FANUC Seria 30*i*/300*i*/300*i*s-MODEL A
FANUC Seria 31*i*/310*i*/310*i*s-MODEL A5
FANUC Seria 31*i*/310*i*/310*i*s-MODEL A
FANUC Seria 32*i*/320*i*/320*i*s-MODEL A

Wspólny dla systemu tokarek/centrów obróbkowych

PODRĘCZNIK UŻYTKOWNIKA

B-63944PL/02

WSKAZÓWKI BEZPIECZEŃSTWA

W niniejszym rozdziale opisano środki ostrożności związane z korzystaniem z jednostek CNC.
Opisane zasady muszą być bezwzględnie przestrzegane przez obsługę, aby zapewnić bezpieczną pracę maszyn wyposażonych w jednostkę CNC (we wszystkich opisach w tym rozdziale założono taką konfigurację). Trzeba zauważyć, że niektóre przedstawione opisy dotyczą specyficznych funkcji i z tego powodu mogą nie znajdować zastosowania we wszystkich jednostkach CNC.
Użytkownik musi też przestrzegać wszystkich wskazówek bezpieczeństwa dotyczących maszyny, zawartych w podręczniku dostarczanym przez jej producenta. Przed uruchomieniem maszyny albo przed pisaniem programu sterującego jej pracą, użytkownik musi się dokładnie zaznajomić z niniejszym podręcznikiem oraz z podręcznikiem dostarczanym przez producenta urządzenia.

Opis

1.1 DEFINICJA OSTRZEŻENIA, PRZYPOMNIENIA I UWAGI b-2
1.2 OGÓLNE OSTRZEŻENIA I UWAGI..... b-3
1.3 OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z PROGRAMOWANIEM..... b-6
1.4 OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z OBSŁUGĄ..... b-9
1.5 OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z CODZIENNĄ KONSERWACJĄ b-12

1.1 DEFINICJE OSTRZEŻENIA, PRZYPOMNIENIA I UWAGI

W niniejszym podręczniku przedstawiono środki ostrożności, gwarantujące bezpieczną pracę obsługi oraz zapobiegające uszkodzeniu urządzenia. Zasady te są podzielone na **Ostrzeżenia** i **Przypomnienia**, co odpowiada skali ich ważności dla bezpieczeństwa. Ponadto w Uwagach podane są pewne dodatkowe informacje. Przed podjęciem jakichkolwiek prób uruchomienia maszyny należy najpierw starannie przeczytać **Ostrzeżenia**, **Przypomnienia** i **Uwagi**.

⚠ OSTRZEŻENIE
Informuje o niebezpieczeństwie zranienia obsługi lub uszkodzenia urządzenia w przypadku niezastosowania się do podanego sposobu postępowania.

⚠ UWAGA
Są zamieszczane, jeśli w wyniku naruszenia zatwierdzonej i obowiązującej procedury istnieje niebezpieczeństwo uszkodzenia urządzenia

ADNOTACJA
Uwagi są stosowane w celu wskazania na pewne dodatkowe informacje, inne niż Ostrzeżenia i Przypomnienia

- Niniejszy podręcznik należy dokładnie przeczytać i przechowywać w łatwo dostępnym miejscu.

1.2 OSTRZEŻENIA I UWAGI OGÓLNE

⚠ OSTRZEŻENIE

1 Nigdy nie rozpoczynać obróbki przedmiotów bez uprzedniego sprawdzenia funkcjonowania maszyny. Przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić, czy urządzenie pracuje poprawnie, wykonując próbny rozruch, na przykład, za pomocą pojedynczego bloku, korekcji szybkości posuwu lub funkcji blokady maszyny, lub włączając urządzenie bez zainstalowanego narzędzia ani przedmiotu podlegającego obróbce. Bez sprawdzenia poprawnego funkcjonowania maszyny istnieje niebezpieczeństwo nieoczekiwanego zachowania się maszyny, co może doprowadzić do uszkodzenia obrabianego przedmiotu i/albo maszyny lub też zranienia użytkownika.

2 Przed obsługą maszyny należy dokładnie sprawdzić wprowadzone dane.
Obsługa maszyny przy nieprawidłowych danych stwarza niebezpieczeństwo nieoczekiwanego zachowania się maszyny, co może doprowadzić do uszkodzenia obrabianego przedmiotu i/albo maszyny lub też zranienia użytkownika.

3 Upewnić się, czy zadana szybkość posuwu jest odpowiednia do planowanej operacji. Ogółem, dla każdej maszyny jest ustalona maksymalna dopuszczalna szybkość posuwu.
Właściwa szybkość posuwu jest zależna od przewidywanego procesu obróbki. Maksymalna dopuszczalna szybkość posuwu jest podana w podręczniku maszyny.
Jeśli maszyna zostanie uruchomiona z niewłaściwymi szybkościami, istnieje niebezpieczeństwo nieprzewidzianego zachowania się maszyny, co może doprowadzić do uszkodzenia obrabianego przedmiotu i/albo maszyny lub też zranienia użytkownika.

4 Przy zastosowaniu funkcji kompensacji narzędzia należy dokładnie sprawdzić kierunek i wielkość kompensacji. Obsługa maszyny przy nieprawidłowych danych stwarza niebezpieczeństwo nieoczekiwanego zachowania się maszyny, co może doprowadzić do uszkodzenia obrabianego przedmiotu i/albo maszyny lub też zranienia użytkownika.

⚠ OSTRZEŻENIE

5 Parametry CNC i PMC są nastawione fabrycznie. Zazwyczaj nie zachodzi potrzeba ich zmiany. W przypadku konieczności wprowadzenia zmiany, należy dokładnie zrozumieć znaczenie zmienianego parametru.
Niewłaściwe nastawienie wartości parametru może doprowadzić do nieprzewidzianego zachowania się maszyny, co może spowodować uszkodzenie obrabianego przedmiotu i/albo maszyny lub też zranienie użytkownika.

6 Po włączeniu zasilania nie należy naciskać żadnych przycisków na klawiaturze MDI do chwili pojawienia się na jednostce CNC wyświetlacza położeń lub ekranu alarmów.
Niektóre z przycisków na klawiaturze MDI są przeznaczone do działań związanych z konserwacją lub do innych działań specjalnych. Naciśnięcie któregoś z tych klawiszy może wprowadzić jednostkę CNC w stan inny, niż normalny. Uruchomienie urządzenia w takim stanie może spowodować nieprzewidziane jego zachowanie.

7 Podręcznik użytkownika oraz podręcznik programowania, dostarczane wraz z jednostką CNC, zawierają kompletny opis funkcji maszyny, w tym funkcji opcjonalnych. Funkcje opcjonalne są zależne od modelu maszyny. Z tego względu funkcje opisane w podręcznikach mogą nie być dostępne w pewnych modelach. W razie wątpliwości należy posłużyć się specyfikacją maszyny.

8 Niektóre funkcje są udostępniane na żądanie producenta obrabiarki. Korzystając z takich funkcji, należy zapoznać się z podręcznikiem dostarczonym przez producenta urządzenia, ze szczególnym uwzględnieniem sposobu ich użycia oraz związanych z nimi środków ostrożności.

⚠ UWAGA

Wyświetlacz ciekłokrystaliczny został wyprodukowany z wykorzystaniem bardzo dokładnej technologii. Niektóre piksele mogą nie zostać włączone lub mogą pozostać włączone. Zjawisko to jest powszechną cechą wyświetlaczy LCD i nie oznacza uszkodzenia.

ADNOTACJA

Programy, parametry i zmienne makropoleceń są przechowywane w nieulotnej pamięci jednostki CNC. Dane te zwykle nie są usuwane po wyłączeniu napięcia.

Mogą jednak zostać skasowane z pamięci omyłkowo lub może zaistnieć konieczność usunięcia wszystkich danych z pamięci nieulotnej w trakcie usuwania błędu.

Aby uchronić się przed sytuacją opisaną powyżej i zagwarantować szybkie odtworzenie usuniętych danych, należy sporządzić kopię zapasową wszystkich ważnych danych i przechowywać tę kopię w bezpiecznym miejscu.

1.3 OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z PROGRAMOWANIEM

W niniejszym rozdziale przedstawiono środki ostrożności związane z programowaniem. Przed rozpoczęciem programowania, należy dokładnie przeczytać dostarczony podręcznik użytkownika, aby w pełni zapoznać się z jego zawartością.

⚠ OSTRZEŻENIE

1 **Wyznaczenie układu współrzędnych**
Przy błędnie zdefiniowanym układzie współrzędnych urządzenie może zachować się w sposób nieprzewidywalny na skutek wykonania polecenia programu, które w innym przypadku jest poprawne. Nieprzewidywalna operacja może spowodować zniszczenie narzędzia, urządzenia, obrabianego przedmiotu lub może spowodować zagrożenie dla operatora.

2 **Pozycjonowanie przez interpolację nieliniową**
Przy ustalaniu położenia za pomocą interpolacji nieliniowej (ustalanie położenia poprzez nieliniowe pozycjonowanie między punktem startu i końcowym), należy przed programowaniem dokładnie sprawdzić tor narzędzia. Pozycjonowanie obejmuje szybki posuw narzędzia. Zderzenie narzędzia z przedmiotem obrabianym może spowodować uszkodzenie narzędzia, przedmiotu obrabianego i/albo maszyny lub też zranić użytkownika.

3 **Funkcja wykorzystująca oś obrotu**
Przy programowaniu interpolacji układu współrzędnych biegunowych albo sterowaniu w kierunku normalnym (prostopadle), należy zwrócić szczególną uwagę na prędkość osi obrotu. Niewłaściwe zaprogramowanie może doprowadzić do tego, że obroty osi będą za duże i powstające siły odśrodkowe spowodują poluzowanie uchwytu trzymającego obrabiany przedmiot, jeśli nie jest on bezpiecznie umocowany. Taka sytuacja z dużym prawdopodobieństwem doprowadzi do zniszczenia narzędzia, urządzenia lub spowoduje obrażenia operatora.

⚠ OSTRZEŻENIE

4 **Przeliczenie cali na układ metryczny**
Przełączenia zadawania metrycznego i calowego nie powoduje przeliczania jednostek takich danych, jak korekcja zerowa przedmiotu, parametr, czy pozycja aktualna. Przed uruchomieniem maszyny, należy sprawdzić stosowane jednostki miary. Próba wykonania przebiegu przy niewłaściwych danych może spowodować uszkodzenie narzędzia, przedmiotu obrabianego i/albo maszyny lub też zranić użytkownika.

5 **Sterowanie stałą prędkością skrawania**
Jeśli podczas sterowania ze stałą prędkością skrawania jedna z osi zostanie przemieszczona do punktu wyjściowego układu współrzędnych przedmiotu obrabianego, może nastąpić nadmierny wzrost obrotów wrzeciona. Dlatego trzeba ustalić maksymalną dopuszczalną liczbę obrotów. Niewłaściwe nastawienie dopuszczalnych obrotów może doprowadzić do uszkodzenia narzędzia, przedmiotu obrabianego i/albo maszyny lub też do zranienia użytkownika.

6 **Programowane ograniczenie**
Po włączeniu zasilania należy w razie potrzeby przeprowadzić ręczne przemieszczenie do punktu referencyjnego. Kontrola obszaru ruchu nie jest możliwa przed wykonaniem ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego. Należy zauważyć, że jeśli kontrola obszaru ruchu jest wyłączona, to alarm nie będzie włączony nawet po przekroczeniu ograniczenia ruchu, co może spowodować uszkodzenie narzędzia, przedmiotu obrabianego i/albo maszyny lub też zranienie użytkownika.

7 **Sprawdzenie interferencji suportu narzędziowego**
W operacji automatycznej jest sprawdzana interferencja suportu narzędziowego w oparciu o podane dane narzędzia. Jeśli specyfikacja narzędzia nie odpowiada parametrom aktualnie używanego narzędzia, to nie można poprawnie przeprowadzić kontroli interferencji, co może doprowadzić do uszkodzenia narzędzia lub maszyny albo do zranienia użytkownika. Po włączeniu zasilania lub po ręcznym wybraniu suportu narzędziowego, zawsze trzeba uruchomić operację automatyczną i podać numer odpowiadający używanemu narzędziu.

⚠ **OSTRZEŻENIE**

8 **Tryb wymiarów bezwzględnych/przyrostowych**
Jeśli program, sporządzony przy zastosowaniu wymiarów bezwzględnych, zostanie wykonany w trybie wymiarów przyrostowych, lub też odwrotnie, istnieje niebezpieczeństwo nieoczekiwanego zachowania się maszyny.

9 **Wybór płaszczyzny**
Jeśli w interpolacji kołowej, śrubowej lub w innym stałym cyklu pracy zostanie podana błędna płaszczyzna, istnieje niebezpieczeństwo nieoczekiwanego zachowania się maszyny. Więcej informacji na ten temat podano przy opisie odpowiednich funkcji.

10 **Pominięcie ograniczenia momentu obrotowego**
Przed pominięciem ograniczenia momentu obrotowego należy określić dopuszczalną wartość momentu obrotowego. Jeśli polecenie pominięcia ograniczenia momentu obrotowego podano bez aktualnie zastosowanej wartości ograniczenia, to polecenie przemieszczenia zostanie wykonane bez pominięcia ograniczenia.

11 **Programowane odbicie lustrzane**
Należy zauważyć, że operacje programowane różnią się znacząco, jeśli uaktywniono programowalne odbicie lustrzane.

12 **Funkcja kompensacyjna**
Jeśli w trybie kompensacji zostanie wydane polecenie przemieszczenia do punktu referencyjnego lub też polecenie oparte na układzie współrzędnych maszyny, prowadzi to do czasowego wyłączenia funkcji kompensacyjnej i do nieprzewidywalnego zachowania się maszyny. Przed wydaniem takich poleceń trzeba zawsze wyłączyć tryb funkcji kompensacyjnej.

1.4 OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z OBSŁUGĄ

W niniejszym rozdziale opisano środki ostrożności związane z obsługą maszyny. Przed rozpoczęciem programowania, należy dokładnie przeczytać dostarczony podręcznik użytkownika, aby w pełni zapoznać się z jego zawartością.

⚠ OSTRZEŻENIE

1 **Operacja ręczna**
Przy obsłudze ręcznej, należy sprawdzić aktualne położenie narzędzia i przedmiotu obrabianego oraz upewnić się, że prawidłowo podano oś przemieszczenia, kierunek i prędkość posuwu. Przy nieprawidłowej obsłudze istnieje niebezpieczeństwo uszkodzenia narzędzia, przedmiotu obrabianego i/albo maszyny lub też zranienia użytkownika.

2 **Ręczny dojazd do punktu referencyjnego**
Po włączeniu zasilania należy w razie potrzeby przeprowadzić ręczne przemieszczenie do punktu referencyjnego.
Jeśli maszyna będzie używana bez wcześniejszego przemieszczenia do punktu referencyjnego, może dojść do nieoczekiwanego zachowania się maszyny. Kontrola obszaru ruchu nie jest możliwa przed wykonaniem ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego.
Przy nieoczekiwanym zachowaniu się maszyny istnieje niebezpieczeństwo uszkodzenia narzędzia, przedmiotu obrabianego i/albo maszyny lub też zranienie użytkownika.

3 **Ręczne polecenie numeryczne**
Przy podawaniu ręcznego polecenia numerycznego, należy sprawdzić aktualne położenie narzędzia i przedmiotu obrabianego oraz upewnić się, czy prawidłowo podano oś i kierunek przemieszczenia, składnię polecenia, oraz czy wprowadzone wartości są poprawne.
Próba obsługi urządzenia za pomocą niepoprawnych poleceń może spowodować uszkodzenie narzędzia, przedmiotu obrabianego i/albo maszyny lub też zranienie użytkownika.

4 **Przemieszczanie kółkiem ręcznym**
Przy przemieszczaniu kółkiem ręcznym z dużym współczynnikiem podziałki, np. 100, narzędzie i stół przemieszczają się z dużą szybkością. Przy nieostrożnej obsłudze narzędzie lub maszyna mogą zostać uszkodzone albo też użytkownik może zostać zraniony.

⚠ **OSTRZEŻENIE**

5 **Dezaktywizowana korekcja**
Jeśli korekcja jest wyłączona (zgodnie ze specyfikacją zmiennej makropolecenia), to w czasie gwintowania, gwintowania sztywnego lub gwintowania innego rodzaju, nie można przewidzieć prędkości pracy, co prowadzi do uszkodzenia narzędzia, urządzenia, obrabianego przedmiotu lub powoduje zranienie operatora.

6 **Ustawianie zero układu współrzędnych**
Zasadniczo nie można ustawiać punktu zerowego podczas pracy urządzenia pod kontrolą programu. W innym przypadku istnieje niebezpieczeństwo uszkodzenia narzędzia, przedmiotu obrabianego i/albo maszyny lub też zranienia użytkownika.

7 **Przesunięcie układu współrzędnych przedmiotu obrabianego**
Ręczna interwencja, blokada maszyny lub odbicie lustrzane mogą prowadzić do przesunięcia układu współrzędnych obrabianego przedmiotu. Zanim maszyna zostanie uruchomiona w trybie sterowania programowego, należy dokładnie sprawdzić układ współrzędnych. Jeśli maszyna zostanie uruchomiona w trybie sterowania programowego bez uwzględnienia przesunięcia układu współrzędnych obrabianego przedmiotu, istnieje niebezpieczeństwo nieoczekiwanego zachowania się maszyny, przez co może dojść do uszkodzenia narzędzia, przedmiotu obrabianego i/albo maszyny lub też do zranienia użytkownika.

8 **Programowy pulpit operatora i przełączanie menu**
Za pomocą programowego pulpitu operatora i przełączania menu można w połączeniu z klawiaturą MDI wykonywać operacje niedostępne z panelu operatora, jak na przykład zmianę trybu, zmiany wartości korekcji, czy polecenia pracy impulsowej. Należy jednak pamiętać, że przypadkowe naciśnięcie klawiszy MDI może spowodować nieprzewidziane zachowanie się maszyny i doprowadzić do uszkodzenia obrabianego przedmiotu i/albo maszyny lub też zranienia użytkownika.

9 **Klawisz RESET**
Naciśnięcie klawisza RESET zatrzymuje aktualnie wykonywany program.W rezultacie następuje zatrzymanie osi serwa. Jednakże klawisz RESET może nie działać, np. z powodu usterki klawiatury MDI.Jeżeli zatem silniki muszą być zatrzymane, ze względów bezpieczeństwa należy użyć przycisku zatrzymania awaryjnego zamiast klawisza RESET.

⚠ **OSTRZEŻENIE**

10 **Ręczne przesterowanie**
Jeśli przesterowanie ręczne zostanie przeprowadzone podczas programowanej operacji obróbki, tor narzędzia może się zmienić po ponownym starcie maszyny. Dlatego po przesterowaniu ręcznym i przed ponownym startem maszyny należy zawsze sprawdzić przełącznik manualny bezwzględny, parametry i tryb poleceń bezwzględnych/przyrostowych.

11 **Stop posuwu, przesterowanie i pojedynczy blok.**
Funkcje zatrzymania posuwu, korekcji szybkości posuwu i pojedynczego bloku można wyłączyć przy pomocy zmiennej systemowej makropoleceń użytkownika #3004. Uważać, gdy uruchamia się maszynę w tym przypadku.

12 **Ruch próbny**
Zazwyczaj ruch próbny jest wykonywany w celu potwierdzenia operacji maszyny. W ruchu próbnym maszyna poruszy się z próbną szybkością, która różni się od zaprogramowanej szybkości posuwu. Szybkość ruchu próbnego czasami może być większa od zaprogramowanej szybkości posuwu.

13 **Kompensacja promienia skrawania i ostrza noża w trybie MDI**
W trybie MDI należy dokładnie sprawdzić ustalony tor narzędzia, ponieważ w tym trybie brak jest jakiejkolwiek kompensacji promienia skrawania i kompensacji ostrza narzędzia. Po wprowadzeniu polecenia z MDI, przerywającego operację automatyczną w trybie kompensacji narzędzia lub kompensacji promienia skrawania, należy zwrócić szczególną uwagę na tor narzędzia po wznowieniu operacji automatycznej. Więcej informacji na ten temat można znaleźć przy opisie odpowiednich funkcji.

14 **Edycja programów**
Jeśli maszyna została zatrzymana i dokonano zmiany programu obróbki (zmiana, wstawienie, usunięcie fragmentu kodu), po czym wznowiono obróbkę pod kontrolą tego samego programu, to maszyna może zachowywać się nieprzewidywalnie. Zasadniczo w czasie wykonywania programów obróbki nie wolno przeprowadzać zmian treści programu, wstawiać ani usuwać fragmentów kodu.

1.5 OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z CODZIENNĄ KONSERWACJĄ

⚠ OSTRZEŻENIE

1 **Wymiana baterii pamięci buforowej**

W celu wymiany baterii podtrzymujących zawartość pamięci, należy pozostawić maszynę włączoną (CNC) i wywołać zatrzymanie awaryjne maszyny. Ze względu na to, że czynności te muszą być wykonane pod napięciem i przy otwartej szafie sterowniczej, mogą być przeprowadzone tylko przez personel odpowiednio przeszkolony w zakresie bezpieczeństwa.

Podczas wymiany baterii uważać, aby nie dotknąć obwodów wysokiego napięcia (oznaczonych ⚠ i wyposażonych w pokrywę izolacyjną).

Przy dotknięciu niezabezpieczonych obwodów wysokiego napięcia istnieje zagrożenie bardzo niebezpiecznego porażenia prądem elektrycznym.

ADNOTACJA

Jednostka CNC jest wyposażona w baterie podtrzymujące zawartość pamięci, ponieważ nawet po wyłączeniu zasilania są w niej przechowywane dane, takie jak programy, wartości korekcji i parametry.

Jeśli napięcie baterii spada, na panelu operatora lub na ekranie jest wyświetlany sygnał alarmu niskiego napięcia baterii.

Po wyświetleniu tego alarmu, baterię należy wymienić w przeciągu jednego tygodnia. W przeciwnym wypadku zawartość pamięci CNC zostanie stracona.

Patrz rozdział "Sposób wymiany baterii" w podręczniku użytkownika (wspólny dla serii T/M), gdzie szczegółowo opisano procedurę wymiany baterii.

⚠ OSTRZEŻENIE

2 **Wymiana baterii w bezwzględnych koderach impulsów**

W celu wymiany baterii podtrzymujących zawartość pamięci, należy pozostawić maszynę włączoną (CNC) i wywołać zatrzymanie awaryjne maszyny. Ze względu na to, że czynności te muszą być wykonane pod napięciem i przy otwartej szafie sterowniczej, mogą być przeprowadzone tylko przez personel odpowiednio przeszkolony w zakresie bezpieczeństwa.

Podczas wymiany baterii uważać, aby nie dotknąć obwodów wysokiego napięcia (oznaczonych ⚠ i wyposażonych w pokrywę izolacyjną).

Przy dotknięciu niezabezpieczonych obwodów wysokiego napięcia istnieje zagrożenie bardzo niebezpiecznego porażenia prądem elektrycznym.

ADNOTACJA

Bezwzględny przetwornik impulsów jest wyposażony w baterie podtrzymujące dane o położeniu bezwzględnym.

Jeśli napięcie baterii spada, na panelu operatora lub na ekranie jest wyświetlany sygnał alarmu niskiego napięcia baterii.

Po wyświetleniu tego alarmu, baterię należy wymienić w przeciągu jednego tygodnia. W przeciwnym wypadku dane bezwzględnego położenia przetwornika impulsowego zostaną stracone.

Patrz podręcznik konserwacji SIŁOWNIKA FANUC serii αi, gdzie opisano szczegółowo procedurę wymiany baterii.

⚠ **OSTRZEŻENIE**

3 **Wymiana bezpiecznika**

Przed wymianą przepalonych bezpieczników należy wykryć przyczynę zadziałania bezpieczników i usunąć ją.

Ze względu na to, że czynności te muszą być wykonane pod napięciem i przy otwartej szafie sterowniczej, wymiana bezpieczników może być przeprowadzona tylko przez personel przeszkolony w zakresie bezpieczeństwa.

Podczas wymiany bezpiecznika przy otwartej szafie uważać, aby nie dotknąć obwodów wysokiego napięcia (oznaczonych ⚠ i wyposażonych w pokrywę izolacyjną).

Przy dotknięciu niezabezpieczonych obwodów wysokiego napięcia istnieje zagrożenie niebezpiecznego porażenia prądem elektrycznym.

SPIS TREŚCI

WSKAZÓWKI BEZPIECZEŃSTWA b-1

I. UWAGI OGÓLNE

1 UWAGI OGÓLNE 3

1.1 UWAGI O ZAPOZNAWANIU SIĘ Z PODRĘCZNIKIEM 8
1.2 UWAGI NA TEMAT RÓŻNYCH RODZAJÓW DANYCH 8

II. PROGRAMOWANIE

1 UWAGI OGÓLNE 11

1.1 RUCH NARZĘDZIA WZDŁUŻ FIGURY UTWORZONEJ PRZEZ CZĘŚCI OBRABIANEGO PRZEDMIOTU - INTERPOLACJA 12
1.2 FUNKCJA-POSUWU-POSUWU 14
1.3 RYSUNEK CZĘŚCI I RUCH NARZĘDZIA 15
1.3.1 Pozycja referencyjna (pozycja właściwa dla maszyny) 15
1.3.2 Układ współrzędnych na rysunku części i układ współrzędnych określony przez CNC - układ współrzędnych 16
1.3.3 Jak podać w poleceniu wymiary dla przemieszczenia narzędzia (polecenie bezwzględne, przyrostowe) 22
1.4 PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA - FUNKCJA WRZECIONA 25
1.5 WYBÓR NARZĘDZIA UŻYWANEGO DO RÓŻNEJ OBRÓBKI - FUNKCJA NARZĘDZIA 26
1.6 POLECENIE DLA OPERACJI MASZYNY - FUNKCJA POMOCNICZA 27
1.7 STRUKTURA PROGRAMU 28
1.8 ZAKRES RUCHU NARZĘDZIA - OBSZAR PRZEMIESZCZENIA 31

2 OSIE STEROWANE 33

2.1 LICZBA STEROWANYCH OSI 34
2.2 NAZWY OSI 35
2.3 UKŁAD WYMIARÓW PRZYROSTOWYCH 36
2.4 PRZEMIESZCZENIE MAKSYMALNE 37

3 FUNKCJA PRZYGOTOWAWCZA (FUNKCJA G) 38

3.1 LISTA KODÓW G W SYSTEMIE CENTRÓW OBRÓBKOWYCH 40
3.2 LISTA KODÓW G W SYSTEMIE TOKAREK 43

4 FUNKCJE INTERPOLACYJNE 47
4.1 USTAWIENIE (G00) 48
4.2 USTAWIENIE POJEDYNCZEGO KIERUNKU (G60) 50
4.3 INTERPOLACJA LINIOWA (G01) 53
4.4 INTERPOLACJA KOŁOWA (G02, G03) 56
4.5 INTERPOLACJA ŚRUBOWA (G02,G03) 62
4.6 INTERPOLACJA ŚRUBOWA (G02, G03) 64
4.7 INTERPOLACJA SPIRALNA, INTERPOLACJA STOŻKOWA (G02, G03) 65
4.8 INTERPOLACJA UKŁADU WSPÓŁRZĘDNYCH BIEGUNOWYCH (G12.1, G13.1) 73
4.9 INTERPOLACJA CYLINDRYCZNA (G07.1) 82
4.10 INTERPOLACJA PUNKTU SKRAWANIA DLA INTERPOLACJI CYLINDRYCZNEJ (G07.1) 87
4.11 INTERPOLACJA WYKŁADNICZA (G02.3, G03.3) 99
4.12 INTERPOLACJA WYRÓWNUJĄCA (G05.1) 107
4.13 WYGŁADZANIE NANO 111
4.14 INTERPOLACJA NURBS (G06.2) 118
4.15 INTERPOLACJA OSI HIPOTETYCZNYCH (G07) 123
4.16 GWINTOWANIE ZE ZMIENNYM SKOKIEM (G34) 125
4.17 GWINTOWANIE KOŁOWE (G35, G36) 126
4.18 FUNKCJA POMINIĘCIA (G31) 131
4.19 FUNKCJA POMINIĘCIA WIELOSTOPNIOWEGO (G31) 133
4.20 SYGNAŁ SZYBKIEGO POMINIĘCIA (G31) 134
4.21 INTERPOLACJA KOŁOWA 3-WYMIAROWA 135

5 FUNKCJA POSUWU 140
5.1 INFORMACJE OGÓLNE 141
5.2 SZYBKI POSUW 143
5.3 POSUW SKRAWANIA 144
5.4 STEROWANIE SZYBKOŚCIĄ POSUWU SKRAWANIA 150
5.4.1 Dokładne zatrzymanie (G09, G61), tryb obróbki skrawaniem (G64), tryb gwintowania otworów (G63) 151
5.4.2 Przesterowanie narożne 152
5.4.2.1 Automatyczny korektor dla naroży wewnętrznych (G62) 152
5.4.2.2 Zmiana wewnątrzkołowej szybkości posuwu skrawania 154
5.5 PRZERWA 155

6 PUNKT REFERENCYJNY 157
6.1 POWRÓT DO PUNKTU REFERENCYJNEGO 158
6.2 POWRÓT DO ZMIENNEGO PUNKTU REFERENCYJNEGO (G30.1) 165
7 UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH 167
7.1 UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH MASZYNY 168
7.2 UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH PRZEDMIOTU OBRABIANEGO 170
7.2.1 Ustawianie układu współrzędnych przedmiotu obrabianego 170
7.2.2 Wybór układu współrzędnych przedmiotu 173
7.2.3 Zmiana układu współrzędnych obrabianego przedmiotu 174
7.2.4 Ustawienie wstępne układu współrzędnych obrabianego przedmiotu (G92.1) 178
7.2.5 Dodanie pary układów współrzędnych przedmiotu (G54.1 lub G54) 181
7.2.6 Automatyczne ustawienie układu współrzędnych 183
7.2.7 Przesunięcie układu współrzędnych obrabianego przedmiotu 184
7.3 MIEJSCOWY UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH 186
7.4 WYBÓR PŁASZCZYZNY 188
8 WARTOŚĆ WSPÓŁRZĘDNYCH I WYMIAR 189
8.1 PROGRAMOWANIE BEZWZGLĘDNE I PRZYROSTOWE 190
8.2 PRZELICZANIE CALI NA MILIMETRY (G20, G21) 192
8.3 PROGRAMOWANIE Z UŻYCIEM KROPKI DZIESIĘTNEJ 193
8.4 PROGRAMOWANIE ŚREDNIC I PROMIENI 195
8.5 FUNKCJA PRZEŁĄCZANIA NASTAWIEŃ ŚREDNIC I PROMIENI 196
9 FUNKCJA PRĘDKOŚCI WRZECIONA (FUNKCJA S) 200
9.1 USTALANIE PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ WRZECIONA ZA POMOCĄ KODU 201
9.2 BEZPOŚREDNIE USTALANIE PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ WRZECIONA (POLECENIE S5) 201
9.3 STEROWANIE STAŁĄ PRĘDKOŚCIĄ SKRAWANIA (G96, G97) 202
9.4 FUNKCJA POZYCJONOWANIA WRZECIONA 207
9.4.1 Ustawienie wrzeciona 208
9.4.2 Pozycjonowanie wrzeciona 209
9.4.3 Anulowanie pozycjonowania wrzeciona 211
9.5 WYKRYWANIE NIERÓWNOMIERNOŚCI OBROTÓW WRZECIONA. 213

10 FUNKCJA NARZĘDZIOWA (FUNKCJA T) 218
10.1 FUNKCJA WYBIERANIA NARZĘDZI 219
10.2 FUNKCJA ZARZĄDZANIA NARZĘDZIAMI 221
10.3 FUNKCJA ROZSZERZONA ZARZĄDZANIA NARZĘDZIAMI 240
10.3.1 Przystosowanie wyświetlania zarządzania danymi narzędzi 240
10.3.2 Nastawienie wyświetlania położenia wrzeciona / położenia rezerwowego 245
10.3.3 Wprowadzenie danych użytkownika z kropką dziesiętną 247
10.3.4 Zabezpieczenie różnych pozycji informacji o narzędziu przy pomocy KEY 250
10.3.5 Wybór okresu pomiaru czasu trwałości narzędzia 250
10.3.6 Indywidualny ekran danych 251
10.3.7 Wyświetlanie czasu sumarycznej trwałości dla narzędzi tego samego typu 251
10.4 FUNKCJA ZARZĄDZANIA NARZĘDZIAMI - OBSŁUGA NARZĘDZI NADWYMIAROWYCH 252
11 FUNKCJA POMOCNICZA 254
11.1 FUNKCJA POMOCNICZA (FUNKCJA M) 255
11.2 WIELE POLECEŃ M W JEDNYM BLOKU 256
11.3 FUNKCJA GRUPOWANIA KODU M 257
11.3.1 Nastawienie numeru grupy kodów M na ekranie nastawień 257
11.3.2 Nastawienie numeru grupy kodów M przy pomocy programu 259
11.3.3 Funkcja kontroli grupy kodów M 260
11.4 FUNKCJE POMOCNICZE DRUGIE (KODY B) 261
12 ZARZĄDZANIE PROGRAMAMI 264
12.1 FOLDERY 265
12.1.1 Konfiguracja folderu 265
12.1.2 Atrybuty folderu 268
12.1.3 Foldery domyślne 269
12.2 PLIKI 270
12.2.1 Nazwa pliku 270
12.2.2 Atrybuty plików 272
12.3 POWIĄZANIE Z FUNKCJAMI KONWENCJONALNYMI 273
12.3.1 Powiązanie z folderami 273
12.3.2 Relacje z nazwami plików 275
12.3.3 Parametry związane 277

13 STRUKTURA PROGRAMU 278
13.1 SKŁADNIKI PROGRAMU INNE NIŻ SEKCJE PROGRAMU 280
13.2 KONFIGURACJA SEKCJI PROGRAMU 283
13.3 PODPROGRAM (M98, M99) 291
14 FUNKCJE UŁATWIAJĄCE PROGRAMOWANIE 296
14.1 KOPIOWANIE KONTURU (G72.1, G72.2) 297
14.2 TRÓJWYMIAROWE PRZEKSZTAŁCENIE WSPÓŁRZĘDNYCH 305
15 FUNKCJA KOMPENSACYJNA 316
15.1 KOMPENSACJA DŁUGOŚCI NARZĘDZIA (G43,G44,G49) 317
15.1.1 Przegląd 317
15.1.2 G53, G28, G30 i G30.1 Polecenia w trybie kompensacji długości narzędzia 323
15.2 SKALOWANIE (G50, G51) 325
15.3 PROGRAMOWANE ODBICIE LUSTRZANE (G50.1, G51.1) 335
15.4 KOMPENSACJA DŁUGOŚCI NARZĘDZIA W KIERUNKU OSI NARZĘDZIA 337
15.4.1 Kompensacja punktu kontrolnego dla kompensacji długości narzędzia wzdłuż osi narzędziowej 343
16 MAKROPOLECENIE UŻYTKOWNIKA 348
16.1 ZMIENNE 349
16.2 ZMIENNE SYSTEMOWE 356
16.3 OPERACJE ARYTMETYCZNE I LOGICZNE 411
16.4 SPECYFIKACJA ADRESU OSI POŚREDNIEJ 419
16.5 MAKROPOLECENIA I POLECENIA NC 421
16.6 ODGAŁĘZIENIE I POWTÓRZENIE 422
16.6.1 Odgałęzienie bezwarunkowe (instrukcja GOTO) 422
16.6.2 Instrukcja GOTO używająca zapamiętanych numerów bloków 423
16.6.3 Rozgałęzienie warunkowe (instrukcja IF) 425
16.6.4 Powtórzenie (WHILE instrukcja) 427
16.7 WYWOŁANIE MAKROPOLECENIA 430
16.7.1 Wywołanie proste (G65) 431
16.7.2 Wywołanie modalne: Wywołanie po poleceniu ruchu (G66) 442
16.7.3 Wywołanie modalne: Każde wywołanie bloku (G66.1) 447
16.7.4 Wywołanie makropolecenia Używanie kodu G 450
16.7.5 Wywołanie makropolecenia: Przy pomocy kodu G (Specyfikacja wielu definicji) 452

16.7.6 Wywołanie makroprogramu: Używanie kodu G z kropką dziesiętną (Specyfikacja wielokrotnych definicji) 453
16.7.7 Wywołanie makropolecenia: Używanie kodu G 454
16.7.8 Wywołanie makropolecenia: Używając kodu M (Specyfikacja wielu definicji) 456
16.7.9 Wywołanie podprogramu Używanie kodu G 457
16.7.10 Wywołanie podprogramu Używając kodu M (Specyfikacja wielu definicji) 458
16.7.11 Wywołanie podprogramu Używanie kodu T 459
16.7.12 Wywołanie podprogramu Używanie kodu S 460
16.7.13 Wywołanie podprogramu Używanie drugiej funkcji pomocniczej 461
16.7.14 Wywołanie podprogramu Używanie określonego adresu 462
16.8 PRZETWARZANIE MAKROPOLECEŃ 466
16.9 REJESTRACJA PROGRAMÓW Z MAKROPOLECENIAMI UŻYTKOWNIKA 468
16.10 KODY I ZAREZERWOWANE SŁOWA UŻYWANE W MAKROPOLECENIACH UŻYTKOWNIKA 469
16.11 ZEWNĘTRZNE POLECENIA WYPROWADZANIA 471
16.12 OGRANICZENIA 475
16.13 PRZERWANIE MAKROPOLECENIEM UŻYTKOWNIKA 477
16.13.1 Metoda specyfikacji 478
16.13.2 Szczegóły funkcji 479
17 MAKROPOLECENIE W CZASIE RZECZYWISTYM 489
17.1 TYPY MAKROPOLECEŃ CZASU RZECZYWISTEGO 493
17.1.1 Makropolecenie modalne w czasie rzeczywistym / Makropolecenie w czasie rzeczywistym jednoblokowe 493
17.2 ZMIENNE 500
17.2.1 Zmienne przeznaczone dla makropoleceń użytkownika w czasie rzeczywistym 501
17.2.1.1 Zmienne systemowe 501
17.2.1.2 Zmienne makropolecenia w czasie rzeczywistym (zmienne RTM) 503
17.2.2 Zmienne makropoleceń użytkownika 505
17.2.2.1 Zmienne systemowe 505
17.2.2.2 Zmienne lokalne 506
17.3 OPERACJE ARYTMETYCZNE I LOGICZNE 507
17.4 STEROWANIE MAKROPOLECEŃ W CZASIE RZECZYWISTYM 509
17.4.1 Rozgałęzienie warunkowe (instrukcja ZONCE) 510
17.4.2 Stan przejściowy warunkowy (instrukcja ZEDGE) 511

17.4.3 Powtórzenia (instrukcja ZWHILE) 512
17.4.4 Instrukcja wieloskładnikowa (instrukcja ZDO...ZEND) 513
17.5 WYWOŁANIE MAKROPOLECENIA 516
17.6 INNE INFORMACJE 518
17.7 POLECENIE STEROWANIA OSI 519
17.8 ADNOTACJE 532
17.9 OGRANICZENIA 534
18 PROGRAMOWANE WPROWADZANIE PARAMETRÓW (G10) 536
19 FUNKCJE SZYBKIEGO SKRAWANIA 539
19.1 FUNKCJA STEROWANIA KONTURU AI TYPU I ORAZ FUNKCJA STEROWANIA KONTURU AI TYPU II (G05.1) 540
19.2 KONTROLA SZARPNIĘĆ 557
19.2.1 Regulacja obrotów przy zmianie przyspieszenia w każdej osi 557
19.2.2 Spokojne dzwonowe przyspieszenie/hamowanie z wyprzedzeniem przed interpolacją 560
19.3 PRZYSPIESZENIE/OPÓŹNIENIE Z OPTYMALNYM MOMENTEM 562
20 FUNKCJE STEROWANIA OSI 574
20.1 STEROWANIE SYNCHRONICZNE OSI 575
20.1.1 Konfiguracja osi w sterowaniu synchronizacją osi 576
20.1.2 Kompensacja błędu synchronizacji 579
20.1.3 Ustalenie synchronizacji 581
20.1.4 Automatyczne nastawienie dopasowania pozycji siatki 585
20.1.5 Sprawdzenie błędu synchronizacji 586
20.1.6 Metody powrotu do normalnego stanu po alarmie przez sprawdzenie błędu synchronizacji 588
20.1.7 Alarm różnicy momentów w sterowaniu synchronicznym osi 590
20.2 TOCZENIE WIELOKĄTA (G50.2, G51.2) 593
20.3 PRZENOSZENIE W OSI OBROTOWEJ 599
20.3.1 Przenoszenie w osi obrotowej 599
20.3.2 Sterowanie osi obrotowej 600
20.4 STEROWANIE OSI POCHYLONYCH 601
20.5 WYCOFANIE I POWRÓT NARZĘDZIA 611
20.6 PRZEKŁADNIA ELEKTRYCZNA 616
20.6.1 Przekładnia elektryczna 616
20.6.2 Automatyczna synchronizacja fazy przekładni elektronicznej 625
20.6.3 Funkcja pominięcia dla osi EGB 630

20.6.4 Elektroniczna skrzynia przekładniowa 2 para 632
20.6.4.1 Metoda specyfikacji (G80.5, G81.5) 632
20.6.4.2 Opis poleceń kompatybilnych z poleceniami dla frezarki obwiedniowej (G80, G81) 635
20.6.4.3 Przykład konfiguracji osi sterowanej 639
20.6.4.4 Przykładowe programy 640
20.6.4.5 Zakres specyfikacji stosunku synchronizacji 645
20.6.4.6 Funkcja wycofania 649

21 FUNKCJA OBRÓBKI 5. OSIOWEJ 650

21.1 STEROWANIE ŚRODKA NARZĘDZIA W OBRÓBCE 5. OSIOWEJ 651
21.2 POLECENIE DLA PŁASZCZYZNY ROBOCZEJ POCHYLONEJ 705
21.3 STEROWANIE OSI OBROTOWEJ POCHYLONEJ 731
21.4 KOMPENSACJA NARZĘDZIA DLA OBRÓBKI 5 OSIOWEJ 735
21.4.1 Kompensacja narzędzia w obrabiarce z obrotowym stołem 738
21.4.1.1 Kompensacja boku narzędzia 739
21.4.1.2 Kompensacja krawędzi natarcia 759
21.4.1.3 Polecenie dla pozycji ostrza narzędzia (punktu skrawania) 765
21.4.2 Kompensacja narzędzia w obrabiarce z obrotowym stołem 769
21.4.3 Kompensacja narzędzia w obrabiarce typu mieszanego 777
21.4.4 Kontrola i unikanie kolizji 784
21.4.5 Ograniczenia 788
21.4.5.1 Ograniczenia wspólne dla konfiguracji obrabiarek 788
21.4.5.2 Ograniczenia dla obrabiarek z obrotowym narzędziem 791
21.4.5.3 Ograniczenia dla konfiguracji obrabiarki z osiami obrotowymi stołu (z obrotowym stołem i typu mieszanego) 792
21.4.6 Przykłady 796

22 FUNKCJA STEROWANIA WIELOTOROWEGO 801

22.1 INFORMACJE OGÓLNE 802
22.2 FUNKCJA OCZEKIWANIA DLA TORÓW 804
22.3 PAMIĘĆ WSPÓLNA TORÓW 810
22.4 STEROWANIE WRZECION DLA POSZCZEGÓLNYCH TORÓW 812
22.5 STEROWANIE SYNCHRONICZNE, STEROWANIE MIESZANE I STEROWANIE Z NAKŁADANIEM 813

III. PRZEBIEG PRACY

1 UWAGI OGÓLNE 819

1.1 OPERACJA RĘCZNA 820

1.2 POSUW NARZĘDZIA ZA POMOCĄ PROGRAMOWANIA - OPERACJA AUTOMATYCZNA 822

1.3 OPERACJA AUTOMATYCZNA 824

1.4 TESTOWANIE PROGRAMU 826

1.4.1 Kontrola poprzez uruchomienie maszyny 826

1.4.2 W jaki sposób wyświetlić widok zmiany położenia bez uruchamiania maszyny 828

1.5 EDYCJA PROGRAMU 829

1.6 WYŚWIETLANIE I NASTAWIANIE DANYCH 830

1.7 WYŚWIETLACZ 833

1.7.1 Wyświetlenie programu 833

1.7.2 Wyświetlenie aktualnej pozycji 834

1.7.3 Wyświetlenie alarmu 835

1.7.4 Wyświetlanie liczby sztuk, czasu przebiegu 835

2 URZĄDZENIA OBSŁUGI 836

2.1 JEDNOSTKI NASTAWIANE I WYŚWIETLANE 837

2.1.1 7,2" wyświetlacz ciekłokrystaliczny obrabiarki CNC 838

2.1.2 8,4" wyświetlacz ciekłokrystaliczny obrabiarki CNC 838

2.1.3 10,4" wyświetlacz ciekłokrystaliczny obrabiarki CNC 839

2.1.4 12,1" wyświetlacz ciekłokrystaliczny obrabiarki CNC 840

2.1.5 15" wyświetlacz ciekłokrystaliczny obrabiarki CNC 840

2.1.6 Standardowa jednostka MDI (przycisk ONG) 841

2.1.7 Standardowa jednostka MDI (przycisk QWERTY) 842

2.1.8 Mała jednostka MDI (przycisk ONG) 843

2.2 URZĄDZENIA OBSŁUGI 844

2.3 KLAWISZE FUNKCYJNE I PROGRAMOWALNE 847

2.3.1 Podstawowe operacje wykonywane na ekranie 848

2.3.2 Klawisze funkcyjne 850

2.3.3 Klawisze programowalne 851

2.3.4 Wejście sterujące i bufor wejścia 861

2.3.5 Komunikaty ostrzegawcze 862

2.4 ZEWNĘTRZNE URZĄDZENIA WEJŚCIA/WYJŚCIA 863
2.5 WŁĄCZANIE/WYŁĄCZANIE ZASILANIA 865
2.5.1 Włączanie zasilania 865
2.5.2 Wyłączenie zasilania 866
3 OPERACJA RĘCZNA 867
3.1 RĘCZNE PRZEMIESZCZENIE DO PUNKTU REFERENCYJNEGO 868
3.2 POSUW IMPULSOWY (JOG) 870
3.3 POSUW PRZYROSTOWY 872
3.4 PRZEMIESZCZANIE KÓŁKIEM RĘCZNYM 874
3.5 FUNKCJA MANUALNA BEZWZGLĘDNA WŁ. i WYŁ. 877
3.6 SZTYWNE GWINTOWANIE POPRZEZ KÓŁKO RĘCZNE 883
3.7 RĘCZNE POLECENIE NUMEYCZNE 886
3.8 POSUW RĘCZNY DLA 5-OSIOWEGO PRZEBIEGU PRACY 895
3.8.1 Posuw kółkiem (ręcznym)/posuw impulsowy/posuw przyrostowy w kierunku osi narzędzia 896
3.8.2 Posuw kółkiem ręcznym/posuw impulsowy/posuw przyrostowy w kierunku prostopadłym do osi narzędzia 898
3.8.3 Posuw kółkiem (ręcznym)/posuw impulsowy/posuw przyrostowy przy obrocie punktu środkowego ostrza narzędzia 903
3.8.4 Posuw kółkiem (ręcznym)/ posuw impulsowy/posuw przyrostowy w kierunku pionowym stołu 906
3.8.5 Posuw kółkiem (ręcznym)/posuw impulsowy/posuw przyrostowy w kierunku poziomym stołu 908
3.9 KODOWANA ODLEGŁOŚĆ SKALI LINIOWEJ INTERFEJSU 912
3.9.1 Procedura ustalania punktu referencyjnego 912
3.9.2 Powrót do punktu referencyjnego 914
3.9.3 Pokrętło obrotowe kodowania odległości 914
3.9.4 Sterowanie synchronizacją osi 915
3.9.5 Sterowanie osi przez PMC 916
3.9.6 Sterowanie osi pochylonych 917
3.9.7 Adnotacja 917
3.10 SKALA LINIOWA ZE ZNACZNIKAMI REFERENCYJNYMI ZAKODOWANEJ ODLEGŁOŚCI (SERYJNIE) 919

4 AUTOMATYCZNY PRZEBIEG PRACY 925

4.1 PRZEBIEG PRACY Z WYKORZYSTANIEM PAMIĘCI 926
4.2 OPERACJA ZADAWANIA RĘCZNEGO (MDI) 929
4.3 OPERACJA DNC 934
4.4 WYWOŁANIE PODPROGRAMU ZEWNĘTRZNEGO (M198) 936
4.5 PRZESTEROWANIE KÓŁKIEM RĘCZNYM 939
4.6 LUST.ODBICIE 946
4.7 PONOWNY START PROG 948
4.8 COFANIE I PRZYWRACANIE NARZĘDZIA 962
4.8.1 Cofanie 966
4.8.2 Cofanie 967
4.8.3 Powrót 967
4.8.4 Ponowne pozycjonowanie 968
4.8.5 Cofanie i powrót narzędzia przy gwintowaniu 969
4.8.6 Przebieg procedury dla cyklu stałego wiercenia 972

5 OPERACJA TESTOWA 974

5.1 BLOKADA MASZYNY ORAZ BLOKADA FUNKCJI POMOCNICZYCH 975
5.2 PRZESTEROWANIE SZYBKOSCI POSUWU 977
5.3 PRZESTEROWANIE SZYBKIEGO POSUWU 978
5.4 DRY RUN 979
5.5 POJEDYNCZY BLOK 980

6 FUNKCJE BEZPIECZEŃSTWA 982

6.1 STOP AWARYJNY 983
6.2 OGRANICZENIE RUCHU 984
6.3 ZAPROGRAMOWANA KONTROLA OBSZARU RUCHU 986
6.4 KONTROLA OGRANICZEŃ RUCHU PRZED PRZESUNIĘCIEM 991
6.5 FUNKCJE ZABEZPIECZAJĄCE PRZED BŁĘDNYMI OPERACJAMI 994
6.5.1 Funkcje stosowane przy ustawianiu danych 995
6.5.1.1 Kontrola zakresu wprowadzanych danych 996
6.5.1.2 Potwierdzanie operacji wprowadzania przyrostowego 998
6.5.1.3 Zabezpieczenie wprowadzania bezwzględnego przez klawisz programowalny 999
6.5.1.4 Potwierdzanie kasowania programu 1000
6.5.1.5 Potwierdzanie kasowania całych danych 1001
6.5.1.6 Potwierdzanie aktualizacji danych w procesie ustawiania 1002
6.5.2 Funkcje stosowane przy wykonywaniu programu 1003
6.5.2.1 Wyświetlanie zaktualizowanych informacji modalnych 1004

6.5.2.2 Sygnał rozpoczęcia kontroli 1005
6.5.2.3 Wyświetlacz stanu osi 1006
6.5.2.4 Potwierdzanie rozpoczynania ze środka bloku 1007
6.5.2.5 Kontrola zakresu danych 1008
6.5.2.6 Kontrola maksymalnej wielkości przyrostu 1009
6.5.3 Ekran nastawień 1010
6.5.3.1 Ekran ustawień funkcji potwierdzania operacji 1011
6.5.3.2 Ekran ustawień zakresu korekcji narzędzia 1013
6.5.3.3 Ekran ustawień korekcji zera przedmiotu 1018
6.5.3.4 Ekran ustawień zakresu korekcji narzędzia osi Y 1020
6.5.3.5 Ekran ustawień zakresu przesunięcia przedmiotu obrabianego 1022

7 ALARM I FUNKCJE AUTODIAGNOSTYCZNE 1024

7.1 MELDUNEK ALARMU 1025
7.2 WYŚWIETLENIE ZAISTNIAŁYCH ALARMÓW 1027
7.3 KONTROLA POPRZEZ EKRAN AUTODIAGNOSTYKI 1028

8 WPROWADZANIE/ WYPROWADZANIE DANYCH 1029

8.1 WPROWADZANIE/WYPROWADZANIE NA KAŻDYM EKRANIE 1030
8.1.1 Wprowadzanie i wyprowadzanie programu 1031
8.1.1.1 Wprowadzanie programu 1031
8.1.1.2 Wyprowadzanie programu 1032
8.1.2 Wprowadzanie i wyprowadzanie parametrów 1033
8.1.2.1 Wprowadzanie parametrów 1033
8.1.2.2 Wyprowadzanie parametrów 1034
8.1.3 Wprowadzanie i wyprowadzanie danych korekcji 1035
8.1.3.1 Wprowadzanie danych korekcji 1035
8.1.3.2 Wyprowadzanie danych korekcji 1036
8.1.4 Wprowadzanie i wyprowadzanie danych kompensacji błędu skoku 1041
8.1.4.1 Wprowadzanie danych kompensacji błędu skoku 1041
8.1.4.2 Wyprowadzanie danych kompensacji błędu skoku 1042
8.1.4.3 Format wejścia/wyjścia danych kompensacji błędu skoku 1043
8.1.5 Wprowadzanie i wyprowadzanie danych kompensacji błędu trójwymiarowego 1044
8.1.5.1 Wprowadzanie danych kompensacji błędu trójwymiarowego 1044
8.1.5.2 Wprowadzanie danych kompensacji błędu trójwymiarowego 1045
8.1.5.3 Format wejścia/wyjścia danych kompensacji błędu trójwymiarowego 1046
8.1.6 Wprowadzanie i wyprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika 1048
8.1.6.1 Wprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika 1048
8.1.6.2 Wyprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika 1049

8.1.7 Wprowadzanie i wyprowadzanie danych układu współrzędnych obrabianego przedmiotu 1051
8.1.7.1 Wprowadzanie danych układu współrzędnych przedmiotu 1051
8.1.7.2 Wyprowadzanie danych układu współrzędnych przedmiotu 1052
8.1.8 Wprowadzanie i wyprowadzanie danych historii obsługi 1053
8.1.8.1 Wyprowadzanie danych historii obsługi 1053
8.1.9 Wprowadzanie i wyprowadzanie danych zarządzania narzędziami 1054
8.1.9.1 Wprowadzanie danych zarządzania narzędziami 1054
8.1.9.2 Wyprowadzanie danych zarządzania narzędziami 1055
8.1.9.3 Wprowadzanie danych magazynowych 1056
8.1.9.4 Wyprowadzanie danych magazynowych 1057
8.1.9.5 Wprowadzanie danych nazwy stanu trwałości narzędzia 1058
8.1.9.6 Wyprowadzanie danych nazwy stanu trwałości narzędzia 1059
8.1.9.7 Wprowadzanie danych nazwy danych użytkownika 1060
8.1.9.8 Wyprowadzanie danych nazwy danych użytkownika 1061
8.1.9.9 Wprowadzanie danych użytkownika przedstawionych jako danych zarządzania narzędziami 1062
8.1.9.10 Wyprowadzanie danych użytkownika przedstawionych jako dane zarządzania narzędziami 1063
8.1.9.11 Wprowadzania danych nazwy pozycji oczekiwania wrzeciona 1064
8.1.9.12 Wyprowadzania danych nazwy pozycji oczekiwania wrzeciona 1065
8.1.9.13 Wprowadzanie danych pozycji kropki dziesiętnej danych użytkownika 1066
8.1.9.14 Wyprowadzanie danych pozycji kropki dziesiętnej danych użytkownika 1067
8.1.9.15 Wprowadzanie danych geometrii narzędzi 1068
8.1.9.16 Wyprowadzanie danych geometrii narzędzi 1069
8.2 WPROWADZANIE/WYPROWADZANIE DANYCH NA EKRANIE WSZYSTKICH WEJŚĆ/WYJŚĆ (WSZYST IO) 1070
8.2.1 Wprowadzanie/wyprowadzanie programu 1071
8.2.2 Wprowadzanie i wyprowadzanie parametrów 1072
8.2.3 Wprowadzanie i wyprowadzanie danych korekcji 1073
8.2.4 Wprowadzanie/wyprowadzanie danych kompensacji błędu skoku 1074
8.2.5 Wprowadzanie/wyprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika 1076
8.2.6 Wprowadzanie i wyprowadzanie danych układu współrzędnych obrabianego przedmiotu 1077
8.2.7 Wprowadzanie i wyprowadzanie danych historii obsługi 1078
8.2.8 Wprowadzanie i wyprowadzanie danych zarządzania narzędziami 1079
8.2.9 Format pliku i komunikaty błędów 1083
8.3 OPERACJE WBUDOWANEGO ETHERNET 1084
8.3.1 Funkcja FTP - przesyłanie plików 1084

9 TWORZENIE PROGRAMÓW 1088
9.1 TWORZENIE PROGRAMÓW ZA POMOCĄ KLAWIATURY MDI 1089
9.2 AUTOMATYCZNE WSTAWIENIE NUMERÓW BLOKÓW 1090
9.3 TWORZENIE PROGRAMÓW W TRYBIE UCZENIA (ODTWARZANIE) ..1092
10 EDYCJA PROGRAMÓW 1095
10.1 ATRYBUT WYŁĄCZANIA EDYCJI 1096
10.2 WSTAWIANIE, ZMIANA I KASOWANIE SŁOWA.....1097
10.2.1 Szukanie słowa 1098
10.2.2 Skok do początku programu 1100
10.2.3 Wstawianie słowa 1101
10.2.4 Zmiana słowa 1102
10.2.5 Kasowanie słowa 1103
10.3 KASOWANIE BLOKÓW 1104
10.3.1 Kasowanie bloku 1104
10.3.2 Kasowanie wielu bloków 1105
10.4 SZUKANIE PROGRAMU.....1106
10.5 SZUKANIE NUMERU BLOKU 1107
10.6 USUWANIE PROGRAMU 1109
10.6.1 Kasowanie jednego programu 1109
10.6.2 Kasowanie wszystkich programów 1109
10.7 EDYCJA MAKROPOLECEŃ UŻYTKOWNIKA 1110
10.8 FUNKCJA HASŁA 1111
10.9 EDYCJA ZNAKÓW W PROGRAMIE.....1114
10.9.1 Dostępne klawisze 1118
10.9.2 Tryb wprowadzania 1119
10.9.3 Wyświetlacz numeru linii 1119
10.9.4 Szukanie 1120
10.9.5 Zastępowanie 1121
10.9.6 Cofanie operacji edycji (funkcja cofania) 1122
10.9.7 Wybór 1122
10.9.8 Kopiowanie 1123
10.9.9 Usuwanie 1123
10.9.10 Wklej 1123
10.9.11 Wykonuje zapis 1123
10.9.12 Tworzenie 1124
10.9.13 Szukanie numeru linii 1124

10.10 FUNKCJA KOPIOWANIA PROGRAMU 1125
10.11 KODOWANIE KLAWISZY I PROGRAMU 1127

11 ZARZĄDZANIE PROGRAMEM 1131

11.1 WYBIERANIE URZĄDZENIA 1132
11.1.1 Wybieranie jako urządzenie karty pamięci przechowującej program 1133
11.2 TWORZENIE FOLDERU 1139
11.3 ZMIANA NAZWY PROGRAMU 1140
11.4 ZMIANA ATRYBUTÓW FOLDERU 1141
11.5 USUWANIE FOLDERU 1142
11.6 WYBIERANIE FOLDERU DOMYŚLNEGO 1143
11.7 ZMIANA NAZWY PLIKU 1144
11.8 KASOWANIE PLIKÓW 1145
11.9 ZMIANA ATRYBUTÓW PLIKU 1146
11.10 WYBIERANIE PROGRAMU GŁÓWNEGO 1147
11.11 KOMPAKTOWANIE PROGRAMU 1148

12 NASTAWIENIA I WYŚWIETLANIE DANYCH 1149

12.1 EKRANY WYŚWIETLANE PRZEZ KLAWISZ FUNKCYJNY 1157
12.1.1 Wyświetlacz położeń w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego 1158
12.1.2 Wyświetlacz położeń we względnym układzie współrzędnych 1160
12.1.3 Wyświetlacz położeń 1163
12.1.4 Ustawienie wstępne układu współrzędnych obrabianego przedmiotu 1165
12.1.5 Wyświetlacz aktualnej szybkości posuwu 1166
12.1.6 Wyświetlacz czasu pracy i liczby części 1168
12.1.7 Ustawianie zmiennego punktu referencyjnego 1170
12.1.8 Wyświetlacz monitorowania operacji 1171
12.1.9 Wyświetlacz posuwu ręcznego dla obróbki 5-osiowej (współrzędne ostrza narzędzia, liczba pulsów, przebyta droga osi maszyny) 1174
12.2 EKRANY WYŚWIETLANE PRZEZ KLAWISZ FUNKCYJNY 1178
12.2.1 Wyświetlacz zawartości programu 1179
12.2.2 Edycja programu 1180
12.2.3 Ekran programu dla operacji MDI 1182
12.2.4 Ekran folderu programowego 1183
12.2.5 Ekran wyświetlenia następnego bloku 1184
12.2.6 Ekran kontroli programu 1185
12.2.7 Edycja drugoplanowa 1186
12.2.8 Rejestracja czasu obróbki 1192

12.3 EKRANY WYŚWIETLANE PRZEZ KLAWISZ FUNKCYJNY 1202
12.3.1 Wyświetlanie i wprowadzanie danych ustawień 1203
12.3.2 Porównywanie numerów bloków i zatrzymanie 1206
12.3.3 Wyświetlanie i ustawianie czasu pracy, liczby sztuk i czasu 1208
12.3.4 Wyświetlanie i ustawianie wartości korekcji zera przedmiotu obrabianego 1211
12.3.5 Zadawanie bezpośrednie zmierzonej wartości korekcji przedmiotu obrabianego 1213
12.3.6 Wyświetlanie i nastawienie ogólnodostępnej zmiennej makropoleceń użytkownika 1215
12.3.7 Wyświetlanie i nastawienie danych makropoleceń użytkownika czasu rzeczywistego 1217
12.3.8 Wyświetlanie i ustawianie programowego pulpitu operatora 1219
12.3.9 Ustawianie i wyświetlanie zarządzania danymi narzędzia 1222
12.3.9.1 Wyświetlanie i ustawianie ekranu magazynu 1222
12.3.9.2 Wyświetlanie i ustawianie ekranu zarządzania narzędzia 1224
12.3.9.3 Ekran każdych danych narzędziowych 1231
12.3.9.4 Wyświetlanie łącznej trwałości narzędzi tego samego typu 1234
12.3.9.5 Ekran danych geometrii narzędzia 1239
12.3.10 Wyświetlanie i zmiana wersji językowych 1244
12.3.11 Ochrona danych na ośmiu poziomach 1246
12.3.11.1 Ustawianie poziomu uprawnień 1246
12.3.11.2 Zmiana hasła 1248
12.3.11.3 Ustawianie poziomu ochrony 1250
12.3.11.4 Ustawianie poziomu ochrony zmiany i poziomu ochrony wyprowadzania programu 1253
12.3.12 Wybór poziomu precyzji 1255
12.4 EKRANY WYŚWIETLONE ZA POMOCĄ KLAWISZA FUNKCYJNEGO 1257
12.4.1 Wyświetlenie i nastawa parametrów 1258
12.4.2 Wprowadzanie i wyprowadzanie danych kompensacji błędu skoku 1261
12.4.3 Wyświetlanie i ustawianie danych kompensacji błędu trójwymiarowego 1264
12.4.4 Parametry serwa 1268
12.4.5 Strojenie serwo 1269
12.4.6 Ustawianie wrzeciona 1270
12.4.7 Stroj.wrzeciona 1271
12.4.8 Monitor wrzeciona 1272
12.4.9 Ekran ustawień koloru 1273
12.4.10 Dostrajanie parametrów obróbki 1276
12.4.11 Wyświetlanie danych pamięci 1284

12.4.12 Ekran strojenia parametrów....1286
12.4.12.1 Wyświetlanie ekranu menu i wybieranie elementu menu 1286
12.4.12.2 Ekran strojenia parametru (ustawianie systemu).... 1290
12.4.12.3 Ekran strojenia parametru (ustawianie osi) 1292
12.4.12.4 Wyświetlanie i ustawianie ekranu ustawień wzmacniacza FSSB 1293
12.4.12.5 Wyświetlanie i ustawianie ekranu ustawień osi FSSB 1294
12.4.12.6 Wyświetlanie i ustawianie ekranu ustawień serwa FSSB 1295
12.4.12.7 Ekran strojenia parametru (ustawianie wrzeciona).... 1296
12.4.12.8 Ekran strojenia parametru (różne ustawienia) 1297
12.4.12.9 Wyświetlanie i ustawianie ekranu strojenia serwa 1298
12.4.12.10 Wyświetlanie i ustawianie ekranu strojenia wrzeciona 1299
12.4.12.11 Wyświetlanie i ustawianie ekranu strojenia parametru obróbki 1300
12.5 EKRANY WYŚWIETLONE ZA POMOCĄ KLAWISZA FUNKCYJNEGO [?] 1305
12.6 WYŚWIETLANEI NUMERU PROGRAMU, NUMERU BLOKU ORAZ STATUSU, KOMUIKATÓW OSTRZEGAWCZYCH DAL USTAWIEŃ DANYCH LUB OPERACJI WPROWADZANIA/WYPROWADZANIA 1306
12.6.1 Wyświetlanie numeru programu oraz numeru bloku 1306
12.6.2 Wyświetlanie statusu i ostrzeżenia dla ustawień danych lub operacji wprowadzania/wyprowadzania 1307

13 FUNKCJA GRAFICZNA....1310
13.1 Obrazowanie graficzne 1311

IV. SERWIS

1 RUTYNOWY SERWIS....1327
1.1 CZYNNOŚCI ZARADCZE W PRZYPADKU WYSTĄPIENIA PROBLEMU....1328
1.2 TWORZENIE KOPII ZAPASOWYCH DANYCH 1329
1.3 SPOSÓB WYMIANY BATERII....1331
1.3.1 Wymiana baterii jednostki sterującej CNC wbudowanej w LCD....1332
1.3.2 Wymiana baterii oddzielnej jednostki sterującej CNC....1335
1.3.3 Bateria w wyświetlaczu CNC z funkcjami PC (3 V DC)....1337
1.3.4 Bateria do przetwornika impulsów bezwzględnych....1339

ZAŁĄCZNIK

A PARAMETRY 1347
A.1 OPIS PARAMETRÓW 1348
A.2 TYP DANYCH.....1559
A.3 TABELE STANDARDOWYCH USTAWIEŃ PARAMETRÓW.....1560
B LISTA KODÓW PROGRAMU 1562
C LISTA FUNKCJI ORAZ FORMATU PROGRAMU.....1565
D ZAKRES OBSZARU POLECEŃ 1576
E NOMOGRAMY 1579
E.1 BLEDNA DLUGOSC GWINTU 1580
E.2 PROSTE WYLICZENIE NIEPRAWIDLOWEJ DLUGOSCI GWINTU 1582
E.3 TOR NARZEDZIA NA NAROZU.....1584
E.4 BLAD KIERUNKU PROMIENIA W SKRAWANIU OBWODOWYM 1587
F TABELA DOPASOWANIA ZNAKU DO KODOW.....1588
G WYKAZ ALARMÓW 1589
H NARZĘDZIE PC DLA OPERACJI/ EDYCJI PROGRAMU KARTY PAMIĘCI 1646
H.1 NARZĘDZIE PC DLA OPERACJI/ EDYCJI PROGRAMU KARTY PAMIĘCI.....1647
H.1.1 Adnotacje dotyczące stosowania.....1647
H.1.2 Lista funkcji narzędzia PC 1647
H.1.3 Zasady działania.....1648
H.2 ZASADY NADAWANIA NAZWY.....1658
H.2.1 Zasady nadawania nazwy plikowi programu 1658
H.2.2 Zasady nadawania nazwy folderowi 1659
H.3 ZASADY ZNAKÓW W PLIKU PROGRAMU.....1660
H.3.1 Używane znaki w pliku programu.....1661
H.4 KOMUNIKAT O BŁĘDZIE ORAZ ADNOTACJA 1663
H.4.1 Lista komunikatów błędów 1663
H.4.2 Adnotacja 1663

I. UWAGI OGÓLNE

1 UWAGI OGÓLNE

O tym podręczniku

Na niniejszy podręcznik składają się następujące rozdziały:

I. UWAGI OGÓLNE
Opisano strukturę rozdziałów, stosowane modele, podręczniki związane z omawianymi zagadnieniami oraz podano wskazówki dotyczące poznawania treści rozdziału.

II. PROGRAMOWANIE
Opisano każdą funkcję: Format stosowany w programowaniu funkcji w języku NC, objaśnienia i ograniczenia.

III. OBSŁUGA
Zawiera opis obsługi ręcznej i automatycznej urządzenia, procedury wprowadzania i wyprowadzania danych oraz procedury edycji programu.

IV. SERWIS
Opisuje procedury codziennej konserwacji i wymiany baterii.

ZAŁĄCZNIK
Zawiera wykaz parametrów, dopuszczalne zakresy nastawy danych oraz alarmy.

ADNOTACJA

1 Podręcznik opisuje funkcje wspólne dla systemu tokarek i centrów obróbkowych. Funkcje właściwe dla systemu tokarek lub centrów obróbkowych opisano w podręczniku użytkownika (serii T) (B-63944PL-1) lub podręczniku użytkownika (serii M) (B-63944PL-2).

2 Nie wszystkie funkcje opisane w tym podręczniku dotyczą każdego produktu. Szczegóły znajdują się w podręczniku OPISY(B-63942EN).

3 W podręczniku nie omówiono szczegółowo parametrów, o których nie wspomniano w tekście. Szczegóły tych parametrów podano w podręczniku parametrów (B-63950PL).
Parametrów używa się do ustawienia z góry funkcji i warunków pracy obrabiarki CNC oraz często używanych wartości. Zazwyczaj producent obrabiarki nastawia fabrycznie parametry, co ułatwia użytkownikowi używanie obrabiarki.

4 W podręczniku opisano nie tylko funkcje podstawowe, ale także funkcje opcjonalne. Podręcznik producenta obrabiarki określa, które z tych opcji znajdują się w danym systemie.

Inne modele

Podręcznik opisuje modele podane w poniższej tabeli.
W tekście mogą być używane podane poniżej skróty.

Nazwa modelu	Oznaczenie skrótowe	
FANUC seria 30*i*-MODEL A	30*i* –A	Seria 30*i*
FANUC seria 300*i*-MODEL A	300*i*–A	Seria 300*i*
FANUC seria 300*i*s-MODEL A	300*i*s–A	Seria 300*i*s
FANUC seria 31*i*-MODEL A	31*i* –A	Seria 31*i*
FANUC seria 31*i*-MODEL A5	31*i* –A5	
FANUC seria 310*i*-MODEL A	310*i*–A	Seria 310*i*
FANUC seria 310*i*-MODEL A5	310*i*–A5	
FANUC seria 310*i*s-MODEL A	310*i*s–A	Seria 310*i*s
FANUC seria 310*i*s-MODEL A5	310*i*s–A5	
FANUC seria 32*i*-MODEL A	32*i* –A	Seria 32*i*
FANUC seria 320*i*-MODEL A	320*i*–A	Seria 320*i*
FANUC seria 320*i*s-MODEL A	320*i*s–A	Series 320*i*s

ADNOTACJA

1 W celu objaśnienia mogą być używane poniższe opisy, odpowiednio do typu używanego sterowania drogi narzędzia:
- seria T: dla systemu tokarek
- seria M: dla systemu centrów obróbkowych

2 O ile nie podano inaczej, model o nazwach 31*i*/310*i*/310*i*s-A, 31*i*/310*i*/310*i*s-A5 i 32*i*/320*i*/320*i*s-A oznaczone są zbiorczo jako 30*i*/300*i*/300*i*s. Jednakże nie to obligatoryjnie przestrzegane, gdy ma zastosowanie punkt 3 poniżej.

3 Nie wszystkie funkcje, opisane w tym podręczniku, dotyczą każdego produktu.
Informacje szczegółowe zamieszczono w podręczniku OPISY (B-63942EN).

Symbole specjalne

W niniejszy podręczniku użyto następujących symboli:

- **M**

Zawiera opis, który dotyczy tylko systemu centrów obróbkowych ustawionych jako typ sterowania systemu (w parametrze nr 0983).
W ogólnym opisie metody obróbki operacja systemu centrum obróbkowego identyfikowana jest przez wyrażenie takie jak "dla obróbki frezowania".

- **T**

Zawiera opis, który dotyczy tylko systemu tokarek ustawionych jako typ sterowania systemu (w parametrze nr 0983).
W ogólnym opisie metody obróbki operacja systemu centrum obróbkowego identyfikowana jest przez wyrażenie takie jak "dla obróbki toczenia".

-

Oznacza koniec opisu typu sterowania systemu.
Gdy po podanym powyżej znaku typu sterowania nie występuje ten znak, przyjmuje się, że typ sterowania jest nadal taki sam aż do rozpoczęcia się następnej pozycji lub paragrafu. W tym przypadku następna pozycja lub paragraf zawiera opis wspólny dla typów sterowania.

- **IP**

Zawiera kombinacje osi jak X_ Y_ Z_
W pozycji podkreślonej po każdym adresie umieszcza się wartość liczbową, taka jak wartość współrzędnych (używaną w PROGRAMOWANIU).

- **;**

Oznacza koniec bloku. Odpowiada to kodowi LF normy ISO lub kodowi CR normy EIA.

Podręczniki powiązane
seria 30*i*/300*i*/300*i*s- MODEL A
seria 31*i*/310*i*/310*i*s- MODEL A
seria 31*i*/310*i*/310*i*s- MODEL A5
seria 32*i*/320*i*/320*i*s- MODEL A

W poniższej tabeli podano podręczniki powiązane dla serii 30*i*/300*i*/ 300*i*s-A, serii 31*i*/310*i* /310*i*s-A, serii 31*i*/310*i* /310*i*s-A5, serii 32*i*/320*i* /320*i*s-A. Niniejszy podręcznik zaznaczony jest symbolem gwiazdki(*).

Tabela 1 Podręczniki

Nazwa podręcznika	Numer	
DESCRIPTIONS	B-63942EN	
CONNECTION MANUAL (HARDWARE)	B-63943EN	
CONNECTION MANUAL (FUNCTION)	B-63943EN-1	
PODRĘCZNIK UŻYTKOWNIKA (wspólny dla systemu tokarek/centrów obróbkowych)	B-63944PL	*
PODRĘCZNIK UŻYTKOWNIKA (dla systemu tokarek)	B-63944PL-1	
PODRĘCZNIK UŻYTKOWNIKA (dla systemu centrów obróbkowych)	B-63944PL-2	
MAINTENANCE MANUAL	B-63945EN	
PARAMETER MANUAL	B-65950EN	
PROGRAMOWANIE		
Macro Compiler / Macro Executor PROGRAMMING MANUAL	B-63943EN-2	
Macro Compiler OPERATOR'S MANUAL	B-66264EN	
C Language Executor OPERATOR'S MANUAL	B-63944EN-3	
PMC		
PMC PROGRAMMING MANUAL	B-63983EN	
Sieć		
PROFIBUS-DP Board OPERATOR'S MANUAL	B-63994EN	
Fast Ethernet / Fast Data Server OPERATOR'S MANUAL	B-64014EN	
DeviceNet Board OPERATOR'S MANUAL	B-64044EN	
Poradnik obsługi		
MANUAL GUIDE *i* OPERATOR'S MANUAL	B-63874EN	
MANUAL GUIDE *i* Set-up Guidance OPERATOR'S MANUAL	B-63874EN-1	

Powiązane podręczniki SERWOSILNIKA serii αis/αi/βis/βi

W poniższej tabeli podano podręczniki dotyczące SERWOSILNIKA serii αis/αi/βis/βi

Tabela 2 Podręczniki powiązane

Nazwa podręcznika	Specyfikacja Liczba
FANUC AC SERVO MOTOR αis series FANUC AC SERVO MOTOR αi series DESCRIPTIONS	B-65262EN
FANUC AC SPINDLE MOTOR αi series DESCRIPTIONS	B-65272EN
FANUC AC SERVO MOTOR βis series DESCRIPTIONS	B-65302EN
FANUC AC SPINDLE MOTOR βi series DESCRIPTIONS	B-65312EN
FANUC SERVO AMPLIFIER αi series DESCRIPTIONS	B-65282EN
FANUC SERVO AMPLIFIER βi series DESCRIPTIONS	B-65322EN
FANUC SERVO MOTOR αis series FANUC SERVO MOTOR αi series FANUC AC SPINDLE MOTOR αi series FANUC SERVO AMPLIFIER αi series MAINTENANCE MANUAL	B-65285EN
FANUC SERVO MOTOR βis series FANUC AC SPINDLE MOTOR βi series FANUC SERVO AMPLIFIER βi series MAINTENANCE MANUAL	B-65325EN
FANUC AC SERVO MOTOR αis series FANUC AC SERVO MOTOR αi series FANUC AC SERVO MOTOR βis series PARAMETER MANUAL	B-65270EN
FANUC AC SPINDLE MOTOR αi series FANUC AC SPINDLE MOTOR βi series PARAMETER MANUAL	B-65280EN

Każdy serwosilnik i każde wrzeciono z powyższego wykazu można podłączyć do CNC opisanego w niniejszym podręczniku. Jednakże serwowzmacniacze serii αi można podłączyć tylko do SVM serii αi (dla 30i/31i/32i).

W dalszej części podręcznika założono, że są używane SERWOSILNIKI FANUC serii αi. Informacje o podłączonych siłownikach i wrzecionach można znaleźć w podręcznikach tych elementów.

1.1 UWAGI O ZAPOZNAWANIU SIĘ Z PODRĘCZNIKIEM

⚠ UWAGA

1 Funkcja systemu obrabiarek CNC zależy nie tylko od CNC, lecz również od kombinacji obrabiarki, jej szafy sterowniczej magnetycznej, serwosystemu, CNC, pulpitu operatora itd. Zbyt trudno jest opisać funkcje, programowanie i obróbkę we wszystkich ich kombinacjach. Z tego powodu w podręczniku poruszono tematy z punktu widzenia sterowania CNC. W szczegółach należy oprzeć się na podręczniku dostarczonym przez producenta do określonej obrabiarki CNC i którego postanowienia w wątpliwych przypadkach są ważniejsze od opisów zamieszczonych w niniejszym podręczniku.

2 W polu nagłówka każdej strony tego podręcznika podano tytuł rozdziału, tak że czytelnik łatwo może znaleźć potrzebne informacje.
Znajdując wpierw wymagany tytuł czytelnik trafi do szukanych opisów.

3 W niniejszym podręczniku położono napis na opisanie jak największej liczby możliwych zastosowań urządzenia. Nie można jednak przedstawić wszystkich nie zalecanych kombinacji możliwości, opcji i poleceń.
Jeśli konkretna kombinacja nie jest opisana, nie należy jej wypróbowywać.

1.2 UWAGI NA TEMAT RÓŻNYCH RODZAJÓW DANYCH

⚠ UWAGA

Programy obróbki, parametry, dane korekcji itp. są wprowadzane do wewnętrznej trwałej pamięci jednostki CNC. Ogólnie rzecz biorąc, zawartość tej pamięci nie ulega skasowaniu przez włączanie i wyłączanie napięcia. Może się jednak zdarzyć, że ważne dane wprowadzone do tej pamięci ulegną skasowaniu przez błędną obsługę lub też przy usuwaniu błędu muszą zostać skasowane. Aby móc szybko te dane odtworzyć, poleca się wykonywanie kopii rezerwowych.

II. PROGRAMOWANIE

1 UWAGI OGÓLNE

1.1 RUCH NARZĘDZIA WZDŁUŻ FIGURY UTWORZONEJ PRZEZ CZĘŚCI OBRABIANEGO PRZEDMIOTU - INTERPOLACJA

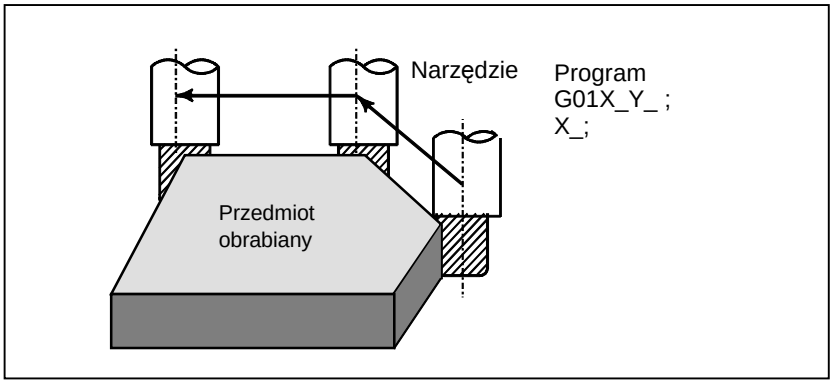
Narzędzie przemieszcza się wzdłuż prostych i łuków zgodnie z konturem przedmiotu obrabianego (patrz II-4).

Objaśnienia

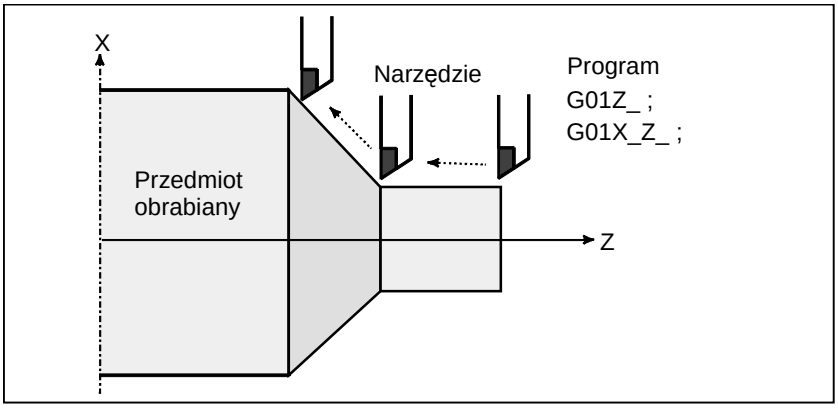
Funkcja przemieszczania narzędzia wzdłuż linii prostych i łuków nosi nazwę interpolacji.

- Posuw narzędzia wzdłuż linii prostej

- Obróbka frezowania



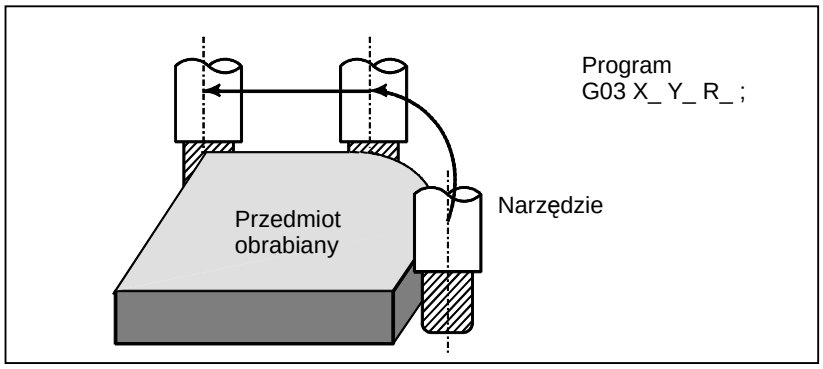
- Obróbka toczenia



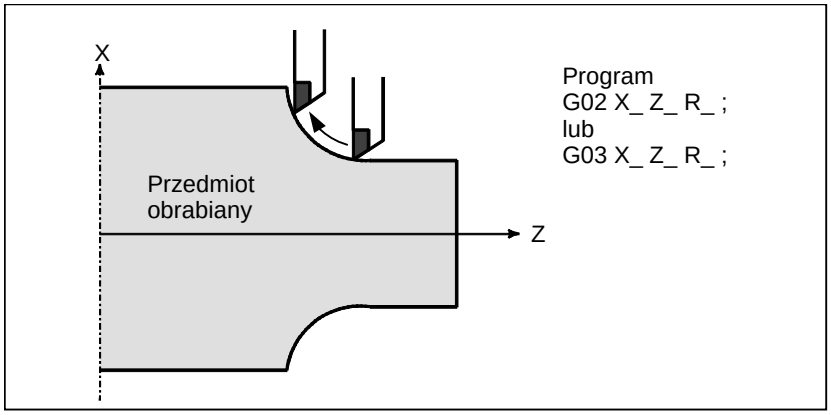
Rys. 1.1 (a) Posuw narzędzia wzdłuż linii prostej

- Posuw narzędzia wzdłuż łuku

- Obróbka frezowania

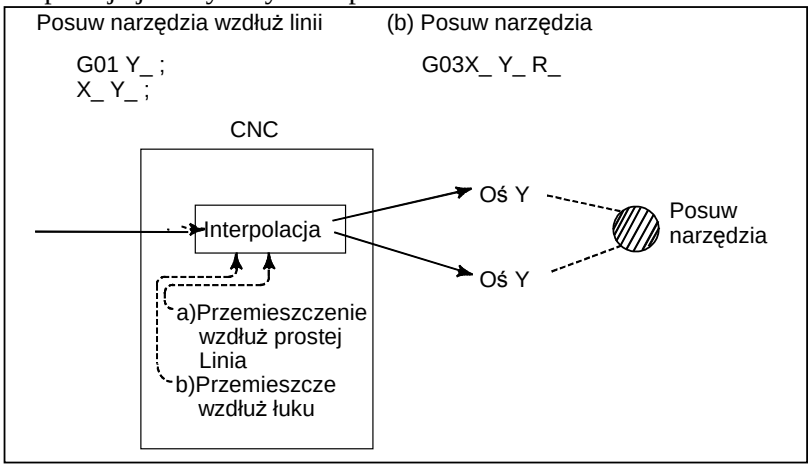


- Obróbka toczenia



Rys. 1.1 (b) Posuw narzędzia wzdłuż łuku

Termin interpolacja dotyczy operacji, w której narzędzie przesuwa się wzdłuż linii prostej lub łuku w sposób opisany powyżej.
Symbole poleceń programowanych G01, G02, ... nazywają się "funkcjami wstępnymi (przygotowawczymi)" i podają, jaka interpolacja jest wykonywana przez sterowanie.



Rys. 1.1 (c) Funkcja interpolacji

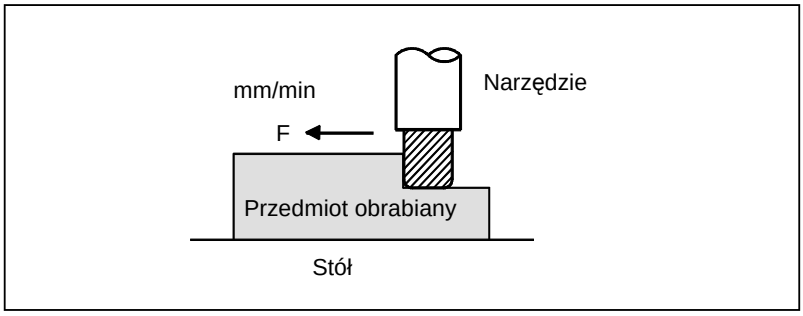
ADNOTACJA

W niektórych urządzeniach przesuwany jest stół, a nie narzędzie. W niniejszym podręczniku założono, że narzędzia przesuwają się względem obrabianych przedmiotów.

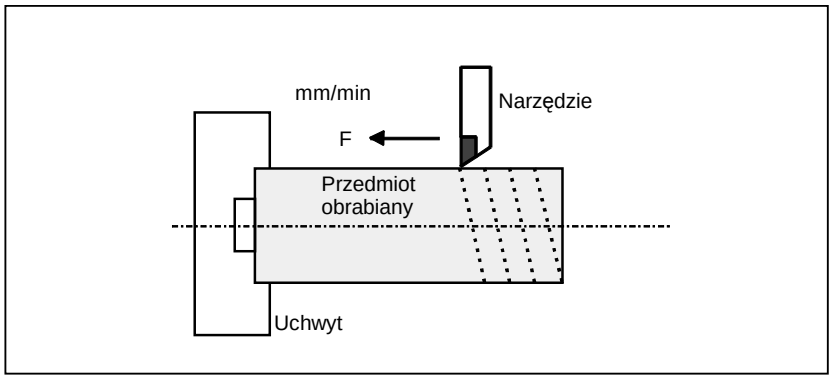
1.2 FUNKCJA-POSUWU-POSUWU

Przemieszczanie się narzędzia z podaną szybkością przy skrawaniu przedmiotu obrabianego nazywa się posuwem.

- Obróbka frezowania



- Obróbka toczenia



Rys. 1.2 (a) Funkcja posuwu

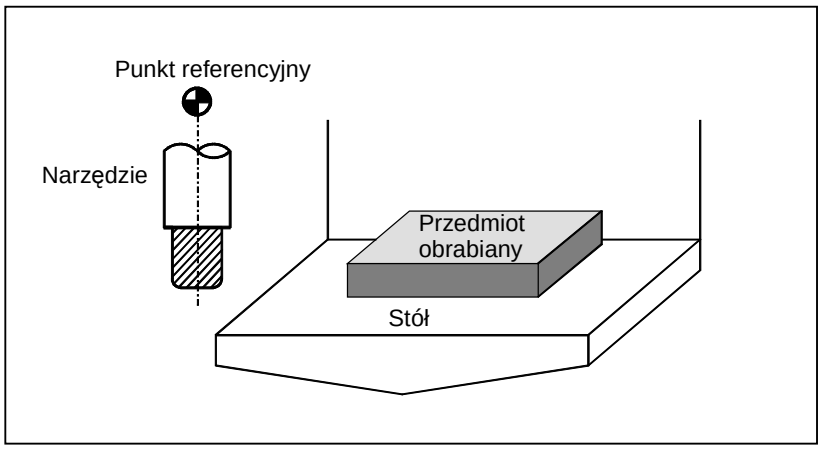
Szybkość posuwu jest ustalana przez odpowiednie wartości liczbowe. Na przykład, aby przesunąć narzędzie z prędkością 150 mm/min, należy w programie zapisać następujące polecenie:
F150.0
Funkcja wyznaczająca szybkość posuwu nazywa się funkcją posuwu (patrz II-5).

1.3 RYSUNEK CZĘŚCI I RUCH NARZĘDZIA

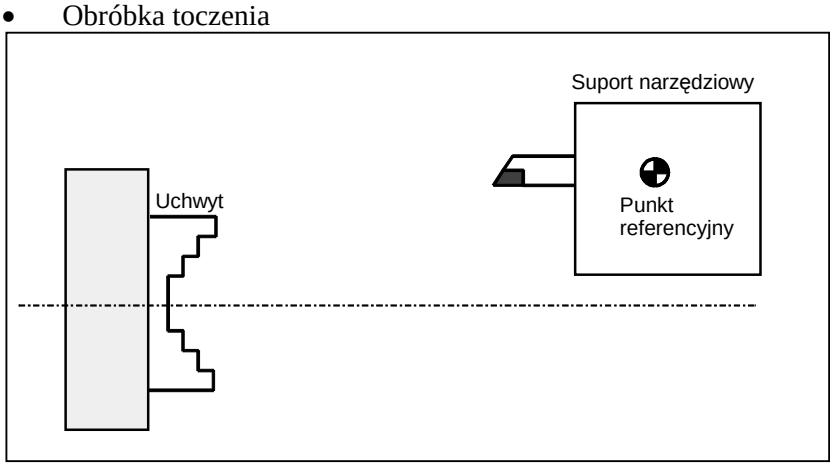
1.3.1 Pozycja referencyjna (pozycja właściwa dla maszyny)

Obrabiarka CNC posiada pewien stały punkt. Zmiana narzędzia i programowanie bezwzględnego punktu zerowego, opisane w dalszej części, odnoszą się normalnie do tego punktu. To położenie definiowane jest jako pozycja referencyjna.

- Obróbka frezowania



- Obróbka toczenia



Rys. 1.3.1 (a) Pozycja referencyjna

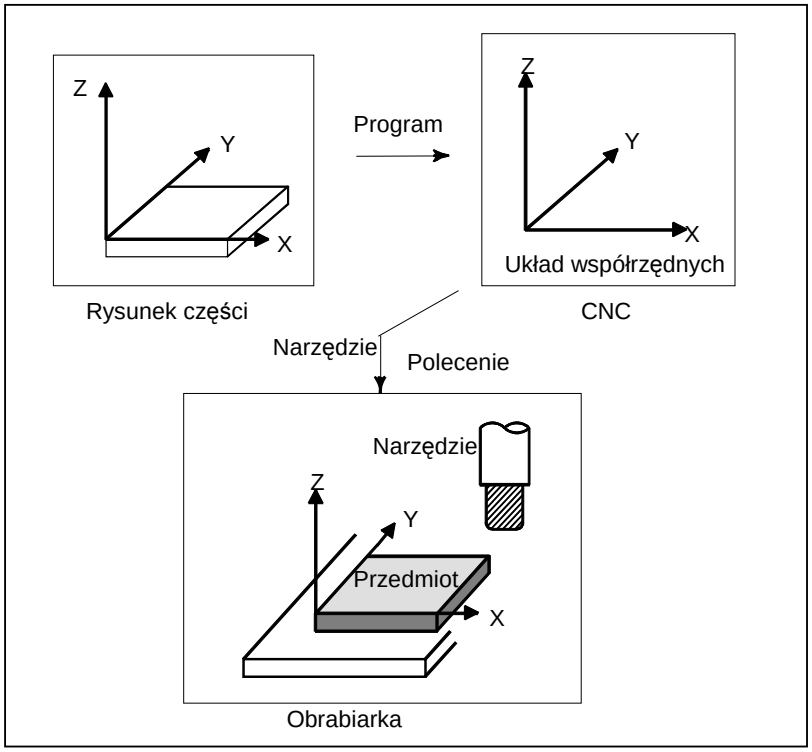
Objaśnienia

Narzędzie może być przemieszczone do pozycji referencyjnej dwoma sposobami:

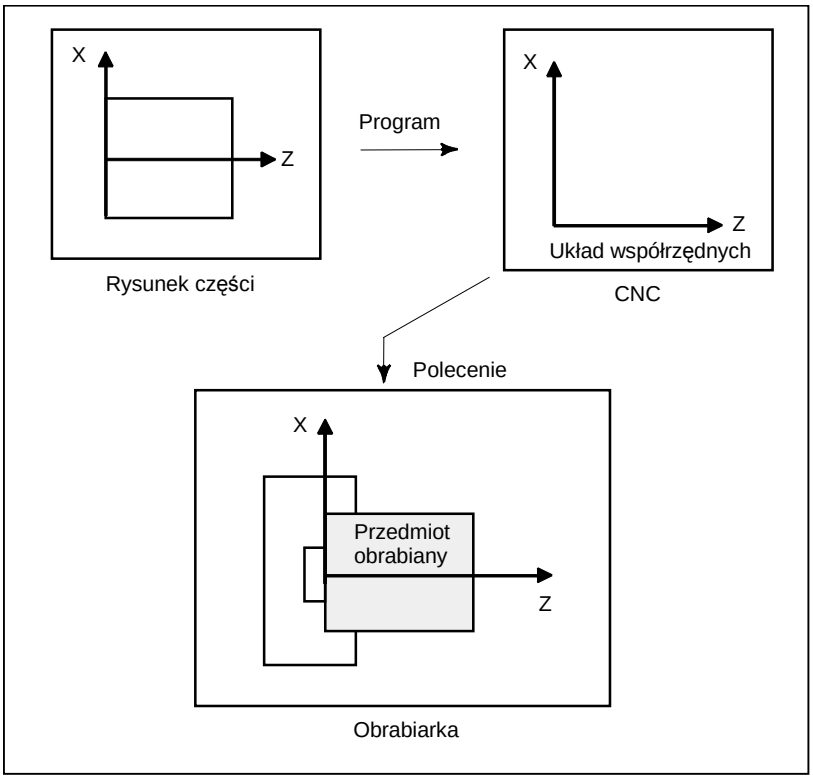
1. Ręczny dojazd do pozycji referencyjnej (patrz III-3.1)
   Ręczny dojazd do pozycji referencyjnej wykonuje się naciskając przycisk ręczny.
2. Automatyczny dojazd do pozycji referencyjnej (patrz II-6)
   Mówiąc ogólnie, ręczny dojazd do pozycji referencyjnej wykonywany jest wpierw po włączeniu zasilania. Aby przemieścić narzędzie do położenia referencyjnego, gdzie dokonywana jest wymiana narzędzia, stosuje się funkcję automatycznego powrotu do położenia referencyjnego.

1.3.2 Układ współrzędnych na rysunku części i układ współrzędnych określony przez CNC - układ współrzędnych

- Obróbka frezowania



- Obróbka toczenia



Rys. 1.3.2 (a) Układ współrzędnych

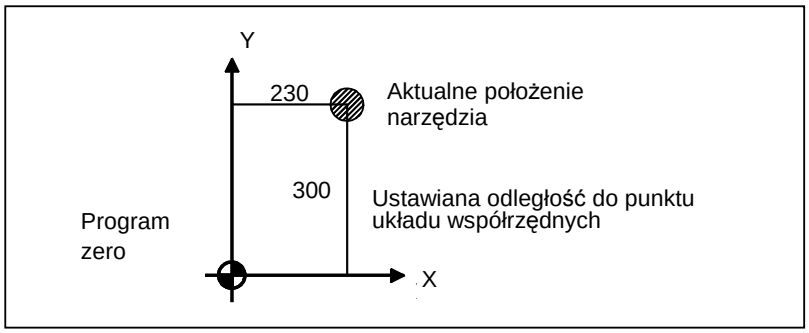
Objaśnienia

- Układ współrzędnych

Istnieją dwa ustalone układy współrzędnych: (Patrz II-7)

1 Układ współrzędnych na rysunku części
Układ współrzędnych jest zapisany na rysunku części. Jako dane programu są stosowane wartości odnoszące się do tego układu współrzędnych.

2. Układ współrzędnych określony przez CNC.
Układ współrzędnych przygotowany jest na rzeczywistym stole obrabiarki. Uzyskuje się go poprzez zaprogramowanie odległości między aktualnym położeniem narzędzia i punktem zerowym sporządzanego układu współrzędnych.

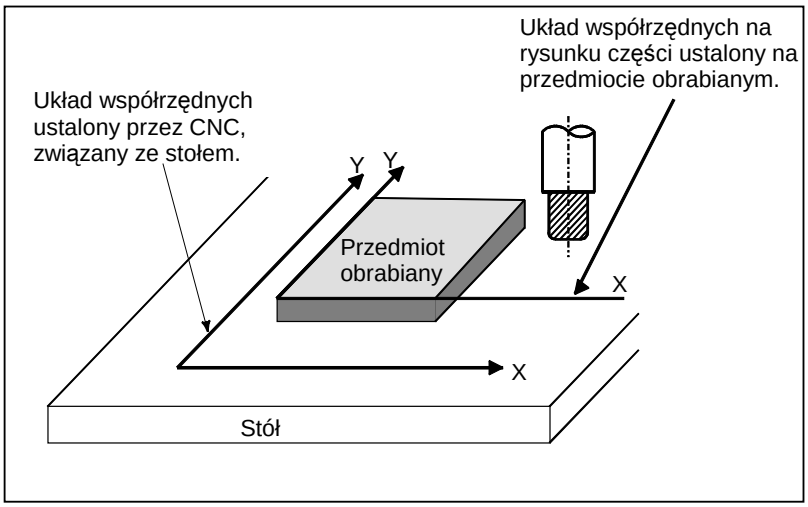


Rys. 1.3.2 (b) Układ współrzędnych określony przez CNC

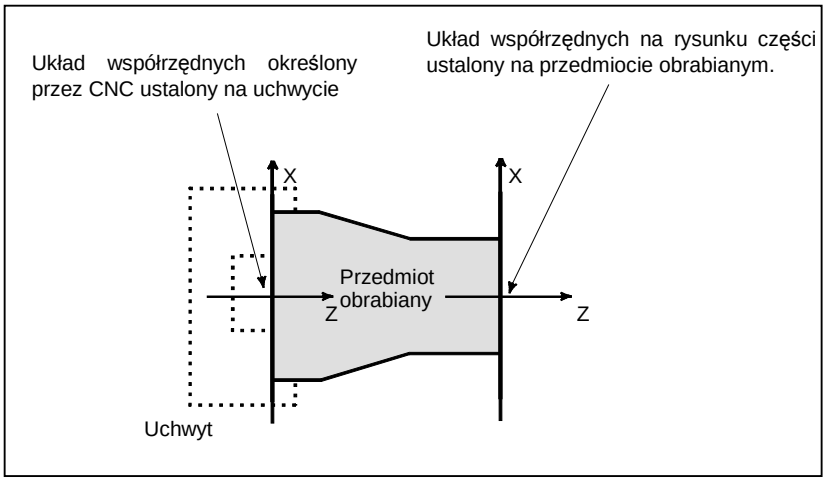
Konkretne metody programowania w celu ustawienia układów współrzędnych określonych przez CNC objaśniono w rozdziale II-7, "UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH".

Zależność położeń w obu układach współrzędnych jest ustalana po umieszczeniu obrabianego przedmiotu na stole obrabiarki.

- Obróbka frezowania



- Obróbka toczenia



Rys. 1.3.2 (c) Układ współrzędnych określony przez CNC i układ współrzędnych na rysunku części

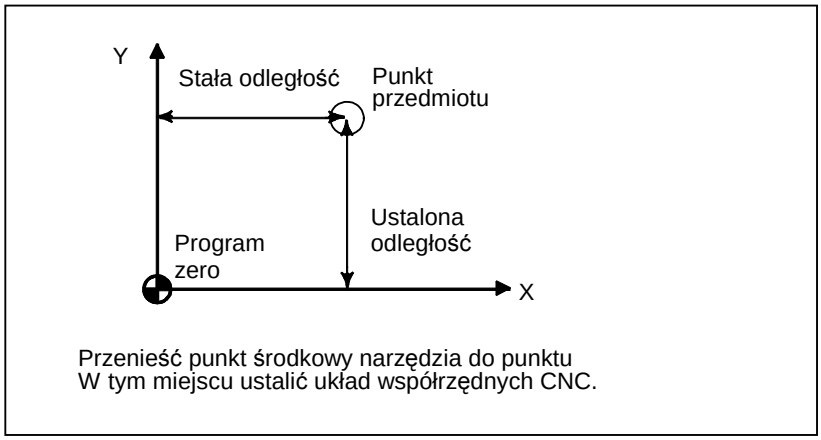
Narzędzie zostaje przemieszczone przez program sterowania według układu współrzędnych CNC, który został sporządzony na podstawie układu współrzędnych rysunku przedmiotu obrabianego. W ten sposób przedmiot obrabiany otrzymuje kształt podany na rysunku.
Aby podany na rysunku kształt mógł zostać prawidłowo obrobiony, obydwa układy współrzędnych muszą być ustawione w tym samym położeniu.

- Sposoby ustawienia obydwu układów współrzędnych w tym samym położeniu

M

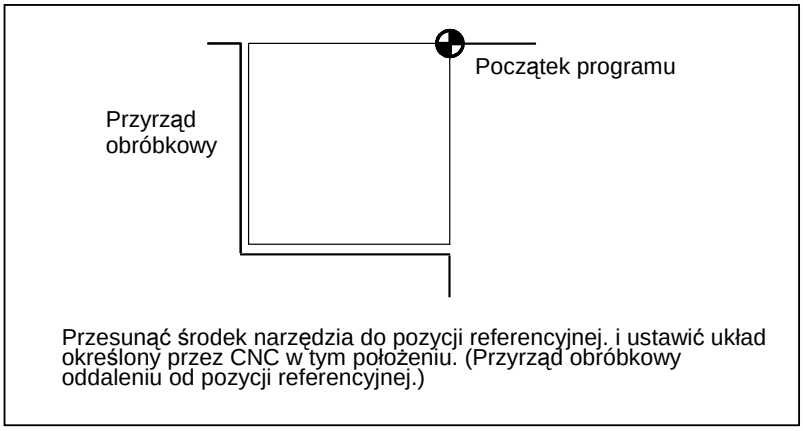
Do ustalenia dwóch układów współrzędnych w jednym położeniu stosuje się proste metody, zależne od kształtu przedmiotu oraz od liczby kroków obróbki.

1. Zastosowanie płaszczyzny standardowej oraz punktu na obrabianym przedmiocie.



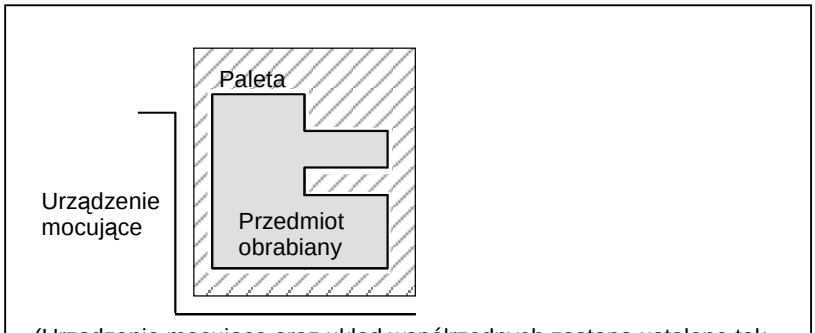
Przenieść punkt środkowy narzędzia do punktu
W tym miejscu ustalić układ współrzędnych CNC.

2. Mocowanie obrabianego przedmiotu bezpośrednio na przyrządzie obróbkowym



Przesunąć środek narzędzia do pozycji referencyjnej. i ustawić układ określony przez CNC w tym położeniu. (Przyrząd obróbkowy oddaleniu od pozycji referencyjnej.)

3. Montowanie przedmiotu obrabianego na palecie, a następnie montowanie przedmiotu obrabianego i palety na przyrządzie obróbkowym.

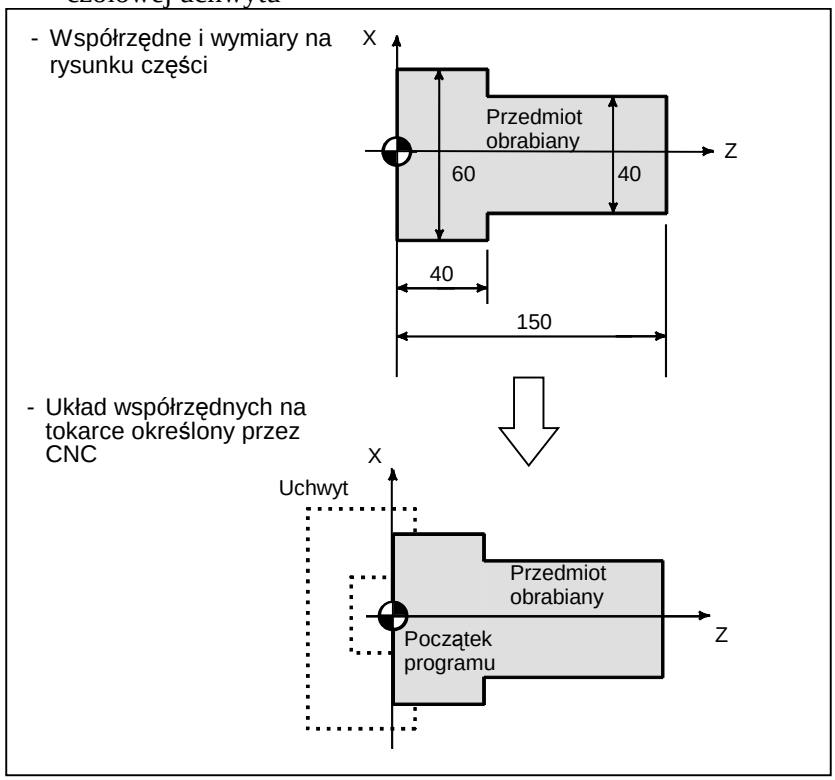


(Urządzenie mocujące oraz układ współrzędnych zostaną ustalone tak samo, jak w (2)).

T

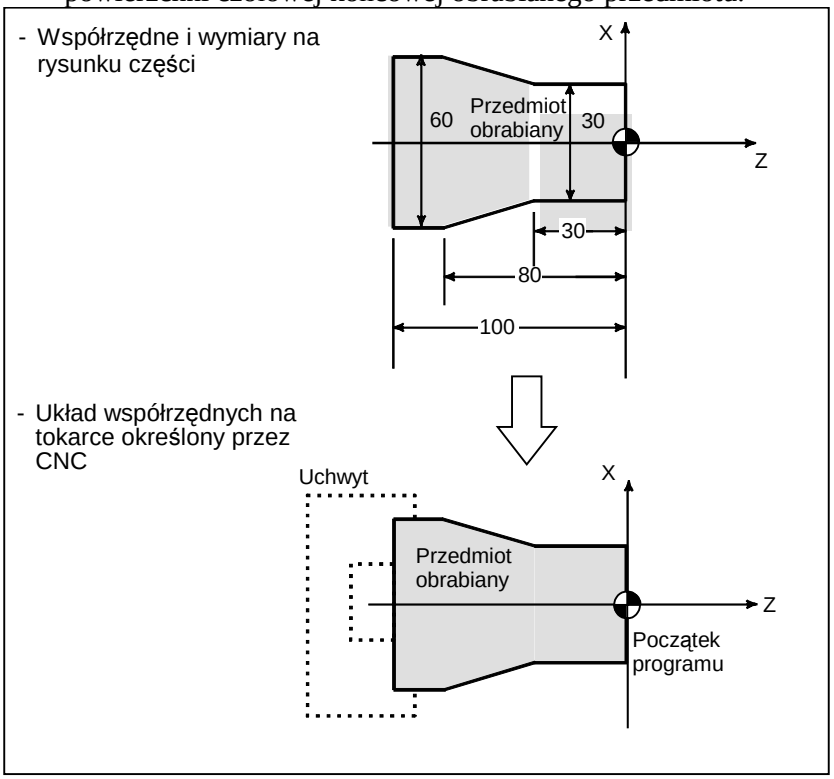
Do zdefiniowania dwóch układów współrzędnych w jednym położeniu stosuje się zwykle następującą metodę.

1 Gdy punkt zerowy współrzędnych znajduje się na powierzchni czołowej uchwytu



Gdy w tym samym położeniu ustawiony jest układ współrzędnych na rysunku części oraz układ współrzędnych określony przez CNC, początek programu można ustawić na powierzchni czołowej uchwytu.

2. Gdy punkt zerowy układu współrzędnych znajduje się w powierzchni czołowej końcowej obrabianego przedmiotu.



Gdy w tym samym położeniu ustawiony jest układ współrzędnych na rysunku części oraz układ współrzędnych określony przez CNC, zero programowe można ustawić na powierzchni czołowej końcowej uchwytu.

1.3.3 Jak podać w poleceniu wymiary dla przemieszczenia narzędzia (polecenie bezwzględne, przyrostowe)

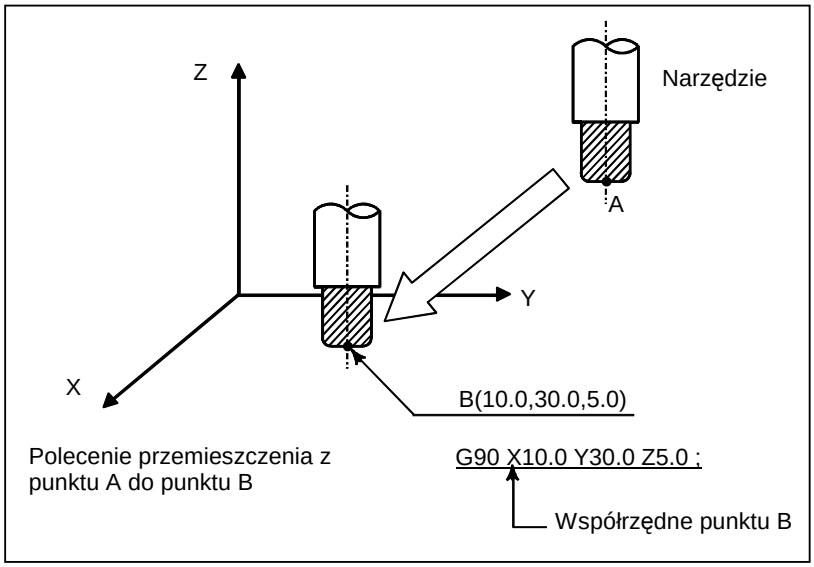
Objaśnienia

Polecenia przesunięcia narzędzia można podać we współrzędnych bezwzględnych lub przyrostowych (Patrz II-8.1).

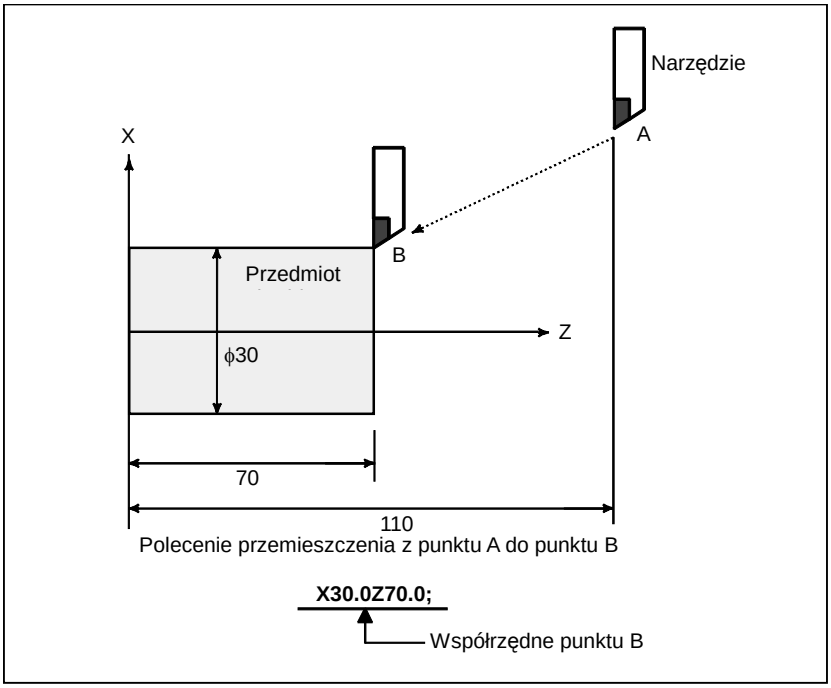
- Polecenie wymiarowania bezwzględnego

Narzędzie zostaje przemieszczone do punktu, który jest oddalony od punktu zerowego układu współrzędnych o zaprogramowaną wartość, czyli do położenia oznaczonego wartością współrzędnych.

- Obróbka frezowania



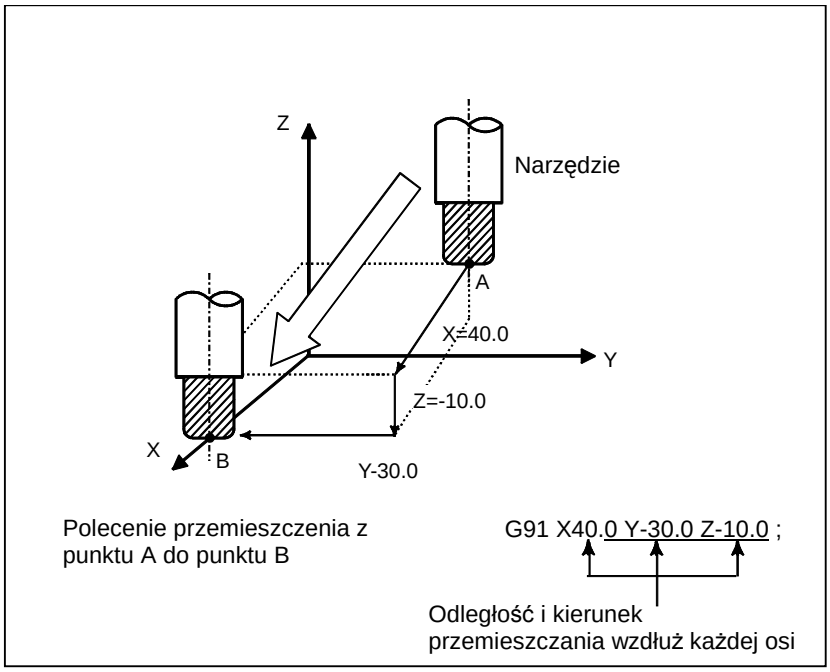
- Obróbka toczenia



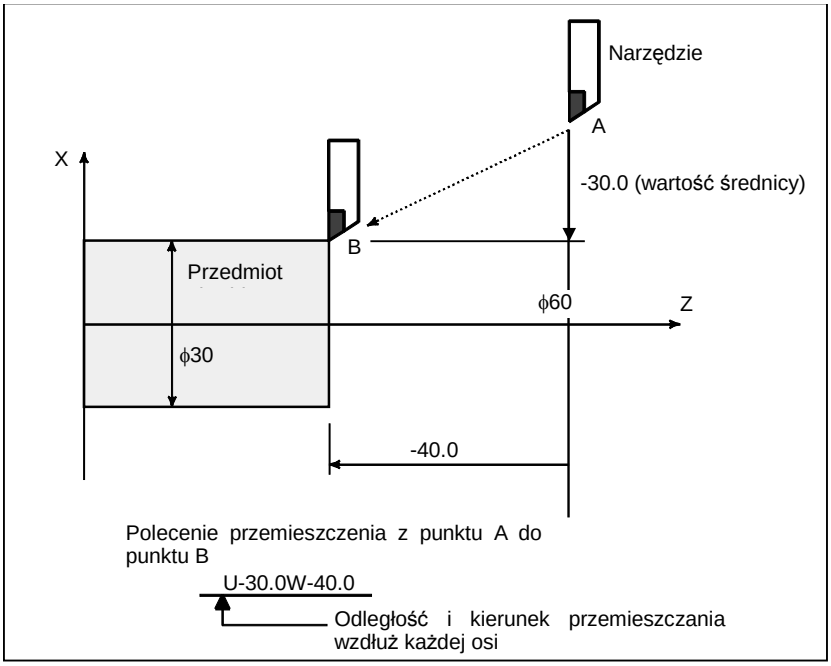
- Polecenie przyrostowe

Określenie odległości od poprzedniego położenia narzędzia do następnego położenia.

- Obróbka frezowania



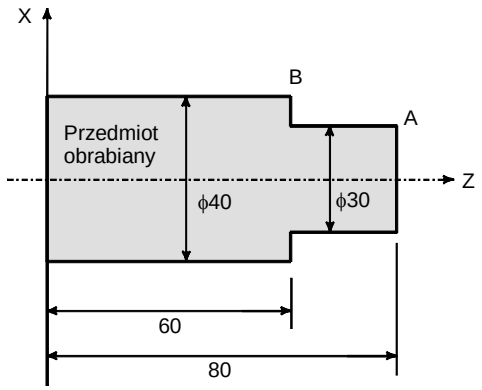
- Obróbka toczenia



- Programowanie średnic / programowanie promieni

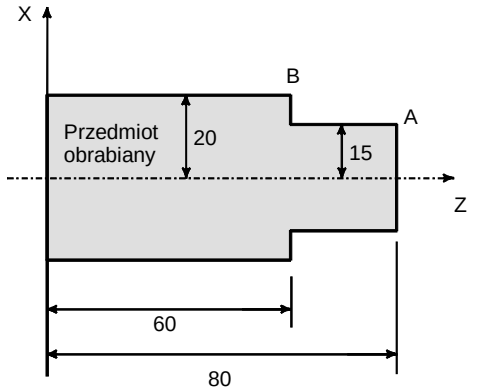
Wymiary w osi X można podawać jako średnicę lub jako promień. Programowanie średnic lub programowanie promieni jest stosowane indywidualnie w każdym urządzeniu.

1. Programowanie średnic
   W programowaniu średnic należy jako wartość w osi X zadać wartość średnicy z rysunku.



Wartość współrzędnych w punktach A i B **A(30.0, 80.0), B(40.0, 60.0)**

2. Programowanie promieni
   W programowaniu promieni należy podać odległość od środka przedmiotu, tj. wartość promienia jako wartość w osi X.

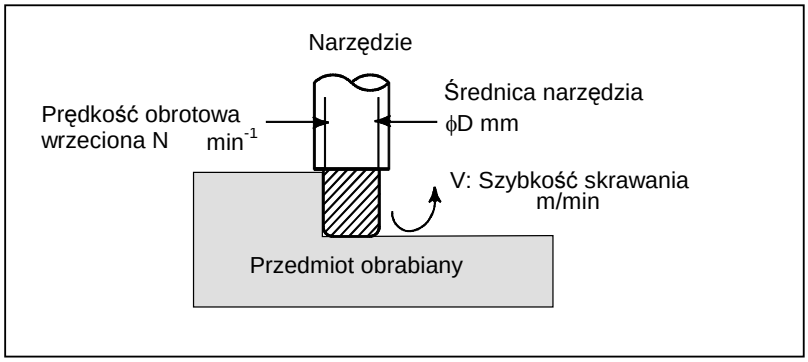


Wartość współrzędnych w punktach A i B **A(15.0, 80.0), B(20.0, 60.0)**

1.4 PRĘDKOŚĆ SKRAWANIA - FUNKCJA WRZECIONA

Szybkość, z jaką porusza się narzędzie względem przedmiotu obrabianego podczas skrawania nazywa się szybkością skrawania.
W CNC prędkość skrawania można zadać podając prędkość wrzeciona w min^{-1}.

- Obróbka frezowania

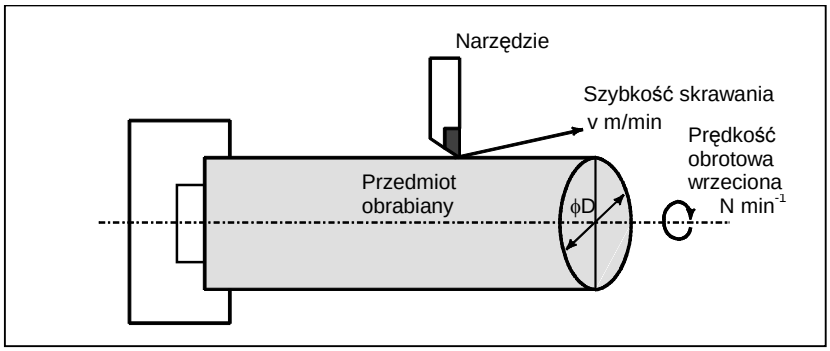


<Gdy detal ma być obrabiany narzędziem o średnicy 100 mm z szybkością skrawania 80 m/min.>
Szybkość obrotowa wrzeciona wynosi około 250 min^{-1}, obliczona z $N=1000v/\pi D$. Opierając się na tym założeniu polecenie musi mieć formę:

S250;

Polecenia związane z prędkością wrzeciona noszą nazwę funkcji prędkości obrotowej wrzeciona (zobacz II-9).

- Obróbka toczenia



<Obróbka detalu o średnicy 200 mm i szybkości posuwu 300 m/min.>
Szybkość obrotowa wrzeciona wynosi około 478 min^{-1}, obliczona z $N=1000v/\pi D$. Opierając się na tym założeniu polecenie musi mieć formę:

S478 ;

Polecenia związane z prędkością wrzeciona noszą nazwę funkcji prędkości obrotowej wrzeciona (zobacz II-9).
Prędkość skrawania v (m/min) może także być podana bezpośrednio jako wartość prędkości. Nawet po zmianie średnicy obrabianego przedmiotu, CNC zmienia prędkość obrotową wrzeciona w taki sposób, aby prędkość skrawania pozostała stała.
Funkcja taka nosi nazwę funkcji sterowania stałą prędkością skrawania (patrz II -9.3).

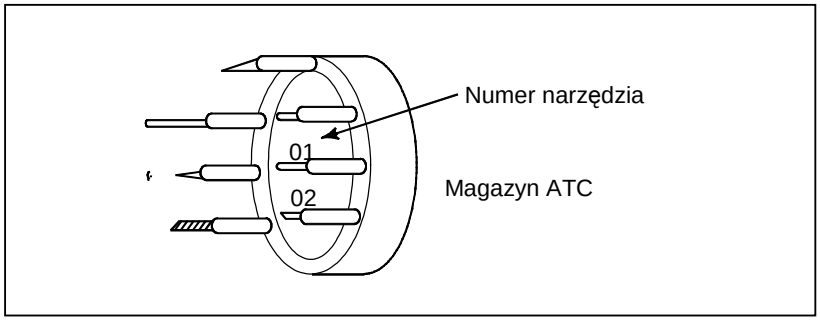
1.5 WYBÓR NARZĘDZIA UŻYWANEGO DO RÓŻNEJ OBRÓBKI - FUNKCJA NARZĘDZIA

Przegląd

Dla każdego rodzaju obróbki (jak wiercenie, gwintowanie otworów, wytaczanie oraz frezowanie w przypadku obróbki frezowania lub obróbki zgrubnej, pół-wykończającej, wykończającej, gwintowania i rowkowanie w przypadku obróbki tokarką), należy wybrać niezbędne narzędzie. Wybór odpowiedniego narzędzia polega na przyporządkowaniu narzędziom numerów i podaniu tego numeru w programie.

Przykłady

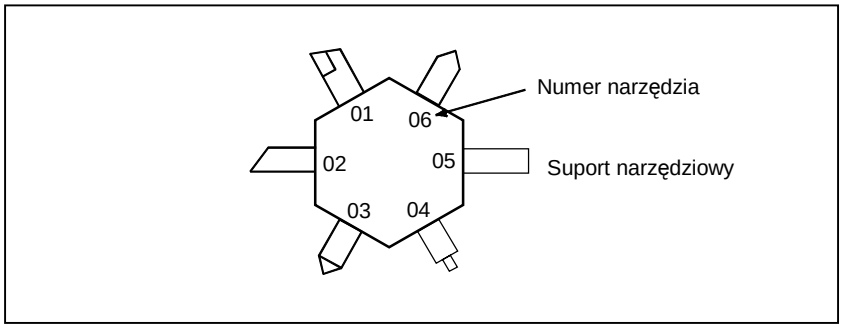
M



Rys. 1.5 (a) Narzędzia używane do różnej obróbki

<Gdy nr 01 przydzielono narzędziu do wiercenia.>
Jeśli narzędzie znajduje się w położeniu 01 w magazynie ATC, to można je wybrać podając T01. Jest to przykład funkcji narzędziowej (patrz II-10).

T



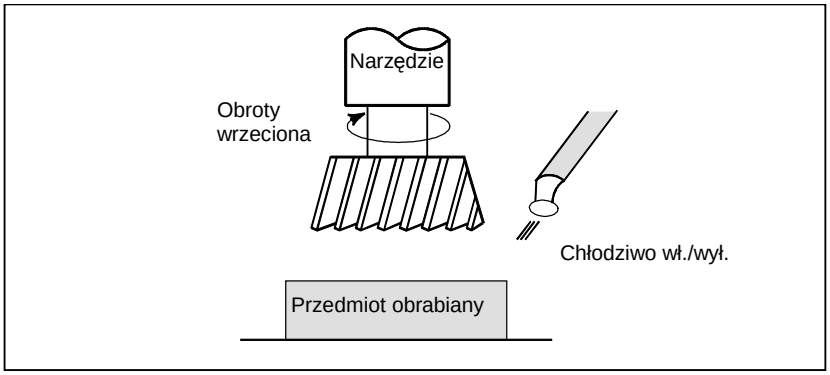
Rys. 1.5 (b) Narzędzia używane do różnej obróbki

<Gdy nr 01 przydzielono narzędziu do obróbki zgrubnej.>
Jeśli narzędzie znajduje się w położeniu 01 suportu, to można je wybrać podając T0101. Jest to przykład funkcji narzędziowej (patrz II-10).

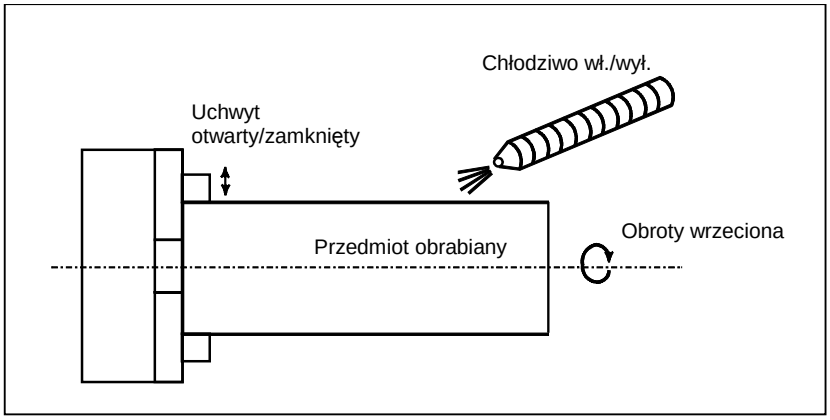
1.6 POLECENIE DLA OPERACJI MASZYNY - FUNKCJA POMOCNICZA

Gdy przedmiot obrabiany jest aktualnie przy pomocy narzędzia, wrzeciono obraca się, chłodziwo dopływa i uchwyt jest otwierany/zamykany. Zatem sterowaniu podlega silnik wrzeciona obrabiarki, operacja włączania/wyłączania zaworu chłodziwa oraz operacja otwierania/zamykania uchwytu.

- Obróbka frezowania



- Obróbka toczenia

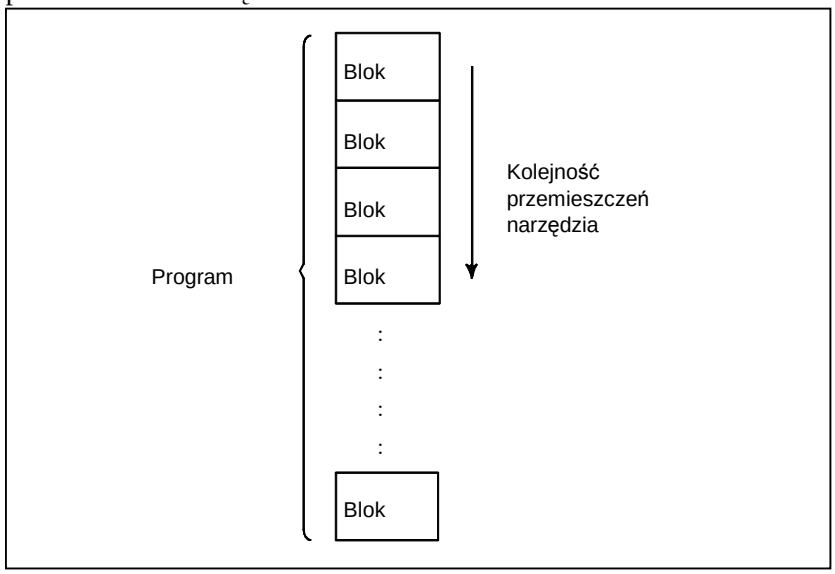


Rys. 1.6 (a) Funkcja pomocnicza

Funkcje włączania i wyłączania różnych podzespołów maszyny definiowane są jako "funkcje pomocnicze". Ogólnie, funkcja ta jest ustalana za pomocą kodu M (zobacz II-11).
Jeśli, na przykład, zostanie zaprogramowany M03, wrzeciono obraca się z podaną szybkością zgodnie z kierunkiem wskazówek zegara.

1.7 STRUKTURA PROGRAMU

Programem nazywamy grupę poleceń nadaną do CNC w celu wykonania obróbki maszynowej. Za pomocą tych poleceń narzędzie jest prowadzone wzdłuż linii prostych lub łuków albo następuje włączanie i wyłączanie silnika wrzeciona.
W programie polecenia zostają nadane w kolejności rzeczywistych przemieszczeń narzędzia.



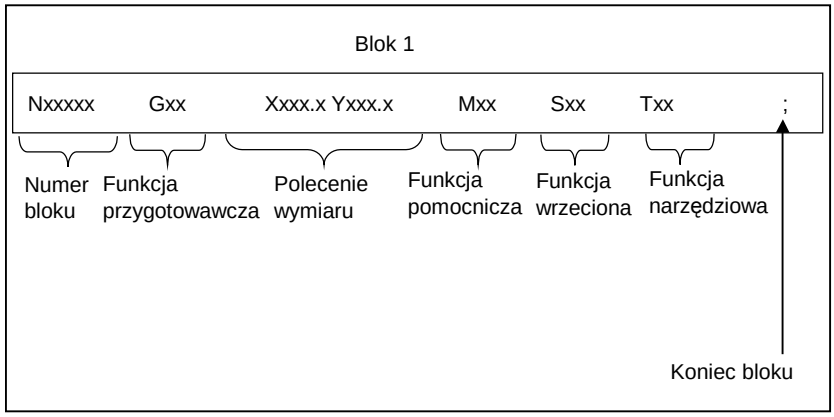
Rys. 1.7 (a) Struktura programu

Grupa poleceń, dotycząca jednego kroku obróbki, nazywana jest blokiem. Program stanowi więc grupę bloków pewnej liczby przebiegów obróbki. Liczba wyznaczająca każdy blok jest nazywana numerem bloku, a liczba wyznaczająca każdy program jest nazywana numerem programu (patrz II-13).

Objaśnienia

Bloki i program mają następującą strukturę:

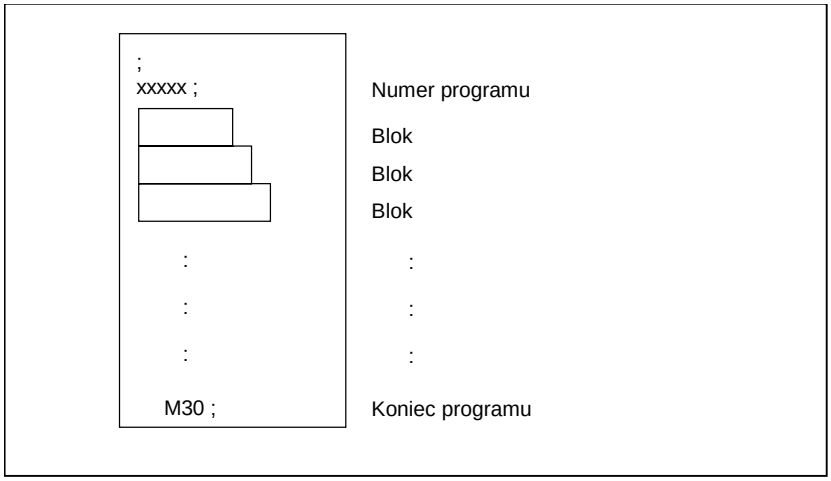
- Blok



Rys. 1.7 (b) Struktura bloku

Blok rozpoczyna się numerem bloku identyfikującym dany blok, a kończy się kodem zakończenia bloku.
W podręczniku kod zakończenia bloku podaje się w postaci ; (LF w kodzie ISO oraz CR w kodzie EIA).
Treść słowa wymiaru zależy od funkcji przygotowawczej. W tym podręczniku część słowa wymiaru może być przedstawiona jako IP_.

- Program

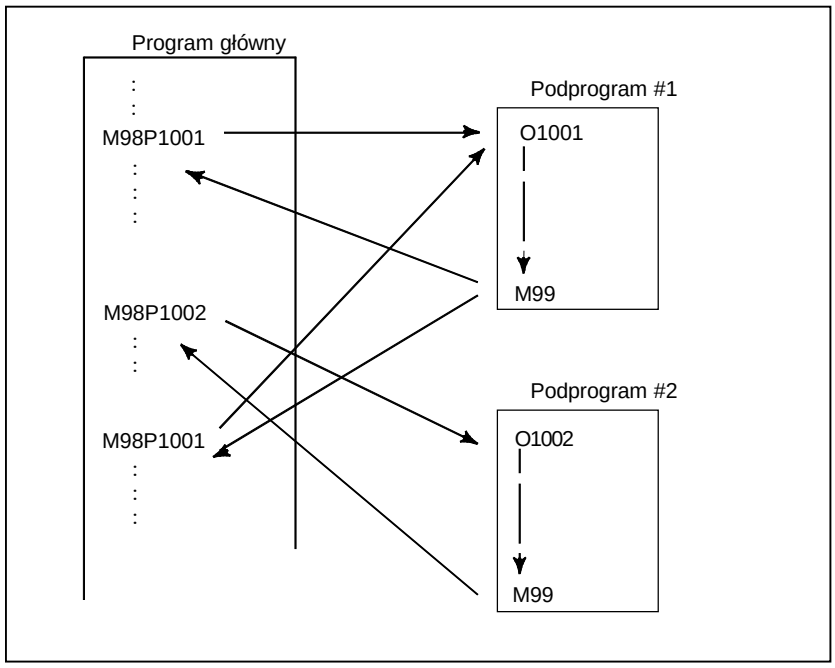


Rys. 1.7 (c) Konfiguracja programu

Zazwyczaj po kodzie końca bloku (;) jako początek programu zostaje nadany numer programu i jako zakończenie kod końca programu (M02 lub M30).

- Program główny i podprogram

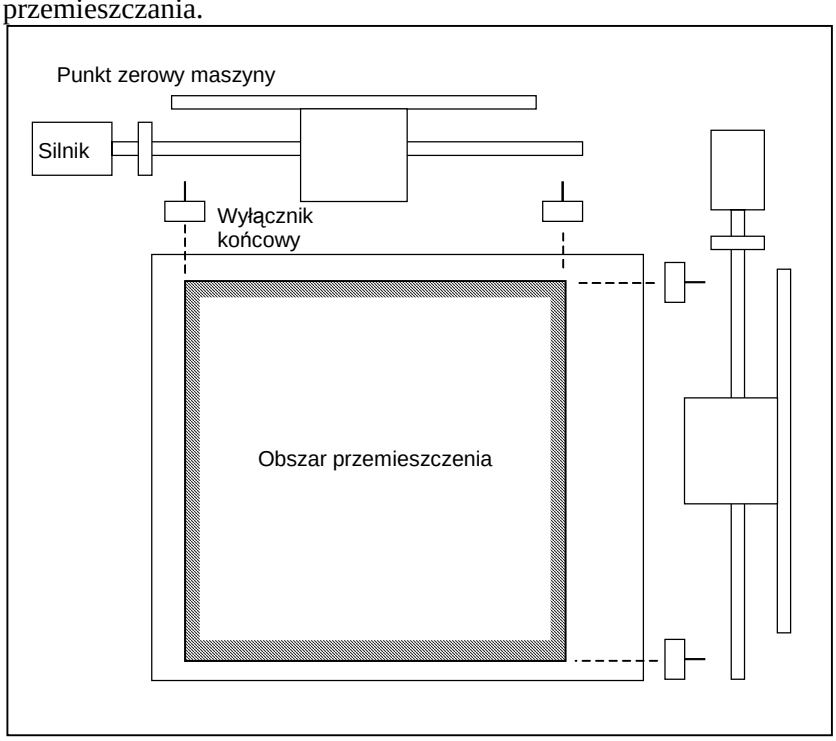
Jeśli dochodzi do kilkukrotnego powtórzenia identycznego wzoru obróbki w obrębie tego samego programu, to wzór ten sporządza się w postaci oddzielnego programu. Jest to tak zwany podprogram. Program wyjściowy jest programem głównym. Jeśli podczas wykonywania programu głównego pojawia się polecenie wywołania podprogramu, wykonywane są polecenia podprogramu. Po zakończeniu wykonywania podprogramu, sterowanie powraca do programu głównego.



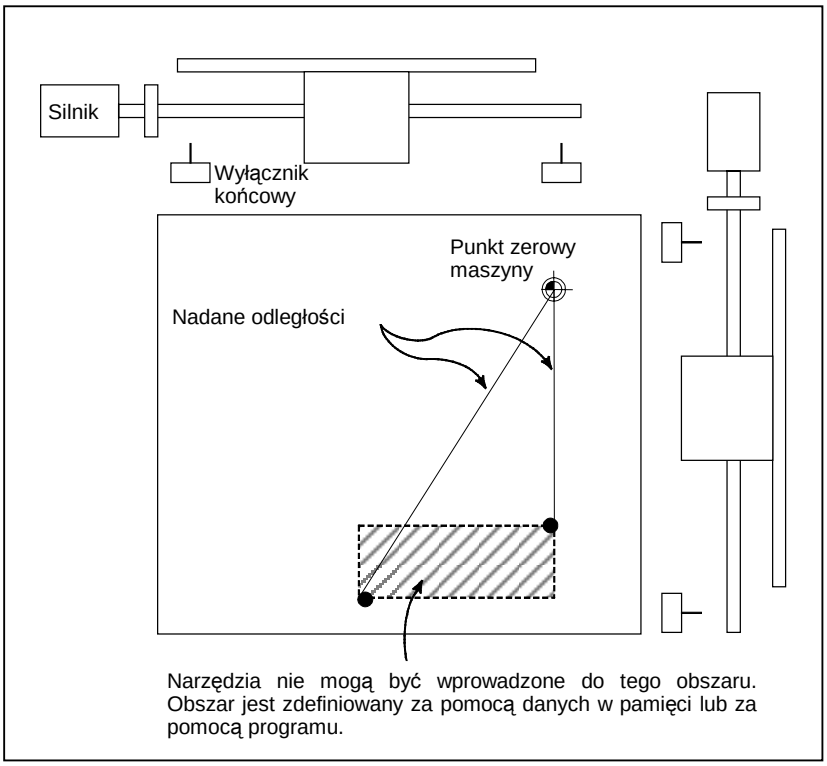
Rys. 1.7 (d) Wykonanie podprogramu

1.8 ZAKRES RUCHU NARZĘDZIA - OBSZAR PRZEMIESZCZENIA

Na końcach osi maszynowych są zainstalowane wyłączniki końcowe, które zapobiegają przekroczeniu końca osi przez narzędzie. Ten dopuszczalny obszar ruchu narzędzi nazywa się obszarem przemieszczania.



Poza zakresem ruchu, zdefiniowanym za pomocą wyłączników krańcowych, operator może za pomocą programu lub danych w pamięci zdefiniować obszar, do którego narzędzie nie może być wprowadzone. Funkcja ta nosi nazwę funkcji kontroli obszaru ruchu (zobacz III-6.3).


Silnik
Wyłącznik
końcowy
Punkt zerowy
maszyny
Nadane odległości
Narzędzia nie mogą być wprowadzone do tego obszaru.
Obszar jest zdefiniowany za pomocą danych w pamięci lub za
pomocą programu.

2 OSIE STEROWANE

2.1 LICZBA STEROWANYCH OSI

Objaśnienia

Liczba sterowanych osi używanych w tym systemie NC zależy od modelu i typu sterowania systemu, jak podano poniżej:

		seria 30*i*-A seria 300*i*-A seria 300*i*s-A	**seria 31*i*-A5 seria 310*i*-A5 seria 310*i*s-A5**	**seria 31*i*-A seria 310*i*-A seria 310*i*s-A**	**seria 32*i*-A seria 320*i*-A seria 320*i*s-A**
Liczba podstawowych osi sterowanych	System tokarek	2 osie	2 osie	2 osie	2 osie
	System centrów obróbkowych	3 osie	3 osie	3 osie	3 osie
Zwiększenie liczby osi sterowanych (ogółem) (w tym osie Cs i osie PMC)		Maks. 32 osi	Maks. 20 osi	Maks. 20 osi	Maks. 9 osi
Osie podstawowe jednocześnie sterowane (każdy tor)		2 osie	2 osie	2 osie	2 osie
Osie dodatkowe jednocześnie sterowane (ogółem/każdy tor)		Maks. 24 osie	Maks. 12 osie	Maks. 12 osie	Maks. 5 osie

ADNOTACJA

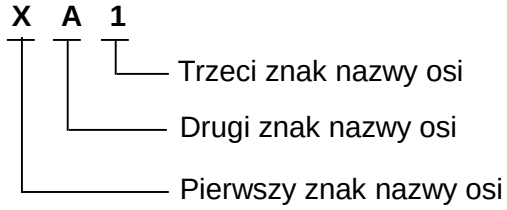
1 Maksymalna liczba używanych osi sterowanych jest ograniczona w zależności od konfiguracji opcji. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta obrabiarki, aby zapoznać się z dalszymi szczegółami.

2 Liczba osi sterowanych jednocześnie w operacji ręcznej (proces impulsowy, ręczny dojazd do pozycji referencyjnej lub ręczny szybki posuw) wynosi 1 lub 3 (1 jeśli parametr JAX (nr 1002#0) ma wartość 0; bądź 3 jeśli bit ten ma wartość 1).

2.2 NAZWY OSI

Objaśnienia

Osiom ruchu obrabiarki przydziela się nazwy. Nazwy stanowią adresy lub nazwy osi. Nazwy osi ustala się w zależności od obrabiarki. Zasady nazewnictwa zgodne są z normami, takimi jak ISO.
W przypadku złożonych maszyn jeden znak może nie wystarczyć do zapisu nazw osi. Dla nazw osi można używać maksymalnie 3 znaki. Oś ruchu może mieć nazwę "X", "X1" lub "XA1". Pierwszy znak z trzech nazywa się pierwszy znak nazwy osi, drugi znak - drugi znak nazwy osi i trzeci znak - trzeci znak nazwy osi.
Przykład)



ADNOTACJA
1 Nazwy osi są ustalone z góry w zależności od używanej obrabiarki. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta obrabiarki.
2 Ponieważ wiele zwykłych obrabiarek używa jednego znaku do zapisu każdego adresu, w tym podręczniku używa się adresów jednoznakowych.

2.3 Układ wymiarów przyrostowych

Objaśnienia

System przyrostowy składa się z najmniejszej jednostki zadawania (dla wejścia) i z najmniejszego przyrostu polecenia (dla wyjścia). Najmniejsza jednostka zadawania stanowi najmniejszą wartość, która może być programowana jako przemieszczenie. Najmniejszy przyrost polecenia stanowi natomiast najmniejszy element drogi, o który można przemieścić narzędzie na maszynie. Obydwa przyrosty podaje się w milimetrach, calach lub w stopniach. Dostępnych jest pięć typów systemów przyrostowych, jak podano w Tabela 2.3 (a). Dla każdej osi można ustanowić system przyrostowy przy pomocy bitu od bitu 0 do bitu 3 (ISA, ISC, ISD lub ISE) parametru nr 1013.
Gdy wybiera się IS-D lub IS-E, wymagana jest odpowiednia opcja.

Tabela 2.3 (a) System przyrostowy

Nazwa systemu przyrostowego	Najmniejszy przyrost zadawania		Najmniejszy przyrost przesunięcia	
IS-A	0.01	mm	0.01	mm
	0.001	cala	0.001	cala
	0.01	st.	0.01	st.
IS-B	0.001	mm	0.001	mm
	0.0001	cala	0.0001	cala
	0.001	st.	0.001	st.
IS-C	0.0001	mm	0.0001	mm
	0.00001	cala	0.00001	cala
	0.0001	st.	0.0001	st.
IS-D	0.00001	mm	0.00001	mm
	0.000001	cala	0.000001	cala
	0.00001	st.	0.00001	st.
IS-E	0.000001	mm	0.000001	mm
	0.0000001	cala	0.0000001	cala
	0.000001	st.	0.000001	st.

Najmniejszy przyrost przesunięcia jest metryczny lub calowy, zależnie od typu obrabiarki. System metryczny lub calowy wybiera się za pomocą parametru INM (nr 0100#0). Wyboru między jednostkami metrycznymi i calowymi dla najmniejszego przyrostu zadawania dokonuje się za pomocą kodu G (G20 lub G21) lub za pomocą nastawy parametru. Nie dopuszcza się łączonego stosowania systemu calowego i metrycznego. Niektóre funkcje nie mogą być używane razem z osiami z różnymi systemami miar (interpolacja kołowa, kompensacja narzędzia, itp.). Więcej informacji na temat systemu przyrostowego podano w podręczniku dostarczonym przez producenta obrabiarki.

ADNOTACJA

1 Jednostkę (mm lub cal) w tabeli używa się do podania wartości średnicy dla programowania średnicy (gdy bit 3 (DIA) parametru nr 1006 ustawiony jest na 1) lub wartości promienia dla programowania promieni.
2 Niektóre systemy przyrostowe są niedostępne zależnie od modelu. Informacje szczegółowe zamieszczono w podręczniku OPISY (B-63942EN).

2.4 Przemieszczenie maksymalne

Objaśnienia

Maksymalne przemieszczenia sterowane przez CNC przedstawiono w tabeli poniżej:

Maksymalne przemieszczenie =
najmniejszy przyrost przesunięcia × 99999999
(999999999 dla IS-D i IS-E)

Niedozwolone są polecenia, które przekraczają maksymalne przemieszczenie.

Tabela 2.4 (a) Maksymalne przemieszczenia

Nazwa systemu przyrostowego	Najmniejszy przyrost zadawania		Przemieszczenie maksymalne	
IS-A	0.01	mm	±999999.99	mm
	0.001	cala	±99999.999	cala
	0.01	st.	±999999.99	st.
IS-B	0.001	mm	±99999.999	mm
	0.0001	cala	±9999.9999	cala
	0.001	st.	±99999.999	st.
IS-C	0.0001	mm	±9999.9999	mm
	0.00001	cala	±999.99999	cala
	0.0001	st.	±9999.9999	st.
IS-D	0.00001	mm	±9999.99999	mm
	0.000001	cala	±999.999999	cala
	0.00001	st.	±9999.99999	st.
IS-E	0.000001	mm	±999.999999	mm
	0.0000001	cala	±99.9999999	cala
	0.000001	st.	±999.999999	st.

ADNOTACJA

1 Rzeczywisty obszar przemieszczenia zależy od obrabiarki.
2 Jednostkę (mm lub cal) w tabeli używa się do podania wartości średnicy dla programowania średnic (gdy bit 3 (DIA) parametru nr 1006 ustawiony jest na 1) lub wartości promienia dla programowania promieni.
3 Niektóre systemy przyrostowe są niedostępne zależnie od modelu. Informacje szczegółowe zamieszczono w podręczniku OPISY (B-63942EN).

3 FUNKCJA PRZYGOTOWAWCZA (FUNKCJA G)

Liczba następująca po adresie G ustala znaczenie polecenia w danym bloku.
Można wyróżnić dwa następujące rodzaje kodu G.

Typ	Znaczenie
Kod G ważny w bloku wywołania	Kod ważny tylko w tym bloku, w którym został wywołany
Kod modalny G	Ten kod jest ważny do czasu podania innego kodu G tej samej grupy.

(Przykład)

G01 i G00 są kodami modalnymi G w grupie 01.

```
G01 X_ ;
    Z_;   } W tym obszarze obowiązuje G01.
    X_;
G00 Z_ ;  } G00 obowiązuje w tym obszarze.
    X_;
G01 X_ ;
  :
```

T

W systemie tokarek istnieją trzy układy kodu G. A, B i C (tabela 3.1(a)). Układ kodu G wybiera się przy pomocy parametrów GSB i GSC (nr 3401#6 i #7). Aby używać układu B lub C (kodu G), potrzebna jest odpowiednia opcja. Ogólnie mówiąc podręcznik użytkownika opisuje użycie układu A kodu G za wyjątkiem przypadków, gdy opisany element może używać wyłącznie układu B lub C. W takich przypadkach opisano użycie układu B lub C kodu G.

Objaśnienia

1. Gdy podczas załączenia dopływu prądu lub resetu ustawiony jest stan kasowania (parametr CLR (nr 3402#6)), kody modalne G będą miały opisane poniżej stany.
   (1) Kody modalne G znajdują się w stanach oznaczonych przy pomocy ◪ jak podano w tabeli.
   (2) G20 i G21 pozostają niezmienione, gdy stan zerowania jest ustawiony w chwili załączenia dopływu prądu lub resetu.
   (3) Stan G22 lub G23 po włączeniu zasilania ustawiany jest parametrem G23 (nr 3402#7). Jednakże G22 i G23 pozostaną niezmienione, gdy stan kasowania będzie ustawiony podczas resetu.
   (4) Użytkownik może wybrać G00 lub G01 ustawiając parametr G01 (nr 3402#0).
   (5) Użytkownik może wybrać G90 lub G91 ustawiając parametr G91 (nr 3402#3).
   Jeśli stosuje się układ B lub C kodu G w systemie tokarek, ustawienie parametru G91 (nr 3402#3) wyznacza który kod G90 czy G91 jest efektywny.
   (6) W systemie centrów obróbkowych użytkownik może wybrać G17, G18 lub G19 poprzez ustawienie parametrów G18 i G19 (nr 3402#1 i #2).
2. Kody G inne niż G10 i G11 są kodami ważnymi w bloku wywołania.
3. Jeśli określono kod G nie występujący na liście kodów G lub jeżeli podano kod G bez towarzyszącej mu opcji, wystąpi alarm PS0010.
4 W jednym bloku można podać wiele kodów G, jeśli każdy z kodów G należy do innej grupy. Jeśli w jednym bloku zostanie podanych kilka kodów G, należących do tej samej grupy, to ważny jest tylko ostatni podany kod.
5. Jeśli określono kod G należący do grupy 01 w stałym cyklu obróbki dla wiercenia, wtedy stały cykl obróbki dla wiercenia będzie anulowany. Oznacza to, że zostanie ustalony taki sam stan, jak w przypadku G80. Należy zauważyć, że na kody G w grupie 01 nie ma wpływu kod G ustalający stały cykl obróbki dla wiercenia.
6. Kody G są wskazywane przez grupę.
7. Grupa G60 jest przełączana zgodnie z ustawieniem parametru MDL (nr 5431#0). (Gdy bit MDL ma wartość 0, zostanie wybrana grupa 00. Jeśli bit MDL ma wartość 1, to jest wybierana grupa 01.

T

8. Przy zastosowaniu układu A kodu G programowanie bezwzględne albo przyrostowe nie jest ustalane przez kod G (G90/G91), tylko przez słowo adresu (X/U, Z/W, C/H, Y/V).
   W punkcie powrotu stałego cyklu obróbki dla wiercenia występuje tylko poziom początkowy.

3.1 LISTA KODÓW G W SYSTEMIE CENTRÓW OBRÓBKOWYCH

M

Tabela 3.1 (a) Lista kodów G

Kod G	Grupa	Funkcja	
G00	01	Ustalanie położenia (szybki posuw)	
G01		Interpolacja liniowa (posuw skrawania)	
G02		Interpolacja kołowa lub śrubowa prawoskrętna	
G03		Interpolacja kołowa lub śrubowa lewoskrętna	
G02.2, G03.2		Interpolacja ewolwentowa CW/CCW	
G02.3, G03.3		Interpolacja wykładnicza CW/CCW	
G02.4, G03.4		Trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych CW/CCW	
G04	00	Przerwa	
G05		Sterowanie konturu AI (polecenie kompatybilne dla sterowania konturu z wysoką dokładnością)	
G05.1		Sterowanie konturu AI / Wygładzanie nano /Interpolacja wyrównująca	
G05.4		HRV3,4 wł./wył.	
G06.2	01	Interpolacja NURBS	
G07	00	Interpolacja osi hipotetycznych	
G07.1 (G107)		Interpolacja cylindryczna	
G08		Sterowanie konturu AI (polecenie kompatybilne dla zaawansowanego sterowania podglądem)	
G09		Dokładne zatrzymanie	
G10		Wprowadzanie danych programowalnych	
G10.6		Wycofanie narzędzia i powrót	
G10.9		Programowane przełączenie specyfikacji średnicy / promienia	
G11		Koniec trybu wprowadzania danych programowalnych	
G12.1	21	Tryb interpolacji układu współrzędnych biegunowych	
G13.1		Zakończenie trybu interpolacji układu współrzędnych biegunowych	
G15	17	Zakończenie polecenia współrzędnych biegunowych.	
G16		Polecenie współrzędnych biegunowych.	
G17	02	Wybór płaszczyzny XpYp	Xp: Oś X lub oś do niej równoległa
G18		Wybór płaszczyzny ZpXp	Yp: Oś Y lub oś do niej równoległa
G19		Wybór płaszczyzny YpZp	Zp: Oś Z lub oś do niej równoległa
G20 (G70)	06	Zadawanie w calach	
G21 (G71)		Zadawanie w milimetrach	
G22	04	Włączona funkcja wprowadzonych do pamięci ograniczeń przemieszczeń	
G23		Wyłączona funkcja wprowadzonych do pamięci ograniczeń przemieszczeń	
G25	19	Wykrywanie nierównomierności obrotów wrzeciona wył.	
G26		Wykrywanie nierównomierności obrotów wrzeciona wł.	
G27	00	Kontrola powrotu do pozycji referencyjnej	
G28		Automatyczny powrót do pozycji referencyjnej	
G29		Ruch z pozycji referencyjnej	
G30		Powrót do 2, 3 i 4 pozycji referencyjnej	
G30.1		Powrót do zmiennej pozycji referencyjnej	
G31		Funkcja pominięcia	
G31.8		Pominięcie osi EGB	
G33	01	Obróbka gwintu	
G34		Gwintowanie ze zmiennym skokiem	
G35		Gwintowanie kołowe CW	
G36		Gwintowanie kołowe CCW	

Tabela 3.1 (a) Lista kodów G

Kod G	Grupa	Funkcja
G37	00	Automatyczny pomiar długości narzędzia
G38		Kompensacja narzędzia lub promienia skrawania: zachowanie wektora
G39		Kompensacja narzędzia lub promienia skrawania: Kołowa interpolacja naroży
G40	07	Kompensacja narzędzia lub promienia skrawania: Anulowanie Kompensacja narzędzia trójwymiarowa Anulowanie
G41		Kompensacja narzędzia lub promienia skrawania: Lewa Kompensacja narzędzia trójwymiarowa: Lewa
G41.2		Kompensacja narzędzia dla obróbki w 5 osiach: Lewa (typ 1)
G41.3		Kompensacja narzędzia dla obróbki w 5 osiach: (kompensacja zbocza narastającego)
G41.4		Kompensacja narzędzia dla obróbki w 5 osiach: Lewa (typ 1) (polecenie kompatybilne z FS16i)
G41.5		Kompensacja narzędzia dla obróbki w 5 osiach: Lewa (typ 1) (polecenie kompatybilne z FS16i)
G41.6		Kompensacja narzędzia dla obróbki w 5 osiach: Lewa (typ 2)
G42		Kompensacja narzędzia lub promienia skrawania : Prawa Kompensacja narzędzia trójwymiarowa: Prawa
G42.2		Kompensacja narzędzia dla obróbki w 5 osiach: Prawa (typ 1)
G42.4		Kompensacja narzędzia dla obróbki w 5 osiach: Prawa (typ 1) (polecenie kompatybilne z FS16i)
G42.5		Kompensacja narzędzia dla obróbki w 5 osiach: Prawa (typ 1) (polecenie kompatybilne z FS16i)
G42.6		Kompensacja narzędzia dla obróbki w 5 osiach: Prawa (typ 2)
G40.1	19	Tryb zakończenia sterowania kierunku normalnego
G41.1		Sterowanie kierunku normalnego wł.: Lewa
G42.1		Sterowanie kierunku normalnego wł.: Prawa
G43	08	Kompensacja długości narzędzia +
G44		Kompensacja długości narzędzia -
G43.1	08	kompensacja długości narzędzia w kierunku osi narzędzia
G43.4		Sterowanie punktu centralnego narzędzia (typ 1)
G43.5		Sterowanie punktu centralnego narzędzia (typ 2)
G45	00	Zwiększenie wielkości korekcji narzędzia
G46		Zmniejszenie wielkości korekcji narzędzia
G47		Podwojone zwiększenie korekcji narzędzia
G48		Podwojone zmniejszenie korekcji narzędzia
G49 (G49.1)	08	Zakończenie kompensacji długości narzędzi
G50	11	Koniec skalowania
G51		Skalowanie
G50.1	22	Zakończenie programowanego odbicia lustrzanego
G51.1		Programowalne odbicie lustrzane
G50.2	31	Toczenie wielokąta - anulowanie
G51.2		Toczenie wielokątne
G52	00	Nastawienie miejscowego układu współrzędnych
G53		Ustawianie układu współrzędnych maszyny
G53.1		Sterowanie kierunku osi narzędzia
G54 (G54.1)	14	Wybór 1 układu współrzędnych przedmiotu (obrabianego)
G55		Wybór 2 układu współrzędnych przedmiotu (obrabianego)
G56		Wybór 3 układu współrzędnych przedmiotu (obrabianego)
G57		Wybór 4 układu współrzędnych przedmiotu (obrabianego)
G58		Wybór 5 układu współrzędnych przedmiotu (obrabianego)
G59		Wybór 6 układu współrzędnych przedmiotu (obrabianego)
G60	00	Pozycjonowanie z jednego kierunku

Tabela 3.1 (a) Lista kodów G

Kod G	Grupa	Funkcja
G61	15	Tryb dokładnego zatrzymania
G62		Przesterowanie narożne
G63		Tryb gwintowania otworów
G64		Tryb obróbki skrawaniem
G65	00	Wywołanie makropolecenia
G66	12	Modalne wywołanie makropolecenia A
G66.1		Modalne wywołanie makropolecenia B
G67		Modalne wywołanie makropolecenia A/B - anulowanie
G68	16	Rozpoczęcie obrotu układu współrzędnych lub tryb przeliczenia współrzędnych trójwymiarowych wł.
G69		Anulowanie obrotu układu współrzędnych lub tryb przeliczenia współrzędnych trójwymiarowych wył.
G68.2		Wybór układu współrzędnych elementu
G72.1	00	Kopiowanie konturu (kopiowanie obrotu)
G72.2		Kopiowanie konturu (kopiowanie liniowe)
G73	09	Cykl wiercenia głębokich otworów
G74		Cykl gwintowania lewoskrętnego
G76		Cykl rozwiercania dokładnego
G80		Zakończenie stałego cyklu wiercenia
G80.5	24	Elektroniczna skrzynia przekładniowa 2 para: Anulowanie synchronizacji
G80.8	34	Elektroniczna skrzynia przekładniowa: Anulowanie synchronizacji
G81	09	Cykl nawiercania lub cykl nawiercania - punktowania
G81.1	00	Ruch wahadłowy
G81.5	24	Elektroniczna skrzynia przekładniowa 2 para: Rozpoczęcie synchronizacji
G81.8	34	Elektroniczna skrzynia przekładniowa: Rozpoczęcie synchronizacji
G82	09	Cykl wiercenia lub cykl pogłębiania walcowego
G83		Cykl wiercenia głębokich otworów
G84		Cykl gwintowania otworów
G84.2		Cykl gwintowania sztywnego (format FS15)
G84.3		Cykl lewego gwintowania sztywnego (format FS15)
G85		Cykl wiercenia
G86		Cykl wiercenia
G87		Cykl wiercenia tylnego
G88		Cykl wiercenia
G89		Cykl wiercenia
G90	03	Programowanie bezwzględne
G91		Programowanie przyrostowe
G91.1	00	Sprawdzenie podanej maksymalnej wielkości przyrostu
G92		Ustalenie dla układu współrzędnych przedmiotu lub ograniczenie przy maksymalnej prędkości obrotowej wrzeciona
G92.1		Ustawienie wstępne układu współrzędnych obrabianego przedmiotu
G93	05	Posuw odwrotnego czasu
G94		Posuw minutowy
G95		Posuw na obrót
G96	13	Sterowanie stałą prędkością skrawania
G97		Sterowanie stałą prędkością skrawania - koniec
G98	10	Stały cykl obróbki: Powrót do poziomu wyjściowego
G99		Stały cykl obróbki: Powrót do poziomu punktu R
G107	00	Interpolacja cylindryczna
G112	21	Tryb interpolacji układu współrzędnych biegunowych
G113		Anulowanie trybu interpolacji współrzędnych biegunowych

3.2 LISTA KODÓW G W SYSTEMIE TOKAREK

T

Tabela 3.2 (a) Lista kodów G

Układ kodu G			Grupa	Funkcja
A	B	C		
G00	G00	G00	01	Ustalanie położenia (szybki posuw)
G01	G01	G01		Interpolacja liniowa (posuw skrawania)
G02	G02	G02		Interpolacja kołowa lub śrubowa prawoskrętna
G03	G03	G03		Interpolacja kołowa lub śrubowa lewoskrętna
G02.2	G02.2	G02.2		Interpolacja ewolwentowa CW
G02.3	G02.3	G02.3		Interpolacja wykładnicza CW
G02.4	G02.4	G02.4		Trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych CW
G03.2	G03.2	G03.2		Interpolacja ewolwentowa CCW
G03.3	G03.3	G03.3		Interpolacja wykładnicza CCW
G03.4	G03.4	G03.4		Trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych CCW
G04	G04	G04	00	Przerwa
G05	G05	G05		Sterowanie konturu AI (polecenie kompatybilne ze sterowaniem konturu z wysoką dokładnością)
G05.1	G05.1	G05.1		Sterowanie konturu AI/Wygładzanie nano/Interpolacja wyrównująca
G05.4	G05.4	G05.4		HRV3,4 wł./wył.
G06.2	G06.2	G06.2	01	Interpolacja NURBS
G07	G07	G07	00	Interpolacja osi hipotetycznych
G07.1 (G107)	G07.1 (G107)	G07.1 (G107)		Interpolacja cylindryczna
G08	G08	G08		Zaawansowane sterowanie podglądem
G09	G09	G09		Dokładne zatrzymanie
G10	G10	G10		Wprowadzanie danych programowalnych
G10.6	G10.6	G10.6		Wycofanie narzędzia i powrót
G10.9	G10.9	G10.9		Programowane przełączenie specyfikacji średnicy / promienia
G11	G11	G11		Koniec trybu wprowadzania danych programowalnych
G12.1 (G112)	G12.1 (G112)	G12.1 (G112)	21	Tryb interpolacji układu współrzędnych biegunowych
G13.1 (G113)	G13.1 (G113)	G13.1 (G113)		Zakończenie trybu interpolacji układu współrzędnych biegunowych
G15	G15	G15	24	Zakończenie polecenia współrzędnych biegunowych.
G16	G16	G16		Polecenie współrzędnych biegunowych
G17	G17	G17	16	Wybór płaszczyzny XpYp
G18	G18	G18		Wybór płaszczyzny ZpXp
G19	G19	G19		Wybór płaszczyzny YpZp
G20	G20	G70	06	Zadawanie w calach
G21	G21	G71		Zadawanie w milimetrach
G22	G22	G22	09	Włączona funkcja wprowadzonych do pamięci ograniczeń przemieszczeń
G23	G23	G23		Wyłączona funkcja wprowadzonych do pamięci ograniczeń przemieszczeń
G25	G25	G25	08	Wykrywanie nierównomierności obrotów wrzeciona wył.
G26	G26	G26		Wykrywanie nierównomierności obrotów wrzeciona wł.

Tabela 3.2 (a) Lista kodów G

Układ kodu G			Grupa	Funkcja
A	B	C		
G27	G27	G27	00	Kontrola powrotu do pozycji referencyjnej
G28	G28	G28		Powrót do pozycji referencyjnej
G29	G29	G29		Ruch z pozycji referencyjnej
G30	G30	G30		Powrót do 2, 3 i 4 pozycji referencyjnej
G30.1	G30.1	G30.1		Powrót do zmiennego punktu referencyjnego
G31	G31	G31		Funkcja pominięcia
G31.8	G31.8	G31.8		Pominięcie osi EGB
G32	G33	G33	01	Obróbka gwintu
G34	G34	G34		Gwintowanie ze zmiennym skokiem
G35	G35	G35		Gwintowanie kołowe CW
G36	G36	G36		Gwintowanie kołowe CCW (gdy parametr G36 (nr 3405#3) ustawiony jest na 1) lub automatyczna korekcja narzędzia (oś X) (gdy parametr G36 (nr 3405#3) ustawiony jest na 0)
G37	G37	G37		Automatyczna korekcja narzędzia (oś Z) (gdy parametr G36 (nr 3405#3) ustawiony jest na 0)
G37.1	G37.1	G37.1		Automatyczna korekcja narzędzia (oś X) (gdy parametr G36 (nr 3405#3) ustawiony jest na 1)
G37.2	G37.2	G37.2		Automatyczna korekcja narzędzia (oś Z) (gdy parametr G36 (nr 3405#3) ustawiony jest na 1)
G38	G38	G38		Kompensacja narzędzia dla kompensacji promienia skrawania z zatrzymaniem wektora
G39	G39	G39		Kompensacja narzędzia dla kompensacji promienia skrawania Interpolacja zaokrąglania naroży
G40	G40	G40	07	Kompensacja narzędzia dla kompensacji promienia skrawania Zakończenie
G41	G41	G41		Kompensacja narzędzia dla kompensacji promienia skrawania Lewa
G42	G42	G42		Kompensacja narzędzia dla kompensacji promienia skrawania Prawa
G41.2	G41.2	G41.2		Kompensacja narzędzia dla obróbki w 5 osiach: lewa (typ 1)
G41.3	G41.3	G41.3		Kompensacja narzędzia dla obróbki w 5 osiach: (Kompensacja zbocza narastającego)
G41.4	G41.4	G41.4		Kompensacja narzędzia dla obróbki w 5 osiach: Lewa (typ 1) (polecenie kompatybilne z FS16i)
G41.5	G41.5	G41.5		Kompensacja narzędzia dla obróbki w 5 osiach: Lewa (typ 1) (polecenie kompatybilne z FS16i)
G41.6	G41.6	G41.6		Kompensacja narzędzia dla obróbki w 5 osiach: Lewa (typ 2)
G42.2	G42.2	G42.2		Kompensacja narzędzia dla obróbki w 5 osiach: Prawa (typ 1)
G42.4	G42.4	G42.4		Kompensacja narzędzia dla obróbki w 5 osiach: Prawa (typ 1) (polecenie kompatybilne z FS16i)
G42.5	G42.5	G42.5		Kompensacja narzędzia dla obróbki w 5 osiach: Prawa (typ 1) (polecenie kompatybilne z FS16i)
G42.6	G42.6	G42.6		Kompensacja narzędzia dla obróbki w 5 osiach: Prawa (typ 2)
G43	G43	G43	23	Kompensacja długości narzędzia +
G44	G44	G44		Kompensacja długości narzędzia -
G43.1	G43.1	G43.1		kompensacja długości narzędzia w kierunku osi narzędzia
G43.4	G43.4	G43.4		Sterowanie punktu centralnego narzędzia (typ 1)
G43.5	G43.5	G43.5		Sterowanie punktu centralnego narzędzia (typ 2)
G43.7 (G44.7)	G43.7 (G44.7)	G43.7 (G44.7)		Kompensacja narzędzia (system tokarek typ ATC)
G49 (G49.1)	G49 (G49.1)	G49 (G49.1)		Zakończenie kompensacji długości narzędzi

Tabela 3.2 (a) Lista kodów G

Układ kodu G			Grupa	Funkcja
A	B	C		
G50	G92	G92	00	Ustawienie układu współrzędnych lub ograniczenie maksymalnych obrotów wrzeciona
G50.3	G92.1	G92.1		Ustawienie wstępne układu współrzędnych obrabianego przedmiotu
-	G50	G50	18	Koniec skalowania
-	G51	G51		Skalowanie
G50.1	G50.1	G50.1	22	Zakończenie programowanego odbicia lustrzanego
G51.1	G51.1	G51.1		Programowalne odbicie lustrzane
G50.2 (G250)	G50.2 (G250)	G50.2 (G250)	20	Toczenie wielokąta - anulowanie
G51.2 (G251)	G51.2 (G251)	G51.2 (G251)		Toczenie wielokątne
G52	G52	G52	00	Nastawienie miejscowego układu współrzędnych
G53	G53	G53		Ustawianie układu współrzędnych maszyny
G53.1	G53.1	G53.1		Sterowanie kierunku osi narzędzia
G54 (G54.1)	G54 (G54.1)	G54 (G54.1)	14	Wybór 1 układu współrzędnych przedmiotu (obrabianego)
G55	G55	G55		Wybór 2 układu współrzędnych przedmiotu (obrabianego)
G56	G56	G56		Wybór 3 układu współrzędnych przedmiotu (obrabianego)
G57	G57	G57		Wybór 4 układu współrzędnych przedmiotu (obrabianego)
G58	G58	G58		Wybór 5 układu współrzędnych przedmiotu (obrabianego)
G59	G59	G59		Wybór 6 układu współrzędnych przedmiotu (obrabianego)
G60	G60	G60	00	Pozycjonowanie z jednego kierunku
G61	G61	G61	15	Tryb dokładnego zatrzymania
G62	G62	G62		Tryb automatycznej korekcji narożnej
G63	G63	G63		Tryb gwintowania otworów
G64	G64	G64		Tryb obróbki skrawaniem
G65	G65	G65	00	Wywołanie makropolecenia
G66	G66	G66	12	Modalne wywołanie makropolecenia A
G66.1	G66.1	G66.1		Modalne wywołanie makropoleceniaB
G67	G67	G67		Modalne wywołanie makropolecenia A/B - anulowanie
G68	G68	G68	04	Odbicie lustrzane włączone dla podwójnej głowicy rewolwerowej lub tryb skrawania wyrównującego
G68.1	G68.1	G68.1	17	Rozpoczęcie obrotu układu współrzędnych lub tryb przeliczenia współrzędnych trójwymiarowych wł.
G68.2	G68.2	G68.2		Wybór układu współrzędnych elementu
G69	G69	G69	04	Odbicie lustrzane wyłączone dla la podwójnej głowicy rewolwerowej lub anulowanie trybu skrawania wyrównującego
G69.1	G69.1	G69.1	17	Anulowanie obrotu układu współrzędnych lub tryb przeliczenia współrzędnych trójwymiarowych wył.
G70	G70	G72	00	Cykl wykańczający
G71	G71	G73		Usuwanie naddatku materiału przy toczeniu
G72	G72	G74		Usuwanie naddatku materiału przy planowaniu
G73	G73	G75		Cykl powtarzania wzoru
G74	G74	G76		Cykl głębokiego wiercenia osiowego
G75	G75	G77		Cykl wiercenia na średnicy zewnętrznej/wewnętrznej
G76	G76	G78		Cykl obróbki gwintów wielozwojnych
G72.1	G72.1	G72.1		Kopiowanie konturu (kopiowanie obrotu)
G72.2	G72.2	G72.2		Kopiowanie konturu (kopiowanie równoległe)

Tabela 3.2 (a) Lista kodów G

Układ kodu G			Grupa	Funkcja
A	B	C		
G80	G80	G80	10	Koniec stałego cyklu wiercenia
G80.5	G80.5	G80.5	27	Elektroniczna skrzynia przekładniowa 2 para: Anulowanie synchronizacji
G80.8	G80.8	G80.8	28	Elektroniczna skrzynia przekładniowa: Anulowanie synchronizacji
G81	G81	G81	10	Nawiercanie (format FS15-T)
G81.5	G81.5	G81.5	27	Elektroniczna skrzynia przekładniowa 2 para: Rozpoczęcie synchronizacji
G81.8	G81.81	G81.8	28	Elektroniczna skrzynia przekładniowa: Rozpoczęcie synchronizacji
G82	G82	G82	10	Pogłębianie stożkowe (format FS15-T)
G83	G83	G83		Cykl wiercenia czołowego
G83.1	G83.1	G83.1		Szybki cykl wiercenia głębokich otworów (format FS15-T)
G83.5	G83.5	G83.5		Szybki cykl wiercenia głębokich otworów
G83.6	G83.6	G83.6		Cykl wiercenia głębokich otworów
G84	G84	G84		Cykl czołowego nacinania gwintów
G84.2	G84.2	G84.2		Cykl gwintowania sztywnego (format FS15-T)
G85	G85	G85		Cykl wiercenia czołowego
G87	G87	G87		Cykl wiercenia bocznego
G87.5	G87.5	G87.5		Szybki cykl wiercenia głębokich otworów
G87.6	G87.6	G87.6		Cykl wiercenia głębokich otworów
G88	G88	G88		Cykl bocznego nacinania gwintów
G89	G89	G89		Cykl wiercenia bocznego
G90	G77	G20	01	Cykl skrawania średnicy zewnętrznej/wewnętrznej
G92	G78	G21		Cykl obróbki gwintu
G94	G79	G24		Cykl toczenia czołowego
G91.1	G91.1	G91.1	00	Sprawdzanie wielkości ustalonego maksymalnego przyrostu
G96	G96	G96	02	Sterowanie stałą prędkością skrawania
G97	G97	G97		Sterowanie stałą prędkością skrawania - koniec
G93	G93	G93	05	Posuw odwrotnego czasu
G98	G94	G94		Posuw minutowy
G99	G95	G95		Posuw na obrót
-	G90	G90	03	Programowanie bezwzględne
-	G91	G91		Programowanie przyrostowe
-	G98	G98	11	Stały cykl obróbki: Powrót do poziomu wyjściowego
-	G99	G99		Stały cykl obróbki: Powrót do poziomu punktu R

4 FUNKCJE INTERPOLACYJNE

Funkcja interpolacji określa sposób wykonania przesunięcia w osi (mówiąc inaczej - przesunięcie narzędzia w stosunku do obrabianego przedmiotu lub stołu).

4.1 USTAWIENIE (G00)

Polecenie G00 powoduje przemieszczenie narzędzia w szybkim posuwie do położenia określonego za pomocą polecenia bezwzględnego lub przyrostowego w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu.
W poleceniu bezwzględnym programowane są współrzędne punktu docelowego. W poleceniu przyrostowym programowane są odległości, o jakie narzędzie ma być przemieszczone.

Format

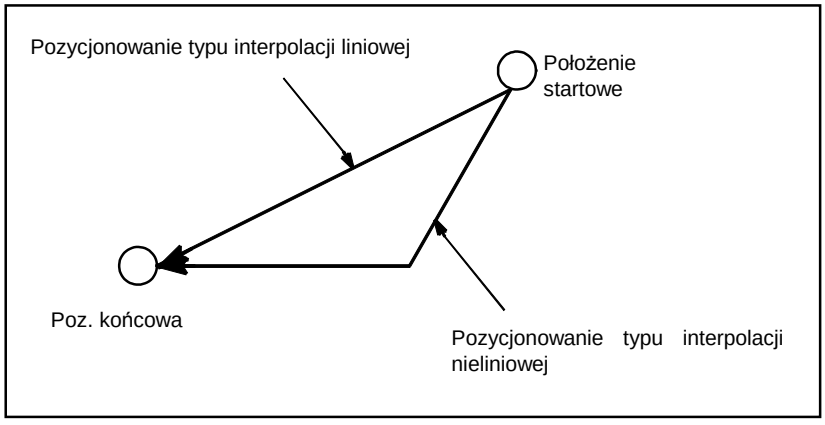
G00 IP_ ;

IP_ : W przypadku polecenia bezwzględnego oznacza współrzędne położenia końcowego, w przypadku polecenia przyrostowego oznacza odległość przebytą przez narzędzie.

Objaśnienia

Zależnie od bitu 1 (LRP) parametru nr 1401 można wybrać jeden z następujących torów narzędzia.

- Pozycjonowanie interpolacją nieliniową
  Narzędzie jest pozycjonowane z szybkością szybkiego posuwu oddzielnie dla każdej osi. Tor narzędzia jest normalnie prostoliniowy.
- Pozycjonowanie interpolacją liniową Narzędzie jest przemieszczane w dane położenie w możliwie najkrótszym czasie z szybkością, która nie może przekroczyć prędkości szybkiego posuwu w poszczególnych osiach.



Prędkość szybkiego posuwu w poleceniu G00, jest za pomocą parametru 1420 ustalana przez producenta urządzenia niezależnie dla każdej osi. W trybie pozycjonowania, uruchomionym za pomocą G00, narzędzie jest przyspieszane na początku bloku do z góry ustalonej prędkości, a na końcu bloku jest hamowane. Po sprawdzeniu właściwego położenia, zostaje wykonany następny blok.
Właściwe położenie oznacza, że silnik posuwu zatrzymał się w założonym obszarze. Obszar ten jest ustalony przez producenta obrabiarki za pomocą parametru nr 1826.

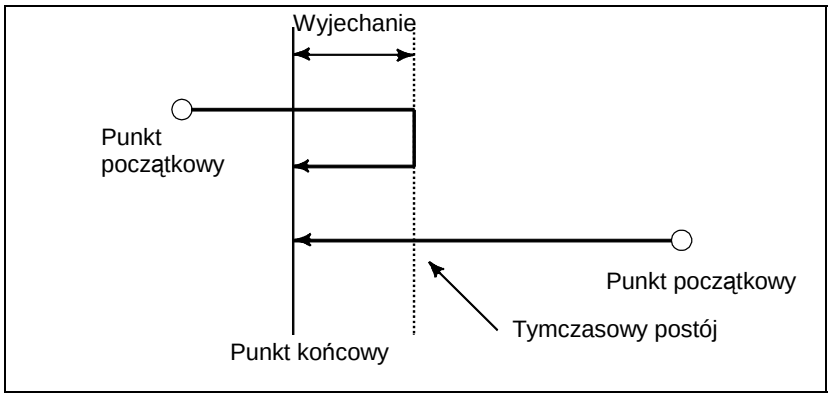
Ograniczenia

Prędkość szybkiego posuwu nie może być ustalona w adresie F.
Nawet jeśli ustalono pozycjonowanie w interpolacji liniowej, w następujących przypadkach zostanie wykorzystane pozycjonowanie interpolacją nieliniową. Należy więc zwrócić tu uwagę, aby nie doszło do kolizji narzędzia z przedmiotem obrabianym.

- G28 ustalający położenie między pozycją referencyjną i pozycją pośrednią.
- G53

4.2 USTAWIENIE POJEDYNCZEGO KIERUNKU (G60)

Aby uzyskać dokładne ustawienie bez luzów w maszynie, można zastosować najazd na pozycję z jednego kierunku.



Format

G60 IP_ ;

IP_ : W przypadku polecenia bezwzględnego oznacza współrzędne położenia końcowego, w przypadku polecenia przyrostowego oznacza odległość przebytą przez narzędzie.

Objaśnienia

Wyjechanie i kierunek pozycjonowania są ustawiane za pomocą parametru (nr 5440). Nawet jeśli zaprogramowany kierunek pozycjonowania koliduje z kierunkiem ustawionym za pomocą parametru, narzędzie zatrzyma się przed punktem docelowym.

G60, będący kodem G ważnym w bloku wywołania, może być zastosowany jako modalny kod G w grupie 01 poprzez ustawienie wartości 1 w parametrze MDL (nr 5431#0).

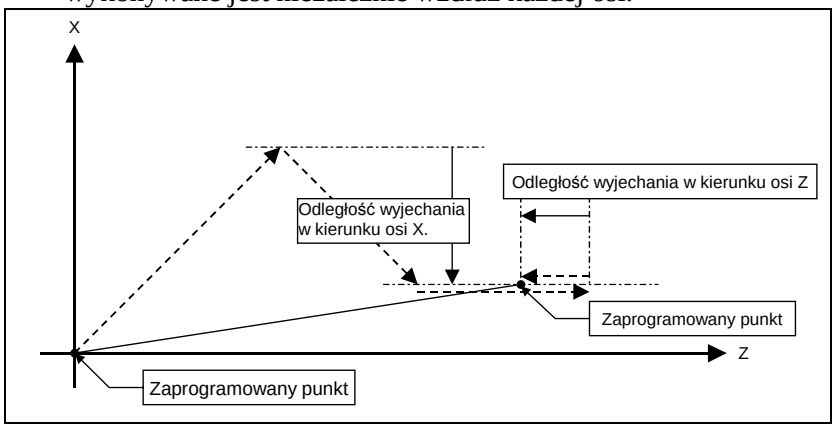
Takie ustawienie eliminuje konieczność ustalania polecenia G60 dla każdego bloku. Pozostałe specyfikacje są takie same, jak w przypadku polecenia G60, ważnego w bloku wywołania. Jeśli w trybie pozycjonowania z jednego kierunku zostanie ustalony kod G ważny w bloku wywołania, to polecenie G ważne w bloku wywołania obowiązuje w taki sam sposób, jak kody G w grupie 01.

(Przykład)

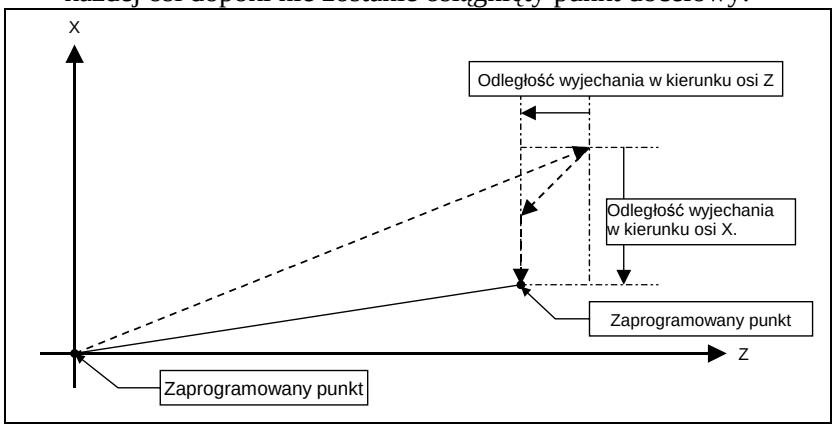
Jeśli zastosowano polecenia G60 ważne w bloku wywołania.	
G90;	
G60 X0Y0;	Pozycjonowanie z jednego kierunku
G60 X100;	Pozycjonowanie z jednego kierunku
G60 Y100;	Pozycjonowanie z jednego kierunku
G04 X10;	
G00 X0Y0;	
Jeśli zastosowano modalne polecenia G60.	
G90G60;	Początek trybu pozycjonowania z jednego kierunku
X0Y0;	Pozycjonowanie z jednego kierunku
X100;	Pozycjonowanie z jednego kierunku
Y100;	Pozycjonowanie z jednego kierunku
G04X10;	
G00X0 Y0;	Zakończenie trybu pozycjonowania z jednego kierunku

- Przegląd operacji

- **Przypadek pozycjonowania interpolacją nieliniową (bit 1 (LRP) parametru nr 1401 = 0)**
  Jak pokazano poniżej pozycjonowanie z jednego kierunku wykonywane jest niezależnie wzdłuż każdej osi.



- **Przypadek pozycjonowania interpolacją liniową (bit 1 (LRP) parametru nr 1401 = 1)**
  Pozycjonowanie interpolacją wykonywane jest dopóki narzędzie nie zatrzyma się przed określonym punktem docelowym lub za nim. Następnie narzędzie pozycjonowane jest niezależnie wzdłuż każdej osi dopóki nie zostanie osiągnięty punkt docelowy.



Ograniczenia

- Pozycjonowanie z jednego kierunku nie jest wykonywane wzdłuż osi, dla której nie ustalono odległości wyjechania w parametrze nr 5440.
- Pozycjonowanie z jednego kierunku nie jest wykonywane wzdłuż osi, dla której zadano odległość przemieszczenia równą 0.
- Funkcja odbicia lustrzanego nie jest wykonywana w kierunku ustalonym parametrem. Nawet w trybie odbicia lustrzanego kierunek pozycjonowania z jednego kierunku pozostaje niezmieniony. Jeśli stosuje się pozycjonowanie interpolacją liniową i stan odbicia lustrzanego, gdy poszukiwany jest blok pozycjonowania z jednego kierunku różni się od stanu odbicia lustrzanego, gdy rozpocznie się wykonywanie bloku, wystąpi alarm. Gdy przełącza się odbicie lustrzane w środku programu, należy zablokować poszukiwanie przez podanie niebuforowego kodu M. Następnie włączyć odbicie lustrzane, gdy nie ma bloku antycypacyjnego.
- W trybie interpolacji cylindrycznej (G07.1) nie można stosować pozycjonowania z jednego kierunku.
- W trybie interpolacji współrzędnych biegunowych (G12.1) nie nożna stosować pozycjonowania z jednego kierunku.
- Gdy określi się pozycjonowanie z jednego kierunku w maszynie, która używa sterowanie osi ukośnych, należy określić pozycjonowanie osi kartezjańskiej. Jeśli stosuje się odwrotną kolejność specyfikacji lub w tym samym bloku podano oś pochyloną i oś kartezjańską, może to spowodować nieprawidłowy kierunek pozycjonowania.
- W pozycjonowaniu w pozycji restartu przy pomocy funkcji restartu sterowanej programem nie jest wykonywane pozycjonowanie z jednego kierunku.

M

- Podczas stałego cyklu wiercenia nie jest wykonywane pozycjonowanie z jednego kierunku w osi wiercenia.
- Pozycjonowanie z jednego kierunku nie znajduje zastosowania w przypadku przesunięcia w stałych cyklach G76 i G87.

T

- Kod G dla pozycjonowania z jednego kierunku wynosi zawsze G60 dla systemu A, B lub C kodu G we wszystkich przypadkach.
- Pozycjonowania z jednego kierunku nie można zaprogramować podczas cyklu wielokrotnych powtórzeń (G70-G76).
- Nie działa pozycjonowanie z jednego kierunku w osi wiercenia lub podczas stałego cyklu obróbki wiercenia (G83-G89) i gwintowania sztywnego (G84, G88). Jednakże można to zaprogramować dla pozycjonowania.
- Pozycjonowania z jednego kierunku nie można zaprogramować podczas cyklu stałego (G90, G92, G94).
- W trybie pozycjonowania z jednego kierunku (G60) nie można zaprogramować następujących kodów G.
  G07.1, G12.1, G70-G76, G90-G94.

4.3 INTERPOLACJA LINIOWA (G01)

Narzędzia mogą się przemieszczać wzdłuż linii.

Format

G01 IP_F_;

IP_ : W przypadku polecenia bezwzględnego oznacza współrzędne położenia końcowego, w przypadku polecenia przyrostowego oznacza odległość przebytą przez narzędzie.

F_: Prędkość posuwu narzędzia (szybkość posuwu)

Objaśnienia

Narzędzie przemieszcza się z szybkością posuwu podaną w F wzdłuż jednej z linii do danego położenia.
Szybkość posuwu podana w F obowiązuje do czasu zaprogramowania innej wartości. Prędkość nie musi być programowana dla każdego bloku oddzielnie.
Szybkość posuwu zaprogramowana kodem F jest mierzona wzdłuż toru narzędzia. Bez zaprogramowania kodu F zostanie przyjęta zerowa szybkość posuwu.
Prędkość posuwu w kierunku każdej osi jest następująca.

G01 αα ββ γγ ζζ Ff ;

Szybkość posuwu w kierunku osi α: $F\alpha = \frac{\alpha}{L} \times f$

Szybkość posuwu w kierunku osi β: $F\beta = \frac{\beta}{L} \times f$

Szybkość posuwu w kierunku osi γ: $F\gamma = \frac{\gamma}{L} \times f$

Szybkość posuwu w kierunku osi ζ: $F\zeta = \frac{\zeta}{L} \times f$

$L = \sqrt{\alpha^2 + \beta^2 + \gamma^2 + \zeta^2}$

Szybkość posuwu osi obrotowej programuje się w jednostkach stp/min (jednostka jest z kropką pozycji dziesiętnej).
Jeżeli oś prostoliniowa α (jak X, Y lub Z) oraz oś obrotu b (jak A, B lub C) podlegają interpolacji liniowej, to szybkość posuwu odpowiada szybkości stycznej w kartezjańskim układzie współrzędnych α i β wyznaczonej przez polecenie F (mm/min).
Uzyskano szybkość posuwu w osi β; Po pierwsze przy pomocy powyższego wzoru oblicza się czas potrzebny na dystrybucję, a następnie jednostkę szybkości posuwu w osi β zmienia się na stopnie/min.

Poniżej przedstawiono przykład obliczenia.
G91 G01 X20.0B40.0 F300.0 ;
Zmienia to jednostkę osi C z 40.0 stp. na 40 mm przy zadawaniu metrycznym. Czas potrzebny na dystrybucję jest obliczany w następujący sposób:

$$\frac{\sqrt{20^2+40^2}}{300} \doteqdot 0.14907(mm)$$

Szybkość posuwu w osi C wynosi

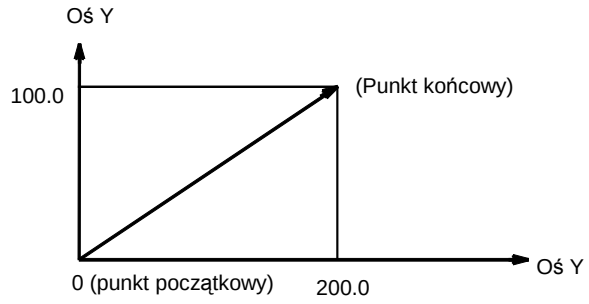
$$\frac{40}{0.14907} \doteqdot 268.3\ \text{stp./min}$$

W przypadku jednoczesnego sterowania 3 osiami, szybkość posuwu jest obliczana w taki sam sposób, jak w przypadku sterowania dwuosiowego.

Przykład
Interpolacja liniowa

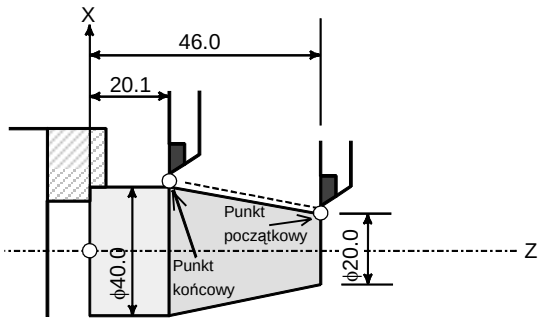
• Obróbka frezowania

(G91) G01X200.0Y100.0F200.0;



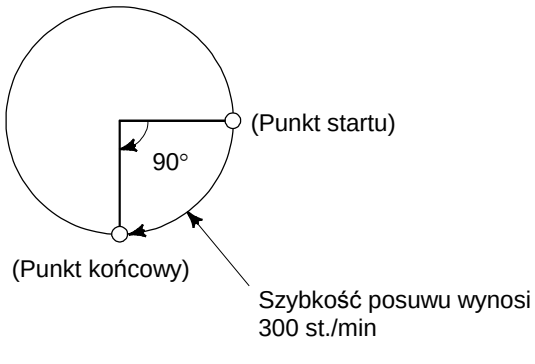
• Obróbka toczenia

(Programowanie średnic)
G01X40.0Z20.1F20; (Polecenie wymiarowania bezwzględnego)
lub
G01U20.0W-25.9F20; (polecenie przyrostowe)



- Szybkość posuwu dla osi obrotowej

G91G01C-90.0 F300.0 ;Szybkość posuwu 300stp/min



4.4 INTERPOLACJA KOŁOWA (G02, G03)

Następujące polecenie przemieszcza narzędzie wzdłuż łuku koła.

Format

Łuk w płaszczyźnie XpYp

$$G17\begin{Bmatrix}G02\\G03\end{Bmatrix}Xp_\ Yp_\begin{Bmatrix}I_\ J_\\R_\end{Bmatrix}F_;$$

Łuk w płaszczyźnie ZpXp

$$G18\begin{Bmatrix}G02\\G03\end{Bmatrix}Zp_\ Xp_\begin{Bmatrix}I_\ K_\\R_\end{Bmatrix}F_;$$

Łuk w płaszczyźnie YpZp

$$G19\begin{Bmatrix}G02\\G03\end{Bmatrix}Yp_\ Zp_\begin{Bmatrix}J_\ K_\\R_\end{Bmatrix}F_;$$

Polecenie	Opis
G17	Zdefiniowanie łuku koła w pł. XpYp
G18	Zdefiniowanie łuku koła w pł. ZpXp
G19	Zdefiniowanie łuku koła w pł. YpZp
G02	Interpolacja kołowa - zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara
G03	Interpolacja kołowa - przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara
Xp_	Wartości poleceń w osi X lub w osi do niej równoległej (ustawiane parametrem nr 1022)
Yp_	Wartości poleceń w osi Y lub w osi do niej równoległej (ustawiane parametrem nr 1022)
Zp_	Wartości poleceń w osi Z lub w osi do niej równoległej (ustawiane parametrem nr 1022)
I_	Odległość osi Xp od punktu początkowego do środka łuku ze znakiem
J_	Odległość osi Yp od punktu początkowego do środka łuku ze znakiem
K_	Odległość osi Zp od punktu początkowego do środka łuku ze znakiem
R_	Promień łuku (ze znakiem, wartością promienia dla skrawania tokarką).
F_	Szybkość posuwu wzdłuż łuku

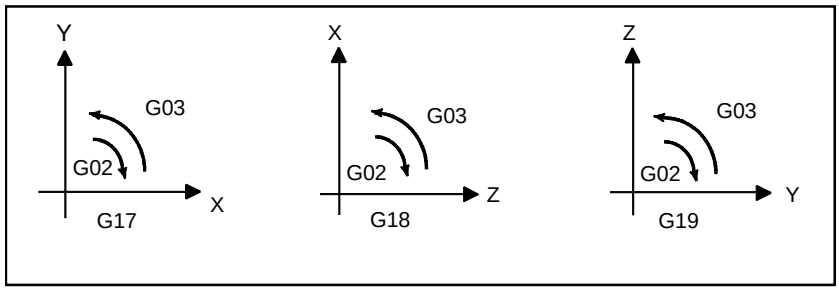
T

ADNOTACJA
Osie U, V i W można używać z B i C kodu G.

Objaśnienia

- Kierunek interpolacji kołowej

Pojęcia "zgodny z kierunkiem ruchu wskazówek zegara" (G02) i "przeciwny do kierunku ruchu wskazówek zegara" (G03) na płaszczyźnie XpYp (pł. ZpXp lub pł. YpZp) są definiowane przez widok na pł. XpYp z kierunku dodatniego na ujemny osi Zp (lub osi Yp albo osi Xp w kartezjańskim układzie współrzędnych. Patrz poniższy rysunek.



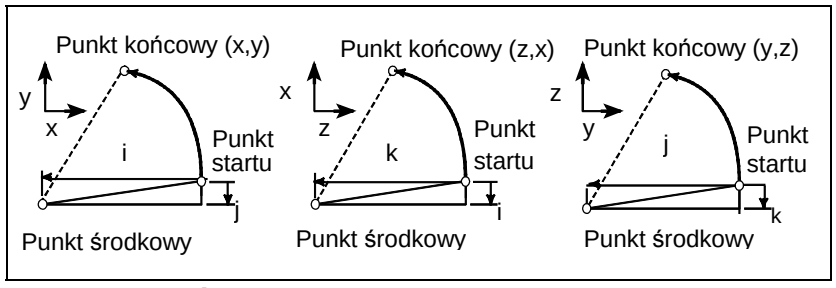
- Odległość przebyta po łuku

Punkt końcowy łuku koła jest programowany przez adres Xp, Yp, lub Zp i w zależności od wyboru G90 albo G91 wyrażony jest w wartościach bezwzględnych lub przyrostowych. W przypadku wymiaru przyrostowego podawana jest ze znakiem odległość od punktu startu na łuku do punktu końcowego.

- Odległość między punktem startu i środkiem łuku

Środek łuku jest ustalony za pomocą adresów I, J i K dla osi odpowiednio Xp, Yp i Zp. Numeryczne wartości I, J i K są składowymi wektora odnoszącymi się do środka łuku i punktu startu, i które niezależnie od G90 lub G91 są podawane zawsze w wartościach przyrostowych (patrz poniżej).

I, J i K w zależności od kierunku muszą posiadać znak liczbowy.



I0,J0 i K0 mogą być pominięte.

Jeśli różnica między wartością promienia w punkcie startu i punkcie końcowym będzie większa od wartości dozwolonej w parametrze (nr. 3410), wystąpi alarm PS0020.

- Polecenie dla koła

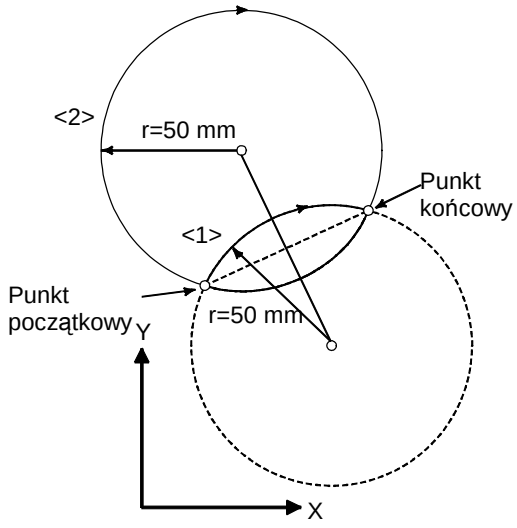
Jeśli Xp, Yp i Zp są pominięte (punkt końcowy pokrywa się z punktem początkowym) i podany jest punkt środkowy z I, J i K, określony jest łuk równy 360° (okrąg).

G02 I_ ; Polecenie dla koła

- Promień łuku

Odległość między łukiem i punktem środkowym okręgu, w którym dany łuk jest zawarty, można zdefiniować za pomocą promienia R zamiast I, J i K.
W tym przypadku, jeden łuk jest mniejszy od 180° a drugi jest większy od 180°. Jeśli ustalono łuk o promieniu większym od 180°, to promień musi być podany jako wartość ujemna. Jeżeli pominie się Xp, Yp, oraz Zp a punkt końcowy znajduje się w tym samym położeniu co punkt początkowy i gdy użyje się R, to zaprogramuje się łuk 0°
G02R_ ; (Narzędzie nie przemieszcza się.)

Dla łuku <1> (mniej niż 180°)
G91 G02 XP60.0 YP55.0 R50.0 F300.0 ;
Dla łuku <2> (więcej niż 180°)
G91 G02 XP60.0 YP55.0 R-50.0 F300.0 ;



- Szybkość posuwu

Szybkość posuwu w interpolacji kołowej jest równa szybkości ustalonej kodem F, a szybkość posuwu wzdłuż łuku (styczna szybkość posuwu po łuku) jest tak sterowana, że odpowiada tej ustalonej. szybkości.
Błąd między zadaną i rzeczywistą szybkością posuwu wynosi maksymalnie ±2%. Prędkość jest mierzona wzdłuż łuku po zastosowaniu kompensacji promienia ostrza narzędzia.

Ograniczenia

- Jednocześnie ustalono R z I, J lub K

Jeśli adresy I, J, K i R będą programowane jednocześnie, łuk definiowany przez R ma pierwszeństwo i pozostałe adresy będą zignorowane.

- Ustalono oś nie należącą do ustalonej płaszczyzny

Jeśli zaprogramowano oś leżącą poza ustaloną płaszczyzną, wystąpi alarm PS0028.
Na przykład
Dla frezowania:
Gdy określono oś X i oś U równoległą do osi X, gdy zadano płaszczyznę XY.
Dla toczenia:
Jeśli określono oś X i oś U równoległą do osi X, gdy zadano płaszczyznę ZX z kodem G (B lub C).

- Ustalenie półokręgu za pomocą R

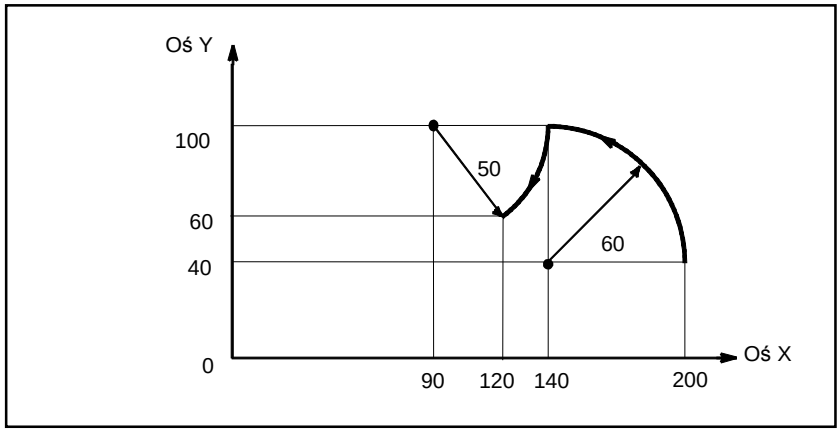
Jeśli ustalono łuk z kątem punktu środkowego zbliżonym do 180°, to obliczone współrzędne punktu środkowego mogą być błędne. W tym przypadku należy ustalić środek łuku za pomocą I, J i K.

- Różnica promieni między punktem startu i punktem końca

Jeżeli różnica promienia między punktem początkowym i końcowym łuku przekracza wartość podaną w parametrze nr 3410, wygenerowany zostanie alarm PS20020.
Jeśli punkt końcowy nie leży na łuku, to po osiągnięciu punktu końcowego narzędzie przemieszcza się w linii prostej wzdłuż jednej osi.

Przykład

M



Powyższy tor narzędzia można zaprogramować w następujący sposób:

(1) W programowaniu bezwzględnym

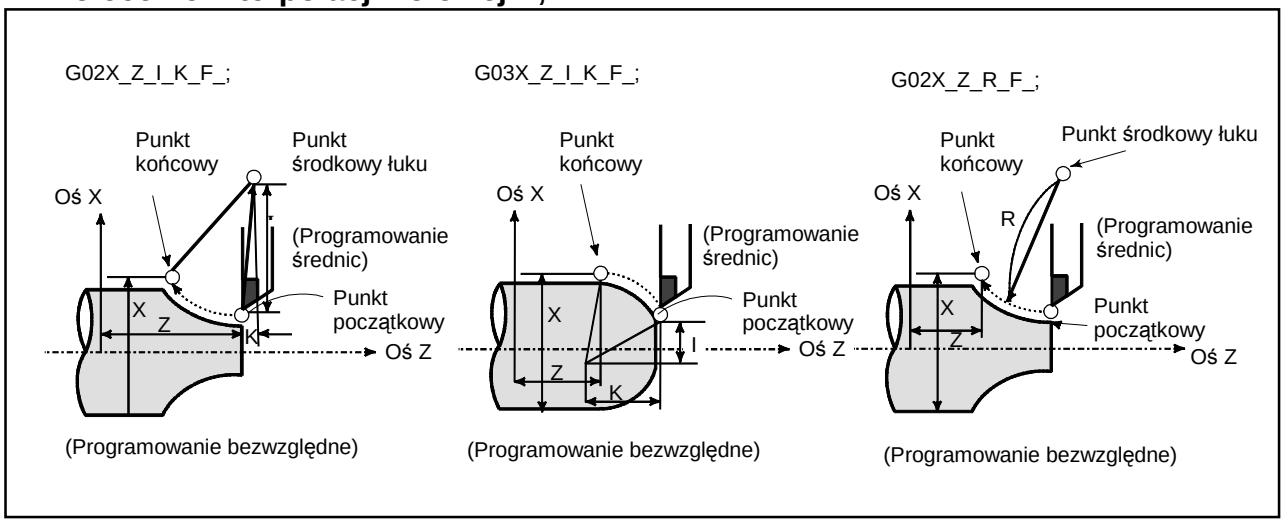
```
G92X200.0 Y40.0 Z0 ;
G90 G03 X140.0 Y100.0R60.0 F300.;
G02 X120.0 Y60.0R50.0 ;
lub
G92X200.0 Y40.0 Z0 ;
G90 G03 X140.0 Y100.0I-60.0 F300.;
G02 X120.0 Y60.0I-50.0 ;
```

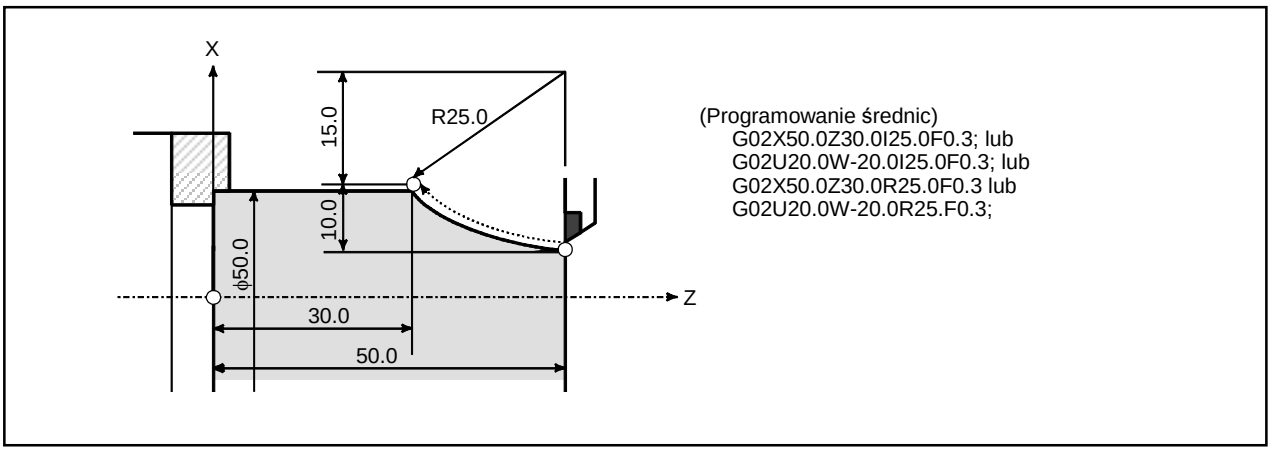
(2) W programowaniu przyrostowym

```
G91 G03 X-60.0 Y60.0 R60.0 F300.;
G02 X-20.0 Y-40.0 R50.0 ;
lub
G91 G03 X-60.0 Y60.0 I-60.0 F300. ;
G02 X-20.0 Y-40.0 I-50.0 ;
```

T

- Polecenie interpolacji kołowej X, Z





(Programowanie średnic)
G02X50.0Z30.0I25.0F0.3; lub
G02U20.0W-20.0I25.0F0.3; lub
G02X50.0Z30.0R25.0F0.3 lub
G02U20.0W-20.0R25.F0.3;

4.5 INTERPOLACJA ŚRUBOWA (G02,G03)

Interpolacja śrubowa dla przemieszczenia narzędzi wzdłuż linii śrubowej jest programowana przez podanie do dwóch dalszych osi, które za pomocą poleceń przemieszczeń kołowych poruszają się synchronicznie z interpolacją kołową.

Format

Łuk płaszczyzny XpYp

$$G17 \begin{Bmatrix} G02 \\ G03 \end{Bmatrix} Xp_Yp_ \begin{Bmatrix} I_J_ \\ R_ \end{Bmatrix} \alpha_(\beta_)F_;$$

Łuk płaszczyzny ZpXz

$$G18 \begin{Bmatrix} G02 \\ G03 \end{Bmatrix} Zp_Xp_ \begin{Bmatrix} K_I_ \\ R_ \end{Bmatrix} \alpha_(\beta_)F_;$$

Łuk płaszczyzny YpZp

$$G19 \begin{Bmatrix} G02 \\ G03 \end{Bmatrix} Yp_Zp_ \begin{Bmatrix} J_K_ \\ R_ \end{Bmatrix} \alpha_(\beta_)F_;$$

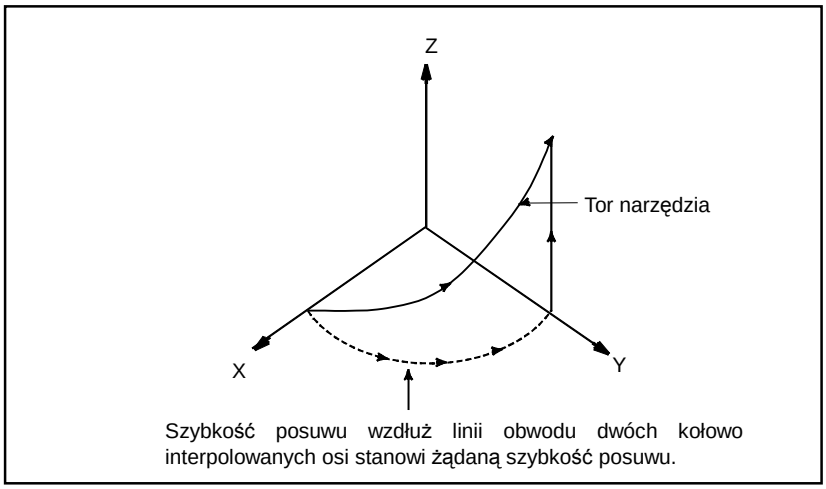
α, β: Dowolna oś, w której nie zastosowano interpolacji kołowej.
Można podać maksymalnie dwie kolejne osie.

Objaśnienia

Szybkość styczną łuku w określonej płaszczyźnie lub szybkość styczną do osi liniowej można określić jako szybkość posuwu w zależności od ustawienia bitu 5 (HTG) parametru nr 1403.
Polecenie F określa szybkość posuwu wzdłuż łuku koła, gdy HTG ma wartość 0. Dlatego też szybkość posuwu osi liniowej jest następująca:

$$F \times \frac{\text{Długość osi liniowej}}{\text{Długość łuku okręgu}}$$

Wyznaczyć szybkość posuwu tak, aby szybkość posuwu w osi liniowej nie przekroczyła żadnej z wartości dopuszczalnych.



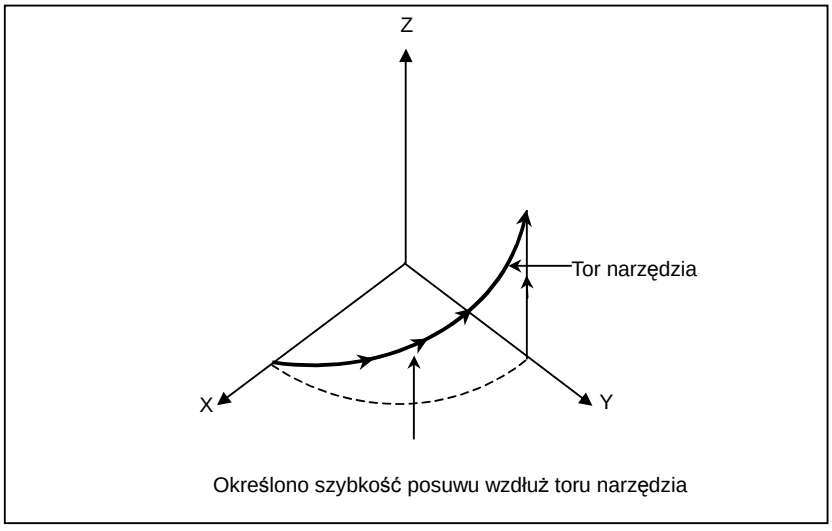
Szybkość posuwu wzdłuż linii obwodu dwóch kołowo interpolowanych osi stanowi żądaną szybkość posuwu.

Jeśli HTG ustawi się na 1, określić szybkość posuwu wzdłuż toru narzędzia w osi liniowej. Szybkość styczną łuku wyraża się następująco:

$$F \times \frac{\text{Długość łuku}}{\sqrt{(\text{długość łuku})^2 + (\text{długość osi liniowej})^2}}$$

Szybkość wzdłuż osi liniowej wyraża się następująco:

$$F \times \frac{\text{Długość osi liniowej}}{\sqrt{(\text{długość łuku})^2 + (\text{długość osi liniowej})^2}}$$



Określono szybkość posuwu wzdłuż toru narzędzia

Ograniczenia

- Kompensację narzędzia lub promienia narzędzia stosuje się tylko do łuku koła.
- Korekcja narzędzi i korekcja długości narzędzi nie mogą być zastosowane w jednym bloku z interpolacją śrubową.

4.6 INTERPOLACJA ŚRUBOWA (G02, G03)

Funkcja B interpolacji śrubowej różni się od funkcji interpolacji śrubowej tym, że jednocześnie można wykonywać interpolację kołową oraz ruch w czterech osiach poza dana płaszczyzną.
Ograniczenia i parametry - patrz opis funkcji interpolacji śrubowej.

Format

Łuk w płaszczyźnie XpYp

G17 { **G02** / **G03** } **Xp__Yp__** { **I__J__** / **R_** } **α__β__γ__δ__F__;**

Łuk w płaszczyźnie ZpXp

G18 { **G02** / **G03** } **Zp__Xp__** { **K__I__** / **R_** } **α__β__γ__δ__F__;**

Łuk w płaszczyźnie YpZp

G19 { **G02** / **G03** } **Yp__Zp__** { **J__K__** / **R_** } **α__β__γ__δ__F__;**

α, β, γ, δ: Dowolna oś, w której nie zastosowano interpolacji kołowej. Można podać maksymalnie cztery osie.

4.7 INTERPOLACJA SPIRALNA, INTERPOLACJA STOŻKOWA (G02, G03)

Interpolację spiralną załącza się podając polecenie interpolacji kołowej wraz z wymaganą liczbą obrotów lub wymaganym przyrostem (ubytkiem) promienia na obrót.
Interpolację stożkową załącza się podając polecenie interpolacji spiralnej razem z dodatkową osią ruchu, jak również wymagany przyrost (ubytek) wzdłuż dodatkowej osi na obrót spiralny.

Format

- Interpolacja spiralna

Płaszczyzna XpYp

G17 { **G02** / **G03** } **X__Y__I__J__Q__L__F__;**

Płaszczyzna ZpXp

G18 { **G02** / **G03** } **Z__X__K__I__Q__L__F__;**

Płaszczyzna YpZp

G19 { **G02** / **G03** } **Y__Z__J__K__Q__L__F__;**

X, Y, Z : Współrzędne punktu końcowego
L : Liczba obrotów (wartość dodatnia bez kropki dziesiętnej) (*1)
Q : Przyrost lub ubytek promienia na obrót spiralny (*1, *2)
I, J, K : Odległość ze znakiem liczby od punktu początkowego do środka (taka sama jak odległość określona dla interpolacji kołowej).
F : Szybkość posuwu

(*1) Można pominąć liczbę obrotów (L) lub przyrost bądź ubytek promienia (Q). Gdy pominie sie L, liczba obrotów zostanie automatycznie obliczona na podstawie odległości pomiędzy bieżącą pozycją a środkiem, pozycją punktu końcowego oraz przyrostem lub ubytkiem promienia. Gdy pominie sie Q, przyrost lub ubytek promienia zostanie automatycznie obliczony na podstawie odległości pomiędzy bieżącą pozycją a środkiem, pozycją punktu końcowego oraz liczbą obrotów. Jeżeli określi się L i Q, lecz ich wartości są sprzeczne, pierwszeństwo ma Q. Mówiąc ogólnie, należy określić L lub Q. Wartość L musi być dodatnia bez kropki dziesiętnej. Na przykład, aby określić cztery obroty plus 90°, należy zaokrąglić liczbę obrotów do pięciu i podać L5.
(*2) System przyrostowy dla Q zależy od osi referencyjnej.

- Interpolacja stożkowa

Płaszczyzna XpYp

$$\mathbf{G17}\ \left\{\begin{matrix}\mathbf{G02}\\ \mathbf{G03}\end{matrix}\right\}\ \mathbf{X_Y_I_J_Z_Q_L_F_;}$$

Płaszczyzna ZpXp

$$\mathbf{G18}\ \left\{\begin{matrix}\mathbf{G02}\\ \mathbf{G03}\end{matrix}\right\}\ \mathbf{Z_X_K_I_Y_Q_L_F_;}$$

Płaszczyzna YpZp

$$\mathbf{G19}\ \left\{\begin{matrix}\mathbf{G02}\\ \mathbf{G03}\end{matrix}\right\}\ \mathbf{Y_Z_J_K_X_Q_L_F_;}$$

X, Y, Z : Współrzędne punktu końcowego

L : Liczba obrotów (wartość dodatnia bez kropki dziesiętnej) (*1)

Q : Przyrost lub ubytek promienia na obrót spiralny (*1, *2)

I, J, K : Dwie z trzech wartości reprezentują wektor ze znakiem od punktu początkowego do środka. Pozostała wartość stanowi przyrost albo ubytek wysokości na obrót spiralny w interpolacji stożkowej. (*1)

Gdy wybrano płaszczyznę XpYp:

Wartości I oraz J reprezentują wektor ze znakiem od punktu początkowego do środka.

Wartość K reprezentuje przyrost albo ubytek wysokości na obrót spiralny.

Gdy wybrano płaszczyznę ZpXp:

Wartości K oraz I reprezentują wektor ze znakiem od punktu początkowego do środka.

Wartość J reprezentuje przyrost albo ubytek wysokości na obrót spiralny.

Gdy wybrano płaszczyznę YpZp:

Wartości J oraz K reprezentują wektor ze znakiem od punktu początkowego do środka.

Wartość I reprezentuje przyrost albo ubytek wysokości na obrót spiralny.

F : Szybkość posuwu (określono szybkość styczną do osi liniowej.)

(*1) Należy podać jeden z elementów: przyrost/ubytek wysokości (I, J, K), przyrost/ubytek promienia (Q) lub liczbę obrotów (L). Pozostałe dwa elementy można pominąć.

- Przykładowe polecenie dla płaszczyzny XpYp

$$\mathbf{G17}\ \left\{\begin{matrix}\mathbf{G02}\\ \mathbf{G03}\end{matrix}\right\}\ \mathbf{X_Y_I_J_Z_}\ \left\{\begin{matrix}\mathbf{K_}\\ \mathbf{Q_}\\ \mathbf{L_}\end{matrix}\right\}\ \mathbf{F_;}$$

Jeżeli określi się L i Q, lecz ich wartości są sprzeczne, pierwszeństwo ma Q. Jeśli określono zarówno L jak i przyrost lub ubytek wysokości, lecz ich wartości są sprzeczne, pierwszeństwo ma przyrost lub ubytek wysokości. Jeżeli określono zarówno Q jak i przyrost lub ubytek wysokości, lecz ich wartości są sprzeczne, pierwszeństwo ma Q. Wartość L musi być dodatnia bez kropki dziesiętnej. Na przykład, aby określić cztery obroty plus 90°, należy zaokrąglić liczbę obrotów do pięciu i podać L5.

(*2) System przyrostowy dla Q zależy od osi referencyjnej.

Objaśnienia

- Funkcja interpolacji spiralnej

Interpolację spiralną w płaszczyźnie XY definiuje się następująco:

$$(X - X_0)^2 + (Y - Y_0)^2 = (R + Q')^2$$

X_0: Współrzędna X środka łuku
Y_0: Współrzędna Y środka łuku
R : Promień na początku interpolacji spiralnej
Q' : Odchyłki promienia

Gdy polecenie zaprogramowane przydzieli się tej funkcji, otrzyma się następujące wyrażenie:

$$(X - X_S - I)^2 + (Y - Y_S - J)^2 = (R + (L' + \frac{\theta}{360})Q)^2$$

gdzie

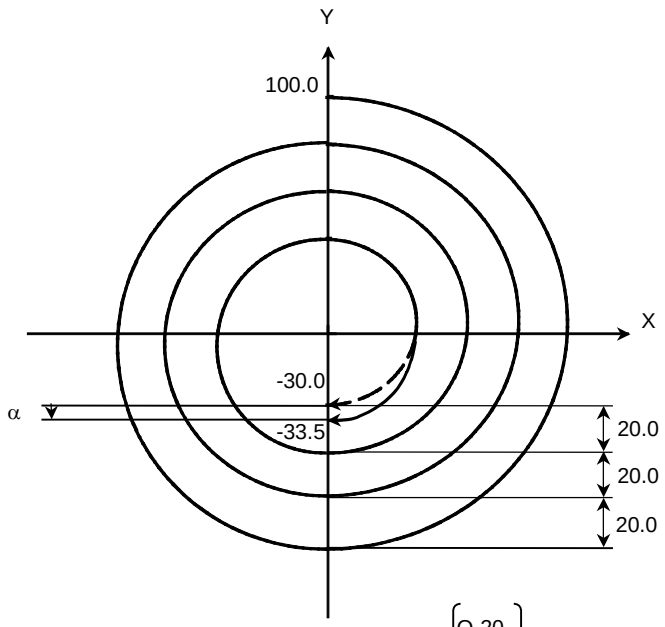
X_S: Współrzędna X punktu początkowego
Y_S: Współrzędna Y punktu początkowego
I : Współrzędna X wektora od punktu początkowego do środka.
J : Współrzędna Y wektora od punktu początkowego do środka.
R : Promień na początku interpolacji spiralnej
Q : Przyrost lub ubytek promienia na obrót spiralny.
L' : (Bieżąca liczba obrotów) - 1
θ : Kąt pomiędzy punktem początkowym a bieżącym położeniem (stopnie).

- Osie sterowane

Dla interpolacji stożkowej można określić dwie osie płaszczyzny i dwie dodatkowe osie, tj. ogółem cztery osie. Jako dodatkową oś można podać oś obrotową.

- Różnica pomiędzy punktami docelowymi

Jeżeli różnica pomiędzy zaprogramowanym a obliczonym punktem docelowym spirali przekracza wartość podaną w parametrze nr 3471 dla dowolnej osi wybranej płaszczyzny, wystąpi alarm PS5123.
Jeżeli różnica pomiędzy zaprogramowaną a obliczoną wysokością punktu docelowego stożka przekracza wartość podaną w parametrze nr 3471, wystąpi alarm PS5123. Szczegóły podano na poniższym rysunku.



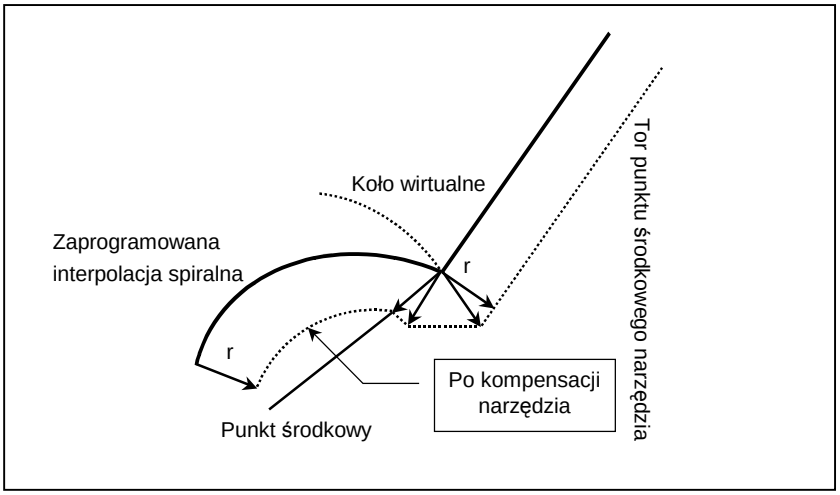
G90 G02 X0 Y-33.5 I0 J-100. { Q-20. / L4 } F300;

Współrzędne zaprogramowanego punktu końcowego wynoszą (0, -33.5), natomiast współrzędne obliczonego punktu końcowego wynoszą (0, -30.0). Wartość większą od różnicy (α: tolerancja) podaje się w parametrze nr 3471. Jeśli nastąpi przekroczenie punktu końcowego, wystąpi alarm PS5123. To samo dotyczy wysokości interpolacji stożkowej.

- Kompensacja narzędzia

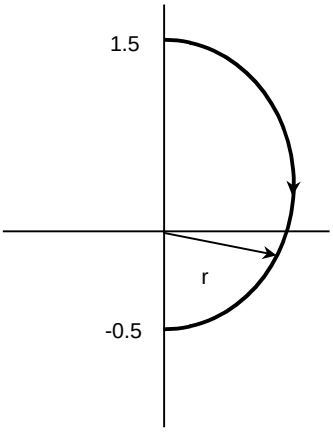
M

W trybie kompensacji narzędzia można zaprogramować polecenie interpolacji spiralnej lub stożkowej. Kompensacja następuje w taki sam sposób, jak opisano w punkcie "Wyjątki" w rozdziale "Posuw narzędzia w trybie korekcji narzędzia". Na końcu bloku przewiduje się koło wirtualne centrowane na środek interpolacji spiralnej. Tor narzędzia uzyskuje się na drodze kompensacji narzędzia wzdłuż koła wirtualnego i bloków przed i po interpolacji spiralnej. Gdy punkt docelowy bloku znajdzie się w środku interpolacji spiralnej, nie można narysować koła wirtualnego. Jeśli usiłuje się wykonać rysunek, wystąpi alarm PS5124.



- Aktualna szybkość posuwu skrawania

Stałą szybkość zachowuje się w interpolacji spiralnej lub stożkowej. Jednakże prędkość kątowa w pobliżu środka może wzrosnąć z powodu małego promienia spirali. Można tego uniknąć utrzymując prędkość kątową po osiągnięciu przez promień spirali wartości określonej w parametrze nr 3472. W rezultacie zmniejszy się rzeczywista szybkość posuwu skrawania.
Poniżej przedstawiono przykład.



Podana szybkość posuwu F100.
Parametr 3472 (r) = 1.000
IS-B

Gdy promień spirali pokazanej z lewej strony jest większy od wartości określonej w parametrze nr 3472, aktualna szybkość posuwu skrawania wynosi F100. Gdy promień maleje, aktualna szybkość posuwu również maleje i w pobliżu punktu końcowego wynosi około F65.

- Hamowanie przy przyspieszeniu

Podczas interpolacji spiralnej włączona jest funkcja hamowania przy przyspieszeniu. Szybkość posuwu może zmniejszyć się, gdy narzędzie zbliży się do środka spirali.

- Posuw próbny

Jeśli sygnał posuwu próbnego zostanie odwrócony z 0 na 1 lub z 1 na 0 w czasie posuwu wzdłuż osi, to ruch zostanie przyspieszony lub wyhamowany do wymaganej prędkości bez uprzedniego redukowania prędkości do zera.

Ograniczenia

- Promień

T

W interpolacji spiralnej lub stożkowej nie można podać R dla określenia promienia łuku ani C lub R dla określenia opcjonalnego fazowania lub zaokrąglania naroży.

- Funkcje posuwu

Nie można używać funkcji posuwu na (jeden) obrót, posuwu odwrotnego czasu, polecenia F z jedną cyfrą oraz automatycznego korektora naroży.

- Śledzenie

Nie można śledzić programu zawierającego interpolację spiralną lub stożkową.

- Interpolacja układu współrzędnych biegunowych, skalowanie oraz sterowanie kierunku normalnego

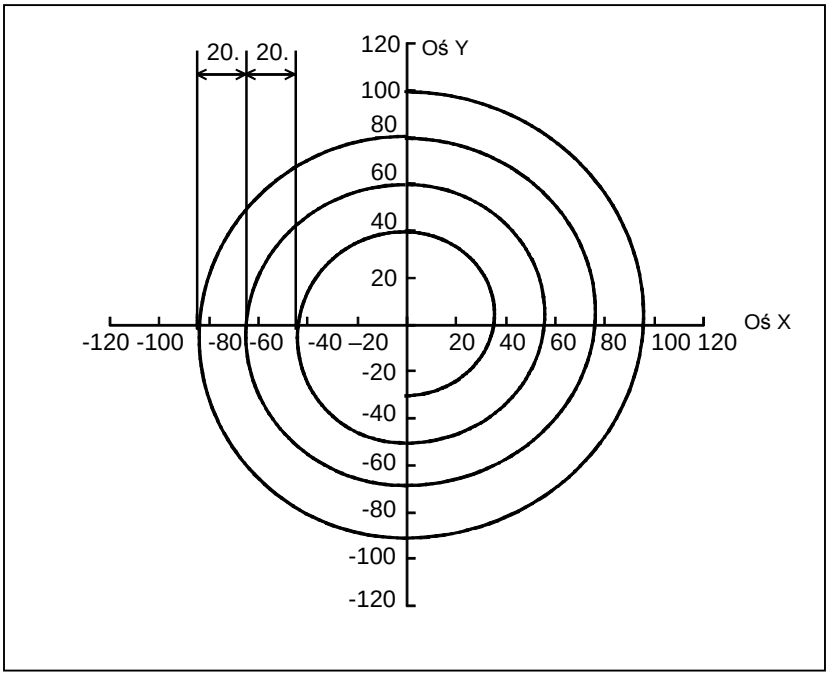
W tych trybach nie można określić interpolacji spiralnej i interpolacji stożkowej.

- Funkcja opcjonalna

W celu użycia funkcji interpolacji stożkowej konieczna jest również opcjonalna funkcja interpolacji śrubowej.

Przykład
- Interpolacja spiralna

Poniższy tor został zaprogramowany przy pomocy wartości bezwzględnych i przyrostowych w następujący sposób:



Ten tor przykładowy ma następujące wartości:

- Punkt początkowy : (0, 100.0)
- Punkt docelowy (X, Y) : (0, -30.0)
- Odległość do środka (I, J) : (0, -100.0)
- Przyrost lub ubytek promienia (Q) : -20.0
- Liczba obrotów (L) : 4.

(1) Przy pomocy wartości bezwzględnych tor został zaprogramowany w następujący sposób:

```
G90 G02 X0 Y-30.0 I0 J-100.0 { Q-20.0 } F300.;
                             { L4    }
```

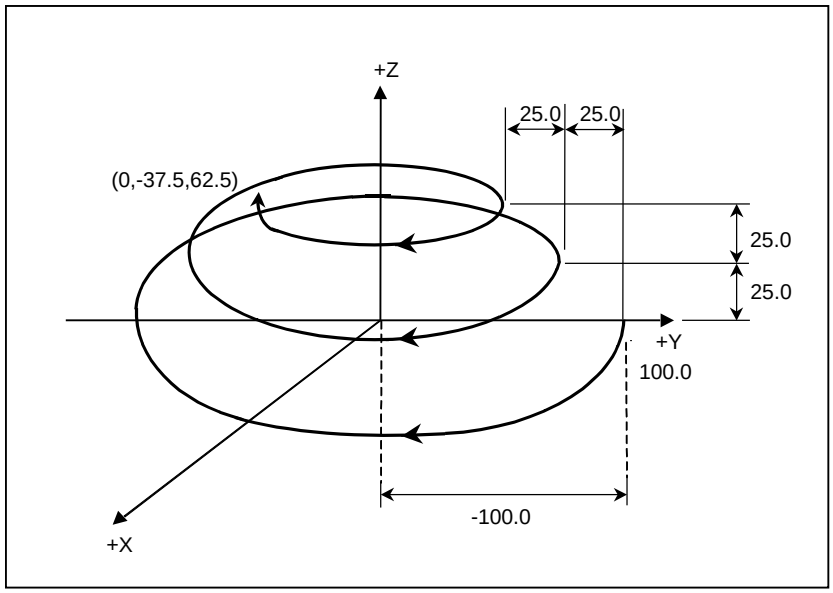
(2) Przy pomocy wartości przyrostowych tor został zaprogramowany w następujący sposób:

```
G91 G02 X0 Y-130.0 I0 J-100.0 { Q-20.0 } F300.;
                              { L4    }
```

(można pominąć nastawę Q lub L)

- Interpolacja stożkowa

Przykładowy tor pokazany poniżej został zaprogramowany przy pomocy wartości bezwzględnych i przyrostowych w następujący sposób:



Ten tor przykładowy ma następujące wartości:

- Punkt początkowy : (0, 100.0, 0)
- Punkt docelowy (X, Y, Z) : (0, -37.5, 62.5)
- Odległość do środka (I, J) : (0, -100.0)
- Przyrost lub ubytek promienia (Q) : -25.0
- Przyrost albo ubytek wysokości (K): 25.0
- Liczba obrotów (L) : 3

(1) Przy pomocy wartości bezwzględnych tor został zaprogramowany w następujący sposób:

```
G90 G02 X0 Y-37.5 Z62.5 I0 J-100.0 { K25.0 Q-25.0 L3 } F300.;
```

(2) Przy pomocy wartości przyrostowych tor został zaprogramowany w następujący sposób:

```
G91 G02 X0 Y-137.5 Z62.5 I0 J-100.0 { K25.0 Q-25.0 L3 } F300.;
```

(można pominąć nastawę Q lub L)

4.8 INTERPOLACJA UKŁADU WSPÓŁRZĘDNYCH BIEGUNOWYCH (G12.1, G13.1)

Przegląd

Interpolacja współrzędnych biegunowych dotyczy funkcji, przy której sterowanie konturem następuje przez transformację programowanego polecenia z układu współrzędnych kartezjańskich w sterowanie wzdłuż osi liniowej (ruch narzędzia) i osi obrotowej (obrót przedmiotu obrabianego). Funkcja jest pożyteczna do szlifowania wału korbowego.

Format

G12.1 ;	Powoduje wywołanie trybu interpolacji układu współrzędnych biegunowych (umożliwia interpolację współrzędnych biegunowych)
⋮	Interpolacja liniowa lub kołowa zostaje definiowana przez nadanie w układzie współrzędnych kartezjańskich składających się z osi liniowej i obrotowej (oś hipotetyczna).
G13.1	Anulowanie trybu interpolacji współrzędnych biegunowych (bez interpolacji współrzędnych biegunowych)
G12.1 i G13.1 ustalone w oddzielnych blokach	

Objaśnienia

- Tryb interpolacji współrzędnych biegunowych (G12.1)

Należy z góry określić osie interpolacji układu współrzędnych biegunowych (oś liniową i obrotową) z odpowiednimi parametrami. Zaprogramowanie G12.1 powoduje przejście systemu w tryb interpolacji współrzędnych biegunowych i wybór płaszczyzny (zwanej płaszczyzną interpolacji współrzędnych biegunowych) utworzonej przez jedną oś liniową i oś hipotetyczną, która przecina oś liniową pod kątem prostym. Oś liniowa nazywa się pierwszą osią płaszczyzny o oś hipotetyczna - drugą osią płaszczyzny. W tej płaszczyźnie następuje interpolacja współrzędnych biegunowych.

W trybie interpolacji współrzędnych biegunowych zarówno interpolacje liniową jak i kołową można określić przy pomocy zaprogramowania bezwzględnego lub przyrostowego.

Można również wykonać kompensację narzędzia. Interpolacja układu współrzędnych biegunowych wykonywana jest dla toru uzyskanego po kompensacji narzędzia.

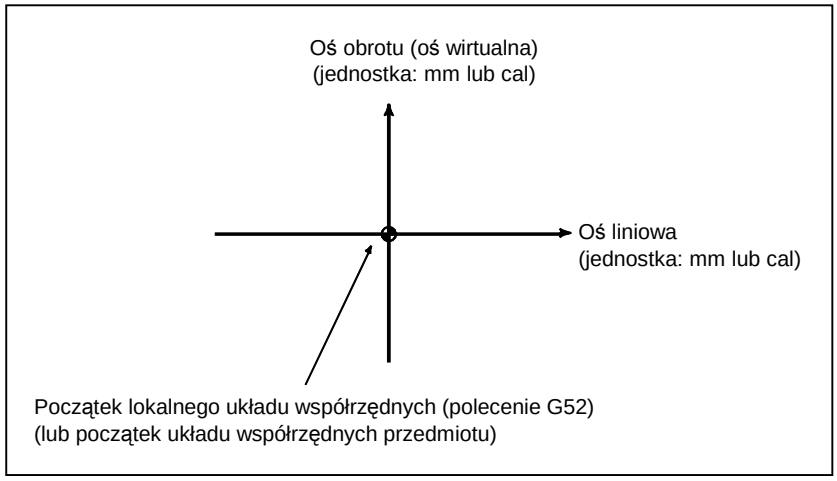
Szybkość styczna w płaszczyźnie interpolacji współrzędnych biegunowych (układ współrzędnych kartezjańskich) określona jest jako szybkość posuwu, przy pomocy F.

- Tryb odwołania interpolacji współrzędnych biegunowych (G13.1)

Podanie G13.1 anuluje tryb interpolacji współrzędnych biegunowych.

- Płaszczyzna interpolacji współrzędnych biegunowych

G12.1 aktywuje tryb interpolacji współrzędnych biegunowych i wybiera płaszczyznę interpolacji współrzędnych biegunowych (Rys.4.8(a)) Interpolacja współrzędnych biegunowych zostanie przeprowadzona w tej płaszczyźnie.



Rys. 4.8 (a) Płaszczyzna interpolacji współrzędnych biegunowych

W przypadku załączenia napięcia lub wyzerowania systemu interpolacja współrzędnych biegunowych zostanie skasowana (G13.1). Osie liniowe i obrotowe interpolacji współrzędnych biegunowych muszą być ustalone uprzednio w parametrach (nr 5460 i 5461).

> ⚠ **UWAGA**
> Płaszczyzna używana przed G12.1 (płaszczyzna wybrana przez G17, G18 lub G19) zostaje skasowana. Po ustaleniu G13.1 (zakończenie interpolacji układu współrzędnych biegunowych) zostanie ona odtworzona.
> W przypadku wyzerowania systemu interpolacja współrzędnych biegunowych zostanie skasowana i będzie użyta płaszczyzna zdefiniowana przez G17, G18 lub G19.

- Odległość przemieszczenia i szybkość posuwu w interpolacji współrzędnych biegunowych

- Jednostka współrzędnych dla osi hipotetycznej jest taka sama jak jednostka dla osi liniowej (mm/cal). W trybie interpolacji współrzędnych biegunowych polecenia programów są definiowane za pomocą współrzędnych kartezjańskich na płaszczyźnie interpolującej współrzędne biegunowe. Adres osi obrotowej używany jest jako adres dla drugiej osi (osi hipotetycznej) płaszczyzny. Średnica i promień określone dla pierwszej osi płaszczyzny są takie dane jak dla osi obrotowej, bez względu na specyfikację pierwszej osi płaszczyzny. Oś hipotetyczna zostanie ustalona przy współrzędnej 0 bezpośrednio po zaprogramowaniu G12.1. Interpolacja biegunowa jest uruchamiana przy założeniu, że kąt obrotu dla położenia narzędzia, po ustaleniu G12.1, wynosi 0.

Przykład)

Gdy wartość na osi X (osi liniowej) wprowadzana jest w mm.

```
G12.1 ;
G01 X10. F1000.;. .  Przemieszczenie 10 mm wykonywane jest
                     w układzie współrzędnych kartezjańskich.
C20.; . . . . . .    Przemieszczenie 20 mm wykonywane jest
                     w układzie współrzędnych kartezjańskich.
G13.1 ;
```

Gdy wartość na osi X (osi liniowej) wprowadzana jest w calach.

```
G12.1 ;
G01 X10. F1000.; .   Przemieszczenie 10 mm wykonywane jest
                     w układzie współrzędnych kartezjańskich.
C20.; . . . . . .    Przemieszczenie 20 mm wykonywane jest
                     w układzie współrzędnych kartezjańskich.
G13.1 ;
```

- Jednostką szybkości posuwu jest mm/min lub cal/min. Szybkość posuwu będzie podana przez F jako szybkość (względna prędkość między przedmiotem obrabianym i narzędziem) styczna do płaszczyzny interpolacji współrzędnych biegunowych (układ współrzędnych kartezjańskich).

- Kody G, które można ustalić w trybie interpolacji współrzędnych biegunowych

G01	Interpolacja liniowa
G02, G03.	Interpolacja kołowa
G02.2, G03.2. . . .	Interpolacja ewolwentowa
G04	Przerwa, dokładne zatrzymanie
G40, G41, G42 . .	Kompensacja narzędzia (Interpolację układu współrzędnych biegunowych stosuje się do toru po kompensacji narzędzia.)
G65, G66, G67 . .	Makro użytkownika polecenie
G90, G91.	Polecenie wymiarowania bezwzględnego, polecenie przyrostowe
G94, G95.	Posuw na minutę, posuw na obrót

- Interpolacja kołowa w płaszczyźnie współrzędnych biegunowych

Adresy dla promienia łuku dla interpolacji kołowej (G02 lub G03) w płaszczyźnie interpolacji współrzędnych biegunowych są tworzone według pierwszej osi w tej płaszczyźnie (oś liniowa).

- I i J w płaszczyźnie Xp-Yp, jeśli osią liniową jest oś X lub oś równoległa do osi X.
- J i K w płaszczyźnie Yp-Zp, jeśli osią liniową jest oś Y lub oś równoległa do osi Y.
- K i I w płaszczyźnie Zp-Xp, jeśli osią liniową jest oś Z lub oś równoległa do osi Z.

Promień koła można także zaprogramować poleceniem R.

ADNOTACJA

W systemie tokarek osie równoległe U, V i W można używać w układzie B lub C kodu G.

- Przemieszczenie wzdłuż osi nie w płaszczyźnie interpolacji współrzędnych biegunowych w trybie interpolacji współrzędnych biegunowych

Narzędzie przemieszcza się niezależnie od interpolacji współrzędnych biegunowych wzdłuż takich osi.

- Wyświetlanie bieżącego położenia w trybie interpolacji współrzędnych biegunowych

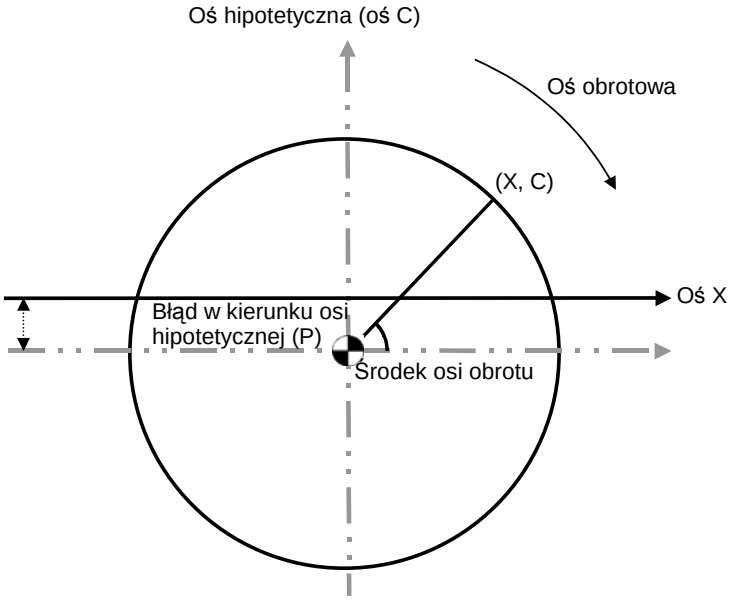
Są wyświetlane rzeczywiste współrzędne. Jednak pozostała odległość przemieszczenia ustalona w bloku jest wyświetlana w oparciu o współrzędne na płaszczyźnie interpolacji współrzędnych biegunowych (współrzędne kartezjańskie).

- Układ współrzędnych w interpolacji układu współrzędnych biegunowych

Zasadniczo lokalny układ współrzędnych (lub układ współrzędnych przedmiotu) musi być określony przed ustaleniem G12.1, gdzie środek osi obrotu jest początkiem układu współrzędnych.

- Kompensacja w kierunku osi hipotetycznej w interpolacji współrzędnych biegunowych

Jeśli pierwsza oś płaszczyzny ma błąd od środka osi obrotu w kierunku osi hipotetycznej, mówiąc inaczej - jeśli środek osi obrotu nie znajduje się na osi X, używana jest funkcja kompensacji kierunku osi hipotetycznej w trybie interpolacji współrzędnych biegunowych. W tej funkcji uważa się, że błąd wystąpił w interpolacji współrzędnych biegunowych. Wielkość błędu podaje się w parametrze nr 5464.



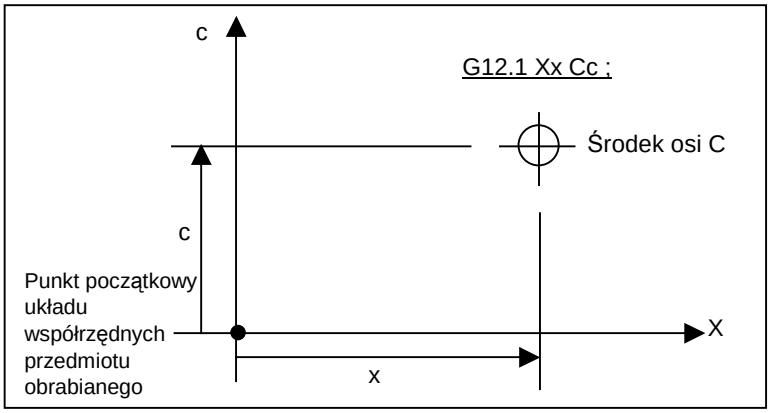
(X, C)	Punkt na płaszczyźnie X-C (Środek osi obrotu uważa się za początek płaszczyzny X-C).
X	Współrzędna X w płaszczyźnie X-C.
c	Współrzędna osi hipotetycznej w płaszczyźnie X-C.
P	Błąd w kierunku osi hipotetycznej (określony w parametrze nr 5464)

- Przesunięcie układu współrzędnych w interpolacji współrzędnych biegunowych

W trybie interpolacji współrzędnych biegunowych można przesunąć układ współrzędnych obrabianego przedmiotu. Funkcja wyświetlania bieżącej pozycji pokazuje położenie patrząc z układu współrzędnych przedmiotu przed przesunięciem. Funkcja przesunięcia układu współrzędnych zostanie włączona, gdy odpowiednio ustawi się bit 2 parametru nr 5450.

Przesunięcie można określić w trybie interpolacji współrzędnych biegunowych podając położenie środka osi obrotu C (A, B) w płaszczyźnie interpolacji X-C (Y-A, Z-B) w odniesieniu do początku układu współrzędnych przedmiotu, w następującym formacie.

```
G12.1 X_ C_ ;  (Interpolacja układu współrzędnych biegunowych dla osi X i osi C)
G12.1 Y_ A_ ;  (Interpolacja układu współrzędnych biegunowych dla osi Y i osi A)
G12.1 Z_ B_ ;  (Interpolacja układu współrzędnych biegunowych dla osi Z i osi B)
```



Ograniczenia

- Zmiana układu współrzędnych podczas interpolacji współrzędnych biegunowych

W trybie G12.1 nie wolno zmieniać układu współrzędnych (G92, G52, G53, zerowanie współrzędnych względnych, G54 z G59, itd.).

- Kompensacja narzędzia lub promienia skrawania

Trybu interpolacji współrzędnych biegunowych (G12.1 lub G13.1) nie można uruchomić ani zakończyć w trybie kompensacji narzędzia lub promienia ostrza narzędzia (G41 lub G42). W trybie anulowania kompensacji narzędzia lub promienia ostrza narzędzia (G40) należy określić G12.1 lub G13.1.

- Polecenie korekcji długości narzędzia

Korekcja długości narzędzia musi być określona w trybie anulowania interpolacji współrzędnych biegunowych zanim zaprogramuje się G12.1 Nie można określić jej w trybie interpolacji współrzędnych biegunowych. Poza tym w trybie interpolacji współrzędnych biegunowych nie można zmienić wartości korekcji.

- Polecenie korekcji narzędzi

Korekcja narzędzi musi być określona zanim zaprogramuje się tryb G12.1 W trybie G12.1 nie można zmienić korekcji.

- Ponowny start programu

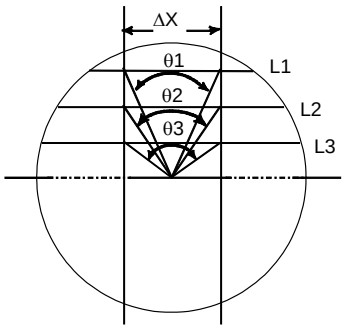
W jednym bloku w trybie G12.1 nie można wykonać ponownego startu programu i bloku.

- Szybkość posuwu skrawania w osi obrotu

W interpolacji współrzędnych biegunowych ruch narzędzia dla kształtu zaprogramowanego w układzie współrzędnych kartezjańskich jest transformowany w ruch narzędzia na osi obrotowej (osi C) i na osi liniowej (osi X). Gdy narzędzie zbliży się do środka obrabianego przedmiotu, zwiększy się składnik prędkości w osi C. Gdy maksymalna szybkość skrawania w osi C (parametr nr 1430) zostanie przekroczona, włączy się funkcja automatycznej korekcji szybkości posuwu oraz funkcja automatycznego ograniczenia szybkości posuwu. Gdy maksymalna szybkość skrawania w osi X zostanie przekroczona, włączy się funkcja automatycznej korekcji szybkości posuwu oraz funkcja automatycznego ograniczenia szybkości. posuwu.

⚠ OSTRZEŻENIE

1 Rysunek przedstawia linie L1, L2 i L3. ΔX jest odległością o jaką przesuwa się narzędzie w jednostce czasu z zaprogramowaną w adresie F szybkością posuwu w układzie współrzędnych kartezjańskich. Gdy narzędzie przemieszcza się od L1 do L2 do L3, kąt pod którym narzędzie porusza się na jednostkę czasu odpowiadający ΔX w układzie współrzędnych kartezjańskich, zwiększa się z $\theta 1$ do $\theta 2$ do $\theta 3$. Mówiąc inaczej, składnik szybkości posuwu w osi C powiększa się, gdy narzędzie zbliża się do środka przedmiotu obrabianego. Składowa C prędkości posuwu może przekroczyć maksymalną prędkość posuwu dla osi C, ponieważ ruch narzędzia w układzie współrzędnych kartezjańskich został przeliczony na ruch narzędzia według osi C i X.



L: Odległość (w mm) między środkiem narzędzia i środkiem obrabianego przedmiotu, kiedy środek narzędzia znajduje się najbliżej środka obrabianego przedmiotu.
R: Maksymalna szybkość posuwu (stopień/min) w osi C

W ten sposób za pomocą wzoru podanego poniżej można obliczyć szybkość definiowaną w adresie F we współrzędnych biegunowych. Jeżeli maksymalna szybkość posuwu roboczego w osi C zostanie przekroczona, Funkcja automatycznego sterowania prędkością przy interpolacji współrzędnych biegunowych będzie automatycznie sterować szybkością posuwu.

$$F < L \times R \times \frac{\pi}{180} \text{ (mm/min)}$$

2 Poniższej funkcji nie można stosować do osi obrotu przy interpolacji układu współrzędnych biegunowych.
- Funkcja indeksowania stołu

- Automatyczne sterowanie prędkością w przypadku interpolacji układu współrzędnych biegunowych

Jeśli składnik prędkości osi obrotu przekracza maksymalną szybkość posuwu roboczego, w trybie interpolacji współrzędnych biegunowych, prędkość jest automatycznie sterowana.

- Automatyczne przesterowanie

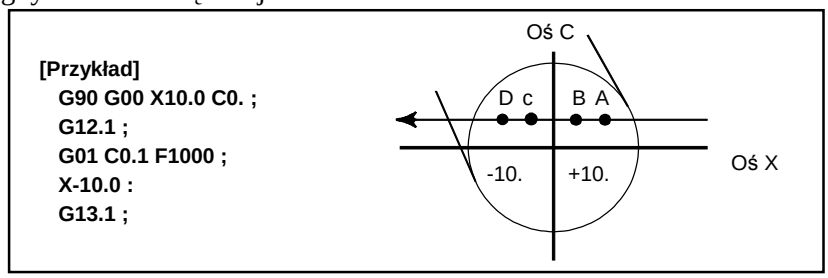
Jeśli składnik prędkości osi obrotu przekracza dopuszczalną prędkość (maksymalna szybkość posuwu roboczego pomnożona przez współczynnik pozwolenia określony w parametrze nr 5463), szybkość posuwu zostanie automatycznie skorygowana, jak podano poniżej.

Przesterowanie = (dopuszczalna szybkość) ÷ (składnik szybkości osi obrotu) × 100(%)

- Automatyczne ograniczenie prędkości

Jeśli składnik prędkości osi obrotu po automatycznej korekcji nadal przekracza maksymalną szybkość posuwu roboczego, prędkość zostanie automatycznie ograniczona. W rezultacie składnik prędkości osi obrotu nie przekroczy maksymalnej szybkości posuwu roboczego.

Funkcja automatycznego ograniczenia prędkości działa tylko wtedy, gdy środek narzędzia jest bardzo blisko środka osi obrotu.



Automatyczne sterowanie prędkością w przypadku interpolacji układu współrzędnych biegunowych

Załóżmy, że maksymalna szybkość posuwu roboczego osi obrotu wynosi 360 (3600 stp/min) oraz że współczynnik pozwolenia automatycznej korekcji dla interpolacji współrzędnych biegunowych (parametr nr 5463) wynosi 0 (90%). Jeśli wykonywany jest powyższy program, automatyczna funkcja korekcji zaczyna działać, gdy współrzędna X wyniesie 2.273 (punkt A). Automatyczna funkcja ograniczenia prędkości zaczyna działać, gdy współrzędna X wyniesie 0.524 (punkt B).

Minimalna wartość automatycznej korekcji w ty przykładzie wynosi 3%. Automatyczna funkcja ograniczenia prędkości działa nadal dopóki współrzędna X nie wyniesie -0.524 (punkt C). Następnie automatyczna funkcja ograniczenia prędkości działa dopóki współrzędna X nie wyniesie -2.273 (punkt D).

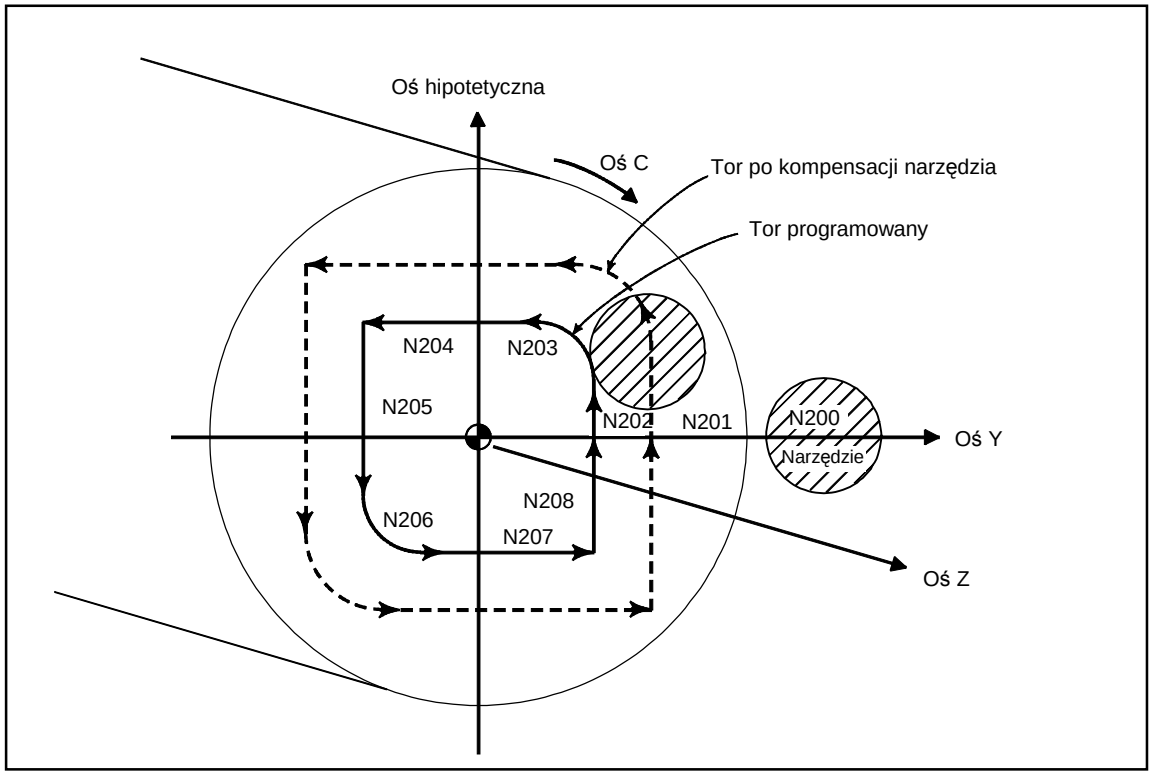
(Podane powyżej współrzędne stanowią wartości w układzie współrzędnych kartezjańskich.)

ADNOTACJA

1 Gdy funkcja automatycznego ograniczenia prędkości działa, blokada maszyny lub funkcja blokady nie może zostać natychmiast załączona.
2 Jeśli nastąpi stop posuwu podczas pracy funkcji automatycznego ograniczenia prędkości, zostanie wysłany sygnał wstrzymania operacji automatycznej. Jednakże operacja nie może zatrzymać się natychmiast.
3 Ograniczona prędkość może przekroczyć wartość ograniczenia o kilka procent.

Przykład

Przykładowy program dla interpolacji współrzędnych biegunowych w układzie współrzędnych kartezjańskich zawierającym oś X (oś liniową) oraz oś hipotetyczną.




```
O001;
 .
N010 T0101
 .
N0100 G90 G00 X60.0 C0 Z_;
N0200 G12.1;
N0201 G42 G01 X20.0F_;
N0202 C10.0 ;
N0203 G03 X10.0 C20.0 R10.0;
N0204 G01 X-20.0 ;
N0205 C-10.0;
N0206 G03 X-10.0 C-20.0 I10.0 J0;
N0207 G01 X20.0;
N0208 C0 ;
N0209 G40 X60.0;
N0210 G13.1 ;
N0300 Z_:
N0400 X_C_;
 .
N0900M30 ;
```

Pozycjonowanie do punktu początkowego

Start interpolacji układu współrzędnych biegunowych

Program dla geometrii (program oparty na współrzędnych kartezjańskich w osi X - płaszczyźnie osi hipotetycznej)

Anulowanie interpolacji układu współrzędnych biegunowych

4.9 INTERPOLACJA CYLINDRYCZNA (G07.1)

W interpolacji cylindrycznej przebyta droga osi obrotu określona przez kąt zostanie przekształcona na przebytą drogę na obwodzie, aby umożliwić interpolację liniową i kołową z inną osią.
Ponieważ programowanie jest dozwolone, gdy czoło boku powierzchni cylindrycznej jest wysunięte, można bardzo łatwo tworzyć programy takie jak program dla rowkowania krzywek cylindrycznych.

Format

G07.1 IP r; Start trybu interpolacji cylindrycznej (interpolacja cylindryczna jest uaktywniana).
:
:
:
G07.1 IP 0; Tryb interpolacji cylindrycznej jest anulowany

IP: Adres osi obrotu
r: Promień przedmiotu obrabianego

Podać G07.1 IPr ; i G07.1 IP0; w oddzielnych blokach.
Zamiast G07.1 można wykorzystać G107.

Objaśnienia

- Wybór płaszczyzny (G17,G18,G19)

Aby określić kod G dla wyboru płaszczyzny, należy ustawić oś obrotu w parametrze nr 1022 jako oś liniową, tj. jedną z trzech osi podstawowych podstawowego układu współrzędnych lub oś równoległą do jednej z osi podstawowych. Na przykład, gdy przyjmie się oś, że C jako oś obrotu jest równoległa do osi X podając G17, adres osi C i Y, jednocześnie można wybrać płaszczyznę utworzoną przez oś C i oś Y (płaszczyznę Xp-Yp).

T

ADNOTACJA
Osie U, V i W można używać z B i C kodu G.

- Szybkość posuwu

Szybkość posuwu określona w trybie interpolacji cylindrycznej stanowi szybkość posuwu na obwodzie.

- Interpolacja kołowa (G02,G03)

Interpolację kołową można wykonać pomiędzy osią obrotu nastawioną dla interpolacji cylindrycznej a inną osią liniową. Promień R jest wykorzystywany w poleceniach w taki sam sposób, jak opisano.
Zadawaną jednostką promienia jest nie stopień, tylko milimetr (układ metryczny) lub cal (układ calowy).

<Przykład interpolacji kołowej pomiędzy osią Z a osią C>

Dla osi C, parametr (nr 1022), należy nastawić 5 (oś równoległa do osi X). W tym przypadku polecenie interpolacji kołowej ma poniższą formę:

G18 Z_C_;
G02 (G03) Z_C_R_;

Zamiast tego można określić 6 (oś równoległa do osi Y) dla osi C (parametr nr 1022). W tym przypadku polecenie interpolacji kołowej ma poniższą formę:

G19 C_Z_;
G02 (G03) Z_C_R_;

- Kompensacja narzędzia lub promienia skrawania

Aby przeprowadzić kompensację narzędzia lub promienia ostrza narzędzia w trybie interpolacji cylindrycznej, należy zakończyć wszelkie tryby kompensacji narzędzia lub promienia narzędzia przed włączeniem trybu kompensacji cylindrycznej. Następnie należy rozpocząć i zakończyć kompensację narzędzia lub promienia ostrza narzędzia w trakcie trybu interpolacji cylindrycznej.

- Dokładność interpolacji cylindrycznej

Wartość przemieszczenia osi obrotowej w trybie interpolacji cylindrycznej, zaprogramowana podaniem kąta, zostaje wewnętrznie zamieniona jednorazowo na odległość osi liniowej na powierzchni zewnętrznej, tak że interpolacja liniowa i kołowa może zostać przeprowadzona za pomocą dodatkowej osi. Po interpolacji ta odległość będzie znów przeliczona na wartość kąta. W tej operacji przeliczania wartość przemieszczenia zostaje zaokrąglona do najmniejszego wymiaru przyrostowego.
Przy bardzo małym promieniu cylindra, może zajść przypadek, że rzeczywista odległość przemieszczenia różni się od wartości zadanej. Błąd ten nie jest jednak sumaryczny.
Jeśli zostanie wykonana ręczna operacja w trybie interpolacji cylindrycznej z bezwzględnym wymiarowaniem, może zaistnieć błąd z przyczyn podanych wyżej.

Faktyczne przemieszczenie =

$$\left[\frac{\text{POSUW/OBR}}{2\times 2\pi\ \text{R}}\times\left[\text{Okreslona wartosc}\times\frac{2\times 2\pi\ \text{R}}{\text{POSUW/OBR}}\right]\right]$$

POSUW/OBR: Przebyta droga na obrót osi obrotu (360°)
R : Promień przedmiotu (obrabianego)
[ ]: Zaokrąglenie do najmniejszej jednostki zadawania

Ograniczenia

- Specyfikacja promienia łuku w interpolacji kołowej

W trybie interpolacji cylindrycznej promień łuku nie może być określony adresami słów I, J albo K.

- Pozycjonowanie

W trybie interpolacji cylindrycznej nie mogą być wykonywane żadne operacje pozycjonowania (włącznie z takimi, które wywołują szybki posuw, jak G28, G53, G73, G74, G76, G80 do G89). Tryb interpolacji cylindrycznej musi zostać uprzednio zakończony. Interpolacja cylindryczna (G07.1) nie może się odbywać w trybie pozycjonowania (G00).

- Ustalenie trybu interpolacji cylindrycznej

Tryb interpolacji cylindrycznej nie może być wyzerowany w czasie pracy w tym trybie. Przed zerowaniem należy zakończyć tryb interpolacji cylindrycznej.

- Oś obrotu

Przy interpolacji cylindrycznej można podać tylko jedną oś obrotu. Dlatego też nie można podać więcej niż jedną oś obrotu w poleceniu G07.1.

- Przenoszenie w osi obrotowej

Jeżeli oś obrotu używającą funkcji przenoszenia określi się na początku trybu interpolacji cylindrycznej, funkcja przenoszenia zostanie automatycznie wyłączona w trybie interpolacji cylindrycznej. Po anulowaniu trybu interpolacji cylindrycznej funkcja przenoszenia zostanie automatycznie załączona.

- Funkcja sterowania osi obrotu

Jeżeli oś obrotu używającą funkcji wielokrotnej sterowania osi obrotu określi się na początku trybu interpolacji cylindrycznej, funkcja sterowania osi obrotu zostanie automatycznie wyłączona w trybie interpolacji cylindrycznej. Po anulowaniu trybu interpolacji cylindrycznej funkcja wielokrotna sterowania osi obrotu zostanie automatycznie załączona.

- Kompensacja narzędzia lub promienia skrawania

Gdy zaprogramuje się tryb interpolacji cylindrycznej, gdy użyto już kompensacji narzędzia lub promienia skrawania, prawidłowa kompensacja nie zostanie wykonana. Zaprogramuj kompensację w trybie interpolacji cylindrycznej.

- Stały cykl obróbki dla wiercenia

Stałych cykli obróbki (G73, G74 i G81 do G89 dla serii M / G80 do G89 dla serii T) dla wiercenia nie można określić podczas trybu interpolacji cylindrycznej.

M

- Wyznaczanie układu współrzędnych

W trybie interpolacji cylindrycznej nie można ustalić układu współrzędnych obrabianego przedmiotu (G92, G54 do G59) ani lokalnego układu współrzędnych (G52).

- Korekcja narzędzia

Korekcja narzędzia musi być ustalona przed ustaleniem trybu interpolacji cylindrycznej. W trybie interpolacji cylindrycznej nie można zmienić żadnej wartości korekcji.

- Funkcja indeksowania stołu

Jeśli jest stosowana funkcja indeksowania stołu, to nie można stosować interpolacji cylindrycznej.

- Oś równoległa

Oś obrotu określona dla interpolacji cylindrycznej nie może być osią równoległą.

T

- Wyznaczanie układu współrzędnych

W trybie interpolacji cylindrycznej nie można ustalić układu współrzędnych obrabianego przedmiotu (G50).

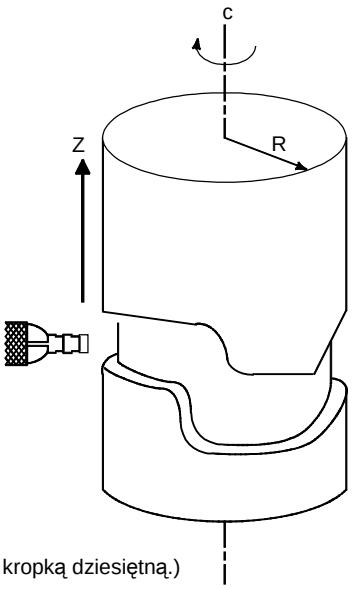
- Odbicie lustrzane względem osi podwójnej głowicy rewolwerowej

Odbicie lustrzane dla podwójnej głowicy rewolwerowej, G68 i G69, nie może być zadane w trybie interpolacji cylindrycznej.

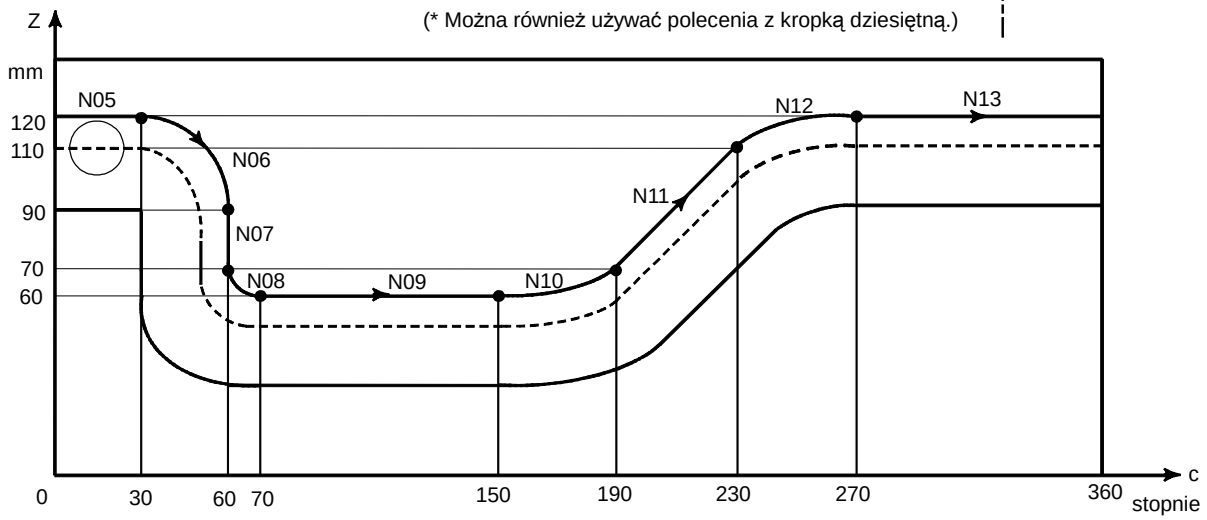
Przykład

Przykład programu interpolacji cylindrycznej

```
O0001 (INTERPOLACJA CYLINDRYCZNA );
N01 G00 G90 Z100.0 C0 ;
N02 G01 G91 G18 Z0 C0 ;
N03 G07.1 C57299 ;*
N04 G90 G01 G42 Z120.0 D01 F250 ;
N05 C30.0 ;
N06 G03 Z90.0 C60.0 R30.0 ;
N07 G01 Z70.0 ;
N08 G02 Z60.0 C70.0 R10.0 ;
N09 G01 C150.0 ;
N10 G02 Z70.0 C190.0 R75.0 ;
N11 G01 Z110.0 C230.0 ;
N12 G03 Z120.0 C270.0 R75.0 ;
N13 G01 C360.0 ;
N14 G40 Z100.0 ;
N15 G07.1 C0 ;
N16 M30 ;
```



(* Można również używać polecenia z kropką dziesiętną.)



4.10 INTERPOLACJA PUNKTU SKRAWANIA DLA INTERPOLACJI CYLINDRYCZNEJ (G07.1)

Konwencjonalna funkcja interpolacji cylindrycznej steruje środkiem narzędzia, tak że oś narzędzia porusza się zawsze wzdłuż określonego toru na powierzchni cylindrycznej, w stronę osi obrotu (osi cylindrycznej) przedmiotu obrabianego. Interpolacja punktu obróbki funkcji interpolacji cylindrycznej steruje narzędziem tak, że styczna do narzędzia i powierzchnia obróbki konturu przechodzi zawsze przez środek obrotu przedmiotu. Oznacza to, że powierzchnia obróbki konturu jest zawsze prostopadła do cylindra. Przy pomocy tej funkcji można zawsze utrzymać stały kształt powierzchni obróbki bez względu na wartość kompensacji używanego narzędzia.

Format

Polecenie określa się w taki sam sposób, jak dla konwencjonalnej funkcji interpolacji cylindrycznej.

G07.1 IPr ; Tryb interpolacji kołowej na starcie (włączenie interpolacji cylindrycznej)

:

G07.1 IP0 ; Anulowanie trybu interpolacji kołowej

IP : Adres jednej osi obrotu

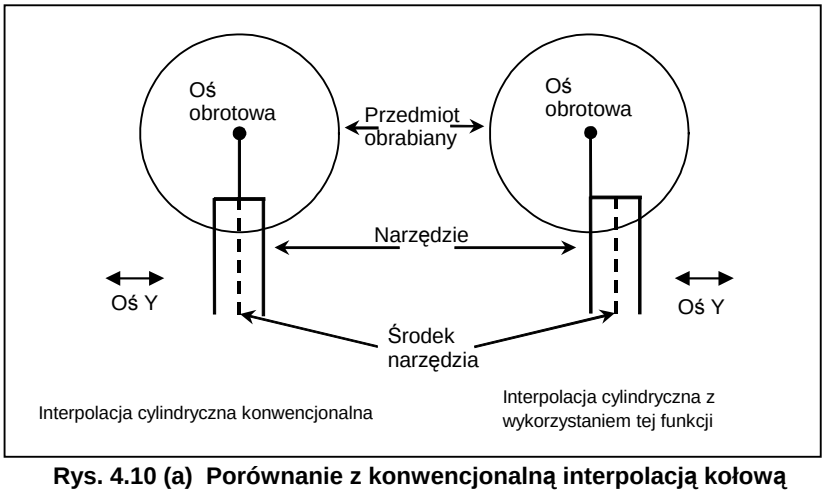
r : Promień powierzchni cylindrycznej osi obrotu

Zaprogramować każdy kod G07.1 IPr; i G07.1 IP0; pojedynczo w bloku. G107 można również określić.

Objaśnienia

- Porównanie z konwencjonalną interpolacją kołową

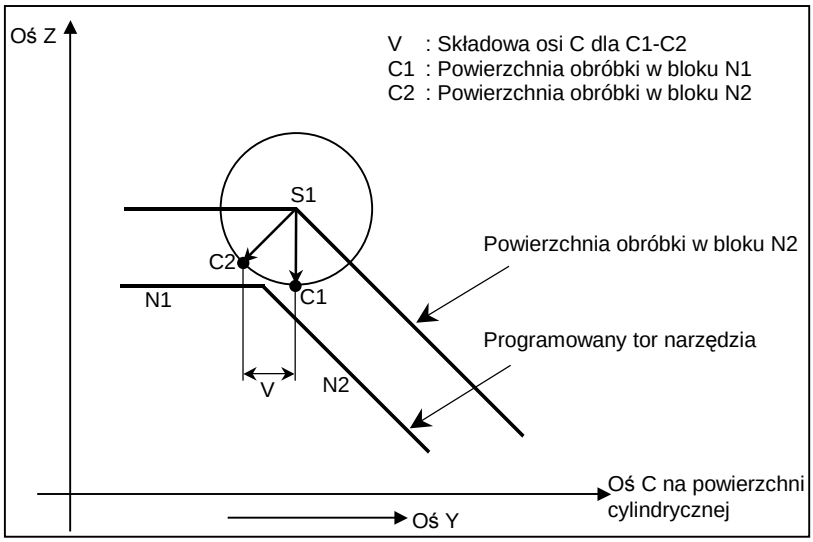
Jak pokazano na rys. 4.10 (a) narzędzie sterowane jest w kierunku osi kompensacji (osi Y), która jest prostopadła do środka narzędzia i środka obrotu przedmiotu obrabianego.



Rys. 4.10 (a) Porównanie z konwencjonalną interpolacją kołową

- Kompensacja punktu obróbki

(1) Kompensacja punktu obróbki pomiędzy blokami
Jak pokazano na rys. 4.10(b) kompensację punktu obróbki osiąga się przez przemieszczenie pomiędzy blokami N1 i N2.
(a) Załóżmy, że C1 i C2 są początkiem i końcem wektorów prostopadłych do N1 i N2 z S1 na przecięciu torów środka narzędzia w blokach N1 i N2.
(b) Po przesunięciu narzędzia do S1 zgodnie z poleceniem N1, narzędzie przesuwa się przez V na osi C w wyniku kompensacji punktu obróbki, następnie przez $-V \times \frac{\pi}{180} \times r$ wzdłuż osi Y.



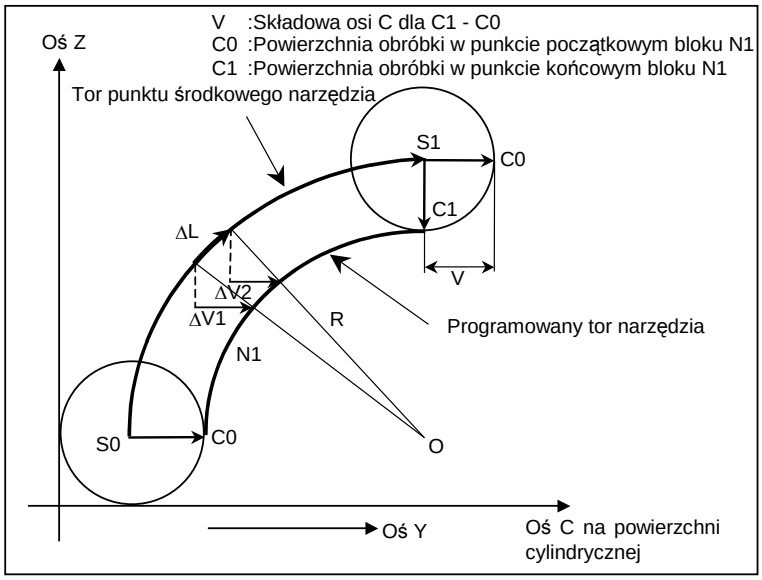
Rys.4.10 (b) Kompensacja punktu obróbki pomiędzy blokami

(2) Kompensacja punktu obróbki w bloku polecenia przesunięcia kołowego.
Jak pokazano na rys. 4.10(c), ruch wymagany do kompensacji punktu obróbki wykonywany jest jednocześnie z interpolacją kołową w bloku N1.
(a) Załóżmy, że CO stanowi początek wektora prostopadłego do N1 od SO, co stanowi pozycję środka narzędzia w punkcie początkowym bloku kołowego N1. Załóżmy, że C1 jest punktem końcowym podobnego wektora.
(b) Gdy narzędzie przemieszcza się z SO do S1, ruch nakładający wykonywany jest przez składnik osi C (C1 - C2) (V na rysunku) w osi C oraz ruch nakładający wykonywany jest przez $-V \times \frac{\pi}{180} \times r$ wzdłuż osi Y.
Obowiązuje poniższe wyrażenie. Ponieważ ruch wykonywany jest przez L jak pokazano na rys. 4.10(c), nakładające się ruchy wykonywane są w osi C i w osi Y w następujący sposób:

$$\Delta C = \Delta V$$

$$\Delta Y = -\frac{\pi}{180}(\Delta V)r$$

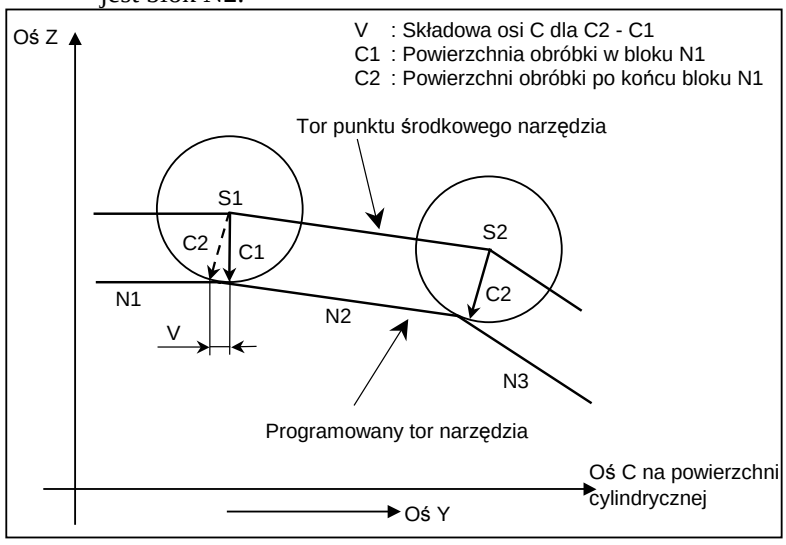
ΔV : Wartość kompensacji punktu obróbki (ΔV2 - ΔV1) dla ruchu ΔL
ΔV1 : Składowa wektora osi C prostopadła do N1 od środka narzędzia w punkcie początkowym ΔL
ΔV2 : Składowa wektora osi C prostopadła do N1 od środka narzędzia w punkcie końcowym ΔL
R : Promień łuku



Rys. 4.10 (c) Kompensacja punktu obróbki w bloku polecenia przesunięcia kołowego.

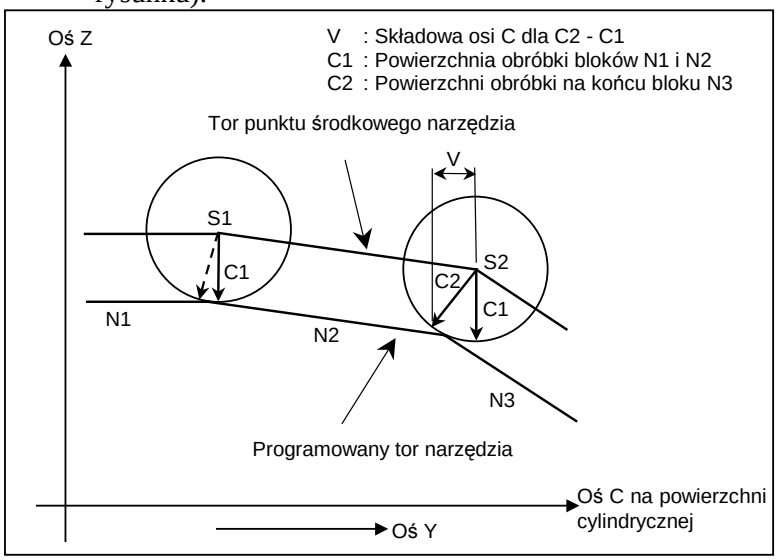
(3) Gdy kompensacja punktu obróbki nie jest stosowana pomiędzy blokami. Gdy, jak pokazano na rys. 4.10(d) i na rys. 4.10(e), wartość kompensacji punktu obróbki (V na rysunkach) jest mniejsza od wartości nastawionej w parametrze nr 19534, wykonywana jest jedna z poniższych operacji. (Wykonywana operacja zależy od nastawienia parametru CYS (nr 19530#6).

(a) Gdy parametr CYS (nr 19530#6) ustawiony jest na 1 Kompensację punktu obróbki nie wykonuje się pomiędzy blokami N1 i N2, lecz stosowana jest wtedy, gdy wykonywany jest blok N2.



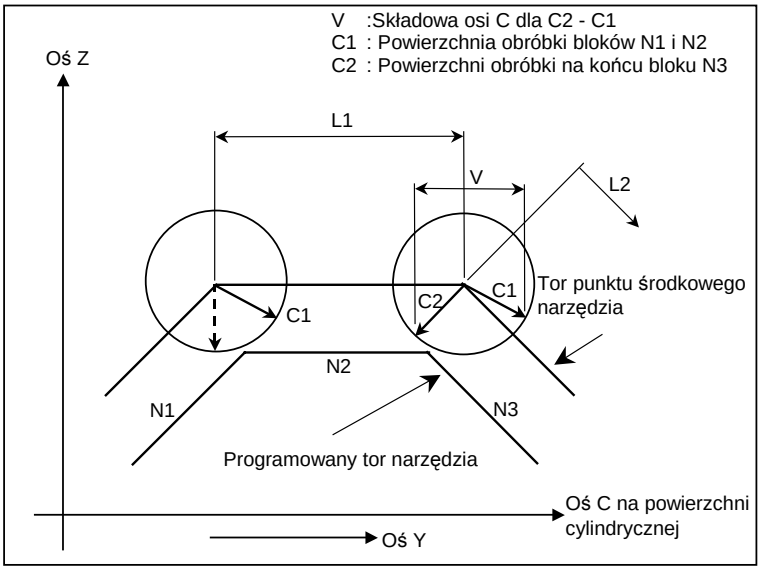
Rys. 4.10 (d) Gdy parametr CYS (nr 19530#6) ustawiony jest na 1

(b) Gdy parametr CYS (nr 19530#6) ustawiony jest na 0 Kompensacja punktu obróbki nie jest wykonywana pomiędzy blokami N1 i N2. Zastosowanie kompensacji punktu obróbki pomiędzy blokami N2 i N3 zależy od wartości kompensacji pomiędzy blokami N2 i N3 (V na rysunku).



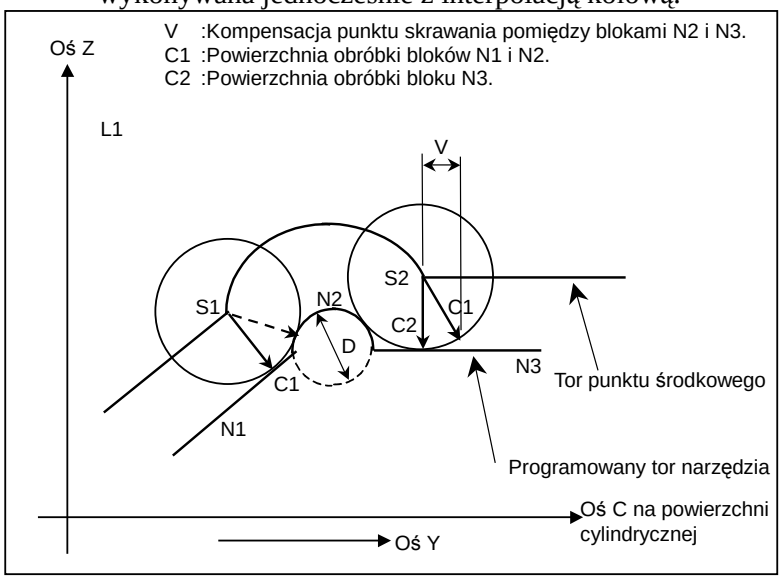
Rys. 4.10 (e) Gdy parametr CYS (nr 19530#6) wynosi 0

(b) Gdy przebyta droga (L1) w bloku N2 jest mniejsza od wartości nastawionej w parametrze nr 19535, jak pokazano na rys. 4.10(f), kompensacja punktu obróbki nie jest stosowana pomiędzy blokami N1 i N2. Zamiast tego blok N2 wykonywany jest z kompensacją punktu obróbki z poprzedniego bloku. Gdy przebyta droga (L2) w bloku N3 jest większa od wartości nastawionej w parametrze nr 19535, kompensacja punktu obróbki wykonywana jest pomiędzy blokami N2 i N3.



Rys. 4.10 (f) Gdy przebyta droga (L1) w bloku N2 jest mniejsza od wartości parametru.

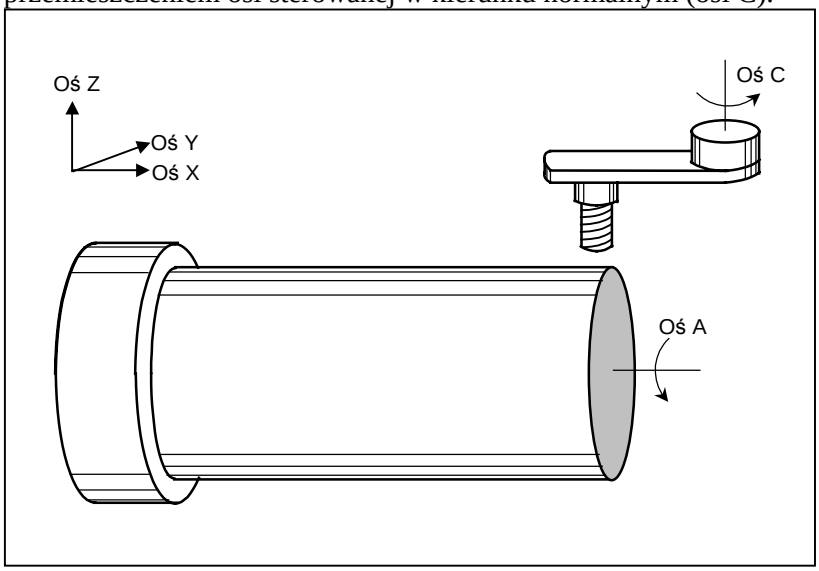
(d) Gdy, jak pokazano na rys. 4.10(g), średnica łuku (R na rysunku) jest mniejsza od wartości nastawionej w parametrze nr 19535, kompensacja punktu obróbki nie jest wykonywana jednocześnie z interpolacją kołową.



Rys. 4.10 (g) Gdy średnica łuku jest mniejsza od wartości parametru

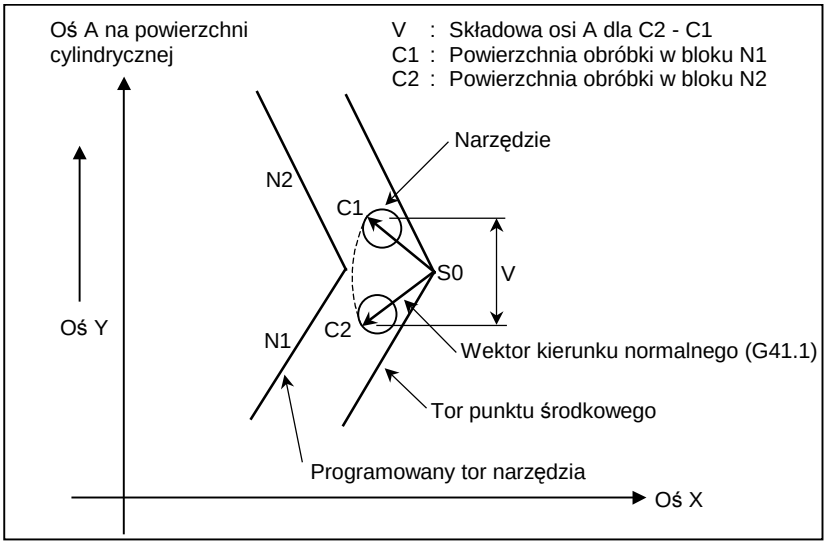
- Gdy kompensacje punktu obróbki stosuje się ze sterowaniem kierunku normalnego

Gdy kompensację punktu obróbki stosuje się ze sterowaniem kierunku normalnego, kompensacja pomiędzy danymi blokami wykonywana jest bez względu na metodę opisaną w **"Kompensacji punktu obróbki"** powyżej, lecz jest ona wykonywana jednocześnie z przemieszczeniem osi sterowanej w kierunku normalnym (osi C).



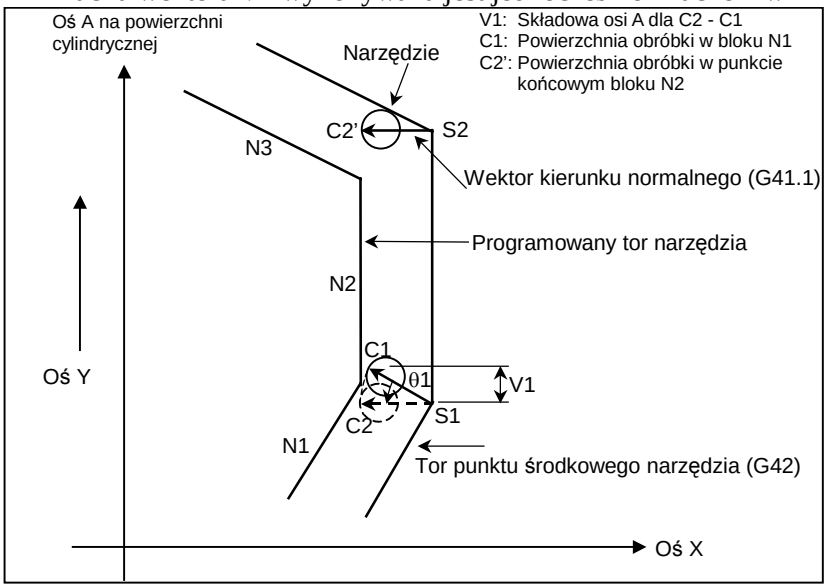
Rys. 4.10 (h) Gdy stosuje się ze sterowaniem kierunku normalnego

(1) Gdy kierunek normalny zmienia się pomiędzy blokami N1 i N2, kompensacja punktu obróbki wykonywana jest również pomiędzy blokami N1 i N2.
Jak pokazano na rys. 4.10 (i), kompensacja punktu obróbki opisana w (1) w rozdziale "**Kompensacja punktu obróbki**" wykonywana jest jednocześnie z przemieszczeniem wykonywanym przez sterowanie kierunku normalnego pomiędzy blokami N1 i N2.



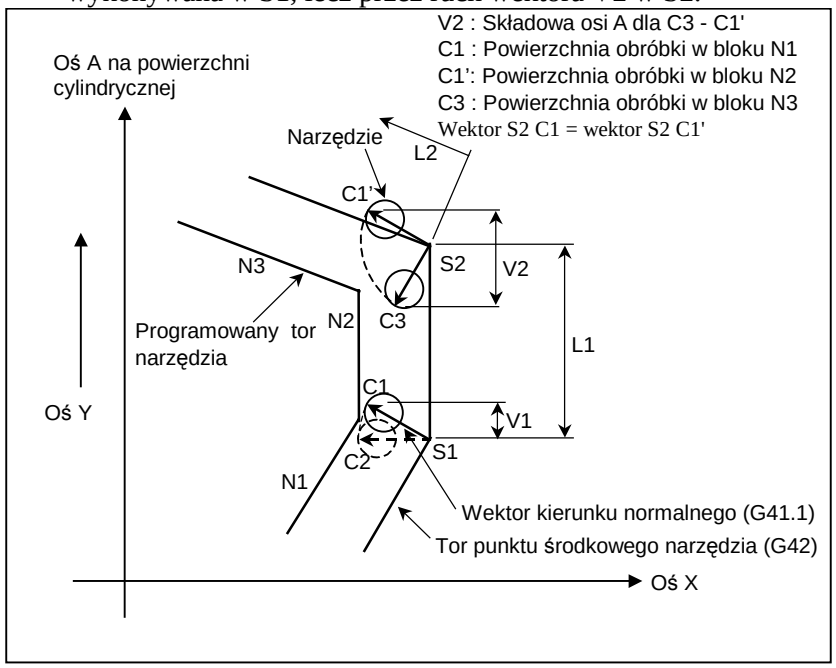
Rys. 4.10 (i) Gdy normalny kierunek zmienia się pomiędzy blokami N1 i N2

(2) Gdy łagodne sterowanie kierunku normalnego zmienia kierunek normalny, gdy wykonywany jest dany blok, kompensacja punktu obróbki wykonywana jest jednocześnie z ruchem wykonywanym przez blok. Gdy oś sterowana w kierunku normalnym obraca się o θ1 jednocześnie z ruchem wykonywanym przez bloki N1 i N2, jak pokazano na rys. 4.10 (j), kompensacja punktu obróbki w wyniku ruchu wektora V1 wykonywana jest jednocześnie z ruchem w N2.



Rys. 4.10 (j) Łagodne sterowanie kierunku normalnego

(3) Gdy wykonywany jest określony blok w czasie gdy oś utrzymywana jest w normalnym kierunku ustawionym w punkcie końcowym poprzedniego bloku, kompensacja punktu obróbki nie jest wykonywana, natomiast zachowana jest kompensacja z poprzedniego bloku. Jak pokazano na rys. 4.10 (k), gdy wielkość ruchu w N2 (L1 na rysunku) jest mniejsza od nastawienia parametru nr 5483, oś sterowania kierunku normalnego nie obraca się w S1, a gdy wielkość ruchu w N3 (L2 na rysunku) jest większa od nastawienia parametru nr 5483, wtedy oś kierunku normalnego obraca się w S2, natomiast kompensacja punktu obróbki nie jest wykonywana w S1, lecz przez ruch wektora V2 w S2.



Rys. 4.10 (k) Gdy kierunek normalny jest taki sam jak w poprzednim bloku

- Szybkość posuwu podczas kompensacji punktu obróbki

(1) Narzędzie porusza się z określoną szybkością posuwu, gdy pomiędzy blokami wykonywana jest kompensacja punktu obróbki.

(2) Poniżej opisano wskazanie aktualnej prędkości i szybkość posuwu podczas interpolacji kołowej.
Wskazanie aktualnej prędkości
Składowa szybkości każdej osi po kompensacji punktu obróbki w punkcie czasowym podczas interpolacji kołowej jest następująca:

$Fz' = Fz$: Składowa prędkości osi liniowej

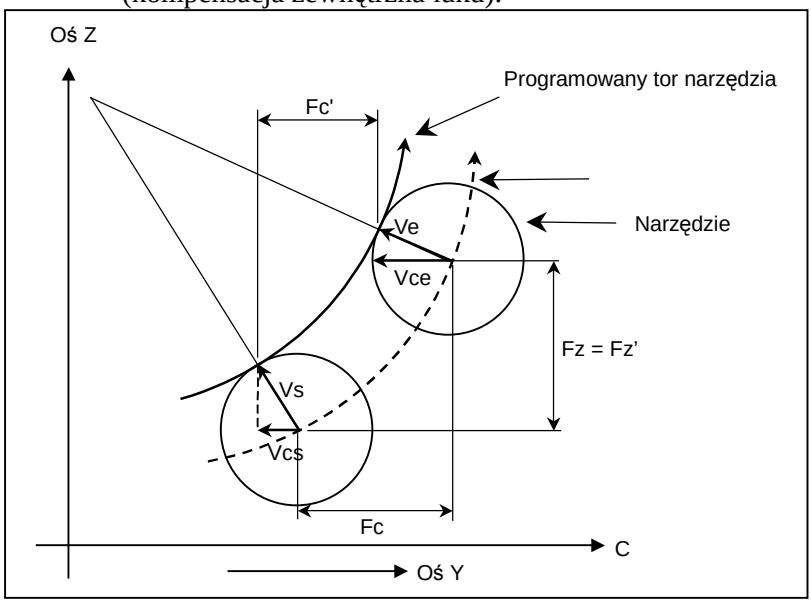
$Fc' = Fc + (Vce - Vcs)$: Składowa prędkości osi obrotowej

$Fy' = -(Vce - Vcs)\frac{\pi r}{180}$: Składowa prędkości osi kompensacji

Fz : Składowa prędkości osi liniowej interpolacji kołowej przed kompensacją punktu obróbki.

Fc : Składowa prędkości osi obrotu interpolacji kołowej przed kompensacją punktu obróbki.

Vcs: Składowa osi obrotu wektora punktu styku z narzędziem (Vs na rysunku) w punkcie początkowym w punkcie czasowym
Vce: Składowa osi obrotu wektora punktu styku z narzędziem (Ve na rysunku) w punkcie końcowym w punkcie czasowym
r: Promień powierzchni cylindrycznej osi obrotu
Odpowiednio - wskazanie aktualnej prędkości podczas interpolacji kołowej jest większe od określonej wartości, gdy |Fc'| > |Fc| (kompensacja wewnętrzna łuku). Odwrotnie - wskazanie aktualnej prędkości podczas interpolacji kołowej jest mniejsze od określonej wartości, gdy |Fc'| < |Fc| (kompensacja zewnętrzna łuku).



Rys.4.10 (l) Wskazanie aktualnej prędkości podczas interpolacji kołowej

- Stosowane kody G

(1) W dowolnym z poniższych trybów kodu G można zaprogramować interpolację punktu obróbki dla interpolacji kołowej.
G01,G02,G03 : Interpolacja liniowa, interpolacja kołowa
G17,G18,G19 : Wybór płaszczyzny
G22 : Włączona funkcja wprowadzonych do pamięci ograniczeń przemieszczeń
G64 : Tryb obróbki skrawaniem
G90,G91 : Programowanie poleceń wymiarowania bezwzględnego, programowanie poleceń przyrostowych
G94 : Posuw minutowy

(2) Dowolny z poniższych kodów G można określić w interpolacji punktu obróbki dla trybu interpolacji kołowej:
G01,G02,G03 : Interpolacja liniowa, interpolacja kołowa
G04 : Przerwa
G40,G41,G42 : Kompensacja narzędzi C
G40.1 do G42.1: Sterowanie kierunku normalnego
G64 : Tryb obróbki skrawaniem
G65 to G67 : Wywołanie makropolecenia
G90,G91 : Programowanie poleceń wymiarowania bezwzględnego, programowanie poleceń przyrostowych

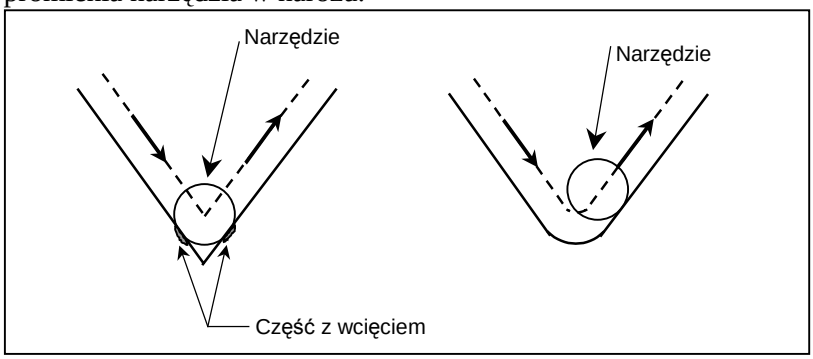
- Parametr

W celu aktywacji tej funkcji bit 5 (CYA) parametru nr 19530 musi być ustawiony na 1.

Ograniczenia

- Wcięcie podczas obróbki naroży wewnętrznych

Teoretycznie, gdy obszar wewnętrzny naroża jest obrabiany przy pomocy interpolacji liniowej, jak pokazano na rys. 4.10(m), funkcja powoduje niewielkie wcięcie ścian wewnętrznych naroża. Wcięcia można uniknąć podając wartość R, która jest trochę większa od promienia narzędzia w narożu.



Rys. 4.10 (m) Wcięcie

- Nastawienie minimalnego przyrostu zadawania dla osi kompensacji (osi Y)

Nastawić taki sam minimalny przyrost zadawania dla osi kompensacji i osi liniowej, gdy wykonuje się interpolację kołową.

- Specyfikacja promienia przedmiotu (obrabianego)

Gdy określa się promień przedmiotu obrabianego należy użyć minimalnego przyrostu zadawania (bez przecinka dziesiętnego) dla osi liniowej używanej w interpolacji kołowej.

- Nastawienie osi referencyjnej (parametr nr 1031)

Gdy stosuje się różne systemy przyrostowe dla osi liniowej i osi obrotowej w interpolacji cylindrycznej, należy podać liczbę osi liniowych w interpolacji cylindrycznej, aby nastawić oś jako oś odniesienia.

- Funkcja przenoszenia w osi obrotowej

Gdy oś obrotową, dla której stosuje się funkcję przenoszenia, określi się jako oś obrotową używaną w interpolacji cylindrycznej, wtedy funkcja przenoszenia zostanie wyłączona w trybie interpolacji cylindrycznej.
Gdy anuluje się interpolację cylindryczną, funkcja przenoszenia zostanie automatycznie włączona.

- Ponowny start programu

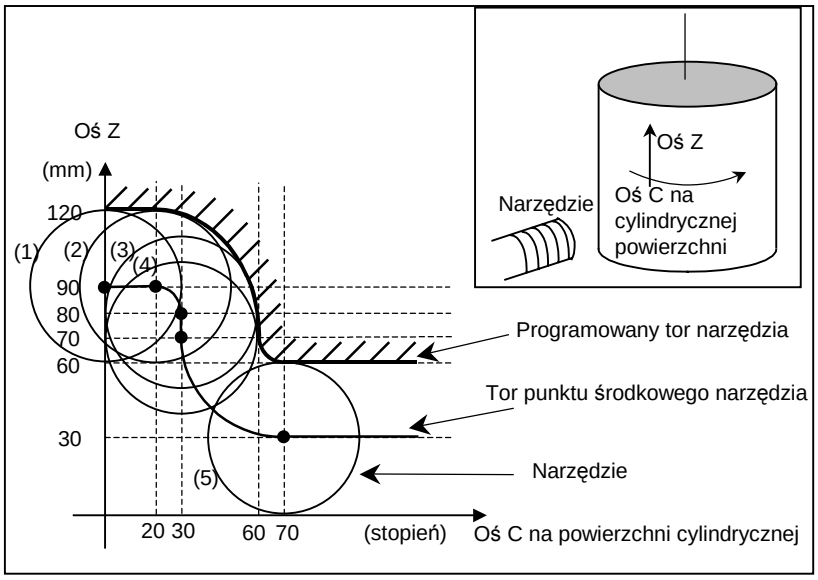
W operacji ponownego startu programu nie wolno zaprogramować G07.1 dla trybu interpolacji cylindrycznej.
W przeciwnym wypadku wygenerowany zostanie PS0175.

Przykład

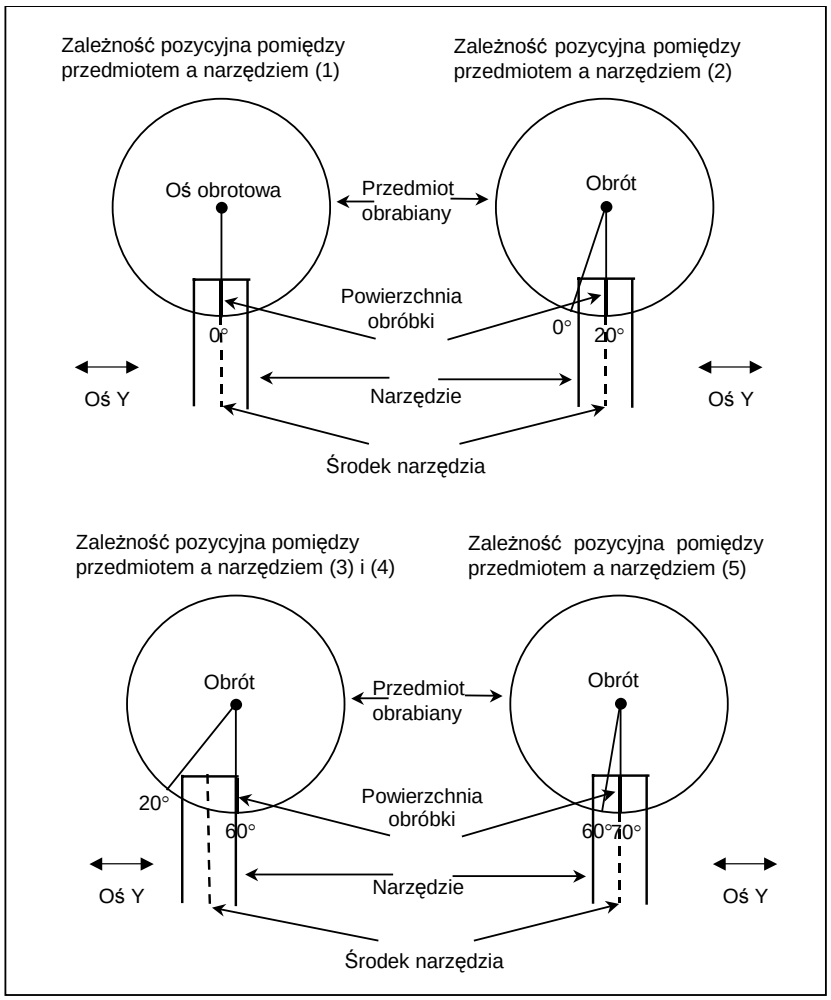
- Przykład interpolacji punktu obróbki dla interpolacji cylindrycznej

Przykładowy poniższy program wskazuje na zależność pozycji przedmiotu obrabianego i narzędzia.

```
O0001 (INTERPOLACJA CYLINDRYCZNA) ;
N01 G00 G90 Z100.0 C0 ;
N02 G01 G91 G19 Z0 C0 ;
N03 G07.1 C57299 ;
N04 G01 G42 G90 Z120.0 D01 F250. ;          (1)
N05 C20.0 ;                                (2)
N06 G02 Z110.0 C60.0 R10.0 ;               (3)
N07 G01 Z100.0 ;                           (4)
N08 G03 Z60.0 C70.0 R40.0 ;                (5)
N09 G01 C100.0 ;
  :
M30 ;
```



Rys. 4.10 (n) Tor narzędzia w przykładowym programie w przypadku interpolacji punktu obróbki w interpolacji cylindrycznej



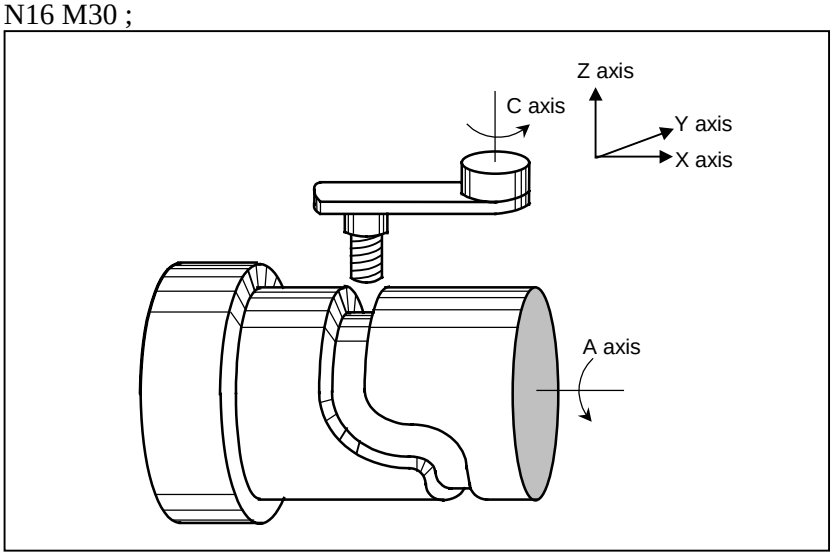
Rys. 4.10 (o) Zależność pomiędzy położeniem przedmiotu obrabianego a narzędzia w przykładowym programie.

Powierzchnie obróbki w kierunku osi obrotu w (3) i (4) są jednakowe, nawet gdy zmieni się wielkość kompensacji narzędzia.

- Przykład programowania interpolacji punktu obróbki dla interpolacji cylindrycznej i jednocześnie sterowania kierunku normalnego.

Kompensacja narzędzia nr 01 wynosi 30 mm.

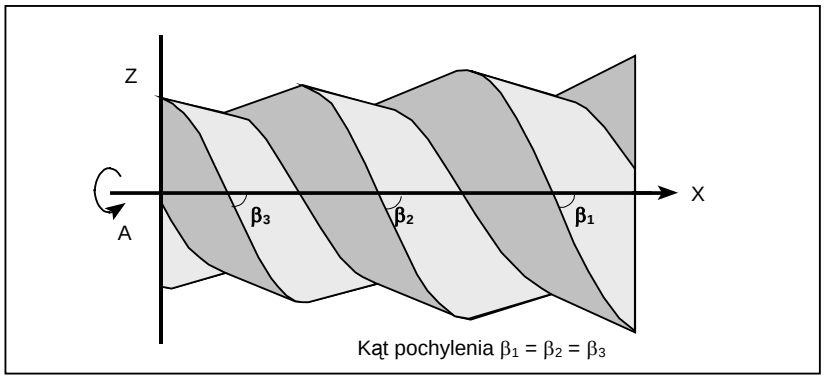
```
O0002(INTERPOLACJA CYLINDRYCZNA 2) ;
N01 G00 G90 X100.0 A0 ;
N02 G01 G91 G17 X0 A0 ;
N03 G07.1 C57299 ;
N04 G01 G41 G42.1 G90 X120.0 D01 F250. ;
N05 A20.0 ;
N06 G03 X80.0 A60.0 R40.0 ;
N07 G01 X70.0 ;
N08 G02 X70.0 A70.0 R10.0 ;
N09 G01 A150.0 ;
N10 G02 X70.0 A190.0 R85.0 ;
N11 G01 X110.0 A265.0 ;
N12 G03 X120.0 A305.0 R85.0 ;
N13 G01 A360.0 ;
N14 G40 G40.1 X100.0 ;
N15 G07.1 A0 ;
N16 M30 ;
```

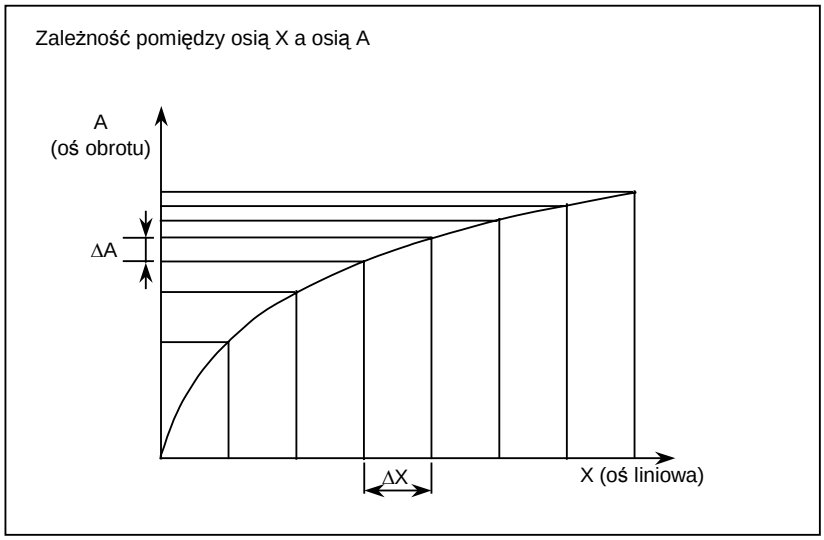


Rys. 4.10 (p) Przykład programowania sterowania kierunku normalnego w tym samym czasie

4.11 INTERPOLACJA WYKŁADNICZA (G02.3, G03.3)

Interpolacja wykładnicza zmienia w funkcji wykładniczej obrót przedmiotu względem ruchu w osi obrotu. Poza tym interpolacja wykładnicza wykonuje interpolację liniową względem innej osi. Umożliwia to ukosowanie rowków przy stałym kącie pochylenia (obróbka stożkowa po linii śrubowej ze stałym wzniosem). Funkcja nadaje się doskonale do narzędzi do szlifowania i frezowania, jak frezów stożkowych.





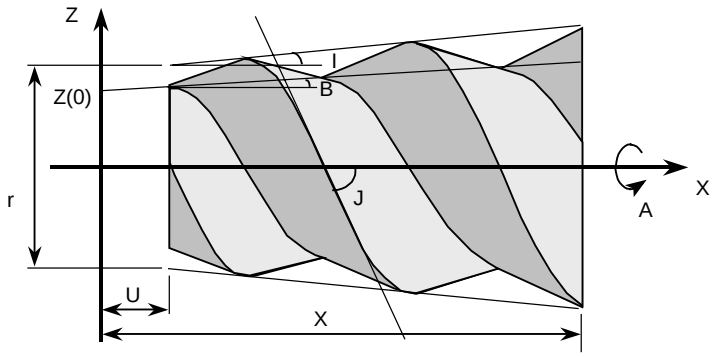
Rys.4.11 (a) Interpolacja wykładnicza

Format

Obrót dodatni (ω = 0)
G02. 3 X_ Y_ Z_ I_ J_ K_ R_ F_ Q_ ;
Obrót ujemny (ω = 1)
G03. 3 X_ Y_ Z_ I_ J_ K_ R_ F_ Q_ ;

X_ : Określa punkt docelowy przy pomocy wartości bezwzględnej lub przyrostowej.
Y_ : Określa punkt docelowy przy pomocy wartości bezwzględnej lub przyrostowej.
Z_ : Określa punkt docelowy przy pomocy wartości bezwzględnej lub przyrostowej.
I_ : Określa kąt I (od ±1 do ±89 stopni w jednostkach 0.001 stopnia).
J_ : Określa kąt J (od ±1 do ±89 stopni w jednostkach 0.001 stopnia).
K_ : Określa wielkość dzielenia osi liniowej dla interpolacji wykładniczej (rozpiętość) Jednostka specyfikacji zależy od osi referencyjnej. Określa wartość dodatnią. Rozpiętość programuje się w sposób określony w bicie 0 (SPN) parametru nr 5630. Jeżeli SPN ma wartość 0, wielkość podziałki określa się w parametrze nr 5643. Jeżeli SPN ma wartość 1, obowiązuje wartość określona przy pomocy K.
R_ : Określa stałą R dla interpolacji wykładniczej. (Patrz poniższe objaśnienia.)
F_ : Określa początkową szybkość posuwu. Określa się w taki sam sposób, jak w przypadku zwykłego kodu F. Określa szybkość posuwu złożoną obejmującą szybkość posuwu w osi obrotu.
Q_ : Określa szybkość posuwu w punkcie docelowym. Stosuje się taką samą jednostkę jak dla F. CNC wykonuje wewnętrznie interpolację pomiędzy początkową szybkością posuwu (F) a końcową szybkością posuwu (Q), w zależności od przebytej drogi w osi liniowej.

Objaśnienia



r : Średnica lewego końca
U : Nadmierna długość
X : Przebyta droga wzdłuż osi liniowej
I : Kąt zbieżności
B : Kąt zbieżności podstawy rowka
J : Kąt pochylenia

Rys. 4.11 (b) Obróbka po linii śrubowej ze stałym wzniosem w celu wykonania kształtów zbieżnych

Na rys. 4.11 (b) wartość bezwzględną w osi X, Z lub A wyraża się w funkcji kąta obrotu przedmiotu obrabianegoθ, jak $X(\theta)$, $Z(\theta)$ i $A(\theta)$. Interpolacja liniowa z osią X wykonywana jest dla osi innej niż oś Y lub oś A. Gdy $X(\theta) = 0$, $A(\theta) = 0$.

Zależność wyraża się następująco:

$$Z(\theta) = \left\{ \frac{r}{2} - U * \tan(I) \right\} * (e^{\frac{\theta}{K}} - 1) * \frac{\tan(B)}{\tan(I)} + Z(0) \cdots\cdots\cdots (1)$$

$$X(\theta) = \left\{ \frac{r}{2} - U * \tan(I) \right\} * (e^{\frac{\theta}{K}} - 1) * \frac{1}{\tan(I)} \cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

$$A(\theta) = (-1)^{\omega} * \frac{360}{2\pi} * \theta$$

gdzie

$$K = \frac{\tan J}{\tan I}$$

ω: Kierunek linii śrubowej (0: Dodatni, 1: Ujemny)

Z wyrażeń (1) i (2) uzyskuje się:

$$Z(\theta) = \tan(B) * X(\theta) + Z(0) \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (3)$$

Z wyrażenia (3) wyznacza się położenie osi Z na podstawie kąta zbieżności podstawy rowka (B) i pozycji osi (X).
Z wyrażenia (1) i wyrażenia definicji wykładniczej (opisanej później) wyznacza się następującą zależność:

$$R = r/2 - U * \tan(I) \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (4)$$

Stałą R wyznacza się na podstawie średnicy lewego końca (r), nadmiernej długości (U) i kąta zbieżności zgodnie z wyrażeniem (4). Należy określić kąt zbieżności (I) w adresie I oraz wznios linii śrubowej (J) w adresie J. Wybrać kierunek linii śrubowej przy pomocy G02.3 lub G03.3

- Wyrażenia definicji wykładniczej

Wyrażenie zależności wykładniczych dla osi liniowej i obrotowej definiuje się w następujący sposób:

$$X(\theta) = R * (e^{\frac{\theta}{K}} - 1) * \frac{1}{\tan(I)} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (5)$$

$$A(\theta) = (-1)^{\omega} * 360 * \frac{\theta}{2\pi} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (6)$$

gdzie

$$K = \frac{\tan(J)}{\tan(I)}$$

$\omega = 0/1$

R, I i J są to stałe, θ oznacza kąt (w radianach).

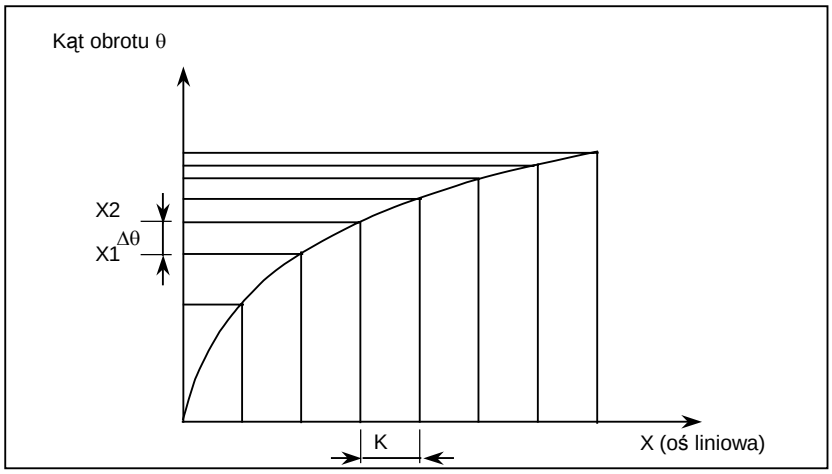
- Wartość rozpiętości K

Ruch w osi wykonywany jest jako interpolacja liniowa w jednostkach wartości uzyskanych przez podzielenie ruchu w osi X przez wartość rozpiętości (wartość K).
Poniższe uzyskuje się z wyrażenia (5).

$$\theta(X) = K * \ln(\frac{X * \tan(I)}{R} + 1) \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

Gdy występuje ruch od X_1 do X_2 w osi liniowej, wielkość ruchu w osi obrotu wyznacza się w następujący sposób:

$$\Delta\theta = K * \{\ln(\frac{X_2 * \tan(I)}{R} + 1) - \ln(\frac{X_1 * \tan(I)}{R} + 1)\}$$



Rys. 4.11 (c) Wartość rozpiętości K

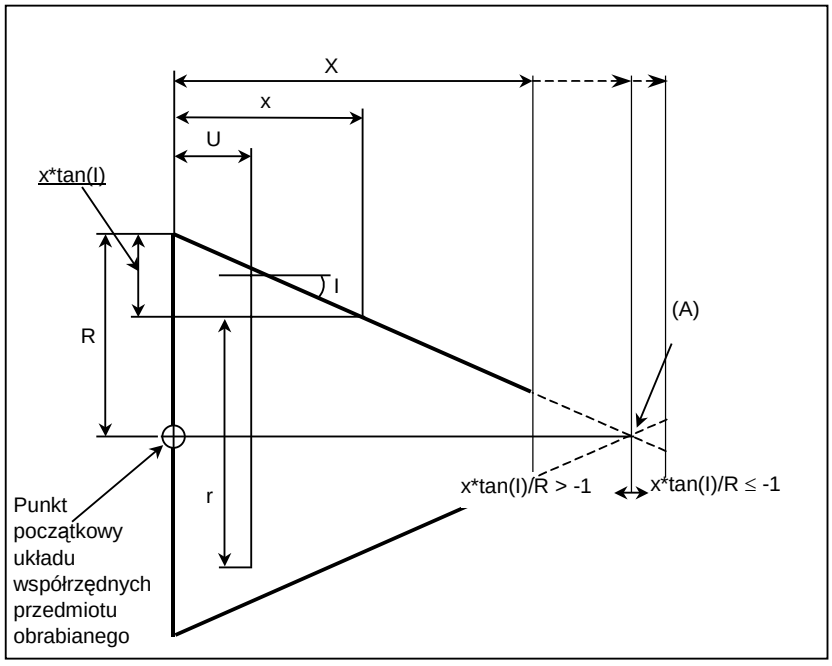
- Oś obrotuθ

W interpolacji wykładniczej wyrażenie <7> wskazuje zależność pomiędzy współrzędną X a kątem obrotu θ wokół osi A. Wyrażenie w nawiasie logarytmu naturalnego ln w równaniu <7> musi spełniać poniższe wyrażenie <8> z powodu stanu ln (wartość w nawiasach jest dodatnia).

$$\frac{X * \tan(I)}{R} > -1 \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad (8)$$

Jeśli wartość X*tan(I)/R wynosi -1 lub mniej, pozycja przemieszcza się w prawo od punktu (A) na rys. 4.11 (d). Ponieważ uzyskany kształt jest nierealny, wysłany zostanie alarm PS5062.

W interpolacji wykładniczej wartości X, Y, Z i Z traktowane są jako współrzędne w układzie współrzędnych przedmiotu. Jeśli wartość dodatnia określona w programowaniu przyrostowym odpowiada wartości ujemnej w układzie współrzędnych przedmiotu, w obliczeniach używana jest wartość ujemna.

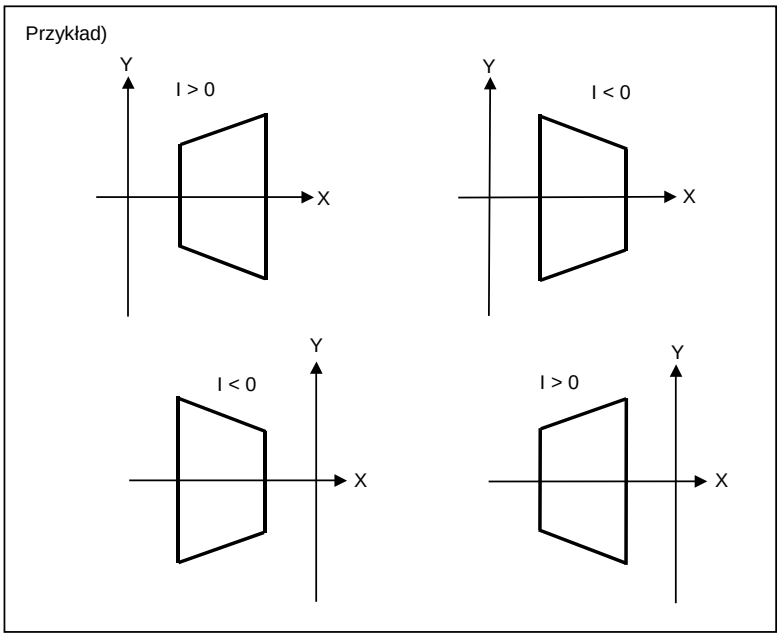


Rys. 4.11 (d) Kąt obrotu θ

- Kąt zbieżności I

Następująca zależność istnieje pomiędzy profilem obróbki i znakiem kąta zbieżności I:

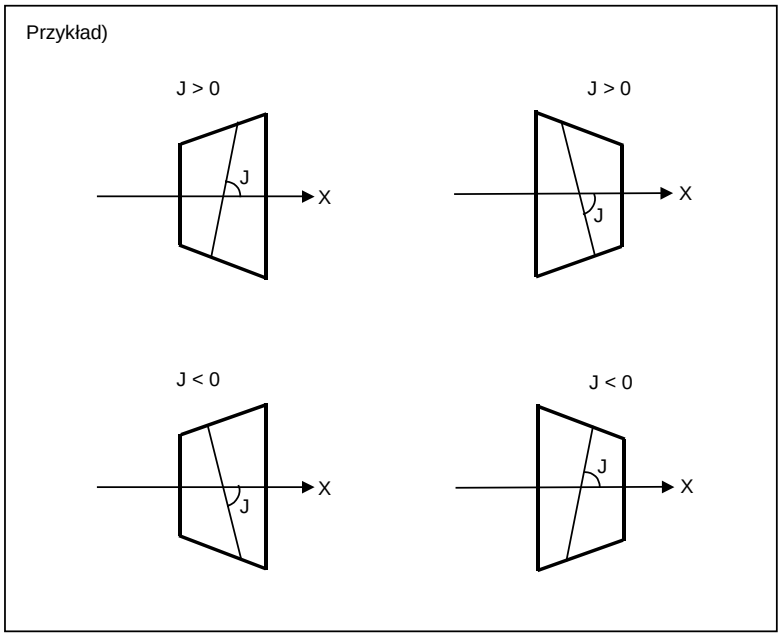
- Jeśli profil zwiększa stożek w prawo, wartość I jest dodatnia.
- Jeśli profil zmniejsza stożek w prawo, wartość I jest ujemna.



Rys. 4.11 (e) Kąt zbieżności I

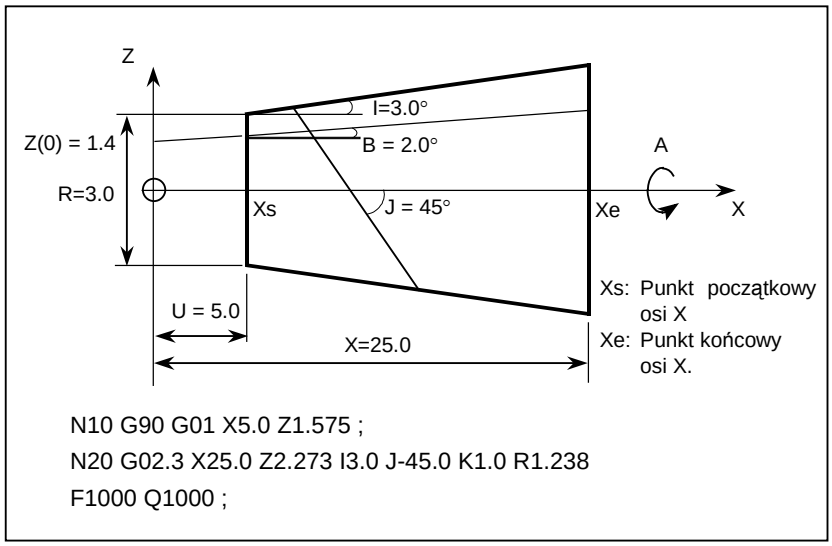
- Kąt pochylenia J

Znak kąta pochylenia J przydziela się jak pokazano poniżej.



Rys. 4.11 (f) Kąt pochylenia J

Przykład




```
N10 G90 G01 X5.0 Z1.575 ;
N20 G02.3 X25.0 Z2.273 I3.0 J-45.0 K1.0 R1.238
F1000 Q1000 ;
```

Punkt początkowy i punkt końcowy osi Z i stałą R uzyskuje się z następujących wyrażeń:

Punkt początkowy w osi Z $= \tan(B) * Xs + Z(0)$

Punkt docelowy w osi Z $= \tan(B) * Xe + Z(0)$

$R = r/2 - U * \tan(I)$

Ograniczenia

- Przypadki, w których wykonuje się interpolację liniową.

Nawet gdy ustawi się tryb G02.3 lub G03.3, interpolacja liniowa wykonywana jest w następujących przypadkach:

- Gdy nie zaprogramuje się osi liniowej określonej w parametrze (nr 5641) lub przebyta droga w osi liniowej wynosi 0.
- Gdy zaprogramuje się oś obrotu określoną w parametrze (nr 5642).
- Gdy wielkość dla podziału osi liniowej (rozpiętość) wynosi 0.

- Kompensacja narzędzia

Funkcji kompensacji narzędzia (kompensacja długości narzędzia, kompensacja narzędzia lub promienia narzędzia oraz trójwymiarowa kompensacja narzędzia) nie można używać w trybie G02.3 lub G03.3.

> ⚠ **UWAGA**
> Wielkość dla podziału osi liniowej w celu interpolacji wykładniczej (rozpiętość) wpływa na dokładność kształtu. Jednakże gdy nastawi się nadmiernie małą wartość, maszyna może zatrzymać się podczas interpolacji. Należy ustalić optymalną rozpiętość w zależności od używanej maszyny.

4.12 INTERPOLACJA WYRÓWNUJĄCA (G05.1)

Można wybrać jeden z dwóch rodzajów obróbki, zależnie od polecenie programowego.

- Dla tych części, dla których dokładność kształtu ma krytyczne znaczenie, takich jak naroża, obróbka wykonywana jest według polecenia programowego.
- Dla części, które mają duży promień krzywizny, gdzie musi powstać gładki kształt, punkty wzdłuż toru obróbki interpolowane są przy pomocy krzywej jednorodnej, obliczonej z boków wielokąta przy pomocy polecenia programowego (interpolacja wyrównująca).

W ten sposób obróbka może być szybka i dokładna.

Format

G05.1Q2X0Y0Z0 ; Uruchomienie trybu interpolacji wyrównującej

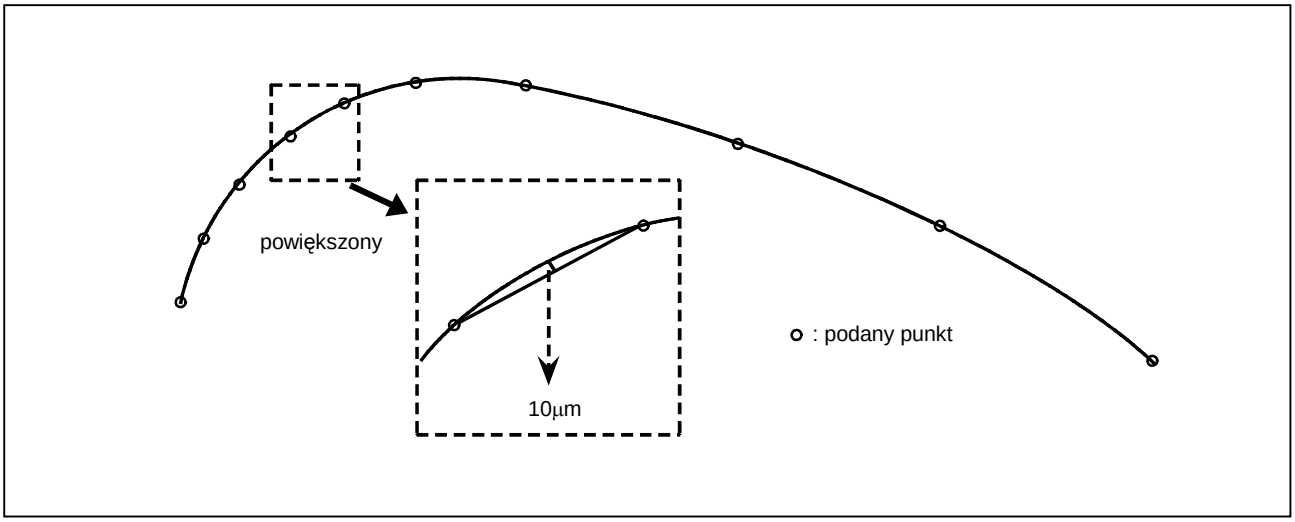
:

G05.1Q0 ; Anulowanie trybu interpolacji wyrównującej

Objaśnienia

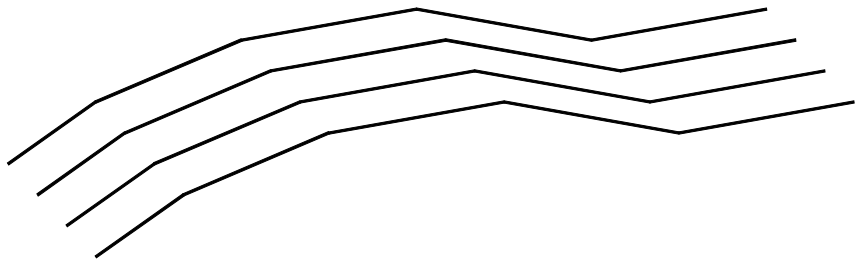
- Cechy charakterystyczne interpolacji wyrównującej

W celu obróbki części, której powierzchnia ma dowolny kształt, jak na przykład formy metalowe używane w samochodach i samolotach, program cząstkowy zazwyczaj wykonuje aproksymacje powierzchni o dowolnym kształcie przy pomocy segmentów linii. Jak pokazano na poniższym rysunku krzywa dowolnego kształtu podlega normalnie aproksymacji przy pomocy segmentów linii z tolerancją około 10 μm.



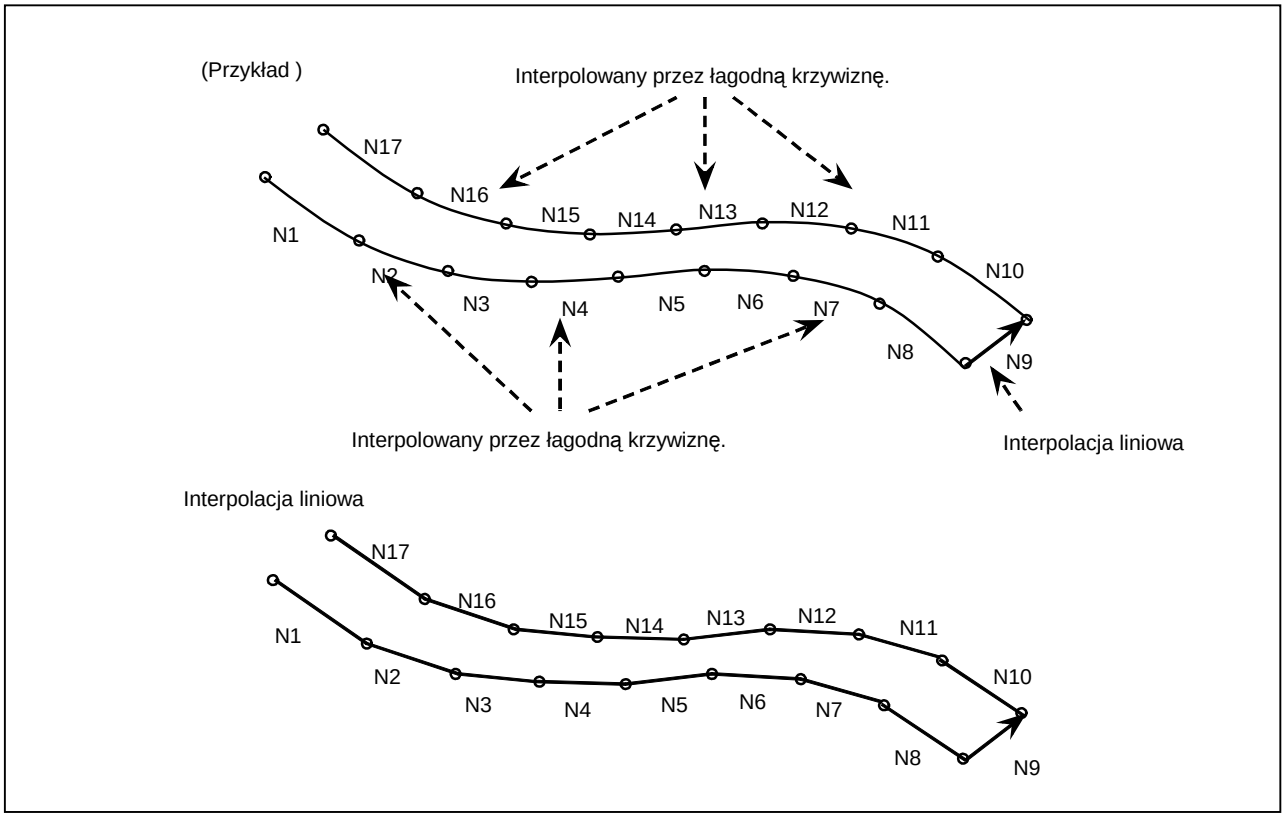
Gdy program wykonuje aproksymację krzywej o dowolnym kształcie przy pomocy segmentów linii, długość każdego segmentu jest różna dla tych części, które mają głównie mały promień krzywizny i tych, które mają głównie duży promień krzywizny. Segmenty linii są krótkie w tych częściach, które mają mały promień krzywizny oraz długie w tych częściach, które mają duży promień krzywizny. Ponieważ interpolacja liniowa steruje ruchem narzędzia w sposób dokładnie taki, jaki został zaprogramowany, obróbka wykonywana jest dokładnie wzdłuż segmentów linii, przy pomocy których następuje aproksymacja krzywej o dowolnym kształcie, aby narzędzie nie zboczyło z toru określonego przez program cząstkowy. W rezultacie, gdy następuje obróbka krzywej o dużym promieniu krzywizny i umiarkowanych zmianach krzywizny, narożniki segmentów linii mogą stać się widoczne. Takie fragmenty wklęsłe i wypukłe, uzyskane w wyniku obróbki wykonywanej dokładnie według programu, mogą stwarzać pewne problemy, gładkie powierzchnie muszą być uzyskane w wyniku obróbki wykończającej.

Profil	Części zawierające głównie mały promień krzywizny	Części zawierające głównie duży promień krzywizny
Przykład obrobionych części	Części samochodowe	Części dekoracyjne, jak boczne listwy ochronne
Długość segmentu linii	Zwarty	Długi
Uzyskane powierzchnie przy pomocy sterowania konturowego o wysokiej dokładności	Gładka powierzchnia nawet wtedy, gdy obróbka wykonywana jest dokładnie według programu.	Nierówne powierzchnie mogą powstać wtedy, gdy obróbka wykonywana jest dokładnie według programu.



Przykład nierównych powierzchni (wielokąt) wynikający z obróbki, który dokładnie nadąża za segmentami linii.

W trybie interpolacji wyrównującej CNC automatycznie ustala, zgodnie z polecenie programowym, czy wymagany jest dokładny kształt, jak np. w narożach, czy też wymagany jest gładki kształt, gdy promień krzywizny jest duży. Jeśli blok określa przebytą drogę lub kierunek, które znacznie różnią się od poprzedniego bloku, dla tego bloku nie jest wykonywana interpolacja wyrównująca. Interpolacja liniowa wykonywana jest dokładnie według polecenia programowego. Zatem programowanie jest bardzo proste.



- Warunki dla wykonania interpolacji wyrównującej

Interpolacja wyrównująca wykonywana jest wtedy, gdy spełnione są wszystkie poniższe warunki. Jeżeli którykolwiek z poniższych warunków nie jest spełniony dla bloku, ten blok wykonywany jest bez interpolacji wyrównującej, po czym warunki są sprawdzane dla następnego bloku.

(1) Długość obróbki określona w bloku jest krótsza od długości określonej przy pomocy parametru nr 8486.
(2) Długość obróbki jest różna od 0.
(3) Tryby są następujące:
  G01 : Interpolacja liniowa
  G13.1 : Anulowanie interpolacji współrzędnych biegunowych
  G15 : Anulowanie polecenia współrzędnych biegunowych.
  G40 : Anulowanie kompensacji narzędzia lub promienia narzędzia.
  (za wyjątkiem 3-wymiarowej kompensacji narzędzi)
  G64 : Tryb obróbki skrawaniem
  G80 : Anulowanie stałego cyklu wiercenia
  G94 : Posuw minutowy
(4) Obróbka zaprogramowana jest tylko wzdłuż osi określonych przy pomocy G05.1Q2.
(5) Blok uważa się za nieodpowiedni dla interpolacji wyrównującej wykonywanej przy pomocy algorytmu wewnętrznego CNC.

- Polecenia, które anulują interpolację wyrównującą

(1) Funkcje pomocnicze i wtórne funkcje pomocnicze
(2) M98, M99: Wywołanie podprogramu
M198 : Wywołanie podprogramu w pamięci zewnętrznej

Ograniczenia

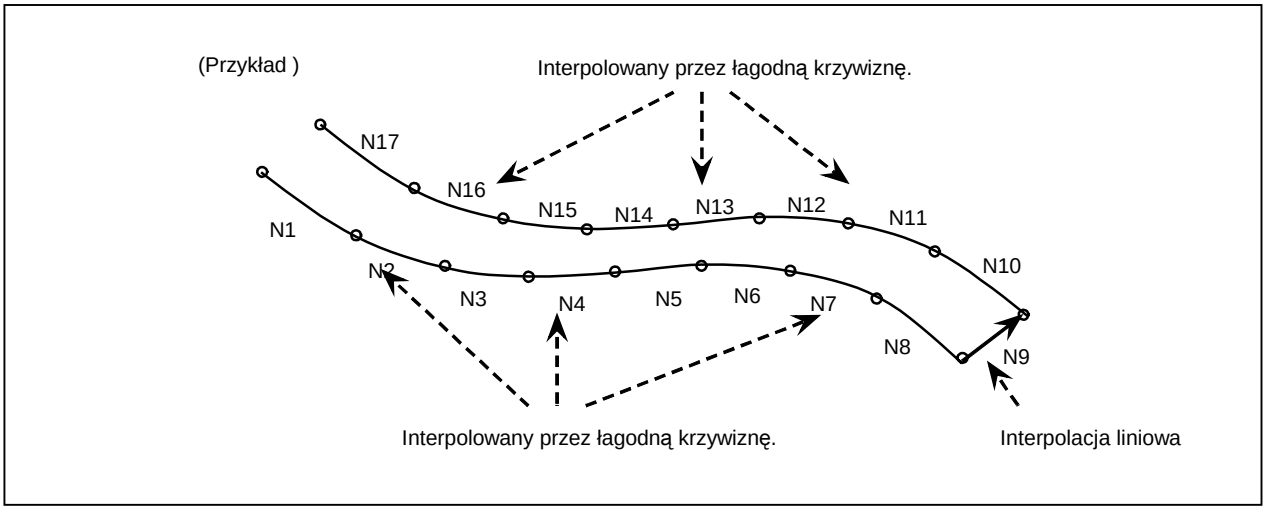
- Osie sterowane

Interpolację wyrównującą można określić tylko dla osi X, Y i Z i dowolnej osi równoległej do nich (jednocześnie do trzech osi).

Przykład

<Program przykładowy interpolacji wyrównującej>

```
                              N10 X-1000 Z350 ;
  .                           N11 X-1000 Z175 ;
  .                           N12 X-1000 Z25 ;
G91 ;                         N13 X-1000 Z- 50 ;
G05. 1 Q2 X0 Y0 Z0 ;          N14 X-1000 Z- 50 ;
N01 G01 X1000 Z-300 ;         N15 X-1000 Z50 ;
N02 X1000 Z-200 ;             N16 X-1000 Z200 ;
N03 X1000 Z-50 ;              N17 X-1000 Z300 ;
N04 X1000 Z50 ;               G05. 1 Q0 ;
N05 X1000 Z50 ;                 .
N06 X1000 Z-25 ;                .
N07 X1000 Z-175 ;
N08 X1000 Z-350 ;
N09 Y1000 ;
```



4.13 WYGŁADZANIE NANO

Przegląd

Gdy pożądana powierzchnia o dowolnym kształcie podlega aproksymacji przy pomocy segmentów minutowych,funkcja wygładzania nano generuje krzywą jednorodną z zaprogramowanych segmentów i wykonuje niezbędną interpolację.
Funkcja wygładzania nano tworzy krzywą z zaprogramowanego kształtu w granicach tolerancji na drodze aproksymacji z segmentów. Jeżeli odstęp pomiędzy sąsiednimi punktami przegięcia lub zaprogramowanymi punktami nie jest stały, funkcja może generować gładszą krzywą niż konwencjonalna krzywa interpolacji wyrównującej. Interpolacja krzywej zmniejsza błąd aproksymacji segmentów, a interpolacja nano wygładza powierzchnię obróbki.
Funkcja wymaga opcji sterowania konturu AI.

Format

G5.1 Q3 Xp0 Yp0 Zp0 ; : Tryb wygładzania nano wł.
G5.1 Q0 ; : Tryb wygładzania nano wył.
Xp: Oś X lub oś równoległa do osi Y
Yp: Oś Y lub oś równoległa do osi Y
Zp: Oś Z lub oś równoległa do osi Z.

ADNOTACJA
1 Zaprogramować samą G5.1 w bloku. (Unikać podania innego kodu G w tym samym bloku.)
2 Zaprogramować położenie 0 dla osi zaprogramowanej w trybie wygładzania nano w bloku. Zaprogramowana oś podlega wygładzaniu nano, lecz nie następuje żaden ruch, nawet w trybie programowania bezwzględnego.

- Tryb wygładzania nano

Podanie G5.1 Q3 powoduje wybór trybu wygładzania nano. Oś wygładzania nano określona jest w tym samym bloku. Trzy podstawowe osie (X, Y i Z) oraz ich osie równoległe można zaprogramować jako oś wygładzania nano. W trybie wygładzania nano, wygładzanie nano wykonywane jest w bloku, który spełnia opisane poniżej warunki. Wygładzanie nano jest anulowane w bloku, który nie spełnia warunków.
Zaprogramowanie G5.1 Q3 włącza również sterowanie konturu AI. Automatyczne sterowanie prędkości poprzez sterowanie konturu AI zmniejsza wpływ na system mechaniczny.
Zaprogramowanie G5.1 Q0 anuluje tryb wygładzania nano. Jednocześnie następuje anulowanie trybu sterowania konturu AI.
Wykonanie zerowania anuluje również tryb wygładzania nano.

- Warunki aktywacji wygładzania nano

Aktywacja wygładzania nano następuje wtedy, gdy spełnione są następujące warunki. Wygładzanie nano jest anulowane w bloku, który nie spełnia warunków. Podjęta zostaje decyzja wykonania wygładzania nano od następnego bloku.

<1> Zaprogramowana długość bloku jest krótsza od długości określonej w parametrze nr 8486.
<2> Zaprogramowana długość bloku jest dłuższa od długości określonej w parametrze nr 8490.
<3> Różnica kątów pomiędzy sąsiednimi zaprogramowanymi blokami jest mniejsza od wartości określonej w parametrze nr 8487.
<4> Bieżący tryb jest jednym z następujących:
- Interpolacja liniowa
- Posuw minutowy
- Zakończenie kompensacji narzędzi
- Anulowanie stałego cyklu obróbki
- Anulowanie skalowania
- Modalne wywołanie makropolecenia - anulowanie
- Sterowanie stałą prędkością skrawania - anulowanie
- Tryb obróbki skrawaniem
- Obrót układu współrzędnych / anulowanie konwersji współrzędnych 3-wymiarowych
- Anulowanie współrzędnych biegunowych
- Anulowanie sterowania kierunku normalnego
- Anulowanie interpolacji współrzędnych biegunowych
- Anulowanie programowanego odbicia lustrzanego
- Anulowanie toczenia wielokąta

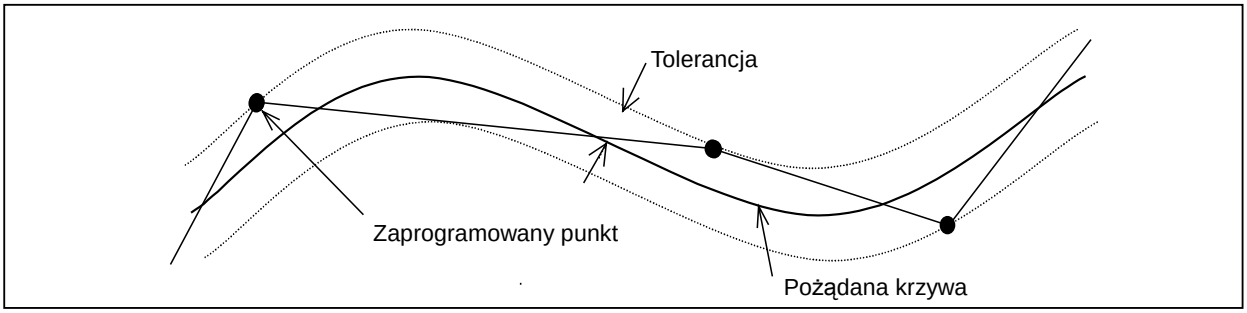
<5> W bloku nie określono kodu G ważnego w bloku wywołania
<6> Buforowanie nie jest blokowane w bloku
<7> Ruch w osi wygładzania nano jest określony w bloku

- Sprawdzanie trybu wygładzania nano

Dane diagnostyczne (nr 5000) wskazują, czy tryb wygładzania nano jest włączony w bieżącym bloku.
Jeśli tryb wygładzania nano jest włączony, bit "wygładzanie wł." ustawiony jest na 1.

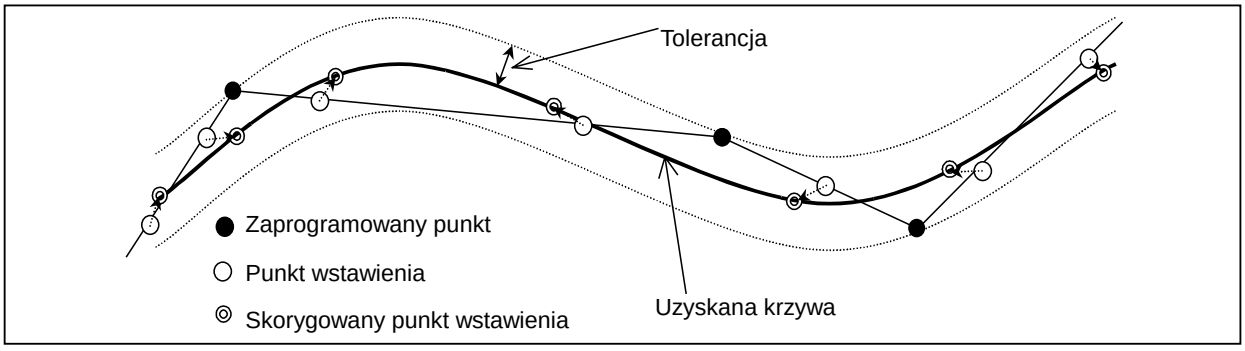
Objaśnienia

Mówiąc ogólnie, program wykonuje aproksymację powierzchni o dowolnym kształcie przy pomocy segmentów minutowych z tolerancją około 10 μm.



Wiele zaprogramowanych punktów umieszczonych jest na granicy tolerancji. Zaprogramowane punkty mają również błąd zaokrąglenia dzięki najmniejszemu przyrostowi zadawania CNC. Funkcja wygładzania nano tworzy szereg punktów wstawienia pomiędzy sąsiednimi zaprogramowanymi punktami, tak że gładka krzywa może zostać utworzona na podstawie segmentów aproksymacji. Pożądana krzywa generowana jest z punktów wstawienia szeregu bloków obejmujących bloki buforowane.

Wiele punktów wstawienia znajduje się bliżej pożądanej krzywej niż zaprogramowane punkty. Stabilną krzywą można generować z punktami wstawienia utworzonymi z kilku bloków obejmujących buforowane bloki. Ponieważ położenie każdego punktu wstawienia korygowane jest w jednostce mniejszej od najmniejszego przyrostu zadawania, CNC w granicach tolerancji, wpływ błędu zaokrąglenia jest zmniejszony. Interpolację nano wykonuje się dla krzywej powstałej ze skorygowanych punktów wstawienia, tak że uzyskana powierzchnia obróbki staje się gładsza.



- Programowanie tolerancji

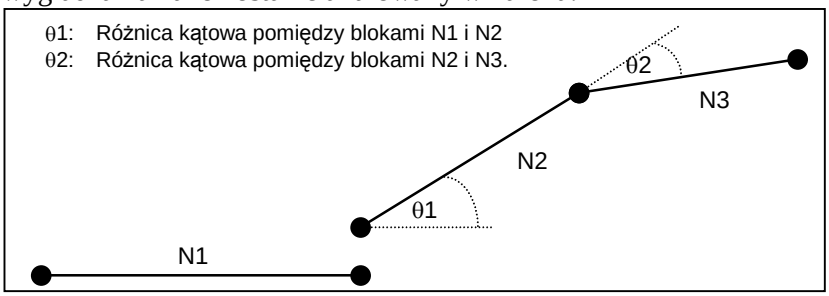
Tolerancję programu wygładzania nano określa się w parametrze nr 19581. Punkty wstawienia korygowane są w granicach tolerancji i odpowiednio tworzona jest krzywa.
Jeśli wartość 0, poda się w parametrze nr 19581, minimalną przebytą drogę w systemie przyrostowym uważa się za tolerancję.

- Podejmowanie decyzji na podstawie odstępu pomiędzy sąsiednimi zaprogramowanymi punktami

Jeżeli odstęp pomiędzy sąsiednimi zaprogramowanymi punktami (długość bloku) przekracza wartość określoną w parametrze nr 8486 lub wynosi poniżej wartości określonej w parametrze nr 8490 w trybie wygładzania nano, wtedy tryb wygładzania nano będzie anulowany w punkcie początkowym bloku. Interpolację liniową można wykonać w bloku.
Jeżeli wartości podane w parametrach wynoszą 0, nie jest podejmowana żadna decyzja na podstawie odstępu pomiędzy sąsiednimi zaprogramowanymi punktami.

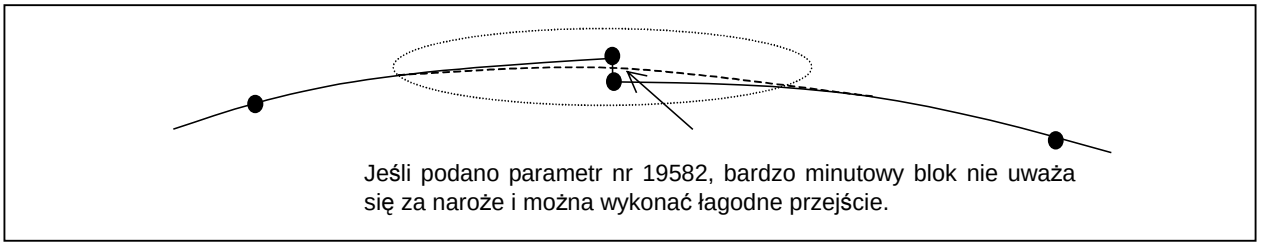
- Podejmowanie decyzji w narożu

Jeżeli różnica kąta (patrz poniższy rysunek) pomiędzy sąsiednimi zaprogramowanymi blokami przekracza wartość określoną w parametrze nr 8487 w trybie wygładzania nano, wtedy tryb wygładzania nano zostanie anulowany w narożu.



Jeżeli wartość określona w parametrze wynosi 0, nie jest odejmowana decyzja w narożu na podstawie różnicy kątów.
Bardzo minutowe bloki utworzone z pewnych powodów, jak błąd obliczenia CAM, można ignorować i w narożu można łagodne przejście. W tym celu określić parametr nr 19582 na minimalną przebytą drogę, przy której podejmowana jest decyzja na podstawie różnicy kątów. Następnie decyzja w narożu jest dezaktywowana dla bloku, dla którego odległość jest mniejsza od określonej minimalnej przebytej drogi.

Jednakże decyzja oparta na odstępie pomiędzy sąsiednimi zaprogramowanymi punktami określonymi w parametrze nr 8490 ma wyższy priorytet niż decyzja dotycząca naroża. Dlatego też wartość określona w parametrze nr 19582 musi być większa od wartości podanej w parametrze nr 8490.



Ograniczenia

- Operacje pojedynczego bloku

Jeśli operacja pojedynczego bloku wykonywana jest w trybie wygładzania nano, operacja zatrzymuje się w skorygowanym punkcie wstawienia, z nie w zaprogramowanym punkcie.
Nawet w trybie wygładzania nano normalna operacje pojedynczego bloku wykonywana jest dla bloku, który nie spełnia warunków trybu wygładzania nano.

- Kompensacja długości narzędzia

W celu wykonania kompensacji długości narzędzia należy podać polecenie przed zaprogramowaniem wygładzania nano. Unikać zmiany wielkości kompensacji w trybie wygładzania nano.
Jeśli G43, G44 lub G49 określi się w bloku pomiędzy blokiem, w którym zaprogramowano włączenie trybu wygładzania nano (G5.1 Q3) a blokiem, w którym zaprogramowano wyłączenie trybu wygładzania nano (G5.1 Q0), wystąpi alarm PS0343.

- Kompensacja narzędzia lub promienia skrawania

Jeśli kompensację narzędzia lub promienia skrawania określi się w trybie wygładzania nano, tryb wygładzania nano zostanie anulowany. Następnie gdy zaprogramuje się polecenie anulowania kompensacji narzędzia lub promienia skrawania (G40), podejmowana jest decyzja, czy rozpocząć wygładzanie nano od następnego bloku. Operacje uruchomienia i anulowania typu C są zawsze wykonywane dla kompensacji narzędzia lub promienia skrawania określonej w trybie wygładzania nano, bez względu na nastawę parametru.
W trybie wygładzania nano nie należy programować polecenia odnoszącego się do kompensacji narzędzia lub promienia skrawania, chyba że jest to absolutnie niezbędne.

- Przerwanie makropoleceniem użytkownika

W trybie wygładzania nano nie można używać przerwań makropoleceń użytkownika.
Jeśli określi się tryb wygładzania nano, gdy włączone są przerwania makropolecenia użytkownika lub gdy przerwanie makropolecenia użytkownika jest aktywowane w trybie wygładzania nano, wystąpi alarm PS0342.

- Ręczne przesterowanie

W trybie wygładzania nano nie można wykonać ręcznego przesterowania poprzez zaprogramowanie polecenia włączenia funkcji manualnej bezwzględnej. Przy próbie tego wygenerowany zostanie alarm PS0340 na początku cyklu po ręcznym przesterowaniu.

- Kompensacja dynamiczna stołu podziałowego

Polecenie kompensacji dynamicznej stołu podziałowego (G54.2) musi być anulowane przed podaniem trybu wygładzania nano. Poleceń tych nie można używać w trybie wygładzania nano. Przy próbie użycia jednego z tych poleceń wystąpi alarm PS0343.

- Operacja binarna przy pomocy bufora zdalnego

Operacji binarnej przy pomocy bufora zdalnego nie można wykonać w trybie wygładzania nano.
W celu wykonania operacji binarnej należy wpierw anulować tryb wygładzania nano.

- Liczba bloków, którą można określić sukcesywnie

W trybie wygładzania nano można podać sukcesywnie do około 300.000.000 bloków. Jeśli określi się więcej bloków, wystąpi alarm PS034.
Jednakże, gdy napotka się blok, który nie spełnia warunków trybu wygładzania nano, tryb zostanie anulowany i zliczona liczba sukcesywnych bloków zostanie wyzerowana.

- Ciągłość programu

W trybie wygładzania nano interpolacja krzywej wykonywana jest dla wielu zaprogramowanych bloków, włącznie z blokami buforowanymi. Dlatego zaprogramowane polecenia muszą być wykonane w sposób ciągły w trybie wygładzania nano.
Ciągłość programu może zostać utracona i ciągłe wykonywanie może nie być wykonywane w niektórych następujących przypadkach: Stop pojedynczego loku wykonywany w trybie wygładzania nano; a inny program wykonywany w trybie MDI. W takim przypadku wystąpi alarm PS0344.

- Ograniczenia dotyczące wznowienia pracy automatycznej

(1) Ponowny start programu
Interpolacja krzywej wykonywana jest dla skorygowanych punktów wstawienia, a nie dla zaprogramowanych punktów w trybie wygładzania nano. W rezultacie, gdy poda się numer bloku w celu ponownego uruchomienia programu, nie może nastąpić restart od zaprogramowanego punktu w bloku.
W celu ponownego uruchomienia programu należy podać numer bloku korzystając z licznika bloków, który wyświetla się na ekranie programu.

(2) Ponowne uruchomienie bloku
Nie można ponownie uruchomić bloku w trybie wygładzania nano. Przy próbie uruchomienia bloku wystąpi alarm PS0344.

(3) Wycofanie narzędzia i powrót
Narzędzia nie można wycofać lub powrócić w trybie wygładzania nano.

(4) Śledzenie
Śledzenia nie można wykonać w trybie wygładzania nano.

(5) Anulowanie aktywnego bloku
Funkcja anulowania aktywnego bloku jest tymczasowo wyłączona w trybie wygładzania nano.

- Funkcje, których nie można używać jednocześnie

Funkcja wygładzania nano nie może być używana jednocześnie z następującymi funkcjami:

- Sterowanie osi równoległej
- Sterowanie stołu podwójnego

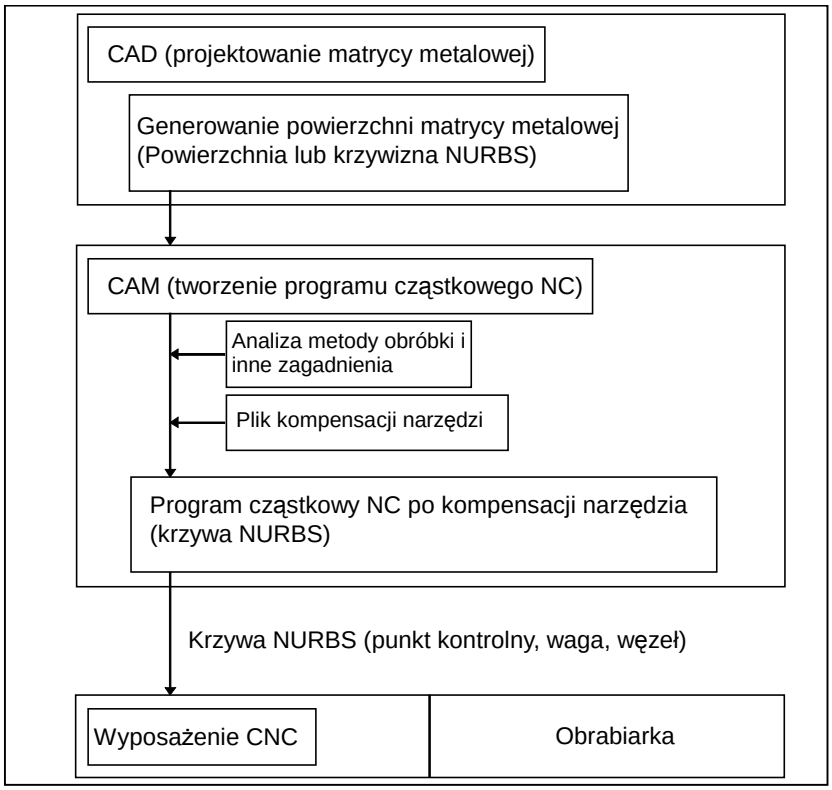
4.14 INTERPOLACJA NURBS (G06.2)

Wiele systemów projektowania wspomaganego komputerowo (CAD) używanych do projektowania matryc metalowych dla samochodów i samolotów wykorzystuje niejednorodnie wymierną krzywą podstawową (NURBS) do opisania powierzchni o dowolnym kształcie lub krzywej dla matryc metalowych.

Funkcja umożliwia bezpośrednie zaprogramowanie krzywej NURBS w CNC. W ten sposób eliminuje się potrzebę aproksymacji krzywej NURBS przy pomocy minutowych segmentów linii. Zalety takiego rozwiązania są następujące:

1. Brak błędów spowodowanych aproksymacją krzywej NURBS przez małe segmenty linii.
2. Krótki program cząstkowy.
3. Brak przerwy pomiędzy blokami, gdy małe bloki wykonywane są z dużą prędkością.
4. Nie ma potrzeby szybkiej transmisji danych z komputera głównego do CNC.

Gdy używa się tej funkcji, system obróbki wspomaganej komputerowo (CAM) tworzy krzywą NURBS zgodnie z wyrażeniem NURBS wyprowadzonym z systemu CAD, po kompensacji długości uchwytu, średnicy narzędzia i innych elementów narzędzia. Krzywą NURBS programuje sie w formacie NC przy pomocy trzech następujących parametrów: punktu kontrolnego, wagi i węzła.



Rys. 4.14 (a) Program cząstkowy NC do obróbki matrycy metalowej zgodnie z krzywą NURBS

Format

```
G06.2[P_]K_X_Y_Z_[R_] [F_];
    K_X_Y_Z_[R_];
    K_X_Y_Z_[R_];
    K_X_Y_Z_[R_];
     :
    K_X_Y_Z_[R_];
    K_;
    :
    K_;
G01 . . .
```

G06.2 : Start trybu interpolacji NURBS
P_ : Dobroć krzywej NURBS
X_Y_Z_: Punkt kontrolny
R_ : Waga
K_ : Węzeł
F_ : Szybkość posuwu

Objaśnienia

- Tryb interpolacji NURBS

Tryb interpolacji NURBS wybiera się, gdy zaprogramuje się G06.2. G06.2 stanowi modalny kod G grupy 01. Tryb interpolacji NURBS kończy się, gdy określi się kod G grupy 01 inny niż G06.2 (G00, G01, G02, G03 itp.).

- Dobroć NURBS

Dobroć NURBS można określić z adresem P. Ustawienie dobroci (jeśli jest) podać w pierwszym bloku. Jeśli pominie się ustawienie rzędu, zakłada się dobroć cztery (stopień trzeci) dla NURBS. Dopuszczalny zakres danych dla P wynosi 2 do 4. Wartości P mają następujące znaczenie:
P2: NURBS dobroć dwa (stopień pierwszy)
P3: NURBS dobroć trzy (stopień drugi)
P4: NURBS dobro cztery (stopień trzeci)
Dobroć reprezentowana jest przez k w wyrażeniu wskazanym w opisie krzywej NURBS, jak podano poniżej. Na przykład, krzywa NURBS dobroci cztery jest stopnia trzeciego. Krzywą NURBS można wyrazić przy pomocy stałych t^3, t^2, and t^1.

- Waga

Można zdefiniować wagę zaprogramowanego punktu kontrolnego w pojedynczym bloku. Gdy pominie sie ustawienie wagi, zakłada się wagę 1.0.

- Węzeł

Liczba podanych węzłów musi być równa liczbie punktów kontrolnych plus wartość dobroci. W blokach określających punkty kontrolne od pierwszego do ostatniego każdy punkt kontrolny i węzeł określone są w tym samym bloku. Po tych blokach określa się tyle samo bloków (obejmujących tylko węzeł) co wartości dobroci. Krzywa NURBS zaprogramowana dla interpolacji NURBS musi rozpocząć się od pierwszego punktu kontrolnego i zakończyć na ostatnim punkcie kontrolnym. Pierwszych k węzłów (gdzie k oznacza dobroć) musi mieć taką samą wartość jak ostatnich k węzłów (węzły wielokrotne). Jeśli współrzędne bezwzględne punktu początkowego dla interpolacji NURBS nie odpowiadają pozycji pierwszego punktu kontrolnego, wygenerowany zostanie alarm PS5117. (W celu określenia wartości przyrostowych należy zaprogramować G06.2 X0 Y0 Z0 K_.)

- Krzywa NURBS

Wykorzystując poniższe zmienne:
k : Dobroć
P*i* : Punkt kontrolny
Wi : Waga
Xi : Węzeł ($X_i < X_{i+1}$)
Wektor węzłowy $[X_0, X_1, \ldots, X_m]$ ($m = n+ k$)
t : Parametry krzywych,
można wyrazić podstawową funkcję N przy pomocy wzoru rekursywnego Boor-Cox, jak podano poniżej:

$$\textbf{Fehler} \begin{cases} 1(x_i < t < 1x_{i+1}) \\ \end{cases}$$

Fehler!
Krzywą NURBS P(t) dla interpolacji można wyrazić w następujący sposób:

$$P(t) = \frac{\sum_{i=0}^{n} N_{i,k}(t) w_i p_i}{\sum_{i=0}^{n} N_{i,k}(t) w_1}$$

$$(X0 \leq t \leq Xm)$$

- Reset

Reset podczas interpolacji NURBS powoduje stan kasowania. Kod modalny grupy 1 wprowadza stan określony w parametrze G01 (nr 3402#0).

Ograniczenia

- Osie sterowane

Interpolację NURBS można wykonywać dla maksymalnie trzech osi. Osie interpolacji NURBS należy określić w pierwszym bloku. Nowej osi nie można podać przed rozpoczęciem następnej krzywej NURBS lub przed zakończeniem trybu interpolacji NURBS.

- Polecenie w trybie interpolacji NURBS

W trybie interpolacji NURBS nie można określić żadnego polecenia poza poleceniem interpolacji NURBS (funkcja pomocnicza i inne).

- Ręczne przesterowanie

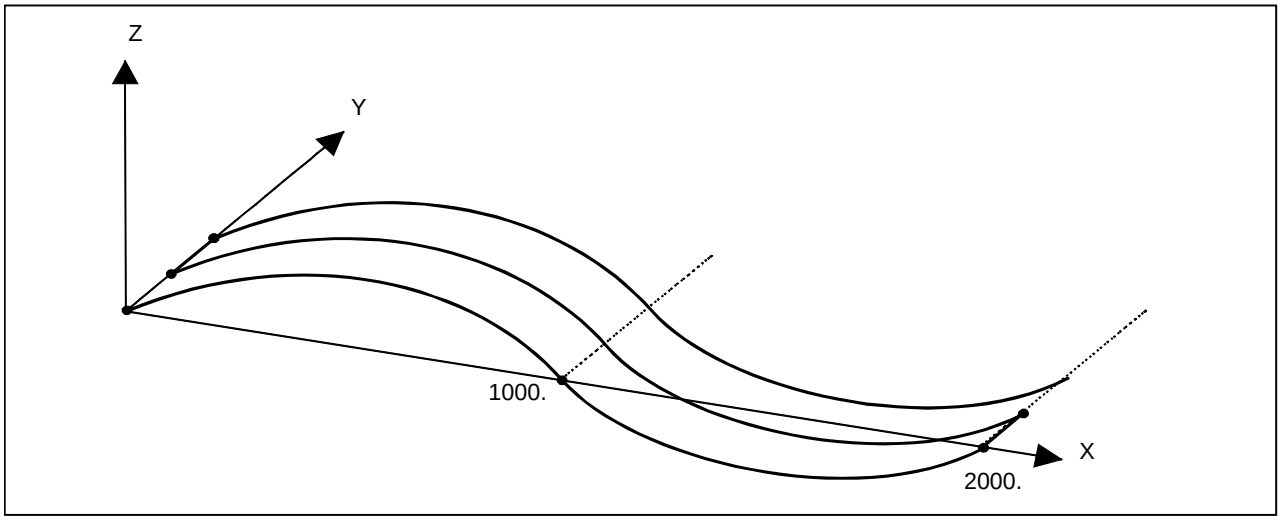
Przy próbie ręcznego przesterowania, gdy nastawiono bezwzględny tryb ręczny, wystąpi alarm PS5118.

- Kompensacja narzędzi

Nie można jednocześnie wykonać kompensacji narzędzi. Interpolację NURBS można zaprogramować tylko po anulowaniu kompensacji narzędzi.

Przykład

```
<Przykładowy program interpolacji NURBS>
G90;
...
G06.2   K0.   X0.  Z0.;
        K0.        X300.    Z100.;
        K0.        X700.    Z100.;
        K0.        X1300.   Z-100.;
        K0.5       X1700.   Z-100.;
        K0.5       X2000.   Z0.;
        K1.0;
        K1.0;
        K1.0;
        K1.0;
G01     Y0.5;
G06.2   K0.        X2000.   Z0.;
        K0.        X1700.   Z-100.;
        K0.        X1300.   Z-100.;
        K0.        X700.    Z100.;
        K0.5       X300.    Z100.;
        K0.5       X0.      Z0.;
        K1.0;
        K1.0;
        K1.0;
        K1.0;
G01     Y0.5;
G06.2 ...
...
G01 ...
```



4.15 INTERPOLACJA OSI HIPOTETYCZNYCH (G07)

W interpolacji śrubowej, gdy impulsy rozdzielane są przy pomocy jednej z osi interpolacji kołowej ustawionej jako oś hipotetyczna, dozwolona jest interpolacja sinusoidalna.
Gdy jedną z osi interpolacji kołowej ustawi się jako oś hipotetyczną, podział impulsów powoduje sinusoidalną zmianę prędkości ruchu wzdłuż pozostałych osi. Jeśli główną oś gwintowania (oś wzdłuż której maszyna wykonuje najdłuższe przemieszczenie) nastawi sie jako oś hipotetyczną, dozwolone jest gwintowanie ze skokiem ułamkowym. Oś nastawianą jako oś hipotetyczna określa się przy pomocy G07.

Format

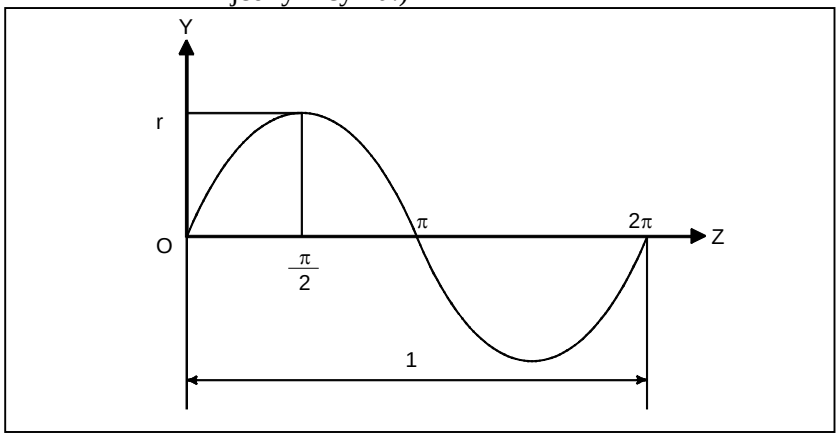
G07 α0 ; : Nastawienie osi hipotetycznej
:
G07 α1 ; : Anulowanie osi hipotetycznej
gdzie α oznacza jeden z adresów osi sterowanej.

Objaśnienia

- Interpolacja sinusoidalna

Oś a uważa się za oś hipotetyczną dla okresu czasu od polecenia G07 α0 aż do polecenia G07 α1.
Załóżmy, że interpolacja sinusoidalna wykonywana jest dla jednego cyklu w płaszczyźnie YZ. Wtedy oś hipotetyczna jest osią X.
$X^2+Y^2 = r^2$ (r oznacza promień łuku.)

$Y = rSIN(\frac{2\pi}{1}Z)$ (1 oznacza odległość przebytą wzdłuż osi Z w jednym cyklu.)



- Blokada, ograniczenie ruchu i hamowanie zewnętrzne

Blokada, ograniczenie ruchu i przyspieszenie zewnętrzne można również stosować do osi hipotetycznej.

- Przesterowanie kółkiem ręcznym

Przerwanie powodowane przez kółko ręczne stosuje się również do osi hipotetycznej. Oznacza to, że wykonywany jest ruch przesterowania kółkiem ręcznym.

Ograniczenia

- Operacja ręczna

Oś hipotetyczna może być używana wyłącznie w operacji automatycznej. W operacji ręcznej nie jest używana i następuje ruch.

- Polecenie przemieszczenia

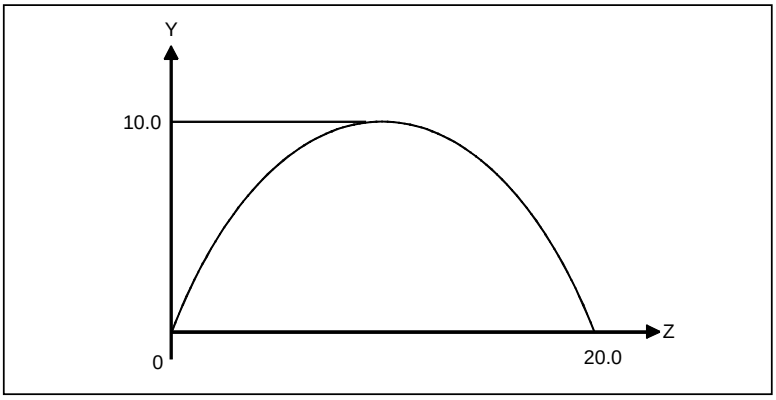
Interpolację osi hipotetycznych należy programować wyłącznie w trybie przyrostowym.

- Obrót współrzędnych

Interpolacja osi hipotetycznych nie obsługuje obrotu współrzędnych.

Przykład

- Interpolacja sinusoidalna



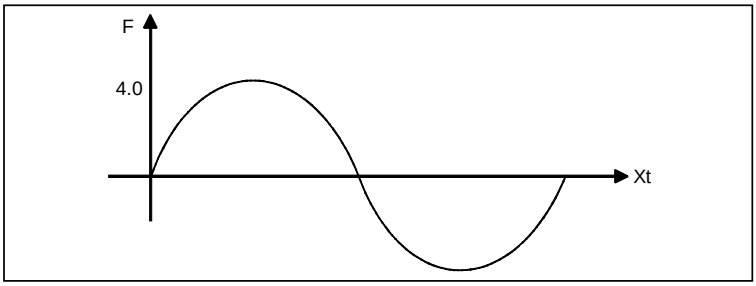

```
N001 G07 X0 ;
N002 G91 G17 G03 X-20.0 Y0.0 I-10.0 Z20.0 F100 ;
N003 G01 X10.0 ;
N004 G07 X1 ;
```

Od bloku N002 do N003 oś X ustawiona jest na oś hipotetyczną. Blok N002 określa obróbkę skrawaniem po linii śrubowej, w której oś Z jest osią liniową. Ponieważ wzdłuż osi X nie następuje ruch, ruch następuje wzdłuż osi Y podczas wykonywania interpolacji sinusoidalnej wzdłuż osi Z. W bloku N003 nie występuje ruch wzdłuż osi X i maszyna ma przerwę dopóki nie zakończy się interpolacja.

- Zmiana szybkości posuwu dla uzyskania krzywej sinusoidalnej

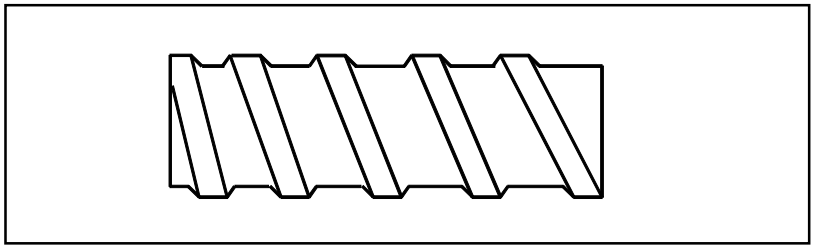
(Program przykładowy)

```
G07Z0 ;              Oś Z ustawiona jest jako oś hipotetyczna.
G02X0Z0I10.0F4. ;    Szybkość posuwu w osi X zmienia się
                     sinusoidalnie.
G07Z1 ;              Użycie osi Z jako osi hipotetycznej jest
                     anulowane.
```



4.16 GWINTOWANIE ZE ZMIENNYM SKOKIEM (G34)

Podanie dodatniej lub ujemnej wartości przyrostu skoku na każdy obrót śruby umożliwia nacinanie gwintu ze zmiennym skokiem.



Rys. 4.16 (a) Śruba o zmiennym skoku

Format

G34 IP_ F_ K_ Q_ ;

IP_ : Punkt końcowy
F_ : Skok w kierunku osi podłużnej w punkcie początkowym
K_ : Przyrost lub ubytek skoku na obrót wrzeciona.
Q_ : Wartość przesunięcia kąta rozpoczęcia gwintowania

Objaśnienia

Adresy inne niż K w obróbce gwintów walcowych/stożkowych za pomocą G32, są takie same.
Wartość K zależy od systemu przyrostowego w osi referencyjnej, jak podano w tabeli 4.16 (a).
Jeśli zadana wartość K przekracza zakres podany w tabeli 4.16 (a), jeśli nastąpi przekroczenie maksymalnego skoku po zmianie wynikającej z wartości K lub gdy wartość skoku jest ujemna, wystąpi alarm PS0313.

Tabela 4.16 (a) Zakres prawidłowych wartości K

System przyrostowy osi referencyjnej	Zadawanie metryczne (mm/obr.)			Zadawanie calowe (cal/obr.)		
IS-A	±0.001	do	±500.000	±0.00001	do	±50.00000
IS-B	±0.0001	do	±500.0000	±0.000001	do	±50.000000
IS-C	±0.00001	do	±50.00000	±0.0000001	do	±5.0000000
IS-D	±0.000001	do	±5.000000	±0.00000001	do	±0.50000000
IS-E	±0.0000001	do	±0.5000000	±0.000000001	do	±0.050000000

⚠ **UWAGA**
"Cofanie cyklu nacinania gwintów" jest niedopuszczalne dla G34.

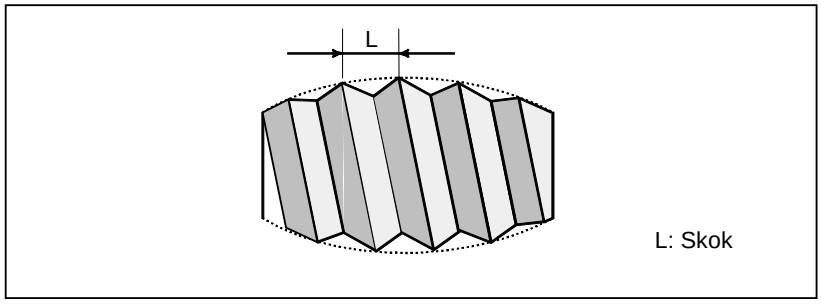
Przykład

Skok w punkcie początkowym: 8.0 mm
Przyrost skoku: 0.3 mm/obr.

```
G34 Z-72.0 F8.0 K0.3 ;
```

4.17 GWINTOWANIE KOŁOWE (G35, G36)

Przy pomocy poleceń G35 i G36 można wykonać gwintowanie kołowe, gdy zadany jest określony skok w kierunku osi głównej.



Rys. 4.17 (a) Gwintowanie kołowe

Format

Poniżej podano przykładowy format dla płaszczyzny G18 (płaszczyzna Z-X). Gdy stosuje się format dla płaszczyzny G17 (płaszczyzny X-Y), należy odpowiednio zmienić adresy Z, X, K oraz I na X, Y, I oraz J. Gdy stosuje się format dla płaszczyzny G19 (płaszczyzny Y-Z), należy odpowiednio zmienić adresy Z, X, K oraz I na Y, Z, J oraz K.

M

$$\left\{\begin{matrix}\mathbf{G35}\\ \mathbf{G36}\end{matrix}\right\} \mathbf{X_\ Z_}\ \left\{\begin{matrix}\mathbf{I_K_}\\ \mathbf{R_}\end{matrix}\right\} \mathbf{F\ _\ Q\ _\ ;}$$

G35 : Polecenie gwintowania kołowego zgodnie z ruchem wskazówek zegara
G36 : Polecenie gwintowania kołowego w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

X, Z : Określić punkt końcowy łuku (w taki sam sposób jak dla G02, G03).
I, K : Określić środek łuku względem punktu początkowego przy pomocy współrzędnych względnych (w taki sam sposób jak dla G02, G03).
R : Określić promień łuku
F : Określić skok w kierunku głównej osi
Q : Określić przesunięcie kąta startu obróbki gwintu
(0° do 360°, przy najmniejszym przyroście zadawania 0.001)
(Wartość można zaprogramować z kropką dziesiętną.)

T

$$\begin{Bmatrix} \mathbf{G35} \\ \mathbf{G36} \end{Bmatrix} \mathbf{X(U)_\ Z(W)_} \begin{Bmatrix} \mathbf{I_K_} \\ \mathbf{R_} \end{Bmatrix} \mathbf{F\ _\ Q\ _\ ;}$$

G35 : Polecenie gwintowania kołowego zgodnie z ruchem wskazówek zegara

G36 : Polecenie gwintowania kołowego w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara

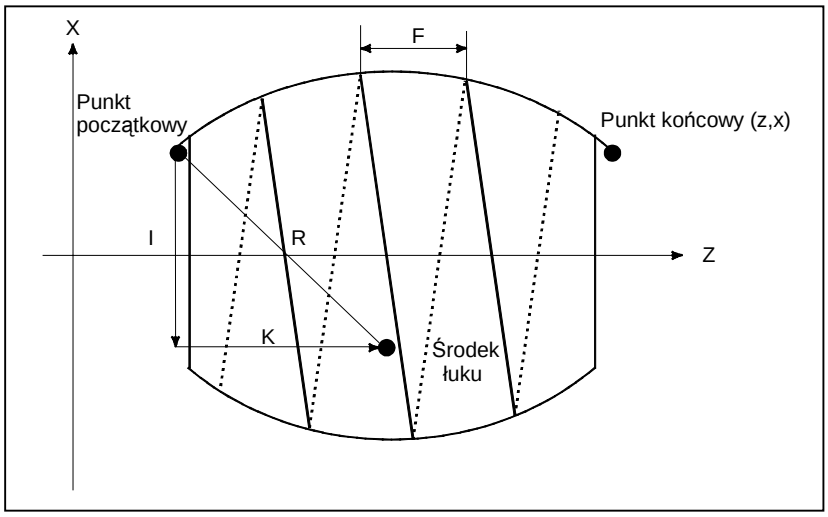
X(U) : Określić punkt końcowy łuku (w taki sam sposób jak dla G02, G03).
Z(W)

I, K : Określić środek łuku względem punktu początkowego przy pomocy współrzędnych względnych (w taki sam sposób jak dla G02, G03).

R : Określić promień łuku

F : Określić skok w kierunku głównej osi

Q : Określić przesunięcie kąta startu obróbki gwintu
(0° do 360°, przy najmniejszym przyroście zadawania 0.001)
(Wartości nie można zaprogramować z kropką dziesiętną.)



Objaśnienia

- Określenie promienia łuku

Gdy R określi się z I oraz K, efektywne jest tylko R.

- Kąt przesunięcia

Jeśli zaprogramowano kąt większy od 360°, zostanie on nastawiony na 360°.

M

- Określenie kąta przesunięcia Q

W celu określenia kąta przesunięcia Q należy nastawić bit 0 (GQS) parametru nr 3451 na 1.

T

- Automatyczna kompensacja narzędzia

Polecenia G36 używa się do określenia następujących dwóch funkcji: Automatycznej kompensacji narzędzia X oraz gwintowania kołowego w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara Funkcja, dla której stosuje się G36 zależy od bitu 3 (G36) parametru nr 3405.

- Gdy parametr G36 ustawiony jest na 0, polecenie G36 używane jest do automatycznej kompensacji narzędzia X.
- Gdy parametr G36 ustawiony jest na 1, polecenie G36 używane jest do gwintowania kołowego w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara.

G37.1 można używać w celu określenia automatycznej kompensacji narzędzia X natomiast G37.2 - automatycznej kompensacji narzędzia Z.

(metoda specyfikacji)
G37.1 X_
G37.2 Z_

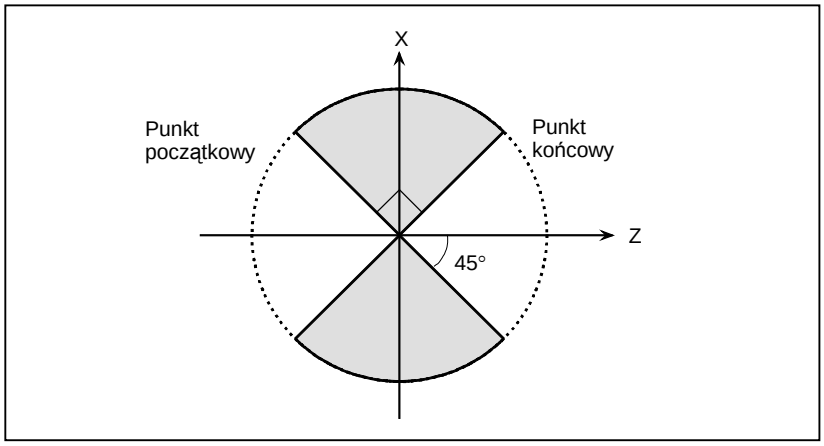
- Kod G, gdy parametr G36 (bit 3 dla nr 3405) ustawiony jest na 1.

Kod G	Grupa kodu G	Funkcja
G35	01	Gwintowanie kołowe zgodnie z ruchem wskazówek zegara
G36		Gwintowanie kołowe przeciwnie do ruchu wskazówek zegara
G37	00	Automatyczna kompensacja narzędzia Z
G37.1		Automatyczna kompensacja narzędzia X
G37.2		Automatyczna kompensacja narzędzia Z

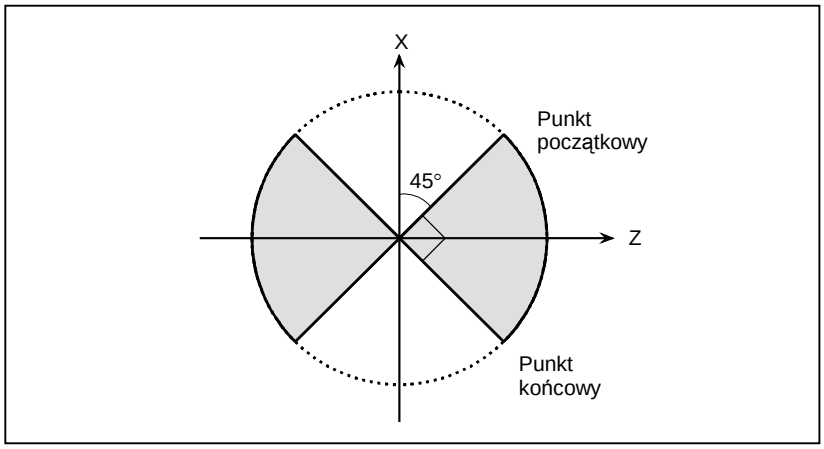
Ograniczenia

- Zakres definiowanych łuków

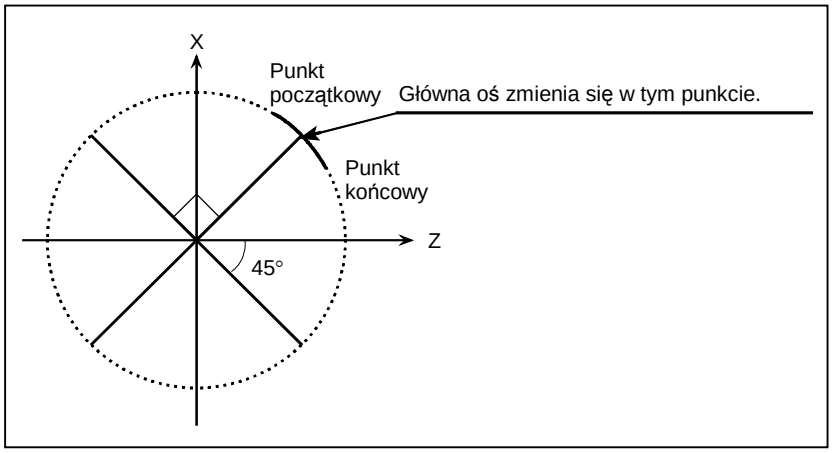
Łuk należy określić tak, aby wypadł w zakresie, w którym główną osią łuku jest zawsze oś Z lub zawsze oś X, jak pokazano na rys. 4.17 (b) i (c). Jeśli łuk zawiera punkt, w którym główna oś zmienia się z osi X na oś Z lub odwrotnie, jak pokazano na rys. 4.17 (d), wystąpi alarm PS5058.



Rys. 4.17 (b) Zakres, w którym oś Z jest główną osią



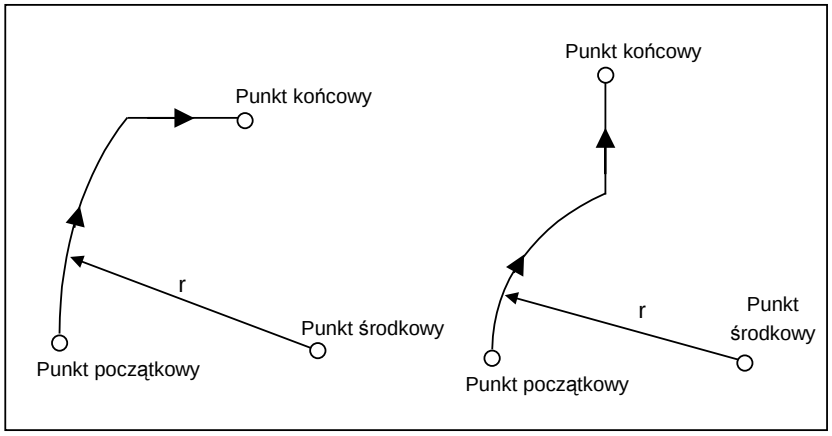
Rys. 4.17 (c) Zakres, w którym oś X jest główną osią



Rys. 4.17 (d) Przykład specyfikacji łuku, która powoduje alarm

- Punkt docelowy nie znajduje się na łuku

Jeśli punkt docelowy nie znajduje się na łuku, następuje ruch w osi do położenia, w którym współrzędna odpowiada odpowiedniej współrzędnej punktu docelowego. Następnie ruch wykonywany jest w innej osi, aby osiągnąć punkt docelowy.



Rys. 4.17 (e) Ruch, gdy punkt docelowy nie jest na łuku

4.18 Funkcja pominięcia (G31)

Interpolacja liniowa może być zadana przez przemieszczenie osiowe, następujące po poleceniu G31, np. G01. Jeśli przy wykonywaniu tego polecenia zostanie wydany zewnętrzny sygnał pominięcia, nastąpi przerwanie wykonywania polecenia i nastąpi wykonanie następnego bloku.
Funkcja pominięcia ma zastosowanie, jeśli zakończenie obróbki nie jest programowane, tylko ma być określone przez jakiś sygnał maszynowy, np. przy szlifowaniu. Funkcja ta może być zastosowana również do pomiaru przedmiotu obrabianego.

Format

G31 IP ;

G31: Kod G ważny w bloku wywołania (oddziałowuje tylko w danym bloku)

Objaśnienia

Wartości współrzędnych przy wydaniu sygnału pominięcia mogą być zastosowane w makropoleceniu użytkownika, ponieważ są wprowadzone do zmiennych parametrów układu makropolecenia użytkownika #5061 do #5080 w następujący sposób: Dla systemów posiadających ponad 20 osi, stosuje się #100151 do #100182.

Wartość współrzędnych w osi X #5061
Wartość współrzędnych w osi Y #5062
:
Wartość współrzędnych w dwudziestej osi #5080

⚠ UWAGA

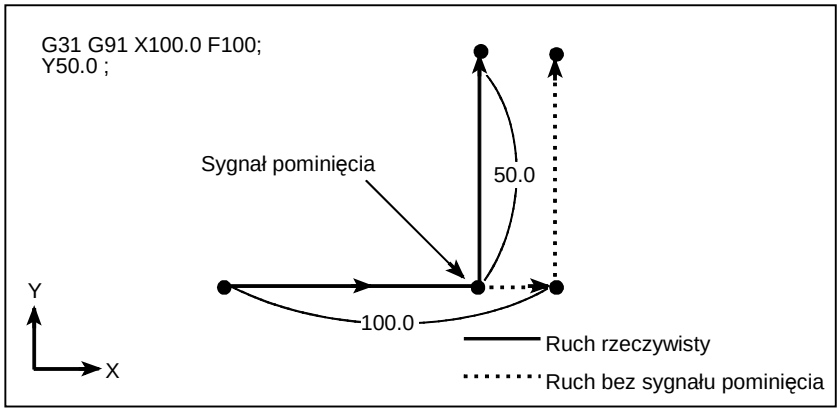
Wyłączyć korekcję szybkości posuwu, ruch próbny i automatyczne przyspieszenie/hamowanie (jednakże są one dostępne poprzez nastawienie parametru SKF nr 6200#7 na 1.), gdy określi się szybkość posuwu na minutę, dopuszczając błąd położenia narzędzia, gdy wprowadzi się sygnał pominięcia. Funkcje te są włączane, kiedy zostanie podana wartość przemieszczenia na każdy obrót.

ADNOTACJA

Gdy wydano polecenie G31 podczas stosowania kompensacji narzędzia lub promienia narzędzia, wyświetlony zostanie alarm PS0035. Przed poleceniem G31 należy zakończyć kompensację narzędzi za pomocą polecenia G40.

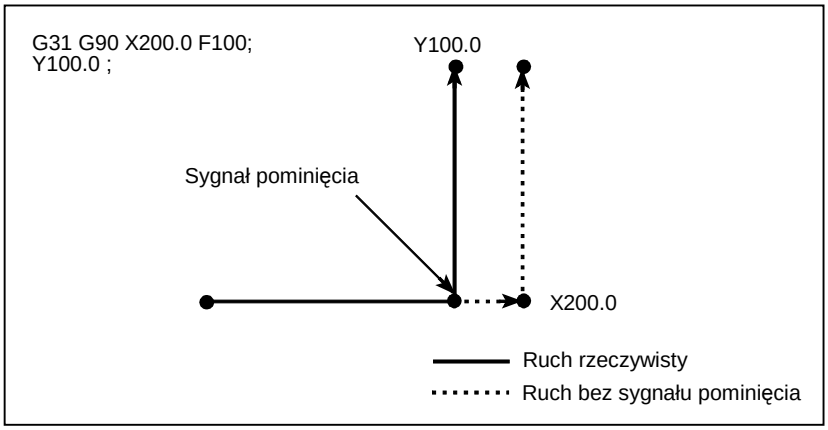
Przykład

- **Następny blok po G31 jest poleceniem przyrostowym**



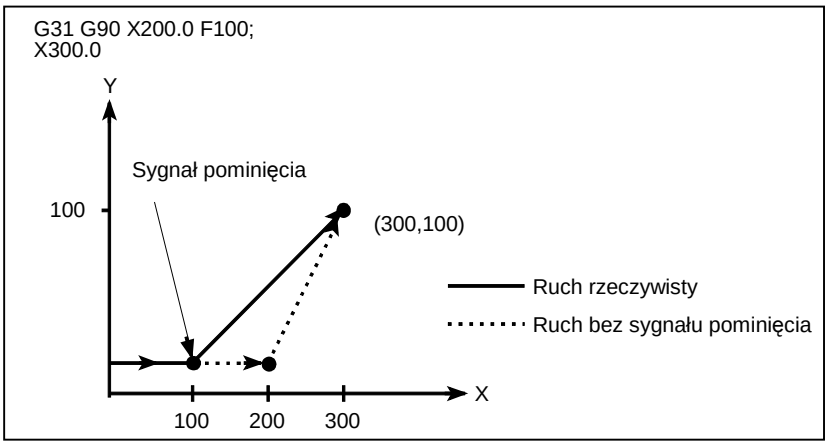
Rys. 4.18 (a) Następny blok jest poleceniem przyrostowym.

- **Następny blok po G31 jest poleceniem wymiarowania bezwzględnego dla jednej osi**



Rys.4.18 (b) Następny blok jest poleceniem wymiarowania bezwzględnego dla jednej osi.

- **Następny blok po G31 jest poleceniem wymiarowania bezwzględnego dla dwóch osi**



Rys. 4.18 (c) Następny blok jest poleceniem wymiarowania bezwzględnego dla dwóch osi.

4.19 FUNKCJA POMINIĘCIA WIELOSTOPNIOWEGO (G31)

W bloku określającym P1 do P4 po G31 funkcja pominięcia wielostopniowego przechowuje współrzędne w zmiennej makropoleceń użytkownika, gdy sygnał pominięcia wynosi (4 punkty lub 8 punktów ; 8 punktów, gdy stosuje się sygnał szybkiego pominięcia). W bloku, w którym Q1 do Q4 określone są po G04, sterowana przerwa może być pominięta, gdy wprowadzone zostaną sygnały pominięcia (cztery lub osiem sygnałów lub osiem sygnałów, gdy stosuje się sygnały szybkiego pominięcia).
Sygnał pominięcia np. z przyrządu pomiarowego stałego wymiaru może być użyty do pominięcia aktualnie wykonywanego programu.
Przy szlifowaniu kształtowym lub wgłębnym może być automatycznie wykonany cały szereg operacji, od obróbki zgrubnej aż do wyiskrzania, jeżeli na końcu każdej operacji pośredniej (zgrubnej, średniej, wygładzanie albo wyiskrzanie) będzie podany sygnał pominięcia.

Format

Polecenie ruchu
G31 IP_ F_ P_ ;
IP_ : Punkt końcowy
F_: Szybkość posuwu
P_ : P1 do P4
Przerwa
G04X(U,P)_ (Q_);
X(U, P)_ : Czas przerwy
Q_ : Q1 do Q4

Objaśnienia

Wielostopniowe pominięcie zostaje ustalone przez P1, P2, P3 lub P4 w bloku G31. Objaśnienia dotyczące wyboru (P1, P2, P3 albo P4) - patrz podręcznik producenta maszyny.
Poprzez Q1, Q2, Q3 albo Q4 w G04 (polecenie przerwy) może nastąpić przeskoczenie przerwy podobnie jak z G31. Także bez zaprogramowania Q może dojść do pominięcia. Objaśnienia dotyczące wyboru (Q1, Q2, Q3 albo Q4) - patrz podręcznik producenta maszyny.

- Odpowiedniki sygnału pominięcia

Parametry nr 6202 do 6205 można wykorzystać do ustalenia, czy ma zostać zastosowany 4-punktowy, czy też 8-punktowy (szybkie pominięcie) sygnał pominięcia. To zadawanie nie jest ograniczone do jednego ścisłego odpowiednika. Jeden sygnał pominięcia może mieć dwa lub więcej odpowiedników w Pn albo Qn (n=1, 2, 3, 4). Także parametry DS1 i DS8 (nr 6206 #0A#7) mogą być użyte do ustalenia przerwy.

⚠ **UWAGA**
Przerwa nie jest pomijana, jeśli nie ustalono Qn i nie nadano parametrów DS1-DS8 (nr 6206#0-#7).

4.20 SYGNAŁ SZYBKIEGO POMINIĘCIA (G31)

Funkcja pominięcia bazuje na sygnale szybkiego pominięcia (podłączonego bezpośrednio do NC; a nie poprzez PMC) zamiast zwykłego sygnału pominięcia. W takim przypadku można wprowadzić maksymalnie osiem sygnałów.
Hamowanie i błąd wprowadzenia sygnału pominięcia wynosi 0 - 2 ms po stronie NC (strona PMC nie jest rozważana).
Funkcja zadania sygnału szybkiego pominięcia zachowuje wartość 0.1 ms lub mniejszą, w ten sposób umożliwiając przeprowadzenie dokładnego pomiaru.
Szczegóły - patrz podręcznik producenta maszyny.

Format

G31 IP ;

G31; Kod G ważny w bloku wywołania (oddziałowuje tylko w danym bloku)

4.21 INTERPOLACJA KOŁOWA 3-WYMIAROWA

Przegląd

Podanie punktu pośredniego i punktu docelowego na łuku włącza interpolację kołową w przestrzeni 3-wymiarowej.

Format

Format polecenia jest następujący:

G02.4 X_{X1} Y_{Y1} Z_{Z1} $\alpha_{\alpha 1}$ $\beta_{\beta 1}$; Pierwszy blok (punkt środkowy łuku)

X_{X1} Y_{Y1} Z_{Z1} $\alpha_{\alpha 1}$ $\beta_{\beta 1}$; Drugi blok (punkt końcowy łuku)

α,β : Dowolne osie inne niż oś interpolacji kołowej 3-wymiarowej (maksymalnie 2 osie) Określić zależnie od potrzeb

G03.4 można określić zamiast G02.4.

G03.4 wykonuje taką samą operację jak G02.4.

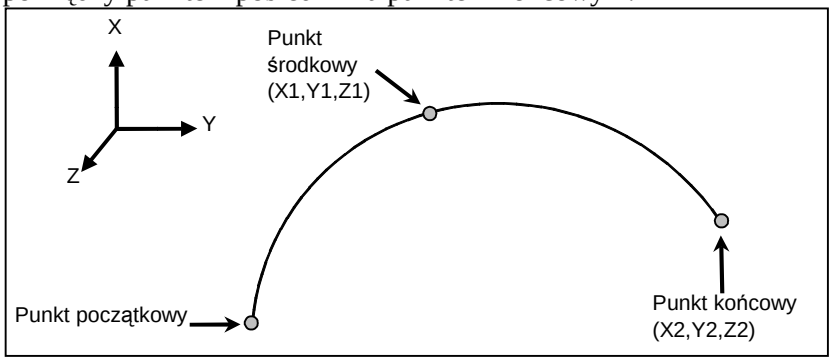
Objaśnienia

- Grupa kodu G

G02.4 i G03.4 są modalnymi kodami G grupy 01. Zatem działają dopóki nie poda się innego kodu G w grupie 01.

- Punkt początkowy, środkowy i końcowy

Łuk w przestrzeni 3-wymiarowej zdefiniowany jest jednoznacznie przy pomocy punktu początkowego (położenia bieżącego) oraz określonego punktu pośredniego i końcowego, jak pokazano poniżej. Do zdefiniowania łuku wykorzystuje się dwa bloki poleceń. Pierwszy blok poleceń określa tor narzędzia pomiędzy punktem początkowym a punktem pośrednim. Drugi blok poleceń określa tor narzędzia pomiędzy punktem pośrednim a punktem końcowym.



Rys. 4.21 (a) Punkty początkowy, pośredni i końcowy.

Jeśli kod modalny zostanie zmieniony przez podanie kodu takiego jak G01 bez podania punktu końcowego, łuku nie można będzie uzyskać i wystąpi alarm PS5432. Podczas operacji ręcznego zadawania wystąpi również alarm PS5432, jeśli zastosuje się start cyklu z podanym tylko punktem środkowym.

- Ruch wzdłuż osi innej niż oś interpolacji kołowej 3-wymiarowej

Niezależnie od osi interpolacji kołowej 3-wymiarowej (X/Y/Z) można jednocześnie określić maksymalnie dwie dowolne osie.α/β). Jeżeli w pierwszym bloku pominie się / (specyfikacja punktu środkowego) i poda się tylko w drugim bloku (specyfikacja punktu końcowego), narzędzie przemieści się do określonego punktu wzdłuż osi α/β podczas ruchu od punktu środkowego łuku do punktu końcowego. Jeżeli w drugim bloku pominie się α/β (specyfikacja punktu końcowego) i poda się tylko w pierwszym bloku (specyfikacja punktu środkowego), narzędzie przemieści się do określonego punktu wzdłuż osi α/β podczas ruchu od punktu początkowego łuku do punktu środkowego.

- Polecenie przyrostowe

Przy pomocy polecenia przyrostowego w pierwszym bloku należy określić położenie punktu środkowego względem punktu początkowego, natomiast w drugim bloku należy określić położenie punktu końcowego względem punktu środkowego.

- Kierunek obrotu

Nie można określić kierunku bloku. Ruch jest taki sam niezależnie od tego, czy określi się G02.4 czy G03.4.

- Pojedynczy blok

Gdy operację wykonuje się przy pomocy pojedynczego bloku, jeden start cyklu powoduje ruch od punktu początkowego do punktu końcowego. Stop pojedynczego bloku nie jest wykonywany pomiędzy pierwszym blokiem (specyfikacja punktu środkowego) a drugim blokiem (specyfikacja punktu końcowego).

- Założenie punktu początkowego, gdy kolejno określa się interpolacje kołowe 3-wymiarowe

Jeżeli kolejno określa się interpolacje kołowe 3-wymiarowe, punkt końcowy jednej interpolacji przyjmuje się za punkt początkowy następnej interpolacji.

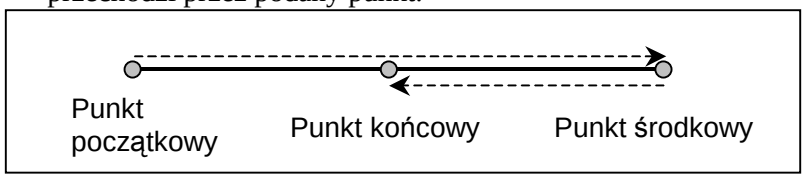
- Polecenia prędkości

Jako polecenie prędkości należy określić prędkość styczną wzdłuż łuku w przestrzeni 3-wymiarowej.

Ograniczenia

- Przypadki, w których wykonuje się interpolację liniową.

- Jeżeli punkt początkowy, środkowy i końcowy znajdują się w tej samej linii, wykonuje się interpolację liniową.
- Jeżeli punkt początkowy pokrywa się z punktem środkowym, punkt środkowy z punktem końcowym lub punkt końcowy z punktem początkowym, interpolacja liniowa wykonywana jest aż do punktu końcowego.
- Jeżeli punkt początkowy, środkowy i końcowy znajdują się w tej samej linii, a punkt końcowy leży pomiędzy punktem początkowym i środkowym, narzędzie przemieszcza się wpierw z interpolacją liniową od punktu początkowego do punktu środkowego, następnie powraca od punktu środkowego do końcowego z interpolacją liniową. Zatem narzędzie zawsze przechodzi przez podany punkt.



- Całe koła

Nie można zaprogramować całego koła (łuk 360°). (Odpowiada to przypadkowi, w którym wykonywana jest interpolacja liniowa zgodnie z poprzednim opisem.)

- Funkcja kompensacyjna

Przed użyciem tej funkcji należy anulować funkcje kompensacyjne grupy 07, jak kompensacja promienia narzędzia.

- Funkcja manualna bezwzględna

Podczas używania tej funkcji ręczne przesterowanie nie jest możliwe, gdy przełącznik manualny bezwzględny ustawiony jest w położenie ON. Jeżeli wykonano przesterowanie ręczne, po restarcie wystąpi alarm PS0713.

- Ograniczenia dotyczące poleceń

W trybie interpolacji kołowej 3-wymiarowej można stosować poniższe funkcje, lecz nie można zmienić stanu tych funkcji.

- Zadawanie calowe/metryczne (wystąpi alarm, gdy zmianę stanu wykona się przy pomocy G20 lub G21.)
- Odbicie lustrzane (nie wolno zmienić stanu sygnału)
- Posuw z jednomiejscowym kodem F (nie wolno zmienić szybkości posuwu przy pomocy kółka ręcznego.)

- Polecenia nieużyteczne

W trybie interpolacji kołowej 3-wymiarowej nie wolno zaprogramować wyszczególnionych funkcji. W przeciwnym wypadku wystąpi alarm.

- Interpolacja wykładnicza G02.3,G03.3
- Przerwa G04
- Obróbka szybka G05
  (z wyłączeniem G05P10000 i G05P0)
- Sterowanie konturu AI. G05.1Q1,G5.1Q0
- Interpolacja osi hipotetycznych G07
- Interpolacja cylindryczna. G07.1
- zaawansowane sterowanie podglądem G08
  (użycie dokładnego sterowania konturu AI.)
- Interpolacja układu współrzędnych biegunowych. . . . G12.1,G13.1
- Polecenie współrzędnych biegunowych G15,G16
- Kontrola powrotu do punktu referencyjnego. G27
- Operacja powrotu do punktu referencyjnego. G28
- Druga operacja powrotu do punktu referencyjnego. G30
- Trzecia, czwarta operacja powrotu do punktu referencyjnego . G30
- Pominięcie G31
- Gwintowanie G33
- Automatyczny pomiar długości narzędzia. G37
- Kompensacja narzędzia 3-wymiarowa G41
- Kompensacja narzędzia G45,G46,G47,G48
- Programowane odbicie lustrzane G50.1,G51.1
- Lokalny układ współrzędnych G52
- Układ współrzędnych maszyny G53
- Pozycjonowanie z jednego kierunku G60
- Tryb gwintowania otworów. G63
- Wywołanie makroprogramu
  (możliwe jest wywołanie podprogramu.) G65,G66,G67
- Kopiowanie konturu G72.1,G72.2
- Stały cykl G73-G79,G80,G81-G89,G98,G99
- Nastawienie układu współrzędnych przedmiotu (obrabianego) G92
- Ustawienie wstępne układu współrzędnych przedmiotu (obrabianego). G92.1
- Posuw na obrót G95
- Sterowanie stałą prędkością skrawania G96,G97
- Interpolacja NURBS G06.2
- Nastawienie układu współrzędnych przedmiotu (obrabianego) G54-G59,G54.1
- Przeliczenie współrzędnych 3-wymiarowych G68
- Obrót układu współrzędnych. G68
- Skalowanie. G50,G51
- Programowane odbicie lustrzane G50.1,G51.1
- Tryb dokładnego zatrzymania G61
- Kompensacja narzędzia lub promienia narzędzia G38,G39,G40,G41,G42
- Kompensacja narzędzia 3-wymiarowa . . G40,G41.2,G41.3,G42.2
- Programowanie danych G10
- Dokładne zatrzymanie G09
- Funkcja pomocnicza
- Druga funkcja pomocnicza
- Funkcja wrzeciona
- Funkcja narzędziowa

- Funkcje nieużyteczne

Jeżeli poniższą funkcję zaprogramuje się w trybie interpolacji kołowej 3-wymiarowej, wystąpi ostrzeżenie:

- Interwencja poprzez ręczne zadawanie z MDI

Jeżeli z dowolną z poniższych funkcji zaprogramuje się w trybie interpolacji kołowej 3-wymiarowej, wystąpi alarm (PS5196).

- Przerwanie operacji ręcznej
- Wycofanie i powrót narzędzia

W trybie interpolacji kołowej 3-wymiarowej nie można używać poniższych funkcji:

- Porównywanie numerów bloków i stop (Operacji stop nie można wykonać z numerem bloku w trybie interpolacji kołowej 3-wymiarowej.)
- Indeksowanie stołu
- Sterowanie osi obrotowej
- Moduł wykonawczy makropolecenia (wykonanie makra)
- Przesterowanie kółkiem ręcznym
- Opcjonalne fazowanie / promień zaokrąglenia

- Inne ograniczenia

Gdy stosuje się poniższą funkcję, nie można używać interpolacji kołowej 3-wymiarowej.

- Sterowanie osi ukośnych

Można nałożyć ograniczenie na inne kombinacje poleceń NC Patrz opis poszczególnych funkcji

5 FUNKCJA POSUWU

5.1 INFORMACJE OGÓLNE

Funkcje posuwu sterują prędkością posuwów narzędzi. Dostępne są dwie takie funkcje:

- Funkcja posuwu

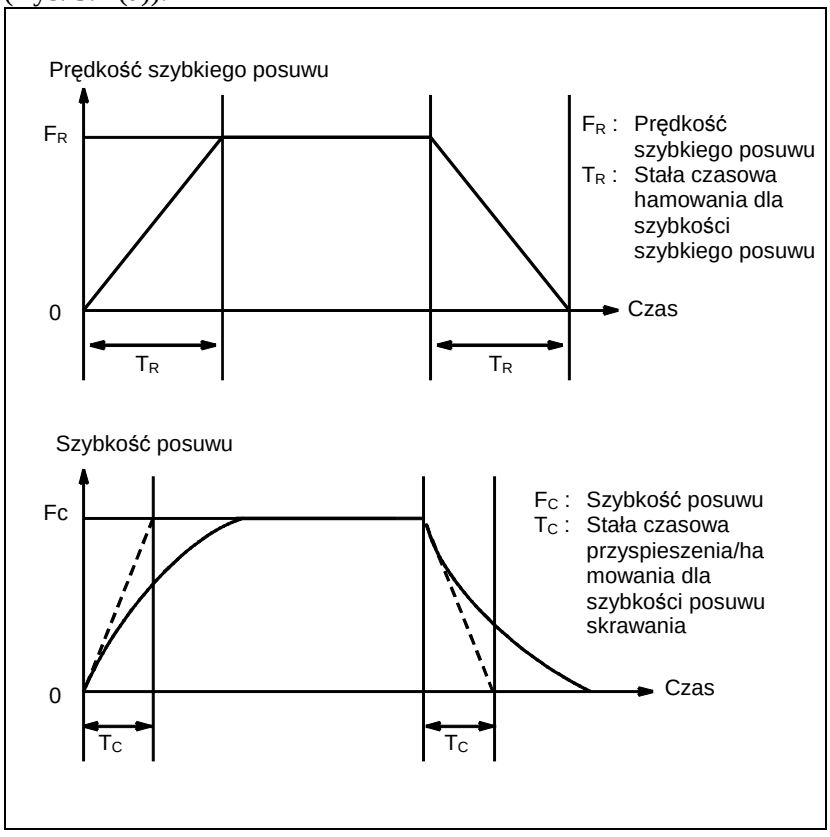
1. Szybki posuw
   Jeśli podano polecenie pozycjonowania (G00), narzędzie przemieszcza się szybkim posuwem, z prędkością ustaloną w CNC (parametr nr 1420).
2. Posuw skrawania
   Narzędzie porusza się z zaprogramowaną szybkością posuwu skrawania.

- Przesterowanie

Szybkość posuwu szybkiego lub szybkość posuwu skrawania mogą zostać przesterowane za pomocą przełącznika na pulpicie maszyny.

- Automatyczne przyspieszenie/hamowanie

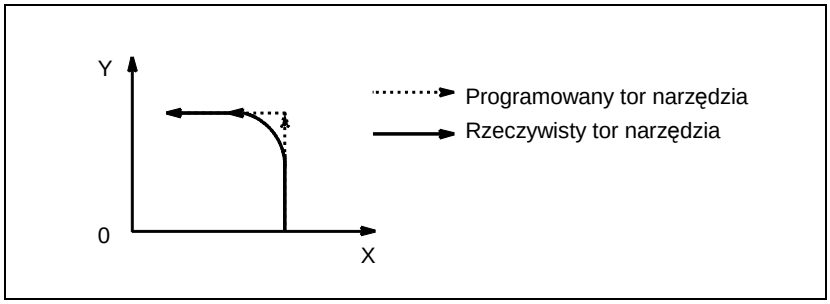
Aby uniknąć wstrząsów mechanicznych, narzędzie przy rozpoczęciu i zakończeniu posuwu jest automatycznie przyśpieszane i hamowane. (Rys. 5.1 (a)).



Rys. 5.1 (a) Automatyczne przyspieszenie / hamowanie (przykład)

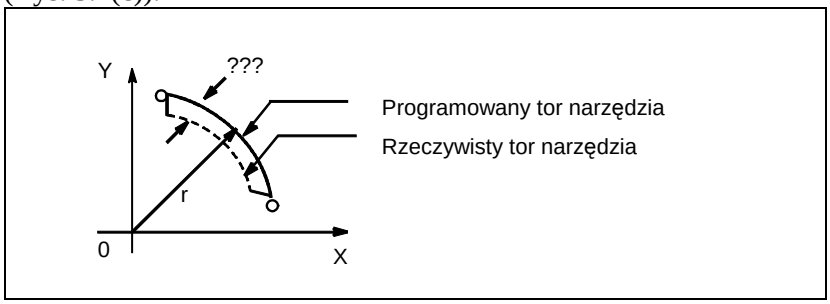
- Tor narzędzia w posuwie skrawania

Gdy podczas posuwu skrawania kierunek ruchu zmienia się pomiędzy określonym blokiem a następnym blokiem, tor narzędzia może być zaokrąglony w wyniku zależności pomiędzy stalą czasową a szybkością posuwu (rys. 5.1(b)).



Rys. 5.1 (b) Przykład toru narzędzia między dwoma blokami

Przy interpolacji kołowej pojawia się błąd wzdłuż promienia (Rys. 5.1(c)).



Rys. 5.1 (c) Przykład błędu promienia w interpolacji kołowej.

Wielkość zaokrąglenia toru, przedstawiona na rys. 5.1 (b) i błędu promienia na rysunku 5.1 (c) jest uzależniona od szybkości posuwu. Należy więc tak sterować szybkością posuwu, aby narzędzie przemieszczało się tak, jak zaprogramowano.

5.2 SZYBKI POSUW

Format

G00 IP_ ;

G00 : Kod G (grupa 01) dla pozycjonowania (szybki posuw)

IP_ : Polecenie wymiaru dla punktu końcowego

Objaśnienia

Polecenie pozycjonowania (G00) ustala położenie narzędzia w szybkim biegu. W szybkim biegu następny blok zostanie wykonany, jak tylko szybkość posuwu będzie równa 0 i serwomotor znajdzie się w obszarze określonym przez producenta maszyny (sprawdzenie położenia).

Szybkość posuwu szybkiego jest ustalona dla każdej osi poprzez parametr nr 1420, czyli że szybkość ta nie wymaga zaprogramowania.

Następujące przesterowania można zastosować w odniesieniu do prędkości szybkiego posuwu za pomocą przełącznika, znajdującego się na panelu urządzenia: F0, 25%, 50%, 100%.

F0: Umożliwia nastawienie stałej szybkości posuwu dla każdej osi poprzez parametr nr.1421

Informacje szczegółowe podano w odpowiednim podręczniku dostarczanym przez producenta obrabiarki.

5.3 POSUW SKRAWANIA

Przegląd

Szybkość posuwu przy interpolacji liniowej (G01), kołowej (G02, G03) itd. zostaje ustalona przez liczby stojące za kodem F.
Przy posuwie skrawania następny blok zostaje tak wykonany, aby utrzymać jak najmniejsze zmiany szybkości posuwu w stosunku do poprzedniego bloku.

M

Wartości można podawać na cztery sposoby:

1. Posuw minutowy (G94)
   Po F podać wielkość posuwu narzędzia na minutę.
2. Posuw na obrót (G95)
   Po F podać wielkość posuwu narzędzia na obrót wrzeciona.
3. Posuw odwrotnego czasu (G93)
   Podać czas odwrotny (FRN) po F.
4. Posuw z jednomiejscowym kodem F
   Podać wymaganą liczbę jednocyfrową po F. Następnie ustala się szybkość posuwu CNC dla tej wartości.

T

Wartości można podawać na dwa sposoby:

1. Posuw minutowy (G94)
   Po F podać wielkość posuwu narzędzia na minutę.
2. Posuw na obrót (G95)
   PO F podać wielkość posuwu narzędzia na obrót wrzeciona.

Format

M

Posuw minutowy
G94 ; Kod G (grupa 05) dla posuwu minutowego
F_ ; polecenie szybkości posuwu (mm/min lub cal/min)
Posuw na obrót
G95 ; Kod G (grupa 05) dla posuwu na obrót.
F_ ; polecenie szybkości posuwu (mm/obr lub cal/obr)
Posuw odwrotnego czasu (G93)
G93 ; Kod G dla polecenia posuwu odwrotnego czasu (grupa 05)
F_ ; Polecenie szybkości posuwu (1/min)
Posuw z jednomiejscowym kodem F
Fn ;
n: Numer od 1 do 9

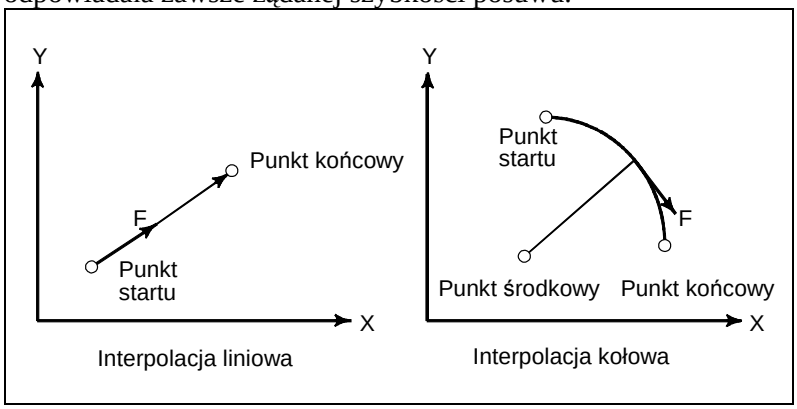
T

Posuw minutowy
G94 ; Kod G (grupa 05) dla posuwu minutowego
F_ ; polecenie szybkości posuwu (mm/min lub cal/min)
Posuw na obrót
G95 ; Kod G (grupa 05) dla posuwu na obrót.
F_ ; polecenie szybkości posuwu (mm/obr lub cal/obr)

Objaśnienia

- Kierunek szybkości posuwu skrawania

Posuw skrawania jest tak sterowany, aby styczna szybkość posuwu odpowiadała zawsze żądanej szybkości posuwu.



Rys. 5.3 (a) Szybkość posuwu stycznego (F)

- Posuw minutowy

Po ustaleniu kodu G dla posuwu minutowego (w trybie posuwu na minutę), wartość posuwu narzędzia przypadająca na jedną minutę zostaje bezpośrednio ustalona przez liczbę za kodem F. Kod G dla posuwu minutowego stanowi kod modalny. Gdy określi się kod dla posuwu minutowego, będzie on obowiązywał dopóki nie określi się kodu G dla posuwu na obrót.

M

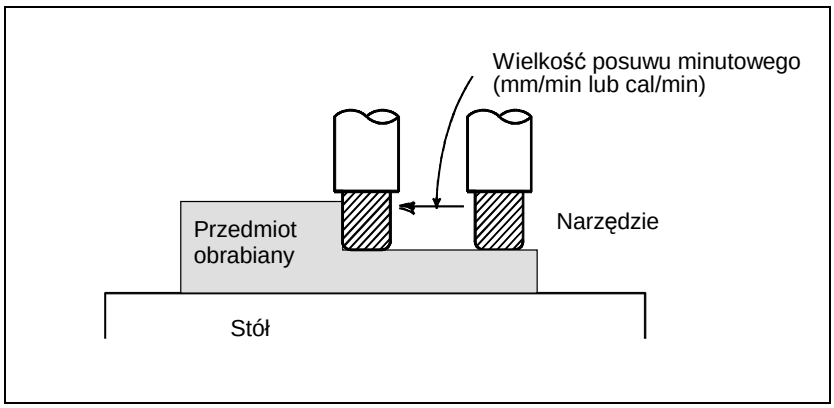
W chwili włączania zasilania ustalany jest tryb posuwu na minutę.

T

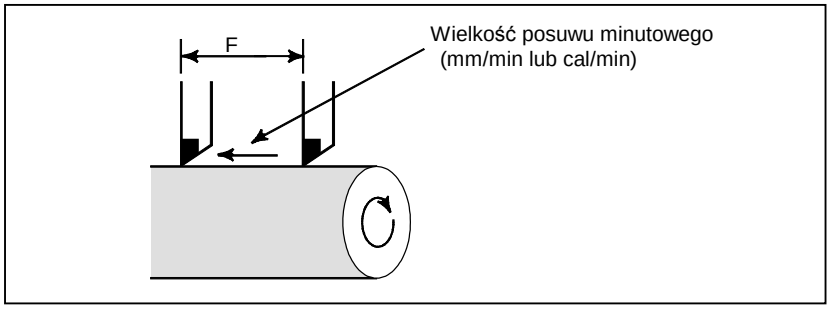
W chwili włączania zasilania ustalany jest tryb posuwu na obrót.

Posuw minutowy można przesterować w zakresie od 0% do 254% (skokowo co 1%) za pomocą przełącznika na pulpicie maszyny. Informacje szczegółowe podano w podręczniku dostarczanym przez producenta urządzenia.

- Obróbka frezowania



- Obróbka toczenia



Rys. 5.3 (b) Posuw minutowy

> ⚠ **UWAGA**
> Niektóre polecenia np. obróbka gwintu nie zezwalają na przesterowanie.

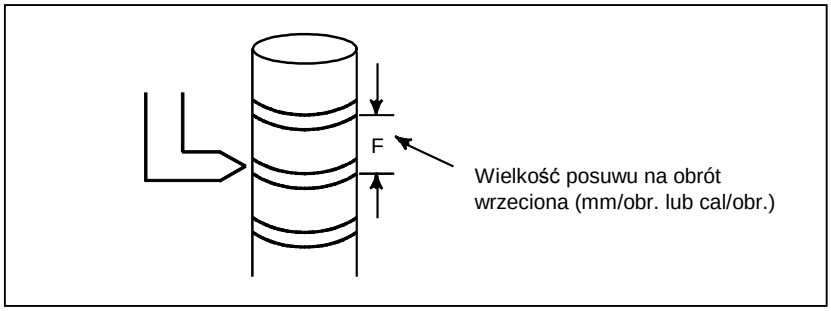
- Posuw na obrót

Po ustaleniu kodu G dla posuwu na obrót (w trybie posuwu na obrót), wartość posuwu narzędzia przypadająca na jeden obrót wrzeciona zostaje bezpośrednio ustalona przez liczbę za kodem F. Kod G dla posuwu na obrót stanowi kod modalny. Gdy określi się kod dla posuwu na obrót, będzie on obowiązywał dopóki nie określi się kodu G dla posuwu minutowego (posuwu na minutę).
Posuw na obrót można przesterować w przedziale od 0% do 254% (skokowo co 1%) za pomocą przełącznika na pulpicie maszyny. Informacje szczegółowe podano w podręczniku dostarczanym przez producenta urządzenia.

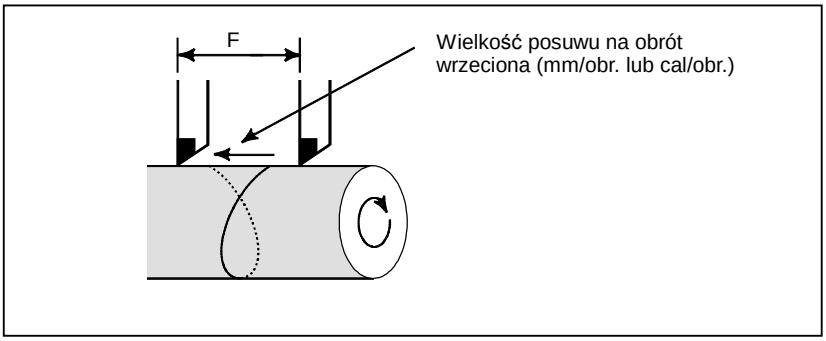
T

Jeśli parametr NPC (nr 1402#0) ma wartość 1, to polecenia posuwu obrotowego można stosować, nawet jeśli nie zainstalowano przetwornika położenia. (CNC zamienia polecenia posuwu obrotowego na polecenia posuwu minutowego.)

- Obróbka frezowania



- Obróbka toczenia



Rys. 5.3 (c) Posuw obrotowy

> ⚠ **UWAGA**
> Przy niskich obrotach wrzeciona może dojść do zakłóceń (odchyleń) szybkości posuwu.
> Odchylenia szybkości posuwu są tym większe, im mniejsze są obroty wrzeciona.

- Posuw odwrotnego czasu

M

Gdy określi się kod G dla posuwu odwrotnego czasu, nastawi się tryb specyfikacji czasu odwrotnego (tryb G93). Czas odwrotny (FRN) ustala się za pomocą kodu F.
Jako FRN można podać wartość z zakresu od 0.001 do 9999.999, niezależnie od obowiązujące trybu zadawania metrycznego lub calowego, ani od systemu przyrostowego IS-B lub IS-C.

Wartość specyfikacji kodu F	FRN
F1	0.001
F1 (*1)	1.000
F1.0	1.000
F9999999	9999.999
F9999 (*1)	9999.000
F9999.999	9999.999

> **ADNOTACJA**
> *1 Wartość określoną w formacie stałoprzecinkowym z parametrem DPI (nr 3401#0) nastawić na 1.

Kod G dla posuwu odwrotnego czasu stanowi kod modalny G i należy do grupy 05 (obejmuje kod G dla posuwu obrotowego i kod G dla posuwu minutowego). Jeśli określi się wartość F w trybie specyfikacji czasu odwrotnego i szybkość posuwu przekracza maksymalną szybkość posuwu, to szybkość posuwu jest ograniczana do maksymalnej dopuszczalnej szybkości. W przypadku interpolacji kołowej szybkość przemieszczenia jest obliczana nie z aktualnej wartości przemieszczenia w bloku, ale na podstawie promienia łuku. Oznacza to, że rzeczywisty czas obróbki jest dłuższy, kiedy promień łuku jest dłuższy i skraca się, jeśli promień łuku jest mniejszy od odległości. Posuw odwrotnego czasu można także zastosować w przypadku posuwu skrawania w stałym cyklu obróbki.

ADNOTACJA

1 W trybie specyfikacji czasu odwrotnego kod F nie jest traktowany jak kod modalny i dlatego musi być ustalony w każdym bloku. Jeśli kod F nie zostanie podany, włączy się alarm PS0011 (oznaczający, że nie podano szybkości posuwu skrawania)).
2 Jeśli kod F0 zostanie podany w trybie specyfikacji czasu odwrotnego, włączy się alarm (PS0011 (oznaczający, że nie podano szybkości posuwu skrawania)).
3 Posuw czasu odwrotnego nie może być użyty, kiedy obowiązuje sterowanie osi PMC.
4 Jeśli obliczona szybkość posuwu jest mniejsza, niż dopuszczalny zakres, włączy się alarm (PS0011 (oznaczający, że nie podano szybkości posuwu skrawania)).

- Posuw z jednomiejscowym kodem F

M

Jeśli po F podano liczbę jednocyfrową z zakresu od 1 do 9, to jest używana szybkość posuwu ustalona dla tej liczby w parametrach nr 1451 do 1459). Jeśli ustalono F0, stosuje się szybkość szybkiego posuwu. Szybkość posuwu, ustalona dla aktualnie wybranej liczby, może być zwiększona lub zmniejszona poprzez obrót przełącznika na pulpicie maszyny, zmieniającego jednocyfrową szybkość posuwu F1, a następnie przez obrót elektronicznym kółkiem ręcznym. Przyrost/ ubytek ΔF w szybkości posuwu na skali elektronicznego kółka ręcznego jest następujący:

$$\Delta F = \frac{F\ \max}{100X}$$

Fmaks: Górna granica szybkości posuwu dla F1-F4 nastawiona przy pomocy parametru (nr 1460) lub górna granica szybkości posuwu dla F5-F9 nastawiona przy pomocy parametru (nr 1461)

X : Dowolna wartość 1-127 nastawiona przy pomocy parametru (nr 1450)

Nastawiona lub zmieniona szybkość posuwu zostanie zachowana nawet wtedy, gdy wyłączy się zasilanie. Bieżąca szybkość posuwu jest wyświetlana na ekranie LCD.

- Ograniczenie szybkości posuwu skrawania

Można użyć parametru nr 1430, aby określić maksymalną szybkość posuwu dla każdej osi. Jeśli szybkość skrawania w osi przekracza w wyniku wykonania interpolacji maksymalną dopuszczalną szybkość, to szybkość skrawania jest ograniczana do maksymalnej dopuszczalnej szybkości skrawania.

Przykład

•Interpolacja liniowa (G01)

$$FRN = \frac{1}{czas(min)} = \frac{szybkosc\ posuwu}{odleglosc}$$

Szybkość posuwu:	mm/min	(dla zadawania metrycznego)
	cal/min	(dla zadawania calowego)
Odległość:	mm	(dla zadawania metrycznego)
	cal	(dla zadawania calowego)

- Do końca bloku w 1 min

  $$FRN = \frac{1}{czas(\min)} = \frac{1}{1(\min)} = 1$$

  Podać F1.0.
- Do końca bloku w 10 s

  $$FRN = \frac{1}{czas(\sec)/60} = \frac{1}{10/60(\sec)} = 6$$

  Podać F6.0.
- Znalezienie czasu przemieszczenia, wymaganego, kiedy ustalono F0.5

  $$CZAS(\min) = \frac{1}{FRN} = \frac{1}{0.5} = 2$$

  wymagane są 2 minuty.
- Znalezienie czasu przemieszczenia, wymaganego, kiedy ustalono F10.0

  $$CZAS(\min) = \frac{1\times 60}{FRN} = \frac{60}{10} = 6$$

  wymaganych jest 6 sekund.

• Dla interpolacji kołowej (G02, G03)

$$FRN = \frac{1}{czas(\min)} = \frac{szybkosc\ posuwu}{promien\ luku}$$

Szybkość posuwu:	mm/min	(dla zadawania metrycznego)
	cal/min	(dla zadawania calowego)
Promień łuku:	mm	(dla zadawania metrycznego)
	cal	(dla zadawania calowego)

ADNOTACJA
W przypadku interpolacji kołowej szybkość posuwu oblicza się nie na podstawie aktualnej wielkości ruchu w bloku, lecz na podstawie średnic łuków.

Odniesienie

Zakres poleceń szybkości posuwu podano w załączniku D.

5.4 STEROWANIE SZYBKOŚCIĄ POSUWU SKRAWANIA

Można sterować szybkością posuwu skrawania, zgodnie z tabelą 5.4. (a).

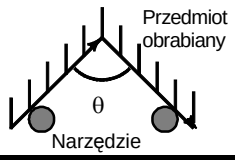
Tabela 5.4 (a) Sterowanie szybkością posuwu skrawania

Nazwa funkcji		Kod G	Poprawność kodu G	Opis
Dokładne zatrzymanie		G09	Funkcja jest ważna tylko w podanych blokach.	Narzędzie jest hamowane w punkcie docelowym bloku, po czym jest prowadzone sprawdzenie prawidłowego położenia. Potem wykonywany jest następny blok.
Tryb dokładnego zatrzymania		G61	Funkcja po ustaleniu jest ważna do czasu podania G62, G63 lub G64.	Narzędzie jest hamowane w punkcie docelowym bloku, po czym jest prowadzone sprawdzenie prawidłowego położenia. Potem wykonywany jest następny blok.
Tryb obróbki skrawaniem		G64	Funkcja po ustaleniu jest ważna do czasu podania G61, G62 lub G63.	Narzędzie nie jest hamowane w punkcie docelowym bloku i jest wykonywany następny blok.
Tryb gwintowania otworów		G63	Funkcja po ustaleniu jest ważna do czasu podania G61, G62 lub G64.	Narzędzie nie jest hamowane w punkcie docelowym bloku i jest wykonywany następny blok. Jeśli ustalono G63, przesterowanie szybkości posuwu oraz stop posuwu są nieważne.
Przesterowanie narożne	Automatyczny korektor dla naroży wewnętrznych	G62	Funkcja po ustaleniu jest ważna do czasu podania G61, G63 lub G64.	Kiedy narzędzie przemieszcza się wzdłuż naroży wewnętrznych w czasie kompensacji narzędzia, do prędkości posuwu jest wprowadzane przesterowanie, aby zachować wartość skrawania w jednostce czasu i w ten sposób zapewnić wykonanie gładkiej powierzchni.
	Zmiana wewnątrzkołowej szybkości posuwu skrawania	-	Funkcja jest ważna w trybie kompensacji narzędzia, niezależnie od kodu G.	Zmianie ulega szybkość posuwu wewnątrzkołowego.

ADNOTACJA

1 Celem sprawdzenia położenia jest sprawdzenie, czy serwosilnik osiągnął zaprogramowane położenie (ustalone parametrem przez producenta maszyny). Sprawdzenie położenia nie jest wykonywane, gdy parametr NCI (nr 1601#5) ustawiony jest na 1.

2 Kąt naroży wewnętrznych θ: $2° < \theta \leq \alpha \leq 178°$
(α oznacza wartość nastawy)



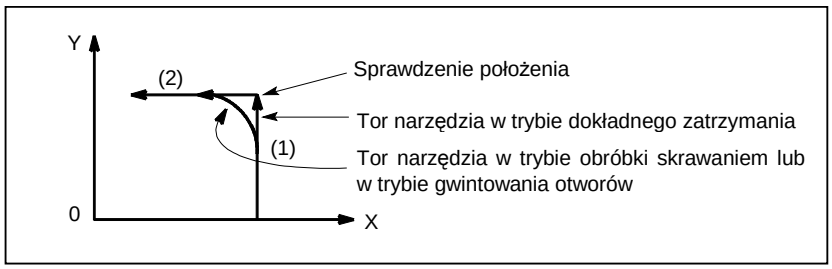
Format

Dokładne zatrzymanie	**G09 IP_;**
Tryb dokładnego zatrzymania	**G61;**
Tryb obróbki skrawaniem	**G64;**
Tryb gwintowania otworów	**G63;**
Automatyczny korektor naroża	**G62;**

5.4.1 Dokładne zatrzymanie (G09, G61), tryb obróbki skrawaniem (G64), tryb gwintowania otworów (G63)

Objaśnienia

Tory narzędzia w bloku, które są realizowane przez narzędzie w trybie dokładnego zatrzymania, trybie obróbki skrawaniem i w trybie gwintowania otworów różnią się od siebie (Rys. 5.4.1 (a)).



Rys. 5.4.1 (a) Przykład torów narzędzia od bloku (1) do bloku (2)

> ⚠ **UWAGA**
> Tryb obróbki skrawaniem (tryb G64) jest ustawiany po włączeniu zasilania lub po wyzerowaniu systemu.

5.4.2 Przesterowanie narożne

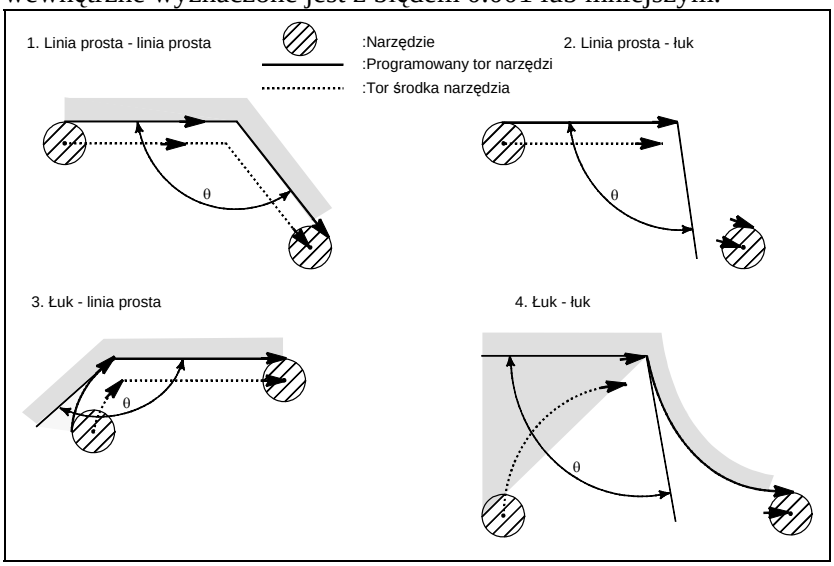
Kiedy jest wykonywana kompensacja narzędzi, przemieszczenie narzędzia jest automatycznie hamowane w narożach wewnętrznych oraz w obszarach wewnątrz koła. W ten sposób zmniejsza się obciążenia występujące w narzędziu oraz uzyskuje się łagodnie obrobione powierzchnie.

5.4.2.1 Automatyczny korektor dla naroży wewnętrznych (G62)

Objaśnienia

- Warunki przesterowania

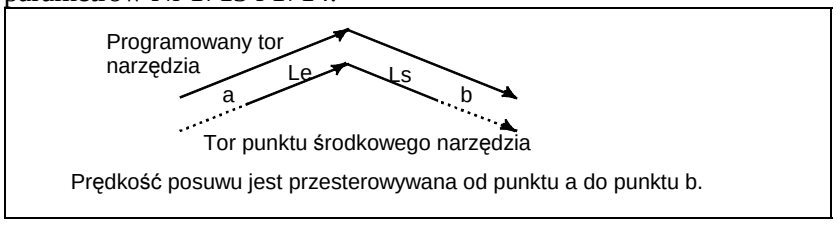
Jeśli ustalono G62 oraz tor narzędzia z zastosowaną kompensacją narzędzia tworzy naroże wewnętrzne, to szybkość posuwu jest automatycznie przesterowana w obu końcach naroża.
Możliwe są cztery rodzaje naroży wewnętrznych (Rys. 5.4.2 (a)).
$2° \leq \theta \leq \theta p \leq 178°$ i na rys. 5.4.2 (a)qp oznacza wartość nastawioną przy pomocy parametru nr 1711. Gdy θ w przybliżeniu równa się θp, naroże wewnętrzne wyznaczone jest z błędem 0.001 lub mniejszym.



Rys. 5.4.2 (a) Naroże wewnętrzne

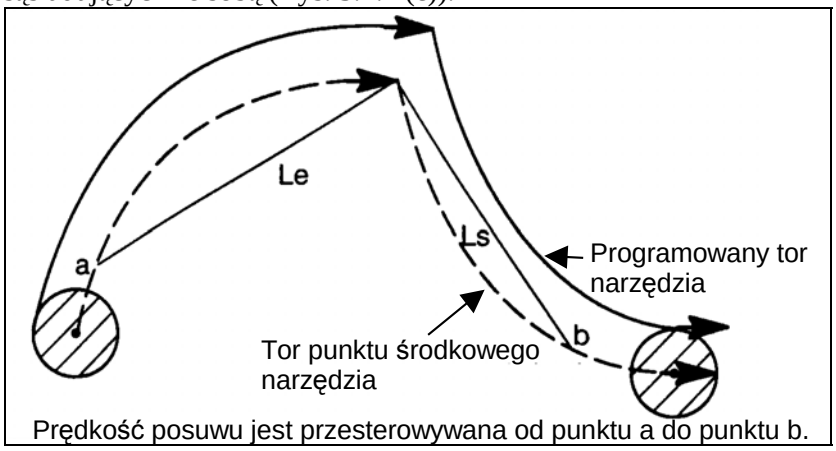
- Obszar przesterowania

Jeśli ustalono, że naroże jest narożem wewnętrznym, to szybkość posuwu jest przesterowana przed i po tym narożu. Odległości Ls i Le, w których prędkość posuwu jest przesterowywana, są odległościami od punktów na torze punktu środkowego narzędzia do naroża (rys. 5.4.2 (b), rys. 5.4.2 (c), rys. 5.4.2 (d)). Ls i Le są ustalane za pomocą parametrów Nr 1713 i 1714.



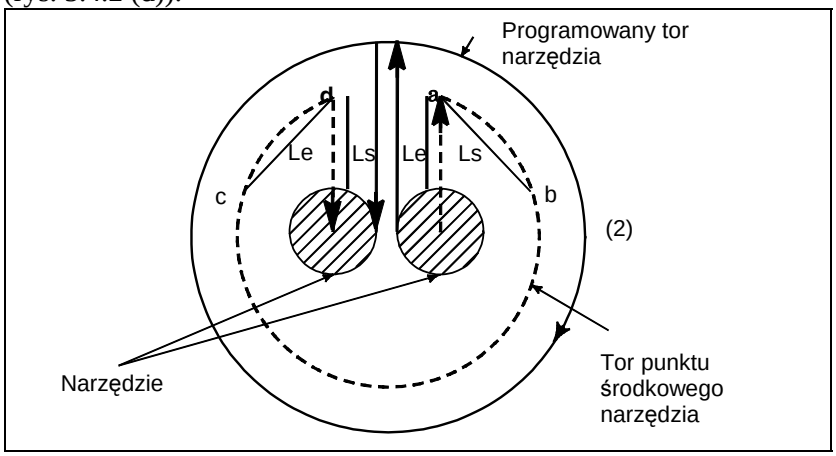
Rys. 5.4.2.1 (b) Zakres przesterowania (linia prosta - linia prosta)

Jeśli zaprogramowany tor składa się z dwóch łuków, to prędkość posuwu jest przesterowywana, jeśli punkt startu i punkt docelowy znajdują się w tym samym kwadrancie lub w kwadrantach sąsiadujących ze sobą (Rys. 5.4.2 (c)).



Rys. 5.4.2 (c) Obszar przesterowania (łuk - łuk)

W przypadku programu (2) łuku, prędkość posuwu jest przesterowywana od punktu a do punktu b i od punktu c do punktu d (rys. 5.4.2 (d)).



Rys. 5.4.2 (d) Zakres przesterowania (linia prosta - łuk, łuk - linia prosta)

- Wartość przesterowania

Wartość przesterowania nastawia się przy pomocy parametru nr 1712. Wartość przesterowania obowiązuje nawet dla ruchu próbnego i posuwu z jednomiejscowym kodem F.
W trybie posuwu minutowego bieżąca prędkość posuwu jest następująca:

$F =$ (automatyczny korektor dla narozy wewnetrznych)
$\times$ (automatyczny korektor dla narozy wewnetrznych)

Ograniczenia

- Przyspieszenie/hamowanie przed interpolacją

Przesterowanie naroży wewnętrznych jest wyłączone w czasie przyspieszenia/hamowania przed interpolacją.

- Rozruch/G41, G42

Przesterowanie naroży wewnętrznych jest wyłączone, jeśli naroże jest poprzedzone przez blok rozruchu lub jeśli następuje po nim blok zawierający G41 lub G42.

- Korekcja

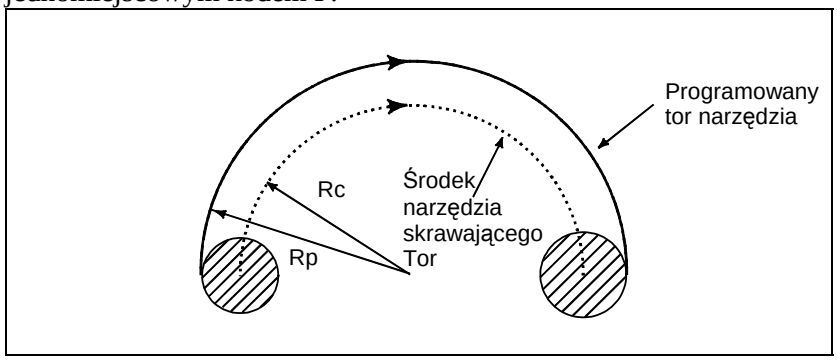
Przesterowanie naroży wewnętrznych nie jest wykonywane, jeśli korekcja wynosi zero.

5.4.2.2 Zmiana wewnątrzkołowej szybkości posuwu skrawania

W skrawaniu kołowym z korekcją wewnętrzną szybkość posuwu w zaprogramowanym torze narzędzia jest ustalana na poziome zadanej szybkości posuwu (F) poprzez wskazanie szybkości posuwu skrawania kołowego w stosunku do F, co pokazano poniżej (Rys.5.4.2 (e)). Funkcja jest ważna w trybie kompensacji narzędzia, niezależnie od kodu G62.

$$F = \frac{Rc}{Rp}$$

Rc : Promień toru środka narzędzia skrawania
Rp : Zaprogramowany promień
Jest ważny także w czasie ruchu próbnego i w posuwie z jednomiejscowym kodem F.



Rys. 5.4.2 (e) Zmiana wewnątrzkołowej szybkości posuwu skrawania

Jeżeli Rc jest znacznie mniejsze od Rp, Rc/Rp $\doteqdot$ 0; narzędzie zatrzymuje się. Stopień minimalnego hamowania (MDR) należy określić przy pomocy parametru nr 1710. Gdy Rc/Rp≤MDR, szybkość posuwu narzędzia wynosi (F×MDR).

> ⚠ **UWAGA**
> Jeśli musi być przeprowadzona obróbka wewnątrz koła łącznie z przesterowaniem naroży wewnętrznych, to szybkość dosuwu narzędzia jest następująca:
>
> $$F \times \frac{Rc}{Rp} \times (\text{Przesterowanie dla narozy wewnetrznych})$$
> $$\times (\text{przesterowanie szybkosci posuwu})$$

5.5 PRZERWA

Format

M

G04 X_ ; lub G04 P_ ;
X_ : Podać czas lub prędkość obrotową wrzeciona (kropka dziesiętna dozwolona)
P_: Podać czas lub prędkość obrotową wrzeciona (kropka dziesiętna niedozwolona)

T

G04 X_ ; lub G04 U_ ; lub G04 P_ ;
X_ : Podać czas lub prędkość obrotową wrzeciona (kropka dziesiętna dozwolona)
U_ : Podać czas lub prędkość obrotową wrzeciona (kropka dziesiętna dozwolona)
P_: Podać czas lub prędkość obrotową wrzeciona (kropka dziesiętna niedozwolona)

Objaśnienia

Przez nadanie przerwy zostanie wstrzymane wykonanie następnego bloku. (Przerwa na sekundę)
Poprzez nastawienie bitu 1 (DWL) parametru nr 3405 w trybie posuwu obrotowego, wykonanie następnego bloku będzie opóźnione dopóki liczba obrotów wrzeciona nie osiągnie podanej liczby. (Przerwa na obrót)

Tabela 5.5 (a) Zakres wartości poleceń dla czasu przerwy (programowane za pomocą X lub U)

Układ wymiarów przyrostowych	Zakres wartości zadawania	Jednostka czasu przerwy
IS-A	0.01 do 999999.99	s lub obr.
IS-B	0.001 do 99999.999	
IS-C	0.0001 do 9999.9999	
IS-D	0.00001 do 999.99999	
IS-E	0.000001 do 99.999999	

Tabela 5.5 (b) Zakres wartości poleceń dla czasu przerwy (programowane za pomocą P)

Układ wymiarów przyrostowych	Zakres wartości zadawania	Jednostka czasu przerwy
IS-A	1 do 99999999	0.01 s lub obr.
IS-B	1 do 99999999	0.001 s lub obr.
IS-C	1 do 99999999	0.0001 s lub obr.
IS-D	1 do 99999999	0.00001 s lub obr.
IS-E	1 do 99999999	0.000001 s lub obr.

W przypadku przerwy na sekundę, jednostkę specyfikacji dla czasu przerwy określoną przy pomocy P można ustalić na 0.001 sekundy przez nastawienie bitu 7 (DWT) parametru nr 1015 na 1.

ADNOTACJA

1 Gdy X, U lub P określi się bez kropki dziesiętnej, jednostka specyfikacji nie zależy od zadawania calowego/metrycznego. W zależności od tego, czy występuje oś X, stosuje się następujący system przyrostowy:
   - Gdy oś X jest obecna
     Używany jest system przyrostowy osi X.
   - Gdy oś X nie jest obecna
     Używany jest system przyrostowy osi referencyjnej.

2 Gdy określi się P, bit 7 (IPR) parametru nr 1004 nie ma wpływu.

M

Podać także sterowaną przerwę w ruchu, aby wykonać dokładne sprawdzenie w trybie obróbki skrawaniem (trybie G64).
Jeśli pominie się specyfikację P i X, nastąpi dokładne zatrzymanie.

6 PUNKT REFERENCYJNY

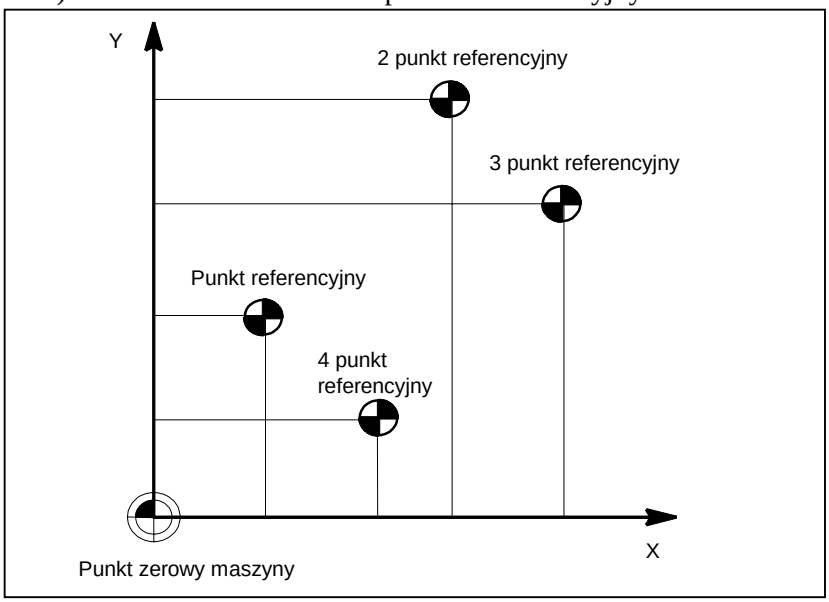
W obrabiarce CNC występuje specjalne położenie, w którym można wymienić narzędzie lub ustalić układ współrzędnych, co opisano w dalszej części. To położenie nazywa się położeniem referencyjnym.

6.1 POWRÓT DO PUNKTU REFERENCYJNEGO

Przegląd

Punkt referencyjny

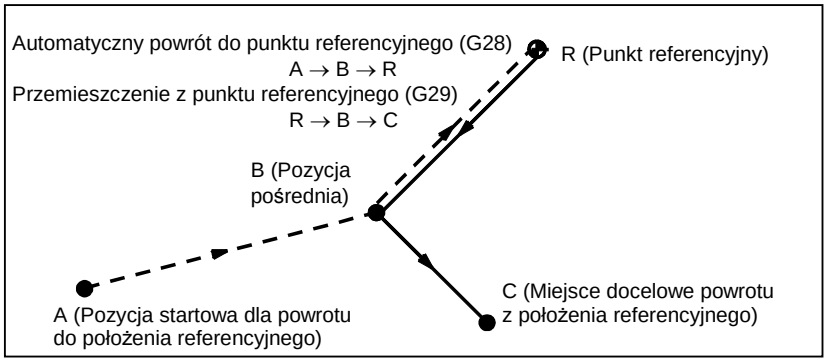
Punkt referencyjny jest stałym punktem obrabiarki, do którego narzędzie może zostać łatwo przemieszczone za pomocą funkcji przemieszczenia do punktu referencyjnego. Na przykład, punkt referencyjny jest używany jako położenie, w którym zachodzi automatyczna wymiana narzędzi. Przez nastawienie współrzędnych w układzie współrzędnych maszynowych w parametrach (nr 1240 do 1243) można ustalić do czterech punktów referencyjnych.



Rys. 6.1 (a) Punkt zerowy obrabiarki i punkt referencyjny

- Automatyczny powrót do punktu referencyjnego (G28) i ruch z punktu referencyjnego (G29)

Funkcja automatycznego powrotu do położenia referencyjnego (G28) powraca automatycznie narzędzia do położenia referencyjnego poprzez pozycję pośrednią wzdłuż określonej osi. Jeśli powrót do punktu referencyjnego jest zakończony, zaświeci się lampka sygnalizacyjna, która wskazuje zakończenie operacji powrotu do położenia referencyjnego. Funkcja powrotu z położenia referencyjnego (G29) powraca narzędzia z położenia referencyjnego do określonego położenia poprzez pozycję pośrednią wzdłuż określonej osi.



Rys. 6.1 (b) Powrót do punktu referencyjnego i powrót z punktu referencyjnego

- Kontrola powrotu do punktu referencyjnego (G27)

Za pomocą funkcji kontroli powrotu do punktu referencyjnego (G27) jest sprawdzane, czy narzędzie dokładnie, czyli zgodnie z programem powróciło do punktu referencyjnego. Jeśli narzędzie właściwie powróciło do punktu referencyjnego wzdłuż określonej osi, zaświeci się lampka osi sygnalizująca zakończenie powrotu do punktu referencyjnego.
Jeśli narzędzie nie osiągnęło punktu referencyjnego, wystąpi alarm (PS0092) "BLAD KONTROLI POWROTU DO BAZY (G27)".
Gdy wzdłuż osi nie wykonano ruchu, następuje sprawdzenie, czy aktualna pozycja jest pozycją referencyjną.

Format

- Automatyczny powrót do punktu refrencyjnego i drugi/trzeci/czwarty powrót do punktu referencyjnego.

G28 IP_; Powrót do punktu referencyjnego
G30 P2 IP_; Drugi powrót do punktu referencyjnego (P2 można pominąć.)
G30 P3 IP_; Powrót do 3 punktu referencyjnego
G30 P4 IP_; Powrót do 4 punktu referencyjnego
IP : Określenie punktu pośredniego w układzie współrzędnych bezwzględnych (polecenie bezwzględne/przyrostowe)
Nie ma potrzeby obliczania rzeczywistej przebytej drogi pomiędzy punktem pośrednim a punktem referencyjnym.

- Ruch z punktu referencyjnego

G29 IP_;
IP : Określenie celu powrotu z punktu referencyjnego w układzie współrzędnych bezwzględnych (polecenie bezwzględne/przyrostowe)
Punkt pośredni wyznacza się przy pomocy G28, G30 lub G30.1 bezpośrednio przed tym poleceniem.

- Kontrola powrotu do punktu referencyjnego

G27 IP_;

IP : Określenie pozycjonowania względem punktu referencyjnego w układzie współrzędnych bezwzględnych tak, aby powrócić do punktu referencyjnego. (polecenie bezwzględne/przyrostowe)

Objaśnienia

- Automatyczny powrót do punktu referencyjnego (G28)

Przemieszczenie do położenia pośredniego i referencyjnego następuje wzdłuż wszystkich osi za pomocą szybkiego posuwu.
Dlatego też ze względów bezpieczeństwa, funkcje kompensacyjne, takie jak kompensacja narzędzia i długości narzędzia należy anulować przed wykonaniem tego polecenia.
Współrzędne położenia pośredniego są przechowywane w CNC dla tych osi, których wartości podano w bloku G28. W przypadku pozostałych osi używane są współrzędne ustalone wcześniej.

(Przykład)

N1 G28 X40.0 ;
(Narzędzie przemieszcza się do punktu referencyjnego wzdłuż osi X i punkt pośredni (X40.0) zostaje zapamiętany).
N2 G28 Y60.0 ;
(Narzędzie przemieszcza się do punktu referencyjnego wzdłuż osi Y i punkt pośredni (Y60.0) zostaje zapamiętany).
N3 G29 X10.0 Y20.0 ;
(Narzędzie przemieszcza się do pozycji określonej przy pomocy G29 poprzez punkt pośredni (X40.0 Y60.0), który został poprzednio określony przy pomocy G28, wzdłuż osi X i osi Y.)

- Powrót do drugiego, trzeciego i czwartego punktu referencyjnego (G30)

Funkcje powrotu do drugiego, trzeciego i czwartego punktu referencyjnego (G30) można wykorzystać po ustaleniu punktów referencyjnych.
Zazwyczaj polecenie G30 jest stosowane, jeśli położenie automatycznego urządzenia do zmiany narzędzi (ATC) nie pokrywa się z punktem referencyjnym.

- Ruch z pozycji referencyjnej (G29)

Funkcja wykonywana jest po powrocie narzędzia do punktu referencyjnego przy pomocy G28 lub G30.
W przypadku programowania przyrostowego, wartość zadawania służy do ustalenia wartości przyrostowej względem położenia pośredniego.
Narzędzie przemieszcza się do punktu pośredniego i do punktów zaprogramowanych z szybkością posuwu określoną przy pomocy parametru.
Jeśli układ współrzędnych obrabianego przedmiotu ulegnie zmianie po tym, jak narzędzie osiągnie położenie referencyjne przez położenie pośrednie za pomocą polecenia G28, to punkt pośredni także przesunie się do nowych współrzędnych. Jeśli następnie zaprogramuje się G29, narzędzie przemieszcza się do zaprogramowanego położenia poprzez

położenie pośrednie, które zostało przesunięte do nowego układu współrzędnych.
Taki sam przebieg jest wykonywany dla poleceń G30 i G30.1.
Po włączeniu zasilania wystąpi alarm (PS0305) przy próbie wykonania G29 (ruch z punktu referencyjnego) przed wykonaniem G28 (automatyczny powrót do punktu referencyjnego), G30 (drugi, trzeci i czwarty powrót do punktu referencyjnego) lub G30.1 (powrót do zmiennego punktu referencyjnego).

- Kontrola powrotu do punktu referencyjnego (G27)

G27 przemieszcza narzędzie szybkim biegiem do położenia. Jeśli narzędzie osiągnie punkt referencyjny, zaświeci się lampka sygnalizująca zakończenie powrotu do punktu referencyjnego.
Jeśli narzędzie powraca do położenia referencyjnego wzdłuż tylko jednej osi, zaświeci się lampka osi sygnalizująca zakończenie powrotu do położenia referencyjnego.
Po pozycjonowaniu, jeśli narzędzie nie osiągnęło punktu referencyjnego wzdłuż określonej osi, wystąpi alarm (PS0092) "BLAD KONTROLI POWROTU DO BAZY (G27)".
Gdy wzdłuż osi nie wykonano ruchu, następuje sprawdzenie, czy aktualna pozycja jest pozycją referencyjną.

- Nastawienie szybkości posuwu powrotu do punktu referencyjnego

Przed ustaleniem układu współrzędnych podczas pierwszego powrotu do położenia referencyjnego po włączeniu zasilania, szybkości posuwu w ręcznym i automatycznym powrocie do położenia referencyjnego oraz prędkość automatycznego szybkiego posuwu są zgodne z ustawieniem parametru nr 1428 dla każdej osi.
Nawet po ustaleniu punktu referencyjnego po zakończeniu powrotu do położenia referencyjnego, szybkość ręcznego posuwu do położenia referencyjnego jest zgodna z nastawą parametru nr 1428 dla każdej osi.

ADNOTACJA

1 Do tej prędkości stosowany jest korektor szybkiego posuwu (F0,25,50,100%), dla którego nastawienie wynosi 100%.

2 Po ustaleniu punktu referencyjnego po zakończeniu powrotu do położenia referencyjnego, szybkość automatycznego posuwu do położenia referencyjnego jest zgodna ze zwykłą szybkością posuwu szybkiego posuwu.

3 Jeśli ustawi się wartość dla parametru nr 1428, szybkości posuwów są zgodne z przedstawionymi poniżej nastawieniami parametrów.

	Przed ustaleniem układu współrzędnych	**Po ustaleniu układu współrzędnych**
Automatyczny powrót do punktu referencyjnego (bazowego) (G28)	nr 1428	nr 1420
Automatyczny szybki posuw (G00)	nr 1428	nr 1420
Ręczny dojazd do punktu referencyjnego (*1)	nr 1428	nr 1428 (*3)
Szybkość ręcznego szybkiego posuwu	nr 1423 (*2)	nr 1424

1420 : Prędkość szybkiego posuwu
1423 : Szybkość posuwu jog
1424 : Szybkość ręcznego szybkiego posuwu
1428 : Szybkość powrotu do punktu referencyjnego

Jeśli parametr nr 1428 ma wartość 0, to szybkości posuwu są zgodne z nastawami parametrów, podanymi poniżej.

	Przed ustaleniem układu współrzędnych	**Po ustaleniu układu współrzędnych**
Automatyczny powrót do punktu referencyjnego (bazowego) (G28)	nr 1420	nr 1420
Automatyczny szybki posuw (G00)	nr 1420	nr 1420
Ręczny dojazd do punktu referencyjnego (*1)	nr 1424	nr 1424 (*3)
Szybkość ręcznego szybkiego posuwu	nr 1423 (*2)	nr 1424

*1 Wykorzystując JZR (bit 2 parametru nr 1401) zawsze można nastawić ręczny dojazd do punktu referencyjnego jako szybkość posuwu impulsowania.

*2 Gdy RPD (bit 0 parametru nr 1401) wynosi 1, stosuje się nastawę parametru nr 1424 (szybkość ręcznego szybkiego posuwu).
Gdy nastawienie parametru nr 1424 (szybkość ręcznego szybkiego posuwu) wynosi 0, używa się parametru nr 1420 (szybkość szybkiego posuwu).

*3 Gdy w trybie szybkiego posuwu wykonuje się powrót do punktu referencyjnego bez zderzaków lub gdy ręczny dojazd do punktu referencyjnego wykonywany jest w trybie szybkiego posuwu bez względu na zderzaki hamowania po ustaleniu pozycji referencyjnej, stosuje się szybkość posuwu przy powrocie do punktu referencyjnego dla każdej z tych funkcji (nastawienie DLF (bit 1 parametru nr 1404)).

Ograniczenia

- Blokada maszyny włączona

Przy włączonej blokadzie maszyny, lampka sygnalizacyjna zakończenia powrotu do punktu referencyjnego nie świeci się, nawet gdy narzędzie automatycznie powróciło do punktu referencyjnego. W takim przypadku nie jest przeprowadzana kontrola, czy narzędzie powróciło do położenia referencyjnego, nawet jeśli podano polecenie kontroli powrotu do punktu referencyjnego.

- Gdy wykonywany jest automatyczny powrót do punktu referencyjnego (G28), a nie ustalono punktu referencyjnego.

Gdy wykonywany jest automatyczny powrót do punktu referencyjnego (G28) a nie ustalono punktu referencyjnego, ruch od punktu pośredniego w kierunku punktu referencyjnego jest taki sam, jak przy ręcznym dojeździe do punktu referencyjnego.
(Ruch ten określa się mianem automatycznego powrotu do punktu referencyjnego z małą prędkością (G28).)
W tym przypadku narzędzie ulegnie przemieszczeniu w kierunku zgodnym z kierunkiem powrotu do położenia referencyjnego, określonym w parametrze ZMIx (bit 5 parametru nr 1006). Punkt pośredni musi być więc tak wybrany, aby powrót do punktu referencyjnego był możliwy.

ADNOTACJA
Gdy wykonywany jest automatyczny powrót do punktu referencyjnego (G28) po ustaleniu punktu referencyjnego, wykonywane jest pozycjonowanie od punktu pośredniego do punktu referencyjnego. Ruch ten określa się mianem automatycznego powrotu do punktu referencyjnego z dużą prędkością (G28).

- Kontrola powrotu do punktu referencyjnego w trybie korekcji narzędzi

W trybie korekcji narzędzi pozycja, która ma być osiągnięta podczas kontroli powrotu do punktu referencyjnego stanowi pozycję uzyskaną przez dodanie wartości korekcji.
Dlatego jeśli pozycja z dodaną wartością korekcji nie jest pozycją referencyjną, nie zaświeci się lampka sygnalizująca zakończenie powrotu do punktu referencyjnego, a zamiast tego wyświetli się alarm. Normalnie należy korekcję wyłączyć przed wydaniem polecenia G27.

- Wskazania lampki sygnalizacyjnej przy odchyłkach zaprogramowanego położenia od punktu referencyjnego

W przypadku systemu obrabiarki z układem calowym, przystosowanym do zadawania metrycznego, lampka sygnalizacyjna zakończenie powrotu do punktu referencyjnego może także zaświecić się nawet wtedy, gdy zaprogramowane położenie jest przesunięte w stosunku do punktu referencyjnego o najmniejszy przyrost ustawienia. Dzieje się tak dlatego, że najmniejszy przyrost ustawienia układu współrzędnych maszyny jest mniejszy niż najmniejszy przyrost zadawania.

Przykład

G28G90X1000.0Y500.0 ;

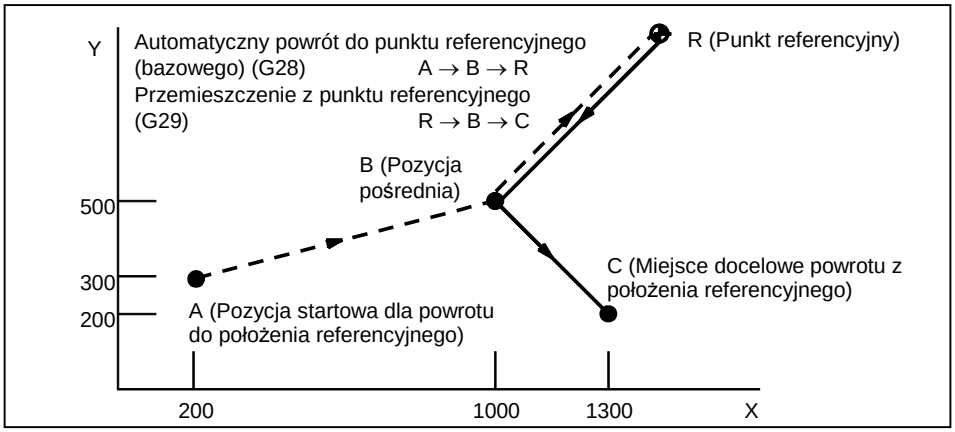
(Zaprogramowane przemieszczenie z A do B Narzędzie przemieszcza się do położenia referencyjnego R poprzez punkt pośredni B).

T1111 ;

(Zmiana narzędzia w punkcie referencyjnym)

G29X1300.0Y200.0 ;

(Zaprogramowane przemieszczenie z B do C. Narzędzie przemieszcza się z punktu referencyjnego R do punktu C określonego przy pomocy G29 poprzez punkt pośredni B.)



Rys. 6.1 (c) Powrót do położenia referencyjnego i ruch z położenia referencyjnego

6.2 POWRÓT DO ZMIENNEGO PUNKTU REFERENCYJNEGO (G30.1)

Narzędzia można powrócić do zmiennego punktu referencyjnego.
Zmienne położenie referencyjne stanowi punkt na obrabiarce i służy jako punkt referencyjny dla operacji obrabiarki.
Zmienne położenie referencyjne nie zawsze musi być stałe, lecz może przesuwać się zależnie od potrzeb.

Format

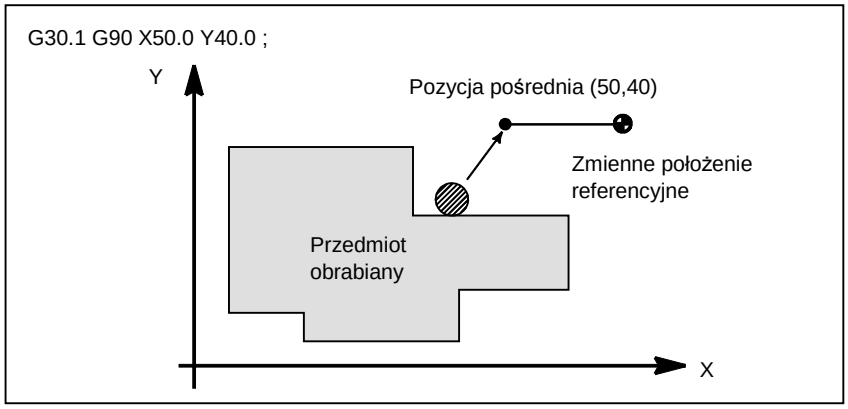
G30.1 IP_;

IP_ : Określenie punktu pośredniego względem zmiennego punktu referencyjnego w układzie współrzędnych bezwzględnych (polecenie bezwzględne/przyrostowe)

Objaśnienia

Mówiąc ogólnie, w centrum obróbkowym lub frezarce narzędzia skrawające można wymieniać tylko w określonych położeniach. Położenie, w którym można wymienić narzędzia, definiuje się jako drugi lub trzeci punkt referencyjny. Przy pomocy G30 można łatwo przemieścić narzędzia skrawające do tych punktów.
W niektórych obrabiarkach narzędzia skrawające można wymienić w dowolnym położeniu, o ile nie zawadzają one o przedmiot obrabiany. W przypadku tych maszyn narzędzia skrawające należy wymienić w położeniu możliwie jak najbliższym przedmiotowi, aby zminimalizować czas cyklu maszyny. W tym celu należy zmienić położenie wymiany narzędzi w zależności od kształtu przedmiotu obrabianego. Operację można łatwo wykonać przy pomocy tej funkcji. To znaczy, położenie wymiany narzędzi, które jest odpowiednie dla przedmiotu obrabianego, zapamiętuje się jako zmienny punkt referencyjny. Następnie polecenie G30.1 może łatwo spowodować powrót do położenia wymiany narzędzi.
Zmienny punkt referencyjny staje się punktem współrzędnych maszyny zapamiętanym przez naciśnięcie klawisza programowalnego [USTAW BAZ.ZM] na ekranie wyświetlania bieżących położeń. Współrzędne zmiennego punktu referencyjnego zapisuje się w pamięci przy pomocy parametru nr 1244.
Blok G30.1 ustawia wpierw z szybkością szybkiego posuwu narzędzie w punkcie pośrednim wzdłuż określonych osi, następnie dalej przesuwa narzędzie od punktu pośredniego do zmiennego punktu referencyjnego z szybkością szybkiego posuwu. Przed użyciem G30.1 należy anulować funkcje kompensacyjne, takie jak kompensacja narzędzia i kompensacja długości narzędzia.
Zmienny punkt referencyjny nie jest gubiony nawet wtedy, gdy wyłączy się zasilanie.
Funkcję przemieszczenia z punktu referencyjnego (G29) można wykorzystać do ustalenia przemieszczenia narzędzia ze zmiennej pozycji referencyjnej.

Przykład


G30.1 G90 X50.0 Y40.0 ;
Y
Pozycja pośrednia (50,40)
Zmienne położenie
referencyjne
Przedmiot
obrabiany
X

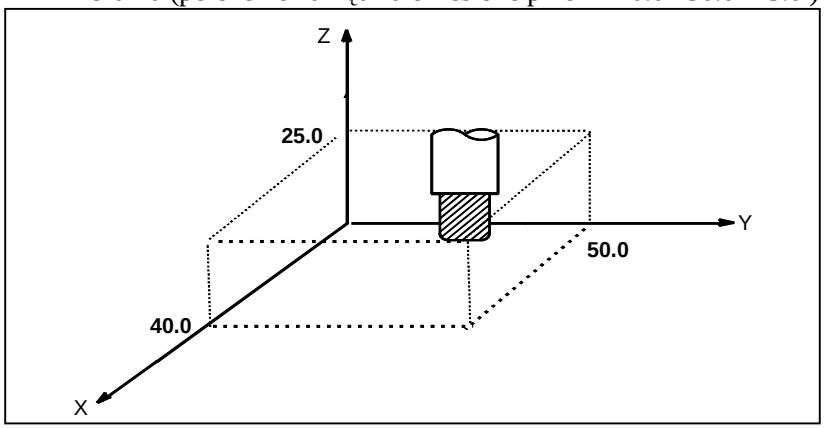
7 UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH

Narzędzie można przemieszczać w dowolne położenie po wskazaniu tego położenia w CNC. Położenie to jest ustalane za pomocą współrzędnych w obowiązującym układzie współrzędnych. Współrzędne z kolei podaje się w oparciu o osie programowalne.
Jeśli są wykorzystywane trzy osie, X, Y i Z, to współrzędne podaje się w następujący sposób:

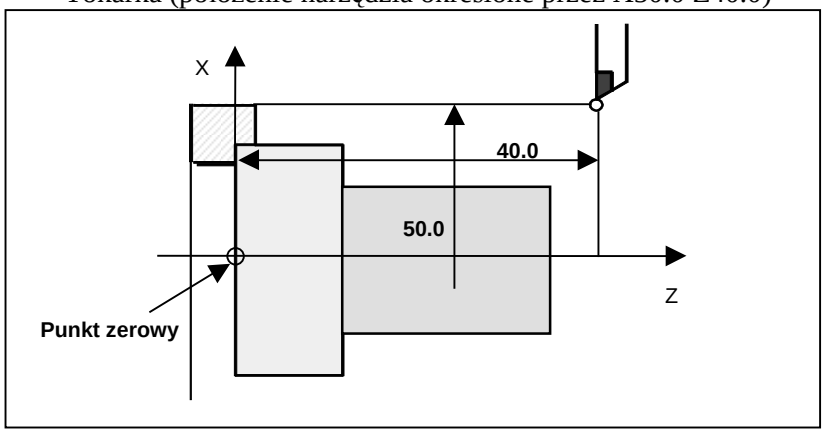
X_Y_Z _

To polecenie nosi nazwę słowa wymiaru.

- Frezarka (położenie narzędzia określone przez X40.0Y50.0Z25.0)



- Tokarka (położenie narzędzia określone przez X50.0 Z40.0)



Współrzędne podaje się w jednym z następujących układów współrzędnych:

(1) Układ współrzędnych maszyny
(2) Układ współrzędnych przedmiotu (obrabianego)
(3) Miejscowy układ współrzędnych

Liczba osi w układzie współrzędnych zmienia się w zależności od maszyny. W związku z tym w niniejszym podręczniku słowo wymiaru jest przedstawione jako IP_.

7.1 UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH MASZYNY

Charakterystyczny punkt maszyny, służący jako punkt referencyjny, nosi nazwę punktu zerowego maszyny. Punkt zerowy dla każdej maszyny jest ustalany przez producenta.
Układ współrzędnych, zaczepiony w punkcie zerowym maszyny nosi nazwę układu współrzędnych maszyny.
Układ współrzędnych maszyny jest ustalany przez wykonanie ręcznego powrotu do położenia referencyjnego po załączeniu zasilania (patrz III-3.1). Układ współrzędnych maszyny po ustawieniu jest zapamiętywany nawet po wyłączeniu zasilania.
Położenie referencyjne nie zawsze jest początkiem układu współrzędnych maszyny.
(Patrz "Nastawienie układu współrzędnych maszyny", które opisano w dalszej części.)

Format

M

(G90)G53 IP _ ;
IP_ : Polecenie wymiaru bezwzględnego

T

G53 IP_ ;
IP_ : Polecenie wymiaru bezwzględnego

Objaśnienia

- Wybór układu współrzędnych maszyny (G53)

Jeśli położenie ustalono za pomocą polecenia we współrzędnych maszyny, to narzędzie przemieszcza się do tego położenia w szybkim posuwie. G53, który używa się do wyboru układu współrzędnych maszyny, stanowi kod ważny w bloku wywołania; to znaczy, dozwolony jest tylko w bloku, w którym został określony w układzie współrzędnych maszyny. Dla G53 należy podać polecenie bezwzględne. Jeśli zostanie podane polecenie przyrostowe, to polecenie G53 jest ignorowane. Kiedy narzędzie ma przemieścić się do specyficznego położenia maszyny, na przykład do położenia wymiany narzędzi, należy zaprogramować przesunięcie w układzie współrzędnych maszyny, opartym na G53.

Ograniczenia

- Anulowanie funkcji kompensacji

Gdy zaprogramuje się polecenie G53 należy anulować funkcje kompensacyjne, takie jak kompensacja narzędzia, kompensacja długości narzędzia, kompensacja promienia narzędzia i korekcja narzędzia.

- Ustalenie G53 bezpośrednio po włączeniu zasilania

Ze względu na to, że układ współrzędnych maszyny musi być ustalony przed wydaniem polecenia G53, po włączeniu zasilania należy wykonać przynajmniej jeden ręczny lub automatyczny powrót do położenia referencyjnego za pomocą polecenia G28. Nie jest to konieczne, jeśli urządzenie jest wyposażone w absolutny detektor pozycji.

- Specyfikacja w tym samym bloku

M

Poleceń G50/G51, G50.1/G51.1 i G68/G69 nie można określić w tym samym bloku, w którym określono polecenie G53.

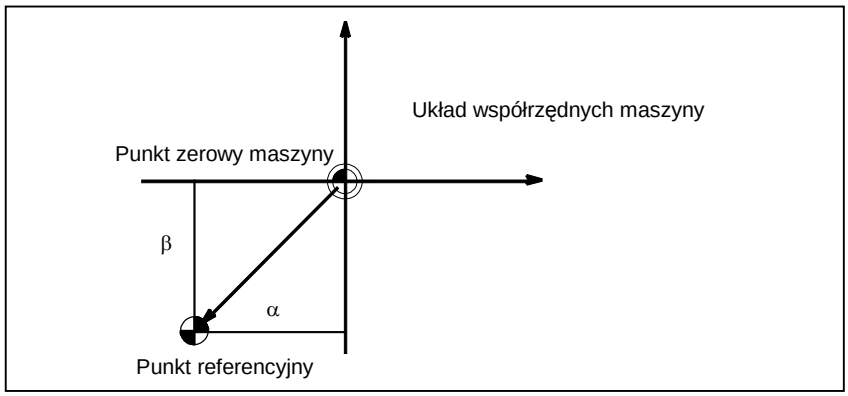
T

Poleceń G50/G51 (za wyjątkiem układu A kodu G), G50.1/G51.1 i G68.1/G69.1 nie można określić w tym samym bloku, w którym określono G53.

Odniesienie

- Ustawianie układu współrzędnych maszyny

Jeśli po włączeniu zasilania jest wykonywany automatyczny powrót do położenia referencyjnego, układ współrzędnych maszyny jest ustalany w taki sposób, że położenie referencyjne znajduje się dla współrzędnych o wartościach (α,β) ustawianych parametrem nr 1240.



7.2 UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH PRZEDMIOTU OBRABIANEGO

Przegląd

Układ współrzędnych, stosowany do obrabiania przedmiotu, nosi nazwę układu współrzędnych obrabianego przedmiotu. Układ współrzędnych obrabianego przedmiotu musi być ustalony wcześniej za pomocą CNC (ustawienie układu współrzędnych obrabianego przedmiotu).
Program obróbki powoduje ustalenie układu współrzędnych przedmiotu (wybór układu współrzędnych obrabianego przedmiotu).
Ustalony układ współrzędnych można zmienić przesuwając jego początek (zmiana układu współrzędnych obrabianego przedmiotu).

7.2.1 Ustawianie układu współrzędnych przedmiotu obrabianego

Układ współrzędnych można ustalić za pomocą jednej z trzech następujących metod:

(1) Metoda używająca kodu G do ustawienia układu współrzędnych przedmiotu
Układ współrzędnych przedmiotu (obrabianego) jest ustawiany przez określenie wartości w programie po kodzie G ustawiania układu współrzędnych przedmiotu.

(2) Ustawienie automatyczne
Jeżeli bit 0 parametru ZPR nr 1201 ma wartość 1, układ współrzędnych przedmiotu (obrabianego) jest automatycznie ustawiany, gdy wykonuje się ręczny dojazd do punktu referencyjnego.(patrz III-3.1.).
Jednakże funkcja zostanie wyłączona, gdy używa się opcji układu współrzędnych przedmiotu.

(3) Metoda używająca kodu G do wyboru układu współrzędnych przedmiotu
Sześć układów współrzędnych przedmiotu można ustawić wcześniej przy pomocy klawiatury MDI. Polecenia programowe G54 do G59 można stosować do wyboru używanej osi przedmiotu. (Zobacz III-12.3.4.)

Jeśli jest stosowane polecenie bezwzględne, układ współrzędnych obrabianego przedmiotu musi być ustalony na jeden ze sposobów podanych powyżej.

Format

- Ustawianie układu współrzędnych przedmiotu obrabianego

M

(G90) G92 IP_

T

G50 IP_

Objaśnienia

Układ współrzędnych obrabianego przedmiotu jest tak ustawiony, że wyznaczony punkt narzędzia, na przykład ostrze, znajduje się w określonych współrzędnych.

M

Jeśli układ współrzędnych jest ustalony za pomocą G92 w czasie korekcji długości narzędzi, to zostanie ustalony układ współrzędnych, w którym położenie przed korekcją odpowiada położeniu podanemu w G92. Kompensacja narzędzi jest chwilowo wyłączana poleceniem G92.

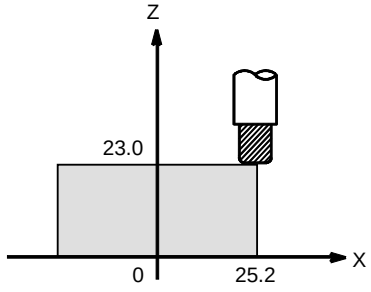
T

Jeśli IP_ stanowi wartość polecenia przyrostowego, zdefiniowany jest układ współrzędnych przedmiotu tak, że aktualne położenie narzędzia pokrywa się z wynikiem dodania określonej wartości przyrostu do współrzędnych poprzedniego położenia narzędzia. Jeśli układ współrzędnych jest ustalony za pomocą G50 w czasie korekcji narzędzi, to zostanie ustalony układ współrzędnych, w którym położenie przed korekcją odpowiada położeniu podanemu w G50.

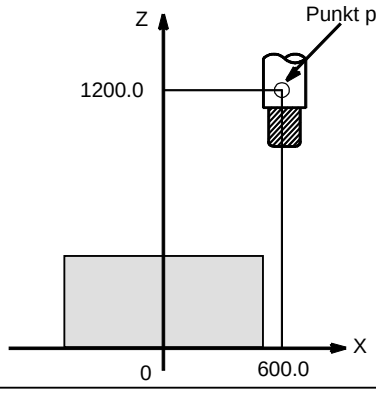
Przykład

M

(Przykład 1)
Nastawienie układu współrzędnych przy pomocy polecenia G92X25.2Z23.0; (Końcówka narzędzia stanowi punkt początkowy dla programu)



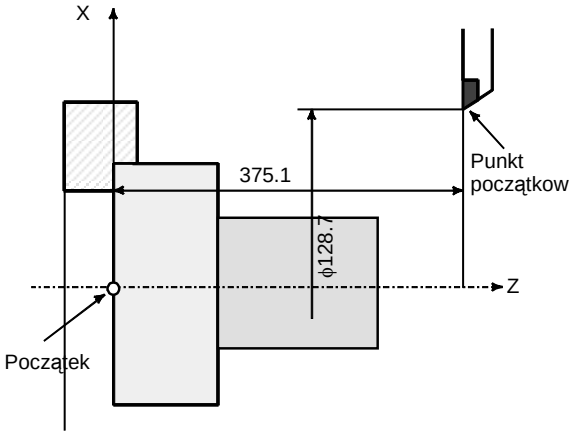
(Przykład 2)
Nastawienie układu współrzędnych przy pomocy polecenia G92X600.0Z1200.0; (Punkt bazowy uchwytu narzędziowego stanowi punkt początkowy dla programu.)



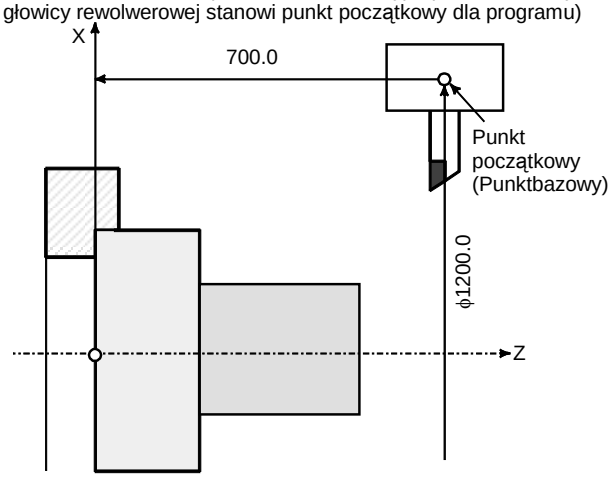
Jeśli jest podane polecenie wymiarowania bezwzględnego, punkt bazowy przemieszcza się do zaprogramowanego położenia. Aby przenieść ostrze narzędzia do zaprogramowanego położenia, różnica odległości, występująca między ostrzem narzędzia a punktem bazowym jest kompensowana o wartość korekcji długości narzędzia. (patrz II-14.1).

T

(Przykład 1)
Nastawienie układu współrzędnych przy pomocy polecenia G50X128.7Z375.1; (określenie średnicy) (Ostrze narzędzia stanowi punkt początkowy dla programu.)



(Przykład 2)
Nastawienie układu współrzędnych przy pomocy polecenia G50X1200.0Z700.0; (określenie średnicy) (Punkt bazowy na głowicy rewolwerowej stanowi punkt początkowy dla programu)



> ⚠ **UWAGA**
> Ustawiony układ współrzędnych przedmiotu zależy od programowania średnicy lub promienia.

7.2.2 Wybór układu współrzędnych przedmiotu

Użytkownik może wybrać układ współrzędnych przedmiotu w sposób opisany poniżej. (Informacje dotyczące sposobów ustalania podano w II-7.2.1)

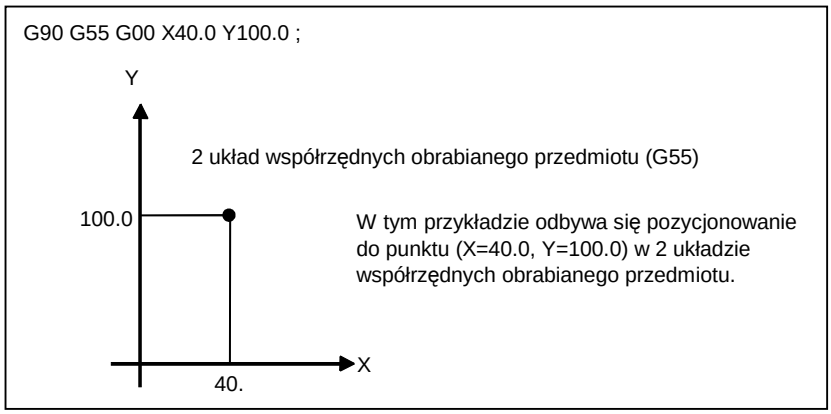
(1) Gdy układ współrzędnych przedmiotu (obrabianego) ustawiony jest przez kod G lub automatyczne ustawianie układu współrzędnych przedmiotu, polecenie wymiarowania bezwzględnego wskazują położenia w układzie współrzędnych przedmiotu.

(2) Wyboru spośród sześciu układów współrzędnych przedmiotu można dokonać przy pomocy klawiatury MDI.
Poprzez określenie kodu G od G54 do G59, można wybrać jeden z układów współrzędnych przedmiotu 1 do 6.
G54 : 1 układ współrzędnych detalu
G55 : 2 układ współrzędnych detalu
G56 : 3 układ współrzędnych detalu
G57 : 4 układ współrzędnych detalu
G58 : 5 układ współrzędnych detalu
G59 : 6 układ współrzędnych obrabianego przedmiotu
Układ współrzędnych obrabianego przedmiotu numer 1 do 6 jest ustalany po wykonaniu powrotu do punktu referencyjnego po włączeniu zasilania. Bezpośrednio po włączeniu zasilania jest wybierany układ współrzędnych G54.

Gdy bit 2 (G92) parametru nr 1202 ustawiony jest na 1, wykonanie polecenie kodu G92 dla ustawienia układu współrzędnych przedmiotu powoduje wygenerowanie alarmu PS0010. W ten sposób zapobiega się, aby użytkownik nie pomylił układów współrzędnych.

> ⚠ **UWAGA**
> Ustawiona wartość korekcji zera przedmiotu zależy od programowania średnicy lub promienia

Przykład



Rys. 7.2.2 (a)

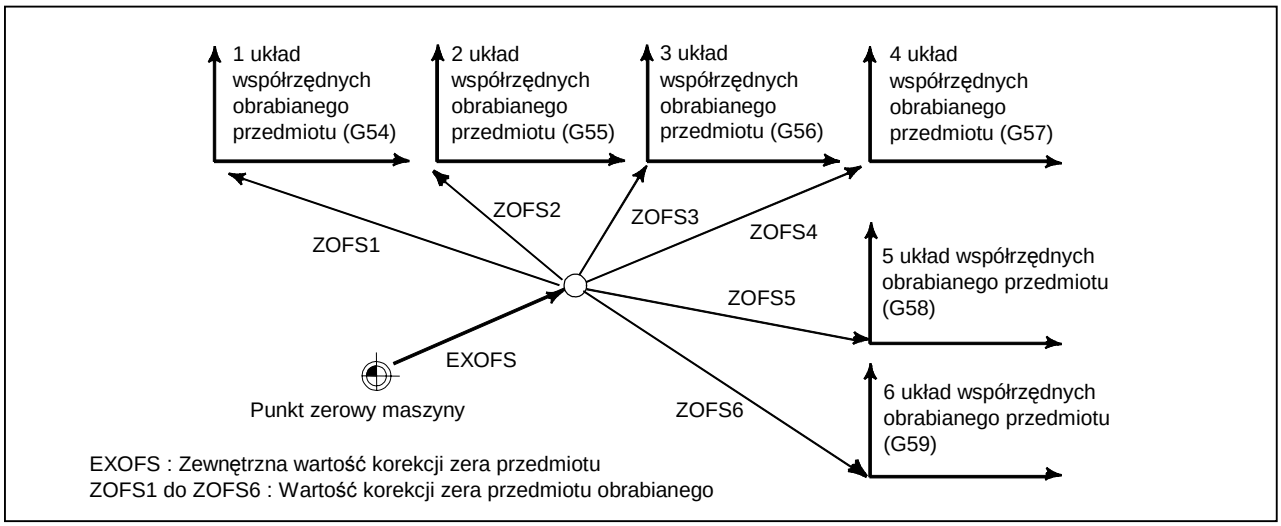
7.2.3 Zmiana układu współrzędnych obrabianego przedmiotu

Sześć układów współrzędnych, ustalonych za pomocą G54 do G59, można zmienić poprzez zmianę zewnętrznej wartości kompensacji punktu zerowego obrabianego przedmiotu lub przez zmianę wartości kompensacji punktu zerowego obrabianego przedmiotu. Zmiany zewnętrznej kompensacji punktu zerowego lub wartości kompensacji punktu zerowego obrabianego przedmiotu można dokonać na trzy sposoby.

(1) Wprowadzanie z klawiatury MDI (patrz III-12.3.4)

(2) Programowanie (używanie kodu G wprowadzania danych programowalnych lub kodu G ustawienia układu współrzędnych przedmiotu)

(3) Korzystanie z zewnętrznej funkcji wprowadzania danych
Zewnętrzną wartość korekcji zera przedmiotu można zmienić przy pomocy sygnału wejściowego do CNC. Szczegóły podano w podręczniku producenta obrabiarki.



Rys. 7.2.3 (a) Zmiana wartości zewnętrznej korekcji zera przedmiotu lub korekcji zera przedmiotu.

Format

- Zmiana przez wprowadzenie danych programowalnych.

G10 L2 Pp IP _;

p=0 : Zewnętrzna wartość korekcji zera

p=1 do 6 : Wartość korekcji zera obrabianego przedmiotu odpowiada układowi współrzędnych od 1 do 6

IP_ : Dla polecenie wymiarowania bezwzględnego, korekcja zera przedmiotu (obrabianego) dla każdej osi.
Dla polecenia przyrostowego, wartość, którą należy dodać do nastawionej korekcja zera przedmiotu dla każdej osi (wynik dodawania staje się nową korekcją zera przedmiotu).

- Zmiana przez ustawienie układu współrzędnych przedmiotu

M

```
G92 IP_ ;
```

T

```
G50 IP_ ;
```

Objaśnienia

- Zmiana przez wprowadzenie danych programowalnych.

Poprzez określenie kodu dla wprowadzania danych programowalnych, można zmienić wartość korekcji zera przedmiotu dla każdego układu współrzędnych przedmiotu.

- Zmiana przez ustawienie układu współrzędny przedmiotu

Po podaniu kodu G dla ustawień dla układu współrzędnych przedmiotu, układ współrzędnych przedmiotu (wybrany za pomocą kodu G54 do G59) jest przesuwany i stanowi nowy układ współrzędnych, przez co bieżące położenie narzędzia odpowiada podanym współrzędnym (IP_).
Wówczas wartość przesunięcia układu współrzędnych jest dodawana do wszystkich wartości korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu. Oznacza to, że wszystkie układy współrzędnych obrabianego przedmiotu są przesuwane o tę samą wartość.

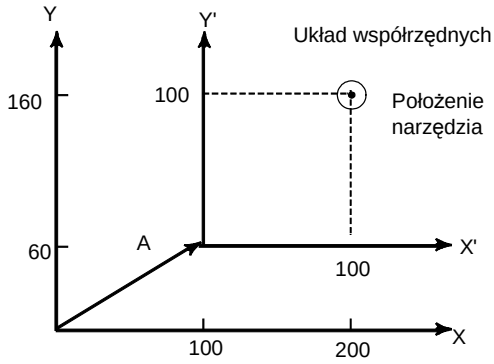
> ⚠ **UWAGA**
> Gdy układ współrzędnych zostanie ustawiony przy pomocy polecenia kodu G92 dla ustawienia układu współrzędnych przedmiotu po ustawieniu zewnętrznej korekcji zera przedmiotu, na układ współrzędnych nie wpływa wartość zewnętrznej korekcji zera przedmiotu. Gdy na przykład zaprogramuje się G92X100.0Z80.0; zostanie ustawiony układ współrzędnych mający aktualne położenie referencyjne narzędzia X = 100.0 oraz Z = 80.0.

T

Jeśli IP stanowi wartość polecenia przyrostowego, zdefiniowany jest układ współrzędnych przedmiotu tak, że aktualne położenie narzędzia pokrywa się z wynikiem dodania określonej wartości przyrostu do współrzędnych poprzedniego położenia narzędzia. (Przesunięcie układu współrzędnych)

Przykład

M



Układ współrzędnych G54 obrabianego przedmiotu

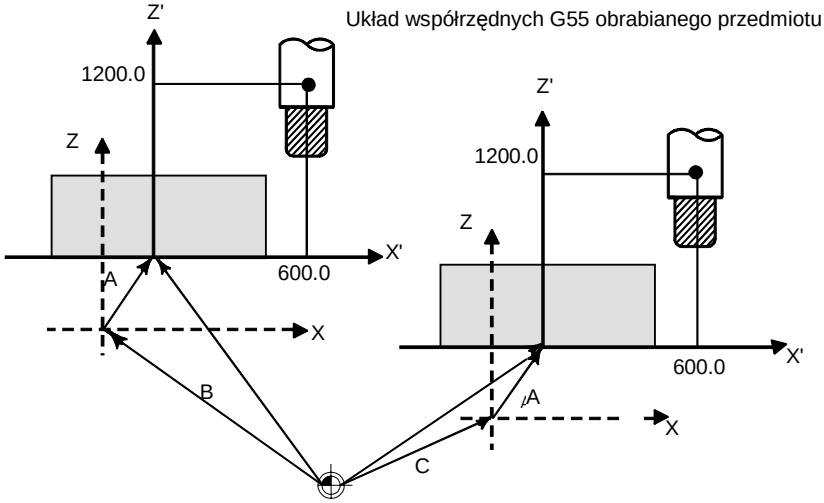
Położenie narzędzia

Jeśli zaprogramuje się G92X100Y100; gdy narzędzie ustawione jest w (200, 160) w trybie G54, zostanie utworzony układ współrzędnych przedmiotu 1 (X' - Y') przesunięty o wektor A.

Nowy układ współrzędnych przedmiotu obrabianego

Pierwotny układ współrzędnych przedmiotu

Układ współrzędnych G54 obrabianego przedmiotu



Układ współrzędnych G55 obrabianego przedmiotu

X' - Z' .....Nowy układ współrzędnych przedmiotu
X - Z .....Oryginalny układ współrzędnych przedmiotu
A : Wartość korekcji utworzona przez G92
B : Wartość korekcja zera przedmiotu w G54
C : Wartość korekcji zera przedmiotu w G55

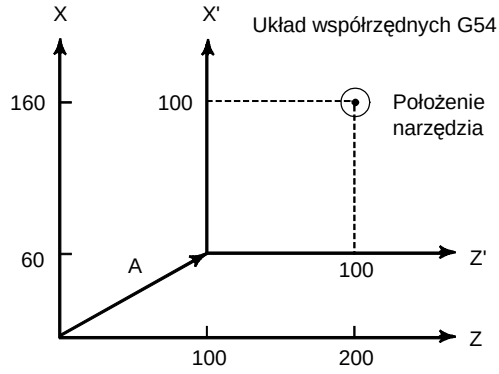
Załóżmy, że ustalono układ współrzędnych G54. Następnie układ współrzędnych przedmiotu G55, gdzie czarne koło na narzędziu (rysunek z lewej strony) ma współrzędne (600.0,1200.0), można nastawić następującym poleceniem, o ile względna zależność pomiędzy układem współrzędnych przedmiotu G54 a układem współrzędnych przedmiotu G55 jest poprawnie nastawiona.

G92X600.0Z1200.0;

Załóżmy również, że palety ładowane są w dwóch różnych miejscach. Jeśli relacja względna układów współrzędnych palet jest prawidłowo ustawiona poprzez potraktowanie ich zgodne z układem współrzędnych G55 przedmiotu i z układem współrzędnych G54 przedmiotu, to przesunięcie układu współrzędnych za pomocą G92 w jednej palecie powoduje takie samo przesunięcie układu w drugiej palecie. Oznacza to, że przedmioty na dwóch paletach mogą być obrabiane za pomocą tego samego programu poprzez podanie G54 lub G55.

Przykład

T



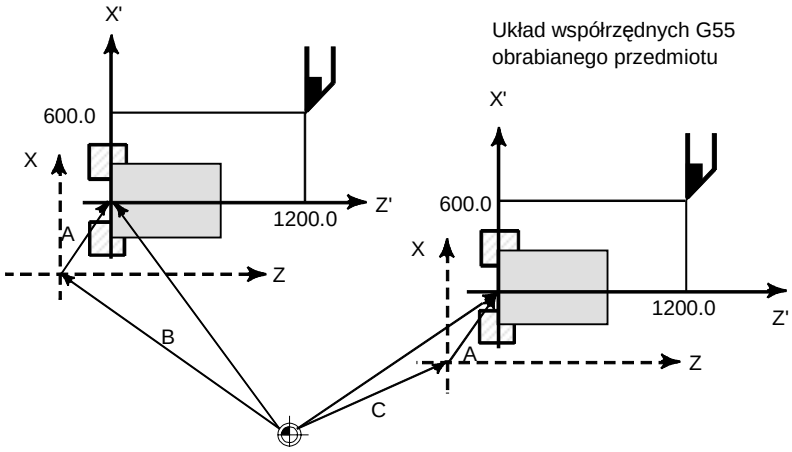
Układ współrzędnych G54 obrabianego przedmiotu

Położenie narzędzia

Jeśli wyda się polecenie G50X100Z100, gdy narzędzie ustawione jest w (200, 160) w trybie G54, zostanie utworzony układ współrzędnych 1 (X' - Z') przesunięty o wektor A.

Nowy układ współrzędnych przedmiotu obrabianego

Pierwotny układ współrzędnych przedmiotu



X' - Z' .....Nowy układ współrzędnych przedmiotu
X - Z .....Oryginalny układ współrzędnych przedmiotu
A : Wartość korekcji utworzona przez G50
B : Korekcja zera przedmiotu w G54
C : Korekcja zera przedmiotu w G55

Załóżmy, że ustalono układ współrzędnych G54. Następnie układ współrzędnych przedmiotu G55, gdzie czarne koło na ostrzu narzędzia (rysunek z lewej strony) ma współrzędne (600.0,1200.0), można nastawić następującym poleceniem, o ile względna zależność pomiędzy układem współrzędnych przedmiotu G54 a układem współrzędnych przedmiotu G55 jest poprawnie nastawiona.

G50X600.0Z1200.0;

Załóżmy również, że ładowanie następuje w dwóch różnych miejscach oraz że układy współrzędnych przedmiotu G54 i G55 są nastawione dla tych dwóch miejsc. Jeżeli względna zależność pomiędzy układami współrzędnych w tych dwóch miejscach jest poprawnie nastawiona, przesunięcie układu współrzędnych przy pomocy G50 w jednym miejscu ładowania powoduje takie samo przesunięcie układu współrzędnych w drugim miejscu ładowania. Oznacza to, że przedmioty ładowane w dwóch miejscach mogą być obrabiane za pomocą tego samego programu poprzez podanie G54 lub G55.

7.2.4 Ustawienie wstępne układu współrzędnych obrabianego przedmiotu (G92.1)

Funkcja wstępnego ustawienia układu współrzędnych obrabianego przedmiotu służy do ustawienia układu przesuniętego przesterowaniem ręcznym do położenia sprzed przesunięcia. Układ sprzed przesunięcia jest przemieszczony z punktu zerowego maszyny o wartość korekcji zera obrabianego przedmiotu.
Funkcję wstępnego ustawienia układu współrzędnych przedmiotu można stosować na dwa sposoby. W jednej metodzie wykorzystuje się zaprogramowane polecenie. Drugi sposób korzysta z zadawania ręcznego (operacji MDI) na wyświetlaczu położenia bezwzględnego, wyświetlaczu położenia względnego i na ekranie wyświetlacza położeń ogólnych (patrz III-12.1.4).

Format

M

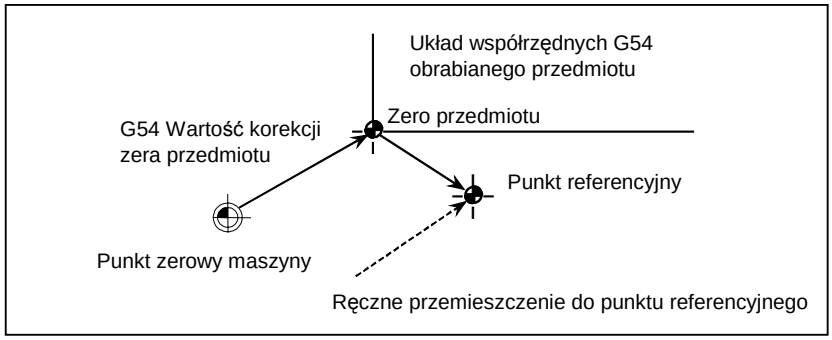
G92.1 IP 0 ;
IP 0 : Oznacza adresy osi poddawanych operacji wstępnego ustawiania układu współrzędnych obrabianego przedmiotu. Osie, które nie zostały podane, nie podlegają operacji wstępnego ustawienia.

T

G92.1 IP 0 ; (G50.3 IP0 ; dla układu A kodu G)
IP 0 : Oznacza adresy osi poddawanych operacji wstępnego ustawiania układu współrzędnych obrabianego przedmiotu. Osie, które nie zostały podane, nie podlegają operacji wstępnego ustawienia.

Objaśnienia

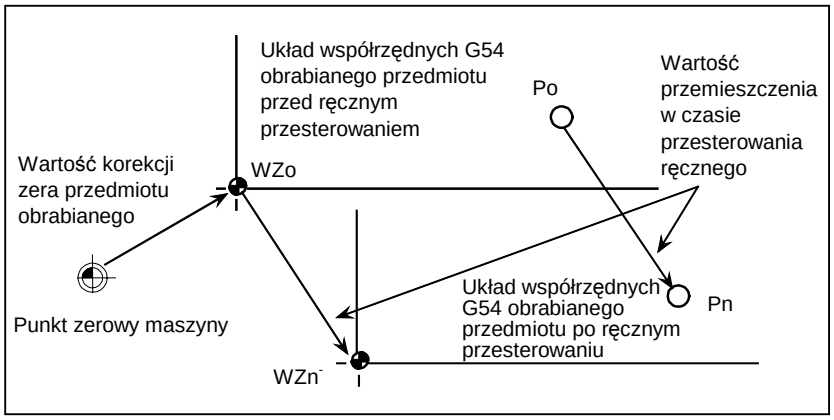
Kiedy operacja ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego jest wykonywana w stanie wyzerowania, układ współrzędnych przedmiotu jest przesuwany od punktu zerowego układu współrzędnych maszyny o wartość korekcji punktu zerowego przedmiotu. Załóżmy, że operacja ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego jest wykonywana, kiedy układ współrzędnych przedmiotu jest wybrany za pomocą G54. W tym przypadku ustalony zostanie automatycznie układ współrzędnych przedmiotu z punktem zerowym przesuniętym względem punktu zerowego maszyny o wartość korekcji punktu zerowego przedmiotu określoną w poleceniu G54. Odległość od punktu zerowego układu współrzędnych przedmiotu do punktu referencyjnego stanowi aktualną pozycję w układzie współrzędnych przedmiotu.



Jeśli jest zainstalowany absolutny detektor pozycji, to układ współrzędnych, ustawiany automatycznie po włączeniu zasilania, ma zero przesunięte względem punktu zerowego maszyny o wartość korekcji zera obrabianego przedmiotu (G54). Położenie maszyny w chwili włączania zasilania jest odczytywane z detektora położenia bezwzględnego, a położenie bieżące w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu jest ustalane poprzez odjęcie wartości korekcji punktu zerowego G54 obrabianego przedmiotu od położenia maszyny. Układ współrzędnych przedmiotu ustalony w tych operacjach, jest przesuwany względem układu współrzędnych maszyny za pomocą poleceń i operacji podanych poniżej.

(a) Przesterowanie ręczne wykonane wtedy, gdy sygnał funkcji manualnej bezwzględnej jest wyłączony.
(b) Polecenie przesunięcia, wykonane kiedy maszyna jest w stanie zablokowanym
(c) Ruch przy pomocy przesterowania kółka ręcznego
(d) Operacja wykonana z wykorzystaniem funkcji odbicia lustrzanego
(e) Przesunięcie układu współrzędnych przedmiotu poprzez ustawienie miejscowego układu współrzędnych lub układu współrzędnych przedmiotu.

W przypadku (a), układ współrzędnych przedmiotu jest przesuwany o drogę przebytą w czasie ręcznego przesterowania.



W powyższej operacji można za pomocą specyfikacji kodu G (G92.1) lub zadawania ręcznego przypisać przesunięty układ współrzędnych

obrabianego przedmiotu do układu współrzędnych obrabianego przedmiotu, przemieszczonego od punktu zerowego maszyny o wartość korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu.
Bit 3 (PPD) parametru nr 3104 decyduje o tym, czy są ustalane współrzędne względne (WZGLĘDNE) oraz współrzędne bezwzględne.
Jeśli nie wybrano opcji układu współrzędnych przedmiotu (G54 do G59), układ współrzędnych przedmiotu zostanie nastawiony z zerem umieszczonym w położeniu referencyjnym

Ograniczenia

- Kompensacja narzędzia lub promienia narzędzia, kompensacja długości narzędzia, korekcja narzędzia

Podczas stosowania funkcji wstępnego ustawienia układu współrzędnych należy zakończyć tryby kompensacji: Kompensacja narzędzia lub promienia narzędzia, kompensacja długości narzędzia oraz korekcja narzędzia. Jeśli funkcja zostanie wykonana bez wyłączenia trybów kompensacji, wektory kompensacji zostaną wyłączone.

M

- Kompensacja długości narzędzia

Podczas stosowania funkcji wstępnego ustawienia układu współrzędnych należy anulować kompensację długości narzędzia. Jeśli funkcja zostanie wykonana bez wyłączenia trybów kompensacji, wektory kompensacji zostaną wyłączone.

- Ponowny start programu

Funkcja wstępnego ustawiania układu współrzędnych nie jest wykonywana w czasie ponownego uruchamiania programu.

- Zakazane tryby

Funkcji wstępnego ustawiania układu współrzędnych obrabianego przedmiotu nie można stosować, kiedy jest włączony tryb skalowania, obrotu układu współrzędnych systemu, programowania rysunku lub kopiowania konturu.

7.2.5 Dodanie pary układów współrzędnych przedmiotu (G54.1 lub G54)

M

Poza sześcioma układami współrzędnych obrabianego przedmiotu (standardowe układy współrzędnych przedmiotu), wybieranymi przy pomocy G54 do G59, można wykorzystać 48 lub 300 dodatkowych układów współrzędnych (dodatkowe układy współrzędnych przedmiotu).

Format

- Wybór dodatkowych układów współrzędnych przedmiotu

G54.1 Pn ; lub **G54Pn ;**

Pn : Kody określające dodatkowe układy współrzędnych przedmiotu

n : 1 do 48 lub 1 do 300

- Ustawienie wartości korekcji zera przedmiotu w dodatkowych układach współrzędnych przedmiotu (G10)

G10L20Pn IP_;

Pn : Kody określające układ współrzędnych przedmiotu w celu nastawienia wartości przesunięcia zera przedmiotu.

n : 1 do 48 lub 1 do 300

IP_ : Adresy osi oraz wartość ustalone jako korekcja zera przedmiotu

Objaśnienia

- Wybór dodatkowych układów współrzędnych przedmiotu

Jeśli łącznie z G54.1 (G54) podano kod P, to odpowiadający układ współrzędnych jest wybierany spośród dodatkowych układów współrzędnych przedmiotów (1 do 48 lub 1 do 300).
Wybrany układ współrzędnych obowiązuje do czasu wybrania innego układu współrzędnych. Standardowy pierwszy układ współrzędnych przedmiotu (wybierany za pomocą G54) jest wybierany przy włączeniu zasilania.

G54.1 P1 ..... Dodatkowy układ współrzędnych przedmiotu 1
G54.1 P2 ..... Dodatkowy układ współrzędnych przedmiotu 2
:
G54.1 P48 ..... Dodatkowy układ współrzędnych przedmiotu 48
:
G54.1 P300 ..... Dodatkowy układ współrzędnych 300

Podobnie jak w przypadku standardowych układów współrzędnych obrabianego przedmiotu, w dodatkowym układzie współrzędnych można wykonać następujące operacje na wartości korekcji zera przedmiotu:

(1) Ekran nastawienia wartości korekcji zera przedmiotu można wykorzystać do wyświetlania i nastawienia wartości korekcji zera przedmiotu.
(2) Funkcja G10 umożliwia ustalenie wartości korekcji zera przedmiotu poprzez programowanie (patrz II-7.2.3).
(3) Makropolecenie użytkownika umożliwia traktowanie wartości korekcji punktu zerowego przedmiotu w taki sam sposób, jak zmienną systemową.
(4) Dane korekcji punktu zerowego przedmiotu można wprowadzać i wyprowadzać tak, jak dane zewnętrzne
(5) Funkcja okna PMC umożliwia czytanie danych korekcji punktu zerowego przedmiotu tak, jak dane modalne poleceń programu.

- Ustawienie wartości korekcji zera przedmiotu w dodatkowych układach współrzędnych (G10)

Jeśli jest ustalona wartość korekcji zera przedmiotu przy pomocy wartości bezwzględnej, to wartość ta staje się nową wartością korekcji. Jeżeli ustali się ją przy pomocy wartości przyrostowej, zaprogramowaną wartość dodaje się do bieżącej wartości korekcji w celu uzyskania nowej wartości korekcji.

Ograniczenia

- Określenie kodów P

Kod P musi być podany po G54.1 (G54). Jeśli po G54.1 w tym samym bloku nie następuje kod P, to zakłada się pierwszy dodatkowy układ współrzędnych obrabianego przedmiotu (G54.1P1).
Jeśli w kodzie P podano wartość spoza dozwolonego zakresu, włączy się alarm PS0030.
W bloku G54.1 (G54) nie można podawać kodów innych, niż numery kompensacji obrabianego przedmiotu.

Przykład 1) G54.1G04P1000;
Przykład 2) G54.1M98P48;

7.2.6 Automatyczne ustawienie układu współrzędnych

Gdy ZPR (bit 0 parametru nr 1201) dla automatycznego ustawienia układu współrzędnych wynosi 1, układ współrzędnych zostanie automatycznie wyznaczony, gdy wykona się ręczny dojazd do punktu referencyjnego.
Gdy α, β i γ ustawi się przy pomocy parametru nr 1250, układ współrzędnych przedmiotu (obrabianego) zostanie ustawiony po powrocie do punktu referencyjnego tak, że punkt bazowy na uchwycie narzędziowym lub ostrze podstawowego narzędzia ustawione będzie w położeniu $X = \alpha$, $Y = \beta$ i $Z = \gamma$.
Operacja następuje jak gdyby w pozycji referencyjnej ustalono:

M

G92XαYβZγ;

T

G50XαZγ;

Jednakże funkcji nie można używać, gdy wybrano opcję układu współrzędnych przedmiotu.

T

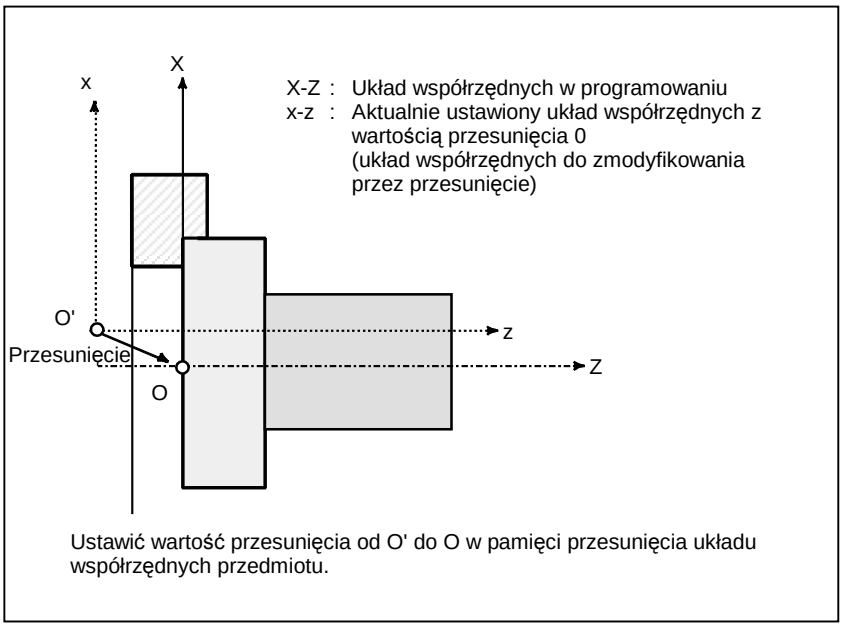
Gdy wielkość przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu jest różna od zera, zostanie ustalony układ współrzędnych przedmiotu przesunięty o tą wielkość.

7.2.7 Przesunięcie układu współrzędnych obrabianego przedmiotu

T

Objaśnienia

Jeśli układ współrzędnych, ustawiony za pomocą polecenia G50 lub automatycznego ustalania układu współrzędnych różni się od zaprogramowanego układu przedmiotu, ustawiony układ współrzędnych można przesunąć (patrz III-3.1).
Wymaganą wartość przesunięcia ustawia się w pamięci przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu.



Rys. 7.2.7 (a) Przesunięcie układu współrzędnych obrabianego przedmiotu

Format

- Zmiana wielkości przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu

G10 P0 IP_;

IP : Ustawienie adresu osi i wielkości przesunięcia układ współrzędnych przedmiotu.

⚠ **UWAGA**
Pojedynczy blok może zawierać kombinację X, Y, Z, C, U, V, W i H (w układzie A kodu G). W tym przypadku, jeśli zaprogramuje się polecenia dla tej samej osi, będzie obowiązywał późniejszy zapis.

Ograniczenia

- Polecenie ustawienia wartości przesunięcia i układu współrzędnych

Zaprogramowanie nastawienia układu współrzędnych (poleceniem G50 lub G92) unieważnia ustawioną wielkość przesunięcia.
Przykład) Gdy G50X100.0Z80.0; zostanie określone, układ współrzędnych zostanie ustalony tak, że bieżące podstawowe położenie narzędzia będzie miało współrzędne X =100.0 i Z = 80.0, niezależnie od wartości ustalonej dla przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu.

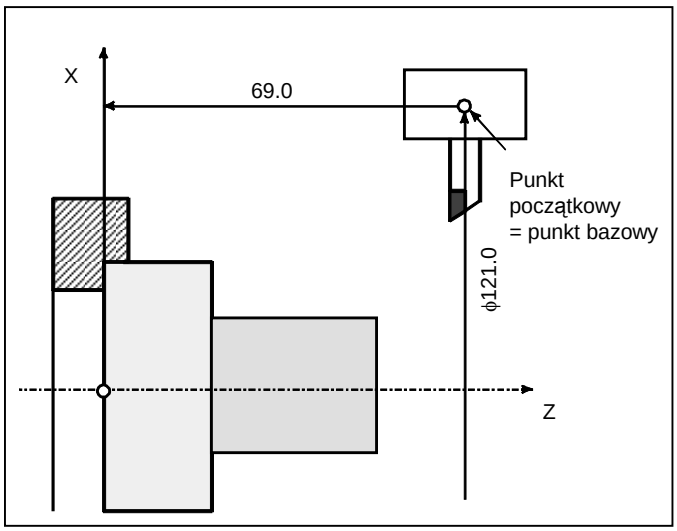
- Ustawienie wielkości przesunięcia i układu współrzędnych

Po ustawieniu wielkości przesunięcia, gdy wykonywane jest automatyczne ustalenie układu współrzędnych po ręcznym powrocie do punktu referencyjnego, ustalony układ współrzędnych zostanie natychmiast przesunięty o nastawioną wielkość.

- Wartości średnicy i promienia

Wielkość przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu zależy od programowania średnicy lub promienia

Przykład) Chociaż punkt bazowy powinien być ustawiony w X = ϕ120.0 (wartość średnicy) i Z = 70.0 od zera przedmiotu, rzeczywista pozycja wynosi X = ϕ121.0 i Z = 69.0 od zera. Wielkość przesunięcia nastawić jak podano poniżej:
X=1.0, Z=-1.0



7.3 MIEJSCOWY UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH

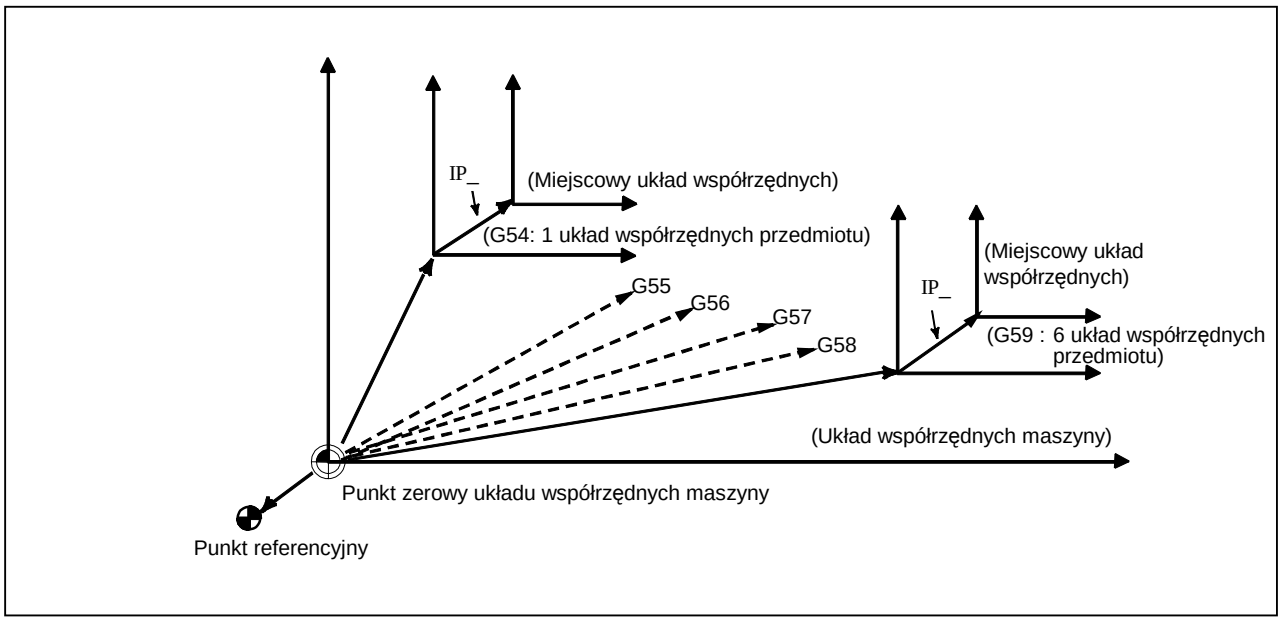
Jeśli program jest tworzony w oparciu o układ współrzędnych obrabianego przedmiotu, to można utworzyć podrzędny układ współrzędnych, ułatwiający programowanie. Taki podrzędny układ współrzędnych nosi nazwę układu miejscowego.

Format

G52 IP _; Nastawa miejscowego układu współrzędnych
:
G52 IP 0 ; Anulowanie miejscowego układu współrzędnych
IP_ : Początek miejscowego układu współrzędnych

Objaśnienia

Ustalając G52 IP_;, można ustalić miejscowy układ współrzędnych we wszystkich układach współrzędnych obrabianego przedmiotu (G54 do G59). Początek każdego układu jest ustawiany w układzie współrzędnych przedmiotu, w miejscu wskazanym poleceniem IP_.
Po utworzeniu miejscowego układu współrzędnych, współrzędne z tego układu są wykorzystywane w poleceniach przesunięcia wzdłuż osi. Miejscowy układ współrzędnych można zmienić podając polecenie G52 z punktem zerowym nowego miejscowego układu współrzędnych we współrzędnych układu przedmiotu.
Aby anulować miejscowy układ współrzędnych i ustalić wartość współrzędnych w układzie obrabianego przedmiotu, należy dopasować punkt zerowy układu miejscowego do punktu zerowego w układzie obrabianego przedmiotu.



Rys. 7.3 (a) Ustalanie miejscowego układu współrzędnych

⚠ UWAGA

1 Gdy ZCL (bit 2 parametru nr 1201) ustawiony jest na 1 i oś powraca do położenia referencyjnego przy pomocy funkcji ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego, zero miejscowego układu współrzędnych dopasowane jest do zera układu współrzędnych przedmiotu. To samo zachodzi, jeśli zostanie wydane następujące polecenie:

   G52α0;

   α: Oś, która powraca do położenia referencyjnego

2 Nastawienie miejscowego układu współrzędnych nie zmienia układów współrzędnych przedmiotu i maszyny.

3 To, czy miejscowy układ współrzędnych zostanie anulowany po zerowaniu, zależy od wartości parametrów. Miejscowy układ współrzędnych jest anulowany, gdy CLR, bit 6 parametru nr 3402 lub RLC, bit 3 parametru nr 1202 ustawiony jest na 1. W trybie trójwymiarowego przekształcania współrzędnych miejscowy układ współrzędnych nie jest anulowany, gdy D3R (bit 2 parametru nr 5400) ustawiony jest na 1.

4 Gdy układ współrzędnych przedmiotu ustawiony jest przy pomocy polecenia G92 (G50 dla układu A kodu G w serii T), anulowany będzie miejscowy układ współrzędnych. Jednakże miejscowy układ współrzędnych osi, dla której nie określono układu współrzędnych w bloku G92 (G50 dla układu A kodu G w serii T), pozostaje niezmieniony.

5 G52 anuluje tymczasowo korekcję w kompensacji narzędzia lub promienia narzędzia.

6 Zaprogramować polecenie ruchu bezpośrednio po bloku G52 w trybie bezwzględnym.

7.4 WYBÓR PŁASZCZYZNY

Umożliwia za pomocą kodu G wybór płaszczyzny dla interpolacji kołowej, kompensacji narzędzia i wiercenia. W tabeli poniżej przedstawiono kody G i wybierane przez nie płaszczyzny.

Objaśnienia

Tabela 7.4 (a) Płaszczyzny wybierane przez kody G

Kod G	Wybrana płaszczyzna	Xp	Yp	Zp
G17	Płaszczyzna Xp Yp	Oś X lub oś do niej równoległa	Oś Y lub oś do niej równoległa	Oś Z lub oś do niej równoległa
G18	Płaszczyzna Zp Xp			
G19	Płaszczyzna Yp Zp			

Xp, Yp, Zp są ustalone za pomocą adresu osi, występującego w tym bloku, w którym zaprogramowano G17, G18 lub G19. Jeśli w bloku G17, G18 lub G19 pominięto adres osi, to zakłada się, że adresy podstawowych trzech osi są pominięte. Parametr nr 1022 jest stosowany do ustalenia, że wybrana oś ma być równoległa do jednej z osi X, Y i Z jako podstawowych trzech osi. Płaszczyzna pozostaje niezmieniona w bloku, w którym nie zaprogramowano G17, G18 ani G19. Polecenie posuwu nie jest stosowane w odniesieniu do wyboru płaszczyzny.

M

Gdy wyłączy się zasilanie lub wyzeruje CNC, G17 (płaszczyzna XY), G18 (płaszczyzna ZX) lub G19 (płaszczyzna YZ) zostanie wybrane przy pomocy parametrów G18 i G19 (nr 3402#1 i #2).

T

Przy załączeniu zasilania wybierany jest G18 (płaszczyzna ZX).

ADNOTACJA
1 Osie U, V i W można używać z B i C kodu G.
2 Bezpośrednie programowanie wymiarów rysunkowych, fazowania, promieni zaokrąglenia, wielokrotnych powtarzanych stałych cykli obróbki oraz pojedynczych cykli stałych możliwe jest tylko w płaszczyźnie ZX. Podanie tych funkcji dla innych płaszczyzn powoduje włączenie alarmu PS0212.

Przykład

Wybór płaszczyzny, kiedy oś X jest równoległa do osi U.

```
G17X_Y_    Płaszczyzna XY,
G17U_Y_    Płaszczyzna UY
G18X_Z_    Płaszczyzna ZX
   X_Y_    Płaszczyzna jest niezmieniona (płaszczyzna ZX)
G17        Płaszczyzna XY
G18        Płaszczyzna ZX
G17 U_     Płaszczyzna UY
G18Y_ ;    Oś Y płaszczyzny ZX przemieszcza się niezależnie
           od płaszczyzny.
```

8 WARTOŚĆ WSPÓŁRZĘDNYCH I WYMIAR

W niniejszym rozdziale omówiono następujące zagadnienia.

8.1 PROGRAMOWANIE BEZWZGLĘDNE I PRZYROSTOWE
8.2 PRZELICZENIE CALI NA MILIMETRY(G20, G21)
8.3 PROGRAMOWANIE Z UŻYCIEM KROPKI DZIESIĘTNEJ
8.4 PROGRAMOWANIE ŚREDNIC I PROMIENI
8.5 FUNKCJA PRZEŁĄCZANIA NASTAWIEŃ ŚREDNIC I PROMIENI

8.1 PROGRAMOWANIE BEZWZGLĘDNE I PRZYROSTOWE

Istnieją dwa sposoby wydawania poleceń ruchu narzędzi; polecenie wymiarowania bezwzględnego oraz polecenie przyrostowe. W poleceniu bezwzględnym programuje się wartość współrzędnych w pozycji końcowej. Polecenie przyrostowe używa się do programowania wielkości posuwu narzędzia.

M

Do programowania polecenia bezwzględnego lub przyrostowego stosuje się odpowiednio G90 i G91.

T

Programowanie bezwzględne lub przyrostowe stosuje się zależnie od zastosowanego polecenia. Patrz tabele poniżej.

Układ kodu G	A	B lub C
Metoda poleceń	Słowo adresu	G90, G91

Format

M

Polecenie wymiarowania bezwzględnego	**G90 IP_ ;**
Polecenie przyrostowe	**G91 IP_ ;**

T

- Układ A kodu G

	Polecenie wymiarowania bezwzględnego	Polecenie przyrostowe
Polecenie ruchu w osi X	X	U
Polecenie ruchu w osi Z	Z	W
Polecenie ruchu w osi Y	Y	V
Polecenie ruchu w osi C	c	H

- Układ B lub C kodu G

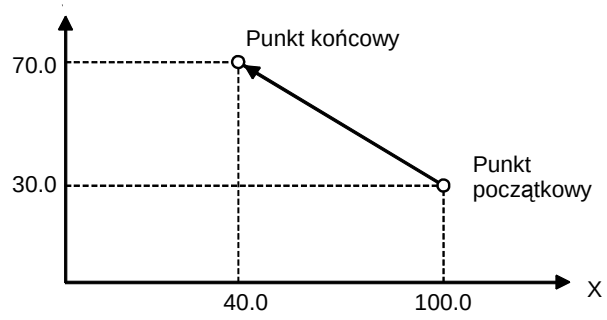
Polecenie wymiarowania bezwzględnego	**G90 IP_ ;**
Polecenie przyrostowe	**G91 IP_ ;**

Przykład

M

G90X40.0Y70.0 ; Polecenie wymiarowania bezwzględnego

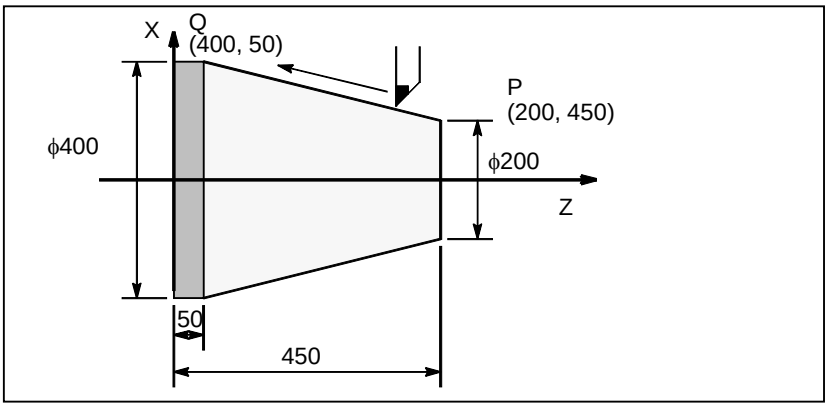
G91 X-60.0 Y40.0 ; Polecenie wymiarowania przyrostowego



T

Ruch narzędzia od punktu P do punktu Q (w osi X jest stosowane programowanie średnic)

	Układ A kodu G	Układ B lub C kodu G
Polecenie wymiarowania bezwzględnego	X400.0 Z50.0 ;	G90 X400.0 Z50.0 ;
Polecenie przyrostowe	U200.0 W-400.0 ;	G91 X200.0 Z-400.0 ;



ADNOTACJA

1 W jednym bloku można stosować jednocześnie polecenia programowania bezwzględnego i przyrostowego.
W powyższym przykładzie może być zdefiniowane następujące polecenie : X400.0 W-400.0 ; (w układzie A kodu G)
2 Jeśli w jednym bloku są stosowane X i U lub W i Z, to obowiązuje wartość podana jako ostatnia.
3 Polecenia przyrostowe nie mogą być stosowane w układzie A kodu G, jeśli nazwy osi brzmią A i B.

8.2 PRZELICZANIE CALI NA MILIMETRY (G20, G21)

Przy pomocy kodu G można wybrać zadawanie calowe lub metryczne (najmniejszy przyrost zadawania)

Format

G20 ;	Zadawanie w calach
G21 ;	Zadawanie metryczne

Kod G musi w takim przypadku być podany na początku programu w niezależnym bloku przed ustaleniem układu współrzędnych. Po podaniu kodu G dla przeliczenia cali na milimetry jednostka zadawania jest przełączana na najmniejszą wartość zadawania calowego lub metrycznego w systemie przyrostowym (II-2.3). Jednostka danych wprowadzanych jako stopnie nie ulega zmianie. Po dokonaniu konwersji calowo/metrycznej zmienia się układ jednostek dla następujących wartości:

- Szybkość posuwu zaprogramowana przy pomocy kodu F
- Polecenie pozycyjne
- Wartość korekcji zera przedmiotu obrabianego
- Wartość kompensacji narzędzia
- Jednostka skalowania dla elektronicznego kółka ręcznego.
- Zakres ruchu w posuwie przyrostowym.
- Niektóre parametry

Gdy włączy się zasilanie, kod G będzie taki sam, jak przed wyłączeniem zasilania.

⚠ OSTRZEŻENIE
W czasie wykonywania programu nie wolno przełączać G20 i G21.

ADNOTACJA
1 Jeżeli najmniejsza jednostka zadawania i najmniejszy przyrost zadawania różnią się, maksymalny błąd wynosi połowę najmniejszego przyrostu zadawania. Wartości błędu nie podlegają sumowaniu.
2 Zadawanie calowe i metryczne można również przełączać przy pomocy nastawień (patrz III-12.3.1).

8.3 PROGRAMOWANIE Z UŻYCIEM KROPKI DZIESIĘTNEJ

Wartości numeryczne można podawać z kropką dziesiętną. Stosuje się ją w przypadku podawania odległości, czasu lub prędkości. Kropki dziesiętne można stosować w następujących adresach:

M

X, Y, Z, U, V, W, A, B, C, I, J, K, Q, R, F

T

X, Y, Z, U, V, W, A, B, C, I, J, K, R, F

Objaśnienia

Zapis z użyciem kropki dziesiętnej może być dwojakiego rodzaju: Zapis typu minikalkulatora i zapis standardowy.
Gdy stosuje się zapis dziesiętny typu kalkulatora, wartość bez kropki dziesiętnej uważa się za podaną w milimetrach, calach lub stopniach.Gdy stosuje się standardowy zapis dziesiętny, taką wartość uważa się za podaną w najmniejszych przyrostach zadawania. Rodzaj zapisu typu kalkulatora lub standardowy wybiera się za pomocą parametru DPI (nr 3401#0). Wartości w jednym programie można podawać z kropką dziesiętną i bez niej.

Przykład

Polecenie programu	Kropka dziesiętna w systemie minikalkulatora	Kropka dziesiętna w systemie standardowym
X1000 Wartość polecenia bez przecinka dziesiętnego	1000mm Jednostka: mm	1mm Jednostka: Najmniejszy przyrost zadawania (0.001 mm)
X1000.0 Wartość polecenia z przecinkiem dziesiętnym	1000mm Jednostka: mm	1000mm Jednostka: mm

⚠ **UWAGA**
Gdy określa się słowo wymiaru dla kodu G polecenia w bloku, upewnić się, że słowo wymiaru zostało umieszczone po kodzie G.

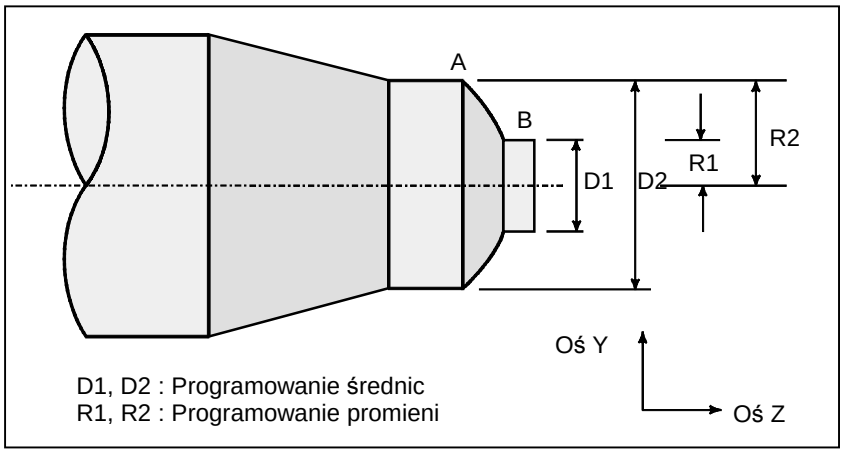
ADNOTACJA

1 Określona wartość mniejsza od jednostki minimalnej traktowana jest jak opisano poniżej.
Przykład 1)
Gdy wartość określi się bezpośrednio przy adresie (w przypadku IS-B)
X1.2345 ; Traktowana jako X1.235
X-1.2345 ; Traktowana jako X-1.234
Przykład 2)
Gdy wartość zostanie przydzielona zmiennej makropolecenia (w przypadku IS-B)
#100=1.2345;
X#100 ; Traktowana jako X1.235
#100=-1.2345;
X#100 ; Traktowana jako X-1.234

2 Jeśli podano więcej niż osiem cyfr, wystąpi alarm. Jeśli wprowadzono wartość z przecinkiem dziesiętnym, to liczba cyfr jest sprawdzana pod kątem zgodności z najmniejszą jednostką zadawania także po zamianie wartości na liczbę całkowitą.
Przykłady:
X1.23456789;
Występuje alarm, ponieważ podano więcej niż osiem cyfr.
X123456.7;
Jeżeli najmniejszy przyrost zadawania wynosi 0.001 mm, wartość zostanie przekształcona na liczbę całkowitą 123456700. Ponieważ liczba całkowita zawiera więcej niż osiem cyfr, wystąpi alarm.

8.4 PROGRAMOWANIE ŚREDNIC I PROMIENI

Ponieważ przekrój przedmiotu obrabianego w sterowaniu programowym tokarki CNC jest z reguły kolisty, istnieją dwie możliwości wymiarowania : Średnicy i promienia.



W przypadku zadawania średnicy, mówi się o programowaniu średnic a w przypadku zadawania promieni - o programowaniu promieni.

Objaśnienia

- Uwagi dotyczące programowania średnic/promieni dla każdego polecenia

Programowanie promieni lub programowanie średnic można ustalić parametrem DIA (nr 1006#3). Podczas pracy z programowaniem średnic, należy zwrócić uwagę na warunki przedstawione w tabela 8.4 (a).

Tabela 8.4 (a) Uwagi dotyczące ustalania wartości średnicy

Pozycja	Adnotacje
Polecenie osi X	Ustalone za pomocą wartości średnicy
Polecenie przyrostowe	Ustalone za pomocą wartości średnicy. Na powyższym rysunku określa D2 minus D1 dla toru narzędzia od B do A.
Ustawienie układu współrzędnych (G50)	Powoduje ustalenie układu współrzędnych za pomocą wartości średnicy
Składowa wartości korekcji narzędzia	Parametr (nr 5004#1) decyduje o wartości średnicy lub promienia
Parametry w cyklu stałym, na przykład głębokość skrawania wzdłuż osi X. (R)	Oznacza wartość promienia
Wyznaczenie promienia w interpolacji kołowej (R, I, K, itd.)	Oznacza wartość promienia
Szybkość posuwu wzdłuż osi	Definiuje zmianę promień/obr. albo promień/min.
Wyświetlenie położenia osi	Wyświetlone jako wartość średnicy

8.5 FUNKCJA PRZEŁĄCZANIA NASTAWIEŃ ŚREDNIC I PROMIENI

Przegląd

Zazwyczaj użycie specyfikacji średnicy czy promienia w celu określenia przebytej drogi w każdej osi ustala się jednoznacznie przez nastawienie bitu 3 (DIAx) parametru nr 1006. Jednakże ta funkcja włącza przełączanie pomiędzy specyfikacją średnicy a promienia przy pomocy sygnału lub kodu G.
Zatem dla każdej sterowanej osi można określić współrzędną, program itd. przez przełączenie pomiędzy specyfikacją średnicy i promienia.

Objaśnienia

- Wybór metody przełączania specyfikacji średnicy/promienia.

Dostępne są dwie metody przełączania pomiędzy specyfikacją promienia a specyfikacją średnicy.

1) Sygnał
2) Kod G

Przy pomocy bitu 5 (PGD) parametru nr 3400 ustala się, która metoda ma być stosowana.

- Metoda przełączania wykorzystująca sygnał

W celu przełączenia pomiędzy specyfikacją średnicy a specyfikacją promienia należy nastawić sygnał przełączenia z DI1 na DI8 (sygnały wejściowe), odpowiadający wymaganej osi, z 0 na 1.
Jeśli sygnał wejściowy zostanie ustawiony z 0 na 1, a wybrano specyfikację promienia (przy pomocy bitu 3 (DIAx) parametru nr 1006 = 0) dla osi odpowiadającej sygnałowi wejściowemu, nastąpi przełączenie na specyfikację średnicy. Następuje przełączenie na specyfikację promienia, jeśli wybrano specyfikację średnicy (przy pomocy bitu 3 (DIAx) parametru nr 1006 = 1).
Podczas przełączenia zostanie wyprowadzony sygnał przełączenia specyfikacji średnicy/promienia od DM1 do DM8 (sygnały wyjściowe), odpowiednio do przełączonej osi.
W celu przywrócenia pierwotnego stanu specyfikacji średnicy/promienia dla osi, należy nastawić z 1 na 0 odpowiedni sygnał przełączenia specyfikacji średnicy/promienia od DI1 do DI8.

ADNOTACJA

1 Gdy wykorzystuje się sygnał wejściowy przy pomocy kodu M, na przykład podczas pracy automatycznej, należy wykonać operację przełączenia zgodnie z poniższą metodą, aby prawidłowo odzwierciedlić stan przełączenia specyfikacji średnicy/promienia w wykonywanym bloku.
Jako funkcję pomocniczą do przełączania należy użyć niebuforowanego kodu M (parametr nr 3411 i powyżej). Stosować następującą sekwencję dla określonego kodu M:
- Gdy wykonuje się przełączania
  M kod→ sygnał wejściowy WŁ. → potwierdzenie sygnału wyjściowego WŁ. → FIN
- Gdy przełączanie jest anulowane
  M kod→ sygnał wejściowy WYŁ. → potwierdzenie sygnału wyjściowego WYŁ.→ FIN

Jeśli stosuje się sygnał przełączenia specyfikacji średnicy/promienia podczas automatycznej pracy bez przestrzegania powyższej sekwencji, wystąpi alarm PS5320.

2 Jeśli stosuje się sygnał przełączenia specyfikacji średnicy/promienia podczas ruchu w osi podlegającej przełączeniu, wystąpi alarm PS5320.

- Metoda przełączenia przy pomocy kodu G (programowalne przełączenie specyfikacji średnicy/promienia)

Format kodu G dla przełączenia specyfikacji średnicy/promienia jest następujący:

Format

G10.9 IP_ ;

IP_ : Adres i wartość zadawania określonej osi podlega przełączeniu specyfikacji średnicy/promienia.
Podać 0 lub 1 jako wartość zadawania.
0: Specyfikacja promienia
1: Specyfikacja średnicy

ADNOTACJA

1 Zaprogramować G10.9 w pojedynczym bloku nie podając żadnych innych kodów.
2 Po adresie osi podać wartość zadawania z kropką dziesiętną.

- Operacja przełączania

Zgodnie z powyższymi metodami przełączania specyfikacja średnicy/promienia przełączana jest wewnętrznie, jak opisano poniżej.

1) Przełączanie przy pomocy sygnału
   - Gdy parametr DIAx = 0 (specyfikacja promienia)
     → Operacja wykonywana jest ze specyfikacją średnicy.
   - Gdy parametr DIAx = 1 (specyfikacja średnicy)
     → Operacja wykonywana jest ze specyfikacją promienia.

2) Przełączanie przy pomocy kodu G
   - Gdy określona wartość adresu = 0 (specyfikacja promienia)
     → Operacja wykonywana jest ze specyfikacją promienia.
   - Gdy określona wartość adresu = 1 (specyfikacja średnicy) → Operacja wykonywana jest ze specyfikacją średnicy.

ADNOTACJA
1 Gdy stan przełączenia specyfikacji średnicy/promienia powinien zostać skasowany przy pomocy resetu lub przełączenia trybu w czasie przełączania metodą sygnału, sygnał wejściowy powinien być zastosowany.
2 Przełączanie przy pomocy kodu G anulowane jest przez reset.

⚠ **UWAGA**
Gdy następuje przełączenie ze specyfikacji średnicy na specyfikację promienia, przebyta droga w oparciu o to samo polecenie ruchu jest podwójna w porównaniu ze specyfikacją średnicy. Tak więc, gdy przełącza się ze specyfikacji średnicy na specyfikację promienia, należy zapewnić bezpieczeństwo pracy maszyny.

Ograniczenia

Szybkość posuwu

Szybkość posuwu oparta na promieniu określa się zawsze zarówno w specyfikacji średnicy jak i w specyfikacji promienia.

- Dane nieprzełączalne

Poniższe dane wynikają z nastawienia parametru DIAx, tak że przełączenie specyfikacji średnicy/promienia nie jest wykonywane.
- Parametry
- Korekcja
- Układ współrzędnych przedmiotu obrabianego
- Wyświetlanie skalowania na ekranie graficznym.

ADNOTACJA
W przypadku danych korekcji priorytet mają nastawienie bitu 1 (ORC) parametru nr 5004 oraz bitu 2 (ODI) parametru nr 5004.

- Dane przełączalne i polecenia

Dla następujących danych i poleceń przełączenie specyfikacji średnicy/promienia jest wykonywane zgodnie z określoną metodą specyfikacji:
- Programowane polecenie ruchu
- Wyświetlenie aktualnej pozycji
- Ustawienie wstępne układu współrzędnych obrabianego przedmiotu
- Ruch oparty na ręcznym poleceniu numerycznym G00 lub G01

- Użycie z innymi funkcjami

1) Przełączenia specyfikacji średnicy/promienia nie można wykonać dla osi, w której wykonywany jest ruch przy pomocy dowolnej z poniższych funkcji:
   Poza tym żadna z poniższych funkcji nie może być wykonana podczas przełączenia specyfikacji średnicy/promienia.
   - Sterowanie synchroniczne/mieszane
   - Sterowanie nałożone
   - Sterowanie synchroniczne osi
   - Sterowanie osi PMC

2) Funkcja jest ignorowana i nieaktywna, gdy wykonywana jest poniższa funkcja:
   - Grafika drugoplanowa

9 FUNKCJA PRĘDKOŚCI WRZECIONA (FUNKCJA S)

Prędkość obrotowa wrzeciona może być sterowana poprzez podanie wartości po adresie S.
W niniejszym rozdziale omówiono następujące zagadnienia.

9.1 USTALANIE PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ WRZECIONA ZA POMOCĄ KODU
9.2 BEZPOŚREDNIE USTALANIE PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ WRZECIONA (POLECENIE S5)
9.3 STEROWANIE STAŁĄ PRĘDKOŚCIĄ SKRAWANIA (G96, G97)
9.4 FUNKCJA POZYCJONOWANIA WRZECIONA
9.5 WYKRYWANIE NIERÓWNOMIERNOŚCI OBROTÓW WRZECIONA

9.1 USTALANIE PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ WRZECIONA ZA POMOCĄ KODU

Jeśli po adresie S jest podana wartość, to sygnał kodu i sygnał strobujący są wysyłane do maszyny w celu sterowania prędkością obrotową wrzeciona.
W bloku może się znajdować tylko jeden kod S. Więcej szczegółowych informacji na temat liczby cyfr w kodzie S lub kolejności wykonywania poleceń przesuwu i poleceń kodu S w jednym bloku można znaleźć w podręczniku dostarczanym przez producenta maszyny.

9.2 BEZPOŚREDNIE USTALANIE PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ WRZECIONA (POLECENIE S5)

Prędkość obrotową wrzeciona można podać niezależnie za pomocą adresu S i następującej po nim wartości maksymalnie pięciocyfrowej (min^{-1}). Jednostka prędkości może zmieniać się zależnie od producenta maszyny. Szczegóły - patrz podręcznik producenta.

9.3 STEROWANIE STAŁĄ PRĘDKOŚCIĄ SKRAWANIA (G96, G97)

Ustala prędkość powierzchniową (prędkość narzędzia względem przedmiotu) następującą po S. Wrzeciono obraca się w taki sposób, że szybkość skrawania jest stała niezależnie od położenia narzędzia.

Format

- **Polecenie sterowania stałą prędkością skrawania**

G96Sxxxxx ;
↑ Szybkość skrawania (m/min lub stopy/min)
Jednostka szybkości skrawania może zmieniać się zależnie od specyfikacji producenta maszyny.

- **Polecenie anulowania sterowania stałą prędkością skrawania**

G97Sxxxxx ;
↑ Prędkość obrotowa wrzeciona (min^{-1})
Jednostka szybkości skrawania może zmieniać się zależnie od specyfikacji producenta maszyny.

- **Polecenie sterowania osią o stałej prędkości skrawania**

G96Pα ;
P0: Oś nastawiona w parametrze nr.3770
P1: Oś X, P2 : Oś Y, P3 : Oś Z, P4 : Oś 4
P5: Oś 5, P6: Oś 6, P7: Oś 7, P8: Oś 8

- **Ograniczenie maksymalnej prędkości obrotowej**

G92 S_ ;
Maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona (min^{-1}) następuje po S.

T

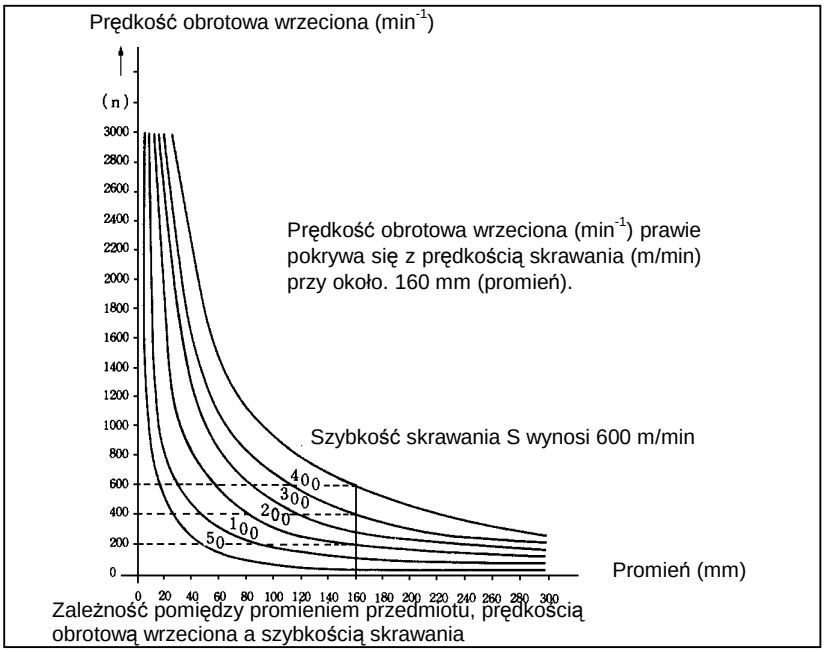
G50 S_ ;
Maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona (min^{-1}) następuje po S.

ADNOTACJA
G50 można używać z układem A kodu G.

Objaśnienia

- Polecenie sterowania stałą prędkością skrawania (G96)

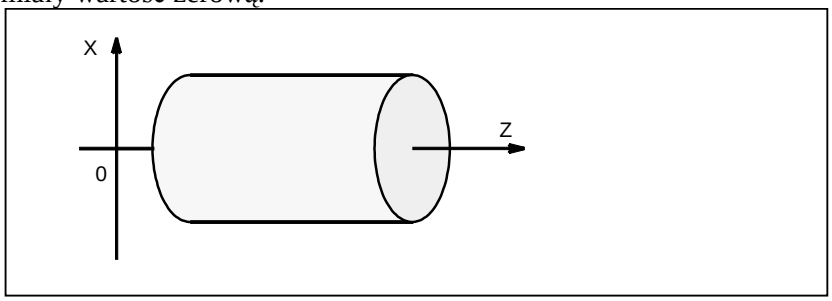
Polecenie G96 (polecenie sterowania stałą prędkością skrawania) jest modalnym kodem G. Po podaniu polecenia G96 program wchodzi w tryb sterowania stałą prędkością skrawania (tryb G96), a podane wartości S są przyjmowane za wartości szybkości skrawania. Polecenie G96 musi określać oś, wzdłuż której stosuje się sterowanie stałą prędkością skrawania. Polecenie G97 anuluje tryb G96. Gdy stosuje się sterowanie stałą prędkością skrawania, obroty wrzeciona większe od wartości określonej w G92S_; lub G50S_; (maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona) będą ograniczone do maksymalnej prędkości obrotowej wrzeciona. Po włączeniu zasilania nie jest ustalona żadna maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona, to znaczy że prędkość nie jest ograniczona. Przyjmuje się, że polecenia S (szybkość skrawania) w trybie G96 jako S = 0 (szybkość skrawania wynosi 0) dopóki w programie nie wystąpi M03 (dodatni kierunek obrotów wrzeciona) lub M04 (ujemny kierunek obrotów wrzeciona).



Rys. 9.3 (a) Zależność pomiędzy promieniem przedmiotu, prędkością obrotową wrzeciona a szybkością skrawania

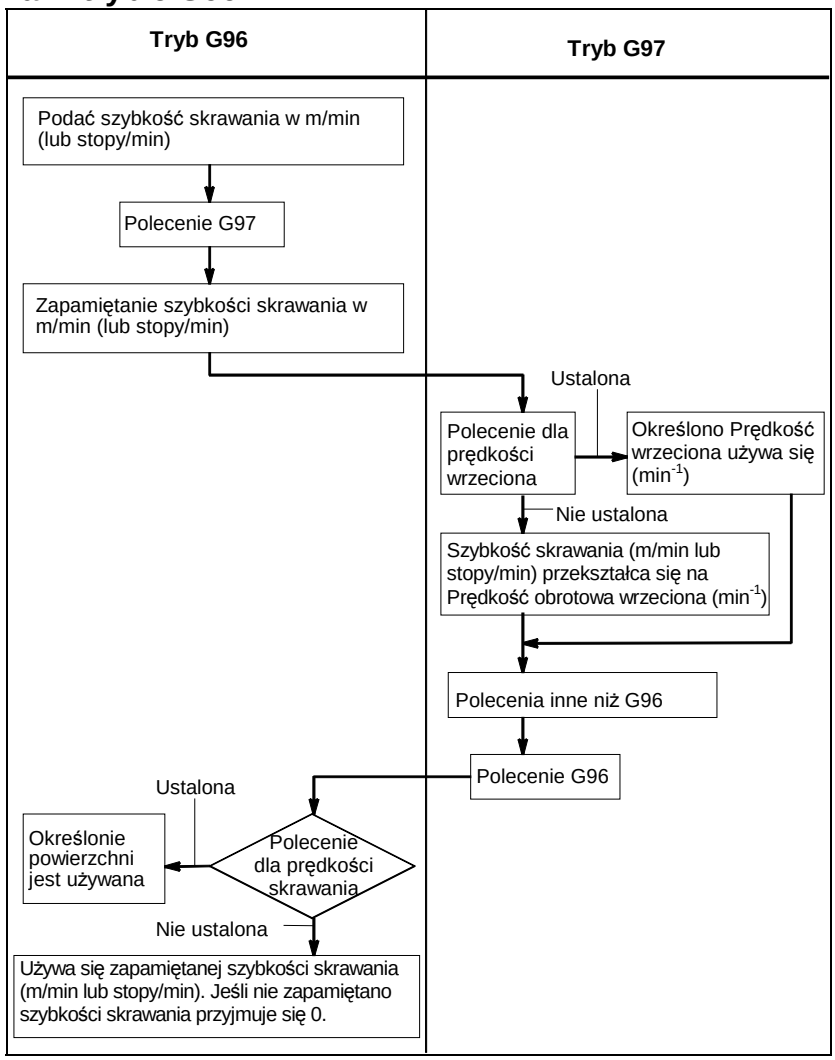
- Ustalenie układu współrzędnych obrabianego przedmiotu w sterowaniu stałą prędkością skrawania

Aby wykonać sterowania stałą prędkością skrawania należy ustawić układ współrzędnych obrabianego przedmiotu w taki sposób, aby wartości współrzędnych w punkcie środkowym osi obrotu, na przykład, osi Z (osi, w której odbywa się sterowanie stałą prędkością skrawania) miały wartość zerową.



Rys. 9.3 (b) Przykład układu współrzędnych obrabianego przedmiotu w sterowaniu stałą prędkością skrawania

- Prędkość skrawania ustalona w trybie G96



Ograniczenia

- Sterowanie stałą prędkością skrawania w gwintowaniu

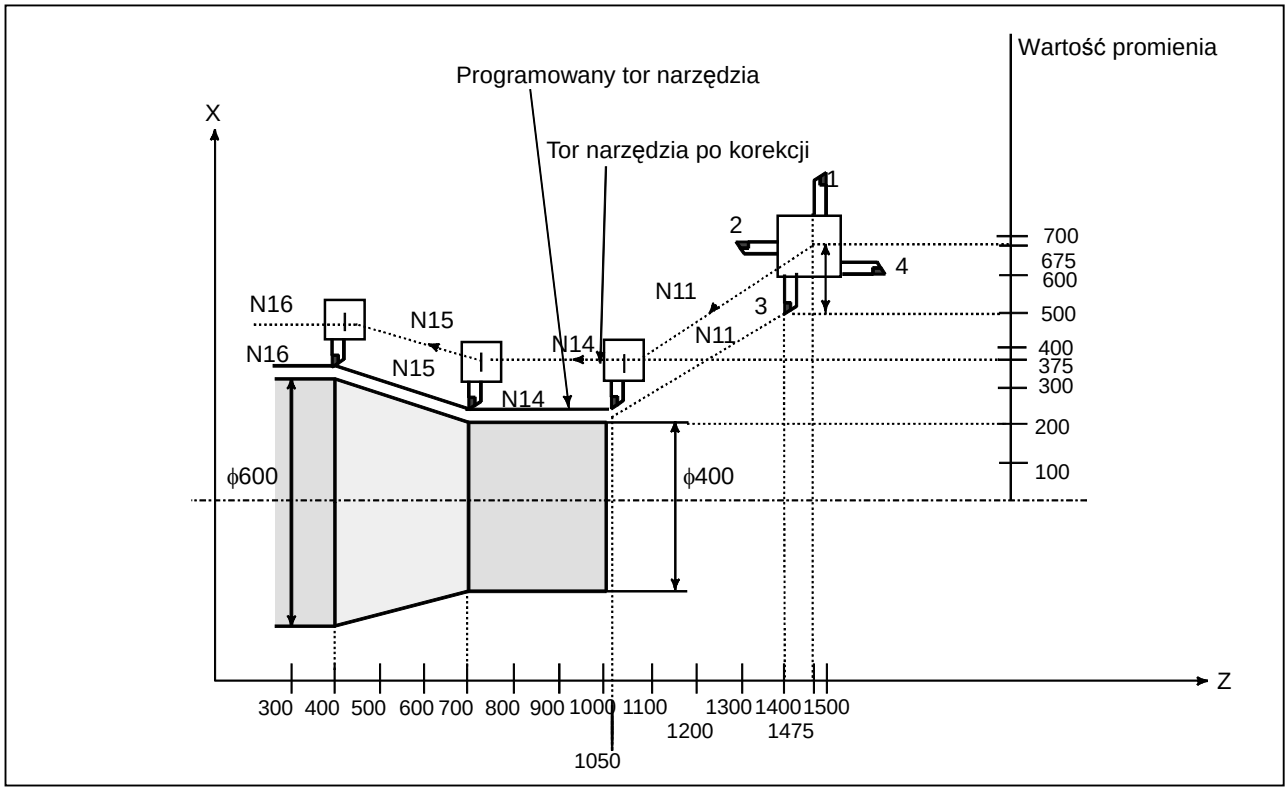
Sterowanie stałą prędkością obowiązuje także podczas gwintowania. Zaleca się, aby sterowanie stałą prędkością zostało zakończone za pomocą G97 przed włączeniem nacinania gwintu spiralnego płaskiego i nacinania gwintu stożkowego, ponieważ problem z reakcją serwosystemu może nie być uwzględniony po zmianie prędkości obrotowej wrzeciona.

- Sterowanie stałą prędkością skrawania w szybkim posuwie (G00)

W bloku szybkiego posuwu, ustalonym za pomocą G00, sterowanie stałą prędkością skrawania nie jest wykonywane przez obliczanie prędkości skrawania w czasie chwilowej zmiany położenia narzędzia, ale jest wykonywane na podstawie obliczeń pomiaru prędkości skrawania w oparciu o położenie punktu końcowego bloku szybkiego posuwu, pod warunkiem, że w czasie szybkiego posuwu skrawanie nie jest wykonywane.

Przykład

T



N8 G00 X1000.0Z1400.0 ;
N9 T33;
N11 X400.0Z1050.0;
N12 G50S3000 ;
(określenie maksymalnej prędkości obrotowej wrzeciona)
N13 G96S200 ; (szybkość skrawania 200 m/min)
N14 G01 Z 700.0F1000 ;
N15 X600.0Z 400.0;
N16 Z_ ;

CNC oblicza prędkość obrotową wrzeciona, która jest proporcjonalna do podanej prędkości skrawania w położeniu zaprogramowanej wartości współrzędnych w osi X. Nie jest to wartość obliczona na podstawie współrzędnej osi X po korekcji, jeśli korekcja jest włączona. W punkcie końcowym N15 w powyższym przykładzie, prędkość w położeniu 600 jednostek względem średnicy (nie punktu środkowego głowicy rewolwerowej, lecz końcówki narzędzia) wynosi 200 m/min. Jeżeli wartość współrzędnych osi X jest ujemna, CNC używa wartości bezwzględnej.

9.4 FUNKCJA POZYCJONOWANIA WRZECIONA

Przegląd

W procesie toczenia wrzeciono połączone z napędem obraca się z pewną prędkością obrotową, w celu napędzenia obrabianego przedmiotu, umocowanego do wrzeciona. Ten stan sterowania wrzeciona określa się jako tryb napędu wrzeciona.
Funkcja pozycjonowania wrzeciona powoduje przekręcenie wrzeciona połączonego z silnikiem o pewien kąt, aby obrabiany przedmiot, umocowany we wrzecionie, ustawić pod odpowiednim kątem. Ten stan sterowania wrzeciona określa się jako tryb pozycjonowania wrzeciona.

Funkcja pozycjonowania wrzeciona obejmuje następujące trzy operacje:

1. Anulowanie trybu napędu wrzeciona i włączenie trybu pozycjonowania wrzeciona.
   Umieszczenie wrzeciona w trybie pozycjonowania i ustalenie położenia referencyjnego poprzez określenie danego kodu M (nastawionego przy pomocy parametru). (Ustawienie wrzeciona)
2. Pozycjonowanie wrzeciona w trybie pozycjonowania
   Wrzeciono pozycjonuje się przy pomocy jednej z dwóch metod:
   1) Pozycjonowanie pod dowolnym kątem przy pomocy adresu osi.
   2) Pozycjonowanie pod kątem częściowo ustalonym przy pomocy danego kodu M (nastawione przy pomocy parametru)
3. Anulowanie trybu pozycjonowania wrzeciona i włączenie trybu napędu wrzeciona.
   Umieszczenie wrzeciona w trybie napędu wrzeciona poprzez określenie danego kodu M (nastawionego przy pomocy parametru).

Najmniejszy przyrost przesunięcia, najmniejszy przyrost zadawania oraz wartość maksymalna osi pozycjonowania wrzeciona są następujące:

- Najmniejszy przyrost przesunięcia

  $\frac{360}{4096} \fallingdotseq 0.088$ stopnia (gdy przełożenie przekładni wrzeciona do przetwornika położenia wynosi 1:1)

- Najmniejsza jednostka zadawania
  0.001 stopień (IS-B)
- Wartość maksymalna
  ±999999.999 st.

9.4.1 Ustawienie wrzeciona

Kiedy pozycjonowanie wrzeciona jest wykonywane po raz pierwszy po wykorzystaniu silnika wrzeciona do normalnego przebiegu lub jeśli pozycjonowanie wrzeciona zostało przerwane, konieczne jest ustawienie wrzeciona.
Ustawienie umożliwia zatrzymanie wrzeciona w z góry ustalonym położeniu.
Kierunek zależy od ustawienia kodu M w parametrze nr 4960. Kierunek można ustawić przy pomocy parametru.
W przypadku wrzeciona szeregowego, kierunek jest zadawany w RETSV (bit 4 parametru 4000). Przy pomocy funkcji przesunięcia siatki pozycję ukierunkowania można przesunąć w zakresie od 0 do 360 stopni przy pomocy parametru nr 4073 w przypadku wrzeciona szeregowego.

- Szybkość posuwu podczas ukierunkowania wrzeciona

Szybkość posuwu podczas ukierunkowania wrzeciona szeregowego wyznacza się poprzez nastawienie parametru wrzeciona.
W operacji ukierunkowania wrzeciono szeregowe zatrzymuje się w położeniu ukierunkowanym po kilku obrotach silnika wrzeciona.

- Pominięcie ukierunkowania

Wykorzystując ISZ (bit 2 parametru nr 4950), ukierunkowanie po włączeniu trybu pozycjonowania wrzeciona można pominąć, jeśli jest zbędne (na przykład, gdy nie określono pozycji startowej i wymagane jest tylko pozycjonowanie przyrostowe od bieżącego położenia). Mówiąc ściślej, gdy określi się kod M w celu przełączenia w tryb pozycjonowania wrzeciona, tryb sterowania wrzeciona zostanie po prostu przełączony w tryb pozycjonowania wrzeciona i następnie operacja zostanie dokończona bez ukierunkowania.

- Położenie odniesienia programu

Przyjmuje się, że położenie, w którym kończy się ukierunkowanie, stanowi położenie odniesienia programu. Jednakże położenie odniesienia programu można zmienić przez nastawienie układu współrzędnych (G92 lub G50) lub automatyczne nastawienie układu współrzędnych (ZPR (bit 0 parametru nr 1201)).
Gdy dokona się nastawienia w celu pominięcia nastawienia, położenie odniesienia programu nie zostanie ustalone i operacja przy pomocy polecenie wymiarowania bezwzględnego jest nieprzewidywalna podczas pozycjonowania wrzeciona z adresem osi.

9.4.2 Pozycjonowanie wrzeciona

Wrzeciono można ustawić pod dowolnym kątem lub pod kątem częściowo ustalonym.

- Pozycjonowanie pod kątem częściowo ustalonym

Przy pomocy kodu M określić kąt pozycjonowania. Definiowana wartość kodu M może być jedną z sześciu wartości od Mα do M (α+5). Wartość α musi być ustawiona poprzednio w parametrze nr 4962. Poniżej podano odpowiednie kąty pozycjonowania dla Mα do M (α+5). Wartość β należy poprzednio nastawić w parametrze nr 4963.

Kod M (Ex.) β = α + 5	Kąt ustawienia	(Ex.) β = 30°
Mα	β	30°
M (α + 1)	2β	60°
M (α + 2)	3β	90°
M (α + 3)	4β	120°
M (α + 4)	5β	150°
M (α + 5)	6β	180°

Gdy numer kodu M, który ma być używany, wartość γ, określono w parametrze nr 4964, definiowana wartość kodu M może być w zakresie wartości od Mα do M (α + (γ - 1)), aż do 255 wartości od Mα do M (α + (255 - 1)).

Kod M (Ex.) γ = 11	Kąt ustawienia	(Ex.) β = 30°
Mα	β	30°
M (α + 1)	2β	60°
M (α + 2)	3β	90°
M (α + 3)	4β	120°
...	...	...
M (α + 11 - 1)	11β	330°

Kierunek obrotów można ustalić w IDM (bit 1 parametru 4950).

- Pozycjonowanie pod dowolnym kątem

Określić położenie pod dowolnym kątem przy pomocy adresu osi, po którym występuje wartość numeryczna ze znakiem lub wartości numeryczne. Adres osi należy określić w trybie G00.
(Poniższe objaśnienie zakłada, że adres osi C jest nastawiony.)

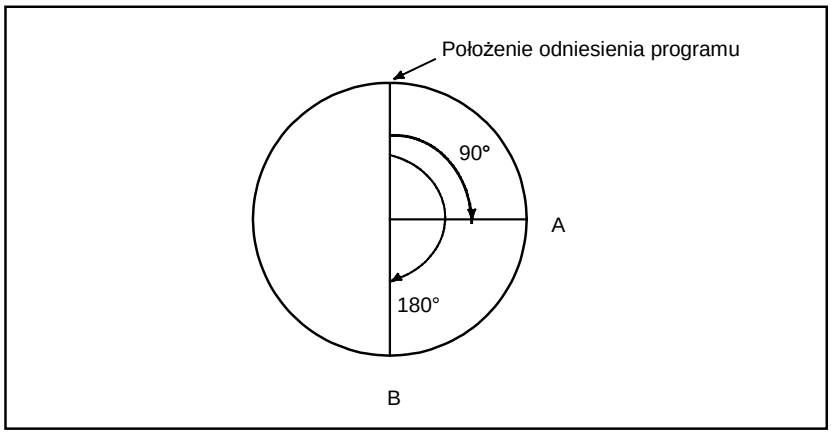
(Przykład) C-45000
C180.000

Można wprowadzić wartość numeryczną z kropką dziesiętną. Wartość musi być podana w stopniach.

(Przykład) C36.0=C36 stopni

- Polecenia wymiarowania bezwzględnego i polecenia przyrostowe

Polecenia przyrostowe są zawsze używane do pozycjonowania do pozycjonowania pod kątem częściowo ustalonym (korzystając z kodów M). Kierunek obrotu można określić przy pomocy IDM (bit 1 parametru nr 4950). Polecenia wymiarowania bezwzględnego i przyrostowe można używać do pozycjonowania pod dowolnym kątem W przypadku poleceń wymiarowania bezwzględnego do pozycjonowania pod dowolnym kątem, gdy używa się funkcji przenoszenia osi obrotu (ROA (bit 0 parametru nr 1008) wynosi 1), sterowanie klawiszami szybkiego dostępu jest również włączone (RAB (bit 1 parametru nr 1008) wynosi 0).



Format polecenia		Układ A kodu G w systemie tokarek		Układ B lub C kodu G w systemie tokarek oraz system centrum obróbkowego	
		Użyty adres	Polecenia A-B na rysunku powyżej	Użyty adres i kod G	Polecenia A-B na rysunku powyżej
Polecenie wymiarowania bezwzględnego	Ustalenie punktu docelowego za pomocą odległości od punktu odnie-sienia programu.	C	C180.0 ;	G90,C	G90 C180 .;
Polecenie przyrostowe	Ustalenie odległości od punktu startu do punktu docelowego.	H	H90.0 ;	G91,C	G90 C90 .;

- Szybkość posuwu w czasie pozycjonowania

Szybkość posuwu podczas pozycjonowania równa się szybkości szybkiego posuwu określonej w parametrze nr 1420.
Dla zadanej prędkości można wykonać przesterowanie o wartości 100%, 50%, 25%, i można zastosować F0 (parametr nr 1421).

9.4.3 Anulowanie pozycjonowania wrzeciona

Jeśli tryb pracy zmienia się z pozycjonowania wrzeciona na normalne obroty wrzeciona, kod M musi zostać określony w parametrze nr 4961.

Także tryb pozycjonowanie wrzeciona jest anulowany i tryb napędu wrzeciona ustawiony jest w następujących przypadkach:

<1> Operacja zerowania (włącznie ze stopem awaryjnym) następuje, gdy wystąpi alarm serwonapędu.

<2> Operacja zerowania (włącznie ze stopem awaryjnym) następuje, gdy wystąpi alarm wrzeciona.

<3> Odbywająca się operacja ukierunkowania zostaje zatrzymana z powodu resetu, alarmu lub z innego powodu.

<4> Operacja zerowania (włącznie ze stopem awaryjnym) występuje, gdy IOR (bit 0 parametru nr 4950) wynosi 1.

⚠ UWAGA

1 Podczas wykonywania sekwencji pozycjonowania wrzeciona (anulowania trybu napędu wrzeciona i wprowadzania trybu pozycjonowania wrzeciona, pozycjonowania wrzeciona w trybie pozycjonowania oraz anulowania trybu pozycjonowania wrzeciona i wprowadzenia trybu napędu wrzeciona), sygnał *SP automatycznego stopu operacji jest niedozwolony. Oznacza to, że automatyczna operacja nie zatrzyma się dopóki nie zakończone zostaną wszystkie sekwencje, nawet gdy sygnał *SP będzie miał wartość 0.

2 Posuwu próbnego i blokady maszyny nie można wykonać podczas pozycjonowania wrzeciona.

3 Blokada funkcji pomocniczych jest wyłączona dla kodów M dla funkcji pozycjonowania wrzeciona.

4 Nie można jednocześnie stosować funkcji sterowania konturu osi Cs wrzeciona szeregowego i funkcji pozycjonowania wrzeciona Jeśli obie opcje są określone, funkcja pozycjonowania wrzeciona ma pierwszeństwo.

5 Oś pozycjonowania wrzeciona traktowana jest jak oś sterowana. Dlatego też sygnały związane z osią sterowaną (jak sygnał ograniczenia ruchu) muszą być nastawione.

6 Gdy jednocześnie używa się funkcji gwintowania sztywnego oraz funkcji pozycjonowania wrzeciona, nie należy programować gwintowania sztywnego w trybie pozycjonowania wrzeciona lub pozycjonowania wrzeciona w trybie pozycjonowania sztywnego.

ADNOTACJA

1 Polecenia kodu M dla pozycjonowania wrzeciona muszą być określone w pojedynczym bloku. W tym samym bloku nie mogą występować inne polecenia. (Także polecenia kodu M dla pozycjonowania innego wrzeciona nie mogą występować w tym samym bloku.) Nawet gdy używana jest funkcja polecenia wielokrotnego kodu M w pojedynczym bloku, powiązane kody M muszą być określone w pojedynczym bloku.
2 Nawet gdy używana jest funkcja polecenia wielokrotnego kodu M w pojedynczym bloku, powiązane kody M muszą być określone w pojedynczym bloku.
3 Polecenia adresu osi dla pozycjonowania wrzeciona muszą być określone w pojedynczym bloku. W tym samym bloku nie mogą występować inne polecenia. Jednakże poniższe polecenia mogą wystąpić w tym samym bloku, w którym określone są polecenia adresu osi:
  G00, G90, G91, G92 (układy B i C kodu G w serii T, M)
  G00, G50 (układ A kodu G w serii T)
4 Polecenia kodu G dla pozycjonowania wrzeciona określają kody M, które nie są buforowane.
5 Pozycjonowania wrzeciona nie można wykonać w operacji ręcznej (w posuwie impulsowym, przemieszczaniu kółkiem ręcznym, ręcznym poleceniu numerycznym lub w innych trybach).
6 Pozycjonowania wrzeciona nie można wykonać przy pomocy sterowania osi PMC.
7 Operacje ponownego startu programu i ponownego startu bloku nie mogą być wykonane w pozycjonowaniu wrzeciona. Do tych operacji należy używać MDI.
8 Sprawdzenie zaprogramowanego ograniczenia ruchu jest wyłączone dla osi pozycjonowania wrzeciona.
9 Funkcja usuwania osi jest wyłączona dla osi pozycjonowania wrzeciona.
10 Funkcja kompensacji skoku śruby jest wyłączona dla osi pozycjonowania wrzeciona.
11 Gdy dokona się nastawienia w celu pominięcia centrowania wrzeciona, sygnał zakończenia powrotu do położenia referencyjnego nie przełączy się na wartość 1.
12 W centrowaniu wrzeciona blokada wszystkich osi i blokada poszczególnych osi sprawdzana jest tylko wtedy, gdy blok został uruchomiony, Sygnał jest ignorowany, jeśli wprowadzany jest podczas wykonania bloku.
13 Różnica pomiędzy podaną przebytą drogą a rzeczywistym przemieszczeniem zostanie zachowana dopóki tryb pozycjonowania wrzeciona nie zostanie anulowany.

9.5 WYKRYWANIE NIERÓWNOMIERNOŚCI OBROTÓW WRZECIONA.

Przegląd

Przy pomocy tej funkcji generowany jest alarm przegrzania (OH0704) i sygnał alarmu z powodu wykrycia nierównomierności obrotów wrzeciona SPAL zostanie wysłany, gdy prędkość wrzeciona różni się od prędkości podanej z powodu stanu maszyny. W ten sposób funkcja pozwala na przykład chronić tuleje wrzeciona przed zakleszczeniem.
G26 umożliwia wykrywanie nierównomierności obrotów wrzeciona.
G25 wyłącza wykrywanie nierównomierności obrotów wrzeciona.

Format

- Włączone wykrywanie nierównomierności obrotów wrzeciona.

G26 Pp Qq Rr Ii ;

P: Czas (w milisekundach) od wydania nowego polecenia obrotu wrzeciona (polecenie S) do rozpoczęcia kontroli, czy prędkość obrotowa wrzeciona nie jest zbyt duża, co może doprowadzić do przegrzania. Gdy określona prędkość zostanie osiągnięta w okresie czasu P, w tym czasie rozpocznie się sprawdzanie.

Q: Tolerancja (%) zadanej prędkości obrotowej wrzeciona

$$q = \left| \frac{1 - rzeczywista\ predkosc\ wrzeciona}{zadana\ predkosc\ obrotowa\ wrzeciona} \right| \times 100$$

Jeśli zadana prędkość obrotowa wrzeciona leży w tym zakresie, uważa się, że uzyskano wartość zadaną. Następnie rozpoczyna się sprawdzanie rzeczywistej prędkości wrzeciona.

R: Wahania prędkości obrotowej wrzeciona (%), przy których prędkość obrotowa wrzeciona jest zbyt duża i może wywołać przegrzanie

$$r = \left| \frac{1 - predkosc, która\ moze\ spowodowac\ przegrzanie}{zadana\ predkosc\ obrotowa\ wrzeciona} \right| \times 100$$

Jeżeli wahania rzeczywistej prędkości wrzeciona w porównaniu z prędkością zadaną przekraczają wahania prędkości wrzeciona R, rzeczywistą prędkość wrzeciona uważa się za tak dużą, że może wystąpić przegrzanie.

I: Szerokość wahań prędkości wrzeciona, przy której rzeczywista prędkość wrzeciona (min^{-1}) jest tak duża, że może wystąpić przegrzanie. Jeżeli wahania (szerokość) pomiędzy prędkością rzeczywistą a zadaną przekraczają wahania prędkości wrzeciona I, rzeczywistą prędkość wrzeciona uważa się za tak dużą, że może wystąpić przegrzanie.

G26 włącza funkcję wykrywania nierównomierności obrotów wrzeciona. Wartości określone dla P, Q, R oraz **I** nastawia się odpowiednio w następujących parametrach: nr 4914, nr 4911, nr 4912 oraz nr 4913. Poniżej podano adresy poleceń odpowiednio do numeru parametru.

Adres polecenia	Numer parametru
Q	nr 4911
R	nr 4912
I	nr 4913
P	nr 4914

Jeśli pominie się adres polecenia P, Q, R lub I, funkcja wykrywa wahania rzeczywistej prędkości wrzeciona odpowiednio do wartości nastawionej w danym parametrze (nr 4914, nr 4911, nr 4912 lub nr 4913).
Parametry (nr 4914, nr 4911, nr 4912 oraz nr 4913) wrzeciona, w którym aktualnie zamontowano aktualnie wybrany przetwornik położenia, używane są do nastawienia i kontroli wykrywania nierównomierności obrotów wrzeciona.

- Wyłączone wykrywanie nierównomierności obrotów wrzeciona.

G25 ;

G26 wyłącza funkcję wykrywania nierównomierności obrotów wrzeciona.
Gdy zaprogramowano G25, parametry (nr 4914, nr 4911, nr 4912 oraz nr 4913) pozostają niezmienione. Gdy włączy się zasilanie lub po wykonaniu resetu (stan kasowania (bit 6 (CLR) parametru nr 3402 = 1)), funkcja wykrywania nierównomierności obrotów wrzeciona jest wyłączona (G25). Dla stanu kasowania należy także sprawdzić nastawienie bitu 3 (C19) parametru nr 3408 dla serii M lub bitu 0 (C08) parametru nr 3407 dla serii T.

Objaśnienia

Funkcja detekcji fluktuacji prędkości wrzeciona sprawdza, czy prędkość rzeczywista różni się od prędkości zadanej. Si lub Sr, zależnie od tego, która wartość jest większa, przyjmuje się jako dopuszczalną prędkość fluktuacji (Sm). Alarm (OH0704 zostanie wysłany, gdy rzeczywista prędkość wrzeciona różni się od prędkości zaprogramowanej (Sc) pod warunkiem, że szerokość wahań przekracza dopuszczalną szerokość wahań (Sm).

$|Sc - Sa| > Sm$

- Sc : Zadana prędkość obrotowa wrzeciona
- Sa : Rzeczywista prędkość wrzeciona
- Si : Dopuszczalna stała szerokość wahań, która jest niezależna od zadanej prędkości wrzeciona (parametr (nr 4913))
- Sr: Dopuszczalna szerokość zmian, którą uzyskuje się przez pomnożenie Sc (zaprogramowana prędkość wrzeciona) przez r (stały współczynnik). (r = parametr (nr 4912))

Parametr FLR (nr 4900#0)= 0	Parametr FLR (nr 4900#0)= 1
$Sr = Sc \times \frac{r}{100}$	$Sr = Sc \times \frac{r}{1000}$

Sm: Si lub Sr, zależnie od tego, która wartość jest większa.

- Warunki dla rozpoczęcia wykrywania nierównomierności obrotów wrzeciona

Jeżeli określona prędkość wrzeciona zmienia się, wykrywanie nierównomierności obrotów wrzeciona rozpoczyna się wtedy, gdy spełniony zostanie jeden z poniższych warunków:

<1> Rzeczywista prędkość wrzeciona wypada w zakresie (Sc - Sq) do (Sc + Sq)
Sc : Zadana prędkość obrotowa wrzeciona
Sq : Tolerancja, w której granicach uważa się, że wrzeciono zachowuje zaprogramowaną prędkość (parametr (nr 4911))

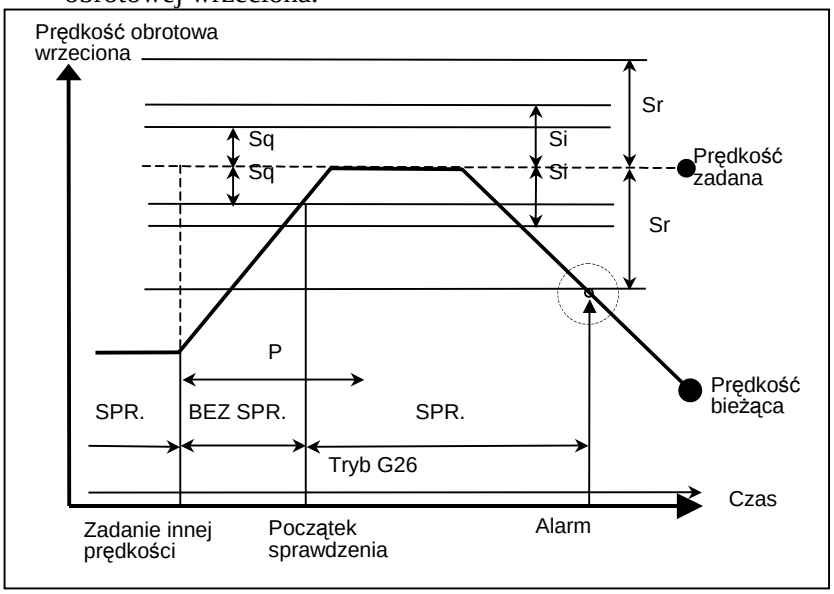
Parametr FLR= 0	Parametr FLR= 1
$Sq = \times Sc \times \frac{q}{100}$	$Sq = \times Sc \times \frac{q}{1000}$

<2> Gdy czas p określony w parametrze nr 4914 upłynie po określonej zmianie prędkości Sc.

- Przykłady wykrywania nierównomierności obrotów wrzeciona

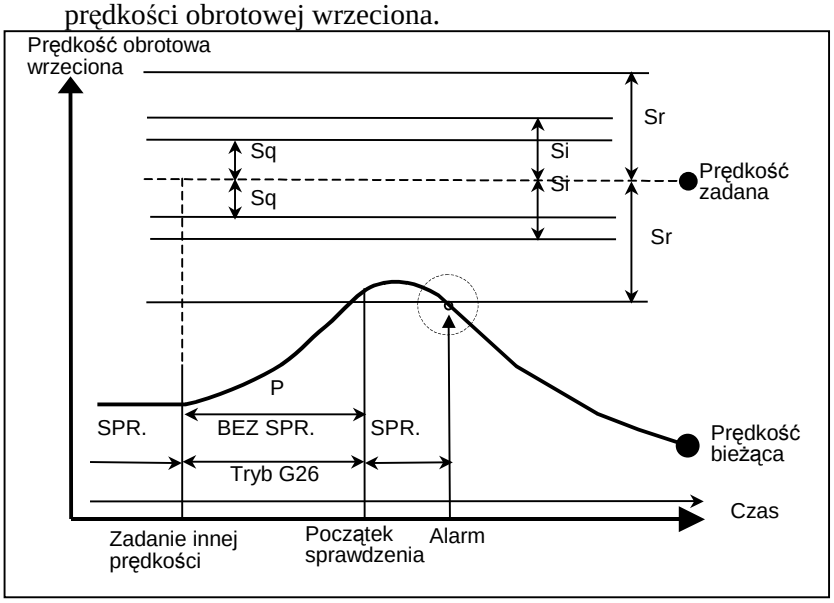
(Przykład 1)

Alarm (OH0704) uruchamiany po osiągnięciu ustalonej prędkości obrotowej wrzeciona.



(Przykład 2)

Alarm (OH0704) uruchamiany przed osiągnięciem ustalonej prędkości obrotowej wrzeciona.



Ustalona prędkość :

(Prędkość zadana za pomocą adresu S i wartości pięciocyfrowej) × (korekcja wrzeciona)

Prędkość bieżąca: Prędkość wykryta przy pomocy przetwornika położenia

p : Występuje okres czasu po zmianie rzeczywistej prędkości wrzeciona dopóki nie rozpocznie się wykrywanie nierównomierności
Parametr nr 4914, adres P

Sq : (zadana prędkość obrotowa wrzeciona) × (tolerancja rozpoczęcia wykrywania (q))
Parametr nr 4911, adres Q

Parametr FLR= 0	Parametr FLR= 1
q / 100	q / 1000

Sr: (zadana prędkość obrotowa wrzeciona) × (dopuszczalne wahania (r))
Parametr nr 4912, adres R

Parametr FLR= 0	Parametr FLR= 1
r / 100	r / 1000

Si : Dopuszczalna szerokość wahań
Parametr nr 4913, adres I

Alarm (OH0704) wystąpi, gdy różnica między zadaną prędkością i prędkością rzeczywistą przekracza zarówno Sr jak i Si.

- Zależność pomiędzy sterowaniem prędkości wrzeciona a każdym wrzecionem

Wrzeciono / Funkcja	Wrzeciono szeregowe			
	1. wrzeciono	**2. wrzeciono**	**3. wrzeciono**	**4. wrzeciono**
Wykrywanie nierównomierności obrotów wrzeciona.	możliwe	możliwe(*1)	możliwe(*1)	możliwe(*1)

ADNOTACJA

1 Konieczna jest opcjonalna funkcja sterowania wielowrzecionowego.

2 Funkcja wykrywania nierównomierności obrotów wrzeciona działa dla pojedynczego wrzeciona. Funkcji nie można wykonać dla dwóch lub więcej wrzecion. Funkcja wykrywania nierównomierności obrotów wrzeciona działa dla wrzeciona, na którym zamontowano aktualnie wybrany przetwornik położenia. Można wybrać tylko przetwornik pojedynczego położenia. Nie można wybrać przetworników kilku położeń. Wybór przetwornika położenia omówiono w rozdziale "Wiele wrzecion".

* Sygnały wyboru przetwornika położenia (PC2SLC<Gn028.7>, PC3SLC<Gn026.0>, PC4SLC<Gn026.1>)

3 Parametry, które zaczynają obowiązywać, są to parametry funkcji wykrywania nierównomierności obrotów wrzeciona (nr 4911, nr 4912, nr 4913, nr 4914) dla wrzeciona, w którym aktualnie zamontowano wybrany przetwornik położenia.

- Wrzeciono, dla którego mają być wykrywane nierównomierności prędkości obrotowej.

Wrzeciono, dla którego mają być wykrywane nierównomierności prędkości obrotowej, omówiono w odpowiednim podręczniku producenta obrabiarki.

10 FUNKCJA NARZĘDZIOWA (FUNKCJA T)

10.1 FUNKCJA WYBIERANIA NARZĘDZI

Jeśli poda się maksymalnie 8-cyfrową wartość numeryczną po adresie, sygnał kodu i sygnał strobujący zostaną przesłane do obrabiarki. Są one wykorzystywane do wybierania narzędzi w obrabiarce.
W bloku można zadać tylko jeden kod T. Informacje o liczbie cyfr następujących po adresie T i zależności działania maszyny od kodów T podano w podręczniku dostarczanym przez producenta maszyny.
Jeśli w jednym bloku podano polecenie przesunięcia i kod T, polecenia te zostaną wykonane w jeden z następujących sposobów:

(i) Jednoczesne wykonanie polecenia przesuwu i poleceń funkcji T.

(ii) Wykonanie poleceń funkcji T po zakończeniu realizacji polecenia przesunięcia..

Wybór kolejności (i) lub (ii) zależy od specyfikacji producenta maszyny. Szczegóły - patrz podręcznik producenta maszyny.

Objaśnienia

T

Wartość po kodzie T oznacza żądane narzędzie. Część wartości jest używana także jako numer korekcji narzędzia, oznaczający wielkość kompensacji korekcji narzędzia lub podobną. Narzędzie można wybrać w następujący sposób zgodnie z metodą specyfikacji i nastawami parametrów.

Opis kodu T (Uwaga 1)		**Jak określić numer korekcji narzędzia dla każdej nastawy parametru (Uwaga 2)**
LGN (nr 5002#1) = 0	**LGN (nr 5002#1) = 1**	
T○○○○○○○ ○ ↑ ↑ Wybór narzędzia Geometria narzędzia zużycie narzędzia korekcja	T○○○○○○○ ○ ↑ ↑ Wybór narzędzia Zużycie narzędzia korekcja Geometria narzędzia korekcja	Numer korekcji zużycia określa się przy pomocy jednej cyfry dolnego rzędu kodu T. Gdy parametr (nr. 5028) nastawiony jest na 1.
T○○○○○○ ○○ ↑ ↑ Wybór narzędzia Geometria narzędzia zużycie narzędzia korekcja	T○○○○○○ ○○ ↑ ↑ Wybór narzędzia Zużycie narzędzia korekcja geometrii narzędzia korekcja	Numer korekcji zużycia określa się przy pomocy dwóch cyfr dolnego rzędu kodu T. Gdy parametr (nr. 5028) nastawiony jest na 2.
T○○○○○ ○○○ ↑ ↑ Wybór narzędzia Geometria narzędzia zużycie narzędzia korekcja	T○○○○○ ○○○ ↑ ↑ Wybór narzędzia Zużycie narzędzia korekcja geometrii narzędzia korekcja	Numer korekcji zużycia określa się przy pomocy trzech cyfr dolnego rzędu kodu T. Gdy parametr (nr. 5028) nastawiony jest na 3.

ADNOTACJA

1 Maksymalną liczbę cyfr kodu T można określić przy pomocy parametru (nr 3032) jako 1 do 8.

2 Gdy parametr (nr 5028) nastawiony jest na 0, liczba cyfr używanych do określenia numeru korekcji narzędzia w kodzie T zależy od liczby korekcji narzędzia.

Przykład) Gdy liczba korekcji narzędzia wynosi 1 do 9: jedna cyfra dolnego rzędu
Gdy liczba korekcji narzędzia wynosi 10 do 99: dwie cyfry dolnego rzędu
Gdy liczba korekcji narzędzia wynosi 100 do 999: trzy cyfry dolnego rzędu

Informacje o zależności kodu T i narzędzia oraz o liczbie cyfr stosowanych do wybrania narzędzia podano w podręczniku dostarczanym przez producenta maszyny.

Przykład (T2+2)

```
N1G00X1000Z1400;
N2T0313;
      (Wybierz narzędzie nr 3 i wartość korekcji narzędzia nr 13)
N3X400Z1050;
```

10.2 FUNKCJA ZARZĄDZANIA NARZĘDZIAMI

Przegląd

Funkcja zarządzania narzędziami zarządza całkowicie informacją o narzędziu, w tym informacją na temat korekcji i trwałości narzędzia.

Objaśnienia

Numer typu narzędzia określa się przy pomocy kodu T. Numer typu narzędzia może być dowolnym numerem, który użytkownik może dowolnie zdefiniować. Przy pomocy numerów typów można pogrupować narzędzia według różnych warunków, takich jak trwałość, wartość kompensacji i warunki skrawania. Gdy założy się, że każdy typ odpowiada pojedynczemu narzędziu, wtedy numery typów są równoważne unikalnym numerom narzędzi.
Dla każdego narzędzia w CNC (SRAM) przygotowany jest obszar pamięci na informacje. Obszar ten zawiera informacje, takie jak numer typu narzędzia, trwałość narzędzia, status narzędzia (jak np. narzędzie pęknięte), numer kompensacji narzędzia (H, D, G lub W), prędkość wrzeciona (S), szybkość posuwu skrawania (F) oraz dowolnie definiowane dane użytkownika dla narzędzia. Takie dane nazywa się zarządzaniem danymi narzędzia. Przewidziano tabelę zarządzania kartrydżami, która łączy stosowane informacje na temat kartrydży z zarządzaniem danymi narzędzia, tak że CNC może zarządzać kartrydżami maszyny i operacjami wymiany narzędzi. Poza tym przygotowane są obszary do zarządzania narzędziami wrzeciona i pozycjami rezerwowymi narzędzi. Gdy numer typu narzędzia określi się przy pomocy polecenia kodu T, do PMC wyprowadzany jest numer typu narzędzia, poszukiwana najkrótsza trwałość, numer kartrydża oraz numer gniazda lokalizacji, gdzie narzędzie jest przechowywane. Następnie blok drabinki PMC włącza operację wymiany narzędzia przy pomocy numeru kartrydża i numeru gniazda. Informacje o narzędziu w CNC zarządzane są przy pomocy zarządzania danymi narzędzia oraz tabelą zarządzania kartrydżami (włącznie z tabelą zarządzania wrzecionami i tabela położeń rezerwowych.

- Zarządzanie danymi narzędzia

W zarządzaniu danymi narzędzia informacje o każdym narzędziu rejestrowane są według numeru. Można stosować następujące numery zbiorów danych zarządzania narzędziami.

Funkcja zarządzania narzędziami 64 zbiorów	Ogółem 64 zbiory
Funkcja zarządzania narzędziami 240 zbiorów	Ogółem 240 zbiorów
Funkcja zarządzania narzędziami 1000 zbiorów	Ogółem 1000 zbiorów

ADNOTACJA
Numery zbiorów zarządzania danymi narzędzi podano w odpowiednim podręczniku wydanym przez producenta obrabiarki.

- Szczegóły danych

Poniżej podano szczegóły danych zarządzania narzędziami, które zarejestrowane są dla każdego numeru:

- Numer typu narzędzia (kod T)

Pozycja	Opis
Długość danych	4 bajty
Dopuszczalny obszar nastawy danych	0,1 do 99,999,999

- Licznik czasu pracy narzędzia

Pozycja	Opis
Długość danych	4 bajty
Jednostka danych	Gdy określi się ilość razy użycia: razy Gdy określi się czas: sekundy
Dopuszczalny obszar nastawy danych	Gdy określi się ilość razy użycia: 0 do 99,999,999 razy Gdy określi się czas: 0 do 3,599,999 s (999 godzin 59 minut 59 sekund)

Wskazana jest wartość licznika inkrementów, to znaczy ilości razy użycia (czasu). Pozostała wartość okresu trwałości stanowi [maksymalną wartość okresu trwałości narzędzia minus wartość licznik czasu pracy narzędzia].

- Maksymalna wartość okresu trwałości narzędzia

Pozycja	Opis
Długość danych	4 bajty
Jednostka danych	Gdy określi się ilość razy użycia: razy Gdy określi się czas: sekundy
Dopuszczalny obszar nastawy danych	Gdy określi się ilość razy użycia: 0 do 99,999,999 razy Gdy określi się czas: 0 do 3,599,999 s (999 godzin 59 minut 59 sekund)

- Sygnalizacja wartości okresu trwałości

Pozycja	Opis
Długość danych	4 bajty
Jednostka danych	Gdy określi się ilość razy użycia: razy Gdy określi się czas: sekundy
Dopuszczalny obszar nastawy danych	Gdy określi się ilość razy użycia: 0 do 99,999,999 razy Gdy określi się czas: 0 do 3,599,999 s (999 godzin 59 minut 59 sekund)

Jeśli nastawi się wartość inną niż 0, sygnał zawiadomienia o upływie okresu trwałości TLCHB <F064#3> lub TLCHBx <F329#4 do #7> będzie wyprowadzony, gdy pozostała wartość okresu trwałości narzędzia (= maksymalna wartość okresu trwałości narzędzia minus wartość licznika czasu pracy narzędzia) osiągnie nastawioną wartość.

- Status trwałości narzędzia

Pozycja	Opis
Długość danych	1-bajt
Dane szczegółowe	0 : Zarządzanie trwałością nie jest wykonywane. 1 : Narzędzie jeszcze nieużywane. 2 : Pozostała trwałość 3 : Przekroczona trwałość 4 : Złamane narzędzie (pominięcie)

Maszyna (PMC) ustala złamanie narzędzia i zapamiętuje odpowiednie informacje poprzez okno. W zarządzaniu narzędziami przez PMC złamane narzędzie uważa się za narzędzie, którego trwałość została przekroczona.

- Informacje o narzędziu

Pozycja	Opis
Długość danych	1 bajt (dane flagowe)
#0 RGS	0 : Zarządzanie danymi narzędzia jest niedozwolone. (-) 1 : Zarządzanie danymi narzędzia jest dozwolone. (R)
#1 TIM	0 : Typ dla zliczania liczby użycia (C) 1 : Typ dla zliczania czasu (T)
#2 BDT	0 : Narzędzie normalne (N) 1 : Narzędzie o dużej średnicy (B)
#3 LOC	0 : Dane dostępne (U) 1 : Dane niedostępne (L)
#4 SEN	Gdy status trwałości narzędzia wskazuje, że zarządzanie narzędziem nie jest wykonywane: 0 : To narzędzie nie jest poszukiwane. (-). 1 : To narzędzie jest poszukiwane. (S)
#5 do #7	Zarezerwowane

Gdy RGS ustawiony jest na 0 w zarządzaniu danymi narzędzia, dane zarządzania uważane są za niezarejestrowane nawet wtedy, gdy wartości są nastawione dla innych pozycji.

ADNOTACJA

Upewnić się, czy podano taki sam typ pomiaru okresu trwałości dla wszystkich narzędzi tego samego typu. Przy pomocy "funkcji sprawdzenia" można sprawdzić narzędzia tego samego typu odnośnie różnic typu pomiaru okresu trwałości.

M

- Numer kompensacja długości narzędzia (H)

Pozycja	Opis
Długość danych	2-bajty
Dopuszczalny obszar nastawy danych	0 do 999

- Numer kompensacji narzędzia (D)

Pozycja	Opis
Długość danych	2 bajty
Dopuszczalny obszar nastawy danych	0 do 999

T

- Numer kompensacji geometrii narzędzia (G)

Pozycja	Opis
Długość danych	2 bajty
Dopuszczalny obszar nastawy danych	0 do 999

- Numer kompensacji zużycia narzędzia (W)

Pozycja	Opis
Długość danych	2 bajty
Dopuszczalny obszar nastawy danych	0 do 999

ADNOTACJA

Gdy typ sterowania maszyny jest typem systemu złożonego, numery kompensacji długości narzędzia i kompensacji narzędzia używane są dla torów narzędzia w systemie centrów obróbkowych, a dla torów narzędzia systemu tokarek używane są numery kompensacji geometrii narzędzia oraz kompensacji zużycia narzędzia.

- Prędkość obrotowa wrzeciona (S)

Pozycja	Opis
Długość danych	4 bajty
Jednostka danych	min^{-1}
Dopuszczalny obszar nastawy danych	1 do 99,999

- Szybkość posuwu (F)

Pozycja	Opis
Długość danych	4 bajty
Jednostka danych	mm/min, cal/min, stopień/min, mm/obrót, cal/obrót
Dopuszczalny obszar nastawy danych	0 do 99,999,999

Jako dodatkowe dane zarządzania narzędziami przewidziano obszary do nastawienia danych użytkownika (5 pozycji danych obejmujących dane użytkownika 0 oraz dane 1 do 4) bez definiowania określonego zastosowania. Użytkownik może dowolnie wykorzystać te obszary danych w celu nastawienia ostrzegawczej wartości okresu trwałości, odporności na obróbkę, wartości przesterowania, wartości prądu wrzeciona, minimalnej i maksymalnej S/F oraz innych pozycji w zależności od zastosowania.

- Dane użytkownika 0

Pozycja	Opis
Długość danych	1 bajt (typu bitowego)
Dopuszczalny obszar nastawy danych	0 lub 1 na bazie bit po bicie

- Dane użytkownika 1 do 4 (do 20) (do 40)

Pozycja	Opis
Długość danych	4 bajty
Dopuszczalny obszar nastawy danych	-99,999,999 do 99,999,999

ADNOTACJA
Maksymalną liczbę pozycji danych użytkownika dla funkcji zarządzania narzędziami podano w odpowiednim podręczniku wydanym przez producenta obrabiarki.

- Tabela zarządzania kartrydżami

Status magazynowania narzędzi w kartrydżach zarządzany jest przy pomocy tabeli.

- Można zdefiniować wiele numerów kartrydży. (Numery od 1 do 4, do czterech kartrydży)
- Maksymalna liczba gniazd dla wszystkich kartrydży wynosi 64, 240 lub 1000, co zależy od wyboru opcji zarządzania danymi narzędzia.
- Można dowolnie przydzielać numery kartrydży i gniazd w ramach zarządzania kartrydżami poprzez nastawienie parametru (opis zamieszczono w dalszej części).
- Numer zarządzania danymi narzędzi sąsiadujący z numerem gniazda połączony jest z danymi narzędzi zdefiniowanymi w tabeli zarządzania narzędziami. Dlatego wskazywane jest narzędzie zamocowane w gnieździe.
- Zero nastawione jako numer danych oznacza, że nie zamocowano żadnego narzędzia.
- Tabelę zarządzania kartrydżami można odczytywać lub zapisywać poprzez okno PMC i FOCAS2.
- Tabela zarządzania wrzecionami oraz tabela pozycji rezerwowych służą do wskazania specjalnych pozycji kartrydża.
- Położenia wrzeciona i położenia rezerwowe uważane za specjalne położenia kartrydży mają stałe numery kartrydży 11 do 14 (położenia pierwszego do czwartego wrzeciona) oraz 21 do 24 (położenia rezerwowe pierwsze do czwartego).
- Przy pomocy okna PMC można odczytywać i zapisywać tabelę położeń wrzecion oraz tabelę położeń rezerwowych.
- Liczenie czasu trwałości narzędzia wykonuje się tylko dla narzędzi w położeniach wrzecion.

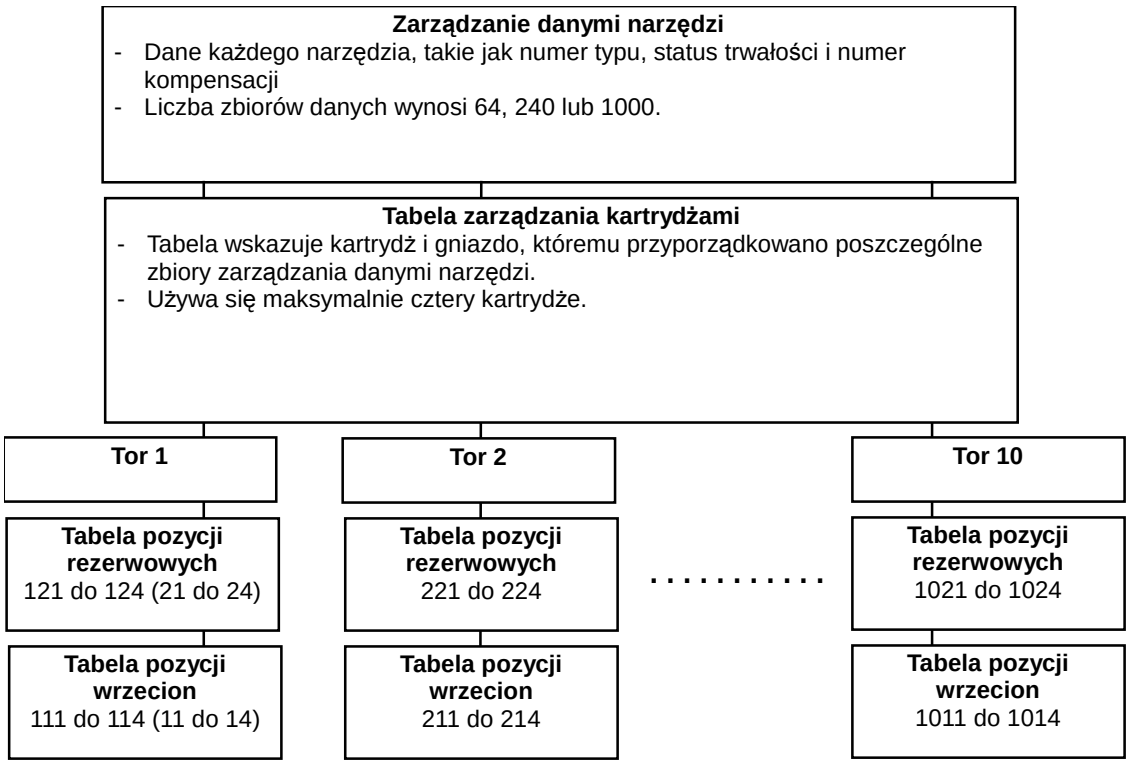
- System wielotorowy

Zarządzanie danymi narzędzi i tabela zarządzania kartrydżami zawierają wspólne dane dla torów narzędzi. Jednakże tabela zarządzania wrzecion i tabela położeń rezerwowych są traktowane jako niezależne dane dla każdego toru.
Gdy tabela wrzeciona lub tabela położeń rezerwowych określona jest jako kartrydż w oknie PMC, należy podać jak poniżej, gdzie numer toru ustawiony jest na miejscu setek:

	Położenie wrzeciona			
	Pierwszy	**Sekunda**	**Trzeci**	**Czwarty**
Pierwszy tor	111 (11)	112 (12)	113 (13)	114 (14)
Drugi tor	211	212	213	214
Trzeci tor	311	312	313	314
Czwarty tor	411	412	413	414
Piąty tor	511	512	513	514
Szósty tor	611	612	613	614
Siódmy tor	711	712	713	714
Ósmy tor	811	812	813	814
Dziewiąty tor	911	912	913	914
Dziesiąty tor	1011	1012	1013	1014

	Położenie rezerwowe			
	Pierwszy	**Sekunda**	**Trzeci**	**Czwarty**
Pierwszy tor	121 (21)	122 (22)	123 (23)	124 (24)
Drugi tor	221	222	223	224
Trzeci tor	321	322	323	324
Czwarty tor	421	422	423	424
Piąty tor	521	522	523	524
Szósty tor	621	622	623	624
Siódmy tor	721	722	723	724
Ośmy tor	821	822	823	824
Dziewiąty tor	921	922	923	924
Dziesiąty tor	1021	1022	1023	1024

ADNOTACJA
Gdy podaje się 111, 121 itd. w celu określenia pierwszego toru, wystarczy podać 11, 21 itd.



- Seria M/T

Zarządzanie danymi narzędzi i tabela zarządzania kartrydżami zawierają wspólne dane dla serii M i T.

- Zarządzanie okresami trwałości narzędzi i wymiana narzędzi

CNCV wykonuje zarządzanie okresami trwałości narzędzi w zakresie narzędzi, które mają taki sam numer typu, jako grupa. Jeśli w programie NC określi się numer typu narzędzia (kod T), przeszukiwane są dane zarządzania narzędziami zarejestrowane w CNC, aby znaleźć narzędzie o najkrótszej trwałości wśród narzędzi o tym samym numerze typu.
Numer kartrydża i numer gniazda odpowiadające poszukiwanemu narzędziu, wyprowadzane są do PMC jako sygnał kodu T. Na podstawie wyprowadzonego numeru kartrydża i numeru gniazda, PMC wykonuje przygotowanie do wymiany narzędzia (na następne narzędzie). PMC może również wybrać inne narzędzie.
CNC wykonuje liczenie czasu trwałości narzędzia dla każdego narzędzia, które znajduje się w położeniu wrzeciona w tabeli zarządzania wrzecionami.

Gdy trwałość wszystkich narzędzi, które mają numer typu określony w kodzie Y, została przekroczona, wystąpi alarm PS5317. Jeśli narzędzie znajduje się w położeniu wrzeciona lub w położeniu rezerwowym, to narzędzie zostanie wybrane do dalszej obróbki.
Jako sygnał kodu T, nastawienia parametrów mogą spowodować bezpośrednie wyprowadzenie określonego numeru typu narzędzia zamiast numeru kartrydża i numeru gniazda.

Istnieją dwie metody liczenia zarządzania okresami trwałości narzędzi: zliczanie liczby użycia oraz zliczanie czasu obróbki. Jedna z metod liczenia ustawiona jest w informacji o narzędziu w zarządzaniu danymi narzędzia.

Inne ważne specyfikacje dotyczące zarządzania okresami trwałości narzędzi są następujące:
Numer typu narzędzia (kod T)): Maksymalnie 8 cyfr (1 do 99,999,999)
Maksymalna wartość okresu trwałości narzędzia
99,999,999 razy, gdy określi się ilość razy użycia.
999 godzin 59 minut 59 sekund, gdy określi się czas.
Okres pomiaru okresu trwałości, gdy określi się czas:
1 sekunda
Ponowne uruchomienie zliczania zarządzania okresami trwałości narzędzi
kod M: Uaktywnione
Korekta liczenia czasu trwałości narzędzia: Uaktywnione

W celu bezpośredniego określenia pewnego narzędzia bez korzystania z zarządzania okresami trwałości narzędzi po numerze typu, należy użyć następującego formatu:

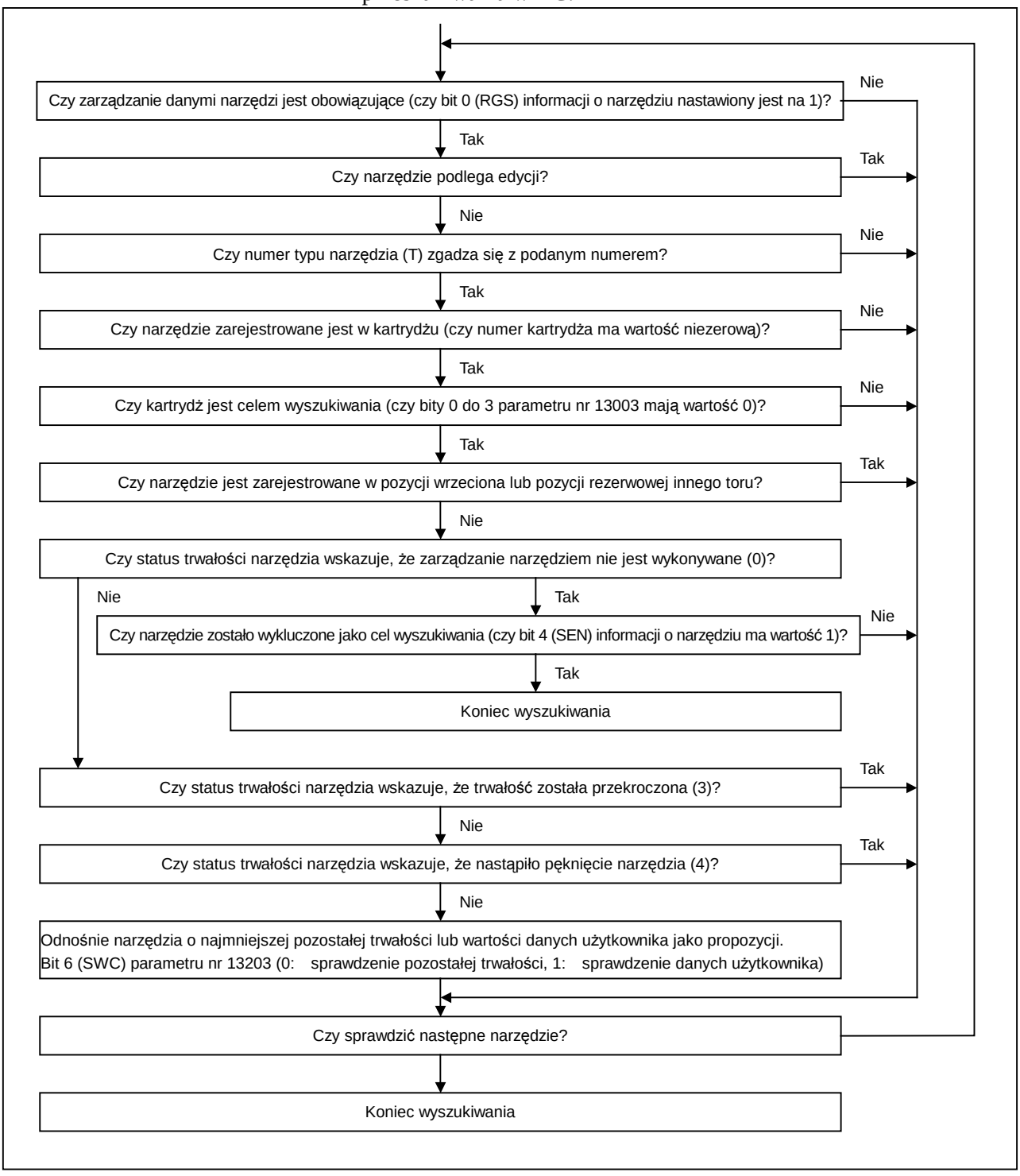
M (wartość w parametrze nr 13252) T (numer kartrydża) (numer gniazda) ;

Gdy parametr nr 13252 ustawiony jest na 333, numer kartrydża wynosi 2 a numer gniazda 27;na przykład wydaje się następujące polecenie:

M333 T20027;

- Kolejność szukania narzędzi

Narzędzia o numerze typu (T) określonym przez program przeszukiwane są sekwencyjnie od numer 1 zarządzania danymi narzędzia i sprawdzana jest zawartość danych zarejestrowanych. Poniżej zilustrowana w jaki sposób wykonywana jest operacja przeszukiwania w NC:



- Zmienne systemowe

Przy pomocy zmiennej makropoleceń użytkownika można odczytać zarządzanie danymi narzędzia aktualnie używanego jako wrzeciono po wymianie narzędzia przez M06 oraz następnego używanego narzędzia określonego przez kod T:

Używane	Pozycja	
#8401	Numer danych zarządzania narzędziami	
#8402	Numer typu narzędzia (T)	
#8403	Licznik czasu pracy narzędzia	
#8404	Maksymalna wartość okresu trwałości narzędzia	
#8405	Wartość zawiadomienia o okresie trwałości narzędzia	
#8406	Status trwałości narzędzia	
#8407	Dane użytkownika 0 (bit)	
#8408	Informacje o narzędziu	
#8409	Numer kompensacja długości narzędzia (H)	Dla systemów centrów
#8410	Numer kompensacji narzędzia (D)	
#8411	Prędkość obrotowa wrzeciona (S)	
#8412	Szybkość posuwu skrawania (F)	
#8413	Numer kompensacji geometrii narzędzia (G)	Dla systemów
#8414	Numer kompensacji zużycia narzędzia (W)	
#8431	Dane użytkownika 1	
#8432	Dane użytkownika 2	
#8433	Dane użytkownika 3	
#8434	Dane użytkownika 4	
#8435	Dane użytkownika 5	
#8436	Dane użytkownika 6	
#8437	Dane użytkownika 7	
#8438	Dane użytkownika 8	
#8439	Dane użytkownika 9	
#8440	Dane użytkownika 10	
#8441	Dane użytkownika 11	
#8442	Dane użytkownika 12	
#8443	Dane użytkownika 13	
#8444	Dane użytkownika 14	
#8445	Dane użytkownika 15	
#8446	Dane użytkownika 16	
#8447	Dane użytkownika 17	
#8448	Dane użytkownika 18	
#8449	Dane użytkownika 19	
#8450	Dane użytkownika 20	
#8451	Dane użytkownika 21	
#8452	Dane użytkownika 22	
#8453	Dane użytkownika 23	
#8454	Dane użytkownika 24	
#8455	Dane użytkownika 25	
#8456	Dane użytkownika 26	
#8457	Dane użytkownika 27	
#8458	Dane użytkownika 28	
#8459	Dane użytkownika 29	
#8460	Dane użytkownika 30	
#8461	Dane użytkownika 31	

Używane	Pozycja
#8462	Dane użytkownika 32
#8463	Dane użytkownika 33
#8464	Dane użytkownika 34
#8465	Dane użytkownika 35
#8466	Dane użytkownika 36
#8467	Dane użytkownika 37
#8468	Dane użytkownika 38
#8469	Dane użytkownika 39
#8470	Dane użytkownika 40

Gdy numer kartrydża położenia wrzeciona (11 do 14) lub położenia rezerwowego (21 do 24) określi się w #8400, można odczytać informację o odpowiednim położeniu.
Jeśli tabela położeń wrzeciona lub położeń rezerwowych ma puste gniazdo, <empty> zostanie wczytane z #8402 do #8470.
Wartość 0 wczytuje się z #8401 (numer danych

Zatem warunki obróbki zarejestrowane w zarządzaniu danymi narzędzi można podać bezpośrednio poprzez, na przykład kodowanie: D#8410, H#8409, S#8411 oraz F#8412 przy pomocy makropolecenia wymiany narzędzia (jak M06). Podobnie, przy pomocy makropolecenia użytkownika można uzyskać dostęp do danych użytkownika i programy obróbki mogą zostać dostosowane zgodnie z użytymi narzędziami.

ADNOTACJA
Maksymalną liczbę pozycji danych użytkownika dla funkcji zarządzania narzędziami podano w odpowiednim podręczniku wydanym przez producenta obrabiarki.

- Określenie numeru kompensacji narzędzi

M

Gdy parametr nr 13265 wynosi 0, numer kompensacji zarejestrowany w zarządzaniu danymi narzędzi dla narzędzia zamontowanego w położeniu wrzeciona można wybrać poprzez zaprogramowanie H99 lub D99.
(99 traktuje się jako specjalny numer, dlatego też 99 nie można bezpośrednio podać jako numer kompensacji).
Gdy liczba różna od 0 ustawiona jest w parametrze nr 13265, numer podany w parametrze można zaprogramować zamiast 99.Na przykład, jeśli parametr nr 13265 wynosi 3, podanie H3 określa numer kompensacji długości narzędzia zarejestrowany dla narzędzi w położeniu wrzeciona.

T

Jeśli nie jest używana funkcja zarządzania narzędziami, numer kompensacji narzędzia określa się również przy pomocy kodu T; natomiast jeśli stosuje się funkcję zarządzania narzędziami, kodu T używa się wyłącznie do określenia numeru typu narzędzia, tak więc numer kompensacji narzędzia należy określić przy pomocy adresu D.
Za wyjątkiem specyfikacji adresów, specyfikacje dla liczby dopuszczalnych cyfr (parametr nr 3032) oraz liczba cyfr numeru kompensacji (parametr nr 5028), oddzielenia numerów kompensacji geometrii i numerów kompensacji zużycia (bit 1 (LGN) parametru nr 5002) i tak dalej są takie same jak dla T.

Jeśli parametr nr 13265 ustawiony jest na 0, gdy określa się numer kompensacji zarejestrowany dla narzędzia zamontowanego w położeniu wrzeciona, wtedy format specyfikacji jest różny w zależności od liczby cyfr, jak podano poniżej, identycznie jak dla konwencjonalnej T:
Gdy numer kompensacji ma długość jednej cyfry: D9
Gdy numer kompensacji ma długość dwóch cyfr: D99
Gdy numer kompensacji ma długość trzech cyfr: D999
Ponieważ 9, 99, 999 traktuje się jako specjalny numer, dlatego też nie można bezpośrednio podać go jako numeru kompensacji.
Dopóki parametr nr 13265 nie będzie ustawiony na 0, numer ustawiony w parametrze można określić zamiast 9, 99 lub 999. Gdy parametr nr 13265 ma wartość 3, podanie D3 określa numer kompensacji geometrii narzędzia oraz numer kompensacji zużycia narzędzia, które są zarejestrowane dla narzędzia zamontowanego w położeniu wrzeciona.

System wielotorowy

W zależności od tego, czy lokalny tor narzędzia stanowi system centruj obróbkowego bądź tokarki, numery kompensacji narzędzia określone są przy pomocy jednej z powyższych metod.

Wybór wrzeciona

Gdy określa się numery kompensacji narzędzia zamontowanego we wrzecionie innym niż pierwsze wrzeciono, należy podać numer wrzeciona z adresem P w tym samym bloku, który zawiera H/D. Gdy określa się pierwsze wrzeciono, można pominąć P.
D99 P3; określa numery kompensacji zarejestrowane dla narzędzia zamontowanego w trzecim wrzecionie.
D99 ; określa numery kompensacji zarejestrowane dla narzędzia zamontowanego w pierwszym wrzecionie.

- Operacje odczytu/zapisu zarządzania danymi narzędzi i tabeli zarządzania kartrydżami

Zarządzanie danymi narzędzi oraz tabelę zarządzania kartrydżami można odczytać i zapisać przy pomocy biblioteki okna danych CNC/PMC (FOCAS2). Dlatego określony system zarządzania narzędziami obejmujący wszystkie dostępne dane narzędzi niezarejestrowane w CNC można łatwo utworzyć przy pomocy OPEN CNC.

Podobnie, zarządzanie danymi narzędzi oraz tabelę zarządzania kartrydżami można także odczytać i zapisać przy pomocy okna PMC.

Zarządzanie danymi narzędzia używanego jako wrzeciono po operacji wymiany narzędzia wykonanej przez M06 oraz wybrane narzędzie przez określenie kodu T można odczytać przy pomocy makropolecenia użytkownika.

Użytkownik może zmienić zarządzanie danymi narzędzia przy pomocy MDI na ekranie CNC funkcji zarządzania narzędziami. Dodanie, zmianę lub skasowanie powyższych danych można wykonać w programie cząstkowym (G10). Takie dane można także wprowadzić z zewnętrznych urządzeń wej/wyj i wyprowadzić z nich przy pomocy ekranu ALL I/O (wszystkie wejścia/wyjścia) i ekranu funkcji zarządzania narzędziami.

- Format G10

W programach wykonuje się dodanie, zmianę lub usunięcie danych zarządzania narzędziami i tabeli zarządzania kartrydżami. W celu użycia tej funkcji potrzebna jest funkcja opcjonalna wprowadzania danych programowalnych.
Jeśli wykryje się błędny format w poleceniach od G10 L75/L76/L77 do G11 lub gdy podano wartość spoza dozwolonego zakresu danych, wystąpi alarm PS5312. W takim przypadku należy poprawić program.
W zakresie od G10 do G11 nie można podać kropki dziesiętnej w żadnym adresie. Jeśli zaprogramuje się kropkę dziesiętną, wystąpi alarm PS0007.

- Rejestrowanie nowego zarządzania danymi narzędzi

Zarządzanie danymi narzędzi można zarejestrować. Gdy dane wyśle się do urządzenia zewnętrznego, z ekranu zarządzania danymi, używa się tego formatu.
Można pominąć specyfikację tych pozycji, które nie są zarejestrowane.

G10 L75 P1;
N_ ; Specyfikacja numeru zarządzania danymi narzędzi
T_ C_ L_ I_ B_ Q_ H_ D_ S_ F_ J_ K_ ;
P0 R_ ; Dane użytkownika 0
P1 R_ ; Dane użytkownika 1
P2 R_ ; Dane użytkownika 2
P3 R_ ; Dane użytkownika 3
P4 R_ ; Dane użytkownika 4
N_ ; Numer zarządzania danymi narzędzi
:
G11;

N_	nr zarządzania danymi narzędzi 1 do 64 (1 do 240, 1 do 1000)	
T_	nr typu narzędzia (T)	0 do 99,999,999
C_	Licznik czasu pracy narzędzia	0 do 99,999,999
L_	Maksymalna trwałość narzędzia	0 do 99,999,999
I_	Trwałość sygnalizowana	0 do 99,999,999
B_	Stan trwałości narzędzia	0 do 4
Q_	Informacje o narzędziu	format bitowy (8 bitów)
H_	nr kompensacji długości narzędzia (H) 0 do 999 (seria M)	
D_	nr kompensacji narzędzia (D) 0 do 999 (seria M)	
S_	Prędkość wrzeciona (S)	0 do 99,999
F_	Szybkość posuwu skrawania (F)	0 do 99,999,999
J_	nr kompensacji geometrii narzędzia (G) 0 do 999 (seria T)	
K_	nr kompensacji geometrii narzędzia (W) 0 do 999 (seria T)	
P_	Dane użytkownika nr 0 do 4 (0 do 20, 0 do 40)	
R_	Wartość danych użytkownika -99,999,999 do 99,999,999	

Zaprogramować dane użytkownika w następującym formacie:

P (numer użytkownika) R (wartość)

Stosować format bitowy tylko wtedy, gdy określa się dane użytkownika 0 (P0). Inne dane podać w formacie binarnym. Można pominąć dane użytkownika, które nie wymagają ustawienia.

(Przykład)
G10 L75 P1;
N1 ; Dane zarządzania narzędziami nr 1
T10000001 C0 L1000 B1 Q00000001 H1 D1 S4000 F10000 ;
P0 R11101101 ; Dane użytkownika 0
P4 R99999999 ; Dane użytkownika 4
N2 ; Dane zarządzania narzędziami nr 2
:
G11;

Zmiana zarządzania danymi narzędzi

Zarządzanie danymi narzędzi można zmienić.
Można pominąć specyfikację tych pozycji, które nie są zmienione.

```
G10 L75 P2 ;
N_ ;
T_ C_ L_ I_ B_ Q_ H_ D_ S_ F_ J_ K_ ;
P_ R_ ;
N_ ;
 :
G11;
```

Kasowanie zarządzania danymi narzędzi

Dane o określonym numerze można skasować z zarządzania danymi narzędzi.
Kasuje się również dane tabeli zarządzania kartrydżami, które odpowiadają skasowanemu numerowi zarządzania narzędzi. (Numer danych zarządzania narzędziami w tabeli zarządzania kartrydżami zostanie wyzerowany.)

```
G10 L75 P3 ;
N_ ;
N_ ;
 :
N_ ;
G11;
```

Rejestrowanie nowych danych tabeli zarządzania kartrydżami

Numer zarządzania danymi narzędzi można zarejestrować dla wolnego gniazda w tabeli zarządzania kartrydżami.

```
G10 L76 P1 ;
N numer kartrydża P numer gniazda R numer zarządzania danymi
narzędzi ;
N numer kartrydża P numer gniazda R numer zarządzania danymi
narzędzi ;
N numer kartrydża P numer gniazda R numer zarządzania danymi
narzędzi ;
N numer kartrydża P numer gniazda R numer zarządzania danymi
narzędzi ;
G11;
```

Dla tabeli położeń wrzeciona i tabeli położeń rezerwowych podaje się tylko numer kartrydża.
Przykład)
G10 L76 P2 ;
N11 R1; zmienia numer zarządzania danymi narzędzi dla położenia wrzeciona na nr 1.
N21 R29; zmienia numer zarządzania danymi narzędzi dla położenia rezerwowego na nr 29.
G11;

Zmiana tabeli zarządzania kartrydżami

Można zmienić numery zarządzania danymi narzędzi w tabeli zarządzania kartrydżami.

```
G10 L76 P2 ;
N numer kartrydża P numer gniazda R numer zarządzania danymi
narzędzi ;
N numer kartrydża P numer gniazda R numer zarządzania danymi
narzędzi ;
N numer kartrydża P numer gniazda R numer zarządzania danymi
narzędzi ;
N numer kartrydża P numer gniazda R numer zarządzania danymi
narzędzi ;
G11;
```

Dla tabeli położeń wrzeciona i tabeli położeń rezerwowych podaje się tylko numer kartrydża.
Przykład)
G10 L76 P2 ;
N11 R1; zmienia numer zarządzania danymi narzędzi dla położenia wrzeciona na nr 1.
N21 R29; zmienia numer zarządzania danymi narzędzi dla położenia rezerwowego na nr 29.
G11;

Usuwanie danych z tabeli zarządzania kartrydżami

Można usunąć numery zarządzania danymi narzędzi w tabeli zarządzania kartrydżami.

```
G10 L76 P3 ;
N numer kartrydża P numer gniazda R numer zarządzania danymi
narzędzi ;
N numer kartrydża P numer gniazda R numer zarządzania danymi
narzędzi ;
N numer kartrydża P numer gniazda R numer zarządzania danymi
narzędzi ;
N numer kartrydża P numer gniazda R numer zarządzania danymi
narzędzi ;
G11;
```

Dla tabeli położeń wrzeciona i tabeli położeń rezerwowych podaje się tylko numer kartrydża.
Przykład)
G10 L76 P3 ;
N11 ; Usuwa numer danych zarządzania narzędziami z pozycji wrzeciona (zeruje numer).
N21 ; Usuwa numer danych zarządzania narzędziami z pozycji rezerwowej (zeruje numer).
G11;

Nazwanie danych użytkownika

Można nadać nazwę wyświetlanym danym użytkownika (0 do 40).

```
G10 L77 P1 ;
N_ ;
P_ R_ ;
P_ R_ ;
;
N_ ;
P_ R_ ;
P_ R_ ;
G11;
```

N_: nr danych użytkownika (0 do 40)
P_: nr znaku (1 do 16)
R_: Kod znaku (ANK lub przesunięty JIS)
- Gdy używa się przesuniętego kodu JIS, stosuje się obszar dla dwóch znaków.
- Podać 0, aby wyzerować dane.

- Nastawiona nazwę można sprawdzić tylko na ekranie zarządzania danymi narzędzi.
- Jeśli nie zarejestrowano nazwy, wyświetla się standardowa nazwa "Customize 3".

- Wyświetla się nazwa składająca się maksymalnie z 16 znaków. W przypadku nazwy krótszej od 16 znaków zarejestrować 0 w pustym obszarze. Wyświetlane są te znaki, które zarejestrowane są bezpośrednio przed 0.
- W celu skasowania danych należy nastawić 0 jako kod znaku.
- Nie wykonuje się żadnego sprawdzenia danych kodu znaków.

Na przykład, gdy nazwa danych użytkownika 3 nastawiona jest jako "測定値5", należy zaprogramować:

Przykład)
G10 L77 P1 ;
N3 ; Określa dane użytkownika 3.
P1 R37290 ; Kod JIS przesunięty 91AAh dla "測"
P3 R37608 ; Kod JIS przesunięty 92E8h dla "定"
P5 R37484 ; Kod JIS przesunięty 926Ch dla "値"
P7 R33364 ; Kod JIS przesunięty 8254h dla "5"
P9 R0 ; Zeruje dane. (niewyświetlone. Koniec)
G11;

Nazwanie stanów trwałości narzędzia

Można nadać nazwę wyświetlanym stanom trwałości narzędzia (0 do 4).

G10 L77 P2 ;
N_ ;
P_ R_ ;
P_ R_ ;
N_ ;
P_ R_ ;
P_ R_ ;
G11;

N_: Stan trwałości narzędzia (0 do 4)
P_: nr znaku (1 do 12)
R_: Kod znaku (ANK lub przesunięty JIS)
- Gdy używa się przesuniętego kodu JIS, stosuje się obszar dla dwóch znaków.
- Podać 0, aby wyzerować dane.

- Nastawiona nazwę można sprawdzić tylko na ekranie zarządzania danymi narzędzi.
- Jeśli nie zarejestrowano żadnej nazwy, wyświetla sie nazwa domyślna, jak "Remaining" i "Unremaining".
- Wyświetla się nazwa składająca się maksymalnie z 12 znaków. W przypadku nazwy krótszej od 12 znaków zarejestrować 0 w pustym obszarze. Wyświetlane są te znaki, które zarejestrowane są bezpośrednio przed 0.
- W celu skasowania danych należy nastawić 0 jako kod znaku.
- Nie wykonuje się żadnego sprawdzenia danych kodu znaków.

- Stany domyślne są następujące:
  - 0 ： Niedozwolona
  - 1 : Pozostała
  - 2 : Pozostała
  - 3 : Niepozostała
  - 4 : Pęknięte

W celu nastawienia "正常" jako nazwy stanu trwałości narzędzia 2 (pozostała), należy podać:
Przykład)

```
G10 L77 P2 ;
N2 ;                 określa stan trwałości narzędzia 2
P1 R37043 ;  Kod JIS przesunięty 90B2h dla "正"
P3 R36845 ;  Kod JIS przesunięty 8FEDh dla "常"
P5 R0 ;          Zeruje dane. (niewyświetlone. Koniec)
G11;
```

10.3 FUNKCJA ROZSZERZONA ZARZĄDZANIA NARZĘDZIAMI

Przegląd

Do funkcji zarządzania narzędziami dodano następujące funkcje:

1. Przystosowanie wyświetlania zarządzania danymi narzędzi
2. Nastawienie wyświetlania położeń wrzeciona/rezerwowych
3. Wprowadzenie danych użytkownika z kropką dziesiętną
4. Zabezpieczenie różnych pozycji informacji o narzędziu przy pomocy sygnału KEY
5. Wybór okresu liczenia czasu trwałości narzędzia
6. Indywidualny ekran danych
7. Wyświetlanie czasu sumarycznej trwałości dla narzędzi tego samego typu

Poniżej zostaną one omówione szczegółowo.

10.3.1 Przystosowanie wyświetlania zarządzania danymi narzędzi

Przy pomocy funkcji przystosowania wyświetlania na ekranie zarządzania danymi narzędzi można zmienić pozycje elementów wyświetlanych na ekranie zarządzania narzędziami (numer typu, informacje o narzędziu, pomiar okresu pracy itd.) oraz można zdecydować, czy wyświetlać bądź ukryć takie elementy ekranu korzystając z formatu G10. Funkcja umożliwia konfigurowanie przystosowanego ekranu zarządzania narzędziami.

Format

G10L77P3;
N_ R_;
G11;

N_: Numer pozycji na ekranie wyświetlania zarządzania danymi narzędzi.

R_: Pozycja wyświetlania zarządzania danymi narzędzi.

Objaśnienia

- numer (N_)

- Numer pozycji na ekranie oznacza liczbę porządkową od lewego skrajnego położenia na ekranie zarządzania danymi narzędzi.
- Jako N można podać liczbę od 1 do 200.

Pozycja wyświetlania zarządzania danymi narzędzi (R_)

- Wartość nastawiona (w R_), patrz poniższa tabela.
- Aktualne nastawienie - wyświetlana szerokość plus 1.

Pozycje wspólne dla systemów centrów obróbkowych i systemów tokarek

R	Pozycja	Szerokość wyświetlania	Uwagi
-1	Koniec nastawienia	-	
0	Pusta kolumna	10	
1	Nr	4	dla pozycji wrzeciona/ rezerwowych dla 10 torów
2	TYPE-NO.	8	
3	MG	4	
4	GNZDO	5	
5	T-INFORMATION	10	
6	LICZ.TR	10	

R	Pozycja	Szerokość wyświetlania	Uwagi
7	MAKS.TRW	10	
8	TRW.ODN.	10	
9	STAT.TR	6 lub 12	Szerokość wyświetlania przełączana jest bitem 1 parametru nr 13201.
10	S (prędkość wrzeciona)	10	
11	F (szybkość posuwu)	10	
12	Numer toru narzędzia (A)	3	

Pozycje związane z korekcją dla systemów centrów obróbkowych.

R	Pozycja	Szerokość wyświetlania	Uwagi
20	H (numer kompensacji długości narzędzia)	4	
21	D (nr kompensacji narzędzia)	4	
22	KOMPEN－M	10	Pamięć korekcji narzędzia A
23	GEOM－M	10	Pamięć korekcji narzędzia B
24	ZUZYC.－M	10	
25	GEOM（H）	10	Pamięć kompensacji narzędzia C
26	ZUZYC.（H）	10	
27	GEOM（D）	10	
28	ZUZYC.（D）	10	

Pozycje związane z korekcją dla systemów tokarek.

R	Pozycja	Szerokość wyświetlania	Uwagi
40	TG (numer kompensacji geometrii narzędzia)	8	
41	TW (numer kompensacji zużycia narzędzia)	4	
42	KOMPEN－X	10	
43	KOMPEN－Z	10	
44	KOMPEN－R	10	Kompensacja promienia narzędzia
45	WSKAZÓWKA	10	
46	KOMPEN－Y	10	Korekcja osi Y
47	KOMPEN－B	10	Sterowanie osi B
48	GEOM (X)	10	Geometria narzędzia/kompensacja zużycia
49	ZUZYC. (X)	10	
50	GEOM(Z)	10	
51	ZUZYC. (Z)	10	
52	GEOM(R)	10	Kompensacja promienia narzędzia, geometria narzędzia/kompensacja zużycia
53	GEOM WRZ	10	
54	ZUZYC. (R)	10	
55	ZUZC WRZ	10	
56	GEOM (Y)	10	Kompensacja osi Y, geometria narzędzia/ kompensacja zużycia
57	ZUZYC. (Y)	10	
58	GEOM (B)	10	Sterowanie osi B, geometria narzędzia/ kompensacja zużycia
59	ZUZYC. (B)	10	
60	GEOM (X2)	10	Kompensacja narzędzia 2. geometria
61	GEOM (Z2)	10	
62	GEOM (Y2)	10	

Pozycje związane z danymi użytkownika

R	Pozycja	Szerokość wyświetlania	Uwagi
80	UZYTK. 0	10	
81	UZYTK. 1	10	
82	UZYTK. 2	10	
83	UZYTK. 3	10	
84	UZYTK. 4	10	
85	UZYTK. 5	10	Rozszerzenie danych przystosowanych funkcji zarządzania narzędziami (5 do 20) lub rozszerzenie danych przystosowanych funkcji zarządzania narzędziami (5 do 40)
86	UZYTK. 6	10	
87	UZYTK. 7	10	
88	UZYTK. 8	10	
89	UZYTK. 9	10	
90	UZYTK. 10	10	
91	UZYTK. 11	10	
92	UZYTK. 12	10	
93	UZYTK. 13	10	
94	UZYTK. 14	10	
95	UZYTK. 15	10	
96	UZYTK. 16	10	
97	UZYTK. 17	10	
98	UZYTK. 18	10	
99	UZYTK. 19	10	
100	UZYTK. 20	10	
101	UZYTK. 21	10	Rozszerzenie danych przystosowanych funkcji zarządzania narzędziami (5 do 40)
102	UZYTK. 22	10	
103	UZYTK. 23	10	
104	UZYTK. 24	10	
105	UZYTK. 25	10	
106	UZYTK. 26	10	
107	UZYTK. 27	10	
108	UZYTK. 28	10	
109	UZYTK. 29	10	
110	UZYTK. 30	10	
111	UZYTK. 31	10	
112	UZYTK. 32	10	
113	UZYTK. 33	10	
114	UZYTK. 34	10	
115	UZYTK. 35	10	
116	UZYTK. 36	10	Rozszerzenie danych przystosowanych funkcji zarządzania narzędziami (5 do 40)
117	UZYTK. 37	10	
118	UZYTK. 38	10	
119	UZYTK. 39	10	
120	UZYTK. 40	10	

ADNOTACJA

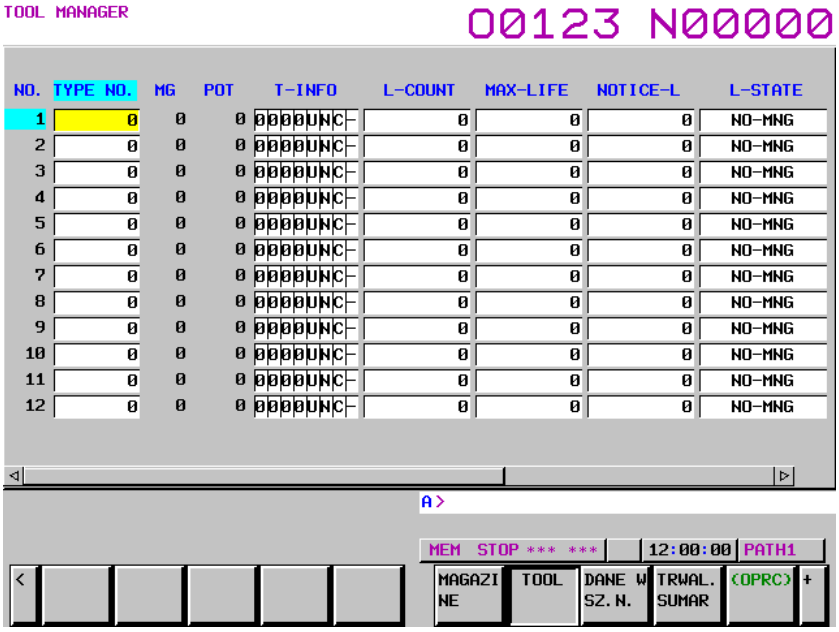
1 Jeśli G10 L77 P3 kończy się normalnie, zasilanie należy wyłączyć przed kontynuacją pracy.
2 Nastawa będzie obowiązywać po wyłączeniu i ponownym włączeniu zasilania.

Przykład

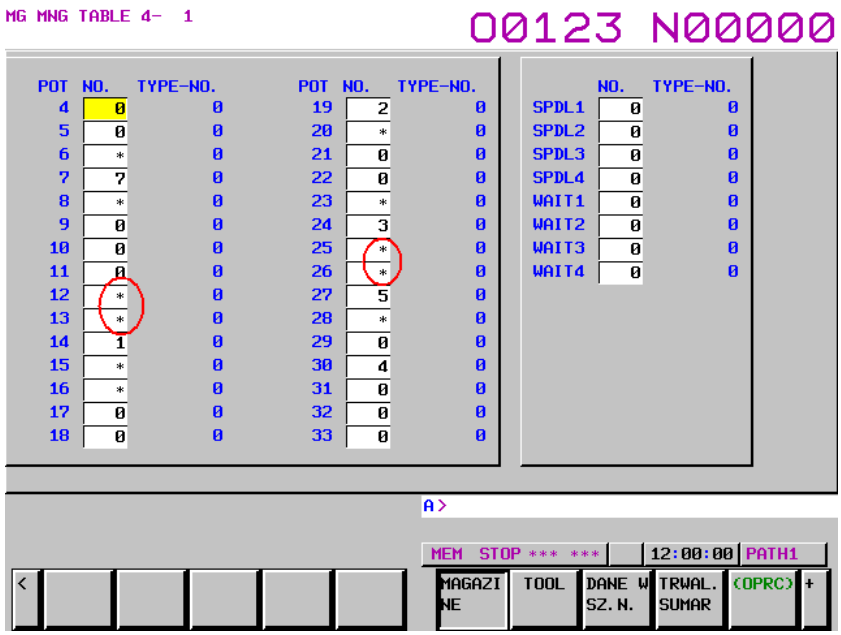
Przykład nastawienia pamięci A korekcji narzędzia.

G10L77P3;	Nastawienie przystosowania ekranu wyświetlania zarządzania danymi narzędzi.
N1 R1;	Nastawienie nr jako numeru 1
N2 R2;	Nastawienie TYPE-No (numeru typu) jako numeru 2
N3 R3;	Nastawienie MG jako numeru 3
N4 R4;	Nastawienie GNZD jako numeru 4
N5 R5;	Nastawienie Informacji T jako numeru 5
N6 R6;	Nastawienie LICZ.TR jako numeru 6
N7 R7;	Nastawienie MAKS.TRW jako numeru 7.
N8 R8;	Nastawienie TRW.ODN. jako numeru 8
N9 R9;	Nastawienie STAT.TR jako numeru 9
N10 R11;	Nastawienie F (szybkości posuwu) jako numeru 10.
N11 R21;	Nastawienie D jako numeru 11.
N12 R22;	Nastawienie OFFSET-M jako numeru 12
N13 R80;	Nastawienie CUSTOM 0 jako numeru 13.
N14 R81;	Nastawienie CUSTOM 1 jako numeru 14.
N15 R-1;	Koniec
G11;	Anulowanie trybu nastawień.

Na ekranie zarządzania danymi narzędzi pierwsza strona wyświetla "nr, nr typu, MG, gniazdo, informacje o narzędziu, pomiar okresu pracy, trwałość maksymalną, trwałość odn. oraz stan trwałości".
Druga strona wyświetla "F (szybkość posuwu), D (numer kompensacji narzędzia), kompensację narzędzia-M, dane użytkownika 0 oraz dane użytkownika 1.



Przykład 1: Strona 1



Przykład 1: Strona 2

ADNOTACJA

1 Nastawienie jest włączone, gdy bit 0 (TDC) parametru nr 13201 ustawiony jest na 1.
2 Można nastawić maksymalnie 20 stron.
3 Pamiętać o podaniu końca.
4 Jeśli pozycja, która wymaga odpowiedniej opcji została określona bez podania tej opcji, wyświetla się puste pole w tej pozycji.
5 Po końcu nie są wyświetlane żadne pozycje.
(Przykład) W przypadku N1 → R1 (nr), N2 → R2 (numer typu), N 3 → R3 (MG), N4 → R-1 (koniec), N5 → R4 (gniazdo), na ekranie wyświetlają się tylko pozycje "nr, numer typu i MG".
6 Jeśli określi się G10 L77 P3, inicjowane jest bezpośrednio poprzednie nastawienie.
7 Jeśli niedozwolona wartość nastawiona jest w R (pozycja wyświetlania zarządzania danymi narzędzi), wyświetli się puste pole.

10.3.2 Nastawienie wyświetlania położenia wrzeciona / położenia rezerwowego

W MG na ekranie zarządzania danymi narzędzi położenie wrzeciona lub rezerwowe wyświetlane jest w postaci liczby jak 11, 12 i 13. Przy pomocy funkcji nastawienia wyświetlania położenia wrzeciona/ rezerwowego można wyświetlić trzy dowolne znaki używając formatu G10.

Format

G10L77P4;
N_;
P_R_;
G11;
N_: Nastawienie położenia wrzeciona/rezerwowego
P_: Numer znaku
R_: Kod znaku

Objaśnienia

- **Nastawienie położenia wrzeciona/rezerwowego (N_)**

Określić położenie wrzeciona lub rezerwowe, które ma być przemianowane. W poniższej tabeli podano wartości, które należy określić.

	Położenie wrzeciona			
	Pierwszy	Sekunda	Trzeci	Czwarty
1. tor	111	112	113	114
2. tor	211	212	213	214
3. tor	311	312	313	314
4. tor	411	412	413	414
5. tor	511	512	513	514
6. tor	611	612	613	614
7. tor	711	712	713	714
8. tor	811	812	813	814
9. tor	911	912	913	914
10. tor	1011	1012	1013	1014

	Położenie rezerwowe			
	Pierwszy	Sekunda	Trzeci	Czwarty
1. tor	121	122	123	124
2. tor	221	222	223	224
3. tor	321	322	323	324
4. tor	421	422	423	424
5. tor	521	522	523	524
6. tor	621	622	623	624
7. tor	721	722	723	724
8. tor	821	822	823	824
9. tor	921	922	923	924
10. tor	1021	1022	1023	1024

- **Numer znaku (P_)**

Określić numer znaku (1 do 3). Można wyświetlić maksymalnie trzy znaki. Jeśli określany ciąg znaków jest krótszy od trzech znaków, podać 0 w pustych pozycjach znaku z przodu. Wyświetla się ciąg znaków bezpośrednio przed 0.

- **Kod znaku (R_)**

Ustawić nazwę położenia wrzeciona/rezerwowego przy pomocy kodu znaków (kodu ASCII lub kodu Shift JIS).

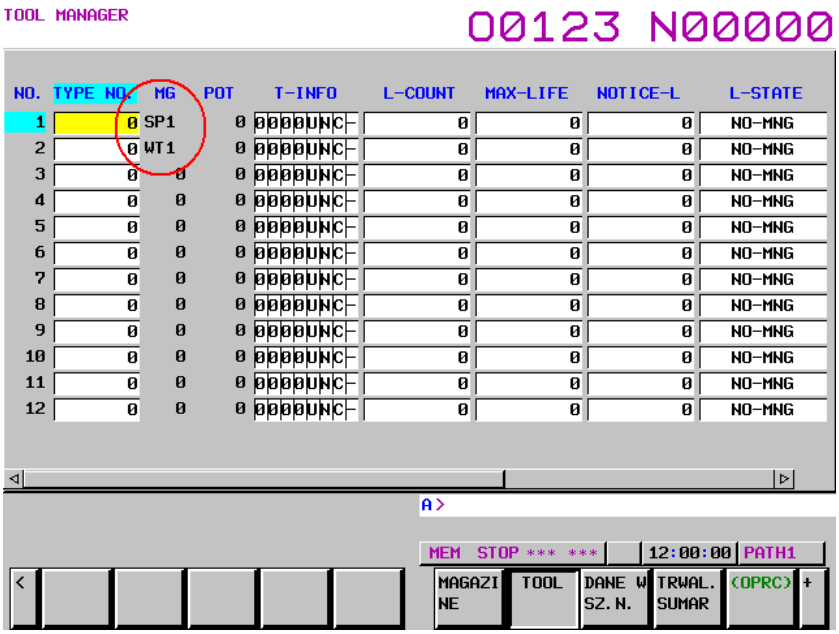
- Jako kod znaku używać kodu ASCII lub kodu Shift JIS.
- Nie wykonuje się żadnego sprawdzenia danych kodu znaków.

Przykład

Gdy wrzeciono 1 nazwano "SP1" i położenie rezerwowe nazwano "WT1"

G10L77P4;	Nastawić położenia wrzeciona/rezerwowe
N111;	Określić wrzeciono 1
P1 R83;	53h jako kod ASCII dla "S"
P2 R80;	50h jako kod ASCII dla "P"
P3 R49;	31h jako kod ASCII dla "1"
N121;	Określić położenie rezerwowe 1.
P1 R87;	57h jako kod ASCII dla "W"
P2 R84;	54h jako kod ASCII dla "T"
P3 R49;	31h jako kod ASCII dla "1"
G11;	Anulowanie trybu nastawień.

W pozycji MG na ekranie zarządzania danymi narzędzi wrzeciono 1 wyświetlane jest jako "SP1", a położenie rezerwowe 1 jako "WT1".



ADNOTACJA

Zarejestrowane dane będą obowiązywać po przełączeniu wyświetlanego ekranu na ekran zarządzania narzędziami.

10.3.3 Wprowadzenie danych użytkownika z kropką dziesiętną

Przy pomocy funkcji wprowadzania danych użytkownika z kropką dziesiętną można nastawić liczbę miejsc dziesiętnych przy pomocy formatu G10 dla każdej pozycji danych użytkownika (dane użytkownika 1, ... 40), aby aktywować wprowadzanie danych z kropką dziesiętną.

Format

G10L77P5;
N_ R_;
G11;
N_: Numer danych użytkownika
R_: Pozycja kropki dziesiętnej

Objaśnienia

- Numer danych użytkownika (N_)

- Można określić wartość 1 do 4 dla N.
- Gdy dostępne jest rozszerzenie danych użytkownika funkcji zarządzania narzędziami (5 do 20), można określić wartość 1 do 20.
- Gdy dostępne jest rozszerzenie danych użytkownika funkcji zarządzania narzędziami (5 do 40), można określić wartość 1 do 40.

- Pozycja kropki dziesiętnej (R_)

Określić pozycję kropki dziesiętnej (0 do 7). Gdy nastawi się 0, nie można wprowadzić liczby miejsc dziesiętnych w danych użytkownika.

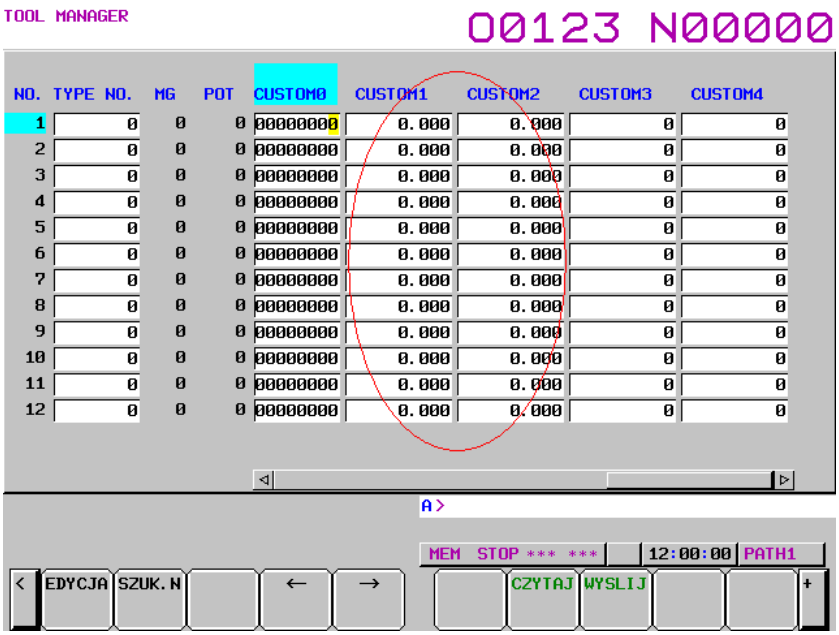
ADNOTACJA

1 Jeśli G10 L77 P5 kończy się normalnie, zasilanie należy wyłączyć przed kontynuacją pracy.
2 Nastawa będzie obowiązywać po wyłączeniu i ponownym włączeniu zasilania.
3 Gdy nastawi się liczbę miejsc dziesiętnych dla danych użytkownika, wtedy liczbę miejsc dziesiętnych można wprowadzić wyłącznie przy pomocy klawiszy MDI.
4 Aby nastawić liczbę miejsc dziesiętnych dla danych użytkownika 5 do 20, dla funkcji zarządzania narzędziami potrzebna jest opcja rozszerzenia danych użytkownika (5 do 20) lub (5 do 40).
5 Aby nastawić liczbę miejsc dziesiętnych dla danych użytkownika 21 do 40, dla funkcji zarządzania narzędziami potrzebna jest opcja rozszerzenia danych użytkownika (5 do 40).

Przykład 1

Wprowadzanie danych użytkownika 1 i 2 z trzema miejscami dziesiętnymi.

G10L77P5;	Nastawić liczbę miejsc dziesiętnych dla danych użytkownika.
N1 R3;	Nastawić liczbę miejsc dziesiętnych na 3 dla danych użytkownika 1.
N2 R3;	Nastawić liczbę miejsc dziesiętnych na 3 dla danych użytkownika 2.
G11;	Anulowanie trybu nastawień.



- Użycie formatu G10

Pomiędzy G10 i G11 nie można określić kropki dziesiętnej w dowolnym adresie. Jeżeli przy pomocy tej funkcji włączy się wprowadzanie kropki dziesiętnej dla danych użytkownika, polecenie G10 L75/L76/L77 używające zmiennej makropoleceń użytkownika (#8431 do #8450) odczytuje i nastawia wartość części całkowitej.

Przykład 2

(Przykład 1)

Warunek:

"3" nastawiono jako pozycję kropki dziesiętnej dla danych użytkownika 1.

"1" nastawiono jako pozycję kropki dziesiętnej dla danych użytkownika 2.

Działanie:

Dane przenoszone są z danych użytkownika 1 do danych użytkownika 2 przy pomocy zmiennej makropoleceń użytkownika.

```
G10L77P5;          <1> Nastawić pozycję kropki dziesiętnej danych
                       użytkownika.
N1 R3;             <2> Nastawić 3 jako pozycję kropki dziesiętnej danych
                       użytkownika 1.
N2 R1;             <3> Nastawić 1 jako pozycję kropki dziesiętnej danych
                       użytkownika 2.
G11;               <4> Anulować tryb nastawienia.
;
G10 L75 P1;        <5> Rejestrować zarządzanie danymi narzędzi.
N01;               <6> Rejestrować przy pomocy nr 1.
P1 R12345;         <7> Nastawić ”12.345” jako dane użytkownika 1.
P2 R#8431;         <8> Nastawić ”1.2” jako dane użytkownika 2.
G11;               <9> Anulować tryb nastawienia.
```

W przykładzie 1 dane użytkownika 1 nastawione są bezpośrednio w danych użytkownika 2 przy pomocy zmiennej makropoleceń użytkownika. Dane użytkownika 1 zawierają "12.345". W kroku <8> tylko część całkowita jest odczytana i przetwarzana jako "P2 R12". Zatem "1.2" jest nastawione w danych użytkownika 2.

(Przykład 2)

Warunek:

"3" nastawiono jako pozycję kropki dziesiętnej dla danych użytkownika 1.

"1" nastawiono jako pozycję kropki dziesiętnej dla danych użytkownika 2.

Działanie:

Wykorzystując zmienną makropoleceń użytkownika dla danych użytkownika 1 dane zostaną przeniesione do danych użytkownika 2 po pomnożeniu przez 1000.

```
G10L77P5;          <1> Nastawić pozycję kropki dziesiętnej danych
                       użytkownika.
N1 R3;             <2> Nastawić 3 jako pozycję kropki dziesiętnej danych
                       użytkownika 1.
N2 R1;             <3> Nastawić 1 jako pozycję kropki dziesiętnej danych
                       użytkownika 2.
G11;               <4> Anulować tryb nastawienia.
;
G10 L75 P1;        <5> Rejestrować zarządzanie danymi narzędzi.
N01;               <6> Rejestrować przy pomocy nr 1.
P1 R12345;         <7> Nastawić ”12.345” jako dane użytkownika 1.
P2                 <8> Nastawić ”1234.5” jako dane użytkownika 2.
R[#8431*1000];
G11;               <9> Anulować tryb nastawienia.
```

W przykładzie 2 dane użytkownika 1 nastawione są bezpośrednio w danych użytkownika 2 przy pomocy zmiennej makropoleceń użytkownika. Dane użytkownika 1 zawierają "12.345". W kroku <8> dane pomnożone są przez 1000, aby wyeliminować część ułamkową. Tak więc to polecenie jest równoważne "P2 R12345" i "1234.5" nastawione jest w danych użytkownika 2.

10.3.4 Zabezpieczenie różnych pozycji informacji o narzędziu przy pomocy KEY

Gdy zarządzanie danymi narzędzi znajduje się w stanie edycji, można zmienić różne pozycje informacji. Przez nastawienie bitu 0 parametru nr 13204 na 1 zarządzanie danymi narzędzi można zabezpieczyć przy pomocy sygnału KEY, tak że różne pozycje informacji nie są rejestrowane, zmieniane i usuwane.

10.3.5 Wybór okresu pomiaru czasu trwałości narzędzia

Okres pomiaru czasu trwałości narzędzia można wybrać pomiędzy 1 s a 8 ms na bazie narzędzie/narzędzie.

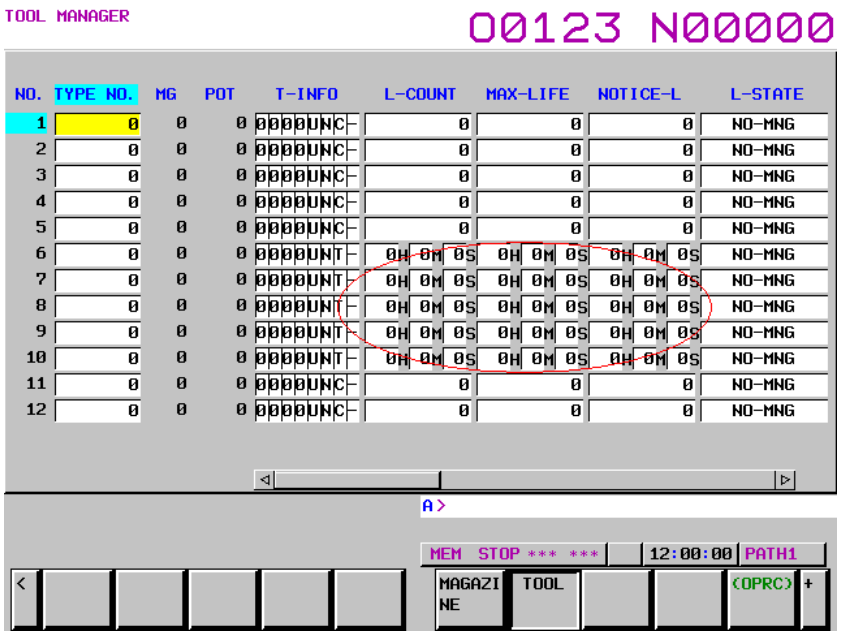
Wybór okresu pomiaru czasu trwałości narzędzia

Bitu 5 informacji o narzędziach używa się do wyboru okresu pomiaru czasu trwałości narzędzia.

Pozycja	Opis
Długość danych	1 bajt (dane flagowe)
#5 REV	0 : Używa się okresu pomiaru trwałości 1 sek. 1 : Używa się okresu pomiaru trwałości 8 sek.

Zakres liczenia jest następujący:
1s.: 0 do 3,599,999 sekund (999 godzin 59 minut 59 sekund)
8 ms 0 do 3,599,992 ms (59 minut 59 sekund 992 milisekund)

ADNOTACJA
Funkcja obowiązuje, gdy informacja o narzędziu TIM (#1) ma wartość 1.



10.3.6 Indywidualny ekran danych

Wszystkie dane dla określonego narzędzia można pobrać i wyświetlić.

10.3.7 Wyświetlanie czasu sumarycznej trwałości dla narzędzi tego samego typu

Pozostałe trwałości narzędzi o tych samych numerach typu są sumowane i wyświetlane w kolejności numeru typu narzędzia lub pozostałej trwałości. Na liście wyświetlane są także dane narzędzi o tych samych numerach typów.

10.4 FUNKCJA ZARZĄDZANIA NARZĘDZIAMI - OBSŁUGA NARZĘDZI NADWYMIAROWYCH

Przegląd

Obsługa narzędzi nadwymiarowych dodana jest do funkcji zarządzania narzędziami.
Kształt narzędzia nadwymiarowego można swobodnie zdefiniować i zarejestrować kształt każdego narzędzia nadwymiarowego. Gdy narzędzie nadwymiarowe przechowuje się w kartrydżu uwzględnia się kolizję z narzędziami przechowywanymi w innych gniazdach. Funkcja jest użyteczna w przypadku kartrydży typu łańcuchowego lub matrycowego.

Format

Przy pomowcy wprowadzenia danych G10 numer narzędzia nadwymiarowego można nastawić w zarządzaniu danymi narzędzi. Poza tym można nastawić nieprawidłowy kształt narzędzia.

<Rejestracja nowego zarządzania danymi narzędzia>

G10 L75 P1;
N_;
A_;
G11;
N_: Numer danych zarządzania narzędziami
A_: Określić bumer toru narzędzia (0 do 20).

<Zmiana zarządzania danymi narzędzia>

G10 L75 P2 ;
N_;
A_;
G11;
N_: Numer danych zarządzania narzędziami
A_: Określić bumer toru narzędzia (0 do 20).

<Rejestracja nieprawidłowego kształtu narzędzia>

G10 L77 P6 ;
N_P_Q_R_S_T_;
G11;

N_: Numer toru narzędzia
P_: Liczba zajętych gniazd w kierunku lewym (w krokach 0,5 gniazda)
Q_: Liczba zajętych gniazd w kierunku prawym (w krokach 0,5 gniazda)
R_: Liczba zajętych gniazd w kierunku górnym (w krokach 0,5 gniazda)
S_: Liczba zajętych gniazd w kierunku dolnym (w krokach 0,5 gniazda)
T_: 0 dla kształtu A lub 1 dla kształtu B.

ADNOTACJA

1 Jeśli narzędzie docelowe zarejestrowane jest w kartrydżu i występują kolizje z innymi narzędziami podczas rejestracji lub zmiany nieprawidłowego kształtu narzędzia w zarządzaniu danymi narzędzi, wystąpi alarm PS 5360. (dane nie są wprowadzone)
2 W razie kolizji z innymi narzędziami podczas rejestracji lub zmian w tabeli zarządzania kartrydżami, wystąpi alarm PS 5360. (dane nie są wprowadzone)
3 W razie próby zmiany nieprawidłowego kształtu narzędzia, gdy ustawione jest narzędzie, dla którego numer nieprawidłowego kształtu narzędzia podlega zmianie i zostanie ono zarejestrowane w kartrydżu, wystąpi alarm PS 5360. (dane nie są wprowadzone)

11 FUNKCJA POMOCNICZA

Przegląd

Istnieją dwa rodzaje funkcji pomocniczych; funkcja pomocnicza (kod M) określająca uruchomienie i zatrzymanie wrzeciona, zakończenie programu itd.oraz druga funkcja pomocnicza (kod B) określająca pozycjonowanie stołu indeksującego.

Jeśli w jednym bloku zaprogramuje się polecenie ruchu i funkcję pomocniczą, polecenia te zostaną wykonane w jeden z następujących sposobów:

(1) Jednoczesne wykonanie polecenia ruchu i funkcji pomocniczej.
(2) Wykonanie poleceń funkcji pomocniczej po zakończeniu wykonania polecenia ruchu.

Wybór kolejności zależy od specyfikacji producenta maszyny. Szczegóły - patrz podręcznik producenta maszyny.

11.1 FUNKCJA POMOCNICZA (FUNKCJA M)

Jeśli po adresie M zostanie podana wartość numeryczna, do maszyny jest wysyłany sygnał kodu oraz sygnał strobujący. Sygnały te są wykorzystywane do włączania i wyłączania funkcji maszyny.
Zazwyczaj w jednym bloku można ustalić tylko jeden kod M. W niektórych przypadkach, w zależności od nastawienia bitu 7 (M3B) parametru nr 3404, można zaprogramować maksymalnie 3 kody M.
Przydział kodów M do funkcji obrabiarki jest ustalony przez producenta. Maszyna przetwarza wszystkie operacje ustalone za pomocą kodów M z wyjątkiem tych, które są ustalone za pomocą M98, M99, M198, za pomocą wywołanego podprogramu (parametr nr 6071 do nr 6079), za pomocą wywołanego makropolecenia użytkownika (parametr nr 6080 do 6089). Więcej informacji na ten temat podano w instrukcji obsługi urządzenia, dostarczanej przez producenta.

Objaśnienia

Następujące kody M mają specjalne znaczenie.

- M02,M03 (Koniec programu)

Wskazuje koniec programu głównego.
Nastąpi zatrzymanie operacji automatycznej i reset sterowania CNC. (Działania szczegółowe różni się zależnie od producenta obrabiarki).
Po wykonaniu bloku zawierającego zakończenie programu, sterowanie powraca na początek programu. Parametr M02 (nr 3404#5) lub parametr M30 (nr 3404#4) można wykorzystać do zablokowania przekazywania sterowania na początek programu za pomocą M02 lub M30.

- M00 (Zatrzymanie programu)

Po wykonaniu bloku zawierającego M00 zatrzymywane jest wykonywanie przebiegu automatycznego. Po zakończeniu programu wszystkie obecne informacje modalne pozostaną bez zmian. Operacja automatyczna może być uruchomiona ponownie w drodze włączenia operacji cyklicznej. (Działania szczegółowe różni się zależnie od producenta obrabiarki).

- M01 (Zatrzymanie warunkowe)

Operacja automatyczna, podobnie do M00, jest zatrzymywana po wykonaniu bloku zawierającego M01. Kod ten obowiązuje tylko wtedy, kiedy na pulpicie operatora naciśnięto przycisk zatrzymania warunkowego.

- M98 (Wywołanie podprogramu)

Kod ten jest używany do wywołania podprogramu. Sygnał kodu i sygnał strobujący nie są wysyłane. Szczegóły podano w podprogramie II-13.3.

- M99 (Koniec podprogramu)

Kod ten oznacza koniec podprogramu. Wykonanie M99 powoduje przekazanie sterowania do programu głównego. Sygnał kodu i sygnał strobujący nie są wysyłane. Informacje szczegółowe można znaleźć w części II-13.3.

11.2 WIELE POLECEŃ M W JEDNYM BLOKU

Zazwyczaj w jednym bloku można ustalić tylko jeden kod M. Jednakże ustawiając bit 7 (M3B) parametru nr 3404 na 1 można jednocześnie w jednym bloku określić maksymalnie 3 kody M.
Do maszyny wyprowadza się jednocześnie maksymalnie 3 podane kody M. Zatem porównując z przypadkiem, w którym jeden kod M określony jest w jednym bloku, można osiągnąć skrócony czas cyklu obróbki.

Objaśnienia

CNC pozwala umieścić w jednym bloku do trzech kodów M. Jednak niektórych kodów M nie można podać w tym samym czasie z powodu ograniczeń w działaniach mechanicznych. Szczegółowe informacje na temat ograniczeń mechanicznych w jednoczesnym specyfikowaniu wielu kodów M w jednym bloku można znaleźć w podręczniku dostarczanym przez producenta maszyny.
M00, M01, M02, M30, M98, M99, ani M198 nie mogą być ustalone z żadnym innym kodem M.
Niektórych kodów M, innych niż M00, M01, M02, M30, M98, M99 i M198 nie można podać razem z innymi kodami M; każdy z tych kodów M musi być podany w pojedynczym bloku.
Wśród tych kodów M znajdują się takie kody, które poza przesyłaniem kodów M do maszyny zadają wykonanie w CNC operacji wewnętrznych. Kody te są kodami M, służącymi do wywołania programów o numerach 9001 do 9009 i kodami M, wyłączającymi odczytywanie z wyprzedzeniem (wczytywanie do pamięci pośredniej) kolejnych bloków. W jednym bloku można podać wiele kodów M, które powodują, że CNC tylko wysyła same kody M (bez wykonywania operacji wewnętrznych).
Jednakże możliwe jest określenie kilku kodów M, które wysyłane są do maszyny w tym samym bloku, chyba że polecają one CNC wykonanie operacji wewnętrznych. (Ponieważ metoda postępowania zależy od obrabiarki, należy zapoznać się z opisem podanym w podręczniku producenta obrabiarki).

Przykład

Jedno polecenie M w jednym bloku	Wiele poleceń M w jednym bloku
M40 ;	M40M50M60 ;
M50 ;	G28G91X0Y0Z0 ;
M60 ;	:
G28G91X0Y0Z0 ;	:
:	:
:	:
:	:

11.3 FUNKCJA GRUPOWANIA KODU M

Przegląd

Sklasyfikowanie maksymalnie 500 kodów M w maksymalnie 127 grupach umożliwia użytkownikowi:

- Odebranie alarmu, gdy kod M, który musi być określony samodzielnie, został dołączony do kilku kodów M w bloku.
- Odebranie alarmu, gdy kody M należące do tej samej grupy określone są w tym samym bloku, jeśli w bloku określa się wiele kodów M.

11.3.1 Nastawienie numeru grupy kodów M na ekranie nastawień

- Procedura wyświetlenia ekranu nastawień grupy kodów M

Można użyć "ekranu nastawień grupy kodów M" w celu nastawienia numeru grupy dla każdego kodu M.

"Ekran nastawienia grupy kodów M" wyświetlić przy pomocy następującej procedury:

(1) Nacisnąć klika razy klawisz funkcyjny [◊] i klawisz następnego menu. Zostanie wyświetlony klawisz programowalny [FUNK.M].
(2) Nacisnąć klawisz programowalny [FUNK.M].

W polu "NUMER" wyświetlą się kody M, dla których można nastawić grupę.
Grupę kodów M można nastawić dla następujących kodów M: M00 do M99 oraz dowolne kody 400 M wybrane z M100 i kolejnych kodów M. Szczegóły dodania setnego i kolejnych kodów M podano w objaśnieniu parametrów nr 3441 do 3444.

W polu "WART." wyświetla się numer grupy kodów M odpowiadający każdemu kodowi M.

・Nastawienie numeru grupy

Aby nastawić numer grupy kodów M na "ekranie nastawień grupy kodów M" należy zastosować następującą procedurę:

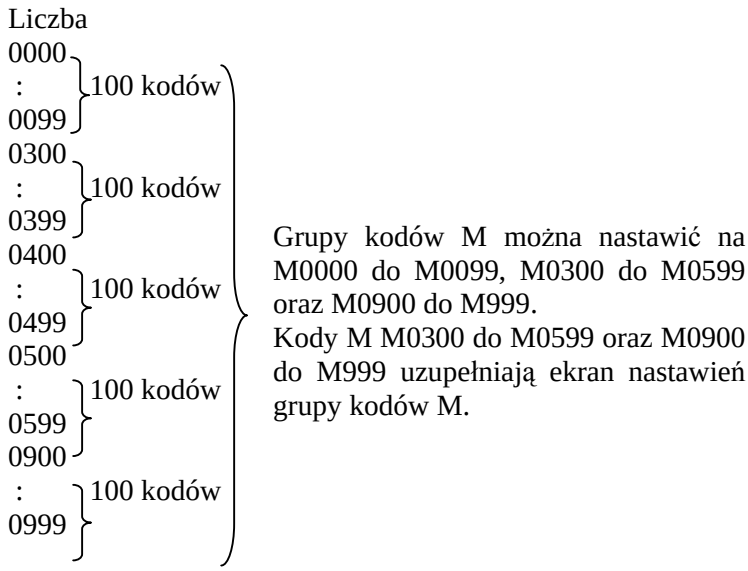
1 Wybierz tryb MDI.
2 Nastawić "ZAPISYWANIE PARAMETRÓW" na ekranie nastawień na 1.
3 Wyświetlić ekran nastawień grupy kodów “M.
4 Przesunąć kursor do nastawianego kodu M przy pomocy klawiszy strony i klawiszy kursora. Można również wprowadzić numer nastawianego kodu M i nacisnąć klawisz programowalny [SZUKAJNUMER], aby przesunąć kursor do kodu M.
5 Wprowadzić numer grupy i nacisnąć klawisz programowalny [WPROW.] lub klawisz [⏎] .

Dopuszczalny zakres numerów grupy kodów M wynosi od 1 do 127 (127 grup). Jeżeli wprowadzi się wartość 0, nie zostanie ona zarejestrowana jako grupa kodów M.

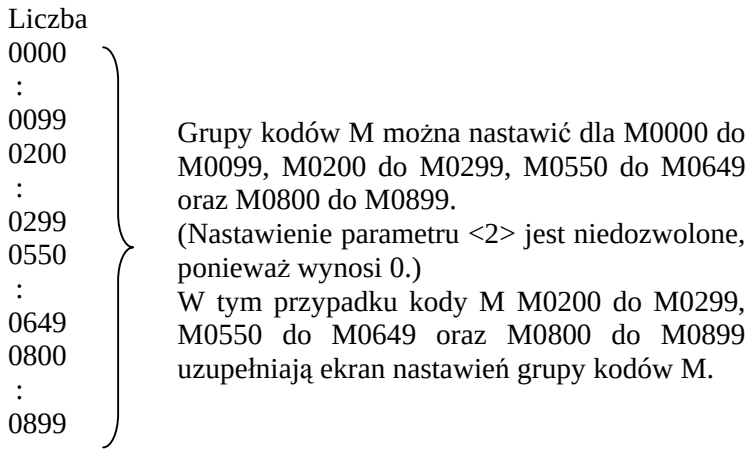
- Przykłady nastawienia parametrów nr 3441 do 3444

W poniższych przykładach liczba cyfr kodu M wynosi 4.
<1> do <4> wskazuje parametry nr 3441 do 3444.

(1) Gdy nastawiono <1> = 300, <2> = 400, <3> = 500 oraz <4> = 900



(2) Gdy nastawiono <1> = 200, <2> = 0, <3> = 550 oraz <4> = 800



11.3.2 Nastawienie numeru grupy kodów M przy pomocy programu

Można wykonać program w celu nastawienia numeru grupy kodów M oraz nazwy kodów M. Poniżej przedstawiono format polecenia.

Format

G10 L40 Pn Rg ;

Pn: “n” określa kod M.

Rg: “g” określa numer grupy kodów M.

ADNOTACJA

1 Jeśli format jest niedozwolony, wystąpi alarm (PS1144).
2 Jeśli nie można nastawić grupy kodów M dla kodu M określonego w poleceniu P lub gdy numer grupy podany w poleceniu R nie mieści się w zakresie od 0 do 127, wystąpi alarm (PS1305).

(Przykład)

Wykonanie poniższego programu ustawia grupę kodów M “1” na M03:

```
G10  L40  P03  R1 ;
```

11.3.3 Funkcja kontroli grupy kodów M

Gdy używa się kilku poleceń M w jednym bloku (włączonych, gdy bit 7 (M3B) parametru nr 3404 nastawiony jest na 1), można sprawdzić następujące pozycje: Można również wybrać, czy sprawdzać pozycje przy pomocy bitu 1 (MGC) parametru nr

(1) Kod M określany w pojedynczym bloku, który nie zawiera innych kodów M.
Jeśli kod M, który musi być określony w pojedynczym bloku nie zawierającym innych kodów M został określony razem z innym kodem M, wystąpi alarm (PS5016).
(2) Kody M w tej samej grupie.
Jeżeli razem określi się wiele kodów M w tej samej grupie, wystąpi alarm (PS5016).

Dopuszczalny zakres numerów grupy kodów M wynosi od 0 do 127 (128 grup).
Numery grup 0 i 1 mają specjalne znaczenie. Należy przestrzegać poniższych punktów:

- Przyjmuje się, że każdy kod M o numerze grupy 1 jest kodem M, który należy określić w pojedynczym bloku niezawierającym innych kodów M.
- Dla każdego kodu M o numerze grupy 0 "kontrola kodu M tej samej grupy" jest ignorowana. To znaczy, gdy wiele kodów m o numerze grupy 0 określi się w pojedynczym bloku, nie wystąpi alarm.
- Dla każdego kodu M o numerze grupy 0 nie jest ignorowana "kontrola określonego kodu M w pojedynczym bloku niezawierającym innych kodów M". Zatem, gdy kod M o numerze grupy 1 i kod M o numerze grupy 0 określone są w pojedynczym bloku, wystąpi alarm.
- W przypadku kodów M, które nie są wyprowadzane do maszyny, jak M98, M99, M198 i kodów M dla podprogramu i wywołań makroprogramu (nastawionych w parametrach nr 6071 do 6079 oraz nr 6080 do 6089 oraz dla modułu wykonawczego makro) upewnić się, czy 0 zostało ustawione jako numer grupy.
- Dla kodów M00, M01, M02, M30 oraz kodów M, dla których buforowanie jest blokowane (nastawionych w parametrach nr 3411 do 3432), upewnić się, czy ustawiono 1 jako numer grupy.

11.4 FUNKCJE POMOCNICZE DRUGIE (KODY B)

Przegląd

Jeśli wartość zawierająca maksymalnie osiem cyfr zostanie określona po adresie B, sygnał kodu i sygnał strobujący zostaną przesłane w celu obliczenia osi obrotu. Sygnał kodu będzie tak długo utrzymany, aż zostanie nadany następny kod B.
Dla każdego bloku można określić tylko jeden kod B. Jeśli maksymalną liczbę cyfr określi się przy pomocy parametru nr 3033, wystąpi alarm, gdy liczba cyfr polecenia przekracza określoną liczbę.
Poza tym, adres użyty do określenia drugiej funkcji pomocniczej można zmienić na adres inny niż adres B.(adres A, C, U, V lub W) przez nastawienie parametru nr 3460.
Jednakże adres użyty dla drugiej funkcji pomocniczej nie może być także użyty jako adres osi sterowanej. Szczegóły - patrz podręcznik producenta maszyny.

Objaśnienia

- Zakres specyfikacji

-99999999 do 99999999

- Wartość wyprowadzana

Wartość określoną po adresie drugiej funkcji pomocniczej wyprowadza się jako sygnały kodowe B00 do B31. Należy przestrzegać poniższych uwag odnośnie wartości wyjściowej.

1. Gdy nieaktywne jest polecenie z kropką dziesiętną lub polecenie ujemne.
   (Gdy parametr AUP (nr 3450#0) ustawiony jest na 0)

   Gdy określono drugą funkcję pomocniczą bez kropki dziesiętnej, określona wartość będzie wyprowadzona na sygnały kodowe "jak jest", bez względu na nastawienie kropki dziesiętnej kalkulatora (parametr DPI (nr 3401#0)).
   Przykład

Określona wartość	Wartość wyprowadzana
B10	10

   Gdy określi się drugą funkcję pomocniczą z kropką dziesiętną, wystąpi alarm PS0007.
   Gdy określi się drugą funkcję pomocniczą z wartością ujemną, wystąpi alarm PS0006.

2. Gdy aktywne jest polecenie z kropką dziesiętną lub polecenie ujemne.
(Gdy parametr AUP (nr 3450#0) ustawiony jest na 1)

Gdy nie określono nastawienia kropki dziesiętnej kalkulatora (gdy parametr DPI (nr 3401#0) ustawiony jest na 0), jeśli określono drugą funkcję pomocniczą bez kropki dziesiętnej, określona wartość zostanie wyprowadzona na sygnały kodowe "jak jest".
Przykład

Określona wartość	Wartość wyprowadzona
B10	10

Gdy określono wprowadzenie kropki dziesiętnej kalkulatora (gdy parametr DPI (nr 3401#0) ustawiony jest na 1), jeśli określono drugą funkcję pomocniczą bez kropki dziesiętnej, określona wartość pomnożona przez mnożnik zostanie wyprowadzona na sygnały kodowe. (Mnożniki zamieszczono w tabeli 11.4 (a).)
Przykład

Określona wartość	Wartość wyprowadzona
B10	10000 (Gdy stosuje się zadawanie metryczne i IS-B jest osią odniesienia. Mnożnik wynosi 1000.)

Gdy określono drugą funkcję pomocniczą z kropką dziesiętną, określona wartość pomnożona przez mnożnik będzie wyprowadzona do sygnałów kodowych. (Mnożniki zamieszczono w tabeli 11.4 (a).)
Przykład

Określona wartość	Wartość wyprowadzona
B10.	10000 (Gdy stosuje się zadawanie metryczne i IS-B jest osią odniesienia. Mnożnik wynosi 1000.)
B0.123	1230 (Gdy stosuje się zadawanie calowe, IS-B jest osią odniesienia i parametr AUX nastawiony jest na 1. Mnożnik wynosi 10000.)

Mnożnik wyznacza się jak pokazano poniżej zgodnie z jednostką nastawienia osi odniesienia (określonej parametrem nr 1031) i parametrem AUX (nr 3405#0).

Tabela 11.4 (a) Mnożniki dla wyprowadzanej wartości, gdy określono drugą funkcję pomocniczą z kropką dziesiętną dla wprowadzania kropki dziesiętnej do kalkulatora.

Jednostka nastawienia		Parametr AUX = 0	Parametr AUX = 1
Układ zadawania metrycznego	Oś odniesienia: IS-A	100×	100×
	Oś odniesienia: IS-B	1000×	1000×
	Oś odniesienia: IS-C	10000×	10000×
	Oś odniesienia: IS-D	100000×	100000×
	Oś odniesienia: IS-E	1000000×	1000000×
Układ zadawania calowego	Oś odniesienia: IS-A	100×	1000×
	Oś odniesienia: IS-B	1000×	10000×
	Oś odniesienia: IS-C	10000×	100000×
	Oś odniesienia: IS-D	100000×	1000000×
	Oś odniesienia: IS-E	1000000×	10000000×

⚠ UWAGA

Jeśli pozostanie reszta dziesiętna po pomnożeniu określonej wartości z kropką dziesiętną przez wartość bezwzględną z tabeli 11.4 (a), reszta będzie obcięta.

Przykład:

Określona wartość	Wartość wyprowadzana
B0.12345	1234 (Gdy stosuje się zadawanie calowe, IS-B jest osią odniesienia i parametr AUX nastawiony jest na 1. Mnożnik wynosi 10000.)

ADNOTACJA

Gdy liczba cyfr określonej wartości przekracza dozwoloną liczbę cyfr (nastawioną parametrem nr 3033), wystąpi alarm PS0003.

Gdy określona wartość zostanie pomnożona przez wartość bezwzględną z tabeli 11.4 (a), dopuszczalna liczba cyfr musi być nastawiona dla uzyskanej wartości.

Ograniczenia

Adresy używane dla drugiej funkcji pomocniczej (adresy ustalone za pomocą B lub parametru nr 3460), nie mogą być użyte do oznaczenia osi sterowanej.

12 ZARZĄDZANIE PROGRAMAMI

12.1 FOLDERY

Przegląd

Foldery można tworzyć w pamięci programu.

12.1.1 Konfiguracja folderu

Można utworzyć następujące foldery:

- Długość nazw folderów wynosi maksymalnie 32 znaki.
- Następujące znaki można używać w nazwach folderów:
  Znaki alfabetyczne (duże i małe litery), znaki numeryczne orz poniższe symbole:
  – + _ .
  Ponieważ "." i ".." są zarezerwowane dla nazw folderów, nie można ich używać.

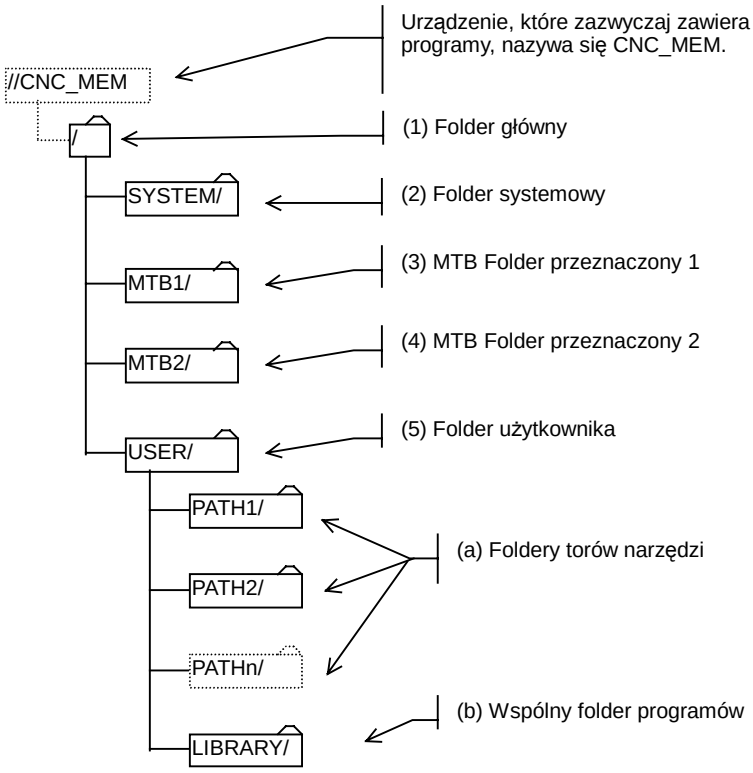
- Foldery początkowe

Gdy inicjuje się pamięć programu, tworzone są foldery, które mają wstępnie ustaloną strukturę i nazwy. Foldery te nazywają się folderami początkowymi.

(1) Folder główny
Folder nadrzędny nad wszystkimi folderami
(2) Folder systemowy
Zawiera podprogramy i makroprogramy systemu.
(3) MTB folder przeznaczony 1
Zawiera podprogramy i makroprogramy utworzone przez producenta obrabiarki.
(4) MTB folder przeznaczony 2
Zawiera podprogramy i makroprogramy utworzone przez producenta obrabiarki.
(5) Folder użytkownika
Zawiera programy utworzone przez użytkownika
W tym folderze tworzone są następujące foldery:
  (a) Foldery toru narzędzia (tyle folderów, ile utworzono torów narzędzia)
  Każdy folder zawiera programy główne, podprogramy i makroprogramy używane dla odpowiedniego toru narzędzia.
  (b) Folder programów wspólnych
  Zawiera podprogramy i makroprogramy wspólnie używane.

ADNOTACJA
Początkowych folderów nie można ani usunąć ani przemianować.

[Konfiguracja folderu początkowego]



- Foldery utworzone przez użytkownika

Foldery inne niż początkowe nazywa się folderami utworzonymi przez użytkownika.
Foldery utworzone przez użytkownika mogą być utworzone w następujących folderach początkowych:

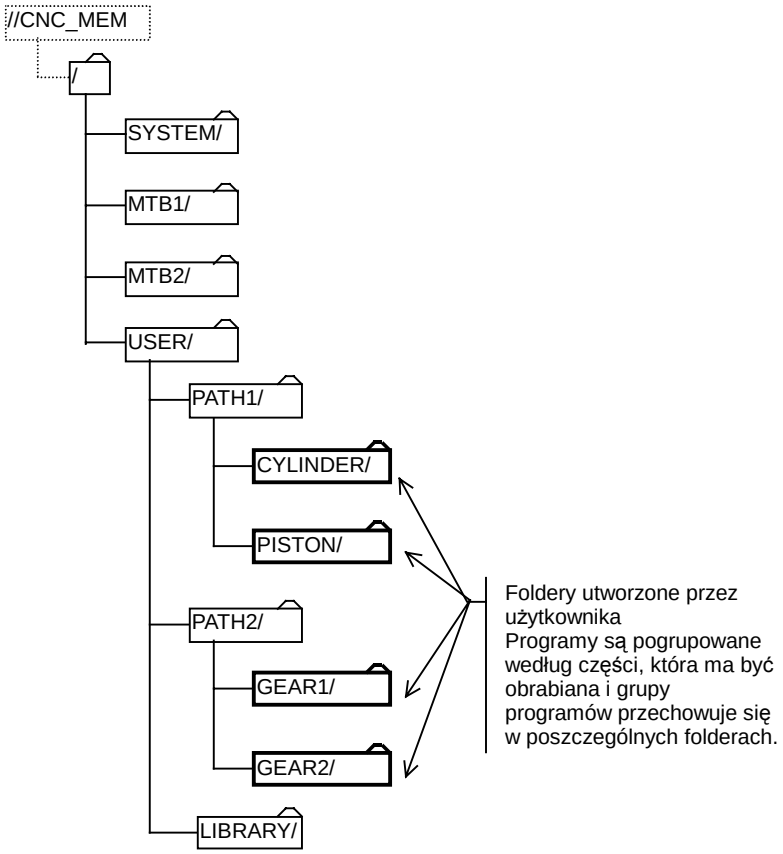
- Folder użytkownika
- Foldery torów narzędzi

Foldery utworzone przez użytkownika mogą zawierać utworzone przez użytkownika programy główne, podprogramy i makroprogramy.

ADNOTACJA

1 Nazwy folderów muszą być niepowtarzalne w tym samym folderze.
2 Za każdym razem, gdy tworzony jest folder użytkownika, liczba programów, które można zarejestrować, maleje o jeden.
3 Poziomy hierarchiczne folderów utworzonych przez użytkownika są ograniczone.
Dozwolone są maksymalnie trzy poziomy hierarchiczne począwszy od folderu użytkownika (USER/).

[przykładowa konfiguracja folderu]



12.1.2 Atrybuty folderu

Poniższe atrybuty można ustalić dla folderów, za wyjątkiem folderu głównego.

- Edycja niedozwolona
- Edycja/wyświetlanie niedozwolone

- Edycja niedozwolona

Można zabronić edycji programów i folderów w folderze.
Program folderu można wyprowadzić do urządzenia zewnętrznego.
Programu nie można wprowadzić (zarejestrować) z zewnętrznego urządzenia do folderu.

- Edycja/wyświetlanie niedozwolone

Można zabronić edycji i wyświetlania programów i folderów w folderze.
Jeżeli ten atrybut ustalony jest dla foldera, programy i foldery w folderze stają się niewidoczne. (Wydaje się, że folder nic nie zawiera.)
Program folderu nie może być wyprowadzony do urządzenia zewnętrznego i nie można wprowadzić programu (zarejestrować) z urządzenia zewnętrznego do folderu.

12.1.3 Foldery domyślne

Foldery domyślne są to foldery, na których wykonywane są operacje, gdy nie ustalono żadnego folderu. Istnieją dwa typy folderów domyślnych:

- Folder domyślny pierwszoplanowy
- Folder domyślny drugoplanowy

- Folder domyślny pierwszoplanowy

Ustalony zostaje folder używany do operacji pierwszoplanowych, za wyjątkiem operacji automatycznych i edycji programu.
Operacje docelowe obejmują:

- Wprowadzanie/wyprowadzanie programów
- Wprowadzanie danych zewnętrznych
- Szukanie zewnętrzne numeru przedmiotu obrabianego

- Folder domyślny drugoplanowy

Ustalony zostaje folder używany do operacji drugoplanowych
Operacje docelowe obejmują:

- Wprowadzanie/wyprowadzanie programów
- Sterowanie zewnętrzne urządzenia WEJ/WYJ

ADNOTACJA

1 Jeśli domyślny folder pierwszoplanowy lub drugoplanowy nie jest ustalony, zakłada się folder torów narzędzi, który jest folderem początkowym.
2 Nastawienia folderów domyślnych pierwszoplanowych i drugoplanowych przechowywane są w plikach nastawień folderów domyślnych.
3 Gdy plik programu, folder programów lub plik zarządzania folderem programów zostanie usunięty, plik nastawień folderu domyślnego zostanie usunięty w tym samym czasie.

12.2 PLIKI

Przegląd

Wymagane nazwy plików można nadać programom cząstkowym w pamięci programów.

12.2.1 Nazwa Pliku

Nazwy plików można nastawić następująco:

- Długość nazw plików wynosi maksymalnie 32 znaki.
- Następujące znaki można używać w nazwach plików:
  Znaki alfabetyczne (duże i małe litery), znaki numeryczne orz poniższe symbole:
  – + _ .
  Ponieważ "." i ".." są zarezerwowane dla nazw plików, nie można ich używać.

- Nazwy plików i numery programów

Nazwy plików są skojarzone z numerami programów, jak objaśniono poniżej. Gdy nazwa pliku programu zawiera "O" plus liczbę z następującym ograniczeniem, program może być obsługiwany również przez numer programu.

- Liczba musi stanowić wartość w zakresie od 1 do 9999 z kasowaniem zer początkowych..

Gdy nazwa pliku programu nie ma powyższego formatu, programu nie można obsługiwać według numeru.
Jeśli nazwa pliku zawierająca "O" plus liczbę ni spełnia powyższego ograniczenia, plik nie może zostać utworzony.

Przykład)

Nazwy plików, które można traktować jako numery programów.

O123	Numer programu 123
O1	Numer programu 1
O3000	Numer programu 3000
O9999	Numer programu 9999

Nazwy plików, których nie można traktować jako numery programów.

ABC
o123
O123.4

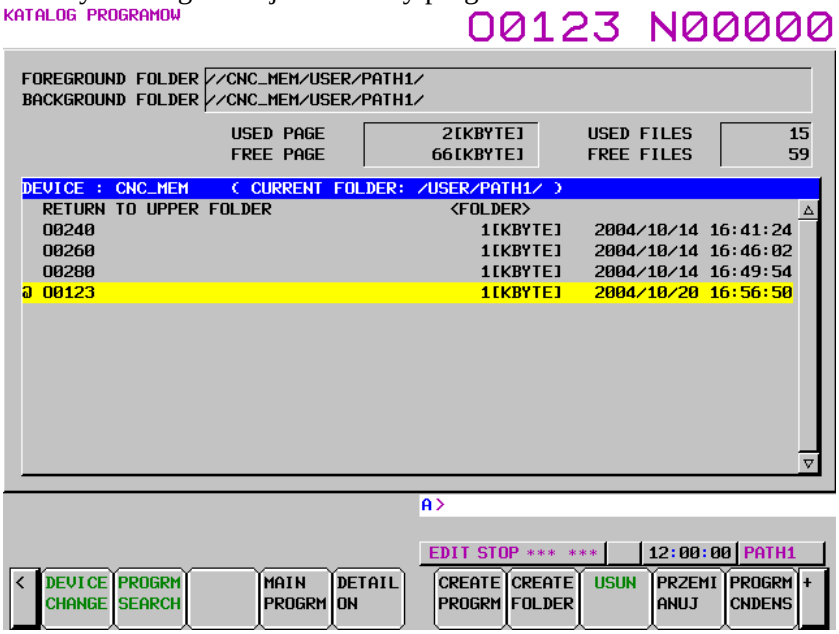
ADNOTACJA

1 Nazwy plików muszą być niepowtarzalne w tym samym folderze.
2 Gdy nazwa pliku programu nie jest traktowana jako numer programu, program na następujące ograniczenia:
  - Programu nie można określić przez podanie jego numeru.
  - Niemożliwe jest wyprowadzenie informacji po numerze programu.

- Wyświetlanie nazw plików i numerów programów.

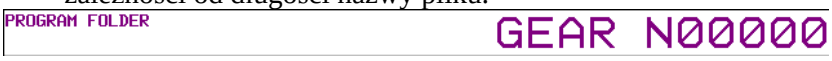
Nazwa pliku wybranego lub wykonywanego programu jako głównego programu wyświetlana jest jak pokazano na rys. 12.2.1 (a) do 12.2.2 (c).

- Numer programu wyświetlany jest dla nazw plików, które mogą być obsługiwane jako numery programów.



Rys. 12.2.1 (a) Wyświetlanie nazw plików 1

- Nazwa pliku wyświetlana jest dla nazw plików, które nie mogą być obsługiwane jako numery programów.
  Wyświetlane informacje zmieniają się, jak pokazano poniżej, w zależności od długości nazwy pliku.



Rys. 12.2.1 (b) Wyświetlanie nazw plików 2

Rys. 12.2.1 (c) Wyświetlanie nazw plików 4

12.2.2 Atrybuty plików

Dla plików można ustalić następujące atrybuty:

- Edycja niedozwolona
- Edycja/wyświetlanie niedozwolone
- Kodowanie
- Poziom zabezpieczenia przed zmianami / wyprowadzeniem

- Edycja niedozwolona

Można uniemożliwić edycję określonego programu.
Programu nie można wprowadzić (zarejestrować) z zewnętrznego urządzenia do folderu.

- Edycja/wyświetlanie niedozwolone

Można uniemożliwić edycję i wyświetlanie określonego programu.
Gdy ten atrybut zostanie ustawiony, program stanie się niewidoczny.
(Wydaje się, że folder nie zawiera tego programu.
Nie można wykonać wyprowadzenia do urządzenia zewnętrznego ani wprowadzić z urządzenia zewnętrznego (rejestracja programu).

- Kodowanie

Ustalony program można zakodować.
Szczegóły kodowania podano w opisie funkcji "Szyfrowanie programu".
Nie można wykonać wyprowadzenia do urządzenia zewnętrznego ani wprowadzić z urządzenia zewnętrznego (rejestracja programu).

- Poziom zabezpieczenia przed zmianami / wyprowadzeniem

Przy pomocy funkcji zabezpieczenia danych 8 poziomu dla ustalonego programu można przewidzieć zabezpieczenie przed zmianami i wyprowadzeniem.
Szczegóły funkcji zabezpieczenia danych 8 poziomu podano w opisie funkcji "Zabezpieczenia danych na 8. poziomach".

12.3 POWIĄZANIE Z FUNKCJAMI KONWENCJONALNYMI

Rozdział opisuje relacje z funkcjami konwencjonalnymi, gdy używa się nazw folderów i nazw plików.

12.3.1 Powiązanie z folderami

Podrozdział objaśnia, w jaki sposób foldery używane są do operacji i edycji.

- Operacja automatyczna
Program główny

Jako główny program pracujący w operacji automatycznej można wybrać program w wymaganym folderze.

Podprogram (wywołany przez M98/G72.1/G72.2)
Makroprogram (wywołany przez G65/G66/G66.1/M96)

- Wywołanie podprogramu (M98)
- Wywołanie makroprogramu (proste wywołanie G65/wywołanie modalne G66, G66.1)
- Przerwanie makro (M96)
- Kopiowanie konturu (G72.1,G72.2)

Gdy wystąpi listowane powyżej wywołanie, foldery będą przeszukiwane w następującej kolejności i pierwszy znaleziony program zostanie wywołany:

<1> Foldery zawierające program główny
<2> Wspólny folder programów, który jest folderem początkowym.

Bit 7 (SCF) parametru nr 3457 można wykorzystać w celu dodania następujących folderów przeszukiwania. (Foldery są przeszukiwane w podanej poniżej kolejności.) Folder aktualnie aktywowany ustawiany jest oddzielnie przy pomocy bitów 0 do 3 parametrów nr 3457.

<3> Folder 2 przeznaczony dla MTB, który jest folderem początkowym.
<4> Folder 1 przeznaczony dla MTB, który jest folderem początkowym.
<5> Folder systemowy, który jest folderem początkowym.

Podprogram (wywołany przez kod M/specyficzny adres/2. funkcję pomocniczą)
Makroprogram (wywołany przez kod G/kod T/makro jednoklawiszowe)

- Podprogram wywołany przez kod M/specyficzny adres/2. funkcję pomocniczą.
- Wywołanie makroprogramu przez kod G/kod M/kod T.
- Wywołanie makroprogramu jednoklawiszowe

W przypadku wyszczególnionych powyżej programów przeszukiwane foldery nastawiane są z góry w parametrach (nr 3457#0 do #3). (Poniżej opisano kolejność przeszukiwania)
Przeszukiwane są foldery nastawione jako cele przeszukiwania i pierwszy znaleziony program zostanie wywołany.
<1> Wspólny folder programów, który jest folderem początkowym.
<2> Folder 2 przeznaczony dla MTB, który jest folderem początkowym.
<3> Folder 1 przeznaczony dla MTB, który jest folderem początkowym.
<4> Folder systemowy, który jest folderem początkowym.

- Edycja programów

Edycji można poddać program z dowolnego folderu.

- Wprowadzania/wyprowadzanie programów

Poniższe funkcje są wykonywane dla folderów domyślnych.
- Wprowadzenie programu z urządzeń zewnętrznych.
- Wyprowadzanie programu do urządzeń zewnętrznych. (za wyjątkiem formatu z nazwami folderów)

Poniższe funkcje wykonywane są dla folderu domyślnego drugoplanowego.
- Sterowanie zewnętrzne urządzenia WEJ/WYJ

- Wprowadzanie danych zewnętrznych

Zewnętrzny program szukany jest w folderze domyślnym pierwszoplanowym.

- Zewnętrzne szukanie numeru przedmiotu

Zewnętrzny numer przedmiotu szukany jest w folderze domyślnym pierwszoplanowym.

- Moduł wykonawczy makropolecenia

Programy wywołane przez makropolecenia wykonawcze, makropolecenia konwersacyjne i pomocnicze stanowią programy w plikach kodu P bez względu na folder domyślny.
W przypadku programów modułu wykonawczego makropolecenia niedostępne są funkcje folderów i nazw plików.

12.3.2 Relacje z nazwami plików

Nazwy plików można używać z następującymi funkcjami:

- Wywołanie podprogramu (M98)
- Wywołanie makroprogramu (proste wywołanie G65/wywołanie modalne G66, G66.1)
- Wywołanie makropolecenia typu przerwania (M96)
- Wywołanie podprogramu w kopiowaniu konturu (G72.1, G72.2)
- Wprowadzanie/wyprowadzanie programów przy pomocy urządzeń zewnętrznych

- Wywołanie podprogramu przy pomocy nazwy pliku
- Wywołanie makropolecenia przy pomocy nazwy pliku

- Wywołanie podprogramu (M98(M98)
- Wywołanie makroprogramu (G65/G66/G66.1)
- Wywołanie makropolecenia typu przerwania (M96)
- Kopiowanie konturu (G72.1,G72.2)

Jeśli program jest wywołany w powyższych funkcjach, można użyć wywołania podprogramu przy pomocy nazwy pliku oraz wywołania makroprogramu przy pomocy nazwy pliku.

- Wywołanie podprogramu przy pomocy nazwy pliku
  M98 <nazwa pliku> Lxx ;
- Wywołanie makroprogramu przy pomocy nazwy pliku
  G65 nazwa pliku> Lxx specyfikacja argumentu;
  G66 <nazwa pliku> Lxx specyfikacja argumentu;
  G66.1 <nazwa pliku> Lxx specyfikacja argumentu;
- Makrowywołanie typu przerwania
  M96 <nazwa pliku> ;
- Wywołanie podprogramu przy pomocy nazwy pliku w kopiowaniu konturu (G72.1, G72.2)
  G72.1 <nazwa pliku> Lxx Xxx Yxx Rxx ;
  G72.2 <nazwa pliku> Lxx Ixx Jxx ;

W powyższym podprogramie i wywołaniach makroprogramu wywołany zostanie program o nazwie wskazanej przez <nazwa pliku>.

Przykłady formatu:

- Wywołanie podprogramu
  M98 <R50> L1 ;
- Wywołanie makroprogramu
  G65 <R50> L1 A0 ;
  G66 <R50> L1 A1 ;
  G66.1 <R50> L1 A2 ;
- Makrowywołanie typu przerwania
  M96 <R50> ;
- Wywołanie makroprogramu w kopiowaniu konturu
  G72.1 <R50> L1 X0 Y0 R0 ;
  G72.2 <R50> L1 I0 J0 ;

ADNOTACJA

1 Gdy znaki w <> zostaną odczytane, będą traktowane w taki sam sposób, jak znaki w komentarzach. Należy zatem zauważyć, że te znaki traktowane są inaczej niż ważne składniki informacji.
Szczegóły podano w załączniku B "LISTA KODÓW PROGRAMU".

2 Słowo <nazwa pliku> musi znajdować się bezpośrednio po każdym słowie wywołania (M98, G65 i tak dalej).

12.3.3 Parametry związane

W niniejszym podrozdziale wyszczególniono znaczenia parametrów związanych z numerami programów oraz foldery i programy, które są obsługiwane lub wykonywane.

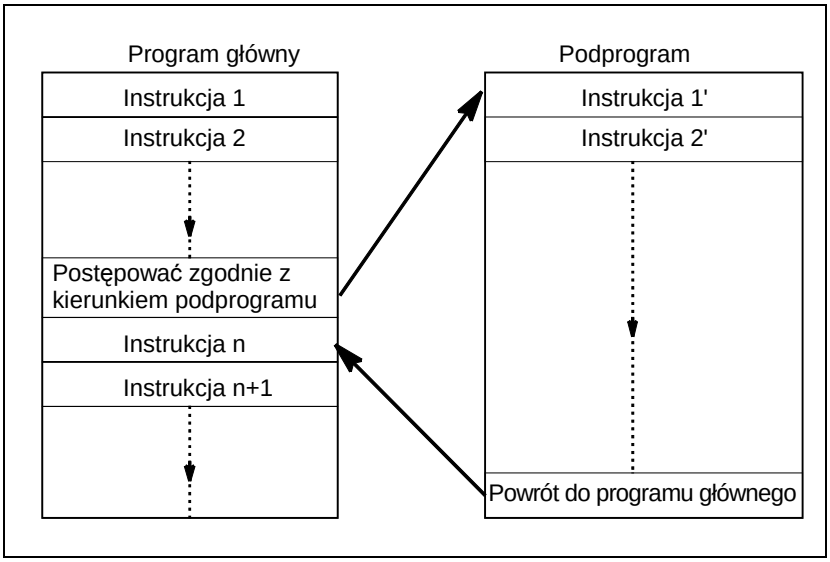
nr parametru	nr bitu	Opis	Cel obsługi/wykonania
3202	0 (NE8)	Wyłącza lub włącza edycję programów O8000 do O8999.	Odpowiednie programy we wszystkich folderach.
	4 (NE9)	Wyłącza lub włącza edycję programów O9000 do O9999.	Jak powyżej
3204	3 (P8E)	Wyłącza lub włącza edycję programów O80000000 do O8999999.	Jak powyżej
	4 (P9E)	Wyłącza lub włącza edycję programów O90000000 do O99999999.	Jak powyżej
	5 (SPR)	Przyjmuje lub nie przyjmuje określonego numeru programu w dziewięciu tysiącach jak liczbę uzyskaną przez dodanie 90000000.	Jak powyżej
3210/3211	-	Hasło/słowo kluczowe do zabezpieczenia programów w dziewięciu tysiącach	Jak powyżej
3222/3223	-	Zakres ochrony programu (wartość minimalna)/(wartość maksymalna)	Jak powyżej
3404	2 (SBP)	W funkcji wywołania podprogramu adres P w bloku M198 określa numer pliku/programu.	(niezależnie od funkcji folderów i funkcji nazw plików)
6001	5 (TCS)	Wywołuje lub niewywołuje makropolecenie użytkownika przy pomocy kodu T.	Następujące foldery początkowe można wybrać przez nastawienie parametru: - Wspólny folder programów - Folder przeznaczony MTB - 2 - Folder przeznaczony MTB - 1 - Folder systemowy
6050 do 6059	-	Kod G do wywołania makropolecenia użytkownika w programie nr 9010 do 9019	Jak powyżej
6071 do 6079	-	Kod M do wywołania podprogramu w programie nr 9001 do 9009	Jak powyżej
6080 do 6089	-	Kod M do wywołania makropolecenia użytkownika w programie nr 9020 do 9029	Jak powyżej
6090/6091	-	Kod ASCII do wywołania podprogramu w programie nr 9004/9005	Jak powyżej
8341/8343	-	Numer programu docelowego (dla 4- i 8-cyfrowego numeru O) w celu porównania numerów bloków i zatrzymania.	Pierwszoplanowy lub drugoplanowy folder domyślny zależnie od trybu.

13 STRUKTURA PROGRAMU

Przegląd

- Program główny i podprogram

Występują dwa typy programów: program główny i podprogram. W normalnych warunkach CNC pracuje zgodnie z programem głównym. Jednak jeśli w programie głównym wystąpi polecenie wywołania podprogramu, to sterowanie jest przekazywane do tego podprogramu. Jeśli w podprogramie zostanie napotkane polecenie powrotu do programu głównego, to sterowanie zostanie przekazane do programu głównego.



Rys. 13 (a) Program główny i podprogram

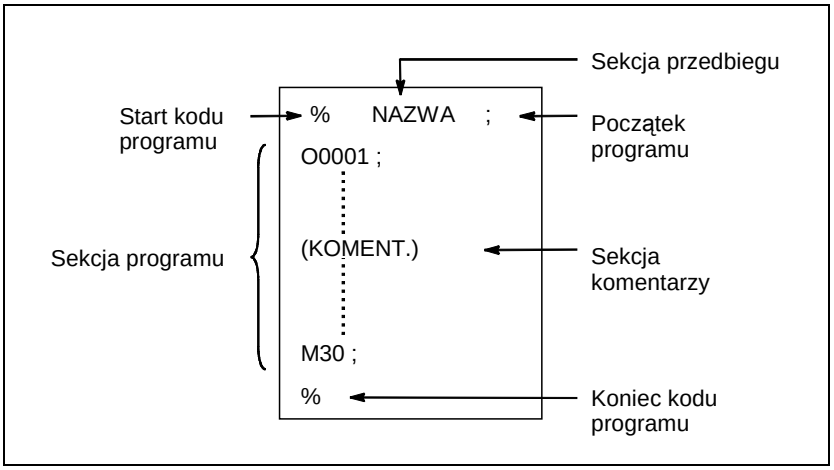
W pamięci CNC można zapisać do 1000 programów głównych i podprogramów (standardowo 63). Program główny można wybrać spośród programów zapisanych w pamięci, w celu sterowania pracą maszyny. Zobacz III-9 lub III-10.4, gdzie można znaleźć metody rejestrowania i wyboru programów.

- Składniki programu

Program składa się z następujących składników:

Tabela 13 (a) Składniki programu

Składniki	Opis
Start kodu programu	Symbol, oznaczający początek pliku programu
Sekcja przedbiegu	Wykorzystana do zapisania nazwy pliku programu, itp.
Początek programu	Symbol, oznaczający początek programu
Sekcja programu	Polecenia obróbki
Sekcja komentarza	Zawiera komentarze lub wskazówki dla operatora
Koniec kodu programu	Symbol, oznaczający koniec pliku programu



Rys. 13 (b) Konfiguracja programu

- Konfiguracja sekcji programu

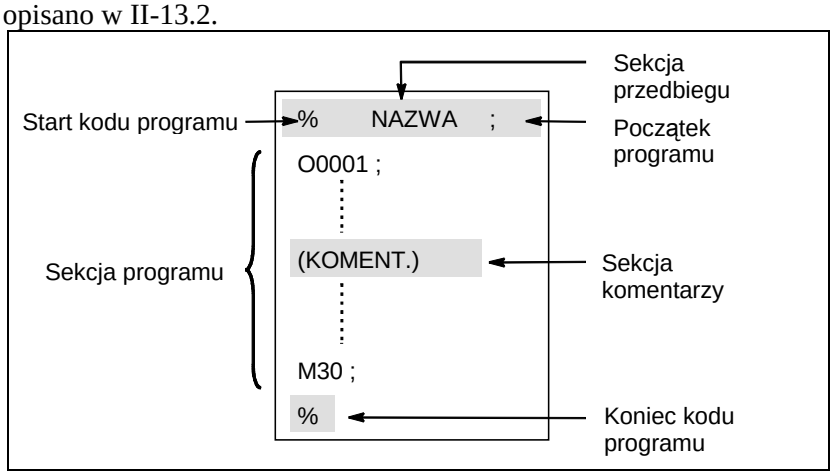
Sekcja programu składa się z kilku bloków. Sekcja programu zaczyna się numerem programu lub nazwa pliku, a kończy kodem zakończenia programu.

Konfiguracja	**Sekcja programu**
Numer programu	O0001 ;
Blok 1	N1 G91 G00 X120.0 Y80.0 ;
Blok 2	N2 G43 Z-32.0 H01 ;
:	:
Blok n	Nn Z0 ;
Koniec programu	M30 ;

Blok zawierający niezbędne informacje dla obróbki, takie jak polecenie ruchu lub polecenie włączenia/wyłączenia chłodziwa. Jeśli na początku bloku wprowadzi się znak /, wykonanie niektórych bloków zostanie zablokowane (patrz "Opcjonalne pominięcie bloku" w II-13.2).

13.1 SKŁADNIKI PROGRAMU INNE NIŻ SEKCJE PROGRAMU

Poniżej opisano składniki programu inne, niż sekcje. Sekcję programu opisano w II-13.2.



Rys. 13.1 (a) Konfiguracja programu

Objaśnienia

- Start kodu programu

Początek kodu programu wskazuje na początek pliku, który zawiera programy C.
Znacznik nie jest wymagany, jeśli programy wprowadzono za pomocą programatora SYSTEM P lub komputera osobistego. Znacznik nie jest wyświetlany na ekranie. Jeśli jednak plik jest wyprowadzany, znacznik pojawi się automatycznie na początku pliku.

Tabela 13.1 (a) Kod początku programu

Nazwa	Kod SIO	Kod EIS	Sposób zapisu w niniejszej instrukcji
Start kodu programu	%	ER	%

- Sekcja przedbiegu

Dane wprowadzone w pliku przed programem stanowią sekcję przedbiegu.
Po rozpoczęciu obróbki stan pomijania etykiet jest włączany zwykle po włączeniu zasilania lub po wyzerowaniu systemu. W stanie pomijania etykiet wszystkie informacje są ignorowane do czasu odczytania pierwszego kodu końca bloku. Po wczytaniu pliku do jednostki CNC z urządzenia WE/WY, sekcje przedbiegu są pomijane dzięki działaniu funkcji pomijania etykiet.
Sekcja przedbiegu zawiera zazwyczaj informacje takie, jak nagłówek pliku. Po pominięciu sekcji przedbiegu nie jest wykonywana nawet kontrola parzystości TV. W związku z tym w sekcji przedbiegu mogą znajdować się dowolne kody, z wyjątkiem kodu ROB.

- Program start

Kod początku programu jest wprowadzany bezpośrednio po sekcji przedbiegu, to znaczy bezpośrednio przed sekcją programu.
Kod ten oznacza początek programu i jest zawsze wymagany do wyłączenia funkcji pominięcia etykiet.
Przy korzystaniu z programatora SYSTEM P lub komputera, kod wprowadza się naciśnięciem klawisza RETURN.

Tabela 13.1 (b) Kod początku programu

Nazwa	Kod SIO	Kod EIS	Sposób zapisu w niniejszej instrukcji
Początek programu	LF	CR	;

ADNOTACJA
Jeśli jeden plik zawiera wiele programów, operacja pominięcia kodu ROB nie może wystąpić przed drugim lub następnym numerem programu.

- Sekcja komentarza

Każda informacja ograniczona znakami "sterowanie wyłączone" i "sterowanie włączone" jest traktowana jako komentarz.
W sekcji komentarza użytkownik może wprowadzić deklaracje programu, komentarze, wskazówki dla operatora, itp.

Tabela 13.1 (c) Kody "sterowanie włączone" i "sterowanie wyłączone"

Nazwa	Kod SIO	Kod EIS	Sposób zapisu w niniejszej instrukcji	Znaczenie
Sterowanie wył.	(	2-4-5	(	Początek sekcji komentarza
Sterowanie wł.	)	2-4-7	)	Koniec sekcji komentarza

Po wczytaniu programu do pamięci w celu wykonania operacji pamięciowych, sekcje komentarza, jeśli są, są ignorowane, ale też są wczytywane do pamięci. Trzeba zauważyć, że kody inne, niż podane w tabeli kodów w załączniku A, są ignorowane i dlatego nie są wczytywane do pamięci.
Jeśli dane są wyprowadzane z pamięci do zewnętrznego urządzenia wejścia/wyjścia (zobacz III-8), to wyprowadzane są także komentarze.
Komentarze są też wyświetlane na ekranie, jeśli program jest wyprowadzany na ekran. Jednak kody, które zostały zignorowane w czasie wczytywania do pamięci, nie są wyprowadzane ani wyświetlane.
W czasie operacji pamięciowych lub operacji DNC, wszystkie sekcje komentarza są ignorowane.
Funkcja kontroli TV również może być zastosowana do sekcji komentarza poprzez nastawienie parametru TV (bit 1 nr 0100).

> ⚠ **UWAGA**
> Jeśli w środku sekcji programu pojawia się długi komentarz, posuw wzdłuż osi może zostać wstrzymany na dłuższy czas z powodu takiej sekcji komentarza. W związku z tym sekcje komentarza należy umieszczać w takich miejscach, gdzie nie wystąpi przerwa w ruchu lub gdzie ruch nie jest zaprogramowany.

> **ADNOTACJA**
> 1 Jeśli wczytano tylko kod "sterowanie włączone" bez odpowiadającego mu kodu "sterowanie wyłączone", to kod ten jest ignorowany.
> 2 Poniższych kodów nie można używać w sekcji komentarza:
> - ROB
> - % (ER dla EIS)

- Koniec kodu programu

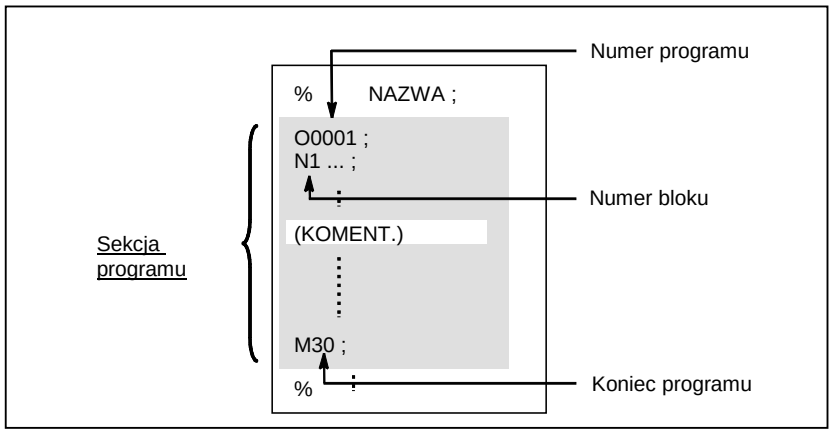
Koniec kodu programu należy umieścić na końcu pliku zawierającego programy NC.
Jeśli programy są wprowadzone za pomocą automatycznego systemu programowania, znacznika nie trzeba wprowadzać.
Znacznik nie jest wyświetlany na ekranie. Jeśli jednak plik jest wyprowadzany, znacznik pojawi się automatycznie na końcu pliku.
Jeśli podjęto próbę wykonania %, kiedy na końcu programu nie znajduje się M02 lub M03, włączy się alarm PS5010.

Tabela 13.1 (d) Kod końca programu

Nazwa	Kod ISO	Kod EIA	Sposób zapisu w niniejszej instrukcji
Koniec kodu programu	%	ER	%

13.2 KONFIGURACJA SEKCJI PROGRAMU

W niniejszym rozdziale opisano składniki sekcji programu. Zobacz II-13.1, gdzie opisano składniki programu inne, niż sekcje.



Rys. 13.2 (a) Konfiguracja programu

- Numer programu

Na początku każdego programu, zarejestrowanego w pamięci jest przypisywany numer programu, składający się z adresu O i następującej po nim liczby czterocyfrowej. Gdy wybrano funkcję o numerze 8 cyfrowym, numer programu zawiera osiem cyfr (patrz II-13.4).
W kodzie ISO można stosować dwukropek (:) zamiast O.
Jeśli na początku programu nie podano żadnego numeru, to numer sekwencji (N....), znajdujący się na początku programu, jest traktowany jako jego numer. Jeśli jest stosowany pięciocyfrowy numer bloku, to pierwsze cztery cyfry są rejestrowane jako numer programu. Jeżeli wszystkie cztery pierwsze cyfry są zerami, to jako numer programu jest rejestrowany numer zarejestrowany poprzednio, powiększony o jeden. Trzeba jednak pamiętać, że jako numer programu nie można zastosować N0.
Jeśli na początku programu nie występuje numer programu ani numer bloku, to numer programu musi być wprowadzony z klawiatury MDI w czasie zapisywania programu w pamięci (patrz III-8.4 lub III-9.1)

ADNOTACJA
Numery programów 8000 do 9999 mogą być stosowane przez producentów maszyny, a użytkownik nie może z nich korzystać.

- Nazwa pliku

Można przydzielić nazwę pliku zamiast numeru programu.
Gdy koduje się nazwę pliku należy upewnić się, że nazwa pliku objęta jest nawiasami "<" i ">" na początku programu.
Przykład) % ;
<PARTS_1> ;
N1 ...
:
M30;
%

ADNOTACJA
Nazwę pliku można zakodować:
- Na początku programu
- Bezpośrednio po M98, G65, G66, G66.1, M96, G72.1 lub G72.2

Nie należy kodować nazwy pliku w innych miejscach.

- Blok i numer bloku

Program składa się z kilku poleceń. Każda jednostka programu nosi nazwę bloku. Z kolei poszczególne bloki programu są oddzielone od siebie kodami EOB zakończenia bloku.

Tabela 13.2 (e) Kod EOB

Nazwa	Kod ISO	Kod EIA	Sposób zapisu w niniejszej instrukcji
Koniec bloku (EOB)	LF	CR	;

W nagłówku bloku można umieścić numer bloku, składający się z adresu N i następującej po nim liczby maksymalnie ośmiocyfrowej (1 do 99999999). Numery bloków można podawać w kolejności losowej i można pomijać dowolne numery. Numery bloków można podać dla wszystkich bloków, lub tylko dla niektórych bloków w programie. Najwygodniej jest przypisywać numery bloków w kolejności rosnącej zgodnie z fazami obróbki (na przykład po zmianie narzędzia za pomocą funkcji zmiany narzędzia, obróbka jest prowadzona do nowej powierzchni za pomocą tabeli indeksowania.).

N300X200.0Z300.0 ; Numer bloku jest podkreślony.

Rys. 13.2 (b) Blok i numer bloku (przykład)

ADNOTACJA
Nie można korzystać z N0 z powodu zgodności plików z innymi systemami CNC.
Nie można stosować zerowego numeru programu. Zera nie można stosować w numerze bloku, uznawanym za numer programu.

- Kontrola TV (pionowa kontrola parzystości)

Kontrolę parzystości wykonuje się dla każdego bloku wprowadzanych danych. Jeśli liczba znaków w jednym bloku (począwszy od kodu następującego bezpośrednio po EOB i kończąc na następnym znaczniku EOB) jest nieparzysta, zostanie włączony alarm P/S (nr 002).
Kontrola TV nie jest wykonywana tylko dla tych części, które są pominięte za pomocą funkcji pominięcia etykiet. Bit 1 (CTV) parametru nr 0100 jest stosowany do ustalenia, czy komentarze ujęte w nawiasach są liczone jako znaki w kontroli TV. Funkcję kontroli TV można włączyć lub wyłączyć na jednostce MDI (zobacz III-.-12.3.1).

- Struktura bloku (słowo i adres)

Blok składa się z jednego lub z kilku słów. Słowo składa się z adresu i następującej po nim kilkucyfrowej liczby. (Liczba może być poprzedzona znakiem plus (+) lub minus (-).)
Jedna z liter (A do Z) używana jest jako adres; Adres definiuje znaczenie liczby, która występuje po adresie.

Słowo = adres + liczba (przykład : X-1000)

W tabeli 13.2 (f) przedstawiono najważniejsze adresy i ich znaczenie.
Jeden adres może mieć kilka znaczeń, zależnie od specyfikacji funkcji wstępnej.

Tabela 13.2 (g) Główne funkcje i adresy

Funkcja	Adres	Znaczenie
Numer programu	O(*)	Numer programu
Numer bloku	N	Numer bloku
Funkcja wstępna	G	Oznacza tryb posuwu (liniowy, po łuku, itp)
Polecenie wymiaru	X, Y, Z, U, V, W, A, B, C	Polecenie przemieszczenia osi współrzędnych
	I, J, K	Współrzędna środka łuku
	R	Promień łuku
Funkcja posuwu	F	Prędkość posuwu na minutę, prędkość posuwu na obrót
Funkcja prędkości obrotowej wrzeciona	S	Prędkość obrotowa wrzeciona
Funkcja narzędziowa	T	Numer narzędzia
Funkcja pomocnicza	M	Sterowanie włączeniem i wyłączeniem obrabiarki
	B	Indeksowanie tabeli, itp.
Oznaczenie numeru programu	P	Numer podprogramu
Liczba powtórzeń	P, L	Liczba powtórzeń podprogramu
Parametr	P, Q	Parametr stałego cyklu obróbki

M

Numer korekcji narzędzia	D, H	Numer korekcji narzędzia
Przerwa	P, X	Czas przerwy

T

Przerwa	P, X, U	Czas przerwy

ADNOTACJA
(*) W kodzie ISO można także stosować dwukropek (:) jako adres dla numeru programu.

N_	G_	X_Y_	F_	S_	T_	M_	;
Numer bloku	Funkcja wstępna	Polecenie wymiaru	Funkcja posuwu	Funkcja prędkości obrotowej wrzeciona	Funkcja narzędziowa	Funkcja pomocnicza	

Rys. 13.2 (c) Blok 1 (przykład)

- Najważniejsze adresy i zakres wartości poleceń

Poniżej przedstawiono najważniejsze adresy i zakresy wartości dla tych adresów. Należy zauważyć, że podane wartości stanowią ograniczenie ze strony CNC, które jest zupełnie różne od ograniczenia ze strony obrabiarki. Na przykład CNC umożliwia przemieszczenie narzędzia wzdłuż osi X o odległość 100 metrów (w zadawaniu w milimetrach). Dla niektórych maszyn odległość przemieszczenia wzdłuż osi X może być ograniczona do 2 metrów. Podobnie, CNC może sterować szybkością posuwu skrawania do 240 m/min, ale obrabiarka może nie zezwolić na szybkość większą niż 3 m/min. Podczas opracowywania programu użytkownik powinien dokładnie przeczytać podręczniki obrabiarki, jak również ten podręcznik, aby zapoznać się z ograniczenia dotyczącymi programowania.

Tabela 13.2 (d) Najważniejsze adresy i zakresy wartości poleceń

Funkcja		Adres	Zadawanie w milimetrach	Zadawanie w calach
Numer programu		O (*1)	1 do 99999999	1 do 99999999
Numer bloku		N	1 do 99999999	1 do 99999999
Funkcja wstępna		G	0 do 99.9	0 do 99.9
Polecenie wymiaru	System przyrostowy (IS-A)	X,Y,Z,U,V, W,A,B,C,I,J, K,R (*2)	±999999.99 mm ±999999.99 st.	±99999.999 cala *3 ±999999.99 st.
	System przyrostowy (IS-B)		±999999.999 mm ±999999.999 st..	±99999.9999 cala *3 ±999999.999 st.
	System przyrostowy (IS-C)		±99999.9999 mm ±99999.9999 st.	±9999.99999 cala *3 ±99999.9999 st.
	System przyrostowy (IS-D)		±9999.99999 mm ±9999.99999 st.	±999.999999 cala *3 ±9999.99999 st.
	System przyrostowy (IS-E)		±999.999999 mm ±999.999999 st..	±99.9999999 cala *3 ±999.999999 st.
Posuw minutowy	System przyrostowy (IS-A)	F	0.01 do 999000.00 mm/min	0.001 do 96000.000 cal/min
	System przyrostowy (IS-B)		0.001 do 999000.000 mm/min	0.0001 do 9600.0000 cal/min
	System przyrostowy (IS-C)		0.0001 do 99999.9999 mm/min	0.00001 do 4000.00000 cal/min
	System przyrostowy (IS-D)		0.00001 do 9999.99999 mm/min	0.000001 do 400.000000 cal/min
	System przyrostowy (IS-E)		0.000001 do 999.999999 mm/min	0.0000001 do 40.0000000 cal/min
Posuw na obrót		F	0.001 do 50000 mm/obr	0.0001 do 50.0000 cal/obr
Funkcja prędkości obrotowej wrzeciona		S (*4)	0 do 99999999	0 do 99999999
Funkcja narzędziowa		T (*4)	0 do 99999999	0 do 99999999
Funkcja pomocnicza		M (*4)	0 do 99999999	0 do 99999999
		B (*4)	0 do 99999999	0 do 99999999
Numer kompensacji (tylko seria M)		H, D	0 do 999	0 do 999

Funkcja		Adres	Zadawanie w milimetrach	Zadawanie w calach
Przerwa	System przyrostowy (IS-A)	X, U (tylko seria T)	0 do 999999.99 sek.	0 do 999999.99 sek.
	System przyrostowy (IS-B)		0 do 99999.999 sek.	0 do 99999.999 sek.
	System przyrostowy (IS-C)		0 do 9999.9999 sek.	0 do 9999.9999 sek.
	System przyrostowy (IS-D)		0 do 999.99999 sek.	0 do 999.99999 sek.
	System przyrostowy (IS-E)		0 do 99.999999 sek.	0 do 99.999999 sek.
Przerwa		P	1 do 99999999	1 do 99999999
Oznaczenie numeru programu		P	1 do 99999999	1 do 99999999
Liczba powtórzeń podprogramu		L	1 do 99999999	1 do 99999999
		P	0 do 9999	0 do 9999

*1 W kodzie ISO można także stosować dwukropek (:) jako adres dla numeru programu.

*2 Gdy używa się adresu I, J, K lub R do określenia promienia interpolacji kołowej, definiowany zakres jest następujący:

Układ wymiarów przyrostowych	Zadawanie w milimetrach	Zadawanie w calach
IS-A	±999999999.99 mm	±99999999.999 cala
IS-B	±999999999.999 mm	±99999999.9999 cala
IS-C	±99999999.9999 mm	±9999999.99999 cala
IS-D	±9999999.99999 mm	±999999.999999 cala
IS-E	±999999.999999 mm	±99999.9999999 cala

*3 W przypadku maszyn z zadawaniem calowym/milimetrowym, maksymalny definiowany zakres słów wymiaru jest następujący:

Układ wymiarów przyrostowych	Maksymalny definiowany zakres
IS-A	±39370.078 cala
IS-B	±39370.0787 cala
IS-C	±3937.00787 cala
IS-D	±393.700787 cala
IS-E	±39.3700787 cala

*4 Maksymalna wartość adresów M, S, T i B wynosi 99999999. Jednakże należy zauważyć, że nie można określić wartości dłuższych od dopuszczalnej liczby cyfr nastawionej w parametrze nr 3030 do 3033. Wartości i użycie w przypadku niektórych kodów ograniczone są przez nastawę parametru. (Na przykład, niektóre kody M nie są buforowane.) Szczegóły podano w podręczniku parametrów.

- Opcjonalne pominięcie bloku

Jeśli w nagłówku programu wpisano znak ukośnika z cyfrą (/n, gdzie n=1 do 9) i podczas operacji automatycznej opcjonalne sygnały pominięcia bloku BDT1 do BDT9 nastawione są na 1, to informacja zawarta w bloku (/n na końcu bloku (EOB)), dla której podano /n, odpowiadające sygnałowi BDTn, jest ignorowana.

Przykład 1)

```
/2 N123 X100.0 Y200.0 ;
```

Przykład 2)

```
//3 N123 X100.0 Y200.0 ;      → Niepoprawnie
/1 /3 N123 X100.0 Y200.0 ;    → Poprawnie
```

Sygnał wprowadzania i kod programu

Sygnał wejściowy	Kod startu jest ignorowany
BDT1	/ lub /1(UWAGA)
BDT2	/2
BDT3	/3
BDT4	/4
BDT5	/5
BDT6	/6
BDT7	/7
BDT8	/8
BDT9	/9

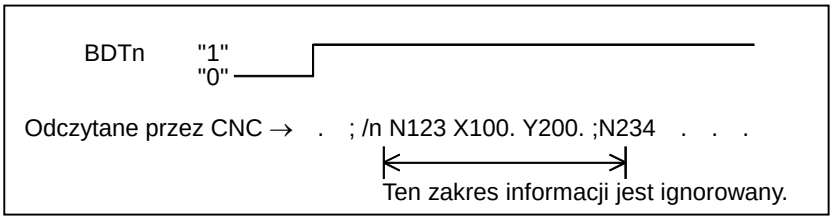
ADNOTACJA

1 Cyfrę 1 w przypadku /1 można pominąć. Jeśli jednak dla jednego bloku określi się dwa lub więcej opcjonalnych pominięć bloków, nie można pominąć cyfry 1 dla /1.

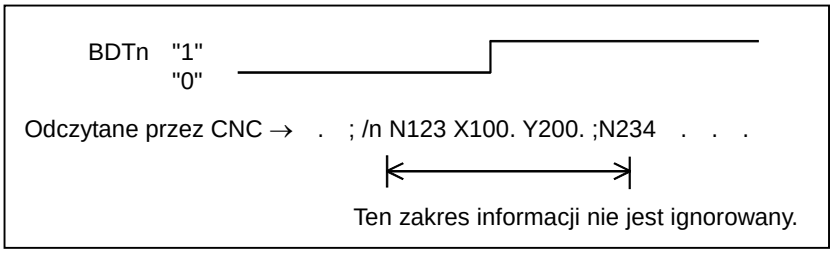
2 Zależnie od obrabiarki, mogą nie być aktywne wszystkie sygnały opcjonalnego pominięcia bloku (1 do 9). Informacje o aktywnych przełącznikach można znaleźć w podręczniku producenta obrabiarki.

Poniżej przedstawiono zależność pomiędzy określaniem czasu, w którym sygnały opcjonalnego pominięcia bloków BDT1 do BDT9 nastawione są na 1 a zakresem informacji, która ma być ignorowana.

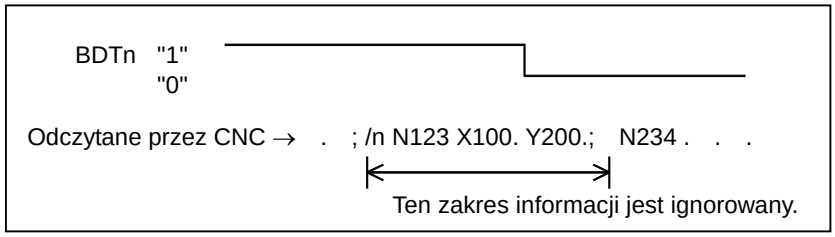
1. Jeśli sygnał BDTn nastawiony jest na 1 zanim CNC rozpocznie czytać blok, który zawiera /n, blok będzie ignorowany.



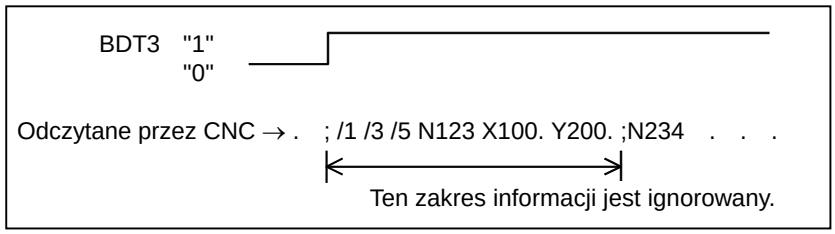
2. Jeśli sygnał BDTn nastawiony jest na 1, podczas gdy CNC czyta blok zawierający /n, blok nie jest ignorowany.



3. Jeśli sygnał BDTn nastawiony jest na 0, podczas gdy CNC czyta blok zawierający /n, blok jest ignorowany.



4. W jednym bloku można określić dwa lub więcej pominięć opcjonalnych bloku. Gdy sygnał odpowiadający dowolnemu z określonych pominięć nastawiony jest na 1, blok jest ignorowany.



ADNOTACJA

1 Funkcja nie jest używana, gdy program jest zarejestrowany w pamięci. Blok zawierający / jest rejestrowany w pamięci bez względu na stany sygnałów opcjonalnego pominięcia bloku. Gdy program w pamięci zostanie także wyprowadzony bez względu na stany sygnałów opcjonalnego pominięcia bloku.
Poza tym, funkcja opcjonalnego pominięcia bloku jest aktywna podczas szukania numer bloku.

2 Pozycja ukośnika (/)
Ukośnik (/) należy podać w nagłówku bloku. Jeśli zostanie umieszczony w innym miejscu, to informacja od ukośnika do kodu EOB zostanie zignorowana.

3 Sprawdzenie TV i TH
Gdy opcjonalny sygnał pominięcia bloku nastawiony jest na 1, sprawdzenia TH i TV wykonywane są dla pominiętych części w taki sam sposób jak w przypadku, gdy sygnał opcjonalnego pominięcia bloku nastawiony jest na 0.

- Koniec programu

Koniec programu jest zaznaczony jednym z następujących kodów, umieszczonych na końcu programu:

Tabela 13.2 (h) Kod końca programu

Kod	Zastosowanie
M02	Dla programu głównego
M03	
M99	Dla podprogramu

Jeśli jeden z kodów końca programu zostanie napotkany w trakcie wykonywania programu, CNC przerwie pracę i ustawi stan zerowania. Po wykonaniu kodu podprogramu sterowanie powraca do programu, z którego nastąpiło wywołanie podprogramu.

> ⚠ **UWAGA**
> Blok zawierający kod opcjonalnego pominięcia bloku, taki jak /M02 ; , /M30 ; lub /M99 ; nie uważa się za zakończenie programu. (Zobacz "Opcjonalne pominięcie bloku".)

13.3 PODPROGRAM (M98, M99)

Jeśli w programie znajduje się ustalona kolejność poleceń lub zestaw poleceń, które są często powtarzane, to sekwencję taką można zapisać w pamięci jako podprogram w celu uproszczenia treści programu głównego.
Podprogram można wywołać z programu głównego.
Wywołany podprogram może wywoływać następne podprogramy.

Format

- Struktura podprogramu

Jeden podprogram

```
Oxxxx;
  :
  :
M99;
```

Numer podprogramu lub nazwa pliku podprogramu (lub dwukropek (:) opcjonalny w przypadku ISO)

Koniec programu

M99 nie musi stanowić oddzielnego bloku, co pokazano poniżej.

Przykład) X100. 0 Y100.0 M99 ;

- Wywołanie podprogramu

- Przypadek wywołania podprogramu o numerze 4-cyfrowym lub krótszym

M98 Pxxxx xxxx ;

Numer podprogramu

Liczba kolejnych wywołań podprogramu

- Przypadek wywołania podprogramu o numerze 5-cyfrowym lub dłuższym

M98 Pxxxxxxxx Lxxxxxxxx ;

Numer podprogramu

Liczba kolejnych wywołań podprogramu

- Przypadek wywołania podprogramu po nazwie pliku

M98 <xxxx> Lxxxxxxxx ;

Nazwa pliku podprogramu

Liczba kolejnych wywołań podprogramu

- Szukanie wywołanych programów i folderów

Kolejność szukania folderów zależy od metody wywołania podprogramu. Foldery przeszukiwane są sekwencyjnie i wywołany jest program znaleziony jako pierwszy. Szczegóły podano w rozdziale "Zarządzanie programami".

ADNOTACJA

1 Gdy wywołany jest podprogram o numerze krótszym niż 4 cyfry, długość numeru podprogramu musi być dostosowana do 4 cyfr poprzez dodanie jednego lub kilku 0 na początku numeru programu.
Przykład)
P100100: Wywołanie podprogramu nr 100 dziesięć razy.
P50001: Wywołanie podprogramu nr 1 pięć razy.

2 Jeśli pominie się liczbę wielokrotnych wywołań podprogramu, gdy następuje wywołanie podprogramu o numerze 4-cyfrowym lub krótszym, podprogram zostanie wywołany tylko raz.
W tym przypadku nie ma potrzeby dostosowania długości numeru podprogramu do 4 cyfr, jak opisano w punkcie 1 powyżej.

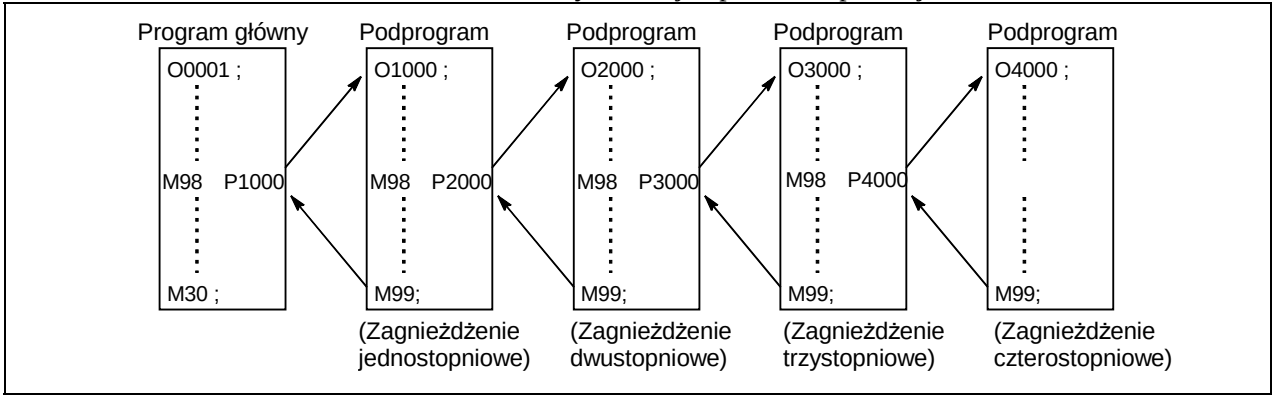
3 Jeśli wywołuje się podprogram o numerze programu 4-cyfrowym lub krótszym, w tym samym bloku nie należy podawać adresu L.

4 Jeśli wywołuje się podprogram o numerze programu 5 cyfrowym lub dłuższym, nie należy pominąć specyfikacji liczby powtórzeń.

5 Jeśli wywołuje się podprogram według nazwy pliku, upewnić się, czy nazwę pliku podano bezpośrednio po M98.

Objaśnienia

Kiedy podprogram jest wywoływany z programu głównego, jest to tzw. wywołanie pierwszego poziomu. W ten sposób można zagnieździć do czterech wywołań, jak pokazano poniżej.



Jedno polecenie wywołania może dokonać maksymalnie 99999999 wywołań. W celu zachowania zgodności z systemami programowania automatycznego w pierwszym bloku można wykorzystać Nxxxxxxxx zamiast numeru podprogramu następującego po O (lub po :). Numer bloku po N jest rejestrowany jako numer podprogramu.

ADNOTACJA

1 Sygnał kodu M98 i M99 oraz sygnał strobujący nie są wyprowadzane do obrabiarki.
2 Jeśli nie można znaleźć numer podprogramu, ustalonego za pomocą adresu P, zostanie włączony alarm PS0078.
3 Jeśli przy pomocy nazwy pliku usiłuje się wywołać podprogram, lecz nie można znaleźć danego pliku, wystąpi alarm PS0310.

Przykład

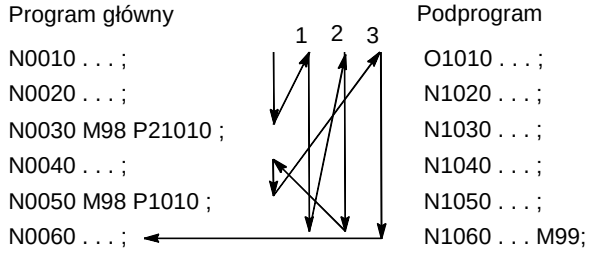
- M98 P51002 ;

- To polecenie definiuje "Pięciokrotne wywołanie po kolei podprogramu (nr 1002)." Polecenie wywołania podprogramu (M98P_) można podać w tym samym bloku, co polecenie ruchu.

- X1000.0 M98 P1200 ;

- W tym przykładzie podprogram (numer 1200) jest wywoływany po przemieszczeniu w osi X.

- Kolejność wykonywania podprogramów wywołanych z programu głównego

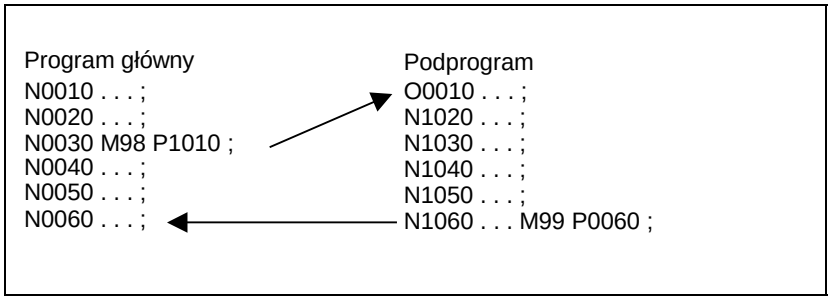


Podprogram może wywołać inny podprogram w taki sam sposób, jak główny program wywołuje podprogram.

Zastosowania specjalne

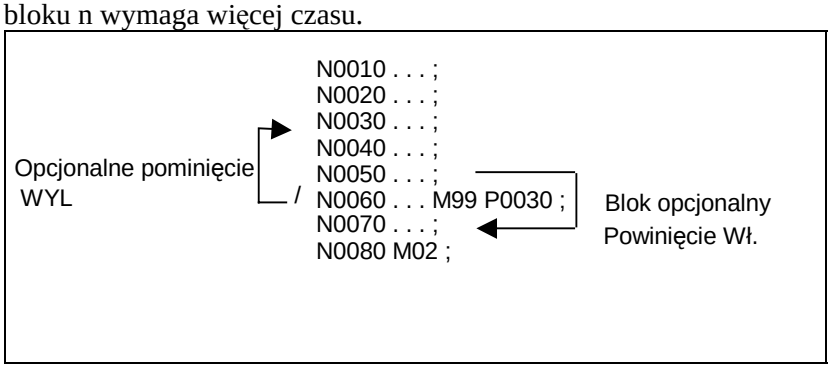
Określenie numeru docelowego bloku powrotnego w programie głównym

Jeśli P jest używane do określenia numeru bloku w chwili zakończenia programu, sterowanie nie wraca do bloku po bloku wywołującym, tylko do bloku o numerze wskazanym przez P. Z drugiej jednak strony P jest ignorowane, jeśli program główny pracuje w trybie innym, niż tryb operacji pamięciowych.
Metoda ta wymaga znacznie więcej czasu na powrót do programu głównego, niż normalna metoda powrotu.



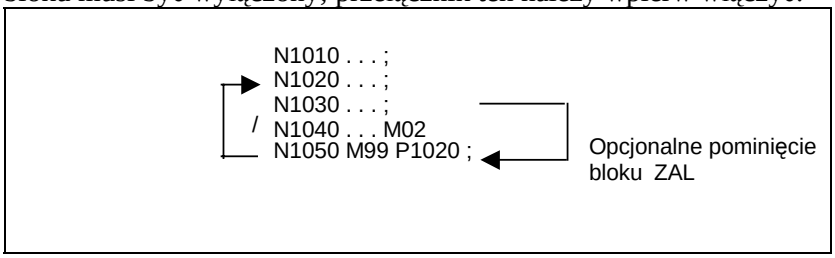
- Korzystanie z M99 w programie głównym

Jeśli w programie główny wykonano M99, to sterowanie zostanie przekazane do początku programu głównego. Na przykład: M99 można wykonać umieszczając /M99 ; w odpowiednim miejscu w programie głównym i wyłączając funkcję opcjonalnego pominięcia bloku podczas wykonywania programu głównego. Po wykonaniu M99 sterowanie powraca do początku programu głównego, skąd wykonanie jest powtarzane od nagłówka programu głównego.
Wykonanie powtarza się, kiedy opcjonalna funkcja pominięcia bloku jest wyłączona.
Jeśli funkcja opcjonalnego pominięcia bloku jest włączona, blok /M99 ; będzie pominięty. Sterowanie zostanie przekazane do następnego bloku i program będzie dalej wykonywany.
Jeśli zadano /M99Pn ; sterowanie nie powraca do początku programu głównego, lecz do bloku o numerze n. W takim przypadku powrót do bloku n wymaga więcej czasu.



- Korzystanie tylko z podprogramu

Podprogram można wykonać tak, jak normalny program główny poszukując z MDI startu tego podprogramu.
(Informacje na temat operacji przeszukiwania podano w III-10.4.)
W takim przypadku jeśli jest wykonywany blok zawierający M99, sterowanie powróci do początku podprogramu, przeznaczonego do wielokrotnego wykonania. Jeśli jest wykonywany blok zawierający M99Pn, to sterowanie powróci do bloku o numerze n w podprogramie.
W celu zakończenia tego programu, blok zawierający /M02 ; lub /M30 ; należy umieścić w odpowiednim miejscu i opcjonalny przełącznik bloku musi być wyłączony; przełącznik ten należy wpierw włączyć.



14 FUNKCJE UŁATWIAJĄCE PROGRAMOWANIE

W niniejszym rozdziale opisano następujące elementy:

14.1 KOPIOWANIE KONTURU (G72.1, G72.2)
14.2 TRÓJWYMIAROWE PRZEKSZTAŁCENIE WSPÓŁRZĘDNYCH (G68/G68.1,G69/G69.19)

14.1 KOPIOWANIE KONTURU (G72.1, G72.2)

Obróbkę można powtórzyć po przesunięciu lub obrocie konturu przy pomocy podprogramu.

Format

- Kopia rotacyjna

Płaszczyzna Xp-Yp (ustalona przez G17) :
G72.1 P_ L_ Xp_Yp_R_ ;
Płaszczyzna Zp-Xp (ustalona przez G18) :
G72.1 P_ L_ Zp_Xp_R_ ;
Płaszczyzna Yp-Zp (ustalona przez G19) :
G72.1 P_ L_ Yp_Zp_R _;

P :Numer podprogramu
L :Liczba powtórzeń operacji
Xp :Punkt obrotu w osi Xp
(Xp : Oś X lub oś równoległa do osi Y)
Yp :Punkt obrotu w osi Yp
(Yp: Oś Y lub oś równoległa do osi Y)
Zp :Punkt obrotu w osi Zp
(Zp: Oś Z lub oś równoległa do osi Z).
R :Kąt obrotu
(Wartość dodatnia wskazuje kąt obrotu przeciwny do kierunku wskazówek zegara. Określa wielkość (wartości) przyrostu.)

Określa polecenie wyboru płaszczyzny (G17, G18 lub G19) w celu wyboru płaszczyzny, w której wykonywana jest kopia rotacyjna.

- Kopia liniowa

Płaszczyzna Xp-Yp (ustalona przez G17) :
G72.2 P_ L_ I_ J_ ;
Płaszczyzna Zp-Xp (ustalona przez G18) :
G72.2 P_ L_ K_ I_ ;
Płaszczyzna Yp-Zp (ustalona przez G19) :
G72.2 P_ L_ J_ K_;

P :Numer podprogramu
L :Liczba powtórzeń operacji
I :Przesunięcie wzdłuż osi Xp
J :Przesunięcie wzdłuż osi Yp
K :Przesunięcie wzdłuż osi Zp.

Określa polecenie wyboru płaszczyzny (G17, G18 lub G19) w celu wyboru płaszczyzny, w której wykonywana jest kopia liniowa.

Objaśnienia

- Pierwszy blok podprogramu

Należy zawsze określić polecenie ruchu w pierwszym bloku podprogramu, który wykonuje kopiowanie rotacyjne lub liniowe. Jeżeli pierwszy blok zawiera tylko numer programu jak O1234; i nie zawiera polecenia ruchu, ruch może zatrzymać się w punkcie początkowym konturu wykonywanego przez n-te (n = 1, 2, 3, ...) kopiowanie.
Określić pierwsze polecenie ruchu w trybie bezwzględnym.
(Przykład niepoprawnego programu.)

```
O1234 ;
G00 G90 X100.0 Y200.0 ;
. . . . . ;
. . . . . ;
M99;
```

(Przykład poprawnego programu)

```
O1000 G00 G90 X100.0 Y200.0 ;
. . . . . ;
. . . . . ;
M99;
```

- Kombinacja kopiowania rotacyjnego i liniowego

Polecenie kopiowania liniowego można określić w podprogramie dla kopiowania rotacyjnego. Także polecenie kopiowania rotacyjnego można określić w podprogramie dla kopiowania liniowego.

- Wywołanie podprogramu

W podprogramie dla kopiowania rotacyjnego lub liniowego można określić M98 w celu wywołania innego podprogramu lub G65 w celu wywołania makro.

- Określenie punktu obrotu

Punkt obrotu określony przy pomocy G72.1 przetwarzany jest jako położenie bezwzględne nawet w trybie przyrostowym.

- Określenie adresu

W bloku z G72.1 ignorowane są adresy inne niż P, L, Xp, Yp, Zp lub R.
Należy podać numer podprogramu (P), współrzędne środka obrotu (Xp, Yp, Zp) oraz kąt obrotu (R).
W bloku z G72.2 ignorowane są adresy inne niż P, L, I, J lub K.
Należy podać numer podprogramu (P) oraz przesunięcie (I, J, K).

- Adres P

Jeśli numer podprogramu ustalony przy pomocy P nie zostanie znaleziony, wystąpi alarm PS0078. Jeśli nie określi się P, wystąpi alarm PS0076.

- Adres L

Jeśli pominie się L, zakłada się, że częstość powtórzeń wynosi 1 i podprogram wywołany jest tylko raz.

- Przyrost obrotu lub przesunięcia

W bloku z G72.1 przyrost obrotu ustalony jest przy pomocy adresu R. Kąt obrotu konturu wykonany przez n-ty obrót oblicza się w następujący sposób: R × (n - 1).
W bloku z G72.2 przyrost przesunięcia określony jest przy pomocy adresów I, J i K. Przesunięcie konturu wykonane przez n-ty ruch oblicza się w następujący sposób:
(zaprogramowane przesunięcie) x (n - 1).

- Poziom zagnieżdżenia podprogramu

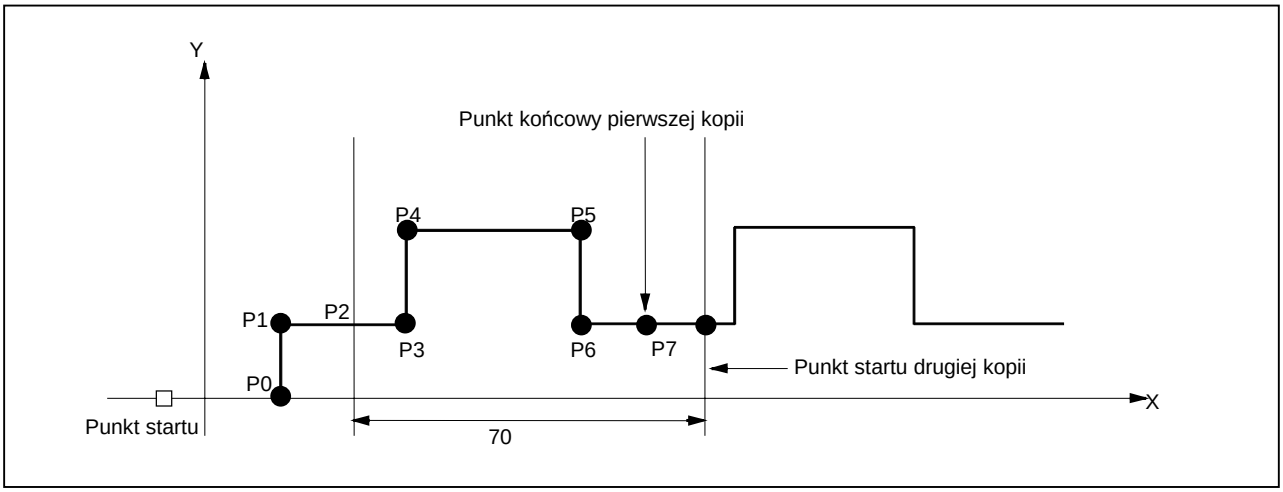
Jeśli podprogram zostanie wywołany przez G72.1 lub G72.2, poziom zagnieżdżenia wzrośnie o jeden w taki sam sposób jak w przypadku, gdy określi się M98.

- Pozycja końcowa bloku

Współrzędne konturu przemieszczone obrotowo lub liniowo (pozycja końcowa bloku) można odczytać z #5001 i kolejnych zmiennych systemowych makropolecenia użytkownika dla kopii obrotowej lub liniowej.

- Rozbieżność pomiędzy punktem końcowym a punktem początkowym.

Jeśli punkt końcowy konturu wykonany przez n-tą kopię nie zgadza się z punktem początkowym konturu wykonywanego przez następną (n + 1) kopię, kontur zostanie przesunięty z punktu końcowego do punktu początkowego, po czym rozpocznie się kopiowanie. (Mówiąc ogólnie, taka niezgodność wystąpi wtedy, gdy ustalono niepoprawny kąt obrotu lub niepoprawne przesunięcie.)



Program główny

```
O1000 ;
N10 G92 X-20.0 Y0 ;
N20 G00 G90 X0 Y0 ;
N30 G01 G17 G41 X20. Y0 D01 F10 ;    (P0)
N40 Y20. ;                           (P1)
N50 X30. ;                           (P2)
N60 G72.2 P2000 L3 I90. J0 ;
```

Chociaż wymagane było przesunięcie 70 mm, podano I90.0 zamiast I70.0. Ponieważ podano niewłaściwe przesunięcie, punkt końcowy konturu wykonany przez n-tą kopię nie zgadza się z punktem początkowym konturu, który ma być wykonany w następnym (n + 1) kopiowaniu.

Podprogram

```
O2000 G90 G01 X40. ;                 (P3)
N100 Y40. ;                          (P4)
N200 G01 X80. ;                      (P5)
N300 G01 Y20. ;                      (P6)
N400 X100. ;                         (P7)
N500 M99;
```

Ograniczenia

- Ustalenie dwóch lub więcej poleceń w celu kopiowania konturu

G72.1 nie można podać więcej niż jeden raz w podprogramie do wykonania kopii rotacyjnej (w razie usiłowania wystąpi alarm PS0160).
G72.2 nie można ustalić więcej niż jeden raz w podprogramie do wykonania kopii liniowej (w razie usiłowania wystąpi alarm PS0161).

- Polecenia, których nie wolno podać

W programie, który wykonuje kopię rotacyjną lub liniową, nie można podać następujących poleceń:

- Polecenie zmiany wybranej płaszczyzny (G17 do G19)
- Polecenie określenia współrzędnych biegunowych.
- Polecenie powrotu do punktu odniesienia
- Obrót układu współrzędnych, skalowanie, programowane odbicie lustrzane

Polecenie kopiowania rotacyjnego lub liniowego można podać po wykonaniu polecenia obrotu układu współrzędnych, skalowania lub programowanego odbicia lustrzanego.

- Tryby, których nie wolno wybrać

Konturu nie można kopiować podczas fazowania, zaokrąglania naroży lub kompensacji narzędzia.

- Układ jednostek

Dwie osie płaszczyzny dla kopiowania konturu muszą mieć identyczny układ jednostek.

- Pojedynczy blok

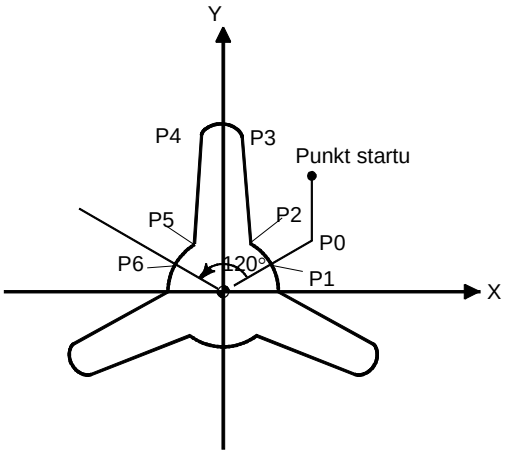
Zatrzymania w pojedynczym bloku nie są wykonywane w bloku z G721.1 lub G72.2.

- Określenie kompensacji narzędzia oraz układu współrzędnych przedmiotu (obrabianego)

W podprogramie do kopiowania konturu nie można zmienić kodu G dla kompensacji narzędzia B lub C lub wielkości kompensacji (kod H lub D). Nie można także zmienić G92 i G54 do G59. Te kody należy podać przed rozpoczęciem kopiowania konturu.

Przykład

- Kopia rotacyjna



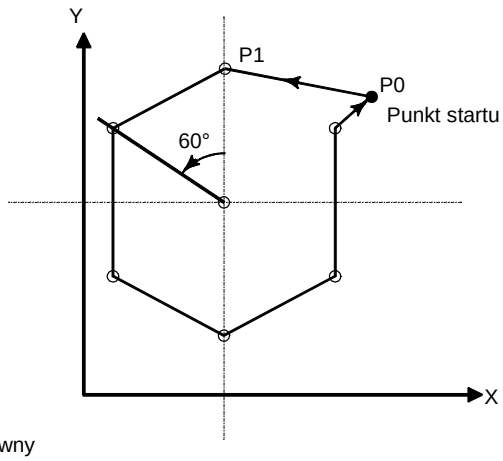
Program główny

```
O1000 ;
N10 G92 X40.0 Y50.0 ;
N20 G00 G90 X_ Y_ ;                    (P0)
N30 G01 G17 G41 X_ Y_ D01 F10 ;        (P1)
N40 G72.1 P2000 L3 X0 Y0 R120.0 ;
N50 G40 G01 X_ Y_ I_ J_ ;              (P0)
N60 G00 X40.0 Y50.0 ;
N70 M30 ;
```

Podprogram

```
O2000 G03 X_ Y_ R30.0 ;                (P2)
N100 G01 X_ Y_ ;                       (P3)
N200 G03 X_ Y_ R10.0 ;                 (P4)
N300 G01 X_ Y_ ;                       (P5)
N400 G03 X_ Y_ R30.0 ;                 (P6)
N500 M99;
```

- Kopia rotacyjna (nawiercanie)



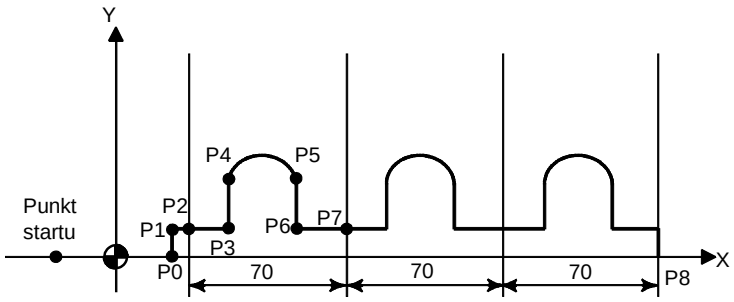
Program główny

```
O3000 ;
N10 G92 G17 X80.0 Y50.0 ;                (P0)
N20 G72.1 P4000 L6 X0 Y0 R60.0 ;
N30 G80 G00 X80.0 Y50.0 ;                (P0)
N40 M30 ;
```

Podprogram

```
O4000 N100 G90 G81 X_ Y_ R_ Z_ F_ ;      (P1)
N200 M99 ;
```

- Kopia liniowa



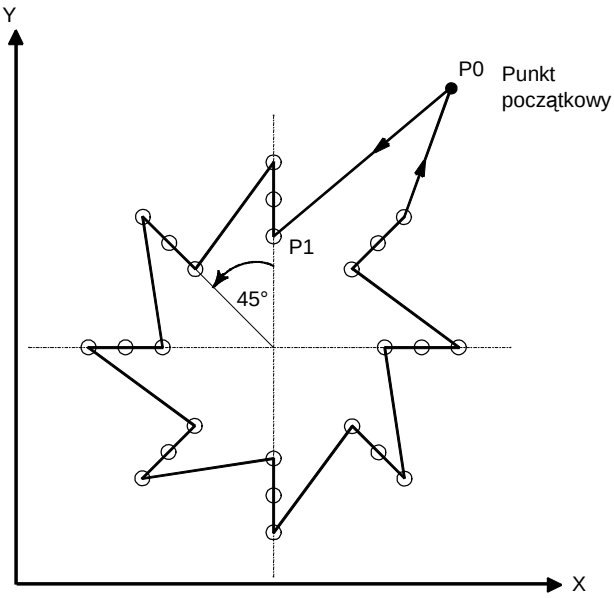
Program główny

```
O1000 ;
N10 G92 X-20.0 Y0 ;
N20 G00 G90 X0 Y0 ;
N30 G01 G17 G41 X20. Y0 D01 F10 ;   (P0)
N40 Y20. ;                          (P1)
N50 X30. ;                          (P2)
N60 G72.2 P2000 L3 I70.0 J0 ;
N70 X_ Y_ ;                         (P8)
N80 X0 ;
N90 G00 G40 X-20.0 Y0 ;
N100 M30 ;
```

Podprogram

```
O2000 G90 G01 X_ ;                  (P3)
N100 Y_ ;                           (P4)
N200 G02 X_ I_ ;                    (P5)
N300 G01 Y_ ;                       (P6)
N400 X_ ;                           (P7)
N500 M99;
```

- Kombinacja kopiowania rotacyjnego i liniowego (koło osi otworów na śruby)



Program główny

```
O1000 ;
N10 G92 G17 X100.0 Y80.0 ;                (P0)
N20 G72.1 P2000 X0 Y0 L8 R45.0 ;
N30 G80 G00 X100.0 Y80.0 ;                (P0)
N40 M30 ;
```

Podprogram (kopia rotacyjna)

```
O2000 N100 G72.2 P3000 I0 J_ L3 ;
N200 M99 ;
```

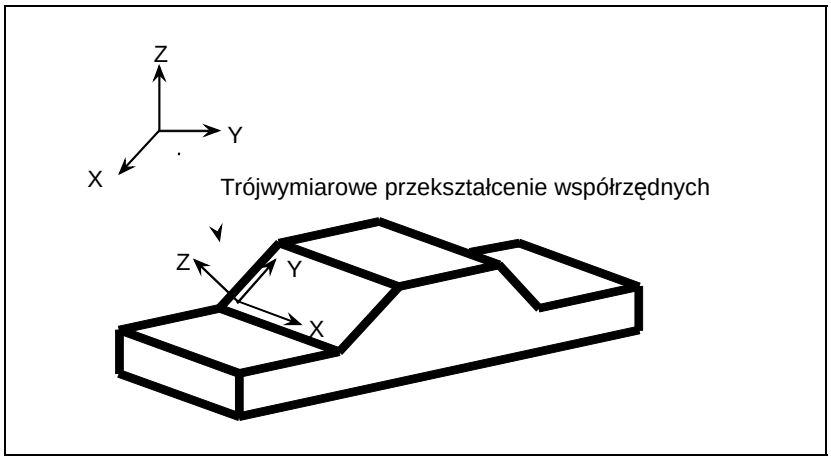
Podprogram (kopia liniowa)

```
O3000 N110 G90 G81 X_ Y_ R_ Z_ F_ ;     (P1)
N210 M99 ;
```

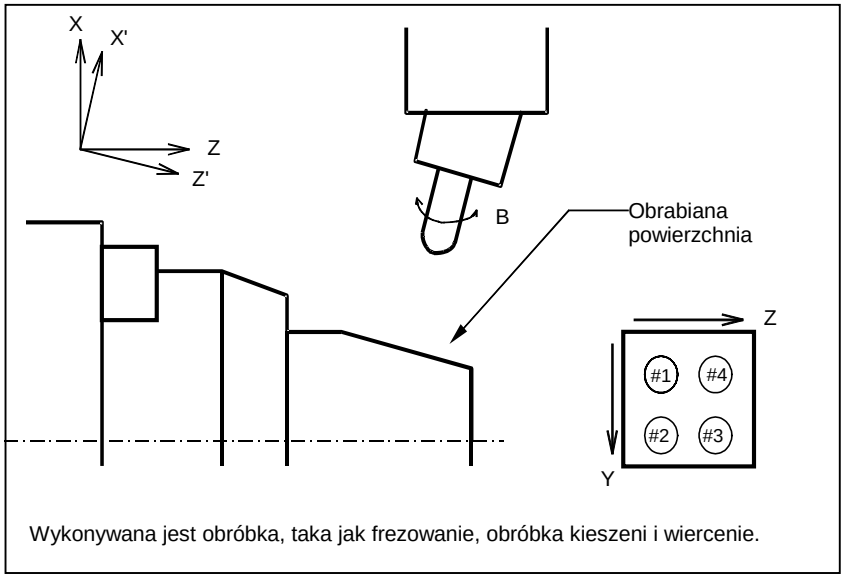
14.2 TRÓJWYMIAROWE PRZEKSZTAŁCENIE WSPÓŁRZĘDNYCH

Przekształcenie współrzędnych w osi można wykonać, jeśli ustali się środek obrotu, kierunek obrotu osi oraz kąt obrotu. Funkcja jest bardzo pożyteczna w obróbce trójwymiarowej przy pomocy frezarki kształtowej lub podobnej obrabiarki. Na przykład, jeśli program ustalający obróbkę w płaszczyźnie XY zostanie przekształcony przy pomocy funkcji trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych, identyczna obróbkę można wykonać w wymaganej płaszczyźnie w przestrzeni trójwymiarowej.

- Frezowanie:



- Toczenie:



Wykonywana jest obróbka, taka jak frezowanie, obróbka kieszeni i wiercenie.

Format

M

G68 Xp$_{X1}$ Yp$_{y1}$ Zp$_{z1}$ I$_{i1}$ J$_{j1}$ K$_{k1}$ Rα ;	Uruchomienie trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych.
:	
:	Tryb trójwymiarowego przekształcania współrzędnych
G69 ;	Anulowanie trójwymiarowego przekształcenie współrzędnych

Xp, Yp, Zp : Środek obrotu (współrzędne bezwzględne) w osi X, Y i Z lub w osiach równoległych
I, J, K : Kierunek osi obrotu
R : Kąt obrotu

T

G68.1 Xp$_{X1}$ Yp$_{y1}$ Zp$_{z1}$ I$_{i1}$ J$_{j1}$ K$_{k1}$ Rα ;	Uruchomienie trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych
:	
:	Tryb trójwymiarowego przekształcania współrzędnych
G69.1 ;	Anulowanie trójwymiarowego przekształcenie współrzędnych

Xp, Yp, Zp : Środek obrotu (współrzędne bezwzględne) w osi X, Y i Z lub w osiach równoległych
I, J, K : Kierunek osi obrotu
R : Kąt obrotu

ADNOTACJA
Kod G tej funkcji opisano w dalszej części instrukcji przy pomocy formatu (G68/G69) dla systemu centrum obróbkowego.

Objaśnienia

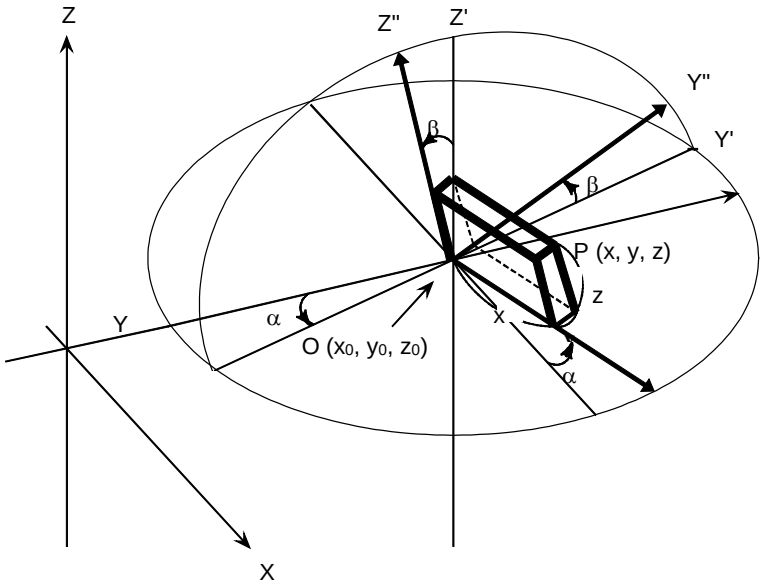
- Polecenie dla trójwymiarowej konwersji współrzędnych (układ współrzędnych programu)

N1 G68 Xp x_1 Yp y_1 Zp z_1 I i_1 J j_1 K k_1 R α ;
N2 G68 Xp x_2 Yp y_2 Zp z_2 I i_2 J j_2 K k_2 R β ;
N3
:
Nn G69 ;

Trójwymiarową konwersję współrzędnych można wykonać dwa razy. W bloku N1 należy podać środek, kierunek osi obrotu oraz kąt pierwszego obrotu.

Gdy ten blok będzie wykonany, punkt środkowy oryginalnego układu współrzędnych zostanie przesunięty do (x_1, y_1, z_1), następnie obrócony wokół wektora (i_1, j_1, k_1) o kąt obrotu.α. Nowy układ współrzędnych nazywa się X'Y'Z'. W bloku N2 należy podać środek, kierunek osi obrotu oraz kąt drugiego obrotu. W bloku N2 określić współrzędne i kąt z układem współrzędnych utworzony po bloku N1 w Xp, Yp, Zp, I, J, K i R. Gdy blok N2 będzie wykonany, układ współrzędnych X'Y'Z' przesunie się do (x_2, y_2, z_2), po czym zostanie obrócony wokół wektora (i_2, j_2, k_2) o kąt obrotuβ. Najnowszy układ współrzędnych nazywa się X"Y"Z". W kolejnym bloku N3 współrzędne w układzie współrzędnych X"Y"Z" określone są przy pomocy Xp, Yp i Zp. Układ współrzędnych X"Y"Z" nazywa się układem współrzędnych programu. Jeśli (Xp, Yp, Zp) nie określono w bloku N2, przyjmuje się, że (Xp, Yp, Zp) w bloku N1 stanowi środek drugiego obrotu (bloki N1 i N2 mają wspólny środek obrotu). Jeżeli układ współrzędnych ma być obrócony tylko raz, nie ma potrzeby określania bloku N2.

Przykład) G68 Xx_0 Yy_0 Zz_0 I0 J0 K1 Rα ;
G68 I1 J0 K0 Rβ ;



X, Y, Z	:	Układ współrzędnych przedmiotu obrabianego
X', Y', Z'	:	Układ współrzędnych utworzony po pierwszym przekształceniu
X", Y", Z"	:	Układ współrzędnych utworzony po drugim przekształceniu
α	:	Kąt obrotu pierwszej rotacji
β	:	Kąt obrotu drugiej rotacji
O (x_0, y_0, z_0)	:	Punkt środkowy obrotu
P (x, y, z)	:	Współrzędne w układzie współrzędnych X"Y"Z" (układ współrzędnych programu).

- Błąd formatu

Jeśli zostanie wykryty jeden z poniższych błędów formatu, wystąpi alarm PS5044.

1. Gdy I, J lub K nie ustalono w bloku przy pomocy G68
   (nie określono parametru dla obrotu układu współrzędnych)
2. Gdy I, J i K ustawi się na 0 w bloku przy pomocy G68
3. Gdy R nie ustalono w bloku przy pomocy G68

- Punkt środkowy obrotu

Określić współrzędne bezwzględne przy pomocy Xp, Yp i Zp w bloku G68.

- Równanie dla trójwymiarowego przekształcenie współrzędnych

Poniższe równanie pokazuje ogólne zależności pomiędzy (x, y, z) w układzie współrzędnych programu a (X, Y, Z) w oryginalnym układzie współrzędnych (układ współrzędnych przedmiotu).

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = (M_1)\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \\ z_1 \end{pmatrix}$$

Gdy przekształcenie zostanie wykonane podwójnie, zależność zostanie wyrażona w następujący sposób:

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = (M_1)(M_2)\begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} + (M_1)\begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \\ z_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \\ z_1 \end{pmatrix}$$

X, Y, Z : Współrzędne w oryginalnym układzie współrzędnych (układ współrzędnych przedmiotu obrabianego)
X, Y, Z : Wartość programowana: (współrzędne w układzie współrzędnych programu)
x_1, y_1, z_1 : Środek obrotu pierwszej konwersji
x_2, y_2, z_2 : Środek obrotu drugiej konwersji (współrzędne w układzie współrzędnych utworzonym po pierwszej konwersji)
M_1 : Matryca pierwszej konwersji
M_2 : Matryca drugiej konwersji

M_1 i M_2 stanowią matryce konwersji wyznaczone przez kąt obrotu i oś obrotu. Mówiąc ogólnie, matryce wyrażone są jak pokazano poniżej.

$$\begin{pmatrix} n_1^2 + (1-n_1^2)\cos\theta & n_1n_2(1-\cos\theta) - n_3\sin\theta & n_1n_3(1-\cos\theta) + n_2\sin\theta \\ n_1n_2(1-\cos\theta) + n_3\sin\theta & n_2^2 + (1-n_2^2)\cos\theta & n_2n_3(1-\cos\theta) - n_1\sin\theta \\ n_1n_3(1-\cos\theta) - n_2\sin\theta & n_2n_3(1-\cos\theta) + n_1\sin\theta & n_3^2 + (1-n_3^2)\cos\theta \end{pmatrix}$$

n_1 : Kosinus kąta utworzonego przez oś obrotu i oś X i/p
n_2 : Kosinus kąta utworzonego przez oś obrotu i oś Y j/p
n_3 : Kosinus kąta utworzonego przez oś obrotu i oś Z k/p
θ : Kąt obrotu
Wartość p uzyskuje się w następujący sposób:

$$p = \sqrt{i^2 + j^2 + k^2}$$

Poniżej pokazano matryce konwersji dla obrotu w płaszczyznach dwuwymiarowych:

(1) Przeliczenie współrzędnych w płaszczyźnie XY.

$$M = \begin{pmatrix} \cos\theta & -\sin\theta & 0 \\ \sin\theta & \cos\theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

(2) Przeliczenie współrzędnych w płaszczyźnie YZ.

$$M = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\theta & -\sin\theta \\ 0 & \sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix}$$

(3) Przeliczenie współrzędnych w płaszczyźnie ZX.

$$M = \begin{pmatrix} \cos\theta & 0 & \sin\theta \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin\theta & 0 & \cos\theta \end{pmatrix}$$

- Trzy osie podstawowe i ich osie równoległe

Trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych można zastosować do wymaganej kombinacji trzech osi wybranych z podstawowych trzech osi (X, Y, Z) i ich osi równoległych. Trójwymiarowy układ współrzędnych podlegający trójwymiarowej konwersji współrzędnych wyznacza się przy pomocy adresów osi określonych w bloku G68. Jeśli nie określono Xp, Yp lub Zp, przyjmuje się X, Y lub Z trzech podstawowych osi. jednakże, gdy podstawowe trzy osie nie zostały określone w parametrze 1022, wystąpi alarm PS0048.

W pojedynczym bloku G68 nie można określić zarówno osi podstawowych jak i osi równoległych.

W razie usiłowania wystąpi alarm PS0047.

Przykład)

Gdy oś U, oś V i oś W są odpowiednio równoległe do osi X, osi Y i osi Z

G68 X_ I_ J_ K_ R_ ;	Układ współrzędnych XYZ
G68 U_V_ Z_ I_ J_ K_ R_ ;	Układ współrzędnych UVZ
G68 W_ I_ J_ K_ R_ ;	Układ współrzędnych XYW

- Określenie drugiej konwersji

Trójwymiarową konwersję współrzędnych można wykonać dwa razy. Środek obrotu drugiej konwersji należy ustalić przy pomocy adresów osi określonych dla pierwszej konwersji. Jeżeli adresy osi drugiej konwersji różnią się od adresów osi pierwszej konwersji, różniące się adresy są ignorowane. Próba wykonania trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych trzy razy lub więcej powoduje alarm PS5043.

- Kąt obrotu R

Dodatni kierunek obrotu R wskazuje na obrót wzdłuż osi obrotu w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara. Określić kąt obrotu R z dokładnością do 0.001 stopnia w zakresie od -360000 do 360000.

- Kody G, które można określić

Poniższe kody G można określić w trybie trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych.

G00 Pozycjonowanie
G01 Interpolacja liniowa
G02 Interpolacja kołowa (zgodnie z ruchem wskazówek zegara)
G03 Interpolacja kołowa (przeciwnie do ruchu wskazówek zegara)
G04 Dwell
G10 Programowanie danych
G17 Wybór płaszczyzny (XY)
G18 Wybór płaszczyzny (ZX)
G19 Wybór płaszczyzny (YZ)
G28 Powrót do punktu odniesienia
G29 Ruch z pozycji odniesienia
G30 Powrót do położenia odniesienia drugiego, trzeciego lub czwartego
G53 Wybór układu współrzędnych maszyny
G65 Wywołanie makro użytkownika
G66 Modalne wywołanie makropoleceń użytkownika
G67 Wywołanie modalnego wywołania makropoleceń użytkownika
G40 Anulowanie kompensacji narzędzia lub promienia narzędzia.
G41 Kompensacja narzędzia lub promienia narzędzia w lewo
G42 Kompensacja narzędzia lub promienia narzędzia w prawo
G73, G74, G76, G80 do G89Stały cykl obróbki wiercenia

M

G43 Zwiększenie kompensacji długości narzędzia
G44 Zmniejszenie kompensacji długości narzędzia
G45 Zwiększenie kompensacji narzędzia
G46 Zmniejszenie kompensacji narzędzia
G47 Podwojenie kompensacji narzędzia
G48 Dwukrotne zmniejszenie kompensacji narzędzia
G49 Anulowanie kompensacji długości narzędzia
G50.1 Anulowanie programowanego odbicia lustrzanego
G51.1 Programowane odbicie lustrzane
G90 Programowanie bezwzględne
G91 Programowanie przyrostowe
G94 Posuw na minutę
G95 Posuw na obrót
G98 Stały cykl obróbki (powrót do poziomu wyjściowego)
G99 Stały cykl obróbki (powrót do poziomu punktu R)

T

G90 Programowanie bezwzględne
(gdy stosuje się układ B lub C kodu G.)
G91 Programowanie przyrostowe
(gdy stosuje się układ B lub C kodu G.)
G94 Posuw na minutę (gdy stosuje się układ B lub C kodu G)
G95 Posuw na obrót (gdy stosuje się układ B lub C kodu G)
G98 Stały cykl obróbki (powrót do poziomu wyjściowego)
(gdy stosuje się układ B lub C kodu G.)
G99 Stały cykl obróbki (powrót do poziomu punktu R)
(gdy stosuje się układ B lub C kodu G.)

- Szybki posuw wiercenia w stałym cyklu obróbki przez wiercenie

W trybie trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych szybki posuw w stałym cyklu obróbki przez wiercenie równa się szybkości posuwu skrawania określonej w parametrze nr 5412. Jeśli parametr nastawi się na 0, szybki posuw równa się maksymalnej szybkości posuwu skrawania.

- Funkcja kompensacyjna

M

Jeśli kompensację długości narzędzia, kompensację narzędzia lub promienia narzędzia określi się przy pomocy trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych, wpierw wykonywana jest kompensacja, a następnie trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych.

T

Jeśli kompensację narzędzia lub promienia narzędzia określi się przy pomocy trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych, wpierw wykonywana jest kompensacja, a następnie trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych.

- Zależność pomiędzy trójwymiarowym a dwuwymiarowym przekształceniem współrzędnych

W trójwymiarowym i dwuwymiarowym przekształceniu współrzędnych wykorzystuje się identyczne kody G (G68 i G69). Kod G ustalony przy pomocy I, J i K jest przetwarzany jak polecenie dla trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych. Kod G, który nie został ustalony przy pomocy I, J i K jest przetwarzany jak polecenie dla dwuwymiarowego przekształcenia współrzędnych.

- Zmienne systemowe makropoleceń użytkownika

Współrzędne układu współrzędnych przedmiotu są przydzielone zmiennym systemowym #5041 do #5048 (aktualna pozycja w każdej osi).

- Reset

Jeśli reset wystąpi podczas trybu trójwymiarowego przekształcania współrzędnych, tryb zostanie anulowany i kod G ciągłego stanu zmieni się na G69.

T

Parametr D3R (nr 5400#2) ustala, czy kod G69.1 używany jest do anulowania trybu trójwymiarowego przekształcania współrzędnych (G68.1). Gdy wybierze się to nastawienie, reset CNC przy pomocy operacji resetu lub wprowadzenia sygnału z PMC nie spowoduje anulowania trybu trójwymiarowego przekształcania współrzędnych.

- Wyświetlenie pozycji bezwzględnej

M

Współrzędne bezwzględne bazujące na programie lub układzie współrzędnych przedmiotu można wyświetlić w trybie trójwymiarowego przekształcania współrzędnych. Wymagany układ współrzędnych należy określić w parametrze DAK (nr 3106#6).

- Trójwymiarowe gwintowanie otworów bez uchwytu wyrównawczego

Poprzez ustalenie polecenia gwintowania sztywnego w trybie trójwymiarowego przekształcania współrzędnych można wykonać gwintowanie w kierunku kąta zaprogramowanego przy pomocy polecenia dla trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych.
W trybie trójwymiarowego przekształcania współrzędnych "Błąd położenia Z", wyświetlony na ekranie do regulacji wrzeciona, pobierany jest z osi wzdłużnej gwintownika po przekształceniu trójwymiarowym.
Pozycjonowanie w trybie trójwymiarowego przekształcania współrzędnych musi być w interpolacji liniowej (parametr LRP (nr 1401#1) ma wartość 1).
Trójwymiarowe gwintowanie otworów bez uchwytu wyrównawczego nie może być wykonane dla osi w warunkach prostego sterowania synchronicznego.

Ograniczenia

- Ręczne przesterowanie

Trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych nie wpływa na stopień ręcznego przesterowania lub przerwania kółkiem ręcznym.

- Pozycjonowanie w układzie współrzędnych maszyny

Trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych nie wpływa na pozycjonowanie w układzie współrzędnych maszyny (np. ustalonego przy pomocy G28, G30 lub G53).

- Określanie szybkiego posuwu

Określić szybki posuw liniowy, gdy wykonywane jest trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych. (nastawić parametr LRP (nr 1401#1) na 1.)

- Blok z G68 lub G69

W bloku z G68 lub G69 nie można programować innych kodów. G68 musi być ustalony przy pomocy I, J i K.

- Wyświetlacz położeń i kompensacja

W celu wyświetlenia położenia bezwzględnego, gdy wykonywane jest trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych, należy nastawić parametry DRL, DRC, DAL, DAC (nr 3104#4 do #7) na 0.

- Odbicie lustrzane

M

Można ustalić programowane odbicie lustrzane, lecz nie można ustalić zewnętrznego odbicia lustrzanego (odbicia lustrzanego przy pomocy sygnału lub nastawienia odbicia lustrzanego) Trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych wykonywane jest po wykonaniu funkcji programowanego odbicia lustrzanego.

T

Nie można ustalić zewnętrznego odbicia lustrzanego (odbicie lustrzane przy pomocy sygnału lub nastawienia odbicia lustrzanego)

- Trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych i inne polecenia stanu ciągłego

M

Stałe cykle obróbki G41, G42 lub G51.1 należy zagnieździć pomiędzy G68 i G69.
(Przykład)

```
G68 X100. Y100. Z100. I0. J0. K1. R45. ;
:
G41 D01 ;
:
G40 ;
:
G69 ;
```

T

Stałe cykle obróbki G41 lub G42 należy zagnieździć pomiędzy G68.1 i G69.1.
(Przykład)

```
G68.1 X100. Y100. Z100. I0. J0. K1. R45. ;
:
G41 X_ Z_ I_ K_ ;
:
G40 ;
:
G69.1 ;
```

T

- Zależność pomiędzy trójwymiarowym przekształceniem współrzędnych a korekcją narzędzi

Gdy używa się polecenia korekcji narzędzi, należy zagnieździć to polecenie w trybie trójwymiarowego przekształcania współrzędnych.
(Przykład)

```
G68.1 X100. Y100. Z100. I0. J0. K1. R45. ;
:
T0101 ;
:
T0100;
:
G69.1 ;
```

- Sterowanie osi PMC

W trybie trójwymiarowego przekształcania współrzędnych nie można wykonać sterowania osi PMC dla trzech osi związanych z przekształceniem (alarm).

- Operacja ręczna

Gdy podczas trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych wykonuje się ręczny posuw, prędkość styczna w układzie współrzędnych po przekształceniu (układ współrzędnych programu) równa się najmniejszej szybkości posuwu spośród wybranych osi.

- Układ współrzędnych przedmiotu (obrabianego)

Unikać zmiany układu współrzędnych przedmiotu w trybie trójwymiarowego przekształcania współrzędnych.

- Ręczny dojazd do punktu referencyjnego

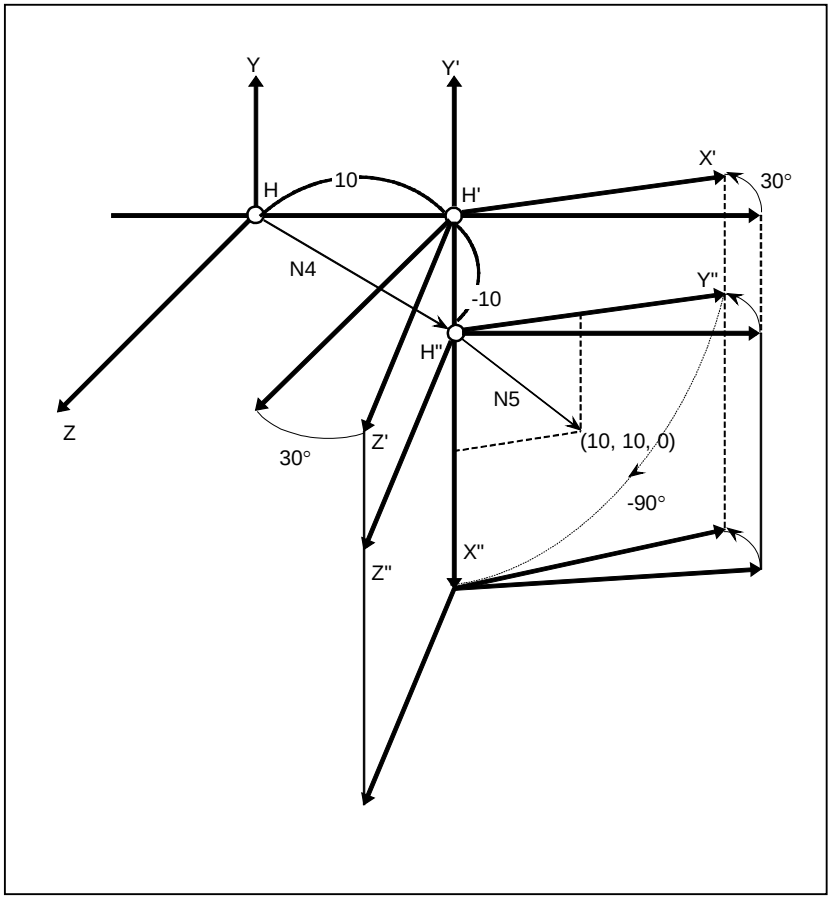
Unikać ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego w trybie trójwymiarowego przekształcania współrzędnych.

- Oś konturu Cs

Gdy jednocześnie ustali się oś konturu Cs i szybki posuw w trybie trójwymiarowego przekształcania współrzędnych, należy z góry wykonać powrót do punktu referencyjnego w osi konturu Cs. Jeśli powrót do punktu referencyjnego wykonywany jest podczas pierwszego szybkiego posuwu po wybraniu osi konturu Cs (parametr NRF (nr. 3700#1) ma wartość 0), należy unikać podania polecenia powrotu do punktu referencyjnego w trybie trójwymiarowego przekształcania współrzędnych.

Przykład

N1 G90 X0 Y0 Z0 ;	Wykonuje pozycjonowanie do punktu zerowego H.
N2 G68 X10. Y0 Z0 I0 J1 K0 R30. ;	Tworzy nowy układ współrzędnych X'Y'Z'.
N3 G68 X0 Y-10. Z0 I0 J0 K1 R-90. ;	Tworzy inny układ współrzędnych X"Y"Z". Początek odpowiada (0, -10, 0) w układzie współrzędnych X'Y'Z.
N4 G90 X0 Y0 Z0 ;	Wykonuje pozycjonowanie do punktu zerowego H" w układzie współrzędnych X"Y"Z".
N5 X10. Y10. Z0 ;	Wykonuje pozycjonowanie do (10, 10, 0) w układzie współrzędnych X"Y"Z".



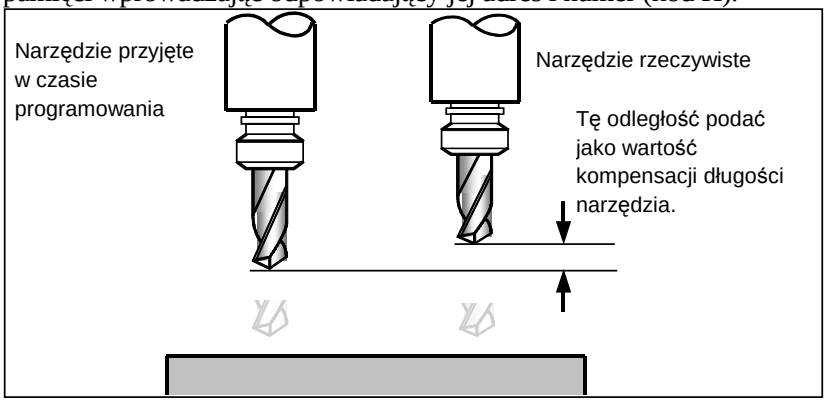
15 FUNKCJA KOMPENSACYJNA

W niniejszym rozdziale opisano następujące funkcje kompensacyjne:

15.1 KOMPENSACJA DŁUGOŚCI NARZĘDZIA (G43, G44, G49)
15.2 SKALOWANIE (G50, G51)
15.3 PROGRAMOWANE ODBICIE LUSTRZANE (G50.1, G51.1)
15.4 KOMPENSACJA DŁUGOŚCI NARZĘDZIA W KIERUNKU OSI NARZĘDZIOWEJ

15.1 KOMPENSACJA DŁUGOŚCI NARZĘDZIA (G43,G44,G49)

Funkcja ta może być zastosowana poprzez ustalenie i zapisanie w pamięci różnicy między długością narzędzia, przyjętą w czasie programowania, a bieżącą długością używanego narzędzia. Różnicę można kompensować bez modyfikowania treści programu. Za pomocą G43 lub G44 podać kierunek korekcji. Wybrać wartość kompensacji długości narzędzia z pamięci wprowadzając odpowiadający jej adres i numer (kod H).



Rys. 15.1 (a) Kompensacja długości narzędzia

15.1.1 Przegląd

Zależnie od osi, wzdłuż której dokonywana jest kompensacja długości narzędzia, można stosować następujące trzy metody kompensacji długości narzędzia.

- Kompensacja długości narzędzia A
  Kompensuje różnice długości narzędzia wzdłuż podstawowej osi Z.
- Kompensacja długości narzędzia B
  Kompensuje różnice długości narzędzia w kierunku prostopadłym do wybranej płaszczyzny.
- Kompensacja długości narzędzia
  Kompensuje różnice długości narzędzia wzdłuż określonej osi.

Format

Typ	Format	Opis
Kompensacja długości narzędzia A	**G43 Z_ H_ ;** **G44 Z_ H_ ;**	G43 : Kompensacja dodatnia G44 : Kompensacja ujemna G17 : Wybór płaszczyzny XY G18 : Wybór płaszczyzny ZX G19 : Wybór płaszczyzny YZ α : Adres określonej osi H : Adres do określenia wartości kompensacji długości narzędzia X, Y, Z : Polecenie ruchu z korekcją
Kompensacja długości narzędzia B	**G17 G43 Z_ H_ ;** **G17 G44 Z_ H_ ;** **G18 G43 Y_ H_ ;** **G18 G44 Y_ H_ ;** **G19 G43 X_ H_ ;** **G19 G44 X_ H_ ;**	
Kompensacja długości narzędzia C	**G43 α_H_ ;** **G44 α_H_ ;**	
Zakończenie kompensacji długości narzędzi	**G49 ; lub H0 ;**	

Objaśnienia

- Wybór kompensacji długości narzędzia

Wybrać kompensację długości narzędzia A, B lub C poprzez nastawienie parametrów TLC i TLB (nr 5001#0 i #1).

Parametr nr 5001		Typ
#1(TLB)	#0(TLC)	
0	0	Kompensacja długości narzędzia A
1	0	Kompensacja długości narzędzia B
0/1	1	Kompensacja długości narzędzia C

- Kierunek kompensacji

Jeśli podano G43, wartość kompensacji długości narzędzia (zapisana w pamięci korekcji), ustalona za pomocą kodu H, jest dodawana do współrzędnych położenia końcowego, zdefiniowanego za pomocą polecenia w programie. Jeśli podano G44, to ta sama wartość jest odejmowana od współrzędnych położenia końcowego. Współrzędne wynikowe oznaczają położenie końcowe po wprowadzeniu kompensacji, niezależnie od tego, czy wybrano tryb wymiarów bezwzględnych, czy przyrostowych.
Jeśli pominie się specyfikację osi, nastąpi ruch wynikający z wartości kompensacji długości narzędzia.
G43 i G44 są kodami modalnymi G. Kody te obowiązują do czasu, kiedy zostanie zastosowany inny kod G, należący do tej samej grupy.

- Specyfikacja wartości kompensacji długości narzędzia

Wartość kompensacji długości narzędzia, przypisana do liczby (numer kompensacji) ustalonej za pomocą kodu H, jest wybierana z pamięci wartości korekcji i dodawana do lub odejmowana od polecenia ruchu zawartego w programie.

Przykład

```
 :
H1 ;        Wybrano wartość korekcji numeru korekcji
            narzędzia 1.
 :
G43 Z_ ;    Korekcję stosuje się zgodnie z wartością
            korekcji numeru korekcji narzędzia 1.
 :
H2 ;        Korekcję stosuje się zgodnie z wartością
            korekcji numeru korekcji narzędzia 2.
 :
H0 ;        Korekcję stosuje się zgodnie z wartością
            korekcji 0.
 :
H3 ;        Korekcję stosuje się zgodnie z wartością
            korekcji numeru korekcji narzędzia 3.
 :
G49 ;       Korekcja jest anulowana.
 :
H4 ;        Wybrano wartość korekcji numeru korekcji
            narzędzia 4.
 :
```

Wartość kompensacji długości narzędzia należy nastawić w pamięci korekcji odpowiednio do numeru korekcji narzędzia.

⚠ OSTRZEŻENIE

Jeśli podano inny numer korekcji, wartość kompensacji długości narzędzia zmienia się na nową. Nowa wartość kompensacji długości narzędzia nie jest dodawana do starej wartości.

```
H1 : Wartość kompensacji długości narzędzia 20.0
H2 : Wartość kompensacji długości narzędzia 30.0
G90 G43 Z100.0 H1 ; Z przemieści się do 120.0
G90 G43 Z100.0 H2 ; Z przemieści się do 130.0
```

ADNOTACJA

Wartość kompensacji długości narzędzia odpowiadająca numerowi korekcji 0, tj. H0 zawsze oznacza 0. Nie można nastawić innej wartości kompensacji długości narzędzia na H0.

- Wykonanie kompensacji długości narzędzia wzdłuż dwóch lub więcej osi

Kompensacja długości narzędzia B może być zrealizowana wzdłuż dwóch lub większej liczby osi, jeśli osie te są ustalone w dwóch lub więcej blokach.

Jeśli bit 3 (TAL) parametru nr 5001 nastawi się na 1, kompensację narzędzia C można również wykonać wzdłuż dwóch lub więcej osi, gdy osie ustalone są w dwóch lub więcej blokach. Jeżeli w tym samym bloku nie ustalono żadnej osi, wystąpi alarm (PS0027). Jeżeli w tym samym bloku ustali się dwie lub więcej osi, wystąpi alarm (PS0336).

Przykład 1

```
Gdy kompensacja długości narzędzia B
wykonywana jest wzdłuż osi X i osi Y
G19 G43 H_ ;   Korekcja w osi X
G18 G43 H_ ;    Korekcja w osi Y
```

Przykład 2

```
Gdy kompensacja długości narzędzia C
wykonywana jest wzdłuż osi X i osi Y
G43 X_ H_ ;      Korekcja w osi X
G43 Y_ H_ ;      Korekcja w osi Y
```

Przykład 3

```
Gdy wystąpi alarm w kompensacji długości
narzędzia C
G43 X_ Y_ H_ ; Występuje alarm (PS0336)
```

- Anulowanie kompensacji długości narzędzia

Aby anulować kompensację długości narzędzia, należy podać polecenie G49 lub H0. Po wydaniu tych poleceń, system natychmiast kończyć tryb korekcji.

ADNOTACJA

1 Jeśli korekcję wykonuje się wzdłuż dwóch lub więcej osi, korekcję wzdłuż wszystkich osi anuluje się przez określenie G49. Jeśli H0 używa się do określenia anulowania, anulowana jest tylko korekcja wzdłuż osi prostopadłej do wybranej płaszczyzny w przypadku kompensacji długości narzędzia B lub anulowana jest korekcja tylko wzdłuż ostatniej osi określonej przy pomocy G43 lub G44 w przypadku kompensacji długości narzędzia C.

2 Jeśli korekcja wykonywana jest wzdłuż trzech lub więcej osi i korekcja wzdłuż wszystkich osi anulowana jest przy pomocy G49, może wystąpić alarm (PS0015) (wskazując przekroczenie liczby jednocześnie sterowanych osi). Na przykład, jeśli jednocześnie użyje się H0, następuje anulowanie korekcji, tak aby liczba jednocześnie sterowanych osi (liczba osi wzdłuż których następuje ruch) nie przekroczyła dopuszczalnego zakresu systemu.

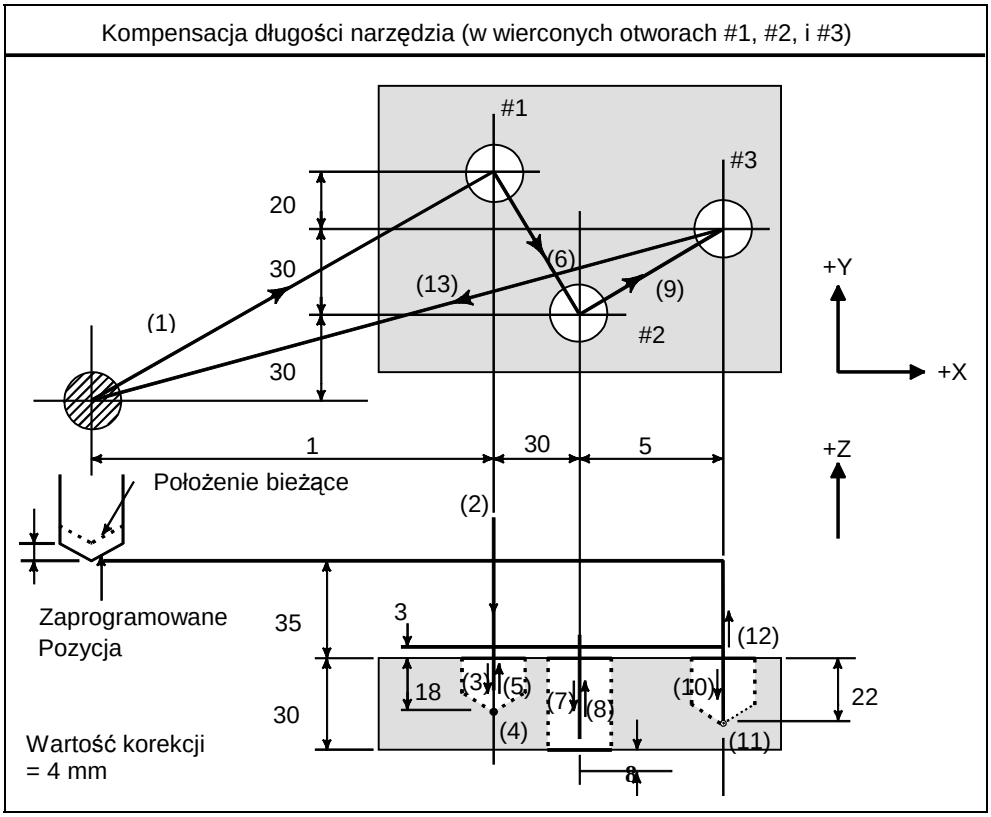
3 Jeśli następuje anulowanie kompensacji długości narzędzia i trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych poprzez reset z trójwymiarowym przekształceniem współrzędnych wykonanym podczas kompensacji długości narzędzia, wtedy kierunek anulowania wektora kompensacji długości narzędzia będzie niepoprawny. Poprzez nastawienie bitu 6 (LVK) parametru nr 5003 na 1 i bitu 2 (D3R) parametru nr 5400 na 1 zapewnia się, że wektor kompensacji długości narzędzia i trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych nie zostaną anulowane przez reset.

Przykład)

```
G43 H1 ;
G68 X_ Y_ Z_ I_ J_ K_ R_ ;
   :
   :   } Upewnić się, czy kompensacja długości narzędzia i trójwymiarowe
   :   } przekształcenie współrzędnych nie są anulowane przez reset w tym zakresie.
G69 ;
G49 ;
```

Przykład

Kompensacja długości narzędzia (w wierconych otworach #1, #2, i #3)



Program
H1=-4.0 (wartość kompensacji długości narzędzia)

```
N1  G91 G00 X120.0 Y80.0 ; . . . . . (1)
N2  G43 Z-32.0 H1 ; . . . . . (2)
N3  G01 Z-21.0 F1000 ; . . . . . (3)
N4  G04 P2000 ; . . . . . (4)
N5  G00 Z21.0 ;. . . . . (5)
N6  X30.0 Y-50.0 ; . . . . . (6)
N7  G01 Z-41.0 ; . . . . . (7)
N8  G00 Z41.0 ;. . . . . (8)
N9  X50.0 Y30.0 ; . . . . . (9)
N10 G01 Z-25.0 ; . . . . . (10)
N11 G04 P2000 ; . . . . . (11)
N12 G00 Z57.0 H0 ; . . . . . (12)
N13 X-200.0 Y-60.0 ;. . . . . (13)
N14 M2 ;
```

15.1.2 G53, G28, G30 i G30.1 Polecenia w trybie kompensacji długości narzędzia

W rozdziale opisano anulowanie i przywrócenie kompensacji długości narzędzia, gdy G53, G28, G30 lub G31 ustalono w trybie kompensacji długości narzędzia. Opisano także określanie czasu w kompensacji długości narzędzia.

Objaśnienia

- Anulowanie wektora kompensacji długości narzędzia

Jeśli G53, G28, G30 lub G30.1 zostaną określone w trybie kompensacji długości narzędzia, wektory kompensacji długości narzędzia zostaną anulowane jak opisano poniżej. Jednakże poprzednio określony modalny kod G pozostaje wyświetlony; wyświetlony kod modalny nie jest przełączony na G49.

(1) Gdy określono G53

Polecenie	Ustalona oś	Przebieg
G53 IP_	Oś kompensacji długości narzędzia	Anulowana po wykonaniu ruchu
	Inna, niż oś kompensacji długości narzędzia	Nie anulowane
G49 G53 IP_	Oś kompensacji długości narzędzia	Anulowana po wykonaniu ruchu
	Inna, niż oś kompensacji długości narzędzia	Nie anulowane

(IP_ : Kod wymiaru)

> ⚠ **UWAGA**
> Jeśli kompensację długości narzędzia stosuje się wzdłuż kilku osi, anulowany jest wektor korekcji wzdłuż osi określonych przez G53.

(2) Gdy określono G28, G30, or G30.1

Polecenie	Ustalona oś	Przebieg
G28 IP_	Oś kompensacji długości narzędzia	Nie jest anulowany w punkcie pośrednim. Anulowany w położeniu odniesienia.
	Inna, niż oś kompensacji długości narzędzia	Nie jest anulowany w punkcie pośrednim. Anulowany w położeniu odniesienia.
G49 G28 IP_	Oś kompensacji długości narzędzia	Anulowany, gdy nastąpi ruch do punktu pośredniego.
	Inna, niż oś kompensacji długości narzędzia	Anulowany, gdy nastąpi ruch do punktu pośredniego.

(IP_ : Kod wymiaru)

> ⚠ **UWAGA**
> Jeśli kompensację długości narzędzia stosuje się wzdłuż kilku osi, następuje anulowanie wektora korekcji wzdłuż osi, w której wykonano operację powrotu do położenia odniesienia.

- Przywrócenie wektora kompensacji długości narzędzia

Wektory kompensacji długości narzędzia anulowane przez ustalenie G53, G28, G30 lub G30.1 w trybie kompensacji długości narzędzia, odtwarzane są w następujący sposób.

Typ	Parametr EVO (nr 5001#6)	Warunek odtworzenia
A/B	0	Polecenie H lub G43 (G44) jest zaprogramowane.
	1	Odtworzenie przez następny buforowany blok.
C		Polecenie H lub G43 (G44)IP_ jest zaprogramowane.

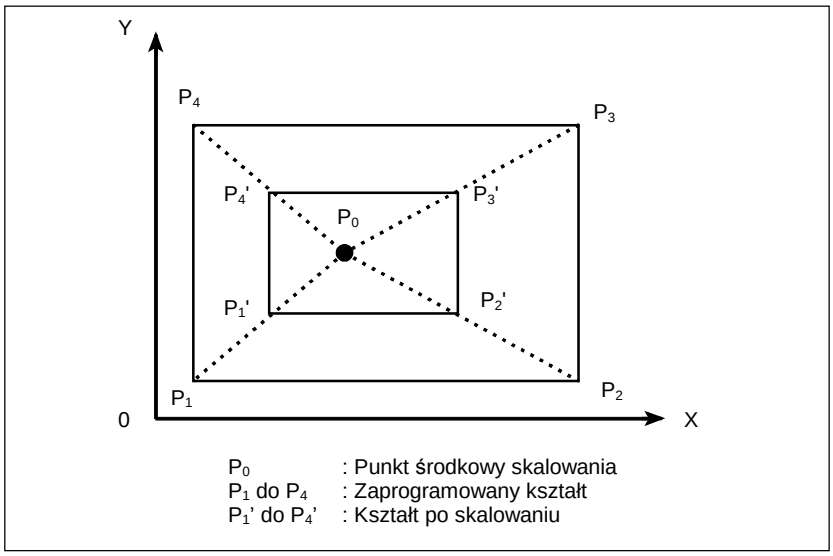
(IP_ : Kod wymiaru)

> ⚠ **UWAGA**
> Jeśli wektor kompensacji długości narzędzia odtwarzany jest tylko przy pomocy H_, G43 lub G44, gdy kompensację długości narzędzia stosuje się wzdłuż kilku osi, wektor kompensacji długości narzędzia tylko wzdłuż osi prospadłej do wybranej płaszczyzny jest odtwarzany w przypadku kompensacji długości narzędzia B lub wektor kompensacji długości narzędzia tylko wzdłuż ostatniej osi, dla której ustalono kompensację długości narzędzia, jest odtwarzany w przypadku kompensacji długości narzędzia C. Wektor kompensacji długości narzędzia wzdłuż innych osi nie jest odtwarzany.

15.2 SKALOWANIE (G50, G51)

Przegląd

Zaprogramowany kształt można powiększyć lub zmniejszyć (zmiana skali). Dostępne są dwa typy skalowania, jeden, w którym stosuje się taki sam współczynnik skalowania dla każdej osi oraz drugi, w którym różne współczynniki skalowania stosuje się do różnych osi.
Współczynnik skalowania może być ustalony za pomocą programu. Jeśli nie zostanie podany w programie, to będzie zastosowany współczynnik skali ustalony za pomocą parametru.



Rys. 15.2 (a) Skalowanie

Format

Powiększanie lub zmniejszanie we wszystkich osiach o jednakowy współczynnik skalowania (Gdy parametr XSC (nr 5400#6) = 0)

Format	Znaczenie polecenia
G51 IP_P_ ; Początek skalowania Skalowanie. (Tryb skalowania) **G50;** Koniec skalowania	**IP_** : Polecenie wymiarowania bezwzględnego dla środkowej wartości współrzędnych skalowania. **P_** : Współczynnik skalowania

Powiększanie lub zmniejszanie wzdłuż każdej osi o różny współczynnik powiększenia (odbicie lustrzane) (Gdy parametr XSC (nr 5400#6) = 1)

Format	Znaczenie polecenia
G51 IP_I_J_K_; Początek skalowania Skalowanie. (Tryb skalowania) **G50;** Koniec skalowania	**IP_** : Polecenie wymiarowania bezwzględnego dla środkowej wartości współrzędnych skalowania. **I_J_K_** : Współczynnik skalowania odpowiednio dla podstawowych 3 osi (X, Y i Z)

T

ADNOTACJA
Funkcja jest dostępna, gdy nastawiono układ B lub C kodu G.

⚠ **UWAGA**
1 Określić G51 w oddzielnym bloku.
2 Po powiększeniu lub zmniejszeniu konturu, należy ustalić G50, aby anulować tryb skalowania.

ADNOTACJA
1 Wprowadzenie trybu wprowadzania kropki dziesiętnej kalkulatora elektronicznego (parametr DPI (nr 3401#0) = 1) nie powoduje zmiany jednostek współczynników skalowania P, I, J i K.
2 Nastawienie najmniejszego przyrostu zadawania równego 10 x najmniejszego przyrostu przesunięcia (parametr IPR (nr 1004#7) = 1) nie powoduje zmiany jednostek współczynników powiększenia P, I, J i K.
3 Próba ustalenia 0 jako współczynnika powiększenia powoduje wystąpienie alarmu (PS0142) w bloku G51.

Objaśnienia

- Oś, dla której skalowanie ma być włączone.

Dla osi, dla której skalowanie ma być włączone, należy nastawić parametr SCL (nr 5401#0) na 1.

- Minimalna jednostka współczynnika skalowania

Najmniejszy przyrost zadawania współczynnika skali wynosi: 0.001 or 0.00001.
0.00001 (jedna sto tysięczna), jeśli parametr SCR (nr 5400#7) ma wartość 0 oraz 0.001, jeśli ma wartość 1.

- Punkt środkowy skalowania

Nawet w trybie polecenia przyrostowego (G91) przyjmuje się, że współrzędne środka skalowania IP_ ustalone w bloku G51 stanowią współrzędne położenia bezwzględnego.
Jeśli pominie się współrzędne punktu środkowego skalowania, przyjmuje się, że położenie ustalone, gdy określono G51, jest położeniem środka skalowania.

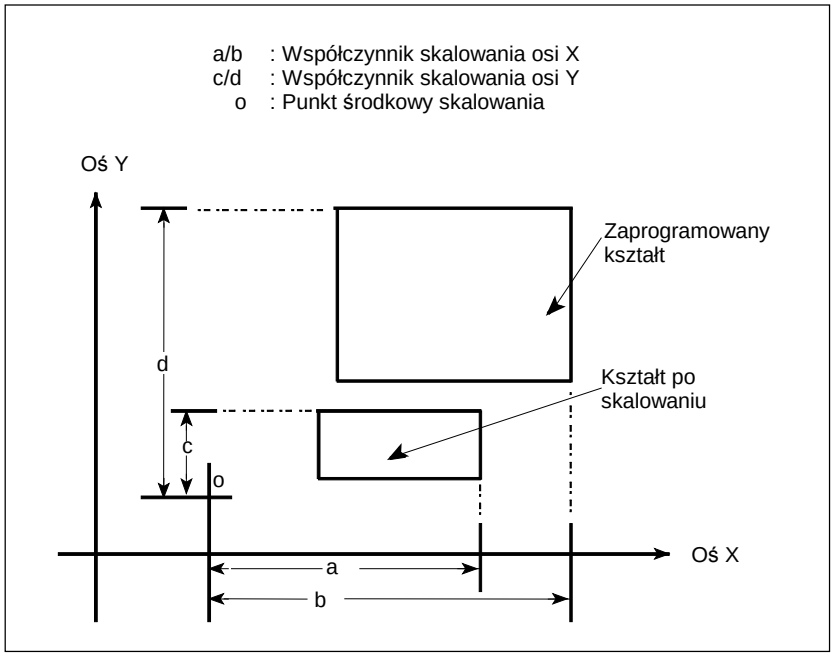
> ⚠ **UWAGA**
> Przy pomocy polecenia ruchu po bloku G51 należy wykonać polecenie położenia bezwzględnego (tryb G90).
> Jeśli nie wykona się polecenia położenia bezwzględnego po bloku G51, przyjmuje się, że położenie ustalone, gdy określono G51, jest położeniem środka skalowania. Po wykonaniu polecenia położenia bezwzględnego, punkt środkowy skalowania przyjmuje współrzędne określone w bloku G51, po tym bloku.

- Skalowanie wzdłuż każdej osi z tym samym współczynnikiem skalowania

Nastawić parametr XSC (nr 5400#6) na 0.
Jeśli nie określi się współczynnika skalowania P, użyte będzie skalowanie nastawione w parametrze (nr 5411).
Wprowadzenie kropki dziesiętnej nie jest akceptowane jako skalowanie P. Jeśli wprowadzi się kropkę dziesiętną, wystąpi alarm (PS0007).
Wartości ujemnej nie można określić jako współczynnika skalowania P. Jeśli określi się wartość ujemną, wystąpi alarm (PS0006).
Dopuszczalny zakres współczynnika skalowania wynosi od 0.00001 do 9999.99999.

- Skalowanie poszczególnych osi, programowane odbicie lustrzane (powiększenie ujemne)

Każda oś może być skalowana z różnym współczynnikiem. Jeśli zostanie podany ujemny współczynnik skalowania, to będzie wykonane odbicie lustrzane osi. Oś podlegająca odbiciu lustrzanemu jest to oś, która zawiera punkt środkowy skalowania.
Nastawić parametr XSC (nr 5400#6) na 1, aby potwierdzić skalowanie w każdej osi (odbicie lustrzane).
Przy pomocy I, J i K określić współczynniki skalowania dla 3 podstawowych osi (osie X do Z). Użyć parametru nr 1022, aby ustalić, które osie mają być używane jako podstawowe 3 osie. W przypadku osi X do Z, dla których nie ustalono I, J i K oraz osi innych niż podstawowe 3 osie, używa się skalowania nastawionego przy pomocy parametru (nr 5421).
Parametr ten musi przyjąć wartość różną od zera (nr 5421).
Do ustalenia współczynnika powiększenia (I, J, K) nie można stosować programowania liczb z kropką dziesiętną.
Współczynnik skalowania można nastawić w zakresie ±0.00001 ±9999.99999.



Rys. 15.2 (b) Skalowanie pojedynczych osi

> ⚠ **UWAGA**
> Jednoczesne zaprogramowanie następujących poleceń powoduje ich wykonanie w podanej poniżej kolejności:
> <1> Programowane odbicie lustrzane (G51.1)
> <2> Skalowanie (G51) (włącznie z odbiciem lustrzanym z ujemnym powiększeniem)
> <3> Odbicie lustrzane spowodowane zewnętrznym przełączeniem CNC lub nastawami CNC.
> W tym przypadku programowane odbicie lustrzane uwzględnia zarówno punkt środkowy skalowania jak i współczynnik skalowania.
> Aby jednocześnie ustalić polecenia G51.1 i G51 należy podać je w tej kolejności; Aby anulować je, należy podać je w odwrotnej kolejności.

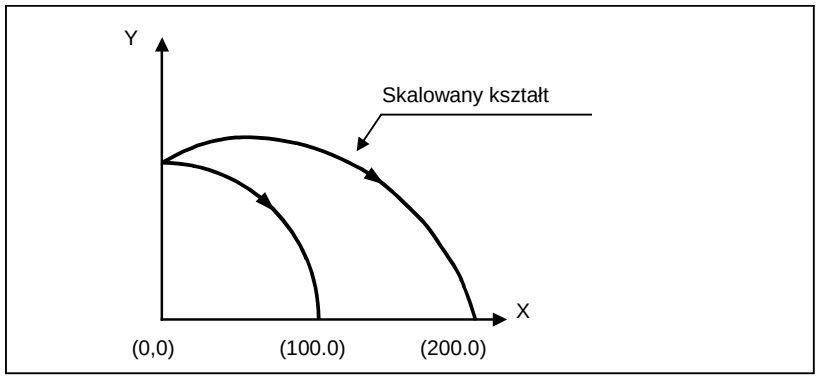
- Skalowanie interpolacji kołowej

Nawet jeżeli w interpolacji kołowej w każdej osi zastosowano różne powiększenie, to narzędzie nie będzie zakreślało elipsy.

G90 G00 X0.0 Y100.0 Z0.0 ;
G51 X0.0 Y0.0 Z0.0 I2000 J1000;
(Powiększenie 2 stosuje się do składowej X, a powiększenie 1 - do składowej Y.)
G02 X100.0 Y0.0 I0 J–100.0 F500;

Powyższe polecenia odpowiadają następującemu poleceniu:

G90 G00 X0.0 Y100.0 Z0.0 ;
G02 X200.0 Y0.0 I0 J–100.0 F500;
(Ponieważ punkt końcowy nie jest łukiem, zakłada się interpolację spiralną.)



Rys. 15.2 (c) Skalowanie interpolacji kołowej 1

Nawet dla łuku określonego przy pomocy R, skalowanie stosuje się do każdego współczynnika I, J i K po przekształceniu wartości promienia (R) na wektor w kierunku środka każdej osi.
Dlatego jeśli powyższy blok G02 zawiera następujący łuk określony przy pomocy R, operacja będzie taka sama jak w przypadku, gdy określono I oraz J.

G02 X100.0 Y0.0 R100.0 F500 ;

- Skalowanie i obrót układu współrzędnych

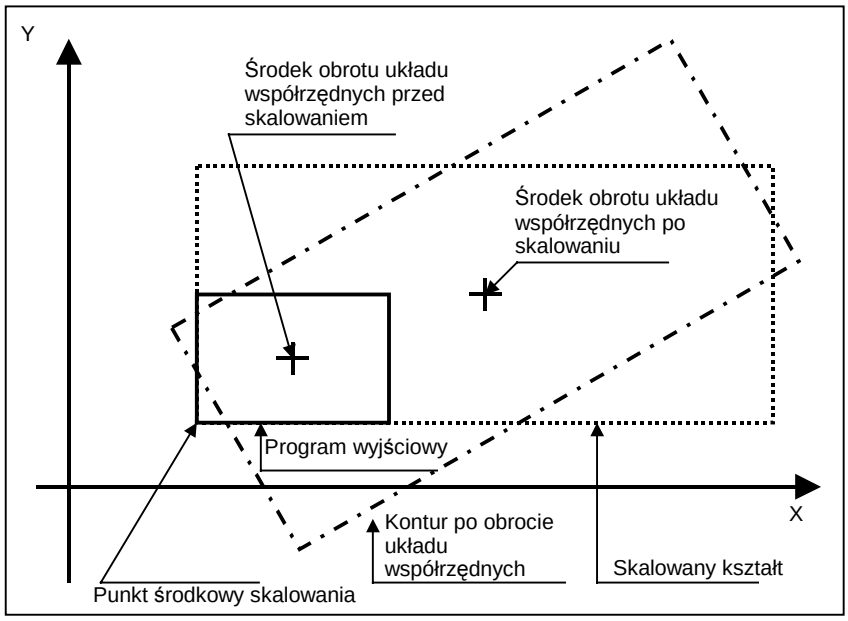
Jeżeli jednocześnie określi się zarówno skalowanie jak i obrót układu współrzędnych, skalowanie wykonywane jest w pierwszej kolejności, a następnie obrót układu współrzędnych. W tym przypadku skalowanie uwzględnia również punkt środkowy obrotu.
Aby określić obydwie te operacje, należy wpierw ustalić skalowanie, a następnie obrót układu współrzędnych. Aby je anulować, należy je ustalić w odwrotnej kolejności.

Przykład
Program główny

```
O1
G90 G00 X20.0 Y10.0 ;
M98 P1000 ;
G51 X20.0 Y10.0 I3000 J2000 ; (x 3 w kierunku X oraz x 2 w kierunku Y)
M98 P1000 ;
G17 G68 X35.0 Y20.0 R30. ;
M98 P1000 ;
G69 ;
G50;
M30;
```

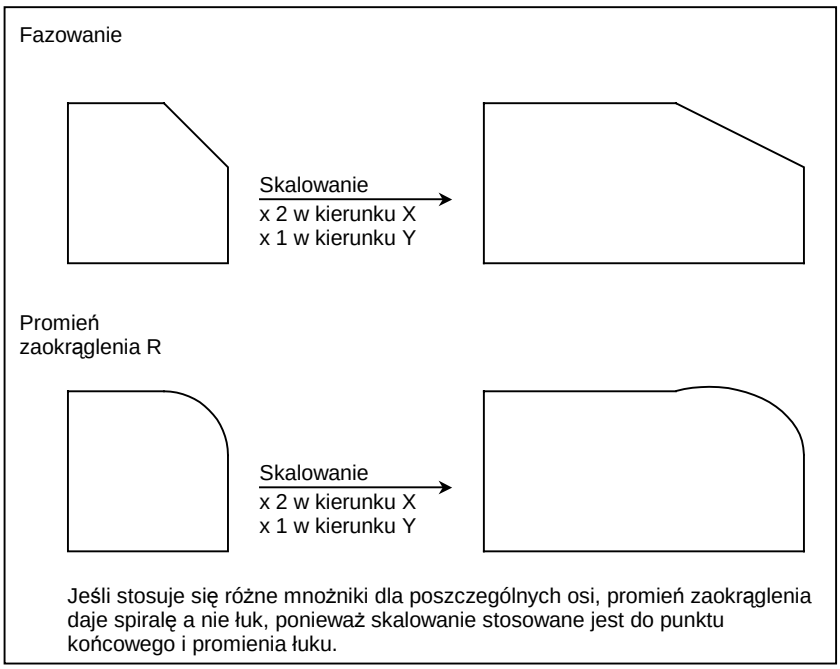
Podprogram

```
O1000 ;
G01 X20.0 Y10.0 F500 ;
G01 X50.0 ;
G01 Y30.0 ;
G01 X20.0 ;
G01 Y10.0 ;
M99;
```



Rys. 15.2 (d) Skalowanie i obrót układu współrzędnych

- Skalowanie i opcjonalne fazowanie/promień zaokrąglenia R

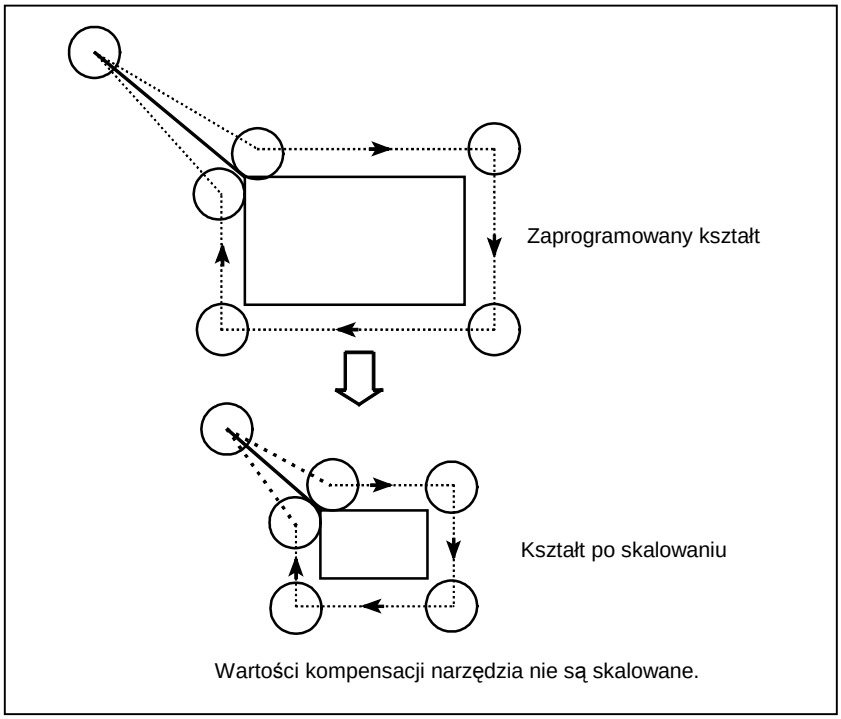


Rys. 15.2 (e) Skalowanie i opcjonalne fazowanie/promień zaokrąglenia

Ograniczenia

- Kompensacja narzędzia

Skalowania nie stosuje się do wartości kompensacji narzędzia lub promienia narzędzia, długości narzędzia oraz do wartości korekcji narzędzia (Rys. 15.2 (f)).



Rys. 15.2 (f) Skalowanie w czasie kompensacji narzędzia

- Skalowanie niedozwolone

M

Skalowania nie stosuje się do drogi przebytej podczas stałego cyklu obróbki, jak pokazano poniżej.

- Wartość dosuwu Q i wartość cofnięcia d w cyklu wiercenia głębokich otworów (G83, G73).
- Cykl rozwiercania dokładnego (G76)
- Wartość przesunięcia Q w osi X i Y w cyklu wytaczania tylnego (G87).

W operacji ręcznej odległość przemieszczenia nie może być zmniejszona ani zwiększona za pomocą funkcji skalowania.

T

Funkcja jest dostępna tylko dla układów B i C kodu G; nie jest dostępna dla układu A kodu G.
Podczas skalowania nie można używać następujących funkcji: Jeśli określi się którąkolwiek z nich, wystąpi alarm PS0300.

- Cykl wykańczający (G70, G72)
- Cykl obróbki zgrubnej powierzchni zewnętrznej.
- Cykl obróbki zgrubnej końcowy. (G72, G74)
- Cykl skrawania w układzie zamkniętym (ze sprzężeniem zwrotnym) (G73, G75)
- Cykl obcinania końcowego (G74, G76)
- Cykl obcinania zewnętrznej/wewnętrznej powierzchni (G75, G77)
- Cykl gwintowania wielozwojowego (G76, G78)
- Cykl szlifowania wzdłużnego (dla szlifierek) (G71, G72)
- Cykl szlifowania bezpośredniego poprzecznego o stałej wielkości) (G72, G73)
- Cykl szlifowania oscylacyjnego (dla szlifierek) (G73, G74)
- Cykl szlifowania oscylacyjnego bezpośredniego o stałej wielkości (G74, G75)
- Cykl nawiercania czołowego (G83, G83)
- Cykl gwintowania czołowego (G84, G84)
- Cykl rozwiercania czołowego (G85, G85)
- Cykl bocznego wiercenia (G87, G87)
- Cykl bocznego nacinania gwintów (G88, G88)
- Cykl rozwiercania bocznego (G89, G89)
- Cykl toczenia powierzchni zewnętrznych/wewnętrznych (G77, G20)
- Cykl obróbki gwintu (G78, G21)
- Cykl toczenia końcowego (G79, G24)

(Wpierw podaje się kod G w układzie B, a następnie w układzie C)

Skalowanie nie stosuje się do przebytej drogi podczas ręcznej operacji.

⚠ UWAGA

1 Jeśli wartość nastawcza parametru zostanie użyta jako współczynnik skalowania bez określenia P to wartość nastawcza polecenia G51 w danej chwili zostanie użyta jako współczynnik skalowania i ewentualne zmiany tej wartości są nieważne.
2 Przed ustaleniem kodu G do powrotu do punktu odniesienia(G27, G28, G29, G30) lub ustaleniem układu współrzędnych (G52 do G59, G92) należy anulować tryb skalowania.
3 Jeśli wyniki skalowania są zaokrąglane przez zliczenie ułamków 5 i powyżej jako jedności z pominięciem reszty, to wartość przemieszczenia może wynieść zero. W tym przypadku blok uważa się za blok bez przemieszczenia i dlatego też może on wpłynąć na przemieszczenie narzędzia w wyniku kompensacji narzędzia. Patrz opis kompensacji narzędzia.
4 Powstrzymać się od skalowania w osi obrotu, dla której włączona jest funkcja przenoszenia. W przeciwnym wypadku narzędzie może wykonać krótkotrwałe obroty, ewentualnie wykonując nieoczekiwany ruch.

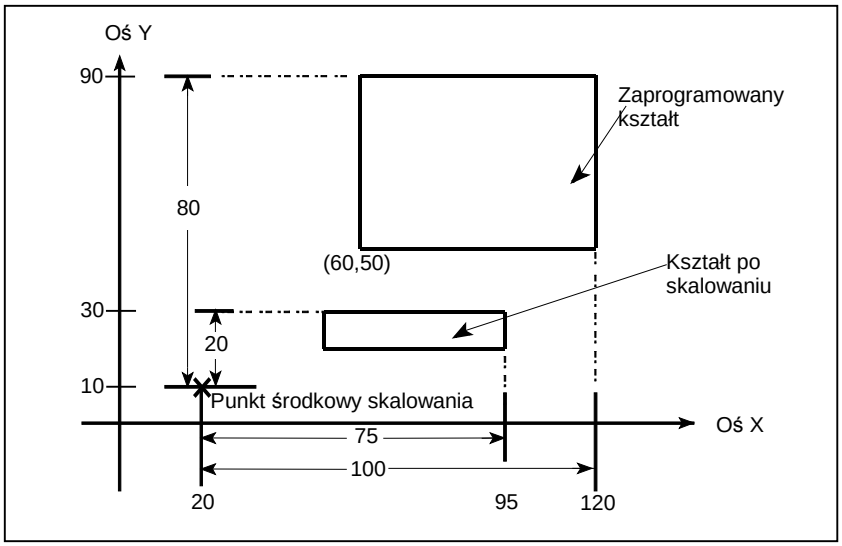
ADNOTACJA

1 Wyświetlacz położeń podaje wartości współrzędnych po skalowaniu.
2 Gdy odbicie lustrzane zastosowano do jednej osi określonej płaszczyzny, skutki są następujące:
(1) Polecenie przesunięcia kołowego ..... Odwrócenie kierunku obrotu.
(2) Kompensacja narzędzia lub promienia narzędzia ..... Kierunek korekcji jest odwrócony
(3) Obrót układu współrzędnych ..... Kąt obrotu jest odwrócony

Przykład

Program przykładowy skalowania w każdej osi

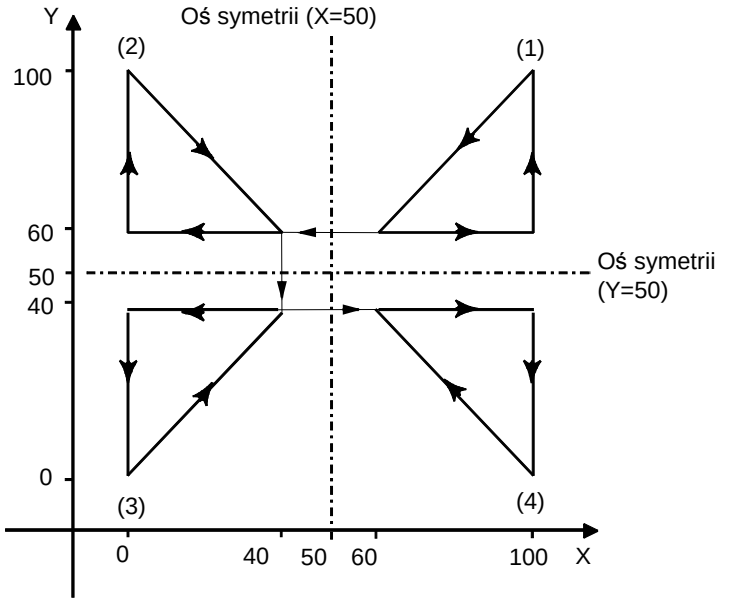
```
O1;
G51 X20.0 Y10.0 I750 J250; (× 0.75 w kierunku X, × 0.25 w
                            kierunku Y)
G00 G90 X60.0 Y50.0;
G01 X120.0 F100;
G01 Y90;
G01 X60;
G01 Y50;
G50;
M30;
```



Rys. 15.2 (g) Program przykładowy skalowania w każdej osi

15.3 PROGRAMOWANE ODBICIE LUSTRZANE (G50.1, G51.1)

Odbicie lustrzane zaprogramowanego polecenia może być dokonane w odniesieniu do zaprogramowanej osi symetrii (rys. 15.3 (a)).



(1) Oryginał zaprogramowanego polecenia
(2) Obraz symetryczny wokół linii równoległej do osi Y i przecinający oś X w punkcie 50
(3) Obraz symetryczny względem punktu (50, 50)
(4) Obraz symetryczny wokół linii równoległej do osi X i przecinający oś Y w punkcie 50

Rys. 15.3 (a) Programowane odbicie lustrzane

Format

G51.1 IP_ ; Nastawienie programowalnego obrazu
: Odbicie lustrzane polecenia ustalonego w
: tych blokach uzyskuje się względem
: osi symetrii określonej przez G51.1
: IP_;.
G50.1 IP_ ; Anulowanie programowanego odbicia l ustrzanego.

IP_ : Punkt (pozycja) i oś symetrii w celu uzyskania odbicia lustrzanego w przypadku zaprogramowania przy pomocy G51.1.
Oś symetrii w celu uzyskania odbicia lustrzanego w przypadku zaprogramowania przy pomocy G50.1. Punkt symetrii nie jest określony.

Objaśnienia

- Odbicie lustrzane poprzez nastawę

Jeśli funkcja programowanego odbicia lustrzanego jest ustalona, kiedy polecenie utworzenia odbicia lustrzanego zostanie wybrane za pomocą zewnętrznego przełącznika CNC lub innego ustawienia CNC (zobacz III-4.5), to najpierw zostanie wykonane polecenie programowanego odbicia lustrzanego.

- Odbicie lustrzane pojedynczej osi w ustalonej płaszczyźnie

Zastosowanie odbicia lustrzanego do jednej z osi w ustalonej płaszczyźnie powoduje zmianę następujących poleceń:

Polecenie	Objaśnienia
Polecenie przemieszczenia kołowego	G02 i G03 są zamieniane.
Kompensacja narzędzia lub promienia skrawania	G41 i G42 są zamieniane.
Obrót układu współrzędnych	Zamieniane są kierunki obrotu.

Ograniczenia

- Skalowanie i obrót układu współrzędnych

Przetwarzanie przechodzi z programowanego odbicia lustrzanego do skalowania i obrotu układu współrzędnych w podanej kolejności. Polecenia należy podawać w przedstawionej kolejności, lub w odwrotnej w przypadku ich kończenia. W czasie skalowania lub trybu obrotu układu współrzędnych nie należy ustalać G50.1 ani G51.1.

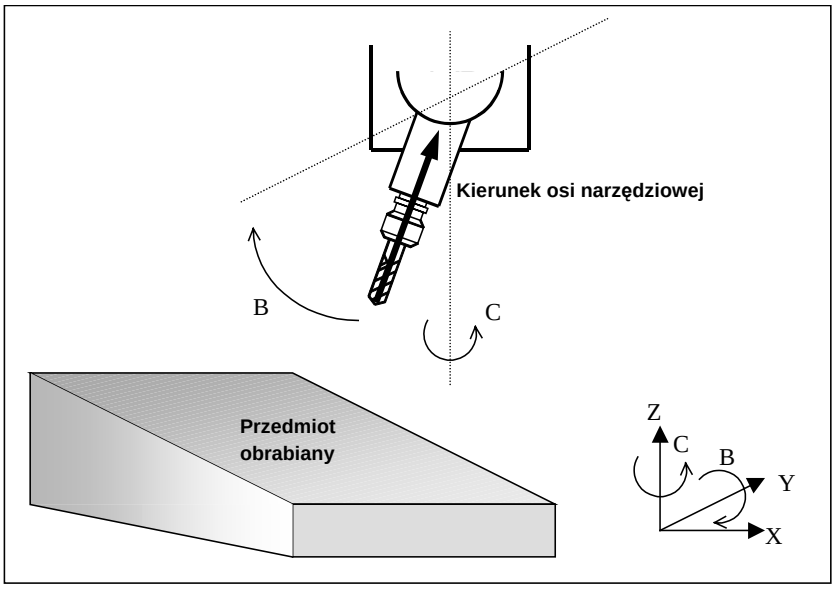
- Polecenia związane z powrotem do położenia odniesienia oraz z układem współrzędnych

W trybie programowanego odbicia lustrzanego nie wolno programować kodów G odnoszących się do powrotu do położenia odniesienia (G27, G28, G29, G30 itd.) i kodów do zmiany układu współrzędnych (G52 do G59, G92 itd.). Jeśli dowolny z tych kodów jest potrzebny, należy go podać po zakończeniu trybu programowanego odbicia lustrzanego.

15.4 KOMPENSACJA DŁUGOŚCI NARZĘDZIA W KIERUNKU OSI NARZĘDZIA

Przegląd

Gdy używa się obrabiarki pięcio osiowej, która ma dwie osie do obrotu narzędzia, kompensację długości narzędzia można wykonać w określonym kierunku osi narzędzia w osi obrotu. Gdy oś obrotu została ustalona w trybie kompensacji długości narzędzia w kierunku osi narzędzia, kompensacja długości narzędzia będzie zastosowana w określonym kierunku osi narzędzia w osi obrotu przy pomocy wartości kompensacji ustalonej w kodzie H. Oznacza to, że ruch wykonywany jest wzdłuż trzech osi liniowych (Xp, Yp, Zp). Jeśli nie podano inaczej w objaśnieniu tej funkcji, zakłada się, że dwie osie obrotu, to oś B i oś C.



Rys. 15.4 (a) Kompensacja długości narzędzia w kierunku osi narzędziowej

Format

- **Polecenie kompensacji długości narzędzia w kierunku osi narzędzia**

```
G43.1 Hn ;
  n: Numer kompensacji
```

- **Polecenie anulowania kompensacji długości narzędzia w kierunku osi narzędzia**

```
G49 ;
```

Objaśnienia

- **Polecenie kompensacji długości narzędzia w kierunku osi narzędzia**

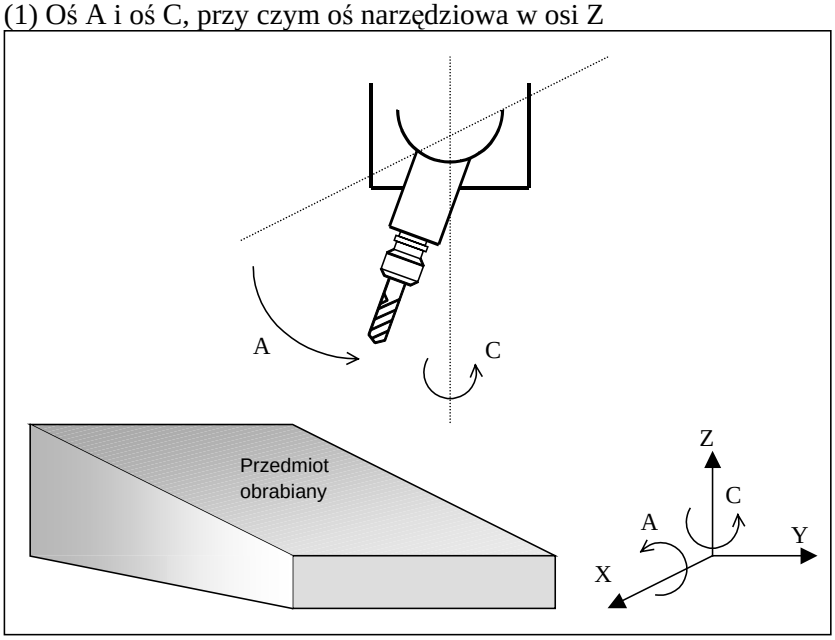
Wektor kompensacji narzędzia zmienia się, gdy zmienia się wartość korekcji lub nastąpi ruch w osi obrotu. Gdy wektor kompensacji narzędzia zmienia się, ruch następuje zgodnie ze zmienioną wartością wzdłuż osi X, osi Y i osi Z.

Gdy polecenie ustala ruch tylko w osi obrotu, położenie końcówki narzędzia jest takie same zarówno przed jak i po wykonaniu polecenia (Jednakże podczas ruchu osi obrotu końcówka narzędzia przemieszcza się.)

- Przykłady konfiguracji maszyny i formaty obliczeń osi obrotu

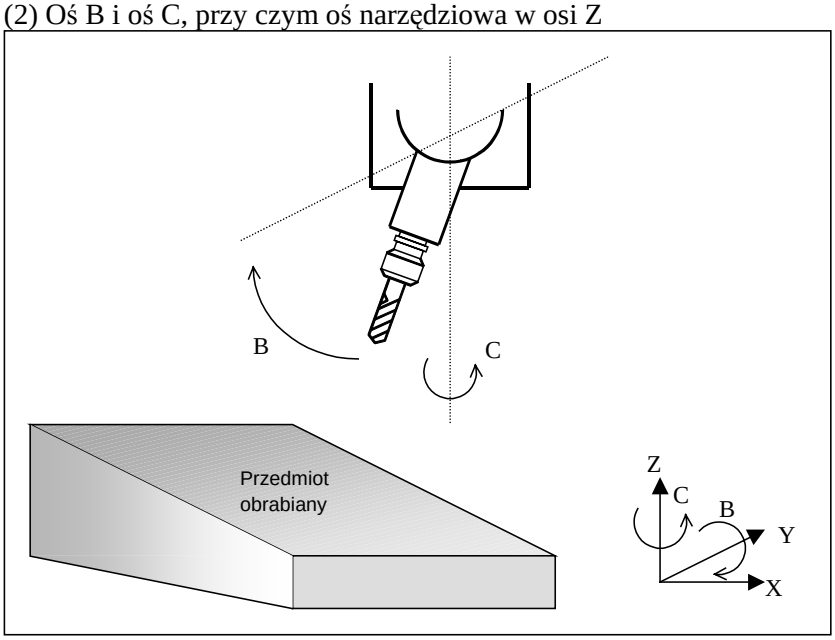
Załóżmy, że Vx, Vy, Vz, Lc, a, b i c są następujące:
Vx,Vy,Vz : Wektory kompensacji narzędzia wzdłuż osi X, osi Y i osi Z
Lc : Wartość kompensacji
a,b,c : Współrzędne bezwzględne w osi X, osi Y i osi B i osi C.
Następnie, wektor kompensacji narzędzia w każdej osi każdej maszyny
Konfiguracja jest następująca:

(1) Oś A i oś C, przy czym oś narzędziowa w osi Z



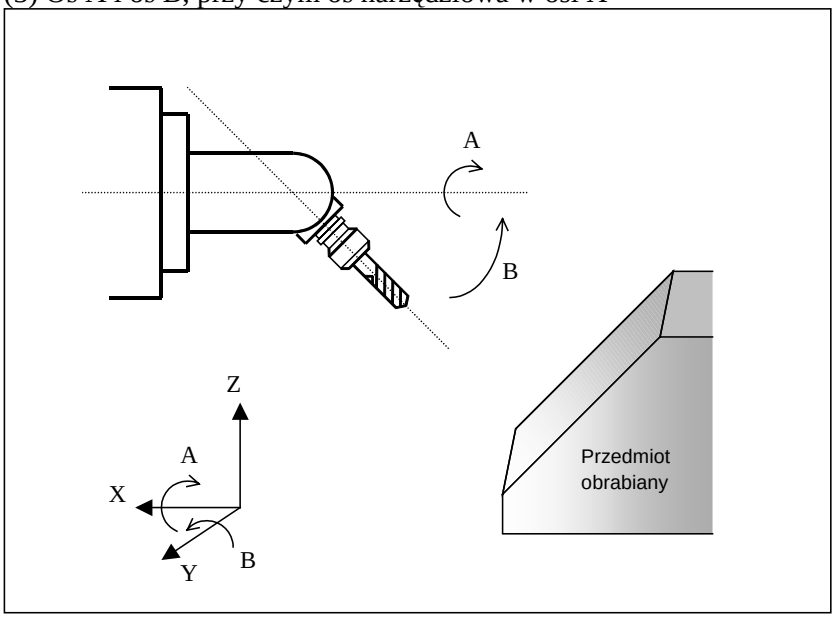
Vx = Lc * sin(a) * sin(c)
Vy = -Lc * sin(a) * cos(c)
Vz = Lc * cos(a)

(2) Oś B i oś C, przy czym oś narzędziowa w osi Z



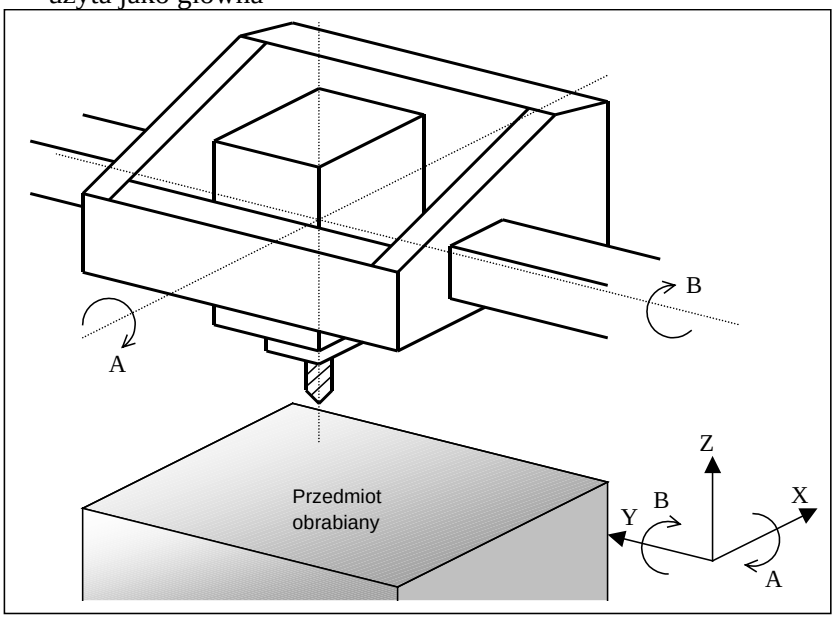
Vx = Lc * sin(b) * cos(c)
Vy = Lc * sin(b) * sin(c)
Vz = Lc * cos(b)

(3) Oś A i oś B, przy czym oś narzędziowa w osi X



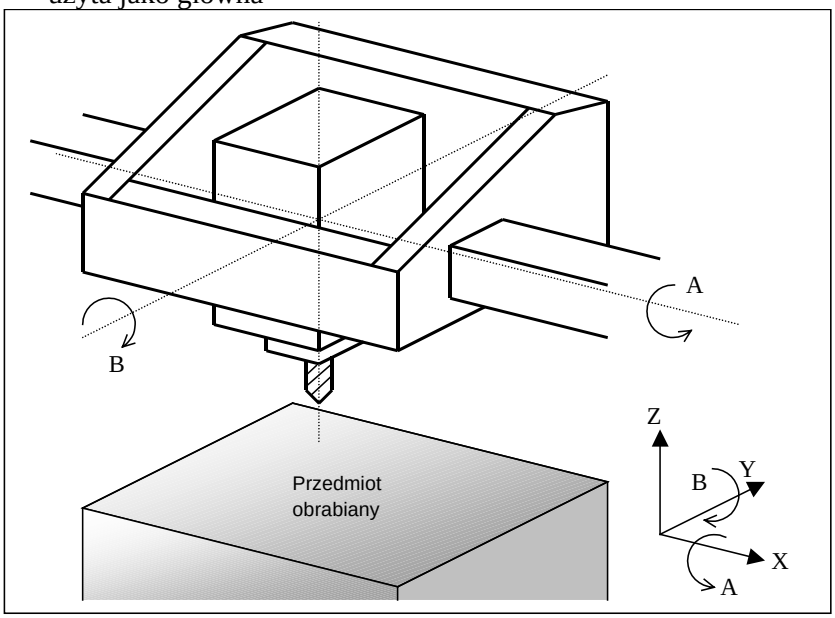
Vx = Lc * cos(b)
Vy = Lc * sin(b) * sin(a)
Vz = -Lc * sin(b) * cos(a)

(4) Oś A i oś B, przy czym oś narzędziowa w osi Z i osi B użyta jako główna



Vx = Lc * cos(a) * sin(b)
Vy = -Lc * sin(a)
Vz = Lc * cos(a) * cos(b)

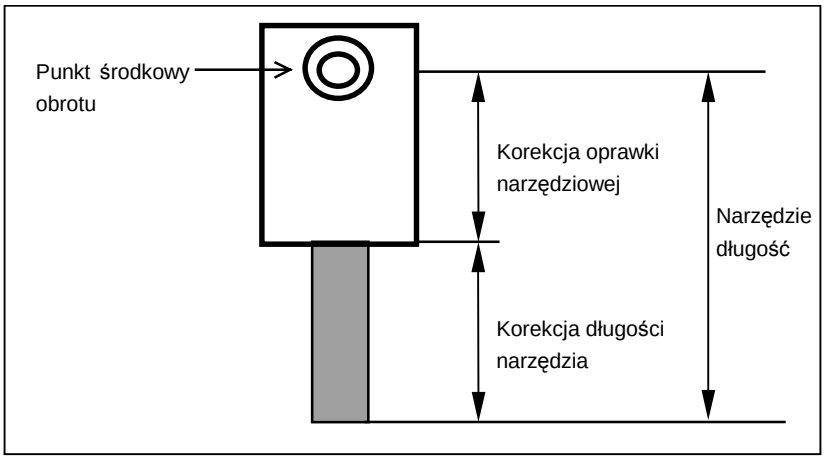
(5) Oś A i oś B, przy czym oś narzędziowa w osi Z i osi A użyta jako główna



Vx = Lc * sin(b)
Vy = -Lc * sin(a) * cos(b)
Vz = Lc * cos(a) * cos(b)

- Korekcja oprawki narzędziowej

Długość specyficzna dla maszyny od środka obrotu osi obrotu narzędzi (osi A i B, A i C, B i C) do pozycji zamontowania narzędzia nazywa się korekcją oprawki narzędziowej. W przeciwieństwie do wartość korekcji długości narzędzia, wartość korekcji oprawki narzędziowej nastawia się w parametrze nr 19666. Gdy stosuje się kompensację długości narzędzia w kierunku osi narzędziowej, sumę korekcji oprawki narzędzia i korekcji długości narzędzia uważa się za długość narzędzia do obliczeń kompensacji.



Rys. 15.4 (b) Korekcja oprawki narzędziowej

- Specyfikacja kąta obrotu opartego na parametrach

Na podstawie współrzędnych osi obrotu do sterowania kierunkiem osi narzędziowej wyznacza się wektor kompensacji narzędzia. Jednakże konfiguracja niektórych obrabiarek jest taka, że oś narzędziowa jest pochylona pry pomocy stałego oprzyrządowania. W takim przypadku kąty obrotu osi obrotowych można nastawić przy pomocy parametrów. Nastawić bit 1 (RAP) parametru nr 19650 na 1 oraz nastawić współrzędne w parametrze nr 19658.

- Kompensacja punktu początkowego osi obrotowej

Funkcja kompensuje niewielkie przesunięcie punktu początkowego osi obrotowej, które jest spowodowane np. przez przemieszczenie termiczne. Wartość kompensacji należy określić w parametrze nr 19660.

Gdy oś narzędziowa jest w osi Z, a osie obrotowe to oś B i oś C, wektor kompensacji oblicza się w następujący sposób:

Xp = Lc * sin(B-Bz) * cos(C-Cz)
Yp = Lc * sin(B-Bz) * sin(C-Cz)
Zp = Lc * cos(B-Bz)

Xp,Yp,Zp : Impuls kompensacji w każdej osi po przesunięciu punktu początkowego kompensacji
Lc : Wartość korekcji
B,C : Położenie maszyny w osi B i C.
Bz,Cz : Wartość kompensacji punktu początkowego w osi B i C.

- Korekcja osi obrotowej

Nastawić korekcję w stosunku do kątów obrotu osi obrotowych w parametrze nr 19659. Wzór obliczeniowy wektora kompensacji jest taki sam jak w przypadku kompensacji punktu początkowego osi obrotowej z tym wyjątkiem, że Bp i Cp zmieniono na korekcję osi obrotowej.

Gdy kompensację punktu początkowego osi obrotowej i przesunięcie obrotowe nastawi się jednocześnie, wykonywane są obydwie kompensacje.
Gdy oś narzędziowa znajduje się w osi Z, a osie obrotowe, to oś B i oś C, obliczenie wektora kompensacji wykonuje się w następujący sposób:

Xp = Lc * sin(B-(Bz+Bo)) * cos(C-(Cz+Co))
Yp = Lc * sin(B-(Bz+Bo)) * sin(C-(Cz+Co))
Zp = Lc * cos(B-(Bz+Bo))
Bz,Cz : Wartość kompensacji punktu początkowego w osi B i C.
Bo,Co: Wartość kompensacji osi obrotowych B i C.

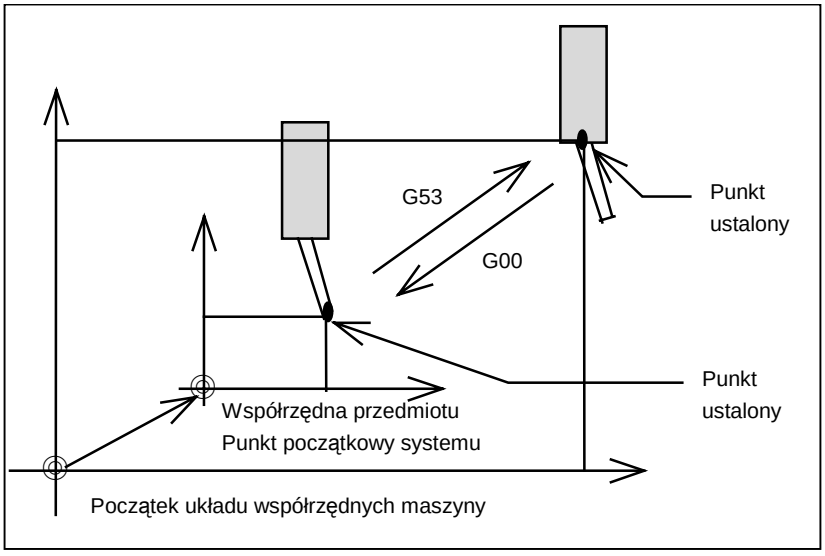
Ograniczenia

- Polecenie automatycznego powrotu do położenia referencyjnego (G28, G29, G30)

Nigdy nie należy ustalać polecenia automatycznego powrotu do położenia odniesienia (G28, G29 lub G30) w trybie kompensacji długości narzędzia w kierunku osi narzędziowej.
Jeśli określi się polecenie automatycznego powrotu do położenia odniesienia w trybie kompensacji długości narzędzia w kierunku osi narzędziowej, wektor kompensacji będzie anulowany w chwili powrotu do położenia odniesienia. Tak więc poprawna kompensacja długości narzędzia w kierunku osi narzędziowej nie jest wykonywana w kolejnym ruchu wzdłuż osi liniowej.

- Pozycjonowanie układu współrzędnych maszyny (G53)

Gdy wykonuje się pozycjonowanie układu współrzędnych maszyny (G53), wektor kompensacji jest tymczasowo odwołany w bloku, lecz jest stosowany, gdy następnie wykonany będzie ruch.



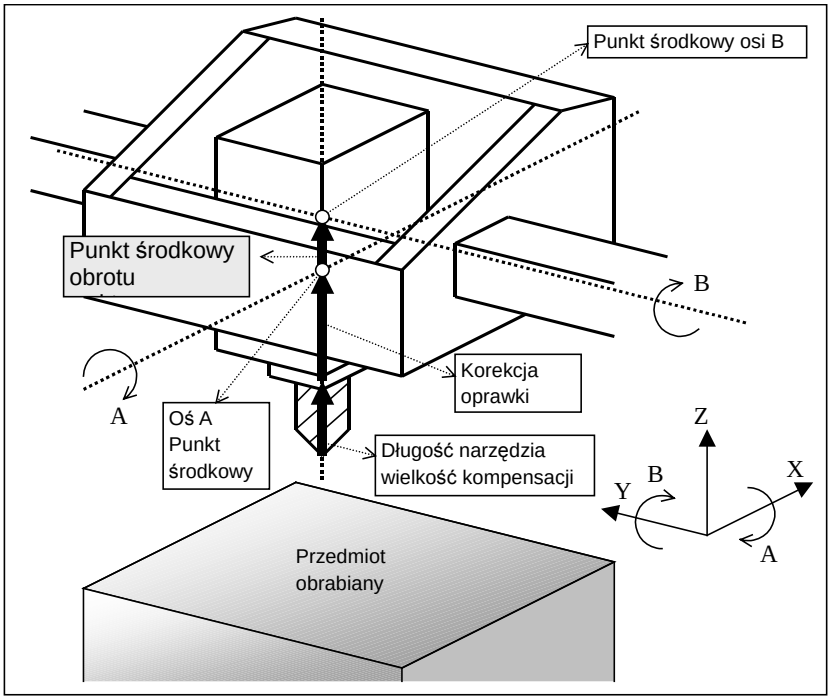
15.4.1 Kompensacja punktu kontrolnego dla kompensacji długości narzędzia wzdłuż osi narzędziowej

Normalnie punkt kontrolny kompensacji długości narzędzia wzdłuż osi narzędziowej stanowi punkt przecięcia się środków dwóch osi obrotowych. Współrzędne maszyny wskazują również ten punkt kontrolny.
W niniejszym rozdziale objaśniono wykonaną kompensację, gdy punkty środkowe dwóch osi nie przecinają się oraz objaśniono, jak umieścić punkt kontrolny w dogodnym położeniu na maszynie.

Objaśnienia

- Kompensacja punktów środkowych obrotu dwóch osi obrotowych

Wykonanie kompensacji, gdy punkty środkowe dwóch osi obrotowych nie pokrywają się.
Długość od położenia montażowego narzędzia do punktu środkowego pierwszej osi obrotowej nastawiona jest jako wartość korekcji oprawki narzędziowej w parametrze nr 19666.
Wektor od punktu środkowego pierwszej osi obrotowej do punktu środkowego drugiej osi obrotowej nastawiony jest jako wektor kompensacji środków obrotu w parametrze nr 19661. Ponieważ parametr nr 19661 jest parametrem typu osi, wielkość kompensacji dla trzech osi (X, Y i Z) można nastawić w tym parametrze.



Rys. 15.4 (c) Kompensacja punktów środkowych obrotu dwóch osi obrotowych

W zależności od typu maszyny nastawić wartości wyszczególnione w poniższej tabeli:

Tabela 15.4 (a) Nastawienie korekcji oprawki narzędziowej i wektora kompensacji punktów środkowych obrotu

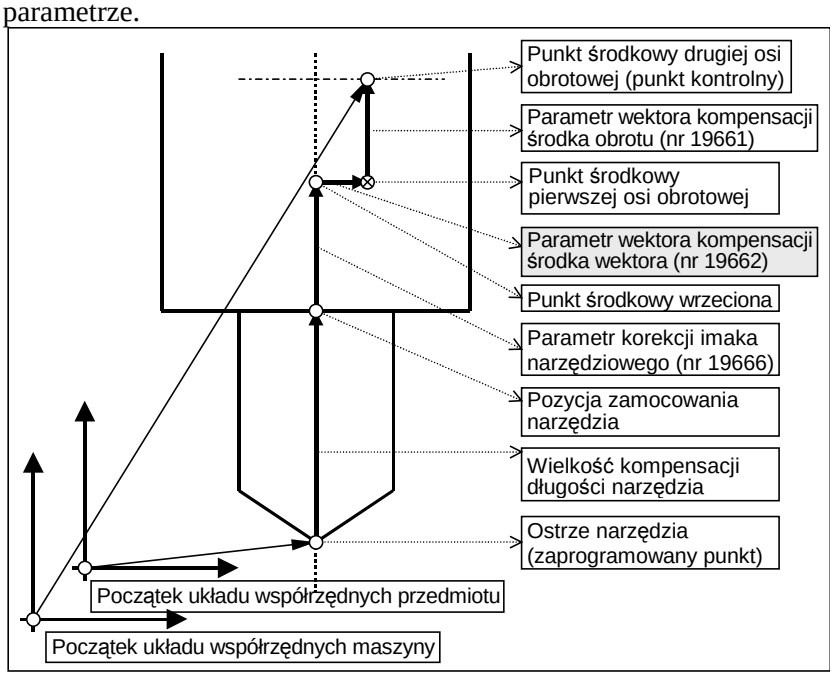
Typ maszyny	Korekcja oprawki narzędziowej Parametr nr 19666	Wektor kompensacji punktów środkowych obrotu Parametr nr 19661
(1) Osi A i C. Oś Z jest osią narzędziową	Długość od położenia montażowego narzędzia do punktu środkowego osi A	Wektor od punktu środkowego osi A do punktu środkowego osi C.
(2) Osie B i C Oś Z jest osią narzędziową	Długość od położenia montażowego narzędzia do punktu środkowego osi B	Wektor od punktu środkowego osi B do punktu środkowego osi C.
(3) Osie A i B Oś X jest osią narzędziową.	Długość od położenia montażowego narzędzia do punktu środkowego osi B	Wektor od punktu środkowego osi B do punktu środkowego osi A.
(4) Osie A i B Oś Z jest osią narzędziową Oś B jest osią główną.	Długość od położenia montażowego narzędzia do punktu środkowego osi A	Wektor od punktu środkowego osi A do punktu środkowego osi B.
(5) Osie A i B Oś Z jest osią narzędziową Oś A jest osią główną.	Długość od położenia montażowego narzędzia do punktu środkowego osi B	Wektor od punktu środkowego osi B do punktu środkowego osi A.

ADNOTACJA

Gdy używa się kompensacji punktu środkowego wrzeciona opisanej poniżej, nastawić długość od położenia montażowego narzędzia do środka wrzeciona jako korekcji oprawki narzędziowej.

- Kompensacja środka wrzeciona

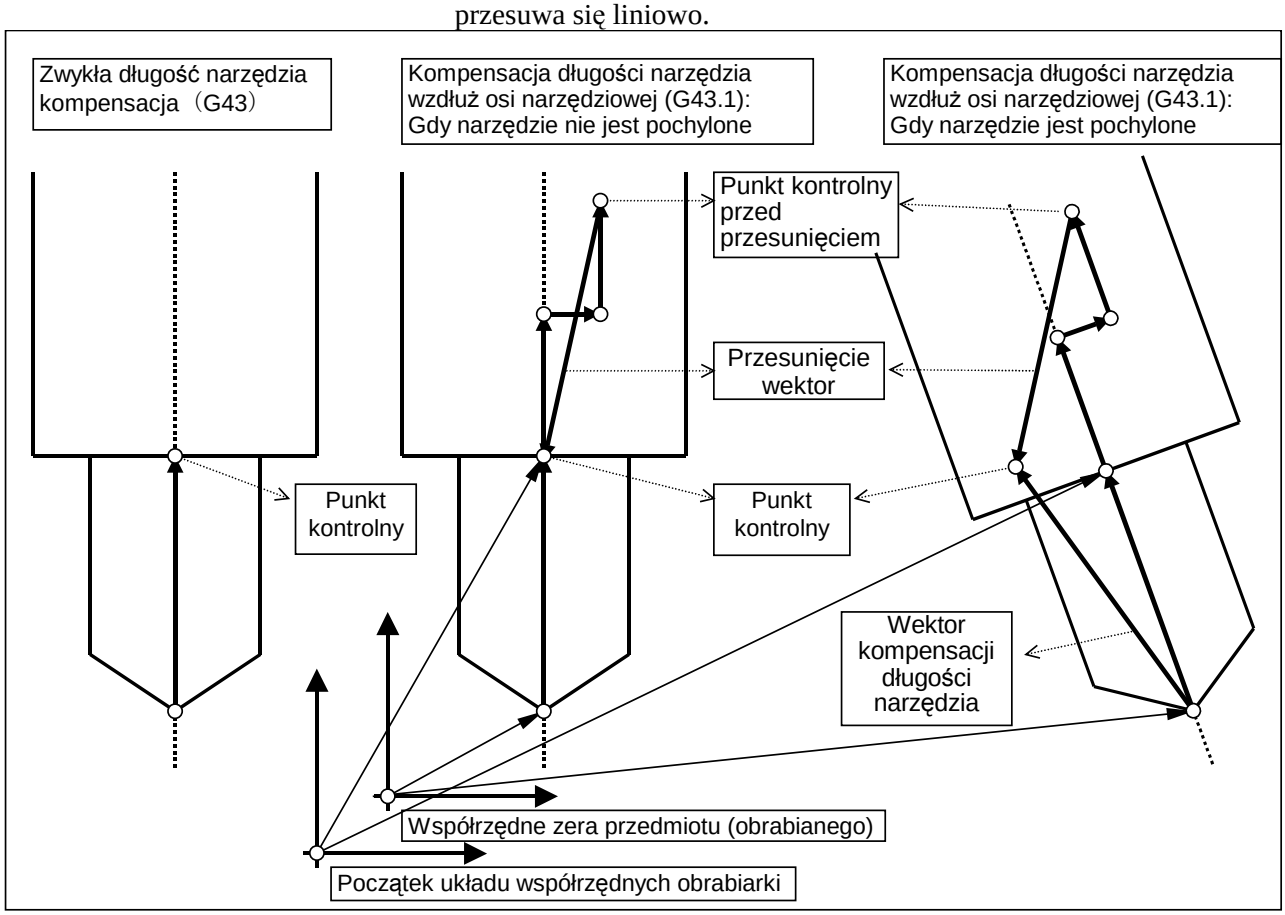
Kompensacja środka wrzeciona jest wykonywana.
Wielkość kompensacji środka wrzeciona nastawiona jest w parametrze nr 19662. Ponieważ parametr nr 19662 jest parametrem typu osi, wielkość kompensacji dla trzech osi (X, Y i Z) można nastawić w tym parametrze.



Rys. 15.4 (d) Kompensacja środka wrzeciona

- Przesunięcie punktu kontrolnego

Konwencjonalnie punkt środkowy osi obrotowej używany był jako punkt kontrolny. Punkt kontrolny można obecnie przesunąć jak pokazano na poniższym rysunku.
Następnie, gdy oś obrotowa jest w położeniu 0 stopni także w kompensacji długości wzdłuż osi narzędziowej (G43.1), punkt kontrolny można nastawić w takim samym położeniu, jak w przypadku zwykłej kompensacji długości narzędzia.
Punkt kontrolny pokazany jest tutaj we współrzędnych maszynowych. Na przykład, gdy określono interpolację liniową, ten punkt kontrolny przesuwa się liniowo.



Rys. 15.4 (e) Przesunięcie punktu kontrolnego

Metodę przesunięcia punktu kontrolnego można wybrać przy pomocy następujących parametrów;

Tabela 15.4 (b) Metody przesunięcia punktu kontrolnego

SVC (bit 5 parametru nr 19665)	SPR (bit 4 parametru nr 19665)	Przesunięcie punktu kontrolnego
0	-	Przesunięcie nie jest wykonywane. konwencjonalnie też nie jest wykonywane
1	0	Punkt kontrolny przesuwany jest zgodnie z wynikiem następującego automatycznego obliczenia: -（Wektor korekcji przecięcia się pomiędzy osią narzędziową a pierwszą osią obrotową narzędzia + wektor korekcji przecięcia się pomiędzy pierwszą a druga osią obrotową + korekcja oprawki narzędziowej (parametr nr 19666)）
1	1	Punkt kontrolny jest przesunięty Jako wektor przesunięcia używany jest wektor nastawiony w parametrze nr 19667.

- Równanie dla każdego typu maszyny

Vx, Vy, Vz :Wektor kompensacji długości narzędzia
A, B, C :Współrzędne bezwzględne osi A, B i C.
To :Wartość korekcji narzędzia
Ho :Wartość korekcji oprawki narzędziowej
Jx, Jy, Jz :Wektor kompensacji punktu środkowego obrotu
Cx, Cy, Cz :Wektor kompensacji środka wrzeciona
Sx, Sy, Sz: :Wektor przesunięcia

Załóżmy powyższe. Wtedy wektor kompensacji długości narzędzia dla każdej osi oblicza się w zależności od typu maszyny w następujący sposób:

(1) Oś A i C. Oś Z jest osią narzędziową.

$$\begin{bmatrix} Vx \\ Vy \\ Vz \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos C & -\sin C & 0 \\ \sin C & \cos C & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos A & -\sin A \\ 0 & \sin A & \cos A \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Cx \\ Cy \\ To + Ho + Cz \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Jx \\ Jy \\ Jz \end{bmatrix} \right) + \begin{bmatrix} Sx \\ Sy \\ Sz \end{bmatrix}$$

(2) Osie B i C. Oś Z jest osią narzędziową.

$$\begin{bmatrix} Vx \\ Vy \\ Vz \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos C & -\sin C & 0 \\ \sin C & \cos C & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \left(\begin{bmatrix} \cos B & 0 & \sin B \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin B & 0 & \cos B \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Cx \\ Cy \\ To + Ho + Cz \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Jx \\ Jy \\ Jz \end{bmatrix} \right) + \begin{bmatrix} Sx \\ Sy \\ Sz \end{bmatrix}$$

(3) Osie A i B Oś X jest osią narzędziową.

$$\begin{bmatrix} Vx \\ Vy \\ Vz \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos A & -\sin A \\ 0 & \sin A & \cos A \end{bmatrix} \left(\begin{bmatrix} \cos B & 0 & \sin B \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin B & 0 & \cos B \end{bmatrix} \begin{bmatrix} To + Ho + Cx \\ Cy \\ Cz \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Jx \\ Jy \\ Jz \end{bmatrix} \right) + \begin{bmatrix} Sx \\ Sy \\ Sz \end{bmatrix}$$

(4) Osie A i B. Oś Z jest osią narzędziową, natomiast oś B jest osią główną.

$$\begin{bmatrix} Vx \\ Vy \\ Vz \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos B & 0 & \sin B \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin B & 0 & \cos B \end{bmatrix} \left(\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos A & -\sin A \\ 0 & \sin A & \cos A \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Cx \\ Cy \\ To + Ho + Cz \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Jx \\ Jy \\ Jz \end{bmatrix} \right) + \begin{bmatrix} Sx \\ Sy \\ Sz \end{bmatrix}$$

(5) Osie A i B. Oś Z jest osią narzędziową, natomiast oś A jest osią główną.

$$\begin{bmatrix} Vx \\ Vy \\ Vz \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos A & -\sin A \\ 0 & \sin A & \cos A \end{bmatrix} \left(\begin{bmatrix} \cos B & 0 & \sin B \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin B & 0 & \cos B \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Cx \\ Cy \\ To + Ho + Cz \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Jx \\ Jy \\ Jz \end{bmatrix} \right) + \begin{bmatrix} Sx \\ Sy \\ Sz \end{bmatrix}$$

Wektor przesunięcia (Sx, Sy, Sz) oblicza się w następujący sposób:

(A) Gdy bit 5 (SVC) parametru nr 19665 = 0, wektor nastawiony jest na 0.

(B) Gdy bit 5 (SVC) parametru nr 19665 = 1 i bit 4 (SBP) parametru nr 19665 = 0:

Gdy typ maszyny jest inny niż (3)

$$\begin{bmatrix} Sx \\ Sy \\ Sz \end{bmatrix} = -\begin{bmatrix} Cx + Jx \\ Cy + Jy \\ Cz + Jz + Ho \end{bmatrix}$$

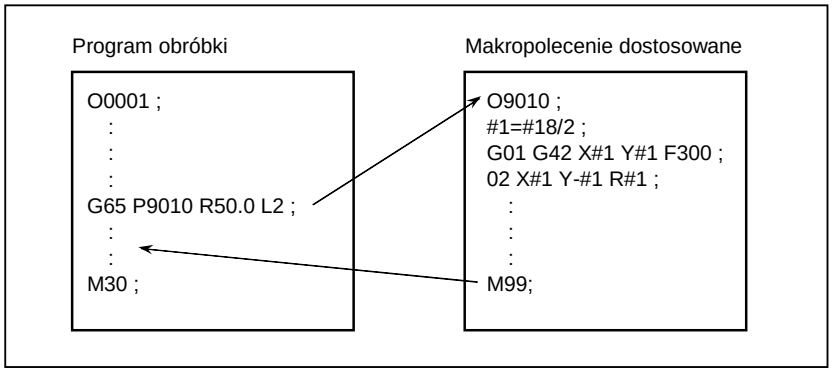
Gdy typ maszyny jest (3)

$$\begin{bmatrix} Sx \\ Sy \\ Sz \end{bmatrix} = -\begin{bmatrix} Cx + Jx + Ho \\ Cy + Jy \\ Cz + Jz \end{bmatrix}$$

(C) Gdy bit 5 (SVC) parametru nr 19665 = 1 i bit 4 (SBP) parametru |nr 19665 = 1, wektor określony w parametrze nr 19667 jest nastawiony.

16 MAKROPOLECENIE UŻYTKOWNIKA

Chociaż podprogramy są pożyteczne do powtarzania tych samych operacji, funkcja makropolecenia użytkownika zezwala również na użycie zmiennych, operacji arytmetycznych i logicznych oraz rozgałęzień warunkowych w celu łatwego opracowania ogólnych programów, takich jak obróbka kieszeni oraz stałych cykli obróbki zdefiniowanych przez użytkownika.
Program obróbki może wywołać makro użytkownika przy pomocy prostego polecenia, tak jak w przypadku podprogramu.



16.1 ZMIENNE

Zwykły program obróbki określa kod G oraz drogę jazdy bezpośrednio przy pomocy wartości liczbowej ; przykładem jest G100 i X100.0.
Za pomocą makropolecenia użytkownika wartości numeryczne można wprowadzić bezpośrednio lub za pomocą numeru zmiennej. Jeśli zastosowano numer zmiennej, to wartość tej zmiennej można zmienić za pomocą programu lub korzystając z operacji na klawiaturze MDI.

```
#1=#2+100 ;
G01 X#1 F300 ;
```

Objaśnienia

- Przedstawienie zmiennych

Ustalając zmienną, należy podać znak liczby (#) i po nim wpisać numer zmiennej.

#i (i = 1, 2, 3, 4, ...)
[Przykład] #5
#109
#1005

Zmienna może być również zapisana w następujący sposób przy pomocy <wyrażenia> opisanego w rozdziale zawierającego polecenia arytmetyczne i logiczne.

#[<wyrażenie>]
[Przykład] #[#100]
#[#1001-1]
#[#6/2]

Zmienną #i pokazaną poniżej można zastąpić przez zmienną #[<wyrażenie>].

- Rodzaje zmiennych

Zmienne można sklasyfikować jako zmienne lokalne, zmienne wspólne oraz zmienne systemowe w zależności od numeru zmiennej. Każda z tych zmiennych ma własne zastosowanie i cechy charakterystyczne. Przewidziano również stałe systemowe tylko do odczytu.

- Zakres wartości zmiennych

Zmienne lokalne i wspólne mogą mieć wartość z poniższego zakresu: Jeśli wynik obliczeń będzie niepoprawny, wystąpi alarm PS0111.
Gdy parametr F16 (nr 6008#0)=0

Wartość maksymalna: Około $\pm 10^{308}$
Wartość minimalna: Około $\pm 10^{-308}$
Dane liczbowe obsługiwane przez makro użytkownika spełniają standardu IEEE i traktowane są jako liczby rzeczywiste z podwójną precyzją. Błąd wynikający z operacji zależy od precyzji.

Gdy parametr F16 (nr 6008#0) = 1

Wartość maksymalna: Około $\pm 10^{47}$
Wartość minimalna: Około $\pm 10^{-29}$

- Zmienna lokalna (#1-#33)

Zmienna lokalna jest to zmienna, która używana jest lokalnie w makropoleceniu. To znaczy, zmienna lokalna #i używana przez wywołanie makro w pewnej chwili różni się od zmiennej używanej w makro w innym czasie, bez względu na to, czy obydwa makra są takie same. Na przykład, gdy makro A wywołuje makro B podczas wielokrotnych wywołań itp., makro B nie może uszkodzić zmiennej lokalnej używanej przez makro A na skutek błędnego użycia zmiennej. Zmienna lokalną używa się do przekazania argumentów. Informacje na temat zależności pomiędzy argumentami a adresami podano w rozdziale opisującym polecenie wywołania makropoleceń. Stan początkowy zmiennej lokalnej, której nie przekazano żadnych argumentów, jest <pusty> i użytkownik może dowolnie używać zmiennej. Atrybut zmiennej lokalnej, to dozwolony ZAPIS/ODCZYT.

- Zmienna wspólna (#100-#199, #500-#999)

Wspólna zmienna wykorzystywana jest przez program główny, podprogramy wywołane przez program główny oraz makropolecenia, natomiast zmienna lokalna używana jest lokalnie w makropoleceniu. To znaczy, zmienna #i użyta przez makropolecenie jest taka sama jak zmienna użyta przez inne makropolecenie. W rezultacie zmienna wspólna uzyskana przez użycie makropolecenia może być używana przez inne makropolecenie. Atrybut zmiennej wspólnej, to zasadniczo dozwolony ZAPIS/ODCZYT. Jednakże zmienna wspólna może być zabezpieczona (wtedy jest atrybut jest "tylko do ODCZYTU") poprzez określenie jej numeru przy pomocy parametrów nr 6031 i nr 6032. Użytkownik może dowolnie używać wspólnej zmiennej, nawet, gdy jej użycie nie jest zdefiniowane przez system. Numer zmiennej wspólnej można określić przez wybranie jednej z następujących opcji.

(a) 100 zmiennych wspólnych (określonych tylko w opcji makropolecenia użytkownika)

Można używać zmiennych wspólnych #100 do #149 i #500 do #549. Zmienne #100 do #149 są kasowane podczas wyłączenia zasilania, natomiast zmienne #500 do #549 są zachowane podczas wyłączenia zasilania.

(b) 600 zmiennych wspólnych (określonych w opcji makropolecenia użytkownika lub w dodatkowej opcji ogólnodostępnej zmiennej makropoleceń użytkownika)

Można używać zmiennych wspólnych #100 do #199 oraz #500 do #999. Zmienne #100 do #199 są kasowane podczas wyłączenia zasilania, natomiast zmienne #500 do #999 są zachowane podczas wyłączenia zasilania.

- Zabezpieczenie zmiennych wspólnych przed zapisem

Wiele zmiennych wspólnych (#500 do #999) nożna zabezpieczyć (ich atrybuty są "tylko do ODCZYTU") poprzez nastawienie numerów zmiennych w parametrach nr 6031 i nr 6032. Zabezpieczenie jest włączone dla wprowadzenia/kasowania wszystkiego w operacjach MDI na ekranie makro oraz operacji zapisu przez makro program. Jeśli program NC ustala operację ZAPISU (używaną z lewej strony) dla programu wspólnego w nastawionym zakresie, wystąpi alarm PS0116.

- Zmienna systemowa

Zmienna, której użycie nie powoduje zmian w systemie. Atrybut zmiennej systemowej jest "tylko do ODCZYTU", "tylko do ZAPISU" lub "dozwolony ODCZYT/ZAPIS". zależnie od charakteru zmiennej systemowej.

- Stała systemowa

Stałą systemową można uważać za zmienną, chociaż jej wartość jest stała. Atrybut stałej systemowej jest "tylko do ODCZYTU".

- Pominięcie kropki dziesiętnej

Jeśli zmienna jest zdefiniowana w programie, można pominąć kropkę dziesiętną.

[Przykład]

Jeśli #1=123; zostanie zdefiniowane, aktualna wartość zmiennej #1 wyniesie 123.000.

- Wywołanie zmiennych

Wartość występującą po adresie można zastąpić przez zmienną. Gdy zaprogramuje się jako <adres>#i lub <adres>-#i, wartość zmiennej lub jej dopełnienia używana jest jako określona wartość adresu.

[Przykład] F#33 oznacza to samo, co F1.5, gdy #33 = 1.5.
F#18 oznacza to samo, co Z--20.0, gdy #18 = 20.0.
G#130 oznacza to samo, co G3, gdy #130 = 3.0.

Do zmiennej nie można się odwołać przy pomocy adresu /, : lub O i N.

[Przykład] Programowanie takie jak O#27 lub N#1 jest niedozwolone.
n (n = 1 do 9) w pominięciu bloku opcjonalnego/n nie może stanowić zmiennej.

Numeru zmiennej nie można ustalić przy pomocy bezpośredniej zmiennej.

[Przykład] Gdy w #5 5 zastępuje się przez #30, należy podać #[#30] zamiast ##30. Nie można określić wartości przekraczającej maksymalną dozwoloną wartość dla każdego adresu.

[Przykład] Gdy #140 = 120, G#140 przekracza maksymalną dopuszczalną wartość.
Gdy zmienną używa się jako dane adresu, zmienna zostanie automatycznie zaokrąglona do cyfry znaczącej każdego adresu lub mniej.

[Przykład] W przypadku obrabiarki z systemem przyrostowym 1/1000 mm (IS-B), gdy #1 = 12.3456, G00 X#1; wynosi G00 X12.346;.

Jeśli używane jest <wyrażenie> opisane w dalszej części rozdziału, wartość występującą po adresie można zastąpić przez <wyrażenie>.

<adres>[<wyrażenie>] lub <adres>-[<wyrażenie>]

Powyższy kod programu pokazuje, że wartość <wyrażenia> lub dopełnienie wartości używane jest jako wartość adresu. Należy zauważyć, że przyjmuje się, że stała bez kropki dziesiętnej, ujęta w nawiasach ([ ]), ma kropkę dziesiętną na końcu.

[Przykład] X[#24+#18*COS[#1]]
Z-[#18+#26]

- Niezdefiniowana zmienna

Jeśli wartość zmiennej nie jest zdefiniowana, to zmienna taka jest traktowana jak zmienna pusta. Zmienne #0 i #3100 są zawsze zmiennymi pustymi. Nie można do nich zapisywać informacji, ale można odczytywać ich zawartość.

(a) Wywołanie
Przy wywołaniu zmiennej niezdefiniowanej jej adres jest także ignorowany.

Polecenie oryginalne	**G90 X100 Y#1**
Polecenie równoważne, gdy #1 = <pusty>	G90 X100
Polecenie równoważne, gdy #1 = 0	G90 X100 Y0

(b) Definicja/zastąpienie, dodanie, mnożenie
Gdy zmienną lokalną lub zmienną wspólną zastąpi się bezpośrednio przez <pusty>, wynik jest <pusty>. Gdy zmienna systemowa zostanie zastąpiona bezpośrednio przez <pusty> lub wynik obliczenia obejmujący <pusty> będzie zastąpiony, zakłada się wartość zmiennej = 0.

Wyrażenie oryginalne (zmienna lokalna)	**#2=#1**	**#2=#1*5**	**#2=#1+#1**
Wynik zastąpienia (gdy #1 = <pusty>)	<pusty>	0	0
Wynik zastąpienia (gdy #1 = 0)	0	0	0

Wyrażenie oryginalne (zmienna wspólna)	**#100=#1**	**#100=#1*5**	**#100=#1+#1**
Wynik zastąpienia (gdy #1 = <pusty>)	<pusty>	0	0
Wynik zastąpienia (gdy #1 = 0)	0	0	0

Wyrażenie oryginalne (zmienna systemowa)	**#2001=#1**	**#2001=#1*5**	**#2001=#1+#1**
Wynik zastąpienia (gdy #1 = <pusty>)	0	0	0
Wynik zastąpienia (gdy #1 = 0)	0	0	0

(c) Porównanie
<pusty> różni się od 0 tylko dla EQ i NE.
<pusty> równa się 0 dla GE, GT, LE i LT.

- Gdy <pusty> przypisze się do #1

Wyrażenie warunkowe	**#1 EQ #0**	**#1 NE 0**	**#1 GE #0**	**#1 GT 0**	**#1 LE #0**	**#1 LT 0**
Wynik obliczenia	ustalony (prawdziwy)	ustalony (prawdziwy)	ustalony (prawdziwy)	nieustalony (fałszywy)	ustalony (prawdziwy)	nieustalony (fałszywy)

- Gdy 0 przypisze się do #1

Wyrażenie warunkowe	#1 EQ #0	#1 NE 0	#1 GE #0	#1 GT 0	#1 LE #0	#1 LT 0
Wynik obliczenia	nieustalony (fałszywy)	nieustalony (fałszywy)	ustalony (prawdziwy)	nieustalony (fałszywy)	ustalony (prawdziwy)	nieustalony (fałszywy)

- Określenie zmiennej systemowej (stałej) przy pomocy jej nazwy

Zmienna systemowa (stała) określona jest przy pomocy numeru zmiennej, lecz można również określić ją przy pomocy ustalonej z góry nazwy zmiennej systemowej (stałej). Nazwa zmiennej systemowej (stałej) rozpoczyna się od podkreślenia (_), po którym występuje maksymalnie siedem dużych liter, wartości numeryczne lub podkreślenia. W przypadku zmiennych zależnych od osi (jak współrzędne) lub zmienne zawierające dużo danych podobnego typu (jak kompensacja narzędzia), indeks dolny [n] (n: liczba całkowita) może być użyty do określenia wartości. W tym przypadku, n można określić w formacie <wyrażenia> (format obliczeniowy). Format polecenia musi być określony w formacie [#nazwa zmiennej systemowej], jak pokazano poniżej.

[#_DATE]

[Przykład]

```
[#_DATE]=20040117 ;          : 2004.01.17 przypisano do #3011
                               (rok miesiąc data).
[#_TIME]=161705 ;            : 16:17:05 przypisano do #3012
                               (czas - minuty, sekundy).
#101=[#_ABSMT[1]] ;          : #5021 (wartość współrzędnej maszyny
                               dla pierwszej osi ) odczytuje się i
                               przypisuje do #101.
#102=[#_ABSKP[#500*2]] ;     : #506x (pozycja pominięcia osi
                               [#500*2]) jest odczytana i przypisana
                               do #102.
```

Jeśli wartość inna niż liczba całkowita zostanie określona dla indeksu dolnego n, nastąpi odwołanie do wartości zmiennej, zakładając, że część ułamkowa zostanie zaokrąglona.

[Przykład]

```
[#_ABSIO[1.4999999]] : Zakłada się, że ta wartość wynosi
                       [#_ABSIO[1]], tj. #5001.
[#_ABSIO[1.5000000]] : Zakłada się, że ta wartość wynosi
                       [#_ABSIO[2]], tj. #5002.
```

ADNOTACJA

1 Jeśli określona nazwa zmiennej nie jest zarejestrowana, wystąpi alarm PS1098.
2 Gdy określi się wartość ujemną lub inny niedozwolony indeks dolny, wystąpi alarm PS1099.

- Stała systemowa #0, #3100-#3102 (atrybut: R)

Stałe użyte jako stałe wartości w systemie można używać jako zmienne systemowe. Takie stałe nazywa się stałymi systemowymi. Poniżej pokazano dostępne stałe systemowe.

Numer stałej	Nazwa stałej	Opis
#0,#3100	[#_EMPTY]	pusty
#3101	[#_PI]	Stała kołowa π = (3.14159265358979323846)
#3102	[#_E]	Podstawa logarytmu naturalnego e = (2.71828182845904523536)

- Określenie zmiennej wspólnej przy pomocy jej nazwy

Określenie nazwy zmiennej przy pomocy polecenia SETVN opisanej w dalszej części instrukcji umożliwia odczyt lub zapis zmiennej wspólnej. Polecenie musi być określone w postaci [#nazwa zmiennej wspólnej] jak [#VAR500].

[Przykład]

```
X[#POS1] Y[#POS2] ;          : Określenie położenia przy pomocy
                               nazwy zmiennej.
[#POS1] = #100+#101 ;        : Wykonanie instrukcji
                               przyporządkowania przy pomocy
                               nazwy zmiennej
#[100+[#ABS]] = 500 ;        : Tak samo jak powyżej
                               (przy pomocy nazwy zmiennej)
#500 = [1000+[#POS2]*10] ;   : Odczyt zmiennej przy pomocy nazwy
                               zmiennej
```

- Nastawienie i określenie nazwy zmiennej (SETVN)

Dla 50 zmiennych wspólnych, #500 do #549, można określić nazwę składającą się maksymalnie z 8 znaków przy pomocy polecenia, jak pokazano poniżej.

SETVN n [VAR500, VAR501, VAR502,.....] ;

n oznacza numer początkowy zmiennej wspólnej, dla której określono nazwę.

VAR500 oznacza nazwę zmiennej n, VAR501 nazwą zmiennej n+1, a VAR502 jest nazwą zmiennej o numerze n+2 itd. Każdy ciąg ograniczony jest przecinkiem (,). Można stosować wszystkie kody, które mogą być stosowane jako znaczące informacje w programie, za wyjątkiem sterowania włączonego, sterowania wyłączonego, [,], EOB, EOR oraz (dwukropka w numerze programu). Jednakże każda nazwa musi zaczynać się od znaku alfabetycznego. Nazwy zmiennych nie są kasowane podczas wyłączenia zasilania.

Podanie nastawionej nazwy zmiennej umożliwia odczyt lub zapis zmiennej wspólnej. Polecenie musi być określone w postaci [#nazwa zmiennej wspólnej] jak [#VAR500].

[Przykład] SETVN 510[TOOL_NO, WORK_NO, COUNTER1, COUNTER2];

Powyższe polecenie nadaje następujące nazwy zmiennym:

Zmienna	Nazwa
#510	TOOL_NO
#511	WORK_NO
#512	COUNTER1
#513	COUNTER2

Nazwy określone przez polecenie można używać w programie. Na przykład, gdy 10 przyporządkuje się do #510, wyrażenie [#TOOL_NO]=10; można używać zamiast #510=10;.

ADNOTACJA

Jeżeli taką samą nazwę określono dla różnych zmiennych wspólnych, odwołanie przy pomocy określonej nazwy może nastąpić tylko do zmiennej o mniejszym numerze.

16.2 ZMIENNE SYSTEMOWE

Zmienne systemowe można wykorzystywać w operacjach czytania i zapisywania wewnętrznych danych NC, takich jak wartości kompensacji narzędzia i dane o bieżącym położeniu. Zmienne systemowe odgrywają ważną rolę w automatyzacji i opracowywaniu programów ogólnego przeznaczenia.

Wykaz zmiennych systemowych i stałych

n oznacza indeks dolny a.
R, W i R/W są atrybutami zmiennej i oznaczają odpowiednio "tylko odczyt", "tylko zapis" i "dozwolony odczyt/zapis".

- Sygnały interfejsu

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#1000-#1031	[#_UI[n]]	R	Sygnały wejściowe interfejsu(BIT), UI000-UI031 ADNOTACJA) Indeks dolny n oznacza położenie BIT (0-31).
#1032-#1035	[#_UIL[n]]	R	Sygnały wejściowe interfejsu (LONG), UI000-UI031/ UI100-UI131/ UI200-UI231/UI300-UI331 ADNOTACJA) Indeks dolny n (0-3): 0 = UI000-UI031, 1 = UI100-UI131, 2 = UI200-231, 3 = UI300-UI331
#1100-#1131	[#_UO[n]]	R/W	Sygnały wyjściowe interfejsu (BIT), UO000-UO031 ADNOTACJA) Indeks dolny n oznacza położenie BIT (0-31).
#1132-#1135	[#_UOL[n]]	R/W	Sygnały wyjściowe interfejsu (LONG), UO000-UO031/ UO100-UO131/UO200-UO231/UO300-UO331 ADNOTACJA) Indeks dolny n (0-3): 0 = UO000-UO031, 1 = UO100-UO131, 2 = UO200-231, 3 = UO300-UO331

- Wartość kompensacji narzędzia

M

Pamięć kompensacji narzędzi A

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#2001-#2200 #10001-#10999	[#_OFS[n]]	R/W	Wartość kompensacji narzędzia Uwaga) Indeks dolny n oznacza numer kompensacji (1 do 200). Gdy liczba nastawień jest większa od 200, można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 999).

Pamięć kompensacji narzędzi B, gdy parametr V15 (nr 6000#3) = 0

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#2001-#2200	[#_OFSW[n]]	R/W	Wartość kompensacji narzędzia (zużycie) Adnotacja) Indeks dolny n oznacza numer kompensacji (1 do 200).
#10001-#10999			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 999).
#2201-#2400	[#_OFSG[n]]	R/W	Wartość kompensacji narzędzia (kod H, geometria) Adnotacja) Indeks dolny n oznacza numer kompensacji (1 do 200).
#11001-#11999			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 999).

Pamięć kompensacji narzędzi B, gdy parametr V15 (nr 6000#3) = 1

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#2001-#2200	[#_OFSG[n]]	R/W	Wartość kompensacji narzędzia (geometria) Adnotacja) Indeks dolny n oznacza numer kompensacji (1 do 200).
#10001-#10999			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 999).
#2201-#2400	[#_OFSW[n]]	R/W	Wartość kompensacji narzędzia (kod H, zużycie) Adnotacja) Indeks dolny n oznacza numer kompensacji (1 do 200).
#11001-#11999			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 999).

Pamięć kompensacji narzędzi C, gdy parametr V15 (nr 6000#3) = 0

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#2001-#2200	[#_OFSHW[n]]	R/W	Wartość kompensacji narzędzia (kod H, zużycie) Adnotacja) Indeks dolny n oznacza numer kompensacji (1 do 200).
#10001-#10999			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 999).
#2201-#2400	[#_OFSHG[n]]	R/W	Wartość kompensacji narzędzia (kod H, geometria) Adnotacja) Indeks dolny n oznacza numer kompensacji (1 do 200).
#11001-#11999			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 999).
#12001-#12999	[#_OFSDW[n]]	R/W	Wartość kompensacji narzędzia (kod D, zużycie) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 999).
#13001-#13999	[#_OFSDG[n]]	R/W	Wartość kompensacji narzędzia (kod D, geometria) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 999).

Pamięć kompensacji narzędzi C, gdy parametr V15 (nr 6000#3) = 1

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#2001-#2200	[#_OFSHG[n]]	R/W	Wartość kompensacji narzędzia (kod H, geometria) Adnotacja) Indeks dolny n oznacza numer kompensacji (1 do 200).
#10001-#10999			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 999).
#2201-#2400	[#_OFSHW[n]]	R/W	Wartość kompensacji narzędzia (kod H, zużycie) Adnotacja) Indeks dolny n oznacza numer kompensacji (1 do 200).
#11001-#11999			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 999).
#2401-#2600	[#_OFSDG[n]]	R/W	Wartość kompensacji narzędzia (kod D, geometria) (Adnotacja 2) Adnotacja 1) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 200). Adnotacja 2) Dozwolone, gdy parametr D15 (nr 6004#5) = 1.
#12001-#12999			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 999).
#2601-#2800	[#_OFSDW[n]]	R/W	Wartość kom ensacji narzędzia (kod D, zużycie) (Adnotacja 2) Adnotacja 1) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 200). Adnotacja 2) Dozwolone, gdy parametr D15 (nr 6004#5) = 1.
#13001-#13999			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 999).

- Wartość kompensacji narzędzia

T

Bez geometrii narzędzia/pamięci kompensacji zużycia

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#2001-#2064 #10001-#10999	[#_OFSX[n]]	R/W	Wartość kompensacji w osi X (*1) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 64). Gdy liczba nastawień jest większa od 64, można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 999).
#2101-#2164 #11001-#11999	[#_OFSZ[n]]	R/W	Wartość kompensacji w osi Z (*1) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 64). Gdy liczba nastawień jest większa od 64, można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 999).
#2201-#2264 #12001-#12999	[#_OFSR[n]]	R/W	Wartość kompensacji promienia ostrza narzędzia Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 64). Gdy liczba nastawień jest większa od 64, można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 999).
#2301-#2364 #13001-#13999	[#_OFST[n]]	R/W	Położenie wirtualne T ostrza narzędzia Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 64). Gdy liczba nastawień jest większa od 64, można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 999).
#2401-#2449 #14001-#14999	[#_OFSY[n]]	R/W	Wartość kompensacji w osi Y (*1) Adnotacja) Indeks dolny n oznacza numer kompensacji (1 do 49). Gdy liczba nastawień jest większa od 49, można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 999).

(*1) Oś X: Oś X z trzech podstawowych osi, oś Z: Oś Z z trzech podstawowych osi, oś Y: Oś Y z trzech podstawowych osi.

Z geometrią narzędzia/pamięcią kompensacji zużycia

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#2001-#2064 #10001-#10999	[#_OFSXW[n]]	R/W	Wartość kompensacji w osi X (zużycie) (*1) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 64). Gdy liczba nastawień jest większa od 64, można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 999).
#2101-#2164 #11001-#11999	[#_OFSZW[n]]	R/W	Wartość kompensacji w osi Z (zużycie) (*1) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 64). Gdy liczba nastawień jest większa od 64, można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 999).
#2201-#2264 #12001-#12999	[#_OFSRW[n]]	R/W	Wartość kompensacji promienia ostrza narzędzia (zużycie) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 64). Gdy liczba nastawień jest większa od 64, można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 999).
#2301-#2364 #13001-#13999	[#_OFST[n]]	R/W	Położenie wirtualne T ostrza narzędzia Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 64). Gdy liczba nastawień jest większa od 64, można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 999).
#2401-#2449 #14001-#14999	[#_OFSYW[n]]	R/W	Wartość kompensacji w osi Y (zużycie) (*1) Adnotacja) Indeks dolny n oznacza numer kompensacji (1 do 49). Gdy liczba nastawień jest większa od 49, można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 999).
#2451-#2499 #19001-#19999	[#_OFSYG[n]]	R/W	Wartość kompensacji w osi Y (geometria) (*1) Adnotacja) Indeks dolny n oznacza numer kompensacji (1 do 49). Gdy liczba nastawień jest większa od 49, można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 999).
#2701-#2749 #15001-#15999	[#_OFSXG[n]]	R/W	Wartość kompensacji w osi X (geometria) (*1) Adnotacja) Indeks dolny n oznacza numer kompensacji (1 do 49). Gdy liczba nastawień jest większa od 49, można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny n oznacza numer kompensacji (1 do 49).

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#2801-#2849 #16001-#16999	[#_OFSZG[n]]	R/W	Wartość kompensacji w osi Z (geometria) (*1) Adnotacja) Indeks dolny n oznacza numer kompensacji (1 do 49). Gdy liczba nastawień jest większa od 49, można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 999).
#2901-#2964 #17001-#17999	[#_OFSRG[n]]	R/W	Wartość kompensacji promienia ostrza narzędzia (geometria) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 64). Gdy liczba nastawień jest większa od 64, można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer kompensacji (1 do 999).

(*1) Oś X: Oś X z trzech podstawowych osi, oś Z: Oś Z z trzech podstawowych osi, oś Y: Oś Y z trzech podstawowych osi.

- Wartość przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu

T

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#2501	[#_WZ_SFTX]	R/W	Wartość przesunięcia przedmiotu w osi X
#2601	[#_WZ_SHTZ]	R/W	Wartość przesunięcia przedmiotu w osi Z

Oś X: Oś X z trzech podstawowych osi, oś Z: Oś Z z trzech podstawowych osi.

- Operacja automatyczna lub podobna

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#3000	[#_ALM]	W	Alarm makropolecenia
#3001	[#_CLOCK1]	R/W	Zegar 1 (ms)
#3002	[#_CLOCK2]	R/W	Zegar 2 (godz)
#3003	[#_CNTL1]	R/W	Włączenie lub wyłączenie blokady zatrzymania pojedynczego bloku. Włączenie lub wyłączenie oczekiwania na sygnał zakończenia funkcji pomocniczej
#3003 bit 0	[#_M_SBK]	R/W	Włączenie lub wyłączenie blokady zatrzymania pojedynczego bloku.
#3003 bit 1	[#_M_FIN]	R/W	Włączenie lub wyłączenie oczekiwania na sygnał zakończenia funkcji pomocniczej
#3004	[#_CNTL2]	R/W	Włączenie lub wyłączenie zatrzymania posuwu Włączenie lub wyłączenie korekcji szybkości posuwu. Włączenie lub wyłączenie kontroli dokładnego zatrzymania.
#3004 bit 0	[#_M_FHD]	R/W	Włączenie lub wyłączenie zatrzymania posuwu

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#3004 bit 1	[#_M_OV]	R/W	Włączenie lub wyłączenie korekcji szybkości posuwu.
#3004 bit 2	[#_M_EST]	R/W	Włączenie lub wyłączenie kontroli dokładnego zatrzymania.
#3005	[#_SETDT]	R/W	Dane nastawienia odczytu/zapisu
#3006	[#_MSGSTP]	W	Zatrzymanie z komunikatem
#3007	[#_MRIMG]	R	Status odbicia lustrzanego (DI i nastawa)
#3008	[#_PRSTR]	R	Ponowne uruchomienie/nie uruchomienie programu

- Czas

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#3011	[#_DATE]	R	Rok/miesiąc/data
#3012	[#_TIME]	R	Godzina/minuta/sekunda

- Liczba części

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#3901	[#_PRTSA]	R/W	Całkowita liczba części
#3902	[#_PRTSN]	R/W	Liczba wymaganych części

- Pamięć kompensacji narzędzi

M

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#3980	[#_OFSMEM]	R	Informacje pamięci kompensacji narzędzi

- Numer głównego programu

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#4000	[#_MAINO]	R	Numer głównego programu

- Informacje modalne

M

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#4001-#4030	[#_BUFG[n]]	R	Informacje modalne o blokach, które zostały ostatnio określone (kod G) Adnotacja) Indeks dolny n oznacza numer grupy kodu G
#4102	[#_BUFB]	R	Informacje modalne o blokach, które zostały ostatnio określone (kod B)
#4107	[#_BUFD]	R	Informacje modalne o blokach, które zostały ostatnio określone (kod D)
#4108	[#_BUFE]	R	Informacje modalne o blokach, które zostały ostatnio określone (kod E)
#4109	[#_BUFF]	R	Informacje modalne o blokach, które zostały ostatnio określone (kod F)
#4111	[#_BUFH]	R	Informacje modalne o blokach, które zostały ostatnio określone (kod H)
#4113	[#_BUFM]	R	Informacje modalne o blokach, które zostały ostatnio określone (kod M)
#4114	[#_BUFN]	R	Informacje modalne o blokach, które zostały ostatnio określone (numer bloku)
#4115	[#_BUFO]	R	Informacje modalne o blokach, które zostały ostatnio określone (numer programu)
#4119	[#_BUFS]	R	Informacje modalne o blokach, które zostały ostatnio określone (kod S)
#4120	[#_BUFT]	R	Informacje modalne o blokach, które zostały ostatnio określone (kod T)
#4130	[#_BUFWZP]	R	Informacje modalne o blokach, które zostały ostatnio określone (numer dodatkowego układu współrzędnych przedmiotu)
#4201-#4230	[#_ACTG[n]]	R	Informacje modalne o aktualnie wykonywanym bloku (kod G) Adnotacja) Indeks dolny n oznacza numer grupy kodu G
#4302	[#_ACTB]	R	Informacje modalne o aktualnie wykonywanym bloku (kod B)
#4307	[#_ACTD]	R	Informacje modalne o aktualnie wykonywanym bloku (kod D)
#4308	[#_ACTE]	R	Informacje modalne o aktualnie wykonywanym bloku (kod E)
#4309	[#_ACTF]	R	Informacje modalne o aktualnie wykonywanym bloku (kod F)
#4311	[#_ACTH]	R	Informacje modalne o aktualnie wykonywanym bloku (kod H)
#4313	[#_ACTM]	R	Informacje modalne o aktualnie wykonywanym bloku (kod M)
#4314	[#_ACTN]	R	Informacje modalne o aktualnie wykonywanym bloku (numer bloku)
#4315	[#_ACTO]	R	Informacje modalne o aktualnie wykonywanym bloku (numer programu)

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#4319	[#_ACTS]	R	Informacje modalne o aktualnie wykonywanym bloku (kod S)
#4320	[#_ACTT]	R	Informacje modalne o aktualnie wykonywanym bloku (kod T)
#4330	[#_ACTWZP]	R	Informacje modalne o aktualnie wykonywanym bloku (numer dodatkowego układu współrzędnych przedmiotu
#4401-#4430	[#_INTG[n]]	R	Informacje modalne o przerwanych blokach (kod G) Adnotacja) Indeks dolny n oznacza numer grupy kodu G
#4502	[#_INTB]	R	Informacje modalne o przerwanych blokach (kod B)
#4507	[#_INTD]	R	Informacje modalne o przerwanych blokach (kod D)
#4508	[#_INTE]	R	Informacje modalne o przerwanych blokach (kod E)
#4509	[#_INTF]	R	Informacje modalne o przerwanych blokach (kod F)
#4511	[#_INTH]	R	Informacje modalne o przerwanych blokach (kod H)
#4513	[#_INTM]	R	Informacje modalne o przerwanych blokach (kod M)
#4514	[#_INTN]	R	Informacje modalne o przerwanych blokach (numer bloku)
#4515	[#_INTO]	R	Informacje modalne o przerwanych blokach (numer programu)
#4519	[#_INTS]	R	Informacje modalne o przerwanych blokach (kod S)
#4520	[#_INTT]	R	Informacje modalne o przerwanych blokach (kod T)
#4530	[#_INTWZP]	R	Informacje modalne o przerwanych blokach (numer dodatkowego układu współrzędnych przedmiotu)

T

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#4001-#4030	[#_BUFG[n]]	R	Informacje modalne o blokach, które zostały ostatnio określone (kod G) Adnotacja) Indeks dolny n oznacza numer grupy kodu G
#4108	[#_BUFE]	R	Informacje modalne o blokach, które zostały ostatnio określone (kod E)
#4109	[#_BUFF]	R	Informacje modalne o blokach, które zostały ostatnio określone (kod F)
#4113	[#_BUFM]	R	Informacje modalne o blokach, które zostały ostatnio określone (kod M)
#4114	[#_BUFN]	R	Informacje modalne o blokach, które zostały ostatnio określone (numer bloku)

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#4115	[#_BUFO]	R	Informacje modalne o blokach, które zostały ostatnio określone (numer programu)
#4119	[#_BUFS]	R	Informacje modalne o blokach, które zostały ostatnio określone (kod S)
#4120	[#_BUFT]	R	Informacje modalne o blokach, które zostały ostatnio określone (kod T)
#4130	[#_BUFWZP]	R	Informacje modalne o blokach, które zostały ostatnio określone (numer dodatkowego układu współrzędnych przedmiotu)
#4201-#4230	[#_ACTG[n]]	R	Informacje modalne o aktualnie wykonywanym bloku (kod G) Adnotacja) Indeks dolny n oznacza numer grupy kodu G
#4308	[#_ACTE]	R	Informacje modalne o aktualnie wykonywanym bloku (kod E)
#4309	[#_ACTF]	R	Informacje modalne o aktualnie wykonywanym bloku (kod F)
#4313	[#_ACTM]	R	Informacje modalne o aktualnie wykonywanym bloku (kod M)
#4314	[#_ACTN]	R	Informacje modalne o aktualnie wykonywanym bloku (numer bloku)
#4315	[#_ACTO]	R	Informacje modalne o aktualnie wykonywanym bloku (numer programu)
#4319	[#_ACTS]	R	Informacje modalne o aktualnie wykonywanym bloku (kod S)
#4320	[#_ACTT]	R	Informacje modalne o aktualnie wykonywanym bloku (kod T)
#4330	[#_ACTWZP]	R	Informacje modalne o aktualnie wykonywanym bloku (numer dodatkowego układu współrzędnych przedmiotu
#4401-#4430	[#_INTG[n]]	R	Informacje modalne o przerwanych blokach (kod G) Adnotacja) Indeks dolny n oznacza numer grupy kodu G
#4508	[#_INTE]	R	Informacje modalne o przerwanych blokach (kod E)
#4509	[#_INTF]	R	Informacje modalne o przerwanych blokach (kod F)
#4513	[#_INTM]	R	Informacje modalne o przerwanych blokach (kod M)
#4514	[#_INTN]	R	Informacje modalne o przerwanych blokach (numer bloku)
#4515	[#_INTO]	R	Informacje modalne o przerwanych blokach (numer programu)
#4519	[#_INTS]	R	Informacje modalne o przerwanych blokach (kod S)
#4520	[#_INTT]	R	Informacje modalne o przerwanych blokach (kod T)
#4530	[#_INTWZP]	R	Informacje modalne o przerwanych blokach (numer dodatkowego układu współrzędnych przedmiotu)

- Dane położenia

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#5001-#5020	[#_ABSIO[n]]	R	Położenie punktu docelowego poprzedniego bloku (układ współrzędnych przedmiotu (obrabianego) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#100001-#100050			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#5021-#5040	[#_ABSMT[n]]	R	Ustalona pozycja aktualna (Układ współrzędnych maszyny) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#100051-#100100			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#5041-#5060	[#_ABSOT[n]]	R	Ustalona pozycja aktualna (Układ współrzędnych przedmiotu) Uwaga) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#100101-#100150			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#5061-#5080	[#_ABSKP[n]]	R	Pozycja pominięcia (Układ współrzędnych przedmiotu) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#100151-#100200			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).

- Wartość kompensacji długości narzędzia

M

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#5081-#5100	[#_TOFS[n]]	R	Wartość kompensacji długości narzędzia Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#100201-#100250			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).

- Wartość kompensacji narzędzia

T

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#5081	[#_TOFSWX]	R	Korekcja narzędzi\ w osi X (zużycie)
#5082	[#_TOFSWZ]		Korekcja narzędzi\ w osi Y (zużycie)
#5083	[#_TOFSWY]		Korekcja narzędzi\ w osi Z (zużycie)
#5121	[#_TOFSGX]	R	Korekcja narzędzi\ w osi X (geometria)
#5122	[#_TOFSGZ]		Korekcja narzędzi\ w osi Y (geometria)
#5123	[#_TOFSGY]		Korekcja narzędzi\ w osi Z (geometria)

Oś X: Oś X z trzech podstawowych osi, oś Z: Oś Z z trzech podstawowych osi, oś Y: Oś Y z trzech podstawowych osi.

- Odchyłka położenia serwo

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#5101-#5120	[#_SVERR[n]]	R	Błąd położenia serwo Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#100251-#100300			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).

- Przesterowanie kółkiem ręcznym

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#5121-#5140	[#_MIRTP[n]]	R	Przesterowanie kółkiem ręcznym Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#100651-#100700			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).

- Pozostała droga

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#5181-#5200	[#_DIST[n]]	R	Pozostała droga Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#100801-#100850			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).

- Wartość korekcji zera przedmiotu (obrabianego),rozszerzona wartość korekcji zera przedmiotu (obrabianego)

M

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#5201-#5220	[#_WZCMN[n]]	R/W	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#5221-#5240	[#_WZG54[n]]	R/W	G54 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#5241-#5260	[#_WZG55[n]]	R/W	G55 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#5261-#5280	[#_WZG56[n]]	R/W	G56 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#5281-#5300	[#_WZG57[n]]	R/W	G57 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#5301-#5320	[#_WZG58[n]]	R/W	G58 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#5321-#5340	[#_WZG59[n]]	R/W	G59 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#100301-#100350	[#_WZCMN[n]]	R/W	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#100351-#100400	[#_WZG54[n]]	R/W	G54 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#100401-#100450	[#_WZG55[n]]	R/W	G55 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#100451-#100500	[#_WZG56[n]]	R/W	G56 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#100501-#100550	[#_WZG57[n]]	R/W	G57 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#100551-#100600	[#_WZG58[n]]	R/W	G58 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#100601-#100650	[#_WZG59[n]]	R/W	G59 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
Rozszerzona wartość korekcji zera przedmiotu			
#7001-#7020	[#_WZP1[n]]	R/W	G54.1P1 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#7021-#7040	[#_WZP2[n]]	R/W	G54.1P2 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
: :	: :	: :	: :
#7941-#7960	[#_WZP48[n]]	R/W	G54.1P48 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#14001-#14020	[#_WZP1[n]]	R/W	G54.1P1 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#14051-#14100	[#_WZP2[n]]	R/W	G54.1P2 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
: :	: :	: :	: :
#19971-#20000	[#_WZP300[n]]	R/W	G54.1P300 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#101001-#101050	[#_WZP1[n]]	R/W	G54.1P1 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#101051-#101100	[#_WZP2[n]]	R/W	G54.1P2 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
: :	: :	: :	: :
#115901-#115950	[#_WZP299[n]]	R/W	G54.1P299 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#115951-#116000	[#_WZP300[n]]	R/W	G54.1P300 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).

T

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#5201-#5220	[#_WZCMN[n]]	R/W	Zewnętrzna wartość korekcji zera Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#5221-#5240	[#_WZG54[n]]	R/W	G54 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#5241-#5260	[#_WZG55[n]]	R/W	G55 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#5261-#5280	[#_WZG56[n]]	R/W	G56 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#5281-#5300	[#_WZG57[n]]	R/W	G57 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#5301-#5320	[#_WZG58[n]]	R/W	G58 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#5321-#5340	[#_WZG59[n]]	R/W	G59 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#100301-#100350	[#_WZCMN[n]]	R/W	Zewnętrzna wartość korekcji zera Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#100351-#100400	[#_WZG54[n]]	R/W	G54 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#100401-#100450	[#_WZG55[n]]	R/W	G55 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#100451-#100500	[#_WZG56[n]]	R/W	G56 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#100501-#100550	[#_WZG57[n]]	R/W	G57 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#100551-#100600	[#_WZG58[n]]	R/W	G58 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#100601-#100650	[#_WZG59[n]]	R/W	G59 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
Rozszerzona wartość korekcji zera przedmiotu			
#7001-#7020	[#_WZP1[n]]	R/W	G54.1P1 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#7021-#7040	[#_WZP2[n]]	R/W	G54.1P2 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
: :	: :	: :	: :
#7941-#7960	[#_WZP48[n]]	R/W	G54.1P48 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#101001-#101050	[#_WZP1[n]]	R/W	G54.1P1 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#101051-#101100	[#_WZP2[n]]	R/W	G54.1P2 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
: :	: :	: :	: :
#115901-#115950	[#_WZP299[n]]	R/W	G54.1P299 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#115951-#116000	[#_WZP300[n]]	R/W	G54.1P300 Wartość korekcji zera przedmiotu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).

- Pozycja pominięcia (jednostka detekcji)

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#5421-#5440	[#_SKPDTC[n]]	R	Pozycja pominięcia (jednostka detekcji) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#100701-#100750			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).

- Wartość kompensacji dynamicznej stołu podziałowego

M

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#5500	[#_FOFSP]	R	Numer wybranej standardowej korekcji uchwytu (P)
#5501-#5520	[#_FOFSVAL[n]]	R	Wartość kompensacji wybranej standardowej korekcji uchwytu Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#117001-#117050			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#5521-#5540	[#_FOFS1[n]]	R/W	Wartość standardowej korekcji uchwytu (pierwsze nastawienie) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#117051-#117100			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#5541-#5560	[#_FOFS2[n]]	R/W	Wartość standardowej korekcji uchwytu (drugie nastawienie) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#117101-#117150			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#5561-#5580	[#_FOFS3[n]]	R/W	Wartość standardowej korekcji uchwytu (trzecie nastawienie) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#117151-#117200			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#5581-#5600	[#_FOFS4[n]]	R/W	Wartość standardowej korekcji uchwytu (czwarte nastawienie) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#117201-#117250			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#5601-#5620	[#_FOFS5[n]]	R/W	Wartość standardowej korekcji uchwytu (piąte nastawienie) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#117251-#117300			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#5621-#5640	[#_FOFS6[n]]	R/W	Wartość standardowej korekcji uchwytu (szóste nastawienie) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#117301-#117350			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#5641-#5660	[#_FOFS7[n]]	R/W	Wartość standardowej korekcji uchwytu (siódme nastawienie) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#117351-#117400			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#5661-#5680	[#_FOFS8[n]]	R/W	Wartość standardowej korekcji uchwytu (ósme nastawienie) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 20)
#117401-#117450			Można również używać liczb z lewej strony. Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).

- Standardowa wartość kompensacji dynamicznej narzędzia

M

Numer zmiennej systemowej	Nazwa zmiennej systemowej	Właściwości	Opis
#118051-#118100	[#_DOFS1[n]]	R/W	Standardowa wartość kompensacji dynamicznej narzędzia (pierwsze nastawienie) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#118101-#118150	[#_DOFS2[n]]	R/W	Standardowa wartość kompensacji dynamicznej narzędzia (drugie nastawienie) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#118151-#118200	[#_DOFS3[n]]	R/W	Standardowa wartość kompensacji dynamicznej narzędzia (trzecie nastawienie) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#118201-#118250	[#_DOFS4[n]]	R/W	Standardowa wartość kompensacji dynamicznej narzędzia (czwarte nastawienie) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#118251-#118300	[#_DOFS5[n]]	R/W	Standardowa wartość kompensacji dynamicznej narzędzia (piąte nastawienie) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#118301-#118350	[#_DOFS6[n]]	R/W	Standardowa wartość kompensacji dynamicznej narzędzia (szóste nastawienie) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#118351-#118400	[#_DOFS7[n]]	R/W	Standardowa wartość kompensacji dynamicznej narzędzia (siódme nastawienie) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).
#118401-#118450	[#_DOFS8[n]]	R/W	Standardowa wartość kompensacji dynamicznej narzędzia (ósme nastawienie) Adnotacja) Indeks dolny oznacza numer osi (1 do 50).

- Stała systemowa

Numer stałej systemu	Nazwa stałej systemu	Właściwości	Opis
#0,#3100	[#_EMPTY]	R	pusty
#3101	[#_PI]	R	Stała kołowa π = (3.14159265358979323846)
#3102	[#_E]	R	Podstawa logarytmu naturalnego e = (2.71828182845904523536)

Objaśnienia

R, W i R/W są atrybutami zmiennej i oznaczają odpowiednio "tylko odczyt", "tylko zapis" i "dozwolony odczyt/zapis".

- Sygnał interfejsu #1000-#1031, #1032, #1033-#1035 (Atrybut: R)
#1100-#1115, #1132, #1133-#1135 (Atrybut: R/W)

[Sygnał wejściowy]

Stan sygnałów wejściowych interfejsu można uzyskać przez odczytanie wartości zmiennych systemowych #1000 do #1032.

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Szczegóły	Sygnał wejściowy interfejsu
#1000	[#_UI[0]]	1	UI000 (2^0)
#1001	[#_UI[1]]	1	UI001 (2^1)
#1002	[#_UI[2]]	1	UI002 (2^2)
#1003	[#_UI[3]]	1	UI003 (2^3)
#1004	[#_UI[4]]	1	UI004 (2^4)
#1005	[#_UI[5]]	1	UI005 (2^5)
#1006	[#_UI[6]]	1	UI006 (2^6)
#1007	[#_UI[7]]	1	UI007 (2^7)
#1008	[#_UI[8]]	1	UI008 (2^8)
#1009	[#_UI[9]]	1	UI009 (2^9)
#1010	[#_UI[10]]	1	UI010 (2^{10})
#1011	[#_UI[11]]	1	UI011 (2^{11})
#1012	[#_UI[12]]	1	UI012 (2^{12})
#1013	[#_UI[13]]	1	UI013 (2^{13})
#1014	[#_UI[14]]	1	UI014 (2^{14})
#1015	[#_UI[15]]	1	UI015 (2^{15})
#1016	[#_UI[16]]	1	UI016 (2^{16})
#1017	[#_UI[17]]	1	UI017 (2^{17})
#1018	[#_UI[18]]	1	UI018 (2^{18})
#1019	[#_UI[19]]	1	UI019 (2^{19})
#1020	[#_UI[20]]	1	UI020 (2^{20})
#1021	[#_UI[21]]	1	UI021 (2^{21})
#1022	[#_UI[22]]	1	UI022 (2^{22})
#1023	[#_UI[23]]	1	UI023 (2^{23})
#1024	[#_UI[24]]	1	UI024 (2^{24})
#1025	[#_UI[25]]	1	UI025 (2^{25})
#1026	[#_UI[26]]	1	UI026 (2^{26})
#1027	[#_UI[27]]	1	UI027 (2^{27})
#1028	[#_UI[28]]	1	UI028 (2^{28})
#1029	[#_UI[29]]	1	UI029 (2^{29})
#1030	[#_UI[30]]	1	UI030 (2^{30})
#1031	[#_UI[31]]	1	UI031 (2^{31})
#1032	[#_UIL[0]]	32	UI000-UI031
#1033	[#_UIL[1]]	32	UI100-UI131
#1034	[#_UIL[2]]	32	UI200-UI231
#1035	[#_UIL[3]]	32	UI300-UI331

Wartość zmiennej	Sygnał wejściowy
1.0	Kontakt zamknięty
0.0	Kontakt otwarty

Ponieważ wartość odczytu wynosi 1.0 lub 0.0 bez względu na układ jednostek, układ jednostek należy uwzględnić, gdy tworzy się makro.
Jednocześnie można odczytać sygnały wejściowe w 32 punktach poprzez odczyt zmiennych systemowych #1032 do #1035.

$$\#1032 = \sum_{i=0}^{30} \#[1000+i] \times 2^i - \#1031 \times 2^{31}$$

$$\#[1032+n] = \sum_{i=0}^{30} \left\{2^i \times V_i\right\} - 2^{31} \times V_{31}$$

Gdy $UIn_i = 0$, $V_i = 0$.
Gdy $UIn_i = 1$, $V_i = 1$.
n = 0-3

[Sygnał wyjściowy]
Sygnały wyjściowe interfejsu można wysłać przez przyporządkowanie wartości zmiennym systemowym #1100 do #1132 w celu wysłania sygnałów interfejsu.

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Szczegóły	Sygnał wejściowy interfejsu
#1100	[#_UO[0]]	1	UO000 (2^0)
#1101	[#_UO[1]]	1	UO001 (2^1)
#1102	[#_UO[2]]	1	UO002 (2^2)
#1103	[#_UO[3]]	1	UO003 (2^3)
#1104	[#_UO[4]]	1	UO004 (2^4)
#1105	[#_UO[5]]	1	UO005 (2^5)
#1106	[#_UO[6]]	1	UO006 (2^6)
#1107	[#_UO[7]]	1	UO007 (2^7)
#1108	[#_UO[8]]	1	UO008 (2^8)
#1109	[#_UO[9]]	1	UO009 (2^9)
#1110	[#_UO[10]]	1	UO010 (2^{10})
#1111	[#_UO[11]]	1	UO011 (2^{11})
#1112	[#_UO[12]]	1	UO012 (2^{12})
#1113	[#_UO[13]]	1	UO013 (2^{13})
#1114	[#_UO[14]]	1	UO014 (2^{14})
#1115	[#_UO[15]]	1	UO015 (2^{15})
#1116	[#_UO[16]]	1	UO016 (2^{16})
#1117	[#_UO[17]]	1	UO017 (2^{17})
#1118	[#_UO[18]]	1	UO018 (2^{18})
#1119	[#_UO[19]]	1	UO019 (2^{19})
#1120	[#_UO[20]]	1	UO020 (2^{20})
#1121	[#_UO[21]]	1	UO021 (2^{21})
#1122	[#_UO[22]]	1	UO022 (2^{22})
#1123	[#_UO[23]]	1	UO023 (2^{23})

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Szczegóły	Sygnał wejściowy interfejsu
#1124	[#_UO[24]]	1	UO024 (2^{24})
#1125	[#_UO[25]]	1	UO025 (2^{25})
#1126	[#_UO[26]]	1	UO026 (2^{26})
#1127	[#_UO[27]]	1	UO027 (2^{27})
#1128	[#_UO[28]]	1	UO028 (2^{28})
#1129	[#_UO[29]]	1	UO029 (2^{29})
#1130	[#_UO[30]]	1	UO030 (2^{30})
#1131	[#_UO[31]]	1	UO031 (2^{31})
#1132	[#_UOL[0]]	32	UO000-UO031
#1133	[#_UOL[1]]	32	UO100-UO131
#1134	[#_UOL[2]]	32	UO200-UO231
#1135	[#_UOL[3]]	32	UO300-UO331

Wartość zmiennej	Sygnał wejściowy
1.0	Kontakt zamknięty
0.0	Kontakt otwarty

Sygnały wyjściowe można jednocześnie zapisać w 32 punktach poprzez zapisanie do zmiennych systemowych #1132 do #1135. Sygnały można również odczytać.

$$\#1132 = \sum_{i=0}^{30} \#[1000+i] \times 2^i - \#1131 \times 2^{31}$$

$$\#[1132+n] = \sum_{i=0}^{30} \left\{2^i \times V_i\right\} - 2^{31} \times V_{31}$$

Gdy $UIn_i = 0$, $V_i = 0$.
Gdy $UIn_i = 1$, $V_i = 1$.
n = 0-3

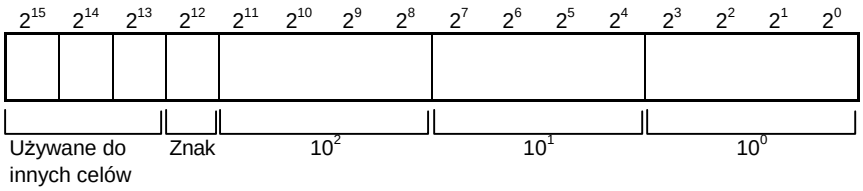
ADNOTACJA

1 Gdy wartość inną niż 1.0 lub 0.0 przyporządkuje się zmiennym #1100 do #1131, dokonuje się następujących ustaleń:
<puste> przyjmuje się = 0.
Wartość inną niż <puste> lub 0 przyjmuje się = 1.
Wartość mniejsza od 0.00000001 jest niezdefiniowana.

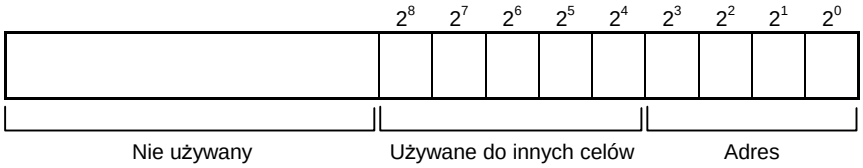
2 Gdy używa się UI016 do UI031, UI100 do UI131, UI200 do UI231, UI300 do UI331, UO016 do UO031, UO200 do UO231 i UO300 do UO331, parametry MIF (nr 6001#0) muszą być nastawione na 1.

Przykład

Struktura DI



Struktura DO



<1> Odczytane są cyfry BCD 3 ze znakiem przełączenia adresu.

Instrukcja wywołania makroprogramu

```
G65 P9100 D (adres);
```

Część główna makropolecenia użytkownika tworzona jest w następujący sposób:

```
O9100 ;
#1132 = #1132 AND 496 OR#7 ;   : wysyłanie adresu
G65 P9101 T60 ;                : Timer makro
#100 = BIN[#1032 AND 4095] ;   : odczyt 3 BCD
IF[#1012 EQ 0]GOTO 9100;       : znak jest dołączony
#100 = -#100
N9100 M99
```

<2> Osiem typów przełączających adres cyfr BCD 6 (3 cyfrowa część całkowita + 3 cyfrowa część ułamkowa) wczytuje się do #101.

Struktura po stronie maszyny

```
Jeśli DO 2^0 = 0:          Dane z 3 miejscami dziesiętnymi
Jeśli DO 2^0 = 1:          Dane z 3 cyfrową częścią całkowitą
Jeśli DO 2^3 do 2^1 = 000: Dane nr 1, gdy #1 = 0
Jeśli DO 2^3 do 2^1 = 001: Dane nr 2, gdy #2 = 0
   :
Jeśli DO 2^3 do 2^1 = 111:      Dane nr 8, gdy #8 = 0
```

Instrukcja wywołania makroprogramu

```
G65   P9101   D (numer danych);
```

Część główna makropolecenia użytkownika tworzona jest w następujący sposób:

```
O9101 ;
G65 P9101 D[#1*2+1] ;
#101 = #100  ;
G65 P9100 D[#1*2] ;
#101 = #101 + #100/1000 ;
M99;
```

- Wartość kompensacji narzędzia #2001-#2800, #10001-#13999 (Atrybut: R/W)

M

Wartości kompensacji można uzyskać poprzez odczyt zmiennych systemowych #2001 do #2800 lub #10001 do #13999 dla kompensacji narzędzi. Wartości kompensacji można również zmienić poprzez przyporządkowanie wartości zmiennym systemowym.

<1> Pamięć kompensacji narzędzi A

- Gdy liczba kompensacji wynosi 200 lub mniej

Numer kompensacji	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej
1	#2001	[#_OFS[1]]
2	#2002	[#_OFS[2]]
3	#2003	[#_OFS[3]]
:	:	:
199	#2199	[#_OFS[199]]
200	#2200	[#_OFS[200]]

- Jeśli liczba kompensacji jest większa od 200 (w przypadku gdy liczba kompensacji wynosi 200 lub mniej, można również użyć #2001 do #2200.)

Numer kompensacji	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej
1	#10001	[#_OFS[1]]
2	#10002	[#_OFS[2]]
3	#10003	[#_OFS[3]]
:	:	:
998	#10998	[#_OFS[998]]
999	#10999	[#_OFS[999]]

<2> Pamięć kompensacji narzędzi B

- Gdy liczba kompensacji wynosi 200 lub mniej
  Gdy parametr V15 (nr 6000#3) = 0

Numer kompensacji	Zużycie		Geometria	
	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej
1	#2001	[#_OFSW[1]]	#2201	[#_OFSG[1]]
2	#2002	[#_OFSW[2]]	#2202	[#_OFSG[2]]
3	#2003	[#_OFSW[3]]	#2203	[#_OFSG[3]]
:	:	:	:	:
199	#2199	[#_OFSW[199]]	#2399	[#_OFSG[199]]
200	#2200	[#_OFSW[200]]	#2400	[#_OFSG[200]]

Gdy parametr V15 (nr 6000#3) = 1

Numer kompensacji	Zużycie		Geometria	
	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej
1	#2201	[#_OFSW[1]]	#2001	[#_OFSG[1]]
2	#2202	[#_OFSW[2]]	#2002	[#_OFSG[2]]
3	#2203	[#_OFSW[3]]	#2003	[#_OFSG[3]]
:	:	:	:	:
199	#2399	[#_OFSW[199]]	#2199	[#_OFSG[199]]
200	#2400	[#_OFSW[200]]	#2200	[#_OFSG[200]]

- Jeśli liczba kompensacji jest większa od 200 (w przypadku gdy liczba kompensacji wynosi 200 lub mniej, można również użyć #2001 do #2400.)
  Gdy parametr V15 (nr 6000#3) = 0

Numer kompensacji	Geometria		Zużycie	
	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej
1	#11001	[#_OFSG[1]]	#10001	[#_OFSW[1]]
2	#11002	[#_OFSG[2]]	#10002	[#_OFSW[2]]
3	#11003	[#_OFSG[3]]	#10003	[#_OFSW[3]]
:	:	:	:	:
998	#11998	[#_OFSG[998]]	#10998	[#_OFSW[998]]
999	#11999	[#_OFSG[999]]	#10999	[#_OFSW[999]]

Gdy parametr V15 (nr 6000#3) = 1

Numer kompensacji	Geometria		Zużycie	
	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej
1	#10001	[#_OFSG[1]]	#11001	[#_OFSW[1]]
2	#10002	[#_OFSG[2]]	#11002	[#_OFSW[2]]
3	#10003	[#_OFSG[3]]	#11003	[#_OFSW[3]]
:	:	:	:	:
998	#10998	[#_OFSG[998]]	#11998	[#_OFSW[998]]
999	#10999	[#_OFSG[999]]	#11999	[#_OFSW[999]]

<3> Pamięć kompensacji narzędzi C

- Gdy liczba kompensacji wynosi 200 lub mniej
  Gdy parametr V15 (nr 6000#3) = 0

Kod H				
Numer kompensacji	Geometria		Zużycie	
	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej
1	#2201	[#_OFSHG[1]]	#2001	[#_OFSHW[1]]
2	#2202	[#_OFSHG[2]]	#2002	[#_OFSHW[2]]
3	#2203	[#_OFSHG[3]]	#2003	[#_OFSHW[3]]
:	:	:	:	:
199	#2399	[#_OFSHG[199]]	#2199	[#_OFSHW[199]]
200	#2400	[#_OFSHG[200]]	#2200	[#_OFSHW[200]]

Gdy parametr V15 (nr 6000#3) = 1

Kod H				
Numer kompensacji	Geometria		Zużycie	
	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej
1	#2001	[#_OFSHG[1]]	#2201	[#_OFSHW[1]]
2	#2002	[#_OFSHG[2]]	#2202	[#_OFSHW[2]]
3	#2003	[#_OFSHG[3]]	#2203	[#_OFSHW[3]]
:	:	:	:	:
199	#2199	[#_OFSHG[199]]	#2399	[#_OFSHW[199]]
200	#2200	[#_OFSHG[200]]	#2400	[#_OFSHW[200]]

Kod D				
Numer kompensacji	Geometria		Zużycie	
	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej
1	#2401	[#_OFSDG[1]]	#2601	[#_OFSDW[1]]
2	#2402	[#_OFSDG[2]]	#2602	[#_OFSDW[2]]
3	#2403	[#_OFSDG[3]]	#2603	[#_OFSDW[3]]
:	:	:	:	:
199	#2599	[#_OFSDG[199]]	#2799	[#_OFSDW[199]]
200	#2600	[#_OFSDG[200]]	#2800	[#_OFSDW[200]]

ADNOTACJA

1 Gdy #2401 do #2800 używa się do odczytu lub zapisu kodów D, parametr D15 (nr 6004#5) musi być ustawiony na 1.

2 Gdy parametr D15 (nr 6004#5) ustawiony jest na 1, zmienne systemowe #2500 do #2806 dla wartości korekcji zera przedmiotu (obrabianego) nie mogą być używane. Należy użyć zmiennych systemowych #5201 do #5324.

- Jeśli liczba kompensacji jest większa od 200 (w przypadku gdy liczba kompensacji wynosi 200 lub mniej, można również użyć #2001 do #2800.)
  Gdy parametr V15 (nr 6000#3) = 0

Kod H				
Numer kompensacji	Geometria		Zużycie	
	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej
1	#11001	[#_OFSHG[1]]	#10001	[#_OFSHW[1]]
2	#11002	[#_OFSHG[2]]	#10002	[#_OFSHW[2]]
3	#11003	[#_OFSHG[3]]	#10003	[#_OFSHW[3]]
:	:	:	:	:
998	#11998	[#_OFSHG[998]]	#10998	[#_OFSHW[998]]
999	#11999	[#_OFSHG[999]]	#10999	[#_OFSHW[999]]

Kod D				
Numer kompensacji	Geometria		Zużycie	
	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej
1	#13001	[#_OFSDG[1]]	#12001	[#_OFSDW[1]]
2	#13002	[#_OFSDG[2]]	#12002	[#_OFSDW[2]]
3	#13003	[#_OFSDG[3]]	#12003	[#_OFSDW[3]]
:	:	:	:	:
998	#13998	[#_OFSDG[998]]	#12998	[#_OFSDW[998]]
999	#13999	[#_OFSDG[999]]	#12999	[#_OFSDW[999]]

Gdy parametr V15 (nr 6000#3) = 1

Kod H				
Numer kompensacji	Geometria		Zużycie	
	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej
1	#10001	[#_OFSHG[1]]	#11001	[#_OFSHW[1]]
2	#10002	[#_OFSHG[2]]	#11002	[#_OFSHW[2]]
3	#10003	[#_OFSHG[3]]	#11003	[#_OFSHW[3]]
:	:	:	:	:
998	#10998	[#_OFSHG[998]]	#11998	[#_OFSHW[998]]
999	#10999	[#_OFSHG[999]]	#11999	[#_OFSHW[999]]

Kod D				
Numer kompensacji	Geometria		Zużycie	
	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej
1	#12001	[#_OFSDG[1]]	#13001	[#_OFSDW[1]]
2	#12002	[#_OFSDG[2]]	#13002	[#_OFSDW[2]]
3	#12003	[#_OFSDG[3]]	#13003	[#_OFSDW[3]]
:	:	:	:	
998	#12998	[#_OFSDG[998]]	#13998	[#_OFSDW[998]]
999	#12999	[#_OFSDG[999]]	#13999	[#_OFSDW[999]]

- Wartość kompensacji narzędzia #2001-#2964, #10001-#19999 (Atrybut: R/W)

T

Wartości kompensacji można uzyskać poprzez odczyt zmiennych systemowych #2001 do #2964 lub #10001 do #19999 dla kompensacji narzędzi. Wartości kompensacji można również zmienić poprzez przyporządkowanie wartości zmiennym systemowym.

<1> Bez geometrii narzędzia/pamięci kompensacji zużycia

- Gdy liczba kompensacji wynosi 64 lub mniej

Numer kompensacji	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Opis
1	#2001	[#_OFSX[1]]	Wartość kompensacji w osi X (*1)
2	#2002	[#_OFSX[2]]	
3	#2003	[#_OFSX[3]]	
:	:	:	
63	#2063	[#_OFSX[63]]	
64	#2064	[#_OFSX[64]]	
1	#2101	[#_OFSZ[1]]	Wartość kompensacji w osi Z (*1)
2	#2102	[#_OFSZ[2]]	
3	#2103	[#_OFSZ[3]]	
:	:	:	
63	#2163	[#_OFSZ[63]]	
64	#2164	[#_OFSZ[64]]	
1	#2201	[#_OFSR[1]]	Wartość kompensacji promienia ostrza narzędzia
2	#2202	[#_OFSR[2]]	
3	#2203	[#_OFSR[3]]	
:	:	:	
63	#2263	[#_OFSR[63]]	
64	#2264	[#_OFSR[64]]	
1	#2301	[#_OFST[1]]	Położenie wirtualne ostrza narzędzia T
2	#2302	[#_OFST[2]]	
3	#2303	[#_OFST[3]]	
:	:	:	
63	#2363	[#_OFST[63]]	
64	#2364	[#_OFST[64]]	
1	#2401	[#_OFSY[1]]	Wartość kompensacji w osi Y (*1)
2	#2402	[#_OFSY[2]]	
3	#2403	[#_OFSY[3]]	
:	:	:	
48	#2448	[#_OFSY[48]]	
49	#2449	[#_OFSY[49]]	

(*1) Oś X: Oś X z trzech podstawowych osi, oś Z: Oś Z z trzech podstawowych osi, oś Y: Oś Y z trzech podstawowych osi.

- Jeśli liczba kompensacji jest większa od 64 (w przypadku gdy liczba kompensacji wynosi 64 lub mniej, można również użyć #2001 do #2449.)

Numer kompensacji	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Opis
1	#10001	[#_OFSX[1]]	Wartość kompensacji w osi X (*1)
2	#10002	[#_OFSX[2]]	
3	#10003	[#_OFSX[3]]	
:	:	:	
998	#10998	[#_OFSX[998]]	
999	#10999	[#_OFSX[999]]	
1	#11001	[#_OFSZ[1]]	Wartość kompensacji w osi Z (*1)
2	#11002	[#_OFSZ[2]]	
3	#11003	[#_OFSZ[3]]	
:	:	:	
998	#11998	[#_OFSZ[998]]	
999	#11999	[#_OFSZ[999]]	
1	#12001	[#_OFSR[1]]	Wartość kompensacji promienia ostrza narzędzia
2	#12002	[#_OFSR[2]]	
3	#12003	[#_OFSR[3]]	
:	:	:	
998	#12998	[#_OFSR[998]]	
999	#12999	[#_OFSR[999]]	
1	#13001	[#_OFST[1]]	Położenie wirtualne T ostrza narzędzia
2	#13002	[#_OFST[2]]	
3	#13003	[#_OFST[3]]	
:	:	:	
998	#13998	[#_OFST[998]]	
999	#13999	[#_OFST[999]]	
1	#14001	[#_OFSY[1]]	Wartość kompensacji w osi Y (*1)
2	#14002	[#_OFSY[2]]	
3	#14003	[#_OFSY[3]]	
:	:	:	
998	#14998	[#_OFSY[998]]	
999	#14999	[#_OFSY[999]]	

(*1) Oś X: Oś X z trzech podstawowych osi, oś Z: Oś Z z trzech podstawowych osi, oś Y: Oś Y z trzech podstawowych osi.

<2> Z geometrią narzędzia / pamięcią kompensacji zużycia

- Gdy liczba kompensacji wynosi 64 lub mniej

Numer kompensacji	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Opis
1	#2001	[#_OFSXW[1]]	Wartość kompensacji w osi X (zużycie) (*1)
2	#2002	[#_OFSXW[2]]	
3	#2003	[#_OFSXW[3]]	
:	:	:	
63	#2063	[#_OFSXW[63]]	
64	#2064	[#_OFSXW[64]]	
1	#2101	[#_OFSZW[1]]	Wartość kompensacji w osi Z (zużycie) (*1)
2	#2102	[#_OFSZW[2]]	
3	#2103	[#_OFSZW[3]]	
:	:	:	
63	#2163	[#_OFSZW[63]]	
64	#2164	[#_OFSZW[64]]	
1	#2201	[#_OFSRW[1]]	Wartość kompensacji promienia ostrza narzędzia (zużycie)
2	#2202	[#_OFSRW[2]]	
3	#2203	[#_OFSRW[3]]	
:	:	:	
63	#2263	[#_OFSRW[63]]	
64	#2264	[#_OFSRW[64]]	
1	#2301	[#_OFST[1]]	Położenie wirtualne T ostrza narzędzia
2	#2302	[#_OFST[2]]	
3	#2303	[#_OFST[3]]	
:	:	:	
63	#2363	[#_OFST[63]]	
64	#2364	[#_OFST[64]]	
1	#2401	[#_OFSYW[1]]	Wartość kompensacji w osi Y (zużycie) (*1)
2	#2402	[#_OFSYW[2]]	
3	#2403	[#_OFSYW[3]]	
:	:	:	
48	#2448	[#_OFSYW[48]]	
49	#2449	[#_OFSYW[49]]	
1	#2451	[#_OFSYG[1]]	Wartość kompensacji w osi Y (geometria) (*1)
2	#2452	[#_OFSYG[2]]	
3	#2453	[#_OFSYG[3]]	
:	:	:	
48	#2498	[#_OFSYG[48]]	
49	#2499	[#_OFSYG[49]]	
1	#2701	[#_OFSXG[1]]	Wartość kompensacji w osi X (geometria) (*1)
2	#2702	[#_OFSXG[2]]	
3	#2703	[#_OFSXG[3]]	
:	:	:	
48	#2748	[#_OFSXG[48]]	
49	#2749	[#_OFSXG[49]]	
1	#2801	[#_OFSZG[1]]	Wartość kompensacji w osi Z (geometria) (*1)
2	#2802	[#_OFSZG[2]]	
3	#2803	[#_OFSZG[3]]	
:	:	:	
48	#2848	[#_OFSZG[48]]	
49	#2849	[#_OFSZG[49]]	

Numer kompensacji	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Opis
1	#2901	[#_OFSRG[1]]	Wartość kompensacji promienia ostrza narzędzia (geometria)
2	#2902	[#_OFSRG[2]]	
3	#2903	[#_OFSRG[3]]	
:	:	:	
63	#2963	[#_OFSRG[63]]	
64	#2964	[#_OFSRG[64]]	
1	#19001	[#_OFSYG[1]]	Wartość kompensacji w osi Y (geometria) (*1)
2	#19002	[#_OFSYG[2]]	
3	#19003	[#_OFSYG[3]]	
:	:	:	
998	#19998	[#_OFSYG[998]]	
999	#19999	[#_OFSYG[999]]	

(*1) Oś X: Oś X z trzech podstawowych osi, oś Z: Oś Z z trzech podstawowych osi, oś Y: Oś Y z trzech podstawowych osi.

- Jeśli liczba kompensacji jest większa od 64 (w przypadku gdy liczba kompensacji wynosi 64 lub mniej, można również użyć #2001 do #2964 lub 10001 do 19999.)

Numer kompensacji	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Opis
1	#10001	[#_OFSXW[1]]	Wartość kompensacji w osi X (zużycie) (*1)
2	#10002	[#_OFSXW[2]]	
3	#10003	[#_OFSXW[3]]	
:	:	:	
998	#10998	[#_OFSXW[998]]	
999	#10999	[#_OFSXW[999]]	
1	#11001	[#_OFSZW[1]]	Wartość kompensacji w osi Z (zużycie) (*1)
2	#11002	[#_OFSZW[2]]	
3	#11003	[#_OFSZW[3]]	
:	:	:	
998	#11998	[#_OFSZW[998]]	
999	#11999	[#_OFSZW[999]]	
1	#12001	[#_OFSRW[1]]	Wartość kompensacji promienia ostrza narzędzia (zużycie)
2	#12002	[#_OFSRW[2]]	
3	#12003	[#_OFSRW[3]]	
:	:	:	
998	#12998	[#_OFSRW[998]]	
999	#12999	[#_OFSRW[999]]	
1	#13001	[#_OFST[1]]	Położenie wirtualne T ostrza narzędzia
2	#13002	[#_OFST[2]]	
3	#13003	[#_OFST[3]]	
:	:	:	
998	#13998	[#_OFST[998]]	
999	#13999	[#_OFST[999]]	
1	#14001	[#_OFSYW[1]]	Wartość kompensacji w osi Y (zużycie) (*1)
2	#14002	[#_OFSYW[2]]	
3	#14003	[#_OFSYW[3]]	
:	:	:	
998	#14998	[#_OFSYW[998]]	
999	#14999	[#_OFSYW[999]]	

Numer kompensacji	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Opis
1	#15001	[#_OFSXG[1]]	Wartość kompensacji w osi X (geometria) (*1)
2	#15002	[#_OFSXG[2]]	
3	#15003	[#_OFSXG[3]]	
:	:	:	
998	#15998	[#_OFSXG[998]]	
999	#15999	[#_OFSXG[999]]	
1	#16001	[#_OFSZG[1]]	Wartość kompensacji w osi Z (geometria) (*1)
2	#16002	[#_OFSZG[2]]	
3	#16003	[#_OFSZG[3]]	
:	:	:	
998	#16998	[#_OFSZG[998]]	
999	#16999	[#_OFSZG[999]]	
1	#17001	[#_OFSRG[1]]	Wartość kompensacji promienia ostrza narzędzia (geometria)
2	#17002	[#_OFSRG[2]]	
3	#17003	[#_OFSRG[3]]	
:	:	:	
998	#17998	[#_OFSRG[998]]	
999	#17999	[#_OFSRG[999]]	
1	#19001	[#_OFSYG[1]]	Wartość kompensacji w osi Y (geometria) (*1)
2	#19002	[#_OFSYG[2]]	
3	#19003	[#_OFSYG[3]]	
:	:	:	
998	#19998	[#_OFSYG[998]]	
999	#19999	[#_OFSYG[999]]	

(*1) Oś X: Oś X z trzech podstawowych osi, oś Z: Oś Z z trzech podstawowych osi, oś Y: Oś Y z trzech podstawowych osi.

- Alarm #3000 (Atrybut: W)

Gdy w makro wykryty zostanie błąd, jednostka może znaleźć się w stanie alarmu. Poza tym można podać komunikat alarmu zawierający maksymalnie 26 znaków pomiędzy wyłączeniem a włączeniem sterowania po wyrażeniu. Jeśli nie poda się komunikatu alarmu, użyty będzie alarm makropolecenia.

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Opis
#3000	[#_ALM]	Alarm makropolecenia

Gdy parametr MCA (nr 6008#1) = 0

#3000 = n (KOMUNIKAT ALARMU); (n: 0-200)

Na ekranie ukazuje się numer alarmu otrzymany przez dodanie wartości #3000 do 3000 oraz komunikat alarmu.

(Przykład) #3000 = 1 (KOMUNIKAT ALARMU);

→ "3001 KOMUNIKAT ALARMU" ukazuje się na ekranie alarmów.

Parametr MCA (nr 6008#1) = 1

#3000 = n (KOMUNIKAT ALARMU); (n: 0-4095)

Na ekranie ukazuje się po MC numer alarmu #3000 and komunikat alarmu.

(Przykład) #3000 = 1 (KOMUNIKAT ALARMU);
→ "MC0001 KOMUNIKAT ALARMU" ukazuje się na ekranie alarmów.

- Zegar#3001, #3002 (Atrybut: R/W)

Czas zegara można uzyskać przez odczyt zmiennych systemowych #3001 i #3002 dla zegarów. Czas można nastawić wstępnie wprowadzając wartość do zmiennych systemowych.

Typ	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Jednostka	W czasie włączania zasilania	Stan liczenia
Zegar 1	#3001	[#_CLOCK1]	1ms	Reset na 0	Dowolny czas
Zegar 2	#3002	[#_CLOCK2]	1 godzina	Tak samo jak przy wyłączeniu zasilania	Gdy sygnał STL jest włączony

Dokładność zegara wynosi 16 ms. Zegar 1 powraca do 0 po upływie 2147483648 ms. Zegar 2 powraca do 0 po upływie 9544.37176 ms.

[Przykład]

```
Zegar
Polecenie wywołania makropoleceń
G65 P9101 T (czas oczekiwania) ms ;
Makropolecenie tworzy się w następujący sposób:
O9101;
#3001 = 0:  Nastawienie początkowe
WHILE [#3001 LE #20] DO1: Oczekiwanie na określony czas
END1 ;
M99;
```

- Sterowanie zatrzymaniem pojedynczego bloku i oczekiwanie na sygnał zakończenia funkcji pomocniczej #3003 (Atrybut: R/W)

Przyporządkowanie następujących wartości zmiennej systemowej #3003 umożliwia określenie, czy zatrzymanie pojedynczego bloku jest wyłączone w kolejnych blokach bądź czy włączone jest oczekiwanie na sygnał zakończenia (FIN) funkcji pomocniczej (M, S, T lub B) przed przejściem do następnego bloku. Gdy oczekiwanie na sygnał zakończenia jest wyłączone, sygnał zakończenia dystrybucji (DEN) nie jest wysyłany. Uważać, aby nie ustalić następnej funkcji pomocniczej bez oczekiwania na sygnał zakończenia.

Numer zmiennej i nazwa zmiennej	Wartość	Zatrzymanie pojedynczego bloku	Sygnał zakończenia funkcji pomocniczej
#3003 [#_CNTL1]	0	Uaktywnione	Oczekiwanie
	1	Nieaktywne	Oczekiwanie
	2	Uaktywnione	Brak oczekiwania
	3	Nieaktywne	Brak oczekiwania

Poza tym, następujących nazw zmiennych można używać w celu włączenia lub wyłączenia zatrzymania pojedynczego bloku i oczekiwania na sygnał zakończenia funkcji pomocniczej.

Nazwa zmiennej	Wartość	Zatrzymanie pojedynczego bloku	Zakończenie funkcji pomocniczej
[#_M_SBK]	0	Uaktywnione	-
	1	Nieaktywne	-
[#_M_FIN]	0	-	Oczekiwanie
	1	-	Brak oczekiwania

[Przykład]

Cykl nawiercania (w programowaniu przyrostowym)
(ekwiwalent G81)
Polecenie wywołania makropoleceń
G65 P9081 L iteracje R R punkt Z Z punkt
Część główna makropolecenia użytkownika tworzona jest w następujący sposób:

```
O9081 ;
#3003=1;
G00 Z#18;
G01 Z#26;
G00 Z-[ ROUND[#18] + ROUND[#26] ] ;
#3003 = 0 :
M99;
```

Wyłączenie zatrzymania
#18 odpowiada R i #26 odpowiada Z

ADNOTACJA
#3003 jest zerowane przez reset.

- Włączenie stopu posuwu, korekcja szybkości posuwu i kontroli dokładnego zatrzymania. (Atrybut: R/W)

Przyporządkowanie następujących wartości zmiennej systemowej #3004 pozwala ustalić, czy stop posuwu i korekcja szybkości posuwu są włączone w kolejnych blokach bądź też czy dokładne zatrzymanie w trybie G61 lub poleceniem G09 jest wyłączone.

Numer zmiennej i nazwa zmiennej	Wartość	Zatrzymanie pola	Przesterowanie szybkości posuwu	Dokładne zatrzymanie
#3004 [#_CNTL2]	0	Uaktywnione	Uaktywnione	Uaktywnione
	1	Nieaktywne	Uaktywnione	Uaktywnione
	2	Uaktywnione	Nieaktywne	Uaktywnione
	3	Nieaktywne	Nieaktywne	Uaktywnione
	4	Uaktywnione	Uaktywnione	Nieaktywne
	5	Nieaktywne	Uaktywnione	Nieaktywne
	6	Uaktywnione	Nieaktywne	Nieaktywne
	7	Nieaktywne	Nieaktywne	Nieaktywne

Poza tym, postępujących nazw zmiennych można używać w celu włączenia lub wyłączenia stopu posuwu, korekcji szybkości posuwu oraz dokładnego zatrzymania w trybie G61 lub poleceniem G09.

Numer zmiennej i nazwa zmiennej	Wartość	Stop posuwu	Przesterowanie szybkości posuwu	Dokładne zatrzymanie
[#_M_FHD]	0	Uaktywnione	-	-
	1	Nieaktywne	-	-
[#_M_OV]	0	-	Uaktywnione	-
	1	-	Nieaktywne	-
[#_M_EST]	0	-	-	Uaktywnione
	1	-	-	Nieaktywne

ADNOTACJA

1 Te zmienne systemowe przewidziane są dla zachowania kompatybilności z konwencjonalnymi programami NC. Zaleca się funkcji dostarczonych przez G63, G09, G61 i innych kodów G używać do włączenia lub wyłączenia stopu posuwu, korekcji szybkości posuwu i dokładnego zatrzymania.
2 Jeśli naciśnie się przycisk zatrzymania posuwu podczas wykonywania bloku, dla którego stop posuwu jest wyłączony:
   <1> Jeśli naciśnie się i przytrzyma przycisk zatrzymania posuwu, operacja zatrzyma się po wykonaniu bloku. Jednakże, gdy zatrzymanie pojedynczego bloku jest wyłączone, operacja nie zatrzyma się.
   <2> Jeśli zwolni się naciśnięty przycisk zatrzymania posuwu, zaświeci się lampka stopu posuwu, lecz operacja nie zatrzyma się aż do końca pierwszego bloku, który był włączony.
3 #3004 jest zerowany przez reset.
4 Jeśli dokładne zatrzymanie jest wyłączone przez #3004, nie wpływa to na położenie dokładnego zatrzymania pomiędzy posuwem skrawania a blokiem pozycjonowania. #3004 może tymczasowo wyłączyć dokładne zatrzymanie w trybie G61 lub poleceniem G09 pomiędzy posuwami skrawania.

- Nastawienia #3005 (Atrybut: R/W)

Nastawienia można zapisywać i odczytywać.
Wartości dwójkowe są konwertowane na wartości dziesiętne.

#3005

	#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
Ustawienia							FCV	

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
Ustawienia			SEQ			INI	ISO	TVC

#9 (FCV) : Czy używać funkcję przekształcenia formatu programu w FANUC seria 15
#5 (SEQ) : Czy automatycznie wstawić numery bloków
#2 (INI) : Zadawanie milimetrowe lub zadawanie calowe
#1 (ISO) : Czy używać EIA lub ISO jako kodu wyjściowego.
#0 (TVC) : Czy wykonać kontrolę TV

- Stop z komunikatem #3006 (Atrybut: W)

Jeśli #3006=1 (KOMUNIKAT);" zaprogramowano w makro, program wykonuje bloki do bezpośrednio poprzedzającego i zatrzymuje się. Jeśli w tym samym bloku zostanie zaprogramowany komunikat o długości nie przekraczającej 26 znaków, ujęty między znakiem włączenia sterowania i znakiem wyłączenia sterowania, to zostanie on wyświetlony na zewnętrznym ekranie operatora.

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Opis
#3006	[#_MSGSTP]	Zatrzymanie z komunikatem

- Stan odbicia lustrzanego #3007 (Atrybut: R)

Stan odbicia lustrzanego (nastawienie lub DI) w tym punkcie w funkcji czasu można uzyskać dla każdej osi przez odczyt #3007.

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Opis
#3007	[#_MRIMG]	Stan odbicia lustrzanego

Gdy stan wskazany jest binarnie, każdy bit odpowiada w osi następująco:

Bit	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16
n-ta oś	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17

Bit	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
n-ta oś	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Dla 32 bitów, 0 wskazuje, że odbicie lustrzane jest wyłączone, a 1 - że jest włączone.

[Przykład] Gdy #3007 wynosi 3, odbicie lustrzane jest włączone dla pierwszej i drugiej osi.

ADNOTACJA

1 Stan programowanego odbicia lustrzanego nie znajduje odbicia w tej zmiennej.
2 Jeśli funkcja odbicia lustrzanego jest ustawiona dla tej samej osi za pomocą sygnału odbicia lustrzanego i nastawy, to tworzona jest suma logiczna z wartości sygnału i wartości nastawy są odczytywane i następnie wyprowadzana
3 Jeśli są włączone sygnały odbicia lustrzanego dla osi innych, niż osie sterowania, to nie są one wczytane do zmiennej systemowej #3007.

- Stan podczas ponownego uruchomienia programu #3008 (Atrybut: R)

Czy następuje ponowne uruchomienie programu, można ustalić przez odczyt #3008.

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Opis
#3008	[#_PRSTR]	0 : Nie następuje ponowne uruchomienie programu 1 : Następuje ponowne uruchomienie programu

- Czas #3011, #3012 (Atrybut: R)

Rok/miesiąc/data i godzina/minuta/sekunda można uzyskać przez odczyt zmiennych systemowych #3011 i #3012. Zmienna jest tylko do odczytu. Aby zmienić rok/miesiąc/datę i godzinę/minutę/sekundę należy użyć ekranu timera.

[Przykład] 20 maj, 2004, PM 04:17:05
#3011 = 20040520
#3012 = 161705

- Całkowita liczba części i liczba wymaganych części #3901 i #3902 (Atrybut: R/W)

Liczbę wymaganych części oraz liczbę obrobionych części można wyświetlić na ekranie przy pomocy czasu operacji i funkcji wyświetlania numerów części. Gdy (całkowita) liczba obrobionych części osiągnie liczbę wymaganych części, wysłany zostanie sygnał do maszyny (po stronie PMC).
Zmienne systemowe mogą być używane do odczytu lub zapisu całkowitej liczby części oraz wymaganej liczby części.

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Opis
#3901	[#_PRTSA]	Całkowita liczba części
#3902	[#_PRTSN]	Liczba wymaganych części

- Typ pamięci kompensacji narzędzi #3980 (Atrybut: R)

M

Zmienna systemowa #3980 może być użyta do odczytu typu pamięci kompensacji.

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Opis
#3980	[#_OFSMEM]	Typy pamięci kompensacji 0 : Pamięć kompensacji narzędzi A 1 : Pamięć kompensacji narzędzi B 2: Pamięć kompensacji narzędzi C

- Numer programu głównego #4000 (Atrybut: R)

Zmienna systemowa #4000 może być używana do odczytu numeru programu głównego bez względu na poziom podprogramu.

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Opis
#4000	[#_MAINO]	Numer głównego programu

ADNOTACJA

1 Numer programu głównego wskazuje numer programu, który jest uruchamiany pierwszy.
2 Gdy numer O ustali się przy pomocy MDI podczas wykonywania programu głównego lub gdy ustali się drugi numer O w trybie DNC, wartość #4000 zmienia się na ustalony numer O. Poza tym, gdy nie są zarejestrowane żadne programy lub gdy nie ustalono numerów O w trybie DNC, wartość #4000 zmienia się na 0.

- Informacje modalne #4001-#4130, #4201-#4330, #4401-#4530 (Atrybut: R)

Informację modalną określoną przed poprzednim blokiem instrukcji makro, która odczytuje zmienne systemowe #4001 do #4130 można otrzymać w przyszłym bloku przez odczyt zmiennych systemowych #4001 do #4130.
Informację modalną dla aktualnie wykonywanego bloku można otrzymać przez odczyt zmiennych systemowych #4201 do #4330.
Informację modalną ustaloną przed blokiem przerwanym przez makropolecenie typu przerwania można uzyskać przez odczyt zmiennych systemowych #4401 do #4530.
Stosuje się jednostkę używaną w chwili określenia.

M

(Kategoria: <1> Poprzedni blok, <2> bieżący blok, <3> przerwany blok)

Kategoria	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Opis
<1> <2> <3>	#4001 #4201 #4401	[#_BUFG[1]] [#_ACTG[1]] [#_INTG[1]]	Informacja modalna (kod G: grupa 1)
<1> <2> <3>	#4002 #4202 #4402	[#_BUFG[2]] [#_ACTG[2]] [#_INTG[2]]	Informacja modalna (kod G: grupa 2)
: :	: :	: :	: :
<1> <2> <3>	#4030 #4230 #4430	[#_BUFG[30]] [#_ACTG[30]] [#_INTG[30]]	Informacja modalna (kod G: grupa 30)
<1> <2> <3>	#4102 #4302 #4502	[#_BUFB] [#_ACTB] [#_INTB]	Informacja modalna (kod B)
<1> <2> <3>	#4107 #4307 #4507	[#_BUFD] [#_ACTD] [#_INTD]	Informacja modalna (kod D)
<1> <2> <3>	#4108 #4308 #4508	[#_BUFE] [#_ACTE] [#_INTE]	Informacja modalna (kod E)
<1> <2> <3>	#4109 #4309 #4509	[#_BUFF] [#_ACTF] [#_INTF]	Informacja modalna (kod F)
<1> <2> <3>	#4111 #4311 #4511	[#_BUFH] [#_ACTH] [#_INTH]	Informacja modalna (kod H)
<1> <2> <3>	#4113 #4313 #4513	[#_BUFM] [#_ACTM] [#_INTM]	Informacja modalna (kod M)
<1> <2> <3>	#4114 #4314 #4514	[#_BUFN] [#_ACTN] [#_INTN]	Informacja modalna (numer bloku N)
<1> <2> <3>	#4115 #4315 #4515	[#_BUFO] [#_ACTO] [#_INTO]	Informacja modalna (numer programu O)

Kategoria	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Opis
<1>	#4119	[#_BUFS]	Informacja modalna (kod S)
<2>	#4319	[#_ACTS]	
<3>	#4519	[#_INTS]	
<1>	#4120	[#_BUFT]	Informacja modalna (kod T)
<2>	#4320	[#_ACTT]	
<3>	#4520	[#_INTT]	
<1>	#4130	[#_BUFWZP]	Informacja modalna (dodatkowy numer układu współrzędnych przedmiotu P)
<2>	#4330	[#_ACTWZP]	
<3>	#4530	[#_INTWZP]	

T

(Kategoria: <1> Poprzedni blok, <2> bieżący blok, <3> przerwany blok)

Kategoria	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Opis
<1>	#4001	[#_BUFG[1]]	Informacja modalna (kod G: grupa 1)
<2>	#4201	[#_ACTG[1]]	
<3>	#4401	[#_INTG[1]]	
<1>	#4002	[#_BUFG[2]]	Informacja modalna (kod G: grupa 2)
<2>	#4202	[#_ACTG[2]]	
<3>	#4402	[#_INTG[2]]	
:	:	:	:
:	:	:	:
<1>	#4030	[#_BUFG[30]]	Informacja modalna (kod G: grupa 30)
<2>	#4230	[#_ACTG[30]]	
<3>	#4430	[#_INTG[30]]	
<1>	#4108	[#_BUFE]	Informacja modalna (kod E)
<2>	#4308	[#_ACTE]	
<3>	#4508	[#_INTE]	
<1>	#4109	[#_BUFF]	Informacja modalna (kod F)
<2>	#4309	[#_ACTF]	
<3>	#4509	[#_INTF]	
<1>	#4113	[#_BUFM]	Informacja modalna (kod M)
<2>	#4313	[#_ACTM]	
<3>	#4513	[#_INTM]	
<1>	#4114	[#_BUFN]	Informacja modalna (numer bloku N)
<2>	#4314	[#_ACTN]	
<3>	#4514	[#_INTN]	
<1>	#4115	[#_BUFO]	Informacja modalna (numer programu O)
<2>	#4315	[#_ACTO]	
<3>	#4515	[#_INTO]	
<1>	#4119	[#_BUFS]	Informacja modalna (kod S)
<2>	#4319	[#_ACTS]	
<3>	#4519	[#_INTS]	
<1>	#4120	[#_BUFT]	Informacja modalna (kod T)
<2>	#4320	[#_ACTT]	
<3>	#4520	[#_INTT]	
<1>	#4130	[#_BUFWZP]	Informacja modalna (dodatkowy numer układu współrzędnych przedmiotu P)
<2>	#4330	[#_ACTWZP]	
<3>	#4530	[#_INTWZP]	

ADNOTACJA

1 Blok poprzedni i blok bieżący
Ponieważ CNC odczytuje blok przed blokiem aktualnie wykonywanym przez program obróbki, blok pobrany przez CNC normalnie różni się od bloku aktualnie wykonywanego. Poprzedni blok wskazuje blok, który znajduje się przed blokiem pobranym przez CNC, tzn. blok, który znajduje się przed blokiem programu, w którym ustalono #4001 do #4130.

2 Gdy określi się zmienne przekraczające liczbę osi sterowania, wystąpi alarm (PS0115) "NUMER ZMIENNEJ SPOZA DOZWOLONEGO ZAKRESU".

[Przykład]
```
O1234 ;
N10 G00 X200. Y200. ;
N20 G01 X1000. Y1000. F10. ;
    :
    :
N50 G00 X500. Y500. ;
N60 #1 = #4001 ;
```

Załóżmy, że CNC wykonuje aktualnie N20. Jeśli CNC pobrał i przetworzył bloki do N60, jak pokazano powyżej, to bieżący blok jest N20, a poprzedni blok N50. Zatem informacja modalna grupy 1 w bieżącym bloku jest G01, a informacja modalna grupy 1 w poprzednim bloku - G00.
Gdy N60 #1 = #4201, #1 = 1.
Gdy N60 #1 = #4001, #1 = 0.

- Dane położenia #5001-#5080, #100001-#100200 (Atrybut: R)

Pozycję końcową poprzedniego bloku, ustaloną pozycję aktualną (dla układu współrzędnych maszyny i układu współrzędnych przedmiotu) oraz pozycję sygnału pominięcia można uzyskać przez odczyt wartości zmiennych systemowych #5001 do #5080 lub #100001 do -#100200.

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Dane położenia	Układ współrzędnych	Położenie narzędzia/długość narzędzia/ kompensacja narzędzia	Operacja odczytu w czasie ruchu
#5001 #5002 : #5020	[#_ABSIO[1]] [#_ABSIO[2]] : [#_ABSIO[20]]	Pozycja punktu końcowego bloku pierwszej osi Pozycja punktu końcowego bloku drugiej osi : Pozycja punktu końcowego bloku 20. osi	Układ współrzędnych przedmiotu obrabianego	Nie uwzględniony	Uaktywnione
#100001 #100002 : #100050	[#_ABSIO[1]] [#_ABSIO[2]] : [#_ABSIO[50]]	Pozycja punktu końcowego bloku pierwszej osi Pozycja punktu końcowego bloku drugiej osi : Pozycja punktu końcowego bloku 20. osi			
#5021 #5022 : #5040	[#_ABSMT[1]] [#_ABSMT[2]] : [#_ABSMT[20]]	Pozycja bieżąca pierwszej osi Pozycja bieżąca drugiej osi : Pozycja bieżąca 20. osi	Układ współrzędnych maszyny	Uwzględniony	Nieaktywne
#100051 #100052 : #100100	[#_ABSMT[1]] [#_ABSMT[2]] : [#_ABSMT[50]]	Pozycja bieżąca pierwszej osi Pozycja bieżąca drugiej osi : Pozycja bieżąca 50. osi			
#5041 #5042 : #5060	[#_ABSOT[1]] [#_ABSOT[2]] : [#_ABSOT[20]]	Pozycja bieżąca pierwszej osi Pozycja bieżąca drugiej osi : Pozycja bieżąca 20. osi	Układ współrzędnych przedmiotu obrabianego	Uwzględniony	Nieaktywne
#100101 #100102 : #100150	[#_ABSOT[1]] [#_ABSOT[2]] : [#_ABSOT[50]]	Pozycja bieżąca pierwszej osi Pozycja bieżąca drugiej osi : Pozycja bieżąca 50. osi			
#5061 #5062 : #5080	[#_ABSKP[1]] [#_ABSKP[2]] : [#_ABSKP[20]]	Pozycja pominięcia pierwszej osi Pozycja pominięcia drugiej osi : Pozycja pominięcia 20. osi	Układ współrzędnych przedmiotu obrabianego	Uwzględniony	Uaktywnione
#100151 #100152 : #100200	[#_ABSKP[1]] [#_ABSKP[2]] : [#_ABSKP[50]]	Pozycja pominięcia pierwszej osi Pozycja pominięcia drugiej osi : Pozycja pominięcia 50. osi			

ADNOTACJA
1 Gdy określi się zmienne przekraczające liczbę osi sterowania, wystąpi alarm (PS0115) "NUMER ZMIENNEJ SPOZA DOZWOLONEGO ZAKRESU".
2 Dane położenia dla 20. i wcześniejszej osi można użyć przy pomocy #5001 do #5080.
3 Pozycja punktu końcowego bloku (ABSIO) pominięcia (G31) stanowi pozycję, w której sygnał pominięcia jest włączony. Jeśli sygnał pominięcia nie jest włączony, pozycja stanowi pozycję końcową bloku.
4 "Operacja odczytu podczas ruchu jest wyłączona" oznacza, że nie gwarantuje się dokładnego odczytu wartości podczas ruchu.

- Wartość kompensacji długości narzędzia #5081-#5100, #100201-#100250 (Atrybut: R)

M

Kompensację długości narzędzia w bloku aktualnie wykonywanym można uzyskać dla każdej osi przez odczyt zmiennych systemowych #5081 do #5100 lub #100201 do #100250.

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Dane położenia	Operacja odczytu w czasie ruchu
#5081 #5082 : #5100	[#_TOFS[1]] [#_TOFS[2]] : [#_TOFS[20]]	Wartość kompensacji długości narzędzia w 1. osi Wartość kompensacji długości narzędzia w 2. osi : Wartość kompensacji długości narzędzia w 20. osi	Nieaktywne
#100201 #100202 : #100250	[#_TOFS[1]] [#_TOFS[2]] : [#_TOFS[50]]	Wartość kompensacji długości narzędzia w 1. osi Wartość kompensacji długości narzędzia w 2. osi : Wartość kompensacji długości narzędzia w 50. osi	

ADNOTACJA
1 Gdy określi się zmienne przekraczające liczbę osi sterowania, wystąpi alarm (PS0115) "NUMER ZMIENNEJ SPOZA DOZWOLONEGO ZAKRESU".
2 Kompensację długości narzędzia dla 20. i wcześniejszej osi można użyć przy pomocy #5081 do #5100.

- Korekcja narzędzia #5081-#5083, #5121-#5123 (Atrybut: R)

T

Korekcję długości narzędzia w bloku aktualnie wykonywanym można uzyskać dla każdej osi przez odczyt zmiennych systemowych #5081 do #5083 lub #5121 do #5123.(Oś X: Oś X z trzech podstawowych osi, oś Z: Oś Z z trzech podstawowych osi, oś Y: Oś Y z trzech podstawowych osi.)

<1> Bez geometrii narzędzia/pamięci kompensacji zużycia

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Dane położenia	Operacja odczytu w czasie ruchu
#5081	[#_TOFSWX]	Wartość korekcji narzędzi w osi X	Nieaktywne
#5082	[#_TOFSWZ]	Wartość korekcji narzędzi w osi Z	
#5083	[#_TOFSWY]	Wartość korekcji narzędzi w osi Y	

<2> Z geometrią narzędzia / pamięcią kompensacji zużycia

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Dane położenia	Operacja odczytu w czasie ruchu
#5081	[#_TOFSWX]	Wartość korekcji narzędzi w osi X	Nieaktywne
#5082	[#_TOFSWZ]	Wartość korekcji narzędzi w osi Z	
#5083	[#_TOFSWY]	Wartość korekcji narzędzi w osi Y	
#5121	[#_TOFSGX]	Wartość korekcji narzędzi w osi X (geometria)	
#5122	[#_TOFSGZ]	Wartość korekcji narzędzi w osi Z (geometria)	
#5123	[#_TOFSGY]	Wartość korekcji narzędzi w osi Y (geometria)	

Gdy istnieje pamięć geometrii narzędzi / kompensacji zużycia, wartości zmiennych systemowych zmieniają się jak pokazano poniżej, w zależności od parametru LWT (nr 5002#2) i parametru LGT (nr 5002#4).

Numer zmiennej	LWT=0 LGT=0	LWT=1 LGT=0	LWT=0 LGT=1	LWT=1 LGT=1
#5081 #5082 #5083	Kompensacja zużycia	0	Kompensacja zużycia	Kompensacja zużycia
#5121 #5122 #5123	Kompensacja geometryczna	Kompensacja zużycia + kompensacja geometrii	Kompensacja geometrii	Kompensacja geometrii

ADNOTACJA

1 Wartość nastawiona wczytywana jest jak korekcja narzędzia, bez względu na parametry ORC (nr 5004#1) i OWD (nr 5040#0).

2 W celu odczytania korekcji narzędzia (geometrii) przy pomocy #5121 do #5123, należy nastawić parametr VHD (nr 6004#2) na 0.

- Odchyłka położenia serwo #5101-#5120, #100251-#100300 (Atrybut: R)

Odchyłkę położenia serwo dla każdej osi można uzyskać poprzez odczyt zmiennych systemowych #5101 do #5120 lub #100251 do #100300.

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Dane położenia	Operacja odczytu w czasie ruchu
#5101	[#_SVERR[1]]	Odchyłka położenia serwo w 1. osi	Nieaktywne
#5102	[#_SVERR[2]]	Odchyłka położenia serwo w 2. osi	
:	:	:	
#5120	[#_SVERR[20]]	Odchyłka położenia serwo w 20. osi	
#100251	[#_SVERR[1]]	Odchyłka położenia serwo w 1. osi	
#100252	[#_SVERR[2]]	Odchyłka położenia serwo w 2. osi	
:	:	:	
#100300	[#_SVERR[50]]	Odchyłka położenia serwo w 50. osi	

ADNOTACJA
1 Gdy określi się zmienne przekraczające liczbę osi sterowania, wystąpi alarm (PS0115) "NUMER ZMIENNEJ SPOZA DOZWOLONEGO ZAKRESU".
2 Odchyłkę położenia serwo dla 20. i wcześniejszych osi można używać z #5101 do #5120.

- Przesterowanie kółkiem ręcznym #5121-#5140, #100651-#100700 (Atrybut: R)

Przesterowanie kółkiem ręcznym dla każdej osi można uzyskać poprzez odczyt zmiennych systemowych #5121 do #5140 lub #100651 do #100700.

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Dane położenia	Operacja odczytu w czasie ruchu
#5121	[#_MIRTP[1]]	Przesterowanie kółkiem ręcznym w 1. osi	Nieaktywne
#5122	[#_MIRTP[2]]	Przesterowanie kółkiem ręcznym w 2. osi	
:	:	:	
#5140	[#_MIRTP[20]]	Przesterowanie kółkiem ręcznym w 20. osi	
#100651	[#_MIRTP[1]]	Przesterowanie kółkiem ręcznym w 1. osi	
#100652	[#_MIRTP[2]]	Przesterowanie kółkiem ręcznym w 2. osi	
:	:	:	
#100700	[#_MIRTP[50]]	Przesterowanie kółkiem ręcznym w 50. osi	

ADNOTACJA
1 Gdy określi się zmienne przekraczające liczbę osi sterowania, wystąpi alarm (PS0115) "NUMER ZMIENNEJ SPOZA DOZWOLONEGO ZAKRESU".
2 Przesterowania kółkiem ręcznym dla 20. i wcześniejszych osi można używać z #5121 do #5140.

T

ADNOTACJA
#5121 do #5140 są włączone tylko wtedy, gdy parametr VHD (nr 6004#2) ma wartość 1.

- Pozostała droga #5181-#5200, #100801-#100850 (Atrybut: R)

Pozostałą drogę dla każdej osi można uzyskać poprzez odczyt zmiennych systemowych #5181 do #5200 lub #100801 do #100850.

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Dane położenia	Operacja odczytu w czasie ruchu
#5181	[#_DIST[1]]	Wartość pozostałej drogi dla 1. osi	Nieaktywne
#5182	[#_DIST[2]]	Wartość pozostałej drogi dla 2. osi	
:	:	:	
#5200	[#_DIST[20]]	Wartość pozostałej drogi dla 20. osi	
#100801	[#_DIST[1]]	Wartość pozostałej drogi dla 1. osi	
#100802	[#_DIST[2]]	Wartość pozostałej drogi dla 2. osi	
:	:	:	
#100850	[#_DIST[50]]	Wartość pozostałej drogi dla 50. osi	

ADNOTACJA
1 Gdy określi się zmienne przekraczające liczbę osi sterowania, wystąpi alarm (PS0115) "NUMER ZMIENNEJ SPOZA DOZWOLONEGO ZAKRESU".
2 Wartości pozostałej drogi dla 20. i wcześniejszej osi można użyć przy pomocy #5181 do #5200.

- Wartość przesunięcia układ współrzędnych przedmiotu (obrabianego) #2501, #2601 (Atrybut: R/W)

T

Wartość przesunięcia układ współrzędnych przedmiotu (obrabianego) w osi X można uzyskać przy pomocy zmiennej systemowej #2501, natomiast wartość przesunięcia układ współrzędnych przedmiotu (obrabianego) w osi Z - przy pomocy zmiennej systemowej #2601. Wartość przesunięcia układ współrzędnych przedmiotu (obrabianego) w osi X lub Z można zmienić przez przyporządkowanie wartości zmiennym systemowym. (Oś X: Oś X z trzech podstawowych osi, oś Z: Oś Z z trzech podstawowych osi, oś Y: Oś Y z trzech podstawowych osi.)

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Opis
#2501	[#_WZ_SFTX]	Wartość przesunięcia przedmiotu w osi X
#2601	[#_WZ_SHTZ]	Wartość przesunięcia przedmiotu w osi Z

- Wartość korekcji zera przedmiotu #5201-#5340, #100301-#100650 (Atrybut: R/W)

Wartość korekcji zera przedmiotu można uzyskać przez odczytanie zmiennych systemowych #5201 do #5340 lub #100301 do #100650. Wartość korekcji można także zmienić przez przyporządkowanie wartości zmiennym systemowym.

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Oś sterowana	Układ współrzędnych przedmiotu obrabianego
#5201	[#_WZCMN[1]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 1. osi	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu (stosowana do wszystkich układów współrzędnych) (*1)
#5202	[#_WZCMN[2]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 2. osi	
:	:	:	
#5220	[#_WZCMN[20]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 20. osi (*1)	
#5221	[#_WZG54[1]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 1. osi	G54
#5222	[#_WZG54[2]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 2. osi	
:	:	:	
#5240	[#_WZG54[20]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 20. osi	
#5241	[#_WZG55[1]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 1. osi	G55
#5242	[#_WZG55[2]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 2. osi	
:	:	:	
#5260	[#_WZG55[20]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 20. osi	
#5261	[#_WZG56[1]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 1. osi	G56
#5262	[#_WZG56[2]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 2. osi	
:	:	:	
#5280	[#_WZG56[20]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 20. osi	
#5281	[#_WZG57[1]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 1. osi	G57
#5282	[#_WZG57[2]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 2. osi	
:	:	:	
#5300	[#_WZG57[20]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 20. osi	
#5301	[#_WZG58[1]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 1. osi	G58
#5302	[#_WZG58[2]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 2. osi	
:	:	:	
#5320	[#_WZG58[20]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 20. osi	
#5321	[#_WZG59[1]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 1. osi	G59
#5322	[#_WZG59[2]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 2. osi	
:	:	:	
#5340	[#_WZG59[20]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 20. osi	
#100301	[#_WZCMN[1]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 1. osi	Wspólna wartość korekcji zera przed-miotu (stosowana do wszystkich układów współrzędnych)
#100302	[#_WZCMN[2]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 2. osi	
:	:	:	
#100350	[#_WZCMN[50]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 50. osi	
#100351	[#_WZG54[1]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 1. osi	G54
#100352	[#_WZG54[2]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 2. osi	
:	:	:	
#100400	[#_WZG54[50]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 50. osi	
#100401	[#_WZG55[1]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 1. osi	G55
#100402	[#_WZG55[2]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 2. osi	
:	:	:	
#100450	[#_WZG55[50]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 50. osi	
#100451	[#_WZG56[1]]	Korekcji zera przedmiotu w 1. osi	G56
#100452	[#_WZG56[2]]	Korekcji zera przedmiotu w 2. osi	
:	:	:	
#100500	[#_WZG56[50]]	Korekcji zera przedmiotu w 50. osi	

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Oś sterowana	Układ współrzędnych przedmiotu obrabianego
#100501	[#_WZG57[1]]	Korekcji zera przedmiotu w 1. osi	G57
#100502	[#_WZG57[2]]	Korekcji zera przedmiotu w 2. osi	
:	:	:	
#100550	[#_WZG57[50]]	Korekcji zera przedmiotu w 50. osi	
#100551	[#_WZG58[1]]	Korekcji zera przedmiotu w 1. osi	G58
#100552	[#_WZG58[2]]	Korekcji zera przedmiotu w 2. osi	
:	:	:	
#100600	[#_WZG58[50]]	Korekcji zera przedmiotu w 50. osi	
#100601	[#_WZG59[1]]	Korekcji zera przedmiotu w 1. osi	G59
#100602	[#_WZG59[2]]	Korekcji zera przedmiotu w 2. osi	
:	:	:	
#100650	[#_WZG59[50]]	Korekcji zera przedmiotu w 50. osi	

(*1) W przypadku sterowania drogi narzędzia typu systemu tokarek zakłada się zewnętrzną korekcję zera przedmiotu.

M

Poniższe zmienne można również używać, gdy bit 5 (D15) parametru nr 6004 ma wartość 0.

Oś	Funkcja	Numer zmiennej
1. oś	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu	#2500
	G54 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2501
	G55 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2502
	G56 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2503
	G57 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2504
	G58 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2505
	G59 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2506
2. oś	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu	#2600
	G54 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2601
	G55 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2602
	G56 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2603
	G57 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2604
	G58 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2605
	G59 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2606
3. oś	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu	#2700
	G54 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2701
	G55 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2702
	G56 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2703
	G57 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2704
	G58 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2705
	G59 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2706
4. oś	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu	#2800
	G54 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2801
	G55 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2802
	G56 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2803
	G57 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2804
	G58 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2805
	G59 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2806

T

Poniższe zmienne można używać, aby zapewnić kompatybilność z konwencjonalnymi modelami.

Oś	Funkcja	Numer zmiennej
1. oś	Zewnętrzna wartość korekcji zera	#2550
	G54 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2551
	G55 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2552
	G56 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2553
	G57 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2554
	G58 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2555
	G59 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2556
2. oś	Zewnętrzna wartość korekcji zera	#2650
	G54 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2651
	G55 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2652
	G56 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2653
	G57 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2654
	G58 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2655
	G59 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2656
3. oś	Zewnętrzna wartość korekcji zera	#2750
	G54 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2751
	G55 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2752
	G56 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2753
	G57 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2754
	G58 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2755
	G59 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2756
Oś 4	Zewnętrzna wartość korekcji zera	#2850
	G54 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2851
	G55 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2852
	G56 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2853
	G57 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2854
	G58 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2855
	G59 Wartość korekcji zera przedmiotu	#2856

ADNOTACJA

1 Gdy określi się zmienne przekraczające liczbę osi sterowania, wystąpi alarm (PS0115) "NUMER ZMIENNEJ SPOZA DOZWOLONEGO ZAKRESU".
2 Wartość korekcji zera przedmiotu (obrabianego) dla 20. i wcześniejszej osi można użyć z #5201 do #5340.

M

ADNOTACJA

Aby użyć zmiennych #2500 do #2806, #5201 do #5328 i #100301 do #100650, konieczne są opcjonalne zmienne dla układów współrzędnych przedmiotu.

T

ADNOTACJA
Aby użyć zmiennych #2550 do #2856, #5201 do #5340 i #100301 do #100650, konieczne są opcjonalne zmienne dla układów współrzędnych przedmiotu.

- Wartość korekcji zera przedmiotu (obrabianego) dodatkowego układu współrzędnych przedmiotu.

#7001-#7960, #101001-#116000 (Atrybut: R/W)

M

#14001-#20000 (Atrybut: R/W)

Wartość korekcji zera przedmiotu dodatkowego układu współrzędnych przedmiotu można uzyskać przez odczytanie zmiennych systemowych #7001 do #7960, #14001 do #20000, #101001 do #116000. Wartość korekcji można również zmienić przez przyporządkowanie wartości zmiennym systemowym.

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Oś sterowana	Dodatkowy numer układu przedmiotu
#7001 #7002 : #7020	[#_WZP1[1]] [#_WZP1[2]] : [#_WZP1[20]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 1. osi Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 2. osi : Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 20. osi	1 (G54.1 P1)
#7021 #7022 : #7040	[#_WZP2[1]] [#_WZP2[2]] : [#_WZP2[20]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 1. osi Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 2. osi : Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 20. osi	2 (G54.1 P2)
#7041 #7042 : #7060	[#_WZP3[1]] [#_WZP3[2]] : [#_WZP3[20]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 1. osi Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 2. osi : Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 20. osi	3 (G54.1 P3)
:	:	:	:
#7941 #7942 : #7960	[#_WZP48[1]] [#_WZP48[2]] : [#_WZP48[20]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 1. osi Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 2. osi : Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 20. osi	48 (G54.1 P48)

Numer zmiennej systemowej = 7000 + (numer układ współrzędnych -1) × 20 + numer osi
Numer współrzędnej: 1 do 48
Numer osi: 1 do 20

M

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Oś sterowana	Dodatkowy numer układu przedmiotu
#14001	[#_WZP1[1]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 1. osi	
#14002	[#_WZP1[2]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 2. osi	1
:	:	:	(G54.1 P1)
#14020	[#_WZP1[20]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 20. osi	
#14021	[#_WZP2[1]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 1. osi	
#14022	[#_WZP2[2]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 2. osi	2
:	:	:	(G54.1 P2)
#14040	[#_WZP2[20]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 20. osi	
#14041	[#_WZP3[1]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 1. osi	
#14042	[#_WZP3[2]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 2. osi	3
:	:	:	(G54.1 P3)
#14060	[#_WZP3[20]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 20. osi	
:	:	:	:
#19971	[#_WZP300[1]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 1. osi	
#19972	[#_WZP300[2]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 2. osi	300
:	:	:	(G54.1 P300)
#20000	[#_WZP300[20]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 20. osi	

Numer zmiennej systemowej = 14000 + (numer układ współrzędnych -1) × 20 + numer osi
Numer współrzędnej: 1 do 300
Numer osi: 1 do 20

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Oś sterowana	Dodatkowy numer układu przedmiotu
#101001	[#_WZP1[1]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 1. osi	
#101002	[#_WZP1[2]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 2. osi	1
:	:	:	(G54.1 P1)
#101050	[#_WZP1[50]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 50. osi	
#101051	[#_WZP2[1]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 1. osi	
#101052	[#_WZP2[2]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 2. osi	2
:	:	:	(G54.1 P2)
#101100	[#_WZP2[50]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 50. osi	
#101101	[#_WZP3[1]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 1. osi	
#101102	[#_WZP3[2]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 2. osi	3
:	:	:	(G54.1 P3)
#101150	[#_WZP3[50]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 50. osi	
:	:	:	:
#115951	[#_WZP300[1]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 1. osi	
#115952	[#_WZP300[2]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 2. osi	300
:	:	:	(G54.1 P300)
#116000	[#_WZP300[50]]	Wspólna wartość korekcji zera przedmiotu w 50. osi	

Numer zmiennej systemowej = 101000
+ (numer układ współrzędnych -1) × 50 + numer osi
Numer współrzędnej: 1 do 300
Numer osi: 1 do 50

M

ADNOTACJA
1 Gdy określi się zmienne przekraczające liczbę osi sterowania, wystąpi alarm (PS0115) "NUMER ZMIENNEJ SPOZA DOZWOLONEGO ZAKRESU".
2 Wartość korekcji zera przedmiotu dodatkowego układu współrzędnych przedmiotu dla 20. lub wcześniejszej osi można używać z #7001 do #7960 lub #14001 do #20000.
3 Zmienne opcjonalne dla 48 dodatkowych układów współrzędnych przedmiotu, to #7001 do #7960 (G54.1 P1 do G54.1 P48). Zmienne opcjonalne dla 300 dodatkowych układów współrzędnych przedmiotu, to #14001 do #20000 i #101001 do #116000 (G54.1 P1 do G54.1 P300). Z tymi zmiennymi można również używać #7001 do #7960.

T

ADNOTACJA
1 Gdy określi się zmienne przekraczające liczbę osi sterowania, wystąpi alarm (PS0115) "NUMER ZMIENNEJ SPOZA DOZWOLONEGO ZAKRESU".
2 Zmienne opcjonalne dla 48 dodatkowych układów współrzędnych przedmiotu, to #7001 do #7960 (G54.1 P1 do G54.1 P48).
3 Zmienne opcjonalne dla 300 dodatkowych układów współrzędnych przedmiotu, to #101001 do #116000 (G54.1 P1 do G54.1 P300). Z tymi zmiennymi można również używać #7001 do #7960.

- Pozycja pominięcia (jednostka detekcji) #5421-#5440, #100701-#100750 (Atrybut: R)

Pozycję pominięcia z jednostką detekcji można uzyskać przez odczytanie zmiennych systemowych #5421 do #5440 lub #100701 do #100750. Te wartości, to liczby całkowite.

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Dane położenia	Operacja odczytu w czasie ruchu
#5421	[#_SKPDTC[1]]	Pozycja pominięcia w 1. osi (jednostka detekcji)	Nieaktywne
#5422	[#_SKPDTC[2]]	Pozycja pominięcia w 2. osi (jednostka detekcji)	
:	:	:	
#5440	[#_SKPDTC[20]]	Pozycja pominięcia w 20. osi (jednostka detekcji)	
#100151	[#_SKPDTC[1]]	Pozycja pominięcia w 1. osi (jednostka detekcji)	
#100152	[#_SKPDTC[2]]	Pozycja pominięcia w 2. osi (jednostka detekcji)	
:	:	:	
#100200	[#_SKPDTC[50]]	Pozycja pominięcia w 50. osi (jednostka detekcji)	

ADNOTACJA
1 Gdy określi się zmienne przekraczające liczbę osi sterowania, wystąpi alarm (PS0115) "NUMER ZMIENNEJ SPOZA DOZWOLONEGO ZAKRESU".
2 Pozycję pominięcia (jednostka detekcji) dla 20. i wcześniejszych osi można używać z #5421 do #5440.

- Wybrany numer kompensacji uchwytu odniesienia #5500 (Atrybut: R)

M

Wybrany numer kompensacji odniesienia można uzyskać przez odczytanie zmiennych systemowych #5500.

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Opis
#5500	[#_FOFSP]	Wybrany numer korekcji uchwytu odniesienia

- Wybrana wartość korekcji uchwytu odniesienia #5501-#5520, #117001-#117050 (Atrybut: R)

M

Wartości kompensacji można uzyskać poprzez odczyt zmiennych systemowych #5501 do #5520 lub #117001 do #117050.

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Opis
#5501	[#_FOFSVAL[1]]	Wybrana wartość odniesienia korekcji uchwytu dla 1. osi
#5502	[#_FOFSVAL[2]]	Wybrana wartość odniesienia korekcji uchwytu dla 2. osi
:	:	:
#5520	[#_FOFSVAL[20]]	Wybrana wartość odniesienia korekcji uchwytu dla 20. osi
#117001	[#_FOFSVAL[1]]	Wybrana wartość odniesienia korekcji uchwytu dla 1. osi
#117002	[#_FOFSVAL[2]]	Wybrana wartość odniesienia korekcji uchwytu dla 2. osi
:	:	:
#117050	[#_FOFSVAL[50]]	Wybrana wartość odniesienia korekcji uchwytu dla 50. osi

ADNOTACJA
1 Gdy określi się zmienne przekraczające liczbę osi sterowania, wystąpi alarm (PS0115) "NUMER ZMIENNEJ SPOZA DOZWOLONEGO ZAKRESU".
2 Korekcję odniesienia uchwytu dla 20. i wcześniejszych osi można używać z #5501 do #5520.

- Wartość korekcji odniesienia uchwytu #5521-#5680, #117051-#117450 (Atrybut: R/W)

M

Wartości korekcji odniesieniam uchwytu w funkcji kompensacji dynamicznej stołu podziałowego uzyskuje się przez odczyt zmiennych systemowych #5521 do #5680 lub #117051 do #117450. Wartości odniesienia korekcji uchwytu można również uzyskać przez przyporządkowanie wartości zmiennym systemowym.

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Oś sterowana	Numer korekcji uchwytu
#5521	[#_FOFS1[1]]	Wybrana wartość odniesienia korekcji uchwytu dla 1. osi	
#5522	[#_FOFS1[2]]	Wybrana wartość odniesienia korekcji uchwytu dla 2. osi	1
:	:	:	(G54.2 P1)
#5540	[#_FOFS1[20]]	Wybrana wartość odniesienia korekcji uchwytu dla 20. osi	
#5541	[#_FOFS2[1]]	Wybrana wartość odniesienia korekcji uchwytu dla 1. osi	
#5542	[#_FOFS2[2]]	Wybrana wartość odniesienia korekcji uchwytu dla 2. osi	2
:	:	:	(G54.2 P2)
#5560	[#_FOFS2[20]]	Wybrana wartość odniesienia korekcji uchwytu dla 20. osi	
:	:	:	:
#5661	[#_FOFS8[1]]	Wybrana wartość odniesienia korekcji uchwytu dla 1. osi	
#5662	[#_FOFS8[2]]	Wybrana wartość odniesienia korekcji uchwytu dla 2. osi	8
:	:	:	(G54.2 P8)
#5680	[#_FOFS8[20]]	Wybrana wartość odniesienia korekcji uchwytu dla 20. osi	
#117051	[#_FOFS1[1]]	Wybrana wartość odniesienia korekcji uchwytu dla 1. osi	
#117052	[#_FOFS1[2]]	Wybrana wartość odniesienia korekcji uchwytu dla 2. osi	1
:	:	:	(G54.2 P1)
#117100	[#_FOFS1[50]]	Wybrana wartość odniesienia korekcji uchwytu dla 50. osi	
#117101	[#_FOFS2[1]]	Wybrana wartość odniesienia korekcji uchwytu dla 1. osi	
#117102	[#_FOFS2[2]]	Wybrana wartość odniesienia korekcji uchwytu dla 2. osi	2
:	:	:	(G54.2 P2)
#117150	[#_FOFS2[50]]	Wybrana wartość odniesienia korekcji uchwytu dla 50. osi	
:	:	:	:
#117401	[#_FOFS8[1]]	Wybrana wartość odniesienia korekcji uchwytu dla 1. osi	
#117402	[#_FOFS8[2]]	Wybrana wartość odniesienia korekcji uchwytu dla 2. osi	8
:	:	:	(G54.2 P8)
#117450	[#_FOFS8[50]]	Wybrana wartość odniesienia korekcji uchwytu dla 50. osi	

ADNOTACJA

1 Gdy określi się zmienne przekraczające liczbę osi sterowania, wystąpi alarm (PS0115) "NUMER ZMIENNEJ SPOZA DOZWOLONEGO ZAKRESU".

2 Wartości korekcji odniesienia uchwytu dla 20. i wcześniejszych osi można używać z #5521 do #5680.

- Dynamiczna wartość odniesienia kompensacji narzędzia #118051-#118450 (Atrybut: R/W)

M

Dynamiczną wartość odniesienia kompensacji narzędzia w funkcji dynamicznej kompensacji głowicy obrotowej można uzyskać przez odczytanie zmiennych systemowych #118051 do #118450. Dynamiczną wartość odniesienia kompensacji narzędzia można również uzyskać przez przyporządkowanie wartości zmiennym systemowym.

Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Oś sterowana	Numer dynamicznej kompensacji narzędzia
#118051	[#_DOFS1[1]]	Wartość odniesienia dynamicznej kompensacji narzędzia w 1. osi	
#118052	[#_DOFS1[2]]	Wartość odniesienia dynamicznej kompensacji narzędzia w 2. osi	1
:	:	:	(G43.2H1)
#118100	[#_DOFS1[50]]	Wartość odniesienia dynamicznej kompensacji narzędzia w 50. osi	
#118101	[#_DOFS2[1]]	Wartość odniesienia dynamicznej kompensacji narzędzia w 1. osi	
#118102	[#_DOFS2[2]]	Wartość odniesienia dynamicznej kompensacji narzędzia w 2. osi	2
:	:	:	(G43.2H2)
#118150	[#_DOFS2[50]]	Wartość odniesienia dynamicznej kompensacji narzędzia w 50. osi	
#118151	[#_DOFS3[1]]	Wartość odniesienia dynamicznej kompensacji narzędzia w 1. osi	
#118152	[#_DOFS3[2]]	Wartość odniesienia dynamicznej kompensacji narzędzia w 2. osi	3
:	:	:	(G43.2H3)
#118200	[#_DOFS3[50]]	Wartość odniesienia dynamicznej kompensacji narzędzia w 50. osi	
#118201	[#_DOFS4[1]]	Wartość odniesienia dynamicznej kompensacji narzędzia w 1. osi	
#118202	[#_DOFS4[2]]	Wartość odniesienia dynamicznej kompensacji narzędzia w 2. osi	4
:	:	:	(G43.2H4)
#118250	[#_DOFS4[50]]	Wartość odniesienia dynamicznej kompensacji narzędzia w 50. osi	
#118251	[#_DOFS5[1]]	Wartość odniesienia dynamicznej kompensacji narzędzia w 1. osi	
#118252	[#_DOFS5[2]]	Wartość odniesienia dynamicznej kompensacji narzędzia w 2. osi	5
:	:	:	(G43.2H5)
#118300	[#_DOFS5[50]]	Wartość odniesienia dynamicznej kompensacji narzędzia w 50. osi	
:	:	:	:
#118401	[#_DOFS8[1]]	Wartość odniesienia dynamicznej kompensacji narzędzia w 1. osi	
#118402	[#_DOFS8[2]]	Wartość odniesienia dynamicznej kompensacji narzędzia w 2. osi	8
:	:	:	(G43.2H8)
#118450	[#_DOFS8[50]]	Wartość odniesienia dynamicznej kompensacji narzędzia w 50. osi	

ADNOTACJA

Gdy określi się zmienne przekraczające liczbę osi sterowania, wystąpi alarm (PS0115) "NUMER ZMIENNEJ SPOZA DOZWOLONEGO ZAKRESU".

- **Przełączanie pomiędzy zmiennymi P-CODE i zmiennymi systemowymi (#10000-) #8570 (Atrybut: R/W)**

Ta zmienna systemowa umożliwia operacje odczytu/zapisu zmiennych P-CODE (#10000 do #89999) dla funkcji modułu wykonawczego makro. Szczegóły zmiennych P-CODE podano w Instrukcji programowania kompilatora/modułu wykonawczego makro (B-63943E-2).
Zmiennych systemowych #8570 można użyć, aby zmienne #10000 do #89999 odpowiadały zmiennym P-CODE lub zmiennym systemowym.

Nastawienie #8570	Ustalona zmienna	Odpowiadająca zmienna
#8570 = 0	#10000 : #89999	Zmienne P-CODE (#10000) : Zmienne P-CODE (#89999)
#8570=1;	#10000 : #89999	Zmienne systemowe (#10000) : Zmienne systemowe (#89999)

Przykład

```
  #8570=0;
#10000=123;  →  Zapis w zmiennej systemowej #10000
                (kompensacja narzędzia)
  #8570=1;
  #10000=456; →  Zapis w zmiennej P-CODE #10000
                 (kompensacja narzędzia)
```

ADNOTACJA

1 Zmienną #8570 można używać tylko wtedy, gdy włączona jest funkcja modułu wykonawczego makro.
2 Zmienne systemowe (#10000-) zawsze odpowiadają zmiennym systemowym określonym przez nazwy zmiennych, nawet gdy #8570 ma wartość 1.
3 Przy próbie uzyskania dostępu do zmiennej, której nie można użyć ze zmiennymi P-CODE (#10000-), wystąpi alarm (PS0115).

16.3 OPERACJE ARYTMETYCZNE I LOGICZNE

Na zmiennych można wykonywać różne operacje. Operacje arytmetyczne i logiczne należy zaprogramować w taki sam sposób, jak w przypadku ogólnego wyrażenia arytmetycznego.

#i=<wyrażenie>

<Wyrażenie>

Wyrażenie po prawej stronie operacji arytmetycznej i logicznej zawiera stałe i/lub zmienne, połączone ze sobą funkcją lub operatorem. Poniższe zmienne #j i #k można zamienić stałą. Jeżeli stała użyta w wyrażeniu nie ma kropki dziesiętnej, zakłada się, że kończy się kropką dziesiętną.

Tabela 16.3 (a) Operacja arytmetyczna i logiczna

Typ operacji	Przebieg	Opis
<1> Definicja lub zastąpienie	#i=#j	Definicja lub zastąpienie zmiennej
<2> Operacje typu dodawania	#i=#j+#k	Dodanie
	#i=#j-#k	Odejmowanie
	#i=#j OR #k	Suma logiczna (OR) (bit do bitu wszystkie 32 bity)
	#i=#j XOR #k	Suma logiczna wykluczająca (OR) (bit do bitu wszystkie 32 bity)
<3> Operacje typu mnożenia	#i=#j*#k	Mnożenie
	#i=#j/#k	Dzielenie
	#i=#j AND #k	Iloczyn logiczny (AND) (bit do bitu wszystkie 32 bity)
	#i=#j MOD #k	Reszta (resztę uzyskuje się po zaokrągleniu #j i #k do najbliższej liczby całkowitej. Gdy #j ma wartość ujemną, przyjmuje się, że #i ma wartość ujemną.)
<4> Funkcje	#i=SIN[#j]	Sinus (w stopniach)
	#i=COS[#j]	Kosinus (w stopniach)
	#i=TAN[#j]	Tangens (w stopniach)
	#i=ASIN[#j]	Arcus sinus
	#i=ACOS[#j]	Arcus kosinus
	#i=ATAN[#j]	Arcus tangens (jeden argument), ATN może również być używany.
	#i=ATAN[#j]/[#k]	Arcus tangens (dwa argumenty), ATN można również używać
	#i=ATAN[#j,#k]	Arcus tangens (dwa argumenty), ATN można również używać
	#i=SQRT[#j]	Pierwiastek kwadratowy, SQR można również używać
	#i=ABS[#j]	Wartość bezwzględna
	#i=BIN[#j]	Przeliczanie z BCD na zapis binarny
	#i=BCD[#j]	Przeliczanie z zapisu binarnego na BCD
	#i=ROUND[#j]	Zaokrąglenie, RND można również używać
	#i=FIX[#j]	Zaokrąglanie z niedomiarem do liczby całkowitej
	#i=FUP[#j]	Zaokrąglanie z nadmiarem do liczby całkowitej
	#i=LN[#j]	Logarytm naturalny
	#i=EXP[#j]	Wykładnik o podstawie e (2.718...)
	#i=POW[#j,#k]	Potęga (#j do #k-tej potęgi)
	#i=ADP[#j]	Dodanie kropki dziesiętnej

Objaśnienia

- Jednostki kąta

Jednostkami kąta, używanego w funkcjach SIN, COS, ASIN, ACOS, TAN i ATAN, są stopnie. Na przykład, 90 stopni i 30 minut jest zapisywane jako 90.5 stopnia.

- ARCSIN #i = ASIN[#j];

- Zakres wartości argumentu przedstawiono poniżej:
  Jeśli bit NAT (bit 0 parametru 6004) ma wartość 0: 270 °do 90°
  Jeśli bit NAT (bit 0 parametru 6004) ma wartość 1: -90 °do 90°
- Jeśli #j jest poza zakresem -1 do 1, to wystąpi alarm PS0119.
- Zamiast zmiennej #j można zastosować wartość stałą.

- ARCCOS #i = ACOS[#j];

- Zakres rozwiązania od 180° do 0°.
- Jeśli #j jest poza zakresem -1 do 1, to wystąpi alarm PS0119.
- Zamiast zmiennej #j można zastosować wartość stałą.

- ARCTAN #i = ATAN[#j]/[#k]; (dwa argumenty)

- ATAN[#j,#k] jest równoważne ATAN[#j]/[#k].
- Gdy dany jest punkt (#k,#j) na płaszczyźnie X-Y, funkcja zwraca wartość arcus tangens dla kata utworzonego przez punkt.
- Zamiast zmiennej #j można zastosować wartość stałą.
- Wartość argumentu może być następująca:
  Jeśli bit NAT (bit 0 parametru 6004) ma wartość 0: 0 °do 360°

Przykład:

Gdy #1 = ATAN[-1]/[-1]; ,#1 wynosi 225.0.

Jeśli bit NAT (bit 0 parametru 6004) ma wartość 1: -180 °do 180°

Przykład:

Gdy #1 = ATAN[-1]/[-1]; ,#1 wynosi -135.0.

- ARCTAN #i = ATAN[#j]; (jeden argument)

- Gdy określono ATAN z jednym argumentem, funkcja zwraca główną wartość arcusa tangens ($-90° \leq ATAN[\#j] \leq 90°$). Mówiąc inaczej, funkcja zwraca taką samą wartość jak ATAN w kalkulatorze.
- W celu użycia tej funkcji jako dzielnej w dzieleniu, upewnić się, że jest zawarta w nawiasach ([]). Jeśli ta funkcja nie będzie w nawiasach, przyjmuje się ATAN[#j]/[#k].

Przykład:

#100 = [ATAN[1]]/10 ; : Dzieli ATAN z jednym argumentem przez 10.
#100 = ATAN[1]/[10] ; : wykonuje ATAN z dwoma argumentami.
#100 = ATAN[1]/10 ; : przyjmuje ATAN z dwoma argumentami, lecz wysyłany jest alarm PS1131, ponieważ specyfikacja współrzędnej X nie jest objęta nawiasami ([]).

- Logarytm naturalny #i = LN[#j];

- Gdy antylogarytm (#j) wynosi zero lub mniej, wystąpi alarm PS0119.
- Zamiast zmiennej #j można zastosować wartość stałą.

- Funkcja wykładnicza #i = EXP[#j];

- Gdy wynik operacji jest z przepełnieniem, wystąpi alarm PS0119.
- Zamiast zmiennej #j można zastosować wartość stałą.

- Funkcja ROUND

- Jeśli funkcja ROUND jest wykorzystana w działaniach arytmetycznych lub logicznych w warunku IF lub WHILE, to funkcja ROUND dokonuje zaokrąglenia do pierwszej pozycji dziesiętnej.

Przykład:

Jeśli wykona się #1=ROUND[#2]; , gdzie #2 zawiera 1.2345, wartość zmiennej #1 wynosi 1.0.

- Jeżeli funkcja ROUND zostanie użyta w adresach polecenia NC, to spowoduje zaokrąglenie podanej wartości zgodnie z najmniejszym przyrostem zadawania w tym adresie.

Przykład:

Tworzenie programu wiercenia, który wykonuje obróbkę zgodnie z wartościami zmiennych #1 i #2, po czym powraca do położenia wyjściowego.

Załóżmy, że system przyrostowy jest 1/1000 mm, zmienna #1 zawiera 1.2345, a zmienna #2 przechowuje 2.3456. Wówczas,

G00 G91 X-#1; Przesuwa o 1.235 mm w kierunku ujemnym.
G01 X-#2 F300; Przesuwa o 2.346 mm w kierunku ujemnym.
G00 X[#1+#2]; Ponieważ 1.2345 + 2.3456 = 3.5801 w kierunku dodatnim, wówczas przebyta droga wynosi 3.580, co nie prowadzi do powrotu narzędzia do położenia wyjściowego.

Różnica ta wynika z tego, czy operacja dodawania jest wykonywana przed czy po zaokrągleniu. G00X-[ROUND[#1]+ROUND[#2]]; należy zaprogramować, aby sprowadzić narzędzie do położenia wyjściowego.

- Funkcja dodawania kropki dziesiętnej (ADP)

- ADP[#n] (n = 1 do 33) można wykonać, aby dodać kropkę dziesiętną do argumentu występującego bez kropki dziesiętnej w podprogramie.

Przykład:

W podprogramie wywołanym przez G65 P_X10;, wartość ADP[#24] stanowi wartość, do której na końcu dodana jest kropka dziesiętna.(to znaczy 10.). Funkcję należy używać, gdy nie chce się uwzględnić układu przyrostowego w podprogramie. Jednakże, gdy bit 4 (CVA) parametru nr 6007 ma wartość 1, nie można użyć funkcji ADP, ponieważ każdy argument przekształcany jest na 0.01 wykonanego ruchu.

ADNOTACJA

W celu zapewnienia kompatybilności między programami zaleca się nie używać funkcji ADP i dodać kropki dziesiętne w specyfikacji argumentu dla wywołania makroprogramu.

- Zaokrąglenie z nadmiarem i niedomiarem do liczby całkowitej (FUP i FIX)

Jeśli wartość całkowita, będąca wynikiem działania w CNC na liczbie, jest większa od modułu argumentu, to działanie takie nazywa się zaokrąglaniem do następnej liczby całkowitej. I odwrotnie, jeśli wartość całkowita, będąca wynikiem działania na liczbie, jest mniejsza od modułu argumentu takiego działania, to działanie to nazywa się zaokrąglaniem do poprzedniej liczby całkowitej. Szczególną uwagę należy zachować przy pracy z liczbami ujemnymi.

Przykład:

Załóżmy, że #1=1.2 i że #2=-1.2.
Po wykonaniu #3=FUP[#1], #3 uzyska wartość 2.0.
Po wykonaniu #3=FIX[#1], #3 uzyska wartość 1.0.
Po wykonaniu #3=FUP[#2], #3 uzyska wartość -2.0.
Po wykonaniu #3=FIX[#2], #3 uzyska wartość -1.0.

- Skróty działań arytmetycznych i operacji logicznych

Jeśli w programie jest użyta funkcja, to pierwsze dwa znaki nazwy funkcji można wykorzystać do jej zdefiniowania.

Przykład:

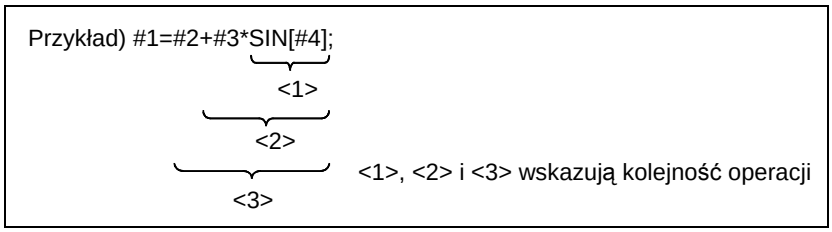
ROUND → RO
FIX → FI

ADNOTACJA

POW nie można skrócić.

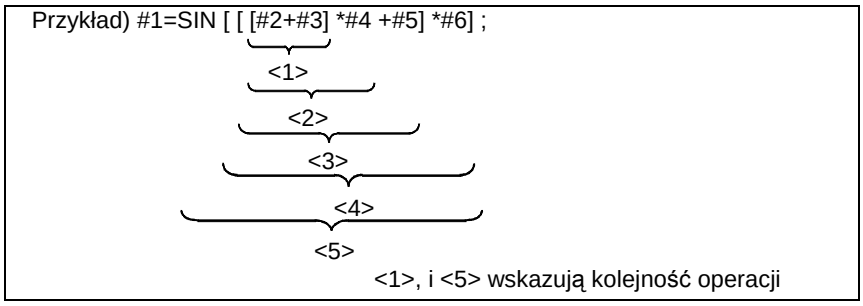
- Kolejność działań

<1> Funkcje
<2> Działania mnożenia i dzielenia (*, /, AND)
<3> Działania dodawania i odejmowania (+, -, OR, XOR)



- Nawiasy zagnieżdżenia

Do zmiany kolejności działań stosuje się nawiasy. Nawiasy mogą być wykorzystane do piątego poziomu zagnieżdżenia, włączając w to nawiasy stosowane do ujęcia funkcji. Po przekroczeniu pięciu poziomów zagnieżdżenia jest włączany alarm PS0118.



Ograniczenia

- **Ostrożnie ze zmniejszoną precyzją.**
  Jeśli bit 0 (F16) parametru nr 6008 ma wartość 0

  - Dodawanie i odejmowanie
    Należy zauważyć, że gdy wartość bezwzględną odejmuje się od innej wartości bezwzględnej, w operacji dodawania lub odejmowania, błąd względny może wynosić 10^{-15} lub więcej.
    Na przykład, załóżmy, że #1 and #2 mają następujące prawdziwe wartości w procesie operacji.
    (Następujące wartości stanowią przykłady w procesie operacji i aktualnie nie są zaprogramowane w jakimś programie.)
    ```
    #1=9876543210.987654321
    #2=9876543210.987657777
    ```
    Nie można uzyskać następującego wyniku w operacji #2-#1:
    ```
    #2-#1=0.000003456
    ```
    Spowodowane to jest faktem, że dokładność zmiennych makropoleceń użytkownika wynosi 15 cyfr dziesiętnych. Przy takiej dokładności wartości #1 i #2 są następujące:
    ```
    #1=9876543210.987650000
    #2=9876543210.987660000
    ```
    (Mówiąc ściślej, rzeczywiste wartości trochę różnią się od powyższych wartości, ponieważ wewnętrznie przetwarzane są w zapisie binarnym.) Dlatego wynik jest następujący:
    ```
    #2-1=0.000010000
    ```
    Występuje duży błąd.
  - Wyrażenia logiczne
    Należy zdawać sobie sprawę z błędów, które mogą powstać w wyrażeniach warunkowych z użyciem EQ, NE, GT, LT, GE i LE, gdyż zasadniczo przetwarzane są w taki sam sposób, jak dodawanie i odejmowanie. Na przykład, jeśli poniższą instrukcję używa się do zdecydowania, czy #1 równa się #2 w powyższym przykładzie, nie można podjąć właściwej decyzji, ponieważ mogą powstać błędy.
    ```
    IF [#1 EQ #2]
    ```
    Obliczenie różnicy pomiędzy #1 i #2 przy pomocy:
    ```
    Jeżeli [ABS [#1-#2]LT 0.1]
    ```
    Wtedy zakładamy, że wartości są równe, jeśli różnica nie przekracza dopuszczalnego zakresu błędu.
  - Funkcje trygonometryczne
    Dla funkcji trygonometrycznych gwarantuje się bezwzględny błąd. Jednakże błąd względny wynosi 10^{-15} lub więcej. Po wykonaniu funkcji trygonometrycznej należy ostrożnie wykonywać mnożenie lub dzielenie.
  - Funkcja FIX
    Gdy używa się funkcji FIX dla wyniku operacji, należy uważać z dokładnością. Na przykład, gdy wykonywane są następujące operacje, wartość #3 nie zawsze wynosi 2.
    ```
    N10 #1=0.002;
    N20 #2=#1*1000;
    N30 #3=FIX[#2];
    ```

Spowodowane to jest błędem, który może wystąpić w operacji N20 i wynik może nie wynosić

#2=2.0000000000000000

lecz wartość trochę mniejszą od 2, jak na przykład:

#2=1.9999999999999997

Aby temu zapobiec należy określić N30 w następujący sposób:

N30 #3=FIX[#2+0.001];

Mówiąc ogólnie, funkcję FIX należy określić następująco:

FIX[wyrażenie] → FIX[wyrażenie±ε]

(Podać +ε gdy wartość wyrażenia jest dodatnia lub -ε gdy jest ujemna oraz 0.1, 0.01, 0.001, ... dla ε zależnie od potrzeb.)

ADNOTACJA

Wynik działania funkcji wykładniczej #i=EXP[#j]; przepełnienie, gdy #j przekracza około 790.

Gdy bit 0 (F16) parametru nr 6008 ma wartość 1

W czasie wykonywania działań mogą pojawić się błędy.

Tabela 16.3 (b) Błędy występujące w działaniach

Przebieg	Błąd średni	Błąd maksymalny	Typ błędu
a = b*c	1.55×10^{-10}	4.66×10^{-10}	Błąd względny (*1) $\left\|\frac{\varepsilon}{a}\right\|$
a = b / c	4.66×10^{-10}	1.88×10^{-9}	
$a = \sqrt{b}$	1.24×10^{-9}	3.73×10^{-9}	
a = b + c a = b - c	2.33×10^{-10}	5.32×10^{-10}	(*2) $\mathrm{MIN}\left\|\frac{\varepsilon}{b}\right\| \left\|\frac{\varepsilon}{c}\right\|$
a = SIN [b] a = COS [b]	5.0×10^{-9}	1.0×10^{-8}	Błąd bezwzględny (*3) $\left\|\varepsilon\right\|$ stopni
a = ATAN [b] / [c]	1.8×10^{-6}	3.6×10^{-6}	

ADNOTACJA

1 Błąd względny zależy od wyniku działania.
2 Stosuje się mniejszy błąd z tych dwóch.
3 Błąd bezwzględny jest stały, niezależny od wyniku działania.
4 Funkcja TAN wykonuje działanie SIN/COS.
5 Należy zauważyć, że w przypadku logarytmu naturalnego #i=LN[#j]; i funkcja wykładnicza #i=EXP[#j];, błąd względny może wynosić 10^{-8} lub więcej.
6 Wynik działania funkcji wykładniczej #i=EXP[#j]; przepełnienie, gdy #j przekracza około 110.

- Wartość zmiennej ma precyzję około 8 cyfr dziesiętnych. Jeśli w działaniach dodawania lub odejmowania stosowane są bardzo duże liczby, można nie uzyskać spodziewanych wyników.

Przykład:

Jeśli podejmowana jest próba przypisania zmiennym #1 i #2 następujących wartości:

#1=9876543210123.456

#2=9876543277777.777

wartości zmiennych wynoszą:

#1=9876543200000.000

#2=9876543300000.000

W tym przypadku, gdy #3=#2-#1; , uzyska się #3=100000.000. (W rzeczywistości wynik ten będzie troszkę inny, ponieważ obliczenia są wykonywane w układzie binarnym.)

- Należy także mieć świadomość błędów, które mogą być wynikiem wyrażeń warunkowych, w których zastosowano operatory EQ, NE, GE, GT, LE i LT.

Przykład:

Wyrażenie IF[#1 EQ #2] jest obarczone błędami #1 i #2, w związku z czym prawdopodobnie da niepoprawny wynik.

Dlatego też zamiast szukać różnicy pomiędzy dwiema zmiennymi przy pomocy IF[ABS[#1-#2]LT0.001].

załóżmy, że wartości dwóch zmiennych są równe i różnica nie przekracza dopuszczalnej różnicy (0.001 w tym przypadku).

- Podczas zaokrąglania wartości w dół również należy zachować dużą ostrożność.

Przykład:

Jeśli obliczy się #2=#1*1000; gdzie #1=0.002;, wtedy uzyskana wartość zmiennej #2 nie wynosi dokładnie 2, lecz 1.99999997.

Tutaj, gdy poda się #3=FIX[#2]; uzyskana wartość zmiennej #3 nie wynosi 2.0, lecz 1.0.

W takim przypadku należy dokonać zaokrąglenia wartości w dół po dokonaniu korekcji błędu, aby wynik był większy od spodziewanej wartości, lub dokonać zaokrąglenia w następujący sposób:

#3=FIX[#2+0.001]

#3=ROUND[#2]

- Nawiasy kwadratowe

Nawiasy kwadratowe ([,]) są wykorzystywane do ujęcia wyrażenia. Nawiasy zwykłe są stosowane do umieszczenia komentarzy.

- Dzielnik

Jeśli w działaniu dzielenia zostanie podany dzielnik równy zero, wystąpi alarm PS0112.

16.4 SPECYFIKACJA ADRESU OSI POŚREDNIEJ

Przegląd

Gdy funkcja makropolecenia użytkownika jest włączona, można użyć AX[(numeru osi)] w specyfikacji adresu osi w celu pośredniego określenia osi z numerem osi, a nie bezpośrednio określać ją przy pomocy nazwy.
Można również użyć AXNUM[(nazwa osi)] w celu uzyskania numeru zamiast nazwy osi.

Objaśnienia

- Adres osi pośredni

Pośredniego adresu osi AX[ ] można używać do określenia osi z jej numerem. (Znak równości (=) wymagany jest zawsze po AX[ ].)

AX[(numer osi)] = (wartość liczbowa) ;

(numer osi):	**1 do liczby osi sterowanych (liczba osi sterowanych dla każdego toru w systemie wielotorowym)**
(wartość numeryczna):	**Wartość określona dla osi określonej przy pomocy numeru**

Jeśli poda się niedozwolony numer osi, wystąpi alarm PS0331. Jeśli w miejscu dziesiętnym umieści się wartość, liczba zostanie zaokrąglona do liczby całkowitej i wynik będzie traktowany jako numer osi.
Można również określić zmienną (lokalną, wspólną lub systemową dla (numeru osi). Jednakże w celu określenia operacji przy pomocy nazwy zmiennej w (numerze osi) nazwę zmiennej należy objąć nawiasami ([ ]).

1. **AX[1]=100.0;**
   Określa wartość 100.000 dla pierwszej osi.
2. **AX[#500]=200.0;**
   Określa wartość 200.000 dla osi o numerze wskazanym przez wartość przechowywaną w #500.
3. **AX[#500+1]=300.0;**
   Określa wartość 300.000 dla osi o numerze uzyskanym przez dodanie 1 do wartości przechowywanej w #500.
4. **SETVN 500 [ABC];**
   AX[#ABC]=400.0;
   Określa wartość 400.000 dla osi o numerze wskazanym przez wartość przechowywaną w #ABC (#500).
5. **SETVN 500 [ABC];**
   AX[#ABC]+1=500.0;
   Określa wartość 400.000 dla osi o numerze uzyskanym przez dodanie 1 do wartości przechowywanej w #ABC (#500).
6. **SETVN 500 [ABC];**
   AX[#ABC+1=500.0;
   Wystąpi alarm PS0331.

- Funkcja AXNUM

Można używać AXNUM[ ] w celu uzyskania numeru osi.

AXNUM[(nazwa osi)];

Jeśli poda się niedozwoloną nazwę osi, wystąpi alarm PS0332.

Gdy liczba osi sterowanych wynosi 3, X jest nazwą pierwszej osi, Y - drugiej osi i Z - trzeciej osi.

1. **#500=AXNUM[X];**
   Wartość 1 przechowuje się w #500.
2. **#501=AXNUM[Y];**
   Wartość 2 przechowuje się w #501.
3. **#502=AXNUM[Y];**
   Wartość 3 przechowuje się w #502.
4. **#503=AXNUM[Y];**
   Wystąpi alarm PS0332.

Przykład

Przykłady, gdy nazwą pierwszej osi jest X, drugiej osi Y i trzeciej osi Z1.

```
N10  SETVN 500[AXIS1,AXIS2,AXIS3] ;
N20  [#AXIS1]=AXNUM[X] ;
N30  [#AXIS2]=AXNUM[Y] ;
N40  [#AXIS3]=AXNUM[Z1] ;
N50  G92 AX[#AXIS1]=0 AX[#AXIS2]=0 AX[#AXIS3]=0 ;
N60  G01F1000. ;
N70  AX[#AXIS1]=100.0 AX[#AXIS2]=100.0 AX[#AXIS3]=100.0 ;
N80  G02 AX[#AXIS1]=200. 0 AX[#AXIS1]=200.0 R50.0 ;
N90  M02;
```

Ograniczenia

Gdy funkcja makropolecenia użytkownika jest włączona, AX i AXN nie można używać jako rozszerzonej nazwy osi. Zakłada się, że AX wynosi AX[ ] oraz AXN wynosi AXNUM[ ].

16.5 MAKROPOLECENIA I POLECENIA NC

Następujące bloki są makropoleceniami:

- Bloki zawierające działanie arytmetyczne lub logiczne (=)
- Bloki zawierające instrukcję sterowania (na przykład GOTO, DO, END)
- Bloki zawierające polecenie wywołania makropoleceń (na przykład makrowywołanie przez G65, G66, G66.1, G67 lub inne kody G lub przez kody M)

Każdy blok nie będący makropoleceniem jest blokiem poleceń NC.

Objaśnienia

- Cechy różniące od poleceń NC

- Nawet jeśli jest włączony tryb pojedynczego bloku, maszyna nie zatrzyma się. Należy zauważyć, że maszyna się zatrzyma, kiedy bit 5 parametru SBM nr 6000 ma wartość 1.
- Makrobloki nie uważa się za bloki, które nie zawierają ruchu w trybie kompensacji narzędzi.

- Polecenia NC, które mają takie same właściwości, jak makropolecenia

- Polecenia NC, które obejmują polecenie wywołania podprogramu (takie jak wywołanie podprogramu za pomocą M98 lub innego kodu M lub T) i nie zawierają innych adresów poleceń z wyjątkiem adresów O, nazwy pliku, N, P lub L, mają te same właściwości, co instrukcje makropoleceń.
- Polecenia NC, które zawierają M99 i te, które nie zawierają innych adresów poleceń za wyjątkiem O, nazwy pliku, adresu N, P, lub L mają takie same właściwości jak makropolecenia.

16.6 ODGAŁĘZIENIE I POWTÓRZENIE

Sterowanie programem można zmienić za pomocą instrukcji GOTO i instrukcji IF. Stosuje się trzy rodzaje odgałęzień i powtórzeń:

Odgałęzienie i powtórzenie	GOTO	(odgałęzienie bezwarunkowe)
	IF	(odgałęzienie warunkowe: if ..., then...)
	WHILE	(powtórzenie while ...)

16.6.1 Odgałęzienie bezwarunkowe (instrukcja GOTO)

Następuje skok do bloku numer n. Jeśli podano blok o numerze spoza zakresu 1 do 99999999, wystąpi alarm PS01238. Numer bloku może być wynikiem wyrażenia.

GOTOn ;	n: numer bloku (od 1 do 99999999)

Przykład:

```
GOTO 1 ;
GOTO#10;
```

⚠ OSTRZEŻENIE

Nie należy programować kilku bloków z tym samym numerem bloku w jednym programie. Określenie takich bloków jest bardzo niebezpieczne, ponieważ wtedy niezdefiniowany jest cel odgałęzienia w instrukcji GOTO.

ADNOTACJA

1 Odgałęzienie wsteczne trwa dłużej niż odgałęzienie w przód.
2 Cel GOTOn, to znaczy blok o numerze n, musi wystąpić na początku bloku. Jeżeli numer bloku nie występuje na początku bloku, nie może nastąpić odgałęzienie.

16.6.2 Instrukcja GOTO używająca zapamiętanych numerów bloków

Gdy instrukcję GOTO wykonuje się w poleceniu makropolecenia użytkownika, następuje szukanie numeru bloku wśród numerów bloków zapamiętanych przy poprzednim wykonaniu odpowiednich bloków z dużą szybkością.
Jako "numer bloku zapamiętany przy poprzednim wykonaniu odpowiedniego bloku" zapisuje się do pamięci niepowtarzalny numer bloku w tym samym programie lub numer bloku w wywołanym podprogramie, z którym blok był wykonywany.
TYp pamięci różni się w zależności od wartości następujących parametrów:

1 Jeśli bit 1 (MGO) parametru nr 6000 ma wartość 1
   - Typ stały: Maksymalnie 20 numerów bloków zapisanych przy wykonywaniu odpowiednich bloków od początku operacji.

2 Jeśli bit 4 (HGO) parametru nr 6000 ma wartość 1
   - Typ zmienny: Maksymalnie 30 numerów bloków zapisanych przy wykonywaniu odpowiednich bloków przed wykonaniem instrukcji GOTO.
   - Typ historyczny: Maksymalnie 10 numerów bloków zapamiętanych w poprzednim szukaniu numerów bloków przy pomocy instrukcji GOTO.

Zapamiętane numery bloków anulowane są w następujących przypadkach:

- Bezpośrednio po włączeniu zasilania
- Po operacji resetu
- Operacja po rejestracji lub edycji programu (włącznie z edycją drugoplanową i edycją programu przy pomocy MDI)

⚠ OSTRZEŻENIE

Nie należy programować kilku bloków z tym samym numerem bloku w jednym programie.

Bardzo niebezpieczne jest określenie numeru bloku celu odgałęzienia przed i po instrukcji GOTO i wykonanie instrukcji GOTO, ponieważ cel odgałęzienia zmienia się w zależności od wartości parametrów, jak pokazano poniżej:

Jeśli bit 1 (MGO) lub 4 (HGO) parametru nr 6000 ma wartość 1	Jeśli obydwa bity 1 (MGO) i 4 (HGO) parametru nr 6000 mają wartość 0
: N10 : GOTO10; : N10 Odgałęzienie do N10 przed wystąpieniem instrukcji GOTO.	: N10 GOTO10; : N10 Następuje odgałęzienie do N10 po instrukcji GOTO.

Gdy bit 1 (MGO) lub 4 (HGO) parametru nr 6000 ustawiony jest na 1 i wykonane jest polecenie GOTO, numer bloku celu odgałęzienia może nie być zawarty w numerach bloków przechowywanych przy poprzednim wykonaniu odpowiednich bloków. W tym przypadku nastąpi odgałęzienie do numeru bloku w bloku występującym po instrukcji GOTO (cel jest taki sam, jak w przypadku, gdy obydwa bity mają wartość 0).

ADNOTACJA

Gdy zewnętrzny program jest odczytany i wykonany przez operację DNC, numery wykonywanych bloków nie są zapamiętane.

Gdy program zarejestrowany w pamięci wykonany jest przez wywołanie podprogramu, numery bloków są zapamiętane.

⚠ UWAGA

Odpowiednio do ograniczeń instrukcji GOTO, nie można wykonać odgałęzienia do numeru bloku w pętli DO-END. Jeśli wykonywany jest program, w którym występuje odgałęzienie do numeru bloku w pętli, operacja może różnić się w zależności od tego, czy używa się instrukcji GOTO z wykorzystaniem zapamiętanych numerów bloków.

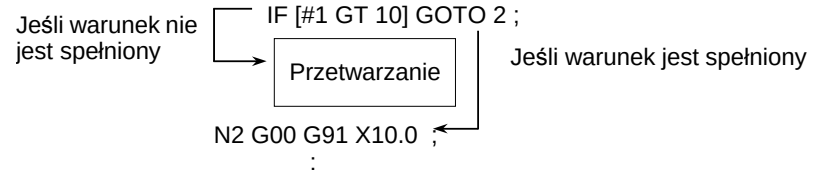
16.6.3 Rozgałęzienie warunkowe (instrukcja IF)

Po IF należy podać <wyrażenie warunkowe>.

IF[<warunek>]GOTOn

Jeśli podane <wyrażenie warunkowe> jest prawdziwe, nastąpi odgałęzienie do bloku o numerze n. Jeśli wyrażenie nie jest prawdziwe, zostanie wykonany następny blok.

Jeśli wartość zmiennej #1 jest większa od 10, nastąpi skok do bloku nr N2.



IF[<warunek>]THEN

Jeżeli podane <wyrażenie warunkowe> jest prawdziwe, nastąpi wykonanie makropolecenia określonego po THEN.
Wykonane będzie tylko jedno makropolecenie.

Jeśli wartości #1 i #2 są takie same, to do #3 jest przypisana wartość 0.

```
IF [#1 EQ #2] THEN#3=0 ;
```

Jeżeli wartości #1 i #2 są takie same, a wartości #3 i #4 są również takie same, 0 zostanie przypisane do #5.

```
IF[[#1 EQ #2] AND [#3 EQ #4]] THEN#5=0 ;
```

Jeżeli wartości #1 i #2 są takie same lub wartości #3 i #4 są takie same, 0 zostanie przypisane do #5.

```
IF[[#1 EQ #2] OR [#3 EQ #4]] THEN#5=0 ;
```

Objaśnienia

- <Wyrażenie warunkowe>

<Wyrażenia warunkowe> są podzielone na <proste wyrażenia warunkowe> oraz <złożone wyrażenia warunkowe>. W <prostym wyrażeniu warunkowym>, operator opisany w tabeli 16.6 (a) jest określony pomiędzy porównywanymi dwiema zmiennymi lub pomiędzy porównywaną zmienną i stałą. Zamiast zmiennej można użyć <wyrażenia>. W przypadku <złożonego wyrażenia warunkowego>, wykonywana jest operacja AND (iloczyn logiczny), OR (suma logiczna (OR) lub XOR (suma logiczna wykluczająca) dając wynik (prawda lub fałsz) wielu <prostych wyrażeń warunkowych>.

- Operatory relacyjne

Operatory relacyjne składają się z dwóch liter i są stosowane do porównywania wartości, aby określić, które są równe lub która z wartości jest większa, a która mniejsza. Należy zauważyć, że znak równości (=) i znak nierówności (>, <) nie mogą być używane jako operator relacyjny.

Tabela 16.6 (a) Operatory relacyjne

Operator	Znaczenie
EQ	Równy(=)
NE	Nierówny z (≠)
GT	Większy od(>)
GE	Większy lub równy (≥)
LT	Mniejszy od(<)
LE	Mniejszy lub równy (≤)

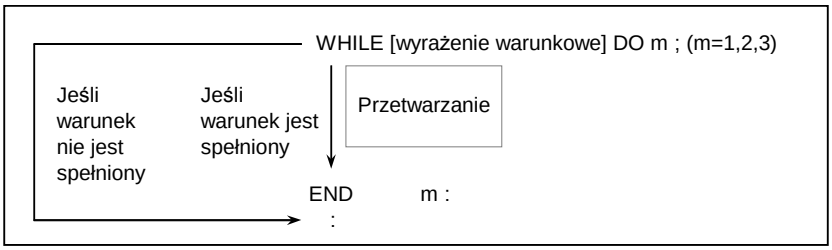
Program przykładowy

Przykładowy program, podany poniżej, służy do znalezienia sumy liczb od 1 do 10.

```
O9500;
  #1=0;..... Wartość początkowa zmiennej, w której
    ..... przechowuje się sumę.
  #2=1;..... Wartość początkowa zmiennej jako składnik
    ..... sumy.
N1 IF[#2 GT 10] GOTO 2;   Odgałęzienie do N2, gdy składnik sumy jest
                          większy niż
    10
  #1=#1+#2;..... Obliczenie sumy
   #2=#2+1;..... Następny składnik sumy
   GOTO 1; ..... Odgałęzienie do N1
N2 M30;..... Koniec programu
```

16.6.4 Powtórzenie (WHILE instrukcja)

Po WHILE należy podać wyrażenie warunkowe. Jeśli podany warunek jest spełniony, będzie wykonany kod zawarty między instrukcjami DO i END. Jeśli warunek nie jest spełniony, będzie wykonany kod programu po instrukcji END.

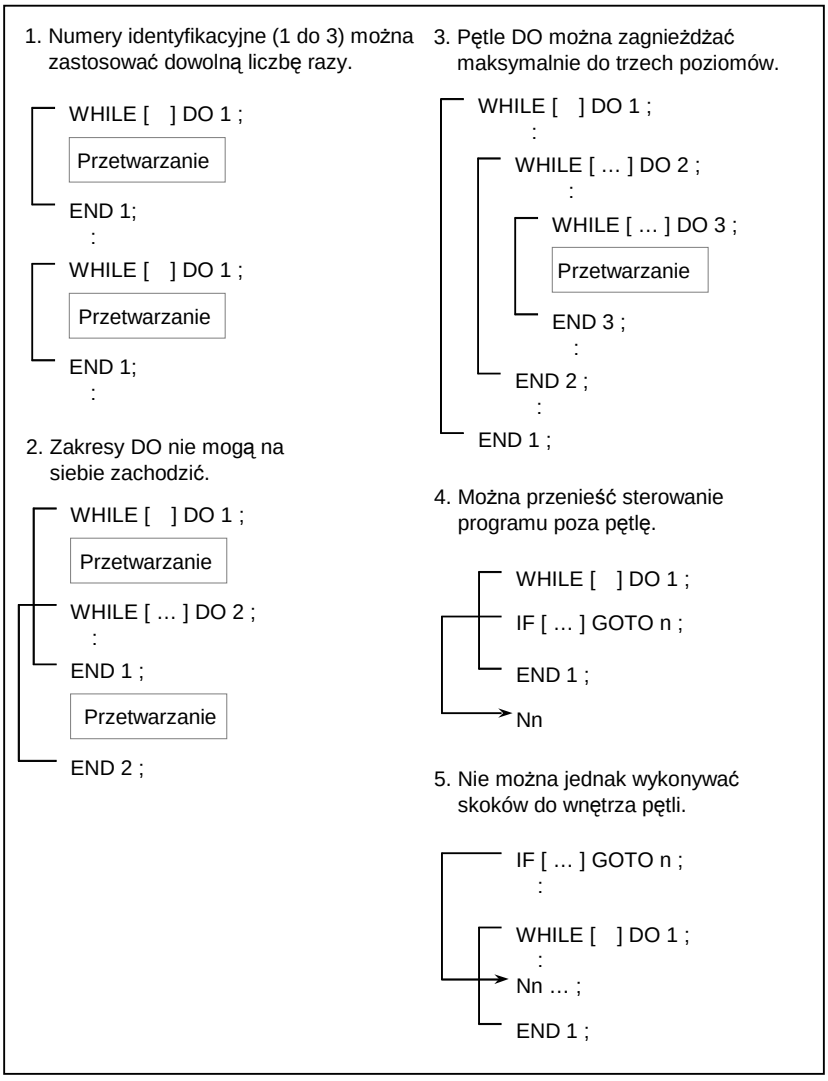


Objaśnienia

Jeśli podany warunek jest spełniony, po wykonaniu instrukcji WHILE będzie wykonywany program między instrukcjami DO i END. Jeśli warunek nie jest spełniony, będzie wykonany kod programu po instrukcji END. Format wyrażenia jest taki sam, jak w przypadku instrukcji IF. Liczba za instrukcją DO i liczba za instrukcją END jest numerem identyfikacyjnym, wyznaczającym zakres wykonywanych poleceń. Można stosować liczby 1, 2 i 3. Jeśli użyje się liczby innej niż 1, 2 lub 3, wystąpi alarm PS0126.

- Zagnieżdżanie

Numery identyfikacyjne (1 do 3) w pętli DO-END można zastosować dowolną liczbę razy. Jeśli jednak w programie znajdują się pętle skrzyżowane powtórzeń (zachodzące na siebie zakresy DO), wystąpi alarm PS0124.



Ograniczenia

- Pętle nieskończone

Jeśli zostanie podana instrukcja DO bez instrukcji WHILE, powstanie pętla nieskończona, wykonująca polecenia między DO i END.

- Czas przetwarzania

Jeśli w programie pojawi się instrukcja skoku GOTO do bloku o podanym numerze, to blok ten jest poszukiwany w całym programie. Z tego powodu przetwarzanie w przeciwnym kierunku zajmuje więcej czasu, niż przetwarzanie w kierunku do przodu. Dlatego też w przypadku przetwarzania w odwrotnym kierunku należy używać instrukcji WHILE do powtórzeń, aby zmniejszyć czas przetwarzania.

- Niezdefiniowana zmienna

W wyrażeniu warunkowym, w którym zastosowano operatory EQ lub NE, wartość <pusta> i zero mają inne znaczenie. W innych typach wyrażeń warunkowych wartość <pusta> jest traktowana jak zero.

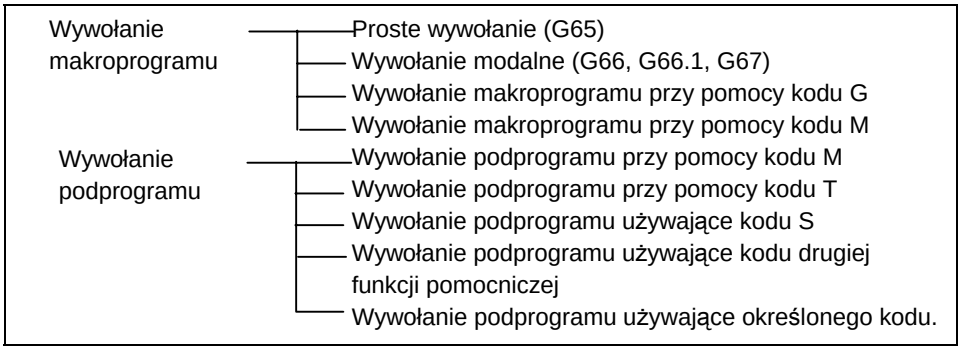
Program przykładowy

Przykładowy program, podany poniżej, służy do znalezienia sumy liczb od 1 do 10.

```
O0001 ;
#1=0;
#2=1;
WHILE[#2 LE 10]DO 1;
#1=#1+#2;
#2=#2+1 ;
END 1;
M30;
```

16.7 WYWOŁANIE MAKROPOLECENIA

Makropolecenie można wywołać za pomocą następujących metod: Metody wywołania można zgrubnie podzielić na dwa typy: wywołanie makroprogramu i wywołanie podprogramu. Makroprogram można również wywołać w taki sam sposób podczas operacji MDI.



Ograniczenia

- Zagnieżdżanie wywołań

Wywołania makroprogramu można zagnieżdżać na głębokość maksymalnie pięciu poziomów, a wywołania podprogramu - na głębokość maksymalnie dziesięciu poziomów; Wywołania można zagnieździć ogółem na głębokość 15 poziomów.

- Różnice między wywołaniem makroprogramu i wywołaniem podprogramów

Wywołanie makroprogramu (G66, G66.1, Ggg lub Mmm) różni się od wywołania podprogramu (na przykład M98, Mmm lub Ttt) jak opisano poniżej.

- W przypadku wywołania makroprogramu, można określić argument (dane przesyłane do makropolecenia). Wywołanie podprogramu nie ma tej możliwości.
- Jeśli blok wywołania makroprogramu zawiera inne polecenie NC (takie jak G01 X100.0 G65 Pp), wystąpi alarm PS0127.
- Jeśli blok wywołania podprogramu zawiera inne polecenie NC (na przykład, G01 X100.0 M98 Pp), to podprogram jest wywoływany po wykonaniu polecenia.
- W dowolnym bloku wywołania makroprogramu maszyna nie zatrzymuje się w trybie pojedynczego bloku. Jeśli blok wywołania podprogramu zawiera inne polecenie NC (na przykład, G01 X100.0 M98 Pp), to maszyna zatrzymuje się w trybie pojedynczego bloku.
- W przypadku wywołania makroprogramu poziom zmiennych lokalnych zmienia się. W przypadku wywołania podprogramu poziom lokalnych zmiennych nie zmienia się. (Patrz "Poziomy zmiennych lokalnych" w ograniczeniach podrozdziału 16.7.1.)

- Szukanie wywołanych programów i folderów

Kolejność wywołania folderów zależy od metody wywołania makroprogramu lub podprogramu. Foldery przeszukiwane są sekwencyjnie i wywołany jest program znaleziony jako pierwszy. Szczegóły podano w rozdziale "Zarządzanie programami".

16.7.1 Wywołanie proste (G65)

Jeśli podano G65, zostanie wywołane makropolecenie użytkownika, wskazane w adresie P. Do makropolecenia można przekazać dane (argument).

G65 P p Lℓ <ustalanie argumentu> ;

P : Numer programu do wywołania
ℓ : Częstość powtórzeń (1 domyślna)
Argument : Dane przekazane do makropolecenia

```
O0001 ;
     :
G65 P9010 L2 A1.0 B2.0 ;
     :
M30 ;
```

```
O9010 ;
#3=#1+#2 ;
IF [#3 GT 360] GOTO 9 ;
G00 G91 X#3 ;
N9 M99 ;
```

Objaśnienia

- Wywołanie

- Po G65 w adresie P należy podać numer programu wywołującego makropolecenie użytkownika.
- Jeśli trzeba podać liczbę powtórzeń, należy podać wartość od 1 do 999999999 po adresie L. Jeśli adres ten zostanie pominięty, zakłada się wartość 1.
- Wartości są przypisywane do odpowiadających im zmiennym lokalnym za pomocą ustalania argumentów.

- Ustalanie argumentu

Dostępne są dwa typy ustalania argumentu. Ustalanie argumentu typu I korzysta jednorazowo z liter innych niż G, L, O, N i P. Ustalanie argumentu typu II korzysta z liter A, B i C jednorazowo oraz z liter I, J i K do dziesięciu razy. Typ ustalania argumentu jest ustalany automatycznie, zależnie od zastosowanych liter.

•Ustalanie argumentu I

Adresu	Numer zmiennej
A	#1
B	#2
C	#3
D	#7
E	#8
F	#9
H	#11

Adresu	Numer zmiennej
I	#4
J	#5
K	#6
M	#13
Q	#17
R	#18
S	#19

Adresu	Numer zmiennej
T	#20
U	#21
V	#22
W	#23
X	#24
Y	#25
Z	#26

- Adresy G, L, N, O i P nie mogą być stosowane w argumentach.
- Adresy, które nie muszą być stosowane, można pominąć. Zmienne lokalne, odpowiadające pominiętym adresom, przyjmują wartość zerową.
- Adresów nie trzeba podawać alfabetycznie. Należy stosować format słowa adresu. Jednak adresy I, J i K należy podawać w kolejności alfabetycznej. Ustalenie argumentu I jest zawsze stosowane dla I, J i K poprzez ustawienie bitu 7 (IJK) parametru nr 6008 na 1

Przykład

- Gdy bit 7 (IJK) parametru nr 6008 wynosi 0, I_J_K_ oznacza to, że I = #4, J = #5 i K = #6, natomiast K_J_I_ oznacza K = #6, J = #8 i I= #10, ponieważ używane jest ustalenie argumentu II.
- Gdy bit 7 (IJK) parametru nr 6008 wynosi 1, K_J_I_ oznacza, że I = #4, J = #5 i K = #6, czyli tak samo jak w przypadku I_J_K_ ponieważ używane jest ustalenie argumentu I.

- Ustalenie argumentu II
  Ustalanie argumentu typu II korzysta z liter A, B i C jednorazowo oraz z liter I, J i K do dziesięciu razy. Ustalanie argumentu II typu jest stosowane do przekazywania w postaci argumentów takich wartości, jak współrzędne trójwymiarowe.

Adresu	Numer zmiennej
A	#1
B	#2
C	#3
I_1	#4
J_1	#5
K_1	#6
I2	#7
I_2	#8
K_2	#9
I_3	#10
J_3	#11

Adresu	Numer zmiennej
IK_3	#12
I4	#13
-J4	#14
K_4	#15
I_5	#16
J_5	#17
K_5	#18
I_6	#19
J_6	#20
K_6	#21
I_7	#22

Adresu	Numer zmiennej
-J7	#23
K_7	#24
I_8	#25
J_8	#26
K_8	#27
I_9	#28
J_9	#29
K_9	#30
I_{10}	#31
J_{10}	#32
K_{10}	#33

- Indeksy I, J i K, wskazujące kolejność ustalania argumentów, nie są zapisywane w bieżącym programie.

ADNOTACJA

Gdy bit 7 (IJK) parametru nr 6008 wynosi 1, nie można używać argumentu II.

Ograniczenia

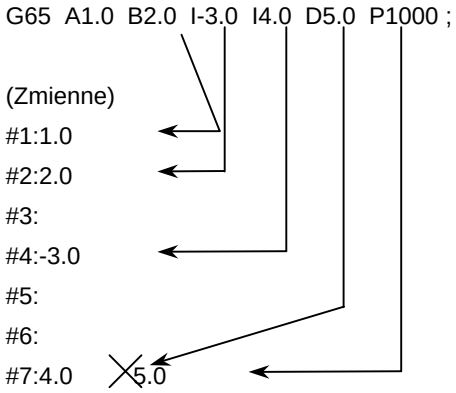
- **Format**

G65 musi być podane przed argumentem.

- Połączenie ustalania argumentów I i II typu

CNC dokonuje wewnętrznego połączenia ustalania argumentów I i II typu. Jeśli zdefiniowano połączenie ustalania argumentów II typu, to obowiązuje typ ustalania argumentów, zdefiniowany później.

[Przykład]



Kiedy oba argumenty I4.0 i D5.0 zostaną zaprogramowane dla zmiennej 7 w tym przykładzie, ważny będzie drugi argument, D5.0.

- Położenie kropki dziesiętnej

Jednostki, stosowane w argumentach przekazywanych bez kropki dziesiętnej, odpowiadają najmniejszemu zadawaniu przyrostowemu w każdym adresie.

> ⚠ **UWAGA**
> Wartość argumentu przekazana bez kropki dziesiętnej, może zmieniać się zależnie od konfiguracji systemu maszyny. Do dobrej praktyki należy stosowanie kropki dziesiętnej w wywołaniu makropolecenia, aby zachować zgodność programów.

M

Gdy określi się wartość bez kropki dziesiętnej, liczbę miejsc dziesiętnych wyznacza się w następujący sposób:

Adres	Dla adresu nieosiowego	Dla adresu osiowego
D, E, H, M, S lub T	0	
Q lub R	α (ADNOTACJA 2)	
A, C, I, J, K, X, Y lub Z	α (ADNOTACJA 2)	β (ADNOTACJA 3)
B, U, V (UWAGA 1) lub W	0	β (ADNOTACJA 3)
Druga funkcja pomocnicza	γ (ADNOTACJA 4)	

Adres	Zadawanie metryczne	Zadawanie w calach
F (tryb G93)	3	
F (tryb G94)	0	2
F (tryb G95)	2 (ADNOTACJA 5)	4 (ADNOTACJA 5)

ADNOTACJA

1 Gdy V używa się w wywołaniu korzystając ze specjalnego kodu, liczbę miejsc dziesiętnych wyznacza się zgodnie z nastawieniem dla osi odniesienia.

2 α wyznacza się zgodnie z układem przyrostowym dla osi odniesienia (osi określonej przy pomocy parametru nr 1031) zgodnie z wykazem w tabeli w UWADZE 3.

3 β wyznacza się zgodnie z układem przyrostowym dla odpowiedniego adresu osi, zgodnie z wykazem w poniższej tabeli.

Układ wymiarów przyrostowych	Oś liniowa (zadawanie metryczne)	Oś liniowa (zadawanie calowe)	Oś obrotowa
IS-A	2	3	2
IS-B	3	4	3
IS-C	4	5	4
IS-D	5	6	5
IS-E	6	7	6

Gdy bit 7 (IPR) parametru nr 1004 ustawiony jest na 1, używane są powyższe wartości, od których odejmuje się 1. Jednakże, gdy IS-A jest układem przyrostowym dla osi, nastawienie bitu 7 (IPR) parametru nr 1004 jest nieaktywne. Jeśli dla każdej osi stosuje się zapis dziesiętny typu kalkulatora (bit 0 (ADX) parametru nr 3455 ma wartość 1), liczba miejsc dziesiętnych wynosi 0. Jednakże gdy bit 7 (EAP) parametru nr 3452 ma wartość 1, zapis dziesiętny typu kalkulatora nie działa i liczba miejsc dziesiętnych wyznaczona jest zgodnie z powyższą tabelą.

System przyrostowy dla osi odniesienia	AUP (nr 3450#0) = 0	AUP(3450#0) = 1			
		AUX (nr 3405#0) = = 0		AUX (nr 3405#0) = = 1	
		metrycz.	cale	metrycz.	cale
IS-A	= 0	2		2	3
IS-B		3		3	4
IS-C		4		4	5
IS-D		5		5	6
IS-E		6		6	7

5 Gdy bit 1 (FR3) parametru nr 1405 wynosi 1, wartości w tabeli należy zwiększyć o 1.

6 Jeśli stosuje się zapis dziesiętny typu kalkulatora, (bit 0 (DPI) parametru nr 3401 ma wartość 1), liczba miejsc dziesiętnych wynosi 0.

T

Gdy określi się wartość bez kropki dziesiętnej, liczbę miejsc dziesiętnych wyznacza się w następujący sposób:

Adres	Dla adresu nieosiowego	Dla adresu osiowego
H, M, Q, S lub T	0	
D lub R	α (ADNOTACJA 1)	
A, B, C, I, J, K, U, V, W, X, Y lub Z	α (ADNOTACJA 1)	β (ADNOTACJA 2)
Druga funkcja pomocnicza	γ (ADNOTACJA 3)	

Adres	Zadawanie metryczne	Zadawanie w calach
E, F (tryb G98)	0 (ADNOTACJA 4)	2 (ADNOTACJA 4)
E, F (tryb G99)	4	6

ADNOTACJA

1 α wyznacza się zgodnie z układem przyrostowym dla osi odniesienia (osi określonej przy pomocy parametru nr 1031) zgodnie z wykazem w tabeli w UWADZE 2.

2 β wyznacza się zgodnie z układem przyrostowym dla odpowiedniego adresu osi, zgodnie z wykazem w poniższej tabeli.

Układ wymiarów przyrostowych	Oś liniowa (zadawanie metryczne)	Oś liniowa (zadawanie calowe)	Oś obrotowa
IS-A	2	3	2
IS-B	3	4	3
IS-C	4	5	4
IS-D	5	6	5
IS-E	6	7	6

Gdy bit 7 (IPR) parametru nr 1004 ustawiony jest na 1, używane są powyższe wartości, od których odejmuje się 1. Jednakże, gdy IS-A jest układem przyrostowym dla osi, nastawienie bitu 7 (IPR) parametru nr 1004 jest nieaktywne.

Jeśli dla każdej osi stosuje się zapis dziesiętny typu kalkulatora (bit 0 (ADX) parametru nr 3455 ma wartość 1), liczba miejsc dziesiętnych wynosi 0. Jednakże gdy bit 7 (EAP) parametru nr 3452 ma wartość 1, zapis dziesiętny typu kalkulatora nie działa i liczba miejsc dziesiętnych wyznaczona jest zgodnie z powyższą tabelą.

ADNOTACJA

3 γ wyznacza się zgodnie z układem przyrostowym dla osi odniesienia (osi określonej przy pomocy parametru nr 1031) zgodnie z wykazem w poniższej tabeli. (Gdy bit 7 (BDX) parametru nr 3450 ma wartość 1, γ wyznacza się również w taki sam sposób.)

System przyrostowy dla osi odniesienia	AUP (nr 3450#0) = 0	AUP(3450#0) = 1			
		AUX (nr 3405#0) = 0		AUX (nr 3405#0) = 1	
		metrycz.	cale	metrycz.	cale
IS-A	0	2		2	3
IS-B		3		3	4
IS-C		4		4	5
IS-D		5		5	6
IS-E		6		6	7

4 Gdy bit 2 (FM3) parametru nr 1404 wynosi 1, wartości w tabeli należy zwiększyć o 3.

5 Jeśli stosuje się zapis dziesiętny typu kalkulatora, (bit 0 (DPI) parametru nr 3401 ma wartość 1), liczba miejsc dziesiętnych wynosi 0.

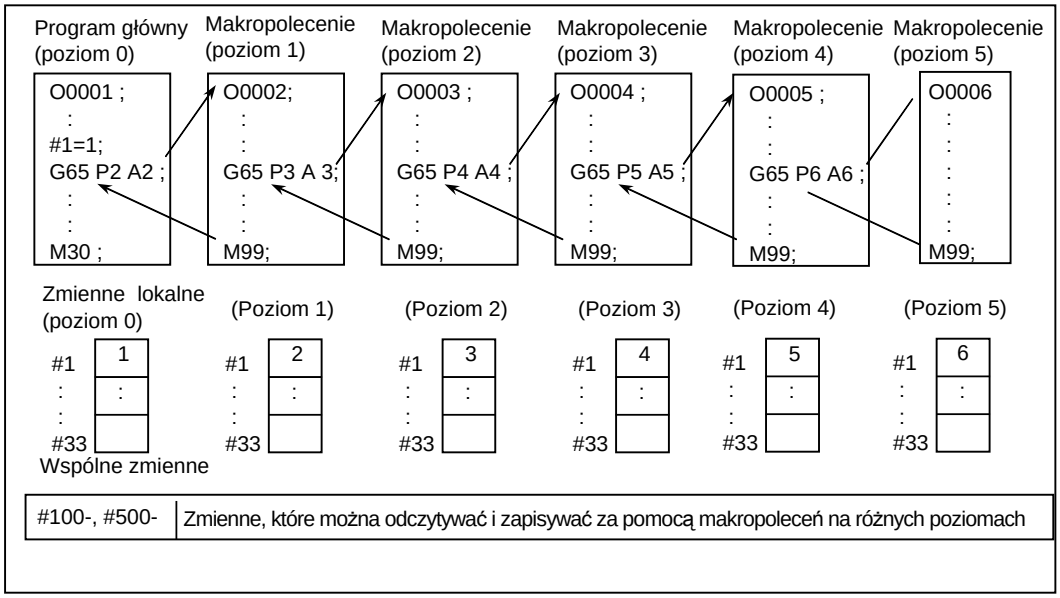
- Zagnieżdżanie wywołań

Wywołanie makroprogramu można zagnieździć na głębokość maksymalnie 5 poziomów, włącznie z prostymi wywołaniami (G65) i wywołaniami modalnymi (G66/G66.1). Wywołania podprogramu można zagnieździć na głębokość do 15 poziomów, włącznie z wywołaniami makroprogramu.

Makroprogram można również wywołać w taki sam sposób podczas operacji MDI.

- Poziomy zmiennych lokalnych

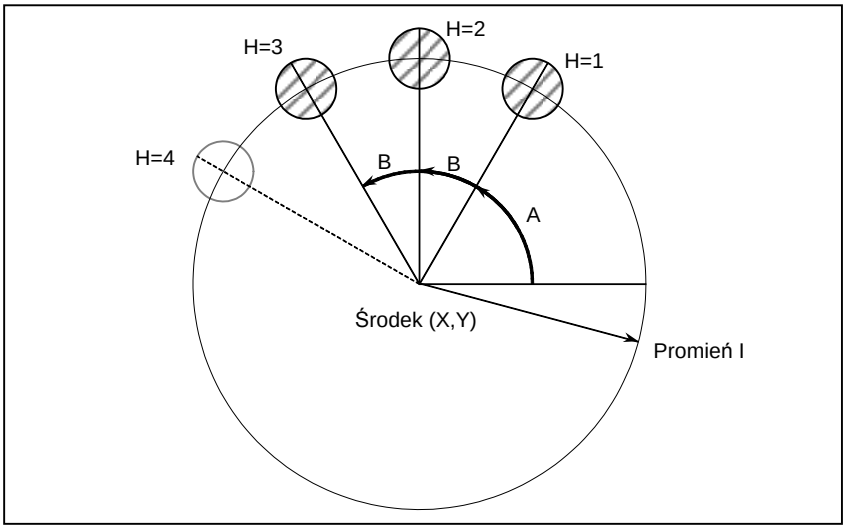
- Zmienne lokalne od poziomu 0 do 5 mogą być wykorzystane do zagnieżdżania.
- Program główny znajduje się na poziomie 0.
- Za każdym razem, kiedy jest wywołane makropolecenie (za pomocą G66, G66.1, Ggg lub Mmmm), poziom zmiennej lokalnej zwiększa się o jeden. Wartości zmiennych lokalnych w poprzednim poziomie są zapisywane w CNC.
- Jeśli w makropoleceniu jest wykonane M99, sterowanie powraca do programu, z którego wywołano makropolecenie. Jednocześnie poziom zmiennej lokalnej zostaje zmniejszony o 1. Następuje przywrócenie wartości zmiennych lokalnych, które zostały zapamiętane, gdy makroprogram był wywołany.



Program przykładowy (koło osi otworów na śruby)

M

Tworzone jest makropolecenie, które powoduje wywiercenie H otworów w odstępach B stopni licząc od kąta startu o wartości A stopni, wzdłuż obwodu okręgu o promieniu I.
Środek okręgu jest umieszczony w punkcie (X,Y). Polecenia można wydawać w programowaniu bezwzględnym lub przyrostowym.
Aby wiercenie odbywało się w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu wskazówek zegara, należy ustalić ujemną wartość B.



- Format wywołania

```
G65 P9100 Xx Yy Zz Rr Ff Ii Aa Bb Hh ;
```

X : Współrzędna X punktu środkowego okręgu
(programowanie bezwzględne lub przyrostowe) ..... (#24)
Y : Współrzędna Y punktu środkowego okręgu
(programowanie bezwzględne lub przyrostowe) ..... (#25)
Z : Głębokość otworu ..... (#26)
R : Współrzędne punktu docelowego ..... (#18)
F : Szybkość posuwu skrawania ..... (#9)
I : Promień okręgu ..... (#4)
A : Kąt startu wiercenia ..... (#1)
B : Przyrost kątowy
(kierunek w prawo, jeśli wybrano wartość ujemną) ..... (#2)
H : Liczba otworów ..... (#11)

- Program wywołujący makropolecenie

```
O0002;
G90 G92 X0 Y0 Z100.0;
G65 P9100 X100.0 Y50.0 R30.0 Z-50.0 F500 I100.0 A0 B45.0 H5;
M30 ;
```

- Makroprogram (wywołany program)

```
O9100 ;
#3=#4003; ..... Zapamiętuje kod G grupy 3.
G81 Z#26 R#18 F#9 K0; (Adnotacja) ..... Cykl wiercenia
 ..... Uwaga:  Można też zastosować L0.
IF[#3 EQ 90]GOTO 1; ..... Odgałęzienie do N1 w trybie G90.
#24=#5001+#24; ..... Oblicza współrzędną V środka.
#25=#5002+#25;  ..... Oblicza współrzędną Y środka.
N1 WHILE[#11 GT 0]DO 1; ..... Dopóki liczba pozostałych otworów
                              nie osiągnie 0.
#5=#24+#4*COS[#1]; ..... Oblicza pozycję wiercenia w osi X.
#6=#25+#4*SIN[#1]; ..... Oblicza pozycję wiercenia w osi Y.
G90 X#5 Y#6; ..... Wykonuje wiercenie po przemieszczeniu
                   do pozycji docelowej.
#1=#1+#2; ..... Aktualizuje kąt.
#11=#11-1 ; ..... Dekrementuje liczbę otworów.
END 1;
G#3 G80; ..... Przywraca pierwotny stan kodu G.
M99;
```

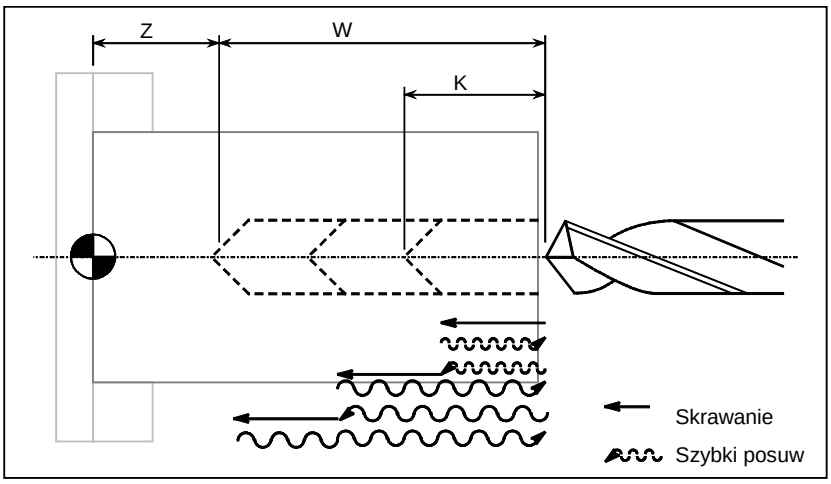
Znaczenie zmiennych:

- #3: Zapamiętuje kod G grupy 3.
- #5: Współrzędna X następnego wierconego otworu
- #6: Współrzędna Y następnego wierconego otworu

Program przykładowy (cykl wiercenia)

T

Przesunąć narzędzie wzdłuż osi X i Z do położenia, gdzie rozpoczyna się cykl wiercenia. Ustalić Z lub W jako głębokość otworu, K jako głębokość skrawania oraz F jako szybkość posuwu w czasie wiercenia otworu.



- Format wywołania

G65 P9100 { Zz / Ww } Kk Ff ;

Z : Głębokość otworu (programowanie bezwzględne)
U : Głębokość otworu (programowanie przyrostowe)
K : Wielkość skrawania w cyklu
F : Szybkość posuwu skrawania

- Program wywołujący makropolecenie

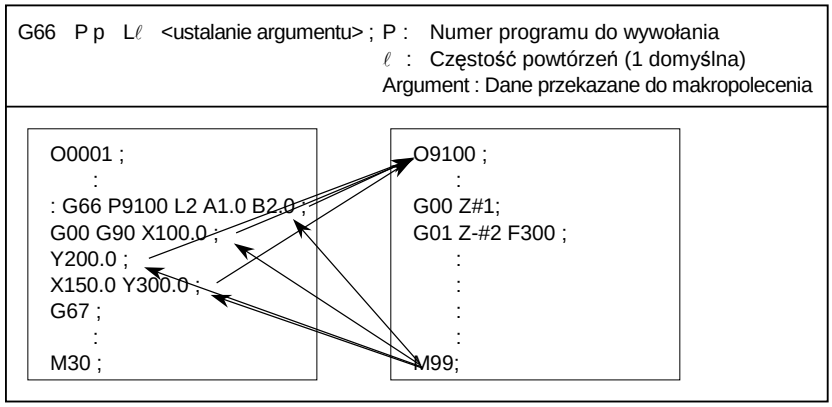
```
O0002;
G50 X100.0 Z200.0 ;
G00 X0 Z102.0 S1000 M03 ;
G65 P9100 Z50.0 K20.0 F0.3 ;
G00 X100.0 Z200.0 M05 ;
M30
```

- Makroprogram (wywołany program)

O9100 ;
#1=0;..... Skasowanie danych dotyczących głębokości bieżącego otworu.
#2=0 ;..... Skasowanie danych dotyczących głębokości poprzedniego otworu.
IF [#23 NE #0] GOTO 1 ;. W programowaniu przyrostowym zadaje skok do N1.
IF [#26 EQ #0] GOTO 8 ;. Jeśli nie określono Z ani W, wystąpi błąd.
#23=#5002-#26 ;..... Oblicza głębokość otworu.
N1 #1=#1+#6 ;..... Oblicza głębokość bieżącego otworu.
IF [#1 LE #23] GOTO 2 ; . Ustala, czy obrabiany otwór nie jest za głęboki?
#1=#23;..... Ogranicza do głębokości bieżącego otworu.
N2 G00 W-#2 ;..... Przesuwa narzędzie na głębokość poprzedniego otworu z szybkością posuwu skrawania
G01 W- [#1-#2] F#9 ;..... Wierci otwór.
G00 W#1 ;..... Przesuwa narzędzie do punktu początkowego wiercenia.
IF [#1 GE #23] GOTO 9 ;. Sprawdza, czy wiercenie jest zakończone.
#2=#1;..... Zapisuje głębokość bieżącego otworu.
N9 M99
N8 #3000=1 (NIE POLECENIE Z LUB U) Wystąpi alarm

16.7.2 Wywołanie modalne: Wywołanie po poleceniu ruchu (G66)

Po wydaniu G66 w celu ustalenia wywołania modalnego, jest wywoływane makropolecenie po zrealizowaniu bloku określającego przesunięcie wzdłuż osi. Trwa to do czasu wydania G67 w celu anulowania wywołania modalnego.



Objaśnienia

- Wywołanie

- Po G66 przy adresie P należy podać numer programu, podlegającego wywołaniu modalnym.
- Jeśli jest potrzebna liczba powtórzeń, w adresie L można podać liczbę z przedziału 1 do 999999999.
- Podobnie, jak w przypadku wywołania prostego (G65), dane przekazywane do makropolecenia są argumentami.
- W trybie G66 można wywołać makroprogram lub podprogram.

- Anulowanie

Jeśli podano kod G67, modalne wywołania makropolecenia nie są realizowane w kolejnych blokach.

- Zagnieżdżanie wywołań

Wywołanie makroprogramu można zagnieździć na głębokość maksymalnie 5 poziomów, włącznie z prostymi wywołaniami (G65) i wywołaniami modalnymi (G66/G66.1). Wywołania podprogramu można zagnieździć na głębokość do 15 poziomów, włącznie z wywołaniami makroprogramu.

- Zagnieżdżanie wywołań modalnych

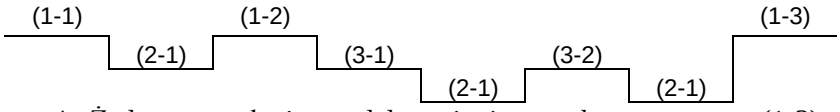
W przypadku pojedynczego wywołania modalnego (gdy G66 określono tylko raz), za każdym razem, gdy wykonywane jest polecenie ruchu, następuje wywołanie określonego makropolecenia. Jeśli określono zagnieżdżone makrowywołania modalne, makropolecenie na następnym wyższym poziomie wywołane jest za każdym razem, gdy wykonywane jest polecenie ruchu przez makrowywołanie.

Makropolecenia wywoływane są w odwrotnej kolejności do tej, w której zostały określone. Za każdym razem, gdy wystąpi G67, makropolecenia są anulowane (jedno za jedno) do tej, w której zostały określone.

[Przykład]

G66 P9100 ;		O9100 ;		O9200 ;	
X10.0 ;	(1-1)	Z50.0 ;	(2-1)	X60.0 ;	(3-1)
G66 P9200 ;		M99;		Y70.0 ;	(3-2)
X15.0 ;	(1-2)			M99;	
G67 ;	anuluje P9200.				
G67 ;	anuluje P9100.				
X-25.0 ;	(1-3)				

Kolejność wykonania powyższego programu (bloki nie zawierające polecenia ruchu są pomijane)



* Żadne wywołanie modalne nie jest wykonywane po (1-3), ponieważ nie jest to tryb makrowywołania.

Ograniczenia

- Bloki G66 i G67 określa się parami w tym samym programie. Jeśli kod G67 nie jest określony w trybie G66, wystąpi alarm PS1100. Bit 0 (G67) parametru nr 6000 można nastawić na 1, aby ustalić, że w tym przypadku nie wystąpi alarm.
- W bloku G66 nie można wywoływać żadnych makropoleceń. Jednakże ustawiane są zmienne lokalne (argumenty).
- G66 musi być ustalone przed argumentami.
- W bloku zawierającym kod, taki jak funkcje pomocnicze, nie realizujący przesunięcia wzdłuż osi, nie można wywoływać makropoleceń.
- Zmienne lokalne (argumenty) można ustalać tylko w blokach G66. Należy zauważyć, że zmienne lokalne nie są ustalane za każdym razem, kiedy jest wykonywane wywołanie modalne.

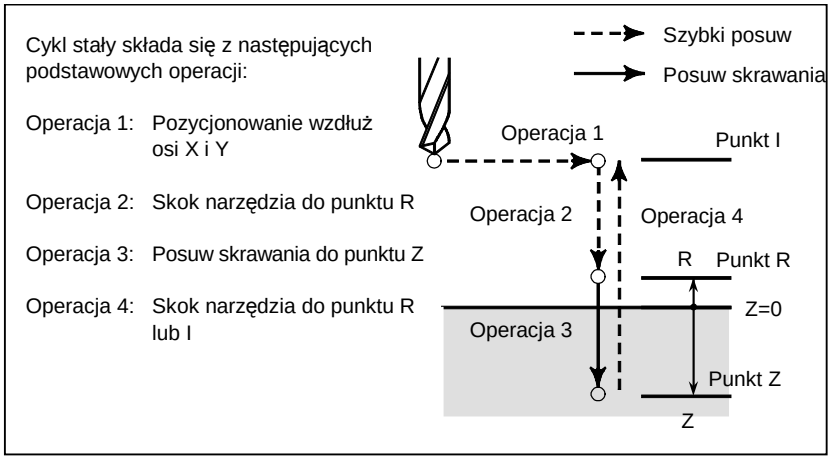
ADNOTACJA

Jeśli M99 określi się w bloku, w którym wykonywane jest wywołanie, instrukcja zostanie wykonana po wykonaniu wywołania.

Program przykładowy

M

Operacja taka sama, jak w przypadku stałego cyklu wiercenia G81 jest realizowana za pomocą makropolecenia użytkownika, wywoływanego z programu obróbki. Aby uprościć program, wszystkie dane o wierceniu ustalono za pomocą wartości bezwzględnych.



- Format wywołania

```
G66 P9110 Zz Rr Ff Ll ;
```

Z : Współrzędne położenia Z
(wyłącznie programowanie bezwzględne) .....(#26)
R : Współrzędne położenia R
(wyłącznie programowanie bezwzględne) .....(#18)
F : Szybkość posuwu skrawania..... (#9)
L : Częstość powtórzeń

- Program, który wywołuje makropolecenie

```
O0001 ;
G28 G91 X0 Y0 Z0;
G92 X0 Y0 Z50.0;
G00 G90 X100.0 Y50.0;
G66 P9110 Z-20.0 R5.0 F500;
G90 X20.0 Y20.0;
X50.0;
Y50.0 ;
X70.0 Y80.0;
G67 ;
M30 ;
```

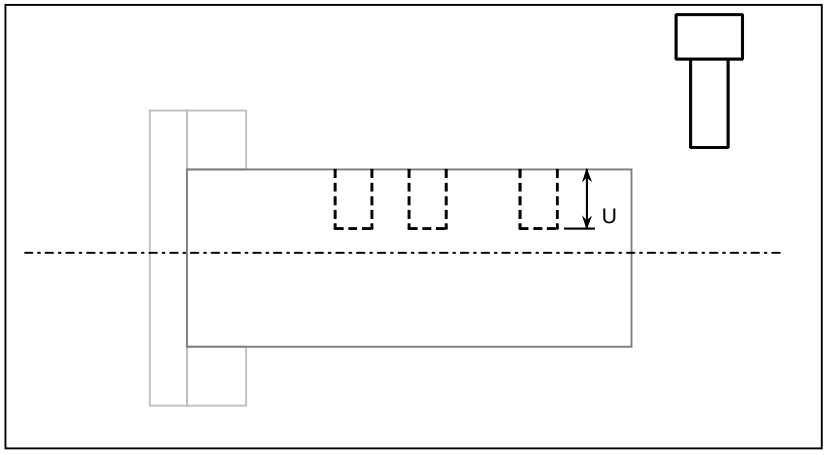
- Makropolecenie (wywołany program)

```
O9110;
  #1=#4001; .....Zapamiętuje G00/G01.
  #3=#4003;.....Zapamiętuje G90/G91.
  #4=#4109;.....Zapamiętuje szybkość posuwu skrawania.
  #5=#5003;.....Zapamiętuje współrzędną Z na początku wiercenia.
  G00 G90 Z#18; .....Pozycjonowanie w położeniu R
  G01 Z#26 F#9 ;.....Posuw skrawania do położenia Z
  IF[#4010 EQ 98]GOTO 1; Powrót do położenia odniesienia I
  G00 Z#18;.....Pozycjonowanie w położeniu R
  GOTO 2 ;
N1 G00 Z#5;.....Pozycjonowanie w położeniu I
N2 G#1 G#3 F#4; .....Odtworzenie informacji modalnej.
  M99;
```

Program przykładowy

T

Program służy do wykonania nacięcia w ustalonym położeniu.



- Format wywołania

```
G66 P9110 Uu Ff
```

U : Głębokość rowka (programowanie przyrostowe)
F : Prędkość skrawania przy nacinaniu

- Program, który wywołuje makropolecenie

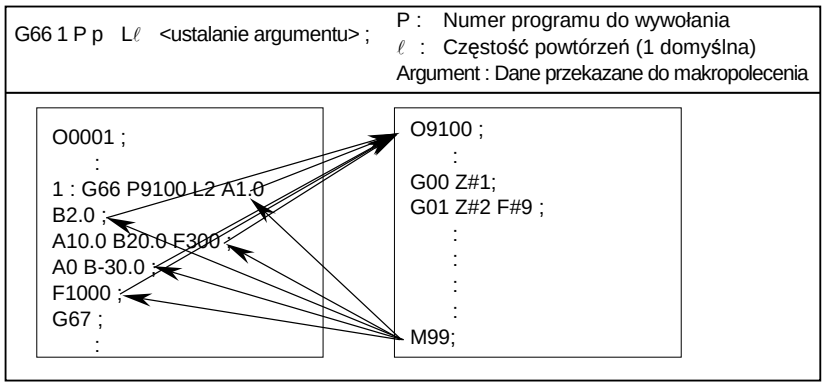
```
O0003 ;
G50 X100.0 Z200.0 ;
S1000 M03 ;
G66 P9110 U5.0 F0.5 ;
G00 X60.0 Z80.0 ;
Z50.0 ;
Z30.0 ;
G67 ;
G00 X00.0 Z200.0 M05 ;
M30;
```

- Makroprogram (wywołany program)

```
O9110;
G01 U-#21 F#9 ;..... Obrabia przedmiot.
G00 U#21 ; ..... Wycofuje narzędzie.
M99;
```

16.7.3 Wywołanie modalne: Każde wywołanie bloku (G66.1)

W tym trybie wywołania makroprogramu określone makro wywołanie jest bezwarunkowo dla każdego bloku poleceń NC. Wszystkie dane, inne niż O, nazwa pliku, N i kody G nie są wykonywane i używane są jako argumenty. (Kod G w bloku, w którym zaprogramowano G66.1, nie jest używany jako argument. Tylko ostatni kod G określony w kolejnych blokach używany jest jako argument.)
Bloki poleceń NC zawierające O lub nazwę pliku N działają tak samo, jak G65P określone w następnej pozycji, natomiast inne bloki poleceń NC działają tak samo jak G65P określone na początku.



[Przykład]

W G66.1 P100 ; trybie,
N001 G01 G91 X100 Y200 D1 R1000 ;
jest to samo, co
N001 G65 P100 G01 G91 X100 Y200 D1 R1000 ;

Objaśnienia

- Wywołanie

- Po G66.1 przy adresie P należy podać numer programu, podlegającego wywołaniu modalnym.
- Jeśli jest potrzebna liczba powtórzeń, w adresie L można podać liczbę z przedziału 1 do 999999999.
- Podobnie, jak w przypadku wywołania prostego (G65), dane przekazywane do makropolecenia są argumentami.
- W trybie G66.1 można wywołać makroprogram lub podprogram.

- Anulowanie

Jeśli podano kod G67, modalne wywołania makropolecenia nie są realizowane w kolejnych blokach.

- Zagnieżdżanie wywołań

Wywołanie makroprogramu można zagnieździć na głębokość maksymalnie 5 poziomów, włącznie z prostymi wywołaniami (G65) i wywołaniami modalnymi (G66/G66.1). Wywołania podprogramu można zagnieździć na głębokość do 15 poziomów, włącznie z wywołaniami makroprogramu.

- Zagnieżdżanie wywołań modalnych

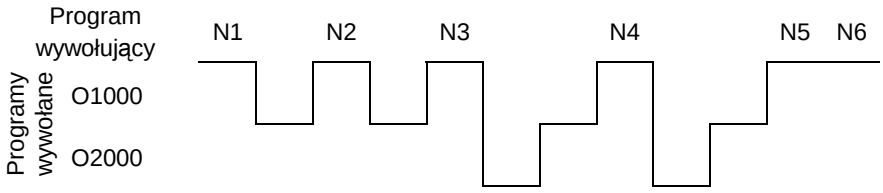
W przypadku pojedynczego wywołania modalnego (gdy G66.1 określono tylko raz), określone makropolecenie jest wywołane dla każdego bloku poleceń NC. Gdy zaprogramowane są zagnieżdżone wywołania modalne makroprogramu, wtedy makropolecenie w następnym wyższym poziomie jest również wywołane w bloku w ramach wywołanego makro, w którym określono polecenie NC.
Makropolecenia wywoływane są w odwrotnej kolejności do tej, w której zostały określone. Za każdym razem, gdy wystąpi G67, makropolecenia są anulowane (jedno za jedno) do tej, w której zostały określone.

[Przykład] Przełączanie specyfikacji osi

N1 G66.1 P1000 X10.0 ;	→ Wywołuje O1000 i wykonuje Y10.0.
N2 X20.0 ;	→ Wywołuje O1000 i wykonuje Y20.0.
N3 G66.1 P2000 Y10.0 Z20.0 ;	→ Wywołuje O2000 i wykonuje Y20.0 Z10.0. Następnie wywołuje O1000 i wykonuje X20.0 Z10.0.
N4 X10.0 Y20.0 Z30.0 ;	→ Wywołuje O2000 i wykonuje X10.0 Y30.0 Z20.0. Następnie wywołuje O1000 i wykonuje X30.0 Y10.0 Z20.0.
N5 G67 ;	→ Anuluje P2000.
N6 G67 ;	→ Anuluje P1000.

```
O1000 X#25 Y#24 Z#26 ;        (przełączanie X-Y)
M99;

O2000 X#24 Y#26 Z#25 ;        (przełączanie Y-Z)
M99;
```

Kolejność wykonania powyższego programu (bloki nie zawierające polecenia ruchu są pomijane)



W blokach N1 i N2, O1000 jest wywołany oraz specyfikacje X i Y zamieniają się miejscami.
W blokach N3 i N4, O2000 jest wywołany wpierw oraz specyfikacje Y i Z zamieniają się miejscami. W przypadku przełączonej specyfikacji, O1000 jest wywołany oraz specyfikacje X i Y zamieniają się miejscami. Dlatego też specyfikacje X, Y i Z zostają przełączone na specyfikacje Z, X i Y.

Ograniczenia

- Bloki G66.1 i G67 określa się parami w tym samym programie. Jeśli kod G67 nie jest określony w trybie G66.1, wystąpi alarm PS1100. Bit 0 (G67) parametru nr 6000 można nastawić na 1, aby ustalić, że w tym przypadku nie wystąpi alarm.
- Blok G66.1
  (a) W bloku G66.1 makropolecenie jest wywołane.
  (b) Zależność pomiędzy określonymi adresami jako argumentami a zmiennymi jest taka sama jak dla zwykłych wywołań.

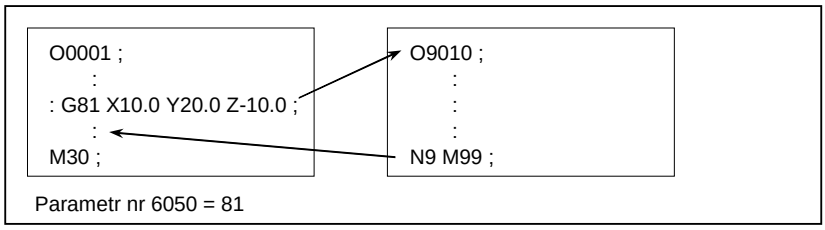
- Blok występujący po bloku G66.1, w którym następuje wywołanie (nie obejmuje bloków G66.1)
  (a) Adresy G, P i L mogą być również używane jako argumenty. Adres G odpowiada #10; adres L odpowiada #12; adres P odpowiada #16. Jednakże ograniczenia formatu wejściowego normalnych poleceń NC nałożone są na dane. Na przykład ;G1000. P0.12 L-4 niemożna określić.
  (b) Jeśli określono kilka kodów G, tylko ostatni kod G używany jest jako argument. O, nazwa pliku, kody N i G nie w grupie 00 przekazywane są do bloku następnego i kolejnych.

ADNOTACJA

1 W bloku, w którym określono tylko numer O, nazwę pliku, numer bloku, EOB, instrukcję makropolecenia lub M99, makropolecenie nie jest wywoływane dla kadego bloku.
2 W każdym bloku, jeśli określono adres inny niż O, nazwę pliku lub N, zakłada się, że jest to polecenie NC i makropolecenie wywoływane jest dla każdego bloku. Gdy po adresie innym niż O, nazwie pliku lub N określi się N, użyje się go jako argumentu. W tym przypadku N odpowiada zmiennej #14 i liczba miejsc dziesiętnych wynosi 0.
3 Jeśli M99 określi się w bloku, w którym następuje wywołanie makropolecenia, zostanie ono wykonane po wywołaniu.

16.7.4 Wywołanie makropolecenia Używanie kodu G

Ustalając w celu wywołania makropolecenia numer kodu G za pomocą parametru, makropolecenie można wywołać w taki sam sposób, jak wywołanie proste (G65).



Objaśnienia

Nastawieniem numeru kodu G o wartości od -9999 do 9999 w celu wywołania makropolecenia użytkownika (O9010 do O9019) w odpowiednim parametrze (nr 6050 do nr 6059), można wywołać makropolecenie w taki sam sposób, jak przy pomocy G65. W celu wywołania makroprogramu użytkownika O9040 do O9049 przy pomocy kodu G z kropką dziesiętną, należy nastawić bit 0 (DPG) parametru nr 6007 na 1 oraz numer kodu G w odpowiednim parametrze (nr 6060 do 6069).
Liczba miejsc dziesiętnych kodu G wynosi 1. Nastawić wartość uzyskaną przez pomnożenie wymaganego numeru kodu G przez 10 w odpowiednim parametrze.

[Przykład] Jeśli parametr nr 6060 nastawi się na 234, makroprogram użytkownika O9040 można wywołać przy pomocy G23.4.

Jeśli nastawi się ujemny kod G, następuje wywołanie modalne. W tym przypadku bit 3 (MGE) parametru nr 6007 można nastawić w celu wyboru trybu G66 lub G66.1.
Na przykład, jeśli parametr jest tak ustawiony, że makropolecenie O9010 można wywołać za pomocą G81, to można bez modyfikowania programu obróbki wywołać cykl dostosowany, korzystający z makropolecenia użytkownika.

Zależność między numerami parametrów a numerami programów

Kod G bez kropki dziesiętnej		Kod G z kropką dziesiętną	
Numer parametru	**Numer programu**	**Numer parametru**	**Numer programu**
6050	O9010	6060	O9040
6051	O9011	6061	O9041
6052	O9012	6062	O9042
6053	O9013	6063	O9043
6054	O9014	6064	O9044
6055	O9015	6065	O9045
6056	O9016	6066	O9046
6057	O9017	6067	O9047
6058	O9018	6068	O9048
6059	O9019	6069	O9049

- Powtórzenia

Podobnie, jak w przypadku prostego wywołania, w adresie L można podać liczbę powtórzeń od 1 do 999999999.

- Ustalanie argumentu

Podobnie, jak w przypadku prostego wywołania, dostępne są dwa typy ustalania argumentu: Ustalanie argumentu typu I i II. Typ ustalania argumentu jest ustalany automatycznie zależnie od zastosowanych adresów.

Ograniczenia

- Zagnieżdżanie wywołań za pomocą kodów G

- W celu wywołania innego programu w programie wywołanym przy pomocy kodu G, normalnie można używać tylko G65, M98, G66 lub G66.1.
- Gdy bit 6 (GMP) parametru nr 6008 nastawiony jest na 1, wywołanie używające kodu M, T lub S drugiej funkcji pomocniczej lub określonego kodu można wykonać w programie wywołanym przy pomocy kodu G.

16.7.5 Wywołanie makropolecenia: Przy pomocy kodu G (Specyfikacja wielu definicji)

Przez nastawienie początkowego numeru kodu G używanego do wywołania makroprogramu, można zdefiniować przy pomocy wielokrotnych kodów G.

Objaśnienia

Można wywołać tyle makropoleceń użytkownika ile wynosi liczba podana w parametrze nr 6040. Wartość liczbowa podana w parametrze nr 6038 wskazuje początkowy numer kodu G, a numer programu ustawiony w parametrze nr 6039 wskazuje początkowy numer programu. W celu dezaktywacji tego typu wywołania należy nastawić 0 w parametrze nr 6040.

Jeśli ujemny kod G nastawi się w parametrze nr 6038, wykonywane są wywołania modalne. W tym przypadku bit 3 (MGE) parametru nr 6007 można nastawić w celu wyboru trybu G66 lub G66.1.

Liczbę powtórzeń i ustaleń argumentów nastawia się w taki sam sposób, jak w przypadku makrowywołania przy pomocy kodu G.

[Przykład]

Nastawić parametr nr 6038 na 900, parametr nr 6039 na 10000000 oraz parametr nr 6040 na 100.

G900 → O10000000
G901 → O10000001
G902 → O10000002
:
G999 → O10000099

Wywołania makro użytkownika (zwykłe wywołania) dla 100 kombinacji definiuje się jak pokazano powyżej. Gdy parametr nr 6038 zmieni się na -900, definiowane są wywołania makroużytkownika (wywołania modalne) dla tych samych kombinacji.

ADNOTACJA

1 Wszystkie wywołania zdefiniowane przez to nastawienie będą niedozwolone w następujących przypadkach:
   <1> Wartość poza dopuszczalnym obszarem nastawy danych jest ustawiona w jednym z powyższych parametrów.
   <2> (nr 6039 + nr 6040 - 1) > 99999999
2 W specyfikacji nie można mieszać wywołań zwykłych i modalnych.
3 Jeśli kod G nastawiony w parametrach nr 6050 do 6059 w celu wywołania odpowiedniego makroprogramu mieści się w zakresie kodu G dla wywoływania programów przy pomocy wielokrotnych kodów G, nastąpi wywołanie makroprogramu, odpowiednio do kodu G nastawionego w parametrach nr 6050 do 6059.

16.7.6 Wywołanie makroprogramu: Używanie kodu G z kropką dziesiętną (Specyfikacja wielokrotnych definicji)

Gdy bit 0 (DPG) parametru nr 6007, poprzez nastawienie numeru kodu początkowego z kropką dziesiętną używanego do wywołania makroprogramu, można zdefiniować numer wywoływanego programu początkowego, szereg definicji, wielokrotne wywołania makropoleceń przy pomocy wielokrotnych kodów G z kropką dziesiętną.

Objaśnienia

Można wywołać tyle makropoleceń użytkownika ile wynosi liczba podana w parametrze nr 6043 przy pomocy tylu kodów G z kropką dziesiętną, co liczba podana w parametrze nr 6043. Wartość liczbowa podana w parametrze nr 6041 wskazuje początkowy numer kodu G z kropką dziesiętną, a numer programu ustawiony w parametrze nr 6042 wskazuje początkowy numer programu. W celu dezaktywacji tego typu wywołania należy nastawić 0 w parametrze nr 6043.
Jeśli ujemny kod G nastawi się w parametrze nr 6041, wykonywane są wywołania modalne. W tym przypadku bit 3 (MGE) parametru nr 6007 można nastawić w celu wyboru trybu G66 lub G66.1.
Liczbę powtórzeń i ustaleń argumentów nastawia się w taki sam sposób, jak w przypadku makrowywołania przy pomocy kodu G.

[Przykład]

Nastawić parametr nr 6041 na 900, parametr nr 6042 na 2000 oraz parametr nr 6043 na 100.

G90.0 → O2000
G90.1 → O2001
G90.2 → O2002
:
G99.9 → O2099

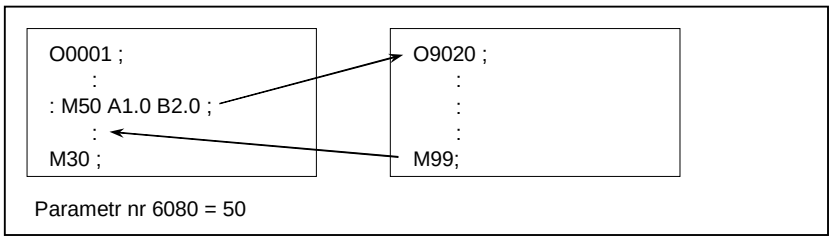
Wywołania makro użytkownika (zwykłe wywołania) dla 100 kombinacji definiuje się jak pokazano powyżej. Gdy parametr nr 6041 zmieni się na -900, definiowane są wywołania makroużytkownika (wywołania modalne) dla tych samych kombinacji.

ADNOTACJA

1 Wszystkie wywołania zdefiniowane przez to nastawienie będą niedozwolone w następujących przypadkach:
  <1> Wartość poza dopuszczalnym obszarem nastawy danych jest ustawiona w jednym z powyższych parametrów.
  <2> (nr 6042 + nr 6043 - 1) > 99999999
  <3> Bit 0 (DPG) parametru nr 6007 nastawiony jest na 0 (to nastawienie unieważnia wywołanie makroprogramu przy pomocy kodu G z kropką dziesiętną).
2 W specyfikacji nie można mieszać wywołań zwykłych i modalnych.
3 Jeśli kod G nastawiony w parametrach nr 6060 do 6069 w celu wywołania odpowiedniego makroprogramu mieści się w zakresie kodu G dla wywoływania programów przy pomocy wielokrotnych kodów G, nastąpi wywołanie makroprogramu, odpowiednio do kodu G nastawionego w parametrach nr 6060 do 6069.

16.7.7 Wywołanie makropolecenia: Używanie kodu G

Ustalając w celu wywołania makropolecenia numer kodu M za pomocą parametru, makropolecenie można wywołać w taki sam sposób, jak wywołanie proste (G65).



Objaśnienia

Nastawieniem numeru kodu M o wartości od 3 do 99999999 w celu wywołania makropolecenia użytkownika O9020 do O9029 w odpowiednim parametrze (nr 6080 do 6089), można wywołać makropolecenie w taki sam sposób, jak przy pomocy G65.

- Zależność między numerami parametrów a numerami programów

Numer parametru	Odpowiedni numer programu
6080	O9020
6081	O9021
6082	O9022
6083	O9023
6084	O9024
6085	O9025
6086	O9026
6087	O9027
6088	O9028
6089	O9029

Przykład)

Gdy parametr nr 6080 ustawiony jest na 990, następuje wywołanie O9020 przy pomocy M990.

- Powtórzenia

Podobnie, jak w przypadku prostego wywołania, w adresie L można podać liczbę powtórzeń od 1 do 99999999.

- Ustalanie argumentu

Podobnie, jak w przypadku prostego wywołania, dostępne są dwa typy ustalania argumentu: Ustalanie argumentu typu I i II. Typ ustalania argumentu jest ustalany automatycznie zależnie od zastosowanych adresów.

Ograniczenia

- Kod M, stosowany do wywołania makropolecenia, musi być podany na początku bloku.
- W celu wywołania innego programu w programie wywołanym przy pomocy kodu M, normalnie można używać tylko G65, M98, G66 lub G66.1.
- Gdy bit 6 (GMP) parametru nr 6008 ma wartość 1, można wykonać wywołanie przy pomocy kodu G w wywołanym programie korzystając z kodu M.

16.7.8 Wywołanie makropolecenia: Używając kodu M (Specyfikacja wielu definicji)

Przez nastawienie początkowego numeru kodu M używanego do wywołania makroprogramu, można zdefiniować numer wywołanego programu początkowego i szereg definicji, przy pomocy wielokrotnych kodów G, wywołania makroprogramów używających wielokrotnych kodów M.

Objaśnienia

Można wywołać tyle makropoleceń użytkownika ile wynosi liczba podana w parametrze nr 6049 używając tylu kodów M, ile wynosi liczba podana w parametrze nr 6049. Wartość liczbowa podana w parametrze nr 6047 wskazuje początkowy numer kodu M, a numer programu ustawiony w parametrze nr 6048 wskazuje początkowy numer programu. W celu dezaktywacji tego typu wywołania należy nastawić 0 w parametrze nr 6049.
Liczbę powtórzeń i ustaleń argumentów nastawia się w taki sam sposób, jak w przypadku makrowywołania przy pomocy kodu M.
[Przykład]

Nastawić parametr nr 6047 na 9000, parametr nr 6048 na 4000 oraz parametr nr 6049 na 100.

M90000000 → O4000
M90000001 → O4001
M90000002 → O4002
:
M90000099 → O4099

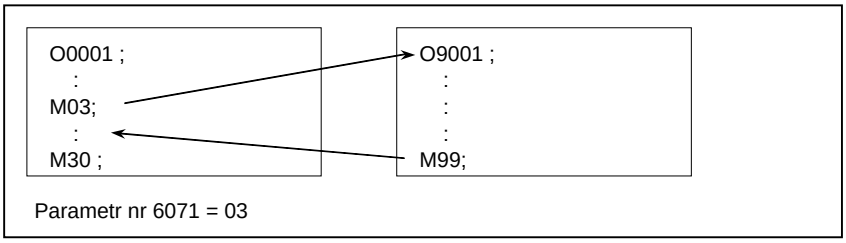
Wywołania makro użytkownika (zwykłe wywołania) dla 100 kombinacji definiuje się jak pokazano powyżej.

ADNOTACJA

1 Wszystkie wywołania zdefiniowane przez to nastawienie będą niedozwolone w następujących przypadkach:
<1> Wartość poza dopuszczalnym obszarem nastawy danych jest ustawiona w jednym z powyższych parametrów.
<2> (nr 6048 + nr 6049 - 1) > 99999999
2 Jeśli kod M nastawiony w parametrach nr 6080 do 6089 w celu wywołania odpowiedniego makroprogramu mieści się w zakresie kodu M dla wywoływania programów przy pomocy wielokrotnych kodów M, nastąpi wywołanie makroprogramu, odpowiednio do kodu M nastawionego w parametrach nr 6080 do 6089.

16.7.9 Wywołanie podprogramu Używanie kodu G

Ustalając w celu wywołania podprogramu (makroprogramu) numer kodu M za pomocą parametru, makropolecenie można wywołać w taki sam sposób, jak podprogram (M98).



Objaśnienia

Nastawieniem numeru kodu M o wartości od 3 do 99999999 w celu wywołania podprogramu O9001 do O9009 w odpowiednim parametrze (nr 6071 do nr 6079), można wywołać podprogram w taki sam sposób, jak przy pomocy M98.

- Zależność między numerem parametru a numerem programu

Numer parametru	Numer programu
6071	O9001
6072	O9002
6073	O9003
6074	O9004
6075	O9005
6076	O9006
6077	O9007
6078	O9008
6079	O9009

- Powtórzenia

Podobnie, jak w przypadku prostego wywołania, w adresie L można podać liczbę powtórzeń od 1 do 99999999.

- Ustalanie argumentu

Ustalenie argumentu nie jest dopuszczone.

- Kod M

Kod M w wywołanym makropoleceniu jest traktowany jak zwykły kod M.

Ograniczenia

- W celu wywołania innego programu w programie wywołanym przy pomocy kodu M, normalnie można używać tylko G65, M98, G66 lub G66.1.
- Gdy bit 6 (GMP) parametru nr 6008 ma wartość 1, można wykonać wywołanie przy pomocy kodu G w wywołanym programie korzystając z kodu M.

16.7.10 Wywołanie podprogramu Używając kodu M (Specyfikacja wielu definicji)

Przez nastawienie początkowego numeru kodu M używanego do wywołania podprogramu, można zdefiniować numer wywołanego podprogramu i szereg definicji, wywołania podprogramów przy pomocy wielokrotnych kodów M.

Objaśnienia

Można wywołać tyle podprogramów ile wynosi liczba podana w parametrze nr 6046 używając tylu kodów M, ile wynosi liczba podana w parametrze nr 6046. Wartość liczbowa podana w parametrze nr 6044 wskazuje początkowy numer kodu M, a wartość numeryczna ustawiona w parametrze nr 6045 wskazuje początkowy numer podprogramu. W celu dezaktywacji tego typu wywołania należy nastawić 0 w parametrze nr 6046.

[Przykład]

Nastawić parametr nr 6044 na 80000000, parametr nr 6045 na 30000000 oraz parametr nr 6046 na 100.

M80000000 → O3000
M80000001 → O3001
M80000002 → O3002
:
M80000099 → O3099

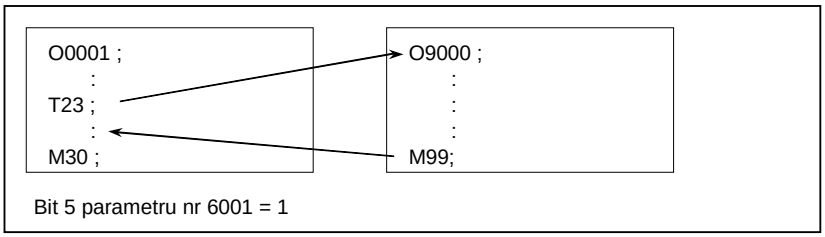
Wywołania podprogramów dla 100 kombinacji zdefiniowane są jak pokazano powyżej.

ADNOTACJA

1 Wszystkie wywołania zdefiniowane przez to nastawienie będą niedozwolone w następujących przypadkach:
   <1> Wartość poza dopuszczalnym obszarem nastawy danych jest ustawiona w jednym z powyższych parametrów.
   <2> (nr 6045 + nr 6046 - 1) > 99999999
2 Jeśli kod M nastawiony w parametrach nr 6071 do 6079 w celu wywołania odpowiedniego podprogramu mieści się w zakresie kodu M dla wywoływania podprogramów przy pomocy wielokrotnych kodów M, nastąpi wywołanie podprogramu, odpowiednio do kodu M nastawionego w parametrach nr 6071 do 6079.

16.7.11 Wywołanie podprogramu Używanie kodu T

Umożliwiając wywołanie podprogramów za pomocą kodu T w parametrze, podprogram można wywołać za każdym razem, kiedy kod T jest ustalony w programie obróbki.



Objaśnienia

- Wywołanie

Ustawiając wartość bitu 5 (TCS) parametru nr 6001 równą 1, podprogram O9000 można wywołać za każdym razem, gdy kod T jest ustalony w programie obróbki. Kod T, ustalony w programie obróbki, jest przypisany do zmiennej wspólnej #149.

- Powtórzenia

Podobnie, jak w przypadku prostego wywołania, w adresie L można podać liczbę powtórzeń od 1 do 99999999.

- Ustalanie argumentu

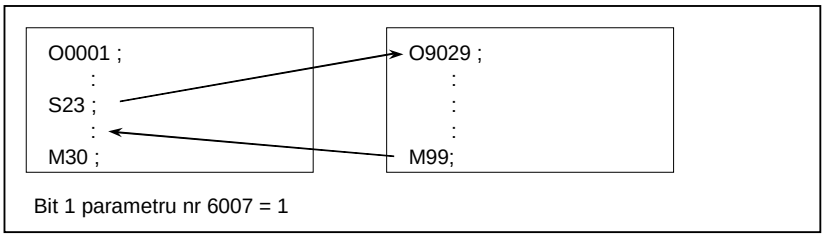
Ustalenie argumentu nie jest dopuszczone.

Ograniczenia

- W celu wywołania innego programu w programie wywołanym przy pomocy kodu T, normalnie można używać tylko G65, M98, G66 lub G66.1.
- Gdy bit 6 (GMP) parametru nr 6008 ma wartość 1, można wykonać wywołanie przy pomocy kodu G w wywołanym programie korzystając z kodu T.

16.7.12 Wywołanie podprogramu Używanie kodu S

Umożliwiając wywołanie podprogramów za pomocą kodu S w parametrze, podprogram można wywołać za każdym razem, kiedy kod S jest ustalony w programie obróbki.



Objaśnienia

- Wywołanie

Ustawiając wartość bitu 1 (SCS) parametru nr 6007 równą 1, podprogram O9029 można wywołać za każdym razem, gdy kod S jest ustalony w programie obróbki. Kod S, ustalony w programie obróbki, jest przypisany do zmiennej wspólnej #147.

- Powtórzenia

Podobnie, jak w przypadku prostego wywołania, w adresie L można podać liczbę powtórzeń od 1 do 99999999.

- Ustalanie argumentu

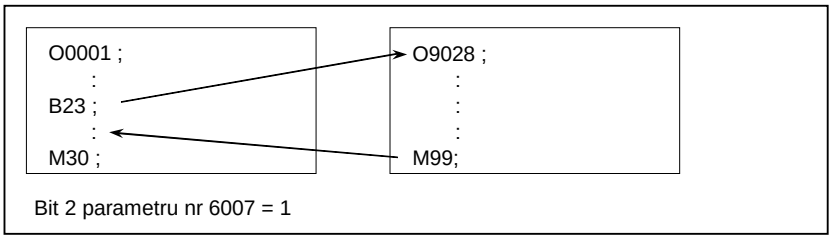
Ustalenie argumentu nie jest dopuszczone.

Ograniczenia

- W celu wywołania innego programu w programie wywołanym przy pomocy kodu S, normalnie można używać tylko G65, M98, G66 lub G66.1.
- Gdy bit 6 (GMP) parametru nr 6008 ma wartość 1, można wykonać wywołanie przy pomocy kodu G w wywołanym programie korzystając z kodu S.

16.7.13 Wywołanie podprogramu Używanie drugiej funkcji pomocniczej

Umożliwiając wywołanie podprogramów za pomocą drugiej funkcji pomocniczej w parametrze, podprogram można wywołać za każdym razem, kiedy druga funkcja pomocnicza jest ustalona w programie obróbki.



Objaśnienia

- Wywołanie

Ustawiając wartość bitu 2 (BCS) parametru nr 6007 równą 1, podprogram O9028 można wywołać za każdym razem, gdy kod drugiej funkcji pomocniczej jest ustalony w programie obróbki. Druga funkcja pomocnicza ustalona w programie obróbki, jest przypisana do zmiennej wspólnej #146.

- Powtórzenia.

Podobnie, jak w przypadku prostego wywołania, w adresie L można podać liczbę powtórzeń od 1 do 99999999.

- Ustalanie argumentu

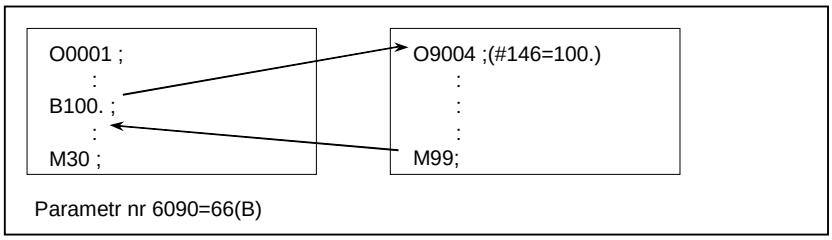
Ustalenie argumentu nie jest dopuszczone.

Ograniczenia

- W celu wywołania innego programu w programie wywołanym przy drugiej funkcji pomocniczej, normalnie można używać tylko G65, M98, G66 lub G66.1.
- Gdy bit 6 (GMP) parametru nr 6008 ma wartość 1, można wykonać wywołanie przy pomocy kodu G w wywołanym programie korzystając z drugiej funkcji pomocniczej.

16.7.14 Wywołanie podprogramu Używanie określonego adresu

Umożliwiając wywołanie podprogramów za pomocą określonego adresu w parametrze, podprogram można wywołać za każdym razem, kiedy określony adres jest ustalony w programie obróbki.



Objaśnienia

- Wywołanie

Ustawiając kod (ASCII przekształcony na zapis dziesiętny) odpowiadający określonemu adresowi w parametrze nr 6090 lub nr 6091, można wywołać makroprogram użytkownika, O9004 lub O9005, odpowiadający każdemu parametrowi, gdy określony adres zostanie ustalony w programie obróbki. Wartość kodu odpowiadająca określonemu adresowi podanemu w programie obróbki przydzielona jest wspólnym zmiennym (#146, #147). W poniższej tabeli podano adresy, które można nastawić.

M

Adres	Ustawianie parametru
A	65
B	66
D	68
F	70
H	72
I	73
J	74
K	75
L	76
M	77
P	80
Q	81
R	82
S	83
T	84
V	86
X	88
Y	89
Z	90

ADNOTACJA
Gdy ustawiony jest adres L, nie można nastawić liczby powtórzeń.

T

Adres	Ustawianie parametru
A	65
B	66
F	70
H	72
I	73
J	74
K	75
L	76
M	77
P	80
Q	81
R	82
S	83
T	84

ADNOTACJA
Gdy ustawiony jest adres L, nie można nastawić liczby powtórzeń.

- Zależność pomiędzy numerami parametrów a numerami programów oraz pomiędzy numerami parametrów a wspólnymi zmiennymi

Numer parametru	Numer programu	Wspólne zmienne
6090	O9004	#146
6091	O9005	#147

- Powtórzenia

Podobnie, jak w przypadku prostego wywołania, w adresie L można podać liczbę powtórzeń od 1 do 99999999.

- Ustalanie argumentu

Ustalenie argumentu nie jest dopuszczone.

Ograniczenia

- W celu wywołania innego programu w programie wywołanym przy pomocy określonego kodu, normalnie można używać tylko G65, M98, G66 lub G66.1.
- Gdy bit 6 (GMP) parametru nr 6008 ma wartość 1, można wykonać wywołanie przy pomocy kodu G w wywołanym programie korzystając z określonego kodu.

Program przykładowy

Stosując funkcję wywołania podprogramu, która korzysta z kodów M, można mierzyć sumaryczny czas wykorzystania każdego narzędzia.

Warunki

- Jest mierzony sumaryczny czas wykorzystania każdego z narzędzi od T01 do T05.
  Pomiar nie jest wykonywany dla narzędzi o numerze większym, niż T05.
- Do przechowywania numerów narzędzi i zmierzonych czasów wykorzystuje się następujące zmienne:

#501	Sumaryczny czas wykorzystania narzędzia 1
#502	Sumaryczny czas wykorzystania narzędzia 2
#503	Sumaryczny czas wykorzystania narzędzia 3
#504	Sumaryczny czas wykorzystania narzędzia 4
#505	Sumaryczny czas wykorzystania narzędzia 5

- Zliczanie czasu rozpoczyna się po ustaleniu polecenia M03 i zatrzymuje się po ustaleniu M05. Do mierzenia czasu, w którym lampka startu cyklu jest zaświecona, jest wykorzystywana zmienna systemowa #3002. Czas, w którym urządzenie jest zatrzymane prze stop posuwu i operację pojedynczego bloku, nie jest zliczany, ale jest uwzględniany czas na zmianę narzędzi i palet.

Kontrola działania

- Ustawianie parametru

Ustawić wartość 3 parametru nr 6071 i wartość 5 w parametrze nr 6072.

- Ustawienie wartości zmiennych

Ustawić wartość 0 w zmiennych #501 do #505.

- Program, który wywołuje makroprogram

```
O0001 ;
T01 M06;
M03;
   :
M05 ; ..... zmienia #501.
T02 M06;
M03;
   :
M05 ; ..... zmienia #502.
T03 M06;
M03;
   :
M05 ; ..... zmienia #503.
T04 M06;
M03;
   :
M05 ; ..... zmienia #504.
T05 M06;
M03;
   :
M05 ; ..... zmienia #505.
M30;
```

- Makropolecenie (wywołany program)

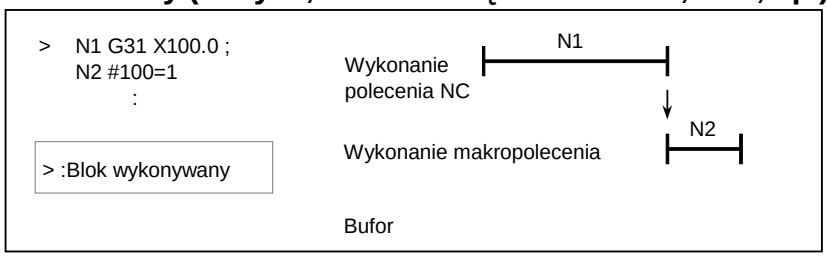
```
O9001(M03); ..... Makropolecenie rozpoczęcia zliczania
  M01;
  IF[#4120 EQ 0]GOTO 9; ..... Nie ustalono narzędzia
  IF [#4120 GT 5] GOTO 9 ;..... Numer narzędzia poza zakresem
  #3002=0;..... zeruje licznik czasu
N9 M03;..... obraca wrzeciono w
  M99;..... w kierunku do przodu.

O9002(M05); ..... Makropolecenie zakończenia zliczania
  M01;
  IF[#4120 EQ 0]GOTO 9; ..... Nie ustalono narzędzia
  IF [#4120 GT 5] GOTO 9 ;..... Numer narzędzia poza zakresem
  #[500+#4120]=#3002+#[500+#4120];.. Oblicza narastająco czas

N9 M05;..... Zatrzymuje wrzeciono.
  M99;
```

16.8 PRZETWARZANIE MAKROPOLECEŃ

Aby uzyskać jednostajną obróbkę, CNC wczytuje z wyprzedzeniem polecenia NC, które będą wykonywane w następnej kolejności. Działanie takie nosi nazwę buforowania. Na przykład wiele poleceń NC jest buforowanych podczas przyspieszania/opóźniania przed interpolacją.
W trybie kompensacji narzędzi skrawających (G41 lub G42), CNC czyta wstępnie polecenia NC przynajmniej trzy bloki w przód, aby znaleźć przecięcia, nawet gdy przyspieszenie/hamowanie przed interpolacją nie jest stosowane.
Makropolecenia dotyczące działań arytmetycznych i skoków warunkowych są przetwarzane od razu po wczytaniu do bufora. Z tego powodu wykonanie makropolecenia nie zawsze przebiega w zadanej kolejności.
Bloki zawierające M00, M01, M02 lub M30, bloki zawierające kody M, dla których zablokowano buforowanie ustawieniem parametru (nr 3411 do 3420i nr 3421 do 3432), oraz bloki zawierające kod G zapobiegający buforowaniu, na przykład G31, CNC zatrzymuje się, aby po tym wstępnie przeczytać instrukcje NC. Wówczas zatrzymanie wykonania makropolecenia jest gwarantowane do czasu zakończenia realizacji kodów M lub G.

Objaśnienia

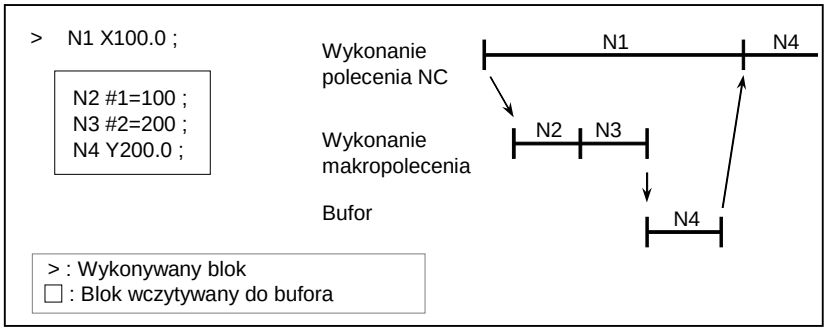
- **Jeśli następny blok nie jest buforowany (kody M, które nie są buforowane, G31, itp.)**



⚠ UWAGA

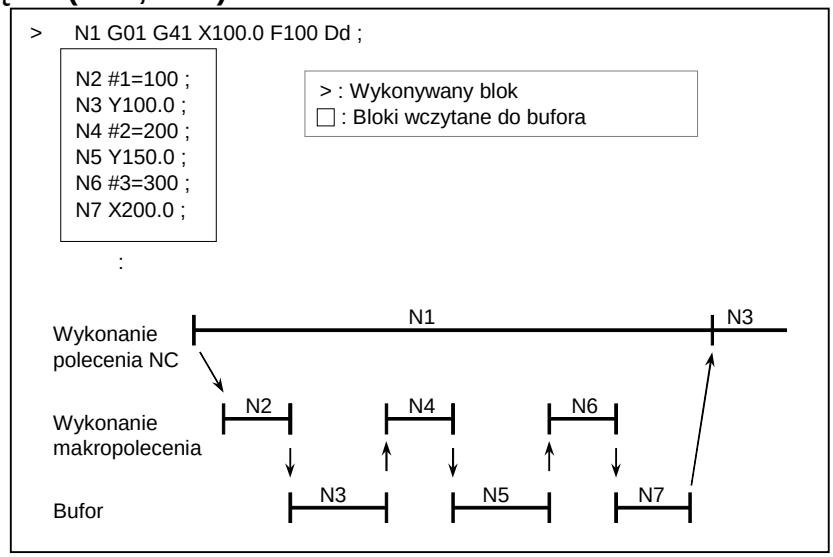
Jeśli trzeba wykonać makropolecenie po zakończeniu bloku tuż przed makropoleceniem, należy przed tym makropoleceniem podać kod M lub G, które nie jest buforowany. Szczególnie w przypadku odczytywania lub zapisywania zmiennych systemowych do sygnałów sterujących, współrzędnych, wartości kompensacji, itp. zmienne systemowe mogą różnić się zależnie od czasu wykonania poleceń NC. Aby uniknąć tego zjawiska, należy w razie potrzeby podać kody M lub G przed makropoleceniem.

- **Buforowanie następnego bloku w trybie innym niż kompensacja narzędzi (G41, G42)**



Jeśli jest wykonywany N1, to następne polecenie NC (N4) jest wczytywane do bufora. Makropolecenia (N2, N3) między N1 i N4 są przetwarzane w czasie wykonywania N1.

- **W trybie kompensacji narzędzi (G41, G42)**



Kiedy jest wykonywany N1, polecenia NC z następnych trzech bloków (do N7) są wczytywane do bufora. Makropolecenia (N1, N4, N6) między N1 i N7 są przetwarzane w czasie wykonywania N1.

16.9 REJESTRACJA PROGRAMÓW Z MAKROPOLECENIAMI UŻYTKOWNIKA

Makropolecenia użytkownika są bardzo podobne do podprogramów. Można je rejestrować i edytować w taki sam sposób, jak podprogramy. Pojemność pamięci jest ograniczona jedynie przez długość taśmy użytej do zapisania makropoleceń użytkownika i podprogramów.

16.10 KODY I ZAREZERWOWANE SŁOWA UŻYWANE W MAKROPOLECENIACH UŻYTKOWNIKA

Poza kodami używanymi w zwykłych programach, poniższe kody są używane w makroprogramach użytkownika.

Objaśnienia

- Kody

(1) Gdy stosuje się kod ISO lub gdy 4 (ISO) parametru nr 6008 ustawiony jest na 0
(kody są w zapisie szesnastkowym)

Znaczenie	Kod
*	0AAh
=	0BDh
#	0A3h
[	0DBh
]	0DDh
?	03Fh
@	0C0h
&	0A6h
_	05Fh
O	0CFh

(2) Gdy stosuje się kod EIA lub gdy stosuje się kod ISO z bitem 4 (ISO) parametru nr 6008 ustawionym na 1

Znaczenie	Kod
*	Kod nastawiony w parametrze nr 6010
=	Kod nastawiony w parametrze nr 6011
#	Kod nastawiony w parametrze nr 6012
[	Kod nastawiony w parametrze nr 6013
]	Kod nastawiony w parametrze nr 6014
?	Kod nastawiony w parametrze nr 6015
@	Kod nastawiony w parametrze nr 6016
&	Kod nastawiony w parametrze nr 6017
_	Kod nastawiony w parametrze nr 6018

W przypadku O, stosuje się ten samo kod jak dla O wskazując numer programu. Nastawić wzorzec otworów dla każdego *, =, #, [,], ?, @, & i _ w kodzie ISO lub EIA w odpowiednim parametrze (nr 6010 do 6018).
Nie można używać kodu 00h. Kod znaku alfabetycznego można używać jako kod wskazujący wyszczególniony powyżej znak, jednakże wtedy kodu nie można już używać do wskazania oryginalnego znaku.

- Zarezerwowane słowa

Następujące zarezerwowane słowa są używane w makropoleceniach użytkownika.

AND, OR, XOR, MOD, EQ, NE, GT, LT, GE, LE,
SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS, ATAN, ATN, SQRT, SQR, ABS, BIN, BCD, ROUND, RND, FIX, FUP, LN, EXP, POW, ADP, IF, GOTO, WHILE, DO, END, BPRNT, DPRNT, POPEN, PCLOS, SETVN

Nazwy zmiennych systemowych (stałe) i zarejestrowane nazwy wspólnych zmiennych używane są również jako zarezerwowane słowa.

16.11 ZEWNĘTRZNE POLECENIA WYPROWADZANIA

Poza standardowymi makropoleceniami użytkownika, dostępne są następujące makropolecenia. Nazywają się one poleceniami wyprowadzenia danych na zewnątrz.

- BPRNT
- DPRNT
- POPEN
- PCLOS

Te polecenia służą do wyprowadzenia wartości zmiennych i znaków poprzez interfejs czytania/wysłania.

Objaśnienia

Poniższe polecenia należy podawać w następującej kolejności:

Polecenie otwarcia: POPEN
Przed podaniem kolejności poleceń wyprowadzania danych należy podać to polecenie, aby nawiązać połączenie z zewnętrznym urządzeniem wprowadzania/wyprowadzania.

Polecenia wyprowadzania danych: BPRNT lub DPRNT
Określić niezbędne wysyłanie danych.

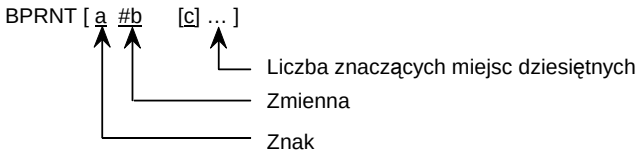
Polecenie zamknięcia: PCLOS
Po zakończeniu wszystkich poleceń wyprowadzania danych, należy podać polecenie PCLOS, aby zwolnić połączenie z zewnętrznym urządzeniem wprowadzania/wyprowadzania.

- Polecenie otwarcia POPEN

Polecenie POPEN ustanawia połączenie z urządzeniem zewnętrznym wprowadzania/wyprowadzania danych. Musi być podane przed sekwencją poleceń wyprowadzania danych. CNC wyprowadza kod sterujący DC2.

- Polecenie wyprowadzania danych BPRNT

Polecenie BPRNT powoduje wyprowadzenie znaków i wartości zmiennych w trybie binarnym.



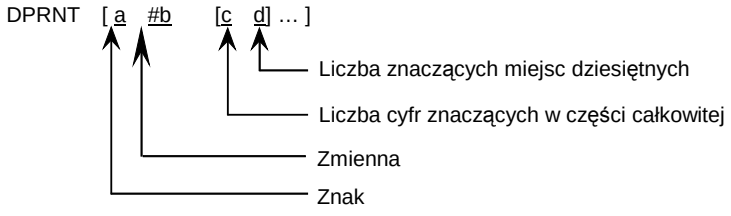
(i) Ustalone znaki są zamieniane na kody zgodnie z danymi nastawień (ISO), które są jednocześnie wyprowadzane.
Można ustalić następujące znaki:
- Litery (A do Z)
- Liczby
- Znaki specjalne (*, /, +, -, ?, @, &, _)

ADNOTACJA
1 Znak gwiazdki (*) jest wyprowadzany jako kod spacji.
2 Gdy używa się ?, @, &, i/lub _, należy stosować kod ISO jako kod wysyłania (dane nastawień (ISO) = 1).

(ii) Wszystkie zmienne są zapisywane ze znakiem dziesiętnym. Po określonej zmiennej następuje liczba miejsc znaczących, ujęta w nawias kwadratowy. Wartość zmiennej jest traktowana jako słowo podwójne (32 bitowe), obejmujące liczby dziesiętne. Jest wyprowadzane jako dana binarna, począwszy od najwyższego bitu.
(iii) Po wyprowadzeniu ustalonych danych, kod EOB jest wyprowadzany zgodnie z kodem nastawień (ISO).
(iv) Zmienne o wartości <puste> są traktowane jak zera.

Przykład
```
BPRNT [ C** X#100 [3] Y#101 [3] M#10 [0] ]
      Wartości zmiennej
       #100=0.40956
       #101=-1638.4
       #10=12.34
      wyprowadzane są następująco:

   C3 A0 A0 D8 00 00 01 9A 59 FF E7 00 00 4D 00 00 00 0C 0A
   ↓  ↓  ↓  ↓                                          ↓
   C  sp sp X0000019A  YFFE70000  M0000000C  LF
      ( * * ) (410)    (-1638400)  (12)      ( ; )
```

- Polecenie wyprowadzania danych DPRNT



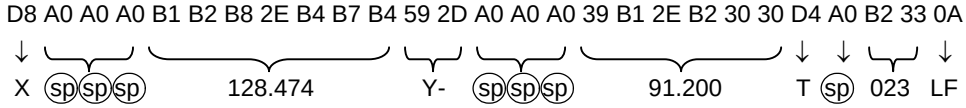
Polecenie DPRNT służy do wyprowadzania znaków i cyfr wartości zmiennej, zgodnie z zastosowanym zestawem kodów (ISO).

(i) Objaśnienie polecenia DPRNT podano w pozycjach (i), (iii) i (iv) przy opisie polecenia BPRNT.

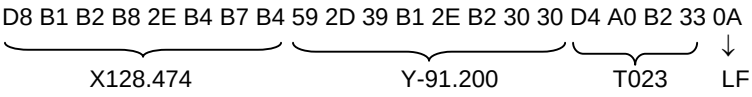
(ii) Wyprowadzając zmienną, należy wpisać znak # i numer zmiennej, a następnie podać liczbę cyfr w części całkowitej oraz liczbę miejsc dziesiętnych, ujęte w nawiasach kwadratowych.
W przypadku wartości zmiennej wyprowadzanych jest tyle kodów ile określona liczba cyfr zgodnie z nastawieniami - jeden za jeden, począwszy od najwyższej cyfry. Kropka dziesiętna wyprowadzana jest również przy pomocy nastawionego kodu.
Każda zmienna musi być wartością numeryczną, składającą się z maksymalnie dziewięciu cyfr. Gdy cyfry wyższego rzędu są zerowe, te zera nie są wyprowadzane, jeśli PRT (bit1 parametru 6001) wynosi 1. Jeśli parametr PRT wynosi 0, kod spacji wyprowadzany jest za każdym razem, gdy wystąpi 0 w programie.
Jeśli liczba miejsc dziesiętnych nie jest zerowa, cyfry części dziesiętnej są zawsze wyprowadzane. Jeśli liczba miejsc dziesiętnych wynosi zero, nie jest wyprowadzana kropka dziesiętna.
Jeśli PRT (bit 1 parametru 6001) wynosi 0, wyprowadzany jest kod spacji, aby wskazać na liczbę dodatnią zamiast +; Jeśli parametr PRT wynosi 1, żaden kod nie jest wyprowadzany.

Przykład
DPRNT [X#2 [53] Y#5 [53] T#30 [20]]
Wartość zmiennej
#2=128.47398
#5=-91.2
#30=123.456
wyprowadzane są następująco:

(1) Parametr PRT(nr 6001#1)=0



(2) Parametr PRT(nr 6001#1)=1



- Polecenie zamknięcia PCLOS

Polecenie PCLOS zwalnia połączenie z urządzeniem zewnętrznym wprowadzania/wyprowadzania danych. Polecenie to należy podać, kiedy zakończono działanie wszystkich poleceń wyprowadzania danych. Kod sterujący DC4 jest wyprowadzany z CNC.

- Wymagane ustawienia

Określić numer specyfikacji urządzenia wprowadzania/wyprowadzania, które ma być używane jako numer specyfikacji urządzenia WEJ/WYJ.
Zgodnie z powyższymi nastawieniami, należy ustalić elementy danych (takie jak prędkość transmisji) dla interfejsu czytania/wysyłania.
Nigdy nie programować urządzenia FANUC - kaseta lub DYSK dla wysyłania.
Podając polecenie DPRNT w celu wyprowadzenia danych, należy ustalić, czy zera poprzedzające są wyprowadzane jako spacje (ustalając wartość 1 lub 0 PRT (bit 1 parametru 6001)).
Aby wskazać koniec wiersza danych w kodach ISO, należy ustalić, czy będzie stosowany tylko kod LF (CRO, bit 4 parametru 6001 ma wartość 0), czy kody LF i CR (CRO, bit 4 parametru 6001 ma wartość 1).

ADNOTACJA

1 Nie ma potrzeby określania zawsze razem polecenia otwarcia (POPEN), polecenia wyprowadzenia danych (BPRNT, DPRNT) oraz polecenia zamknięcia (PCLOS). Po podaniu polecenia otwarcia na początku programu, nie trzeba go podawać ponownie, jeśli nie wpisano polecenia zamknięcia.
2 Polecenia otwarcia i zamknięcia powinny być podawane parami. Polecenie zamknięcia należy wpisać na końcu programu. Nie należy jednak wpisywać polecenia zamknięcia, jeśli nie podano polecenia otwarcia.
3 Jeśli w czasie wyprowadzania poleceń, zainicjowanego poleceniem wyprowadzania danych, zostanie wykonana operacja resetu, wyprowadzanie zostanie przerwane, a pozostałe dane są kasowane. Dlatego jeśli operacja zerowania jest wykonana na końcu programu realizującego wyprowadzanie danych za pomocą kodu takiego jak M30, należy na końcu programu podać polecenie zamknięcia, aby M30 nie zostało wykonane do czasu wyprowadzenia wszystkich danych.

16.12 OGRANICZENIA

- Szukanie numeru bloku

W makropoleceniu użytkownika nie można poszukiwać numeru bloku.

- Pojedynczy blok

Nawet jeśli makropolecenie jest w trakcie wykonywania, bloki można zatrzymać w trybie zatrzymania pojedynczego bloku.
Blok zawierający polecenie wywołania makropoleceń (G66, G66.1, Ggg, Mmm lub G67) nie zatrzymuje się, nawet jeśli jest włączony tryb pojedynczego bloku.
Czy bloki zawierające polecenia operacji arytmetycznych i logicznych i polecenia sterowania są zatrzymane, zależy od nastawienia bitów 5 (SBM) i 7 (SBV) parametru nr 6000, jak pokazano w poniższej tabeli.

		Bit 5 (SBM) parametru nr 6000	
		0	**1**
Bit 7 (SBV) parametru nr 6000	**0**	Nie zatrzymane, gdy tryb pojedynczego bloku jest włączony.	Może być zatrzymane w trybie pojedynczego bloku. (Zmienna #3003 nie może być używana do wyłączenia stopu pojedynczego bloku. Stop pojedynczego bloku jest zawsze włączony.)
	1	Może być zatrzymane w trybie pojedynczego bloku. (Zmienna #3003 może być używana do włączenia stopu pojedynczego bloku.)	

Należy zauważyć, że jeśli wystąpi zatrzymanie pojedynczego bloku przy instrukcji makropolecenia w trybie kompensacji narzędzia, to zakłada się, że instrukcja ta jest blokiem, który nie zawiera żadnego polecenia posuwu i w niektórych przypadkach nie można wykonać odpowiedniej kompensacji. (Dokładnie mówiąc, taki blok jest uważany za blok zadający przesunięcie o zerową odległość.)

- Opcjonalne pominięcie bloku

Znak ukośnika w prawo (/) występujący w środku <wyrażenia> (w nawiasach [ ] z prawej strony wyrażenia arytmetycznego) uważa się za operatora dzielenia. Nie uważa się go za symbol określający opcjonalny kod pominięcia bloku.

- Operacje w trybie EDIT

Przez nastawienie NE8 (bit 0 parametru 3202) i NE9 (bit 4 parametru 3202) na 1, następuje wyłączenie usuwania i edycji dla programów makropoleceń użytkownika i podprogramów z numerami programów 8000 do 8999 i 9000 do 9999. Zapobiega to przypadkowemu zniszczeniu zarejestrowanych programów makropoleceń użytkownika i podprogramów. Gdy cała pamięć jest wyzerowana, skasowana jest zawartość pamięci jak na przykład makroprogramy użytkownika.

- **Reset**

Podczas resetowania zostają zerowane zmienne lokalne i zmienne wspólne #100 do #199. Można zapobiec zerowaniu ustawiając CCV (bit 6 parametru 6001). Zmienne systemowe #100 do #199 nie są zerowane.
Operacja zerowania powoduje usunięcie wszystkich stanów przywołanych z makropoleceń użytkownika i podprogramów, z pętli DO i powoduje przekazanie sterowania do programu głównego.

- **Wyświetlanie PONOWNY START PROG.**

Podobnie, jak z M98, kody M i T, używane do wywoływania podprogramów nie są wyświetlane.

- **Stop posuwu**

Jeśli w czasie wykonywania makropolecenia zostanie uaktywniony stop posuwu, to urządzenie zatrzyma się po wykonaniu makropolecenia. Urządzenie zatrzyma się także po wyzerowaniu lub po wystąpieniu alarmu.

- **Praca DNC**

Polecenia sterowania (jak GOTO i WHILE-DO) nie mogą być wykonywane podczas operacji DNC.
Jednakże ograniczenie to jest usuwane, gdy podczas operacji DNC zostanie wywołany program zarejestrowany w pamięci programów.

- **Wartości stałe, które mogą być stosowane w <wyrażeniu>**

+0.00000000001 do +999999999999
-999999999999 do -0.00000000001
Liczba cyfr znaczących wynosi 12 (w zapisie dziesiętnym).
Jeśli ten zakres zostanie przekroczony, wystąpi alarm PS0012.

16.13 PRZERWANIE MAKROPOLECENIEM UŻYTKOWNIKA

W czasie wykonywania programu można wywołać inny program, wprowadzając z urządzenia sygnał przerwania (UINT).
Funkcja taka nosi nazwę przerwania makropolecenia użytkownika. Przerwanie programu programuje się w następującym formacie:

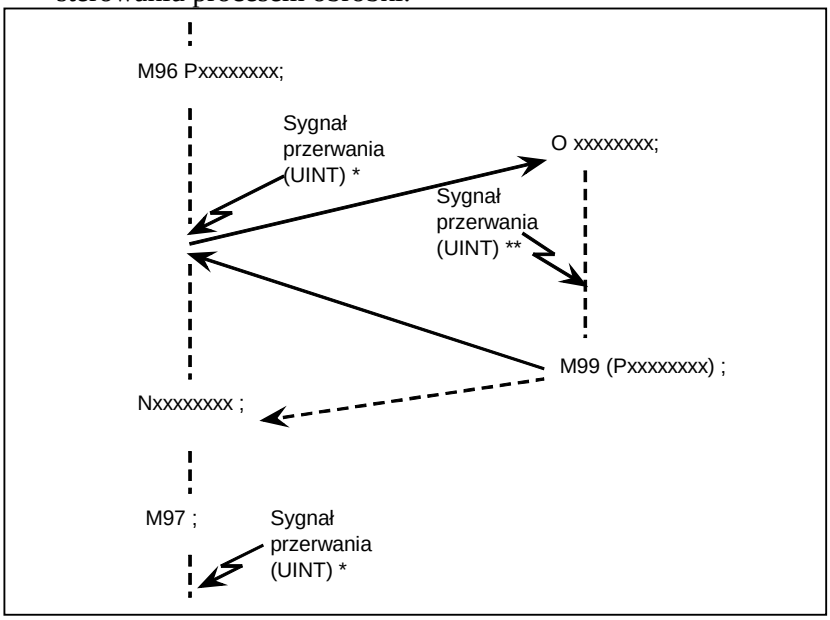
Format

M96Pxxxxxxxx ;	Umożliwia przerwanie makropoleceniem użytkownika
M97 ;	Uniemożliwia przerwanie makropoleceniem użytkownika

Objaśnienia

Korzystanie z funkcji przerwania umożliwia wywołanie programu w czasie wykonywania dowolnego bloku innego programu. W ten sposób programy mogą być sterowane zależnie od potrzeb, które mogą się zmieniać.

(1) Jeśli wykryto awarię narzędzia, na podstawie sygnału zewnętrznego rozpoczyna się procedura usunięcia awarii.
(2) Sekwencja operacji obróbki jest przerwana inną operacją obróbki, bez anulowania operacji bieżącej.
(3) W regularnych odstępach czasu jest odczytywana informacja o aktualnym przebiegu obróbki.
Powyżej podano przykłady zastosowania funkcji przerwania w sterowaniu procesem obróbki.



Rys.16.13 (a) Funkcja makropolecenia przerywająca wykonanie programu

Jeśli w programie ustalono M96Pxxxx, to kolejny przebieg programu można przerwać za pomocą sygnału przerwania (UINT), aby wykonać program wskazany przez Pxxxx. Gdy sygnał przerwania (UINT, oznaczony gwiazdką (*) na rys. 16.13 (a)) będzie wprowadzony podczas wykonywania programu przerwania lub po M97, sygnał będzie ignorowany.

16.13.1 Metoda specyfikacji

Objaśnienia

- Warunki przerwania

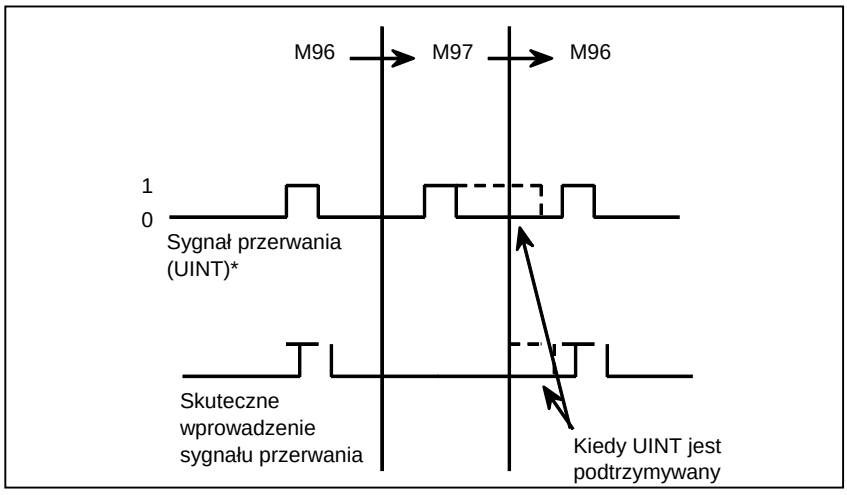
Przerwanie za pomocą makropolecenia użytkownika jest możliwe tylko w czasie wykonywania programu. Przerwanie jest dozwolone w następujących warunkach:

- Gdy wybrano operację pamięciową, operację DNC lub operację MDI.
- Gdy STL (lampka startu) jest włączony.
- Gdy przerwanie wywołane makroprogramem użytkownika nie jest aktualnie przetwarzane.

Przerwania makropolecenia nie można wykonać podczas operacji ręcznej.

- Specyfikacja

Ogólnie funkcja przerwania jest stosowana poprzez ustalenie M96 w celu uaktywnienia sygnału przerwania (UINT) i M97 w celu wyłączenia tego sygnału. Po ustaleniu M96 przerwanie makropoleceniem użytkownika można zainicjować wprowadzając sygnał przerwania (UINT) do czasu ustawienia M97 lub wyzerowania CNC. Po zdefiniowaniu M97 lub wyzerowaniu CNC nie będą inicjowane przerwania, nawet po wprowadzeniu sygnału przerwania (UINT). Sygnał przerwania (UINT) jest ignorowany do czasu podania następnego polecenia M96.



Sygnał przerwania (UINT) jest obowiązujący po podaniu M96. Nawet jeśli sygnał jest wprowadzony w trybie M97, zostanie zignorowany. Gdy wprowadzenie sygnału w trybie M97 jest włączone dopóki nie określi się M96, przerwanie wywołane makroprogramem użytkownika zostanie zainicjowane gdy tylko ustali się M96 (tylko wtedy, gdy stosuje się wprowadzanie wywołane stanem); gdy stosuje się wprowadzanie sterowania zboczem, nie następuje inicjowanie przerwania wywołanego makroprogramem użytkownika nawet wtedy, gdy określi się M96.

ADNOTACJA

W przypadku schematów sterowania stanu oraz sterowania zboczem należy zapoznać się z pozycją "Sygnał przerwania makropolecenia użytkownika (UINT)" w II-16.13.2.

16.13.2 Szczegóły funkcji

Objaśnienia

- **Przerwanie makropoleceniem użytkownika i podprogramem**

Występują dwa typy przerwania: Przerwanie podprogramem i makropoleceniem. Zastosowany typ przerwania wybiera się za pomocą MSB (bit 5 parametru 6003).

(a) Przerwanie podprogramem: Gdy MSB (bit 5 parametru 6003) ma wartość 1:
Program przerwania wywołany jest jako podprogram.
Oznacza to, że poziomy zmiennych lokalnych pozostają niezmienione przed i po przerwaniu.
Przerwanie nie jest uwzględnione w poziomach zagnieżdżenia wywołania podprogramów.

(b) Makroprogramy użytkownika wywołujące przerwania Gdy MSB (bit 5 parametru 6003) ma wartość 0:
Program przerwania wywołany jest jako makropolecenie użytkownika. Oznacza to, że poziomy zmiennych lokalnych zmieniają się przed i po przerwaniu. Przerwanie nie jest uwzględnione w poziomie zagnieżdżenia wywołań makropoleceń użytkownika. Kiedy jest wykonywane wywołanie podprogramu lub wywołanie makropolecenia w obrębie programu przerwania, to wywołanie jest ujęte w poziomie zagnieżdżenia wywołania podprogramu lub wywołania makropolecenia. Nie można przekazać argumentów z bieżącego programu, nawet jeśli wykonywane przerwanie jest typu makropolecenia użytkownika. Wszystkie zmienne lokalne bezpośrednio po przerwaniu są zerowane.

- **Kody M sterujące przerwaniem wywołanym makropoleceniem użytkownika**

Ogólnie przerwania wywołane makropoleceniem użytkownika są sterowane przez M96 i M97. Kody M można jednak zastosować w niektórych obrabiarkach do innych celów (jak na przykład funkcja M lub wywołanie kodu makropolecenia M). Z tego powodu udostępniono MPR (bit 4 parametru 6003) w celu ustawiania kodów M do sterowania przerwań wywoływanych makropoleceniami użytkownika.
Podając ten parametr w celu zastosowania kodów M do sterowania przerwaniem makropoleceń użytkownika, należy parametry 6033 i 6034 ustawić następująco:
Ustawić kod M, aby aktywować przerwanie wywołane makroprogramem użytkownika w parametrze 6033 oraz ustawić kod M, aby dezaktywować przerwanie wywołane makroprogramem użytkownika w parametrze 6034. Jeśli określi się, że kody M nastawione w parametrze nie są używane, M96 i M97 używane są jako kody M sterowania makropoleceniami użytkownika, bez względu na nastawienie parametrów 6033 i 6034. Kody M używane do sterowania przerwaniami makropoleceń użytkownika przetwarzane są wewnętrznie (nie są wyprowadzane do urządzeń zewnętrznych). Jednak w kontekście zgodności programu nie zaleca się stosowania innych kodów M, niż M96 i M97 do sterowania przerwaniem wywołanym makropoleceniem użytkownika.

- Przerwania wywołane makropoleceniem użytkownika i polecenia NC

Użytkownik w czasie wykonywania przerwania, może żądać przerwania polecenia NC lub wstrzymania wykonania przerwania do czasu zakończenia realizacji bieżącego bloku. Do ustalania, czy przerwania będą wykonane w środku bloku, czy dopiero po jego zakończeniu, służy MIN (bit 2 parametru 6003). Ten typ przerwania wykonywany nawet w środku bloku, nazywa się przerwaniem typu I, natomiast przerwanie wykonywane na końcu bloku nazywa się przerwaniem typu II.

⚠ UWAGA

W przypadku przerwania typu I, operacja wykonywana po powrocie sterowania jest różna w zależności od tego, czy program przerwania zawiera instrukcję NC. Gdy blok numeru programu zawiera EOB (;), przyjmuje się, że zawiera instrukcję NC.

(Program zawierający instrukcję NC)

```
O0013;
#101=#5041;
#102=#5042;
#103=#5043;
M99;
```

(Program nie zawierający instrukcji NC)

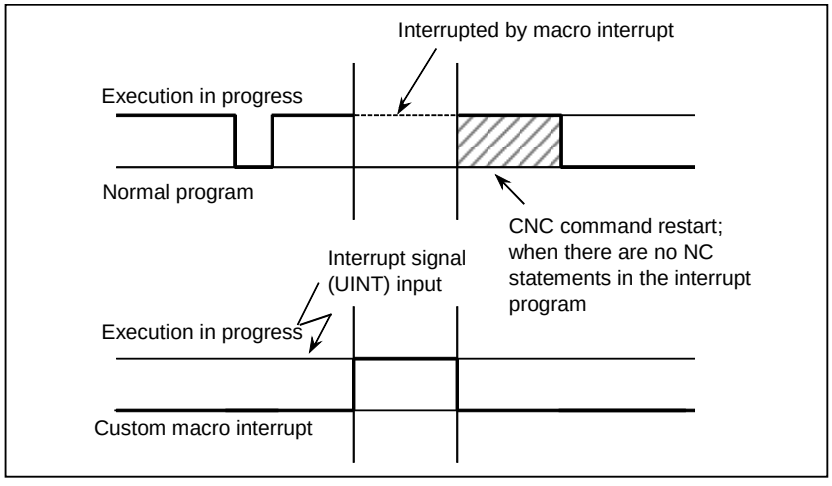
```
#101=#5041;
#102=#5042;
#103=#5043;
M99;
```

Typ I (jeśli przerwanie jest wykonywane nawet w środku bloku)

(i) Po wprowadzeniu sygnału przerwania UINT każdy posuw lub przerwa zostaną natychmiast przerwane i zostanie wykonany program przerwania.

(ii) Jeśli w programie przerwania występują polecenia NC, to polecenia w przerwanym bloku są pomijane i są wykonywane polecenia NC z programu przerwania. Po powrocie sterowania do przerwanego programu, zostanie on uruchomiony od bloku następującego po bloku, w którym nastąpiło przerwanie.

(iii) Jeśli w programie przerwania nie występują polecenia NC, to sterowanie powraca do przerwanego programu za pomocą M99, a następnie program jest uruchamiany od polecenia w przerwanym bloku.

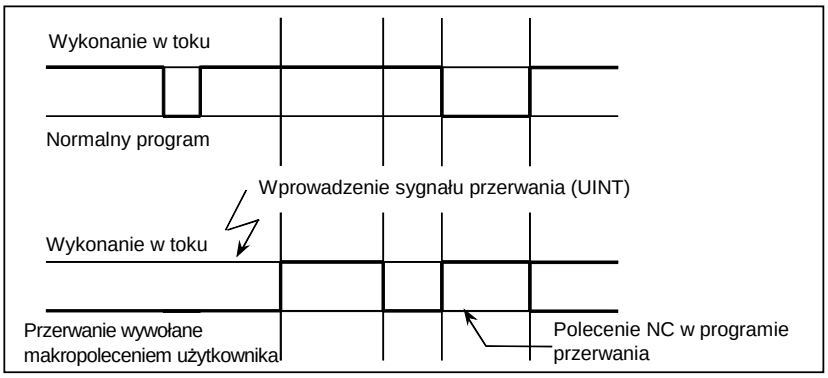


Rys. 16.13 (b) przerwanie wywołane makroprogramem użytkownika i polecenie NC (typu I)

Typ II (jeśli przerwanie jest wykonywane nawet na końcu bloku)

(i) Jeśli wykonywany blok nie składa się z kilku operacji cyklicznych, na przykład stałego cyklu wiercenia i automatycznego powrotu do położenia odniesienia (G28), to przerwanie jest wykonywane w następujący sposób:
Po wprowadzeniu sygnału przerwania (UINT) makropolecenia w programie przerwania są wykonywane natychmiast, jeśli nie zostanie napotkane polecenie NC w programie przerwania. Polecenia NC nie są wykonane do czasu zakończenia bieżącego bloku.

(ii) Jeśli wykonywany blok składa się z kilku operacji cyklicznych, przerwanie jest wykonywane w następujący sposób:
Jeśli rozpocznie się ostatni ruch w operacji cyklicznej, jest wykonane makropolecenie w programie przerwania, jeśli nie zostanie napotkane polecenie NC. Polecenia NC są wykonywane po zakończeniu wszystkich operacji cyklicznych.



Rys. 16.13 (c) Przerwanie wywołane makroprogramem użytkownika i polecenie NC (typu II)

M

ADNOTACJA

Podczas wykonywania programu operacji cyklicznych przerwanie typu II jest wykonywane bez względu na to, czy bit 2 (MIN) parametru nr 6003 ustawiony jest na 0 lub 1. Operacje cykliczne są dostępne dla następujących funkcji:

<1> Automatyczny powrót do punktu odniesienia
<2> Kompensacja narzędzia lub kompensacja promienia narzędzia (generująca wiele bloków używających określony blok, jak np. gdy narzędzie porusza się na zewnątrz kąta ostrego)
<3> Stały cykl obróbki
<4> Automatyczny pomiar długości narzędzia
<5> Opcjonalne fazowanie / promień zaokrąglenia
<6> Interpolacja wykładnicza
<7> Sterowanie kierunku normalnego
<8> Interpolacja punktu skrawania dla interpolacji cylindrycznej

T

ADNOTACJA

Podczas wykonywania programu operacji cyklicznych przerwanie typu II jest wykonywane bez względu na to, czy bit 2 (MIN) parametru nr 6003 ustawiony jest na 0 lub 1. Operacje cykliczne są dostępne dla następujących funkcji:

<1> Automatyczny powrót do punktu odniesienia
<2> Kompensacja narzędzia lub kompensacja promienia narzędzia (generująca wiele bloków używających określony blok, jak np. gdy narzędzie porusza się na zewnątrz kąta ostrego)
<3> Stały cykl obróbki (jednakże nie można używać makropolecenia użytkownika typu przerwania podczas wykonywania wielokrotnie powtarzanych stałych cykli toczenia.)
<4> Automatyczny pomiar długości narzędzia
<5> Opcjonalne fazowanie / promień zaokrąglenia
<6> Interpolacja wykładnicza
<7> Interpolacja punktu skrawania dla interpolacji cylindrycznej

- **Warunki aktywacji i dezaktywacji sygnału przerwania makropolecenia użytkownika**

Sygnał przerwania staje się obowiązujący po rozpoczęciu wykonywania bloku zawierającego M96, pozwalającego na przerwania makropoleceniem użytkownika. Sygnał dezaktywuje się po rozpoczęciu wykonywania bloku, który zawiera M97.
W czasie wykonywania programu przerwania, sygnał przerwania staje się nieaktywny. Sygnał uaktywni się, jeśli rozpocznie się wykonanie bloku następującego bezpośrednio po bloku przerwanym w programie głównym, po powrocie sterowania z programu przerywającego. W przypadku typu I, jeśli program przerwania składa się tylko z makropoleceń, to sygnał przerwania uaktywni się, kiedy wykonanie przerwanego bloku rozpocznie się po powrocie sterowania z programu przerwania.

- **Sygnał przerwania makropolecenia użytkownika (UINT)**

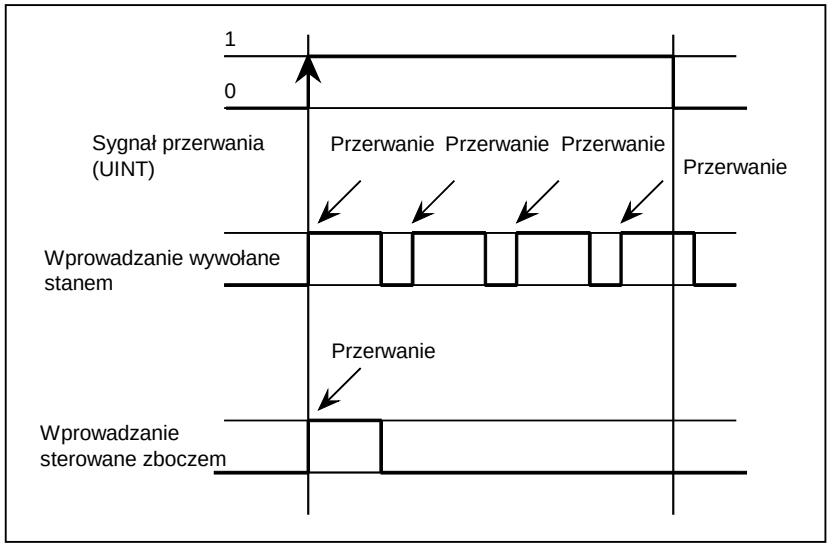
Są dwa sposoby wprowadzania sygnału przerwania (UINT): Wprowadzanie wywołane stanem i wprowadzanie sterowane zboczem. W przypadku wprowadzania wywołanego stanem, sygnał jest ważny, jeśli jest włączony. W przypadku wprowadzania sterowanego zboczem, sygnał jest ważny na zboczu narastającym, kiedy przełącza się ze stanu wyłączonego na stan włączony.
Sposób wprowadzania wybiera się za pomocą TSE (bit 3 parametru 6003).

Po wybraniu wprowadzania wywołanego stanem, jest generowane przerwanie makropoleceniem, jeśli sygnał przerwania (UINT) jest włączony w chwili, kiedy staje się aktywny. Przetrzymując włączony sygnał (UINT), program przerwania można wykonać kilka razy.

Po wybraniu wprowadzania sterowanego zboczem, sygnał przerwania (UINT) uaktywnia się tylko na zboczu narastającym. Z tego powodu program przerwania jest wykonywany tylko chwilowo (w przypadkach, kiedy program składa się tylko z makropoleceń). Jeśli nie można zastosować wprowadzania sygnału wywołanego stanem lub jeśli przerwanie makropolecenia ma być wykonane jednorazowo w całym programie (w takim przypadku sygnał przerwania może być podtrzymywany), należy zastosować wprowadzanie sterowane zboczem.

Z wyjątkiem specyficznych sytuacji przedstawionych powyżej, stosowanie obu metod daje te same wyniki. Czas od wprowadzenia sygnału do wykonania przerwania makropoleceniem nie zmienia się w obu przypadkach.

W przykładzie pokazanym na rys. 16.13 (d) przerwanie wykonywane jest cztery razy, gdy stosuje się wprowadzanie wywołane stanem; gdy stosuje się wprowadzanie wywołane zboczem, przerwanie wykonywane jest tylko raz.



Rys. 16.13 (d) Sygnał przerwania makropolecenia użytkownika

- Powrót z przerwania wywołanego makropoleceniem użytkownika

Aby przywrócić sterowanie z makropolecenia powodującego przerwanie do przerwanego programu, należy ustawić M99. Numer bloku w przerywanym podprogramie można podać korzystając z adresu P. Jeśli zostanie on podany, program będzie przeszukiwany od początku pod kątem podanego numeru bloku. Sterowanie jest przekazywane do pierwszego znalezionego numeru bloku.

ADNOTACJA

Jeśli blok M99 składa się tylko z adresów O, N, P, L lub M, to uznaje się, że blok przynależy do poprzedniego bloku programu. Dlatego zatrzymanie pojedynczego bloku w takim bloku nie wystąpi. W kontekście programowania następujące pozycje <1>i <2>są tożsame. Różnica polega na tym, że Gxx jest wykonywany zanim rozpoznany jest M99.)

```
<1>  Gxx Xxxx ;
     M99;
<2>  Gxx Xxxx M99 ;
```

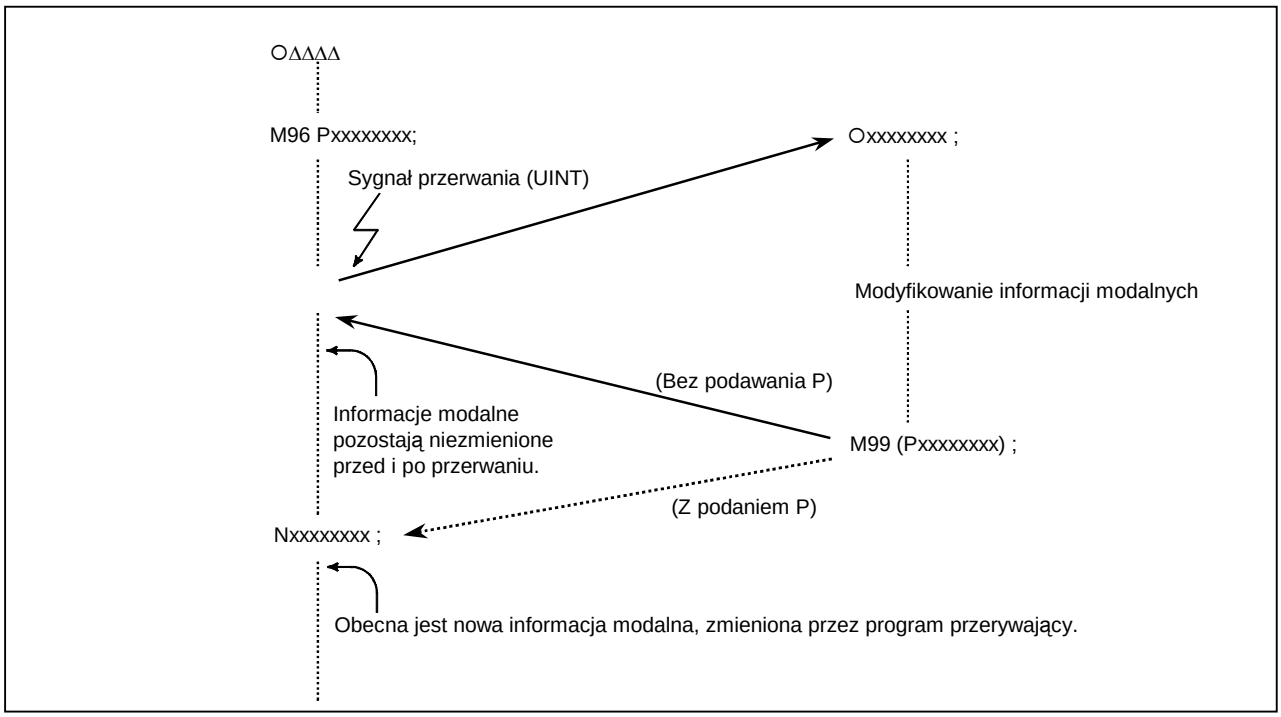
- Przerwanie wywołane makropoleceniem użytkownika i informacje modalne

Przerwanie wywołane makropoleceniem użytkownika różni się od normalnego wywołania programu. Jest inicjowane za pomocą sygnału przerwania (UINT) w czasie wykonywania programu. Ogólnie, zmiany dokonywane w odniesieniu do informacji modalnych wykonane przez program przerywający, nie powinny wpływać na przerwany program.
Z tego powodu nawet po zmodyfikowaniu informacji modalnej przez program przerywający, informacja modalna przed przerwaniem zostanie odtworzona po przekazaniu sterowania do przerwanego programu za pomocą M99.

Kiedy sterowanie powróci z programu przerywającego do programu przerwanego przez M99 Pxxxxxxxx, informacja modalna może ponownie być kontrolowana przez program. W takim przypadku nowa informacja ciągła, zmodyfikowana przez program przerywający, jest przekazywana do programu przerwanego.

W tym przypadku należy podjąć następujące działania zależnie od potrzeb:

<1> Program przerywający zapewnia informacje modalne, stosowane po powrocie sterowania do przerwanego programu.
<2> Po powrocie sterowania do przerwanego programu, informacja modalna jest w razie potrzeby ponownie ustalana.



Rys. 16.13 (e) Przerwanie wywołane makropoleceniem użytkownika i informacje modalne

Informacja modalna po przekazaniu sterowania za pomocą M99

Zaczyna obowiązywać informacja modalna obecna przed przerwaniem. Nowa informacja modalna, zmieniona przez program przerywający, staje się nieważna.

Informacja modalna po przekazaniu sterowania za pomocą M99 Pxxxxxxxx

Nowa informacja modalna zmieniona przez program przerwania pozostaje ważna nawet po powrocie sterowania.

Informacje modalne dozwolone w przerwanym bloku

Poprzednia informacja modalna, która była ważna w przerwanym bloku, może zostać odczytana za pomocą zmiennych systemowych #4401 do #4530 makropoleceń użytkownika.

M

Zmienna systemowa	Informacje modalne dozwolone, gdy wygenerowano przerwanie wywołane makropoleceniem użytkownika
#4401	Kod G (grupa 01)
:	:
#4421	Kod G (grupa 21)
#4502	Kod B
#4507	Kod D
#4508	Kod E
#4509	Kod F
#4511	Kod H
#4513	Kod M
#4514	Numer bloku
#4515	Numer programu
#4519	Kod S
#4520	Kod T
#4530	Dodatkowy numer układu współrzędnych przedmiotu

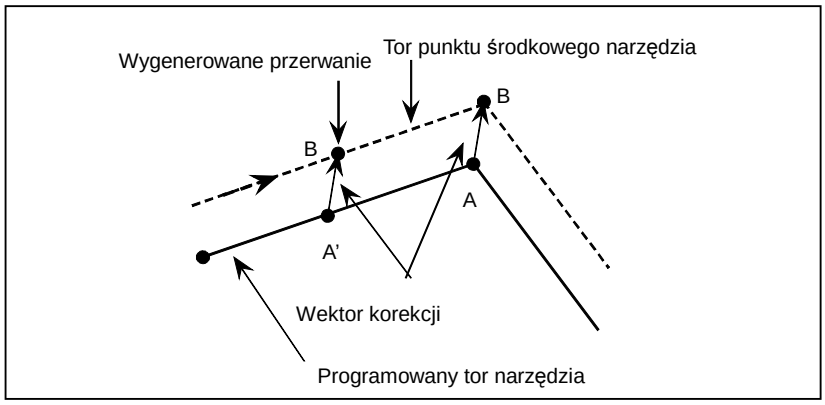
T

Zmienna systemowa	Informacje modalne dozwolone, gdy wygenerowano przerwanie wywołane makropoleceniem użytkownika
#4401	Kod G (grupa 01)
:	:
#4421	Kod G (grupa 21)
#4508	Kod E
#4509	Kod F
#4513	Kod M
#4514	Numer bloku
#4515	Numer programu
#4519	Kod S
#4520	Kod T
#4530	Dodatkowy numer układu współrzędnych przedmiotu

- Zmienne systemowe (wartości położenia) w programie przerwania

Dane położenia można odczytać w następujący sposób:

Zmienna makro-polecenia	Warunki	Dane położenia
#5001 lub powyżej	Dopóki nie pojawi się pierwsze polecenie NC.	Współrzędne punktu A
	Ukazuje się po poleceniu NC z poleceniem nie zawierającym ruchu	Współrzędne punktu A'
	Ukazuje się po poleceniu NC z poleceniem zawierającym ruchu	Współrzędne punktu końcowego polecenia ruchu
#5021 lub powyżej		Współrzędne maszynowe punktu B'
#5041 lub powyżej		Współrzędne przedmiotu punktu B'



- Przerwanie wywołane makropoleceniem użytkownika i modalne wywołanie makropoleceń użytkownika

Po wprowadzeniu sygnału przerwania (UINT) i po wywołaniu programu przerwania, modalne wywołanie makropoleceń użytkownika jest anulowane (G67). Jednak kiedy w programie przerwania jest podane G66, to modalne wywołanie makropoleceń jest ważne. Kiedy sterowanie powróci z programu przerwania za pomocą M99, wywołanie modalne powraca do stanu, w jakim było przed wygenerowaniem przerwania. Kiedy sterowanie jest zwracane za pomocą M99xxxxxxxx, to wywołanie modalne w programie przerwania pozostaje ważne.

- Przerwanie wywołane makropoleceniem użytkownika i ponowny start programu

W ponownym uruchomieniu programu, gdy sygnał przerwania (UINT) wprowadzony jest podczas powrotu z ruchu próbnego po szukaniu, program przerwania zostanie wywołany po zakończeniu ponownego uruchomienia wszystkich osi.
Oznacza to, że zakłada się przerwanie typu II, niezależnie od ustawienia parametrów.

M

ADNOTACJA

1 Alarm PS1101 występuje w następujących przypadkach:
   <1> Przerwanie jest generowane w trybie programowanego odbicia lustrzanego (G51.1) i inny G51.1 jest określony w programie przerwania.
   <2> Przerwanie jest generowane w trybie obrotu układu współrzędnych (G68) i inny G68 jest określony w programie przerwania.
   <3> Przerwanie jest generowane w trybie skalowania (G51) i inny G51 jest określony w programie przerwania.
2 W ponownym uruchomieniu programu nie należy wprowadzać sygnału przerwania (UINT) podczas powrotu z ruchu próbnego po szukaniu.

T

ADNOTACJA

1 Alarm PS1101 występuje w następujących przypadkach:
   <1> Przerwanie jest generowane w trybie programowanego odbicia lustrzanego (G51.1) i inny G51.1 jest określony w programie przerwania.
   <2> Przerwanie jest generowane w trybie obrotu układu współrzędnych (G68.1) i inny G68.1 jest określony w programie przerwania.
   <3> Przerwanie jest generowane w trybie skalowania (G51) i inny G51 jest określony w programie przerwania.
2 Nie można używać makropolecenia użytkownika typu przerwania podczas wykonywania wielokrotnie powtarzanych stałych cykli toczenia.
3 W ponownym uruchomieniu programu nie należy wprowadzać sygnału przerwania (UINT) podczas powrotu z ruchu próbnego po szukaniu.

17 MAKROPOLECENIE W CZASIE RZECZYWISTYM

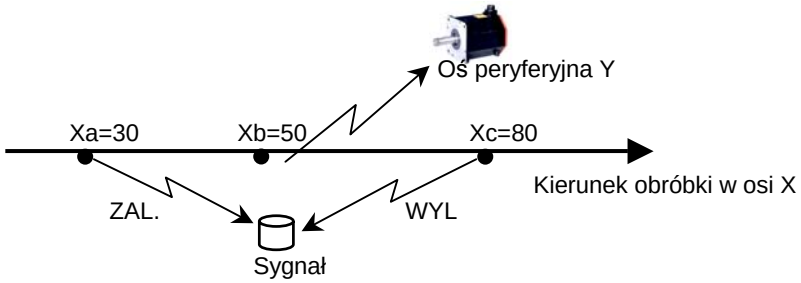
Przegląd

Funkcja makropolecenia użytkownika w czasie rzeczywistym steruje osiami peryferyjnymi i sygnałami.

Jeżeli makropolecenie używa się razem z poleceniem NC, program używający konwencjonalnej funkcji makropolecenia użytkownika, wykonuje makropolecenie natychmiast, gdy instrukcja makro zostanie odczytana. Tak więc makropolecenie nie może być wykonane niezależnie od instrukcji NC. Z drugiej strony, funkcja makropolecenia użytkownika w czasie rzeczywistym włącza kolejne operacje sterowania, gdy makropolecenie w czasie rzeczywistym (polecenie RTM) jest zakodowane w programie NC.

- Makropolecenie w czasie rzeczywistym rozpoczyna się synchronicznie z instrukcją NC i jest wykonywane niezależnie. Podczas wykonywania programu NC makropolecenie w czasie rzeczywistym może być wykonane w tym samym czasie.
- Sygnały interfejsu PMC mogą być czytane i zapisywane (z ograniczeniem). W programie NC można zaprogramować ruch wykorzystując sygnał wyzwalający.
- Zmienne przeznaczone makropoleceniu w czasie rzeczywistym mogą być odczytane i zapisywane.
- Makropolecenie w czasie rzeczywistym może wykonać sterowanie osi. (Potrzebna jest opcja.)
- Jednocześnie można wykonywać kilka makropoleceń w czasie rzeczywistym. Szereg makropoleceń użytkownika w czasie rzeczywistym można zakodować w programie NC i sterować nimi niezależnie od siebie.

Używając makropolecenia użytkownika w czasie rzeczywistym można zaprogramować sterowanie sygnałami i osiami peryferyjnymi.
W poniższym przykładzie następuje włączenie i wyłączenie sygnału oraz wykonanie operacji na osi peryferyjnej, gdy nastąpi przejście punktów obróbki.

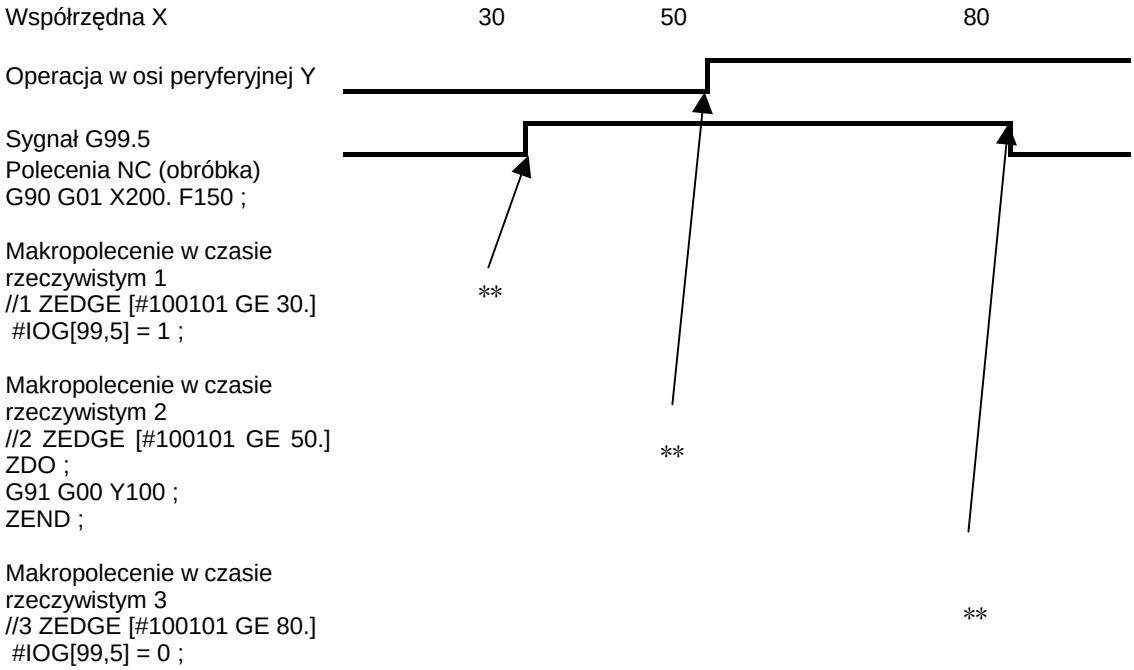


Ruch obróbki wzdłuż osi X przedstawiony jest na powyższym rysunku:
<1> Po przejściu punktu Xa sygnał G99.5 zostanie ustawiony na 1.
→ Makropolecenie w czasie rzeczywistym 1
<2> Po przejściu punktu Xb, pozycjonowanie rozpoczyna się na osi peryferyjnej Y. → Makropolecenie w czasie rzeczywistym 2
<3> Po przejściu punktu Xc sygnał G99.5 zostanie ustawiony na 0.
→ Makropolecenie w czasie rzeczywistym 3

Powyższa operacja jest zaprogramowana przy pomocy makropoleceń w czasie rzeczywistym.

```
Program
O0001 ;
G92 X0 ;
//1 ZEDGE [#100101 GE 30. ] #IOG[99,5] = 1 ;
//2 ZEDGE [#100101 GE 50.] ZDO ;
G91 G00 Y100 ;
ZEND ;
//3 ZEDGE [#100101GE 80. ] #IOG[99,5] = 0 ;
G90 G01 X200. F150 ;
M30;
```

Określanie czasu jest następujące (‘**’ oznacza spełnienie warunku.)



Objaśnienia

W celu użycia funkcji Makropolecenie użytkownika w czasie rzeczywistym w programie NC koduje się makropolecenie w czasie rzeczywistym (polecenie RTM).

- Makropolecenie w czasie rzeczywistym (polecenie RTM)

Makropolecenie w czasie rzeczywistym (polecenie RTM) jest to makropolecenie, które rozpoczyna się wykonywać w fazie z instrukcją NC w programie. Po rozpoczęciu wykonywania makropolecenia w czasie rzeczywistym, polecenie RTM działa niezależnie od instrukcji NC. Polecenie RTM jest to instrukcja przeznaczona dla funkcji makropolecenia użytkowni,a w czasie rzeczywistym. Polecenie RTM składa się z jednej lub kilku makroinstrukcji czasu rzeczywistego (instrukcji RTM).

- Makroinstrukcja w czasie rzeczywistym (instrukcja RTM)

Makroinstrukcja w czasie rzeczywistym (instrukcja RTM) jest to instrukcja w poleceniu RTM.

Jedna lub kilka instrukcji RTM tworzy polecenie RTM.
Instrukcja RTM zawiera makropolecenie oraz polecenie sterowania osi przeznaczone dla funkcji makropolecenia użytkownika w czasie rzeczywistym.

Polecenie sterowania osi w instrukcji RTM stanowi instrukcję RTM zawierającą adres. Tego polecenia używa się do wykonania sterowania osi.
Przykład

```
// ZDO ;
G90 G00 X100 ;
ZEND ;
```

(ZDO i ZEND są słowami zarezerwowanymi, które są wymagane dla polecenia sterowania osi w instrukcji RTM i są szczegółowo omówione w dalszej części.

Makropolecenie instrukcji RTM stanowi makroinstrukcję używaną z instrukcją RTM dla operacji arytmetycznych/logicznych i sterowania sygnałów. (W poniższym przykładzie #RV[1] i #RV[2] są zmiennymi przeznaczonymi dla makropolecenia w czasie rzeczywistym.)
Przykład

```
// #IOG[124, 5] = 1 ;
// #RV[1] = #RV[2] * 10 ;
```

Format

Poniżej przedstawiono format makropolecenia w czasie rzeczywistym. Polecenie RTM jest to polecenie z dwiema ukośnymi kreskami (//) dodawanymi na początku bloku.

//n <makroinstrukcja czasu rzeczywistego> **lub** **//n ZDO ;** **<makroinstrukcja czasu rzeczywistego>** **:** **ZEND ;**
N: ID modalny (1 do 10) (można pominąć) Gdy zakoduje się właściwą liczbę w n, makropolecenie modalne czasu rzeczywistego będzie określone. Gdy pominie się n, makropolecenie jednoblokowe czasu rzeczywistego będzie określone.

ZDO do ZEND opisane są szczegółowo w dalszej części instrukcji.

17.1 TYPY MAKROPOLECEŃ CZASU RZECZYWISTEGO

17.1.1 Makropolecenie modalne w czasie rzeczywistym / Makropolecenie w czasie rzeczywistym jednoblokowe

Objaśnienia

Polecenie z '//', po którym występuje instrukcja RTM, określa się mianem makropolecenia jednoblokowego w czasie rzeczywistym (polecenia RTM jednoblokowego).
Przykład:

```
// #RV[1] = 30 ;
```

Z drugiej strony, polecenie z '//', po którym występuje liczba n (1 do 10) i następnie instrukcja RTM, określa się mianem polecenia modalnego czasu rzeczywistego polecenia modalnego RTM).
Przykład:

```
//3 #RV[1] = 30 ;
```

Polecenie RTM jednoblokowe rozpoczyna się, gdy rozpocznie się wykonywanie pierwszego po poleceniu NC. Rozpoczęto polecenie RTM jednoblokowe jest ważne aż do zakończenia polecenia NC.
Polecenie modalne RTM rozpoczyna się, gdy rozpocznie się wykonanie pierwszego polecenia po NC, jak w przypadku polecenia RTM jednoblokowego.
W przeciwieństwie do polecenia RTM jednoblokowego rozpoczęte polecenie modalne RTM jest ważne aż do zakończenia operacji automatycznej.

- Rozpoczęcie makropolecenia w czasie rzeczywistym

Polecenie RTM rozpoczyna się, gdy rozpocznie się wykonywanie pierwszego polecenia po poleceniu NC.

Przykład:
Gdy rozpocznie się wykonywanie polecenia NC (1) w poniższym programie, po kolei wykonywane są makropolecenia (2) i (4) bez oczekiwania na zakończenie (1).
Z drugiej strony, rozpoczyna się wykonywanie polecenia RTM (3), gdy rozpocznie się wykonywanie polecenia NC (5) po zakończeniu polecenia NC (1).

```
O0001 ;
G90 G00 X30. ;        (1) Polecenie NC
#100=0                (2) Makropolecenie
// #RV[0]=1 ;         (3) Polecenie RTM
#102=2;               (4) Makropolecenie
G00 G90 X100.; ;      (5) Polecenie NC
M30;
```

- Zakończenie makropolecenia w czasie rzeczywistym

Gdy jeden z poniższych warunków jest spełniony, polecenie RTM zostanie zakończone.

Warunki zakończenia wspólne dla polecenia jednoblokowego RTM i polecenia modalnego RTM

- Gdy przetwarzanie polecenia RTM jest zakończone.
- Gdy wystąpi reset.

Warunek zakończenia specyficzny dla jednoblokowego polecenia RTM.

- Gdy zakończy się wykonanie polecenia NC, które rozpoczęło się w tym samym czasie.

Jednakże gdy wykonywana instrukcja RTM stanowi polecenie sterowania osi, polecenie zakończy się, gdy zakończy się wykonanie bloku. Jeśli wykonanie bloku Y10. zakończy się przed blokiem X100. w poniższym poleceniu i na przykład rozpocznie się wykonanie bloku Y20., wykonywane jest polecenie X100. instrukcji RTM aż do zakończenia.

```
// ZDO ;
X100;
ZEND ;
Y10. ;
Y20. ;
```

ADNOTACJA

1 Nie można określić polecenia jednoblokowego RTM przy pomocy poniższych poleceń jako wyzwalaczy. Jeżeli używa się te polecenia jako wyzwalacza, należy stosować polecenie modalne RTM.
   - Polecenie związane z powrotem do położenia odniesienia.
   - Polecenie związane ze sterowaniem konturu AI.
   - Polecenie związane ze stałymi cyklami obróbki (gwintowanie sztywne, cykl nawiercania itp.)
   - Polecenie związane z kompensacją narzędzia
   - Polecenie związane z kompensacją długości narzędzia.
   - Polecenie związane z automatycznym pomiarem długości narzędzia.
   - Polecenie związane z obrotem układu współrzędnych Polecenie związane ze skalowaniem
   - Polecenie związane z programowanym odbiciem lustrzanym.
2 Jeśli polecenie RTM jest określone przy pomocy wyzwalacza - bloku takiego jak blok określający interpolację NURBS lub wielokrotnie powtarzalny stały cykl obróbki serii T, który niekoniecznie przechodzi przez ;punkt początkowy lub końcowy polecenia, operacja może rozpocząć się lub zakończyć w punkcie innym niż punkt początkowy lub końcowy. Nie należy używać takiego bloku jako wyzwalacza.

ADNOTACJA

3 Nie należy ponownie uruchamiać programu, który zawiera polecenie RTM.

4 Gdy instrukcja NC używana jako wyzwalacz dla polecenia RTM reprezentuje funkcję pomocniczą, wykonanie jest kontynuowane nawet podczas oczekiwania na sygnał FIN.
Na przykład, gdy wykonywany jest poniższy program, operacja naliczania #RV[0] jest kontynuowana dopóki nie powróci sygnał FIN dla M55:

```
O0001 ;
// ZWHILE [1] #RV[0] = #RV[0]+1 ;
M55 ;
G91 X200. ;
  :
```

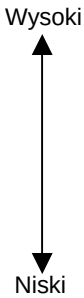
5 Jeśli M02 występuje za poleceniem RTM, wykonanie jest kontynuowane dopóki nie wystąpi reset, nawet gdy sam program zakończy się. Na przykład, jeśli wykonywany jest poniższy program, operacja naliczania #RV[0] jest kontynuowana dopóki nie wystąpi reset:

```
O0001 ;
// ZWHILE [1] #RV[0] = #RV[0]+1 ;
M02  ;
```

- Priorytet poleceń

Jeżeli jednocześnie określi się polecenie modalne RTM i polecenie jednoblokowe RTM, polecenie modalne wykonywane jest jako pierwsze.
Jeżeli jednocześnie określi się kilka poleceń modalnych RTM, polecenia są wykonywane w kolejności narastającej ID.
Nie stosuje się priorytetów do poleceń jednoblokowych RTM.
Kolejność wykonania jest następująca:

Polecenie modalne RTM z wartością ID równą 1
Polecenie modalne RTM z wartością ID równą 2
:
:
Polecenie modalne RTM z wartością ID równą 10
Polecenie jednoblokowe RTM
:
Polecenie jednoblokowe RTM



Przykład 1)

```
Priorytet poleceń modalnych RTM
O0001 ;
//1 #RV[0]=1 ;
//3 #RV[0]=3 ;
//2 #RV[0]=2 ;
M02  ;
```

Gdy powyższy program jest wykonywany, polecenia RTM są wykonywane w następującej kolejności.
#RV[0]=1
#RV[0]=2
#RV[0]=3
Zatem wartość #RV[0] wynosi 3.

Przykład 2)

Priorytet poleceń modalnych RTM i polecenia jednoblokowego RTM

```
O0001 ;
//3 #RV[0]=3 ;
//1 #RV[0]=1 ;
// #RV[0]=10 ;
//5 #RV[0]=5 ;
M02  ;
```

Gdy powyższy program jest wykonywany, polecenia RTM są wykonywane w następującej kolejności:
//1 #RV[0]=1 ;
//3 #RV[0]=3 ;
//5 #RV[0]=5 ;
// #RV[0]=10 ;
Zatem wartość #RV[0] wynosi 10.

Przykład 3)

Priorytet poleceń jednoblokowych RTM.
Gdy poniższy program jest wykonywany, wartość #RV[0] jest nieokreślona, tj. 1, 2 lub 3.

```
O0001 ;
#RV[0]=1
#RV[0]=2
#RV[0]=3
G04P10 ;
M30;
```

Nawet gdy stosuje się priorytet, kolejność wykonania lub kolejność zakończenia może zmienić się, gdy instrukcja RTM zawiera kod sterujący, ZWHILE lub ZEDGE lub polecenie sterowania osi.

Przykład 4)

Priorytet polecenia RTM dla #RV[0]=1 w poleceniu modalnym z wartością ID równą 1 jest wyższy od priorytetu #RV[1]=1 w poleceniu modalnym z wartością ID równą 2. Jednakże #RV[0]=1 wykonuje się po zakończeniu wykonywania bloku określającego polecenie sterowania osi G91 G00 X10., tak że #RV[1]=1 jest w rzeczywistości wykonywane wcześniej niż #RV[0]=1.

```
O0001 ;
//1 ZDO ;
G91 G00 X10. ;
#RV[0]=1
```

```
ZEND ;
//2 #RV[1]=1 ;
G04 P10 ;
M30;
```

Przykład 5)

W priorytecie polecenia RTM: ZEDGE w poleceniu modalnym z wartością ID równą 1 stanowi zawsze błędny kod sterowania (szczegóły później). Priorytet polecenia RTM dla #RV[0]=1 w poleceniu modalnym z wartością ID równą 1 jest wyższy od priorytetu #RV[1]=1 i #RV[2]=1 w poleceniu modalnym z wartością ID równą 2. Jednakże #RV[0]=1 wykonuje się. gdy warunek dla ZEDGE będzie prawdziwy (tj. za drugim razem lub później), tak że #RV[1]=1 i #RV[2]=1 wykonywane są wcześniej niż #RV[0]=1.

```
O0001 ;
//1 ZEDGE [ #IOG[234.0] EQ 1 ] #RV[0]=1 ;
//2 ZDO ;
#RV[1]=1
#RV[2]=1
ZEND ;
G04 P10 ;
M30;
```

- Liczba makropoleceń czasu rzeczywistego

Program, może mieć zakodowanych kilka poleceń RTM.
Można określić maksymalnie sześć poleceń jednoblokowych RTM.
Jeśli określi się więcej poleceń jednoblokowych niż maksymalna dopuszczalna ich liczba, wystąpi alarm.

Można określić maksymalnie dziesięć poleceń modalnych RTM. Gdy programuje się polecenia modalne RTM, upewnić się, czy nie powtarza się ID.

Jeżeli powtarza się ID lub określono nieprawidłowy ID, wystąpi alarm.

We wszystkich torach można wykonać jednocześnie maksymalnie 16 poleceń RTM.
Gdy zawarte jest polecenie sterowania osi, jednocześnie można wykonać maksymalnie cztery polecenia.

ADNOTACJA

1 W bloku określającym instrukcję RTM nie można zakodować polecenia NC.
2 Jeśli przekroczy się maksymalną definiowaną liczbę poleceń lub maksymalną liczbę jednocześnie wykonywanych poleceń, wystąpi alarm P/S.

ADNOTACJA

3 Jeśli instrukcja NC używana do wyzwolenia polecenia RTM określona jest w bloku (np. małym bloku), który kończy się w bardzo krótkim czasie, jednocześnie może być wykonana instrukcja RTM zaprogramowana na rozpoczęcie w innym czasie. Na przykład, jeśli określi się jak podano poniżej, #RV[0]=1 i #RV[1]=2 mogą być wykonywane jednocześnie:

```
// #RV[0]=1 ;
G91 G01 X0.002 ; F5000
// #RV[1]=2 ;
X0.001 ;
```

4 Jeśli używa się funkcji do odczytu kilku bloków z wyprzedzeniem, nie wolno zakodować tego samego ID w zakresie bloków czytanych z wyprzedzeniem. Na przykład w poniższym programie, gdy //1 #RV[0]=#100101 jest wykonywane podczas sterowania konturu AI, //1 #RV[1]=#100101 i //1 #RV[2]=#100101 odczytywane są również z wyprzedzeniem. Tak więc może wystąpić alarm.

```
//1 #RV[0]=#100101 ;
X#100 ;
//1 #RV[1]=#100101 ;
X#100 ;
//1 #RV[2]=#100101 ;
X#100 ;
```

5 Jeśli stosuje się funkcję do odczytu wielu bloków z wyprzedzeniem, maksymalnie trzy bloki wśród bloków czytanych z wyprzedzeniem mogą wyzwolić polecenie RTM. Na przykład, jeśli bloki do bloku (2) czytane są z wyprzedzeniem podczas wykonania (1) w poniższym programie, maksymalnie trzy bloki mogą wyzwolić polecenie RTM. W poniższym programie liczba bloków NC, które wyzwalają polecenie RTM, przekracza 3, tak więc nie wolno zakodować polecenia RTM dla (a).

```
X30. Y50. ;  ..... (1)
// Z-30. ;
// #RV[0]=#RV[0]+1 ;
X3. Y16. ; → Blok NC 1 wyzwalający polecenie RTM.
X-23. Y4. ;
// #RV[1]=#RV[1]+1 ;
//2 Z30. ;
X-2. Y9. ; → Blok NC 2 wyzwalający polecenie RTM.
X17. Y5. ;
// #RV[2]=#RV[2]+1 ;
X-2. Y9. ; → Blok NC 3 wyzwalający polecenie RTM.
// #RV[3]=#RV[3]+1 ; ..... (a)
X-12. Y-3. ;
X-100. Y200. ; ..... (2)
```

- Słowa zarezerwowane

Poniższe słowa zarezerwowane są używane w makropoleceniach użytkownika w czasie rzeczywistym:

- Słowa zarezerwowane przeznaczone dla makropoleceń użytkownika w czasie rzeczywistym
  ZDO, ZEND, ZONCE, ZWHILE, ZEDGE

- Słowa zarezerwowane wspólnie wykorzystywane z makropoleceniami użytkownika:
  AND, OR, XOR, MOD, EQ, NE, GT, LT, GE, LE, SIN, COS, TAN, ASIN, ACOS, ATAN, ATN, SQRT, SQR, ABS, BIN, BCD, ROUND, RND, FIX, FUP, LN, EXP, POW

Upewnić się, czy właściwie zapisano słowa zarezerwowane dla makropoleceń użytkownika w czasie rzeczywistym. Na przykład ’ZONCE’ nie może być zakodowane jako ’ZON’ lub ’ZONC’.

17.2 ZMIENNE

Przegląd

W makropoleceniach czasu rzeczywistego mogą być używane następujące zmienne:

- Zmienne systemowe przeznaczone dla makropoleceń użytkownika w czasie rzeczywistym
- Zmienne (zmienne RTM) przeznaczone dla makropoleceń użytkownika w czasie rzeczywistym
- Zmienne systemowe dla niektórych makropoleceń użytkownika.

Zmienne RTM oznaczają zmienne przeznaczone dla makropoleceń użytkownika w czasie rzeczywistym

Wykaz używanych zmiennych

		Makropolecenie użytkownika w czasie rzeczywistym	**Makropolecenie użytkownika**
Zmienne makropolecenia użytkownika w czasie rzeczywistym	Zmienne systemowe	używane	nieużywane
	Zmienne RTM	używane	nieużywane
Zmienne makropoleceń użytkownika	Zmienne systemowe	Częściowo używane	używane
	Wspólne zmienne	nieużywane	używane
	Zmienne lokalne	nieużywane	używane

Zmienne (zmienne systemowe i RTM) przeznaczone dla makropoleceń użytkownika w czasie rzeczywistym są zmiennymi specyficznymi dla funkcji makropolecenia użytkownika w czasie rzeczywistym. Tych zmiennych nie można używać z funkcją makropoleceń użytkownika.

17.2.1 Zmienne przeznaczone dla makropoleceń użytkownika w czasie rzeczywistym

Te zmienne są przeznaczone dla makropoleceń użytkownika w czasie rzeczywistym. Zmienne klasyfikuje się jako zmienne systemowe i zmienne RTM.

17.2.1.1 Zmienne systemowe

Zmienne systemowe przeznaczone dla makropoleceń użytkownika w czasie rzeczywistym

Format

#IOp [m, n] Odczyt/zapis bit po bicie
#IOpB [m] Odczyt/zapis bajt po bajcie

p: Typ sygnału (X, G, F, Y)
m: Adres bajtowy sygnału
n: (Używane tylko do odczytu/x zapisu bit po bicie) Numer bitu adresu sygnału (0 do 7)

Sygnały interfejsu PMC są do odczytu i zapisu. Możliwe są operacje odczytu/ zapisu bit po bicie i bajt po bajcie. Można używać następujących sygnałów:

Nazwa zmiennej	Typ sygnału	Odczyt	Zapis
#IOX #IOXB	X	Możliwe	Niemożliwe
#IOG #IOGB	G	Niemożliwe	Możliwe
#IOF #IOFB	F	Możliwe	Niemożliwe
#IOY #IOYB	Y	Niemożliwe	Możliwe

Odnośnie właściwego zakresu adresów sygnałów, patrz również specyfikacje PMC.

Gdy zapisuje się do sygnału należy wpierw usunąć zabezpieczenie zmiennych na ekranie zabezpieczenia sygnałów PMC (opis podano w dalszej części instrukcji).

Określić adres przy pomocy m i n.
Przykład:

```
#IOF[1, 3]      F1.3 typu bitowego
#IOG[1, 5]      G1.5 typu bitowego
#IOFB[32]       F32 typu bajtowego
#IOGB[12]       G12 typu bajtowego
```

Operacje odczytu/zapisu wykonywane są w taki sam sposób, jak w zwykłej instrukcji makro.
Przykład:

```
#RV[0]=#IOFB[32]    przydziela F32 do #RV[0].].
#IOG[99.3] = 1              Ustawia G99.3 na 1.
```

Jeśli określono sygnał pod nieistniejącym adresem, wystąpi alarm P/S.

⚠ UWAGA

1 Sterowanie obsługujące inne sygnały, jak drabinka lub moduł wykonawczy makro, nie może zapisywać pod adres sygnału, do którego zapisuje instrukcja RTM. Upewnić się, czy pojedyncze sterowanie zapisuje do tego samego adresu bajtowego sygnału. Na przykład, gdy instrukcja RTM zapisuje do sygnału G000.0, nie należy zapisywać do sygnału G000.7 z drabinki.
2 Upewnić się, czy jednocześnie ten sam sygnał F nie jest czytany przez instrukcję RTM i zapisywany przez NC.
3 Upewnić się, czy jednocześnie ten sam sygnał G nie jest zapisywany przez instrukcję RTM i czytany przez NC.

ADNOTACJA

Opisane powyżej zmienne systemowe nie są obsługiwane przez wielotorowy PMC.

- Zabezpieczenie sygnałów PMC

Można nastawić, czy zezwolić na zapis do sygnału obsługiwanego przez instrukcję RTM. Funkcja zabezpiecza przed wadliwym działaniem spowodowanym niewłaściwym kodowaniem.

Na ekranie zabezpieczenia sygnałów PMC należy nastawić, czy zezwolić na zapis do sygnału. Jeśli instrukcja RTM usiłuje zapisać do sygnału zabezpieczonego przed zapisem na ekranie zabezpieczenia sygnałów PMC, w chwili wykonania wystąpi alarm P/S.

Nastawić, czy zezwolić na zapis do każdego adresu Y i G na zasadzie bajt po bajcie.

Ekran nie jest wyświetlany dla sygnałów, do których nie można zapisywać (X, F).

Wprowadzanie/wyprowadzanie

Wartość nastawioną dla zabezpieczenia sygnału PMC można wprowadzić/wyprowadzić.

Format wprowadzania/wyprowadzania

Po wysłaniu zabezpieczenia sygnału PMC, tworzony jest plik (DIDOENBL.TXT).
Prosimy wykonać operację wprowadzenia/wyprowadzenia w trybie EDYCJI.
Format wyjściowy jest następujący:

L Metoda specyfikacji
0 : Specyfikacja bajtowa
Q Adres alfabetyczny sygnału
0 : G, 2: Y
K nieużywany
R Numer adresu dla specyfikacji bajtowej

P Wartość zabezpieczenia dla specyfikacji bajtowej.
0 : Nie można zapisywać
1 : Można zapisywać

Przykład wyprowadzenia

```
%
L0Q2R0000P0
L0Q2R0001P1
:                    } Y0 do Y127 informacja o zabezpieczeniu
L0Q2R0127P1
:
L0Q0R0000P1
L0Q0R0001P1
:                    } G0 do G767 informacja o zabezpieczeniu
L0Q0R0767P0
L0Q0R1000P1
:                    } G1000 do G1767 informacja o zabezpieczeniu
L0Q0R1767P0
:
L1Q-2K0R0000P0000
:
L1Q-2K0R0000P0000
M02
%
```

Specyfikacja bajtowa

17.2.1.2 Zmienne makropolecenia w czasie rzeczywistym (zmienne RTM)

Zmienne makropolecenia w czasie rzeczywistym (zmienne RTM) są to zmienne przeznaczone dla makropoleceń użytkownika w czasie rzeczywistym.
Zmienne RTM klasyfikuje się jako nietrwałe zmienne makropoleceń w czasie rzeczywistym (nietrwałe zmienne RTM) oraz trwałe zmienne makropoleceń w czasie rzeczywistym (trwałe zmienne RTM).

Dane zmiennych trwałych RTM są zachowane nawet po wyłączeniu zasilania.
Dane zmiennych nietrwałych RTM są zerowane po wyłączeniu zasilania.0

Format

#RV [m] Nietrwałe zmienne RTM
m: Numer zmiennej nietrwałej RTM (0 do 99)
#RVS [n] Zmienna trwała RTM
n: Numer zmiennej trwałej RTM (0 do 31)

ADNOTACJA
1 Zmiennych RTM można używać tylko w instrukcji RTM. Zmiennych RTM nie można używać w instrukcji NC oraz w makroinstrukcji.
2 Przyjmuje się, że żadna zmienna RTM nie ma wartości "pustej".
3 Zmienne RTM nietrwałe są zerowane przez reset. Z drugiej strony zmienne RTM trwałe nie są zerowane przez reset.

Objaśnienia

Wprowadzanie/wyprowadzanie

Zmienne RTM można wprowadzać/wyprowadzać w określonym formacie.
Zarówno zmienne RTM trwałe i jak i nietrwałe można wprowadzać/wyprowadzać.

Format wprowadzania/wyprowadzania

Po wysłaniu zmiennych RTM tworzony jest jeden plik (RTMMACRO.TXT).
Poniżej opisano format wyjściowy.
Wartość zmiennej RTM jest wyprowadzana w zapisie szesnastkowym jako obraz bitowy danych zmiennoprzecinkowych z podwójną precyzją.
Gdy wyprowadza się trwałą zmienną RTM, po G10L87 występuje numer zmiennej RTM i wartość zmiennej.
Gdy wyprowadza się nietrwałą zmienną RTM, po G10L88 występuje numer zmiennej RTM i wartość zmiennej.

Przykład wyprowadzenia

```
%
G10L87P0(3FE0000000000000)
G10L87P1(4000000000000000)
:                                  } Zmienna RTM trwała
G10L87P30(4010000000000000)
G10L87P31(4014000000000000)

G10L88P0(4008000000000000)
G10L88P1(3FD9999999800000)
:                                  } Zmienna RTM nietrwała
G10L88P98(3FF0000000000000)
G10L88P99(4010000000000000)
M02
%
```

Operację wprowadzenia/wyprowadzenia należy wykonać w trybie EDYCJI.

17.2.2 Zmienne makropoleceń użytkownika

W przypadku makropoleceń użytkownika w czasie rzeczywistym można obsługiwać część zmiennych makropoleceń użytkownika (część zmiennych systemowych).

17.2.2.1 Zmienne systemowe

W przypadku makropoleceń użytkownika w czasie rzeczywistym można obsługiwać informacje związane z położeniem wśród zmiennych systemowych makropoleceń użytkownika.

- Informacje dotyczące położenia #100001 do #100182 (atrybut: tylko do odczytu)

Pozycja końcowa bloku #100001 do #100032
Pozycja bieżąca (układ współrzędnych maszyny) #100051 do #100082
Pozycja bieżąca (układ współrzędnych przedmiotu) #100101 do #100132
Pozycja pominięcia #100151 do #100182

Odczytując wartości zmiennych systemowych #100001 do #100182, można znaleźć położenie końcowe poprzedniego bloku, położenia bieżące (układ współrzędnych maszyny i układ współrzędnych przedmiotu) oraz pozycje sygnału pominięcia

Nr zmiennej	Dane położenia	Układ współrzędnych
#100001 #100002 : #100032	Pozycja punktu końcowego bloku w pierwszej osi Pozycja punktu końcowego bloku w drugiej osi : Pozycja punktu końcowego bloku w 32. osi	Układ współrzędnych przedmiotu obrabianego
#100051 #100052 : #100082	Pozycja bieżąca w pierwszej osi Pozycja bieżąca w drugiej osi : Pozycja bieżąca w 32. osi	Układ współrzędnych maszyny
#100101 #100102 : #100132	Pozycja bieżąca w pierwszej osi Pozycja bieżąca w drugiej osi : Pozycja bieżąca w 32. osi	Układ współrzędnych przedmiotu obrabianego
#100151 #100152 : #100182	Pozycja pominięcia w pierwszej osi Pozycja pominięcia w drugiej osi : Pozycja pominięcia w 32. osi	Układ współrzędnych przedmiotu obrabianego

ADNOTACJA
1 Wartość zmiennej o numerze większym od numeru osi sterowanej jest niezdefiniowana.
2 Pozycja końcowa (ABSIO) bloku pominięcia (G31) stanowi pozycję WL sygnału pominięcia, jeśli sygnał pominięcia jest włączony. Jeśli sygnał pominięcia nie jest włączony, punkt końcowy bloku jest niezdefiniowany.
3 Odnośnie informacji pozycji końcowej bloku #100001 do #100032, uzyskuje się odczytane z wyprzedzeniem pozycje końcowe zamiast pozycji końcowej aktualnie wykonywanego bloku.

- Odchyłka położenia serwo #100251 do #100282 (atrybut: tylko do odczytu)

Odczytując wartości zmiennych systemowych #100251 do #100282, można znaleźć odchyłkę położenia serwo w każdej osi.

Nr zmiennej	Dane położenia
#100251	Odchyłka położenia serwo w 1. osi
#100252	Odchyłka położenia serwo w 2. osi
:	:
#100282	Odchyłka położenia serwo w 32. osi

ADNOTACJA
Wartość zmiennej o numerze większym od numeru osi sterowanej jest niezdefiniowana.

- Pozostała droga #100801 do #100832 (atrybut: tylko do odczytu)

Odczytując wartości zmiennych systemowych #100801 do #100832, można odczytać pozostałą odległość w każdej osi.

Nr zmiennej	Dane położenia
#100801	Przebyta droga w 1. osi
#100802	Przebyta droga w 2. osi
:	:
#100832	Przebyta droga w 32. osi

ADNOTACJA
1 Wartość zmiennej o numerze większym od numeru osi sterowanej jest niezdefiniowana.
2 Nie można używać zmiennych systemowych, których tutaj nie opisano.
3 Nie można określić nazwy zmiennej systemowej. Nie należy określać polecenia jak podano poniżej.
```
//1 #RV[0]=[#_ABSOT[1]] ;
```

17.2.2.2 Zmienne lokalne

Nie można używać zmiennych lokalnych (#1 do #33).

17.3 OPERACJE ARYTMETYCZNE I LOGICZNE

W przypadku makropoleceń użytkownika w czasie rzeczywistym można określić następujące operacje logiczne i arytmetyczne.

Tabela 1.3 a Działania arytmetyczne i logiczne

Typ operacji	Przebieg	Opis
(1) Definicja, podstawienie	#i=#j	Definicja lub podstawienie zmiennej
(2) Operacja dodawania	#i=#j+#k	Dodanie
	#i=#j-#k	Odejmowanie
	#i=#j OR #k	Suma logiczna (OR) (bit do bitu dla 32 bitów)
	#i=#j XOR #k	Suma logiczna wykluczająca (Exclusive OR) (bit do bitu dla 32 bitów)
(3) Operacja mnożenia	#i=#j*#k	Mnożenie
	#i=#j/#k	Dzielenie
	#i=#j AND #k	Iloczyn logiczny (AND) (bit do bitu dla 32 bitów)
	#i=#j MOD #k	Reszta (#j i #k zaokrągla się do liczby całkowitej, aby znaleźć resztę. Gdy #j jest ujemna, #i jest również ujemna.)
(4) Funkcja	#i=SIN[#j]	Sinus (w stopniach)
	#i=COS[#j]	Kosinus (w stopniach)
	#i=TAN[#j]	Tangens (w stopniach)
	#i=ASIN[#j]	Arcus sinus
	#i=ACOS[#j]	Arcus cosinus
	#i=ATAN[#j]	Arcustangens (1 argument). ATN jest akceptowane
	#i=ATAN[#j]/[#k]	Arcustangens (2 argumenty). ATN jest akceptowane
	#i=ATAN[#j,#k]	Tak samo
	#i=SQRT[#j]	Pierwiastek kwadratowy. SQR jest akceptowane
	#i=ABS[#j]	Wartość bezwzględna
	#i=BIN[#j]	Przeliczanie z BCD na zapis binarny
	#i=BCD[#j]	Przeliczanie z BCD z zapisu binarnego
	#i=ROUND[#j]	Zaokrąglanie. RND jest akceptowane
	#i=FIX[#j]	Odrzucenie cyfr ułamkowych
	#i=FUP[#j]	Zaokrąglenie cyfr ułamkowych w górę do liczby całkowitej
	#i=LN[#j]	Logarytm naturalny
	#i=EXP[#j]	Wykładnik o podstawie e (2.718……)
	#i=POW[#j,#k]	Potęga (#j do #k-tej potęgi)

- Stała definiowana w <wyrażeniu>

+0.00000000001 do +999999999999
-999999999999 do -0.00000000001
Można podać maksymalnie 12 cyfr dziesiętnych.
Jeśli maksymalna dopuszczalna liczba cyfr zostanie przekroczona, wystąpi alarm P/S0012.

ADNOTACJA

1 Funkcja ADP nie jest dostępna.
2 W instrukcji RTM niedostępne są zewnętrzne polecenia wyprowadzania (BPRNT, DPRNT, POPEN i PCLOS)
3 Specyfikacje kompatybilności dla FS16i nie mają zastosowania. Bit 0 (F16) parametru nr 6008 = 1 (z dokładnością wyniku operacji opartą na specyfikacji kompatybilności dla FS16i) jest niedozwolony.
4 Bit 0 (NAT) parametru nr 6004 jest dozwolony w poleceniu RTM.
5 Ustawienie bitu 5 (SBM) parametru nr 6000 i bitu 7 (SBV) parametru nr 6000 jest niedozwolone. Specyfikacje dla pojedynczego bloku podano w oddzielnej pozycji.

17.4 STEROWANIE MAKROPOLECEŃ W CZASIE RZECZYWISTYM

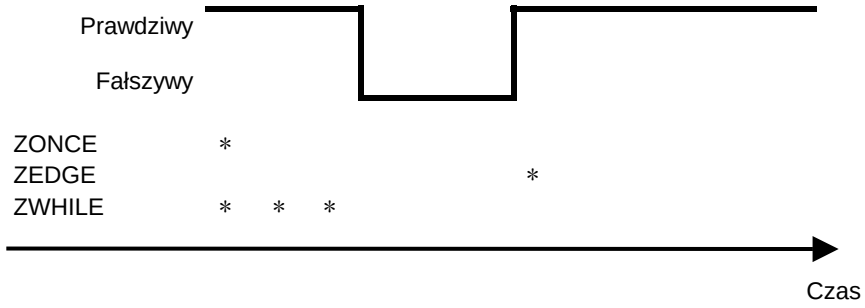
Objaśnienia

Używając słowa zarezerwowanego dla instrukcji sterujących w poleceniu RTM, można zmienić przepływ polecenia RTM lub można sterować wieloma instrukcjami jako zbiorem instrukcji. Cztery zarezerwowane słowa są używane do sterowania instrukcją RTM, jak podano poniżej.

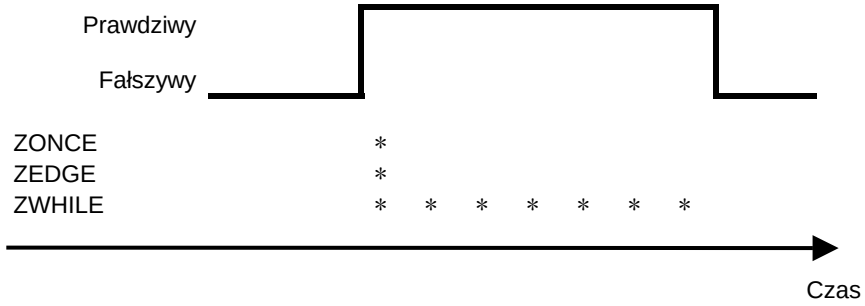
Zarezerwowana nazwa słowa	Składnia	Znaczenie
ZONCE	// ZONCE A B	Jeśli A jest prawdziwe, B zostanie wykonane.
ZEDGE	// ZEDGE A B	Jeśli A stanie się prawdziwe, B zostanie wykonane.
ZWHILE	// ZWHILE A B	Jeśli A jest prawdziwe, B zostanie wykonane wielokrotnie.
ZDO...ZEND	// ZDO B1 B2 B3 ZEND	(Szereg instrukcji) B1, B2 i B3 wykonywane są po kolei.

Poniżej pokazano wykres dla polecenia RTM w funkcji czasu z wykorzystaniem słów zarezerwowanych. (sterowanie wielu instrukcji ZDO...ZEND jest wykluczone) Gdy warunek dla każdego zarezerwowanego słowa jest prawdziwy, ukaże się ‘*’.

Gdy warunek A przechodzi z prawdziwego na fałszywy na prawdziwy



Gdy warunek A przechodzi z fałszywego na prawdziwy i na fałszywy



17.4.1 Rozgałęzienie warunkowe (instrukcja ZONCE)

Po ZONCE, kodowane jest <wyrażenie warunkowe> i <makropolecenie czasu rzeczywistego>.

- //(n) ZONCE [<wyrażenie warunkowe>] <makropolecenie czasu rzeczywistego>

Jeśli <wyrażenie warunkowe> jest prawdziwe, nastąpi wykonanie <makropolecenia czasu rzeczywistego>. Jeśli <wyrażenie warunkowe> jest fałszywe, <makropolecenie czasu rzeczywistego> nie jest wykonywane, lecz sterowanie opuszcza polecenie ZONCE, aby zakończyć wykonywanie. <wyrażenie warunkowe> spełnia specyfikacje makropolecenia użytkownika.

// ZONCE A B (jeśli A jest prawdziwe, B zostanie wykonane.)
Jeśli A jest prawdziwe, polecenie zostanie zakończone po wykonaniu B.
Jeśli A jest fałszywe, polecenie zostanie zakończone bez wykonania B.

Jeśli współrzędna przedmiotu w pierwszej osi jest większa od 30, sygnał Y1.0 zostanie wyprowadzony.
// ZONCE [#100101 GT 30.] #IOY[1,0] = 1 ;

Jeśli współrzędna przedmiotu w pierwszej osi jest większa od 30 i #RV[0] odpowiada #RV[3], wyprowadzony będzie sygnał Y1.0.
// ZONCE[[#100101 GT 30.] AND [#RV[0] EQ #RV[3]]] #IOY[1,0]=1 ;

W <makropoleceniu czasu rzeczywistego> można kodować wiele instrukcji RTM.
W tym przypadku należy zakodować jak podano poniżej przy pomocy ZDO...ZEND w strukturze wielu instrukcji.
// ZONCE [<wyrażenie warunkowe>] ZDO ;
<makroinstrukcja czasu rzeczywistego-1>
<makroinstrukcja czasu rzeczywistego-2>
:
ZEND ;

Jeśli współrzędna przedmiotu w drugiej osi jest równa lub mniejsza do 10, wartość korekcji szybkiego posuwu zmieni się.
// ZONCE [#100102 LE 10.] ZDO ; **#IOG[14,0]=0 ;** **#IOG[14,1]=1 ;** **ZEND ;**

Jednakże gdy <wyrażenie warunkowe-1> określa polecenie sterowania osi, upewnić się, czy używa się ZDO...ZEND, nawet gdy użyto pojedynczej instrukcji.

Jeśli współrzędna przedmiotu w pierwszej osi jest większa od 30 i #RV[0] odpowiada #RV[3], rozpocznie się ruch w osi X.
//1 ZONCE [[#100101 GT 30.] AND [#RV[0] EQ #RV[3]]] ZDO ; **G91 G00 A20. ;** **ZEND ;**

Podobnie, należy używać ZDO...ZEND dla instrukcji wieloskładnikowej zawierającej polecenie sterowania osi.

Jeśli współrzędna przedmiotu w drugiej osi jest równa lub mniejsza od 10, rozpocznie się ruch w osi V i sygnał Y1.0 ustawiony będzie na 1.
//1 ZONCE [#100102 LE 10.] ZDO ; **G91 G00 V10. ;** **#IOY[1,0] = 1 ;** **ZEND ;**

17.4.2 Stan przejściowy warunkowy (instrukcja ZEDGE)

Po ZEDGE, kodowane jest <wyrażenie warunkowe> i <makropolecenie czasu rzeczywistego>.
// ZEDGE A B (jeśli A stanie się prawdziwe, B zostanie wykonane.)

- //(n) ZEDGE[<wyrażenie warunkowe>] <makropolecenie czasu rzeczywistego>

Gdy <wyrażenie warunkowe> przechodzi ze stanu fałszywego na prawdziwy, nastąpi wykonanie instrukcji RTM określonej po <wyrażeniu warunkowym>.<wyrażenie warunkowe > spełnia specyfikacje makropolecenia użytkownika.
W poleceniu ZEDGE wynik pierwszego oszacowania <wyrażenia warunkowego> jest zawsze fałszywy.

Objaśnienia

Różnica pomiędzy poleceniem ZONCE a poleceniem ZEDGE polega na tym, że jeśli <wyrażenie warunkowe> jest fałszywe, sama instrukcja RTM kończy się w przypadku ZONCE, natomiast oszacowanie <wyrażenia warunkowego> kontynuowane jest nadal dopóki <wyrażenie warunkowe> nie stanie się prawdziwe w przypadku ZEDGE. (W przypadku polecenia jednoblokowego w czasie rzeczywistym oszacowanie <wyrażenia warunkowego> kontynuowane jest nadal dopóki nie nastąpi zakończenie instrukcji NC, która rozpoczęła się jednocześnie z zakończeniem polecenia.)

Na zboczu narastającym sygnału 4.3 adresu G następuje odczytanie współrzędnej przedmiotu w trzeciej osi.
// ZEDGE [#IOG[4,3] EQ 1] #RV[0]=#100103 ;

W powyższym przykładzie, nawet gdy [#IOG[4,3] EQ 1] jest prawdziwe od początku, nie następuje wykonanie #RV[0]=#100103 z instrukcji RTM. #RV[0]=#100103 jest wykonywane, gdy wynik oszacowania [#IOG[4,3] EQ 1] zmienia się z fałszywego na prawdziwy.

Jak w przypadku ZONCE, wieloskładnikowe instrukcje RTM można kod7ować w <makroinstrukcji czasu rzeczywistego.
Jeśli <wyrażenie warunkowe-1> określa polecenie sterowania osi, upewnić się, czy używa się ZDO...ZEND, nawet gdy użyto pojedynczej instrukcji.

Zakodować jak podano poniżej przy pomocy ZDO...ZEND w instrukcji wieloskładnikowej.
// ZEDGE[<wyrażenie warunkowe>] ZDO ;
<makroinstrukcja czasu rzeczywistego-1>
<makroinstrukcja czasu rzeczywistego-2>
:
ZEND ;

Na zboczu opadającym sygnału dla adresu X rozpoczyna się ruch w osi B i sygnał Y1.0 zostaje ustawiony na 1.
// ZEDGE [#IOX[1,3] EQ 0] ZDO ; **G91 G00 B10. ;** **#IOY[1,0] = 1 ;** **ZEND ;**

Na zboczu narastającym sygnału dla adresu G rozpoczyna się ruch w osi U.
// ZEDGE [#IOG[4,3] EQ 1] ZDO ; **G91 G00 U25. ;** **ZEND ;**

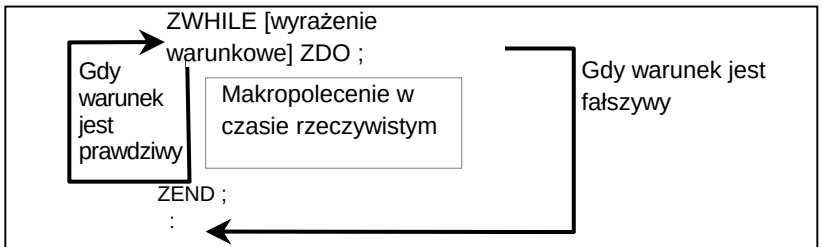
Jeśli pozostała droga w drugiej osi jest równa lub mniejsza do 10, wartość korekcji szybkiego posuwu zmieni się.
// ZEDGE [#100802 LE 10.] ZDO ; **#IOG[14,0]=0 ;** **#IOG[14,1]=1 ;** **ZEND ;**

17.4.3 Powtórzenia (instrukcja ZWHILE)

Po ZWHILE kodowana jest instrukcja warunkowa.
// ZWHILE A B (jeśli A jest prawdziwe, B zostanie wykonane wielokrotnie.)

- //(n) ZWHILE[<wyrażenie warunkowe>] <makropolecenie czasu rzeczywistego>

Jeśli <wyrażenie warunkowe> jest prawdziwe, nastąpi wykonanie instrukcji RTM określonej po <wyrażeniu warunkowym>.
Jeśli <wyrażenie warunkowe> nie jest spełnione, nastąpi zakończenie instrukcji ZWHILE i przetwarzanie następnego bloku.



* Jeśli makroinstrukcja czasu rzeczywistego jest instrukcją pojedynczą, a nie instrukcją sterowania osi, ZDO i ZEND nie są wymagane.
* Gdy "wyrażenie warunkowe" jest spełnione i "makroinstrukcja czasu rzeczywistego" jest zakończona, czas cyklu interpolacji minąć przed następnym oszacowaniem "ZWHILE wyrażenie warunkowe".

Objaśnienia

Jeśli <wyrażenie warunkowe> jest prawdziwe, będzie wykonane polecenie lub będą wykonane polecenia pomiędzy ZDO i ZEND po ZWHILE. Jeśli <wyrażenie warunkowe> nie jest spełnione, nastąpi przetwarzanie polecenia po ZEND.
Stosowane są te same wyrażenia warunkowe i operatory jak w przypadku instrukcji ZONCE.

Gdy sygnał 234.1 adresu F ma wartość 1, nastąpi wielokrotne wykonanie ruchu przyrostowego w osi U, przy czym #RV[0] zwiększa wartość o 1 za każdym razem.
//1 ZWHILE [#IOF[234,1] EQ 1] ZDO ; **G91 G00 U10. ;** **#RV[0] = #RV[0]+1 ;** **ZEND ;**

17.4.4 Instrukcja wieloskładnikowa (instrukcja ZDO...ZEND)

- //(n) ZDO ;
<makroinstrukcja czasu rzeczywistego-1> <makroinstrukcja czasu rzeczywistego-2> <makroinstrukcja czasu rzeczywistego-3> …
ZEND ;

Jedną lub kilka instrukcji objętych przez ZDO...ZEND uważa się za jedną instrukcję RTM (struktura instrukcji wieloskładnikowej).

Maksymalna liczba instrukcji RTM w jednej instrukcji wieloskładnikowej (pomiędzy ZDO...ZEND) podlega zmianom (ponieważ zależy od zawartości instrukcji RTM).

ZDO...ZEND używa się w następujących przypadkach:
- Gdy kilka instrukcji czasu rzeczywistego obsługuje się jako szereg poleceń.

Jeśli współrzędna przedmiotu w pierwszej osi przekracza 30, wartość korekcji szybkiego posuwu ulega zmianie.
// ZEDGE [#100101 GT 30.] ZDO ; **#IOG[14,0]=1 ;** **#IOG[14,1]=0 ;** **ZEND ;**

- Gdy określono polecenie sterowania osi.

Na zboczu narastającym sygnału 7.0 dla X rozpoczyna się ruch w osi V.
// ZEDGE [#IOX[7,0] EQ 1] ZDO ; **G91 G00 V35. ;** **ZEND ;**

Zagnieżdżanie

ZONCE, ZEDGE, ZWHILE i ZDO...ZEND nie można zagnieżdżać ani stosować na zakładkę.
Szczegóły podano poniżej:

1. ZONCE, ZEDGE, ZWHILE i ZDO...ZEND można używać dowolną liczbę razy.

```
// ZWHILE […] ZDO ;
   Przetwarzanie
ZEND ;
   :
// ZONCE[…] ZDO ;
   Przetwarzanie
ZEND ;
   :
```

2. Jeden zakres ZDO...ZEND nie może zachodzić na drugi zakres ZDO...ZEND.

```
// ZONCE[…] ZDO ;
   Przetwarzanie
// ZWHILE […] ZDO ;
   :
ZEND ;
   Przetwarzanie
ZEND ;
```

3. ZONCE, ZEDGE, ZWHILE i ZDO...ZEND nie wolno zagnieżdżać.

```
// ZWHILE […] ZDO ;
   :
   ZONCE […] ZDO ;
      :
      ZEDGE […] ZDO ;
         Przetwarzanie
      ZEND ;
         :
   ZEND ;
      :
ZEND ;
```

- Pętla nieskończona

Pętla nieskończona utworzy się wtedy, gdy wyrażenie warunkowe objęte nawiasami po instrukcji ZWHILE jest zawsze spełnione.

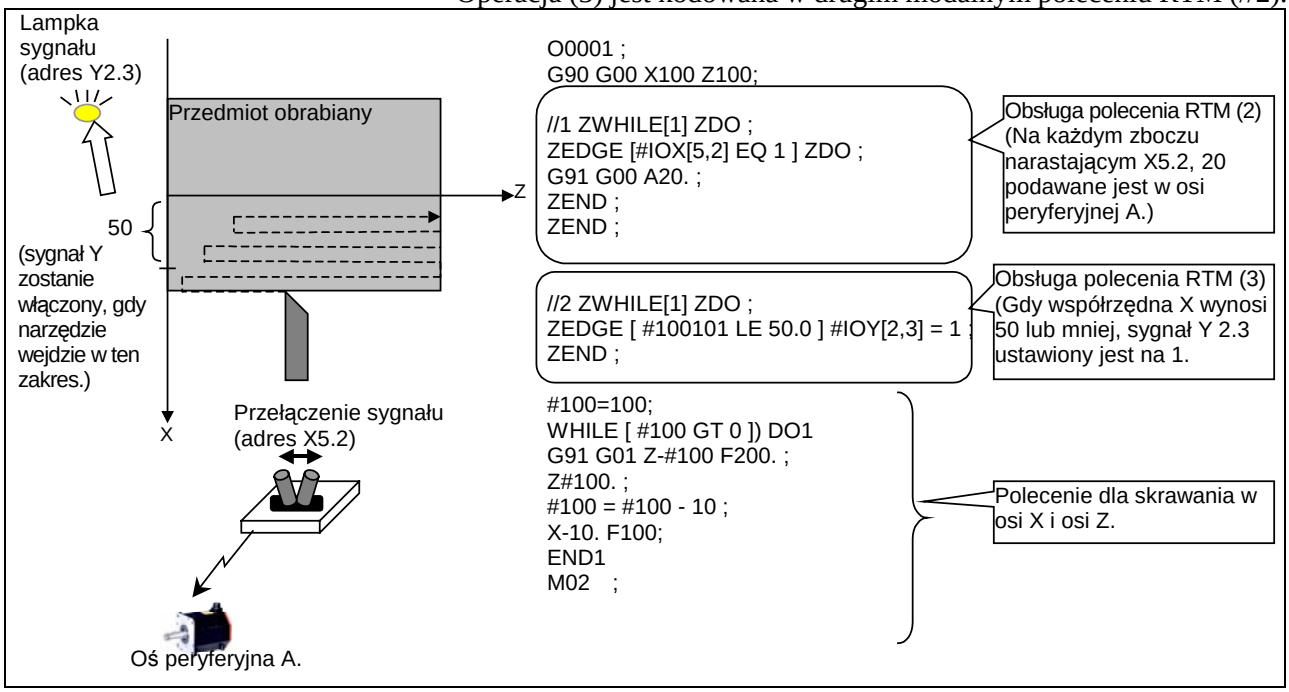
Przykład)
W poniższym przykładzie #RV[0] nalicza się bezwarunkowo.
// ZWHILE [1] #RV[1]=#RV[1]+1 ;

Program przykładowy

Poniższy program przykładowy wykonuje następujące trzy operacje sterowania w tym samym czasie.

(1) Operacja skrawania wykonywana jest w osi X i w osi Z.
(2) Na zboczu narastającym sygnału 5.2 dla X, 20 jest podawane do osi peryferyjnej A.
(3) Gdy współrzędna przedmiotu w osi X (#100101) jest równa lub mniejsza 50, sygnał 2.3 dla Y ustawiany jest na 1.

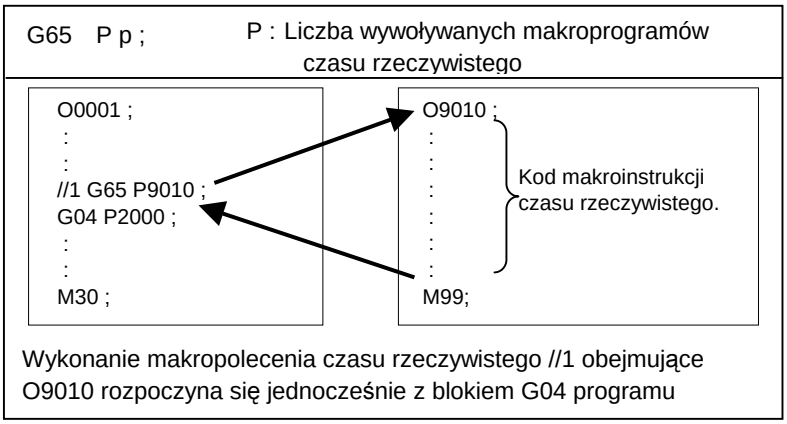
Operacja (1) jest kodowana w głównej instrukcji NC.
Operacja (2) jest kodowana w pierwszym modalnym poleceniu RTM (//1).
Operacja (3) jest kodowana w drugim modalnym poleceniu RTM (//2).



17.5 WYWOŁANIE MAKROPOLECENIA

Szereg instrukcji RTM może utworzyć podprogram, który może być wywołany z programu głównego.

Gdy G65 określi się w poleceniu RTM, nastąpi wywołanie makropolecenia czasu rzeczywistego określonego pod adresem P.



Objaśnienia

- Wywołanie

W adresie P po G65 należy podać numer programu wywoływanego makropolecenia użytkownika w czasie rzeczywistym.

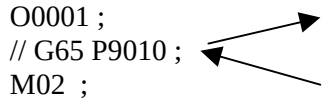
ADNOTACJA

1 W argumencie P dla G65 można używać tylko wartości stałej. Przy pomocy zmiennej nie można określić żadnej wartości.
Przykład:
// G65 P9010 ; Poprawnie
// G65 P#RV[0] ; Niepoprawnie
2 Niedozwolone jest włączenie innego polecenia NC (jak np. G01 X100.0 G65 Pp). Jeśli dołączy się inne polecenie NC, wystąpi alarm PS0127.
3 Blok G65 do wywołania makropolecenia w czasie rzeczywistym nie wykonuje zatrzymania pojedynczego bloku.
4 Z drugiej strony makroprogram czasu rzeczywistego wywołany przez wywołanie makropolecenia w czasie rzeczywistym wykonuje zatrzymanie pojedynczego bloku.

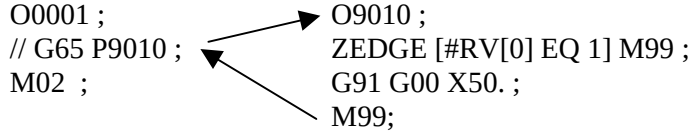
- Przeznaczenie wywołania w programie czasu rzeczywistego

W wywołanym makroprogramie czasu rzeczywistego można zakodować tylko instrukcję RTM.

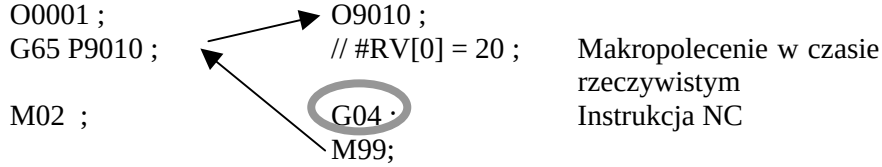
W wywołanym makroprogramie czasu rzeczywistego nie można wykonać żadnego dodatkowego polecenia RTM. (Symbolu polecenia RTM '//' nie można zakodować.) Na przykład, nie należy wykonywać następującego programu:



Kod M99 tylko w ostatnim bloku.
Na przykład, nie należy wykonywać następującego programu:



Gdy wykonuje się instrukcję RTM w podprogramie, należy zakodować instrukcję NC przed blokiem M99 w celu powrotu do programu wywołującego.



Format

Zaprogramować G65 na początku bloku.

- Poziom zagnieżdżenia wywołania

Zagnieżdżenie wywołania makroprogramu nie jest dozwolone.

- Różnice w używaniu makrowywołania w przypadku makropolecenia użytkownika

Makrowywołanie używające makropolecenia w czasie rzeczywistym różni się od makrowywołania używającego makropolecenia użytkownika jak opisano poniżej.

- W makrowywołaniu używającym makropolecenia użytkownika można określić argument (dane przechodzące do makro) oraz liczbę powtórzeń. W makrowywołaniu używającym makropolecenia użytkownika w czasie rzeczywistym nie można określić takich informacji.
- W przypadku makropolecenia użytkownika w czasie rzeczywistym niedozwolone są inne typy makrowywołania (makrowywołanie używające G66, G66.1, G i kod M) i wywołanie podprogramu.

17.6 INNE INFORMACJE

Jeśli po poleceniu sterowania osi występuje makropolecenie w poleceniu RTM, wykonanie makropolecenia rozpoczyna się, gdy zakończy się polecenie sterowania osi lub rozpocznie się hamowanie.
Na przykład, jeśli hamowanie w osi X rozpoczyna się po zakończeniu rozdziału zgodnie z poleceniem sterowania osi (1), nastąpi wykonanie makropolecenia (2). Jeśli przyspieszenie/hamowanie nie jest stosowane w osi X, (2) zostanie wykonane po zakończeniu rozdziału w osi X.

```
// ZDO ;
G91 G00 X30 ;       (1) Polecenie sterowania osi w instrukcji RTM.
#RV[0] = 1 ;        (2) Makropolecenie w instrukcji RTM.
ZEND ;
```

17.7 POLECENIE STEROWANIA OSI

W instrukcji RTM można ustalić kod M i kod G w celu określenia ruchu. Do sterowania osi używa się interfejsu sterowania osi PMC. Specyfikacje różnią się od specyfikacji dla kodów G i M używanych w instrukcji NC.

Format

```
// ZDO ;
G___ IP ___F___ ;
  :
ZEND ;
```

Dla polecenia sterowania osi, używana jest struktura instrukcji wieloskładnikowej ZDO...ZEND do kodowania nawet pojedynczej instrukcji (pojedynczej instrukcji RTM).

⚠ UWAGA
Nie należy określać instrukcji NC dla osi, która ma być sterowana przy pomocy instrukcji RTM. Poza tym nie należy wykonywać sterowania osi z instrukcją RTM w osi, która ma być sterowana przy pomocy instrukcji NC.

ADNOTACJA
W jednym bloku można określić tylko jedną oś. Nie należy określać dwóch lub więcej osi w tym samym bloku.

Objaśnienia

- Ustawienia

Dla polecenia sterowania osi w instrukcji RTM używany jest interfejs grupy sterowania osi PMC, nastawiony poprzednio przy pomocy parametru. W przypadku osi sterowanej instrukcją RTM nastawić grupę, która ma być używana, przy pomocy parametru nr 8010. Następnie nastawić bit 0 (XRT) parametru nr 8011 (dla osi) na 1.

ADNOTACJA
Oś, dla której bit 0 (XRT) parametru nr 8011 ustawiony jest na 1, jest przeznaczona dla makropoleceń użytkownika w czasie rzeczywistym, tak że taka oś nie może być używana ze sterowaniem osi PMC.

- Zależność ze sterowaniem osi PMC

Sterowanie osi oparte na instrukcji RTM używa interfejsu sterowania osi PMC. Zatem specyfikacje dla polecenia ruchu w każdym bloku w ramach instrukcji RTM są na ogół równoważne specyfikacjom dla polecenia sterowania osi PMC.
Szczegółowe specyfikacje i ograniczenia związane ze sterowaniem osi podano również w specyfikacjach sterowania osi PMC.

ADNOTACJA
1 Oś używana w instrukcji RTM nie może być określona w sterowaniu osi PMC.
2 Grupa sterowania osi PMC używana w instrukcji RTM nie może być określona w sterowaniu osi PMC.

- Kod poleceń operacji

W poniższej tabeli podano kody G, które można określić w instrukcji RTM.
Znak ◤ w tabeli oznacza kody modalne G, gdy rozpoczyna się polecenie RTM.

Kod	Grupa	Znaczenie
◤G00	01	Ustawianie położenia
G01		Posuw przy zadanej szybkości posuwu
G28	00	Powrót do położenia odniesienia
G53		Wybór układu współrzędnych maszyny
G90	03	Polecenie wymiarowania bezwzględnego UWAGA 1
◤G91		Polecenie przyrostowe UWAGA 2
◤G94	05	Posuw minutowy
G95		Posuw na obrót

ADNOTACJA
1 Polecenie wymiarowania bezwzględnego (G90) jest prawidłowe tylko dla wyboru układu współrzędnych maszyny (G53).
2 Polecenie przyrostowe (G91) jest dozwolone tylko dla pozycjonowania (G00), interpolacji liniowej (G01) i powrotu do położenia odniesienia (G28).
3 Jednakże w układzie A kodu G (serii T) nie G98/ G99, ale G90/G91 są dozwolone z poleceniem RTM.

- Informacje modalne

Zasadniczo informacja modalna, taka jak kody F i kody modalne G w instrukcji RTM jest niezależna w instrukcji NC i każdej instrukcji RTM.
Informacje modalne w instrukcji RTM są inicjowane, gdy rozpocznie się wykonywanie instrukcji RTM (gdy wykonywany jest blok określony przy pomocy //).
Wartość początkowa informacji modalnej w instrukcji RTM jest następująca:

Stan kodów G oznaczony przy pomocy ◤ na liście kodów poleceń dla operacji
Kod F : F0

⚠ UWAGA

Dla kodów G (zadawanie calowe/zadawanie metryczne) grupy 06, te same informacje, co informacje modalne instrukcji NC używane są w instrukcji RTM. Nie należy zmieniać informacji modalnej grupy 06 przy pomocy instrukcji NC w bloku po zaprogramowaniu pierwszej instrukcji RTM w programie.

ADNOTACJA

W poleceniu RTM bit 0 (G01), bit 3 (G91) i bit 4 (FPM) parametru nr 3402 są niedozwolone, gdy włączy się zasilanie lub w stanie kasowania.

Przykład 1)

Informacją modalną można sterować niezależnie w instrukcji NC i w każdej instrukcji RTM.

```
O0001 ;
G90 G01 X100. Y100. F500. ;          (1)
//1 ZDO ;
Z50. ;                               (2)
G01 Z100. F100. ;                    (3)
ZEND ;
//2 ZDO ;
G01 A30. F200. ;                     (4)
A50. ;                               (5)
ZEND ;
X200. ;                              (6)
:
```

Informacja modalna polecenia (2) wynosi G00, G91 i G94, niezależnie od informacji modalnej (G90 G01 nastawione w (1)) instrukcji NC.
Informacja modalna polecenia (5) wynosi G01, G91, G94 i F200. Na tę informację modalną nie wpływa informacja modalna (polecenie (1)) instrukcji NC oraz informacja modalna (polecenia (2) i (3)) w instrukcji RTM z modalnym ID=1.
Na informację modalną polecenia (6) nie wpływa informacja modalna (polecenia (2) do (5)) w instrukcji RTM, tak że informacja modalna wynosi G01, G90 i F500..

Przykład 2)

Informacje modalne są inicjowane, gdy rozpocznie się wykonanie każdego polecenia RTM. Nawet gdy ten sam program zawiera polecenia RTM z tym samym ID, informacja modalna wykonanego wpierw polecenia RTM nie jest przejęta przez wykonane następnie polecenie RTM.

```
O0001 ;
G90 G01 X100. Y100. F500. ;
//1 ZDO ;
G01 Z100. F3000. ;                   (1)
ZEND ;
X200. ;
```

```
//1 ZDO ;
Z200. ;                          (2)
ZEND ;
X300. ;
:
```

Informacja modalna polecenia (2) wynosi G91 i G00, niezależnie od polecenia (1).

- **Zatrzymanie pojedynczego bloku**

Na przykład, jeżeli instrukcję NC umieści się w stanie zatrzymania pojedynczego bloku przy pomocy sygnału zatrzymania pojedynczego bloku SBK, polecenie sterowania osi instrukcji RTM wejdzie również w zatrzymanie pojedynczego bloku.
Jednakże sygnał startu operacji automatycznej STL jest wyłączony, gdy spełnione są wszystkie warunki po stronie instrukcji NC, nawet gdy polecenie sterowania osi instrukcji RTM nie jest zakończone.
Jeśli instrukcja RTM zawiera instrukcje wieloskładnikowe i polecenie sterowania osi jest zakodowane w wielu blokach, tylko blok instrukcji RTM, który aktualnie wykonuje polecenie osi, może być sprowadzony do zatrzymania pojedynczego bloku poprzez ustawienie na 1 sygnału zatrzymania pojedynczego bloku (grupa po grupie) (ESBKg) dla sterowania osi PMC.

- **Stop posuwu**

Nawet gdy instrukcja NC wejdzie w stan zatrzymania operacji automatycznej, polecenie sterowania osi instrukcji RTM nie zatrzyma się natychmiast, lecz w chwili zakończenia aktualnie wykonywanego bloku. W celu zatrzymania także polecenia sterowania osi dla instrukcji RTM bezpośrednio wtedy, gdy instrukcja NC wchodzi w stan zatrzymania operacji automatycznej, należy sterować sygnałem tymczasowego postoju (ESTPg) dla osi sterowania PMC odpowiedniej grupy poprzez monitorowanie sygnału wstrzymania operacji automatycznej (SPL).

- **Reset**

Nawet gdy zeruje się CNC poprzez reset MDI, sygnał resetu zewnętrznego (ERS) lub sygnał resetu i przewijania (RRW), polecenie sterowania osi dla instrukcji RTM nie zatrzymuje się natychmiast, lecz w czasie zakończenia wykonywania aktualnego bloku. Jednakże gdy stan stopu awaryjnego jest ustawiony, instrukcja RTM zatrzymuje się natychmiast.
Podczas wykonywania instrukcji sterowania osi w instrukcji RTM wykonywane makropolecenie w czasie rzeczywistym może zostać zatrzymane niezależnie od instrukcji NC poprzez nastawienie (grupa po grupie) na 1 sygnału resetu (ECLRg) dla sterowana osi PMC odpowiadającego osi.W celu zatrzymania polecenia sterowania osi w instrukcji RTM, gdy następuje reset CNC, należy sterować sygnałem resetu (ECLRg) dla sterowania osi PMC odpowiedniej grupy poprzez monitorowanie sygnału resetu (RST).

- **Zatrzymanie alarmu**

Nawet gdy wystąpi alarm P/S w instrukcji NC, polecenie sterowania osi wykonywanej instrukcji RTM nie zatrzyma się natychmiast, lecz w

chwili zakończenia aktualnie wykonywanego bloku. Poza tym nawet, gdy wystąpi alarm ograniczenia ruchu dla osi innej niż oś sterowana przez wykonywaną instrukcję RTM, wykonywana instrukcja RTM nie zatrzyma się natychmiast, lecz w czasie zakończenia aktualnie wykonywanego bloku.

- Reset alarmu

Gdy sygnał alarmu (grupa po grupie) (EIALg) dla sterowania osi PMC odpowiadający osi określonej przez instrukcję RTM ustawiony jest na 1, należy wyjaśnić przyczynę alarmu, po czym wykonać reset PMC i reset sterowania osi PMC sygnałem resetu (ECLRg) dla sterowania osi PLC odpowiedniej grupy.
(Wskazówka)

W następujących przypadkach sygnał alarmu (EIALg) nastawiony jest na 1.
(1) Gdy wystąpi serwo alarm
(2) Gdy wystąpi alarm ograniczenia ruchu
(3) Gdy wystąpi alarm P/S0130
(4) Gdy wystąpi alarm P/S0139

- Blokada

W instrukcji RTM sygnał blokady (*IT) dla instrukcji NC, sygnał blokady dla każdej osi (*ITn), sygnał blokady dla każdego kierunku osi (+ITn/-ITn) są nieważne. Natomiast tymczasowy sygnał zatrzymania sterowania osi (ESTPg) dla osi PMC dla sterowania osi PMC jest dozwolony w instrukcji RTM. W przypadku tymczasowego zatrzymania osi sterowanej przy pomocy instrukcji RTM należy wysterować odpowiedni sygnał zatrzymania (ESTPg) dla osi sterowania PMC.

Sygnał blokady rozpoczęcia bloku skrawania *CSL (G8.1) i sygnał blokady rozpoczęcia bloku *BSL (G8.3) są niedozwolone.

- Blokada maszyny

Te same sygnały blokady maszyny (wszystkie osi/każda oś) używane są z instrukcją NC. Jednakże dezaktywując blokadę maszyny dla osi sterowania PMC przy pomocy następujących parametrów, blokadę maszyny można dezaktywować dla osi sterowanej przy pomocy instrukcji RTM:
Bit 0 (MLE) parametru nr 8001
Bit 1 (MLS) parametru nr 8006

- Ruch próbny

Przy pomocy bitu 2 (OVE) parametru nr 8001 można wybrać, czy użyć sygnału ruchu próbnego (DRN) dla instrukcji NC czy sygnału ruchu próbnego (EDRN) dla osi PMC. Gdy załącza się szybkość ruchu próbnego dla szybkiego przesuwu w instrukcji RTM, należy nastawić bit 3 (RDE) parametru nr 8001 na 1. Jeśli podano polecenie posuwu ustalające szybkość posuwu, gdy sygnał wyboru ręcznego szybkiego posuwu (RT lub ERT) ustawiony jest na 1, szybkość posuwu skrawania używana jest jako szybkość posuwu podczas ruchu próbnego.

("Szybkość posuwu ruchu próbnego × maksymalna wartość korekcji ręcznej szybkości posuwu" nie ma zastosowania.)

- Sprawdzenie położenia

W stanie dokładnej pozycji, sygnał dokładnej pozycji (EINPg) nastawiony jest na 1.
Gdy bit 6 (NCI) parametru nr 8004 nastawiony jest na 1, nie następuje sprawdzenie położenia podczas sterowania osi oparte na instrukcji RTM Nastawienie bitu 5 (NCI) parametru nr 1601 dla instrukcji NC jest niedozwolone. Jednakże na sygnał dokładnej pozycji (INPx) dla instrukcji NC wpływa wartość NCI.)

- Funkcja manualna bezwzględna

Sygnał funkcji manualnej bezwzględnej (*ABSM) jest niedozwolony.

- Hamowanie zewnętrzne

Poprzez nastawienie bitu 0 (EDC) parametru nr 8005 na 1, funkcję hamowania zewnętrznego można używać także dla osi sterowanej przy pomocy instrukcji RTM. Należy jednak zauważyć, że funkcja hamowania zewnętrznego nie nadaje się do posuwu z określoną szybkością posuwu (posuw na obrót). Odnośnie szybkości hamowania zewnętrznego obowiązuje nastawienie szybkości hamowania zewnętrznego dla szybkiego przesuwu (parametr nr 1427, nr 1441 i nr 1444), bez względu na typ posuwu.
Funkcja hamowania zewnętrznego dla osi sterowanej przy pomocy instrukcji RTM jest również dozwolona dla posuwu o określonej szybkości (posuwu na minutę), bez względu na nastawienie bitu 4 (EDP) parametru nr 1005 i bitu 5 (EDM) parametru nr 1005. (Włączenie tylko szybkiego posuwu jest niemożliwe.)

- Odbicie lustrzane

Gdy załącza się odbicie lustrzane dla osi sterowanej przy pomocy instrukcji RTM, należy nastawić bit 0 (EMR) parametru nr 8008 na 1 oraz nastawić bit 0 (MIRx) parametru nr 0012 lub sygnał odbicia lustrzanego MIx na '1'.
Programowane odbicie lustrzane jest niedozwolone.

ADNOTACJA
1 Tej samej grupy co grupa sterowania osi PMC używana do sterowania osi nie można wykonać przy pomocy instrukcji RTM.
2 Instrukcja NC nie może określić osi sterowanej przy pomocy instrukcji RTM.

ADNOTACJA

3 Wystąpi alarm, jeśli podczas wykonywania instrukcji RTM nastąpi próba wykonania innej instrukcji RTM z tym samym ID. Na przykład, w poniższym programie instrukcja RTM (1) działa wykorzystując instrukcję NC (2) jako wyzwalacza, a instrukcja RTM (3) działa wykorzystując instrukcję NC (4) jako wyzwalacza. Wystąpi alarm, jeśli (1) nadal działa, gdy uruchomi się (4) po zakończeniu interpolacji (2).

```
//1 ZDO ;
G91 G00 A100. ;   (1)  Instrukcja RTM
ZEND ;
G01 X30. Y20. ;   (2)  Instrukcja NC
//1 ZDO ;
G91 G00 B100. ;   (3)  Instrukcja RTM
ZEND ;
X40. Y50. ;       (4)  Instrukcja NC
```

4 Jeśli stosuje się układ A kodu G (seria T), słowa adresowe (jak U, W, H i V) dla poleceń przyrostowych nie mogą być kodowane. W przeciwnym wypadku wygenerowany zostanie alarm P/S 413.

Szczegóły poleceń

- Szybki posuw

Następuje ruch z szybkim posuwem w osi od aktualnego położenia do punktu oddzielonego przez określoną wartość.

Format

```
// ZDO ;
G91 G00 IP ___ ;
ZEND ;
```

G91 : Kod G dla polecenia przyrostowego

IP __: Przebyta droga

ADNOTACJA

1 W jednym bloku można określić tylko jedną oś.

2 Nie można określić polecenia wymiarowania bezwzględnego (G90)

3 Nie można stosować funkcji zachodzenia szybkiego posuwu.

4 Gdy stosuje się funkcję upewnić się, czy 0 (RPD) parametru nr 8002 nastawiony jest na 0.

Przesterowanie szybkiego posuwu

Przy pomocy bitu 2 (OVE) parametru nr 8001 można wybrać, czy używać sygnału korektora szybkiego posuwu (ROV) dla instrukcji NC, czy sygnału korektora szybkiego posuwu (EROV) przeznaczonego dla sterowania osi PMC.

ADNOTACJA
Nawet gdy bit 4 (RF0) parametru nr 1401 nastawiony jest na 1, szybki posuw nie zatrzymuje się, gdy korekcja posuwu skrawania wynosi 0%.

- Posuw z określoną szybkością (posuwu na minutę)

Następuje ruch w osi z szybkością posuwu określoną w F od aktualnego położenia do punktu oddzielonego przez określoną wartość.

Format

***//* ZDO ;**
G94 G91 G01 IP ___ F___ ;
ZEND ;

G94 : Kod G dla posuwu na minutę.
G91 : Kod G dla polecenia przyrostowego
IP __: Przebyta droga
F__ : polecenie szybkości posuwu (mm/min lub cal/min)

ADNOTACJA
1 W jednym bloku można określić tylko jedną oś.
2 Nie można określić polecenia wymiarowania bezwzględnego (G90)
3 Nie można stosować funkcji zachodzenia bloków
4 Gdy stosuje się IS-A, szybkość posuwu poniżej 10 mm/min jest ignorowana.
5 Szybkości posuwu nie można ograniczyć do maksymalnej szybkości skrawania nastawionej przy pomocy parametru.
6 Nie dodaje się czasu do skumulowanego czasu skrawania.
7 Nawet gdy polecenie jest wykonywane, sygnał trwania skrawania nie jest wyprowadzany.
8 Operacja pomiędzy blokami dla posuwu z określoną szybkością wykonywana jest w trybie skrawania.
9 Dla tego polecenia nie można używać sygnału osiągnięcia szybkości posuwu SAR (G029.4).

- Zakres specyfikacji szybkości posuwu
  W poniższej tabeli podano zakres specyfikacji szybkości posuwu

	Oś liniowa		**Oś obrotowa (st./min)**
	Zadawanie metryczne (mm/min)	**Zadawanie w calach (cal/min)**	
IS-A	10 do 240000	0.1 do 6553.5	10 do 240000
IS-B	1 do 65535	0.01 do 655.35	1 do 65535
IS-C	0.1 do 6553.5	0.001 do 65.535	0.1 do 6553.5
IS-D	0.01 do 655.35	0.0001 do 6.5535	0.01 do 655.35
IS-E	0.001 do 65.535	0.00001 do 0.65535	0.001 do 65.535

ADNOTACJA
1 Upewnić się, czy poniższe parametry nastawione są na 0:
F10 (bit 3 parametru nr 8002)
EFD (bit 4 parametru nr 8006)
PF1 (bit 4 parametru nr 8002)
PF2 (bit 5 parametru nr 8002)
Gdy nastawi się wartość inną niż 0, zakres specyfikacji szybkości posuwu zmieni się w zależności od nastawionego parametru.
2 Wartość mniejsza od najmniejszej podanej powyżej szybkości posuwu jest odrzucana.

- Przesterowanie szybkości posuwu
Przy pomocy bitu 2 (OVE) parametru nr 8001 można wybrać, czy używać sygnału korektora szybkości posuwu (#FV) dla instrukcji NC, czy sygnału korektora szybkości posuwu (#FV) przeznaczonego dla sterowania osi PMC.

ADNOTACJA
1 Nie można używać drugiej funkcji korekcji szybkości posuwu.
2 Funkcji korekcji szybkości posuwu nie można wyłączyć przy pomocy #3004.

- Anulowanie korekcji
Przy pomocy bitu 2 (OVE) parametru nr 8001 można wybrać, czy używać sygnału kasowania korektora szybkości posuwu (OVC) dla instrukcji NC, czy sygnału kasowania korektora szybkości posuwu (EOVC) przeznaczonego dla sterowania osi PMC.

- Operacja pomiędzy blokami
Jeżeli posuw z określoną szybkością jest wykonywany po kolei w instrukcjach RTM, pomiędzy blokami nie występuje zatrzymanie, lecz wykonywany jest następny blok. Dla sygnału sprawdzenia zera zakumulowanych impulsów (ELCKZg) dla sterowania osi PMC, sprawdzenie zera może być wykonane pomiędzy blokami ustalającymi posuw z określoną szybkością.

ADNOTACJA
1 Nie można używać sygnału detekcji błędów (SMZ).
2 Dla sygnału sprawdzenia zera zakumulowanych impulsów (ELCKZg) dla sterowania osi PMC, sprawdzenie zera można wykonać pomiędzy blokami ustalającymi posuw z określoną szybkością tylko dla posuwu w tej samej osi.

- Stała czasowa przyspieszenia/hamowania
W przypadku stałej czasowej przyspieszenia/hamowania używanej dla posuwu z określoną szybkością w instrukcji RTM, gdy używa się wykładniczego przyspieszenia/hamowania, przy pomocy parametru nr 8030 można wybrać, czy używać stałej czasowej dla instrukcji NC, czy stałej czasowej przeznaczonej dla sterowania osi PMC.

ADNOTACJA
Nie można używać przyspieszenia/hamowania z wyprzedzeniem przed interpolacją

- Posuw z określoną szybkością (posuwu na obrót)

Następuje ruch w osi z szybkością posuwu określoną w F od aktualnego położenia do punktu oddzielonego przez określoną wartość.

Format

***//* ZDO ;**
G95 G91 G01 IP ___ F___ ;
ZEND ;

G95 : Kod G dla posuwu na obrót.
G91 : Kod G dla polecenia przyrostowego
IP __: Przebyta droga
F__ : polecenie szybkości posuwu (mm/obr lub cal/obr)

ADNOTACJA
1 W jednym bloku można określić tylko jedną oś.
2 Nie można określić polecenia wymiarowania bezwzględnego (G90)
3 Nie można stosować funkcji zachodzenia bloków
4 Upewnić się, czy poniższe parametry nastawione są na 0. Jeśli zadana jest wartość inna niż 0, zakres specyfikacji szybkości posuwu zmienia się w zależności od nastawionego parametru.
FR1 (bit 6 parametru nr 8002)
FR2 (bit 7 parametru nr 8006)
5 Szybkość posuwu jest ograniczona do maksymalnej szybkości posuwu skrawania nastawionej w parametrze nr 8022. (Dla tego polecenia parametr nr 1430 dla instrukcji NC jest niedozwolony.)
6 Aby użyć szybkości na obrót, zawsze jest potrzebny przetwornik położenia. (Bit 0 (NPC) parametru nr 1402 nie ma zastosowania do tego polecenia.)
7 Nie dodaje się czasu do skumulowanego czasu skrawania.
8 Nawet gdy wykonuje się to polecenie, sygnał skrawania nie jest wyprowadzany.
9 Operacja pomiędzy blokami dla posuwu z określoną szybkością jest wykonywana zawsze w trybie skrawania.
10 Dla tego polecenia nie można używać sygnału osiągnięcia szybkości posuwu SAR (G029.4).

- Zakres specyfikacji szybkości posuwu
W poniższej tabeli podano zakres specyfikacji szybkości posuwu

	Oś liniowa		Oś obrotowa (stopień/obrót)
	Zadawanie metryczne (mm/obrót)	Zadawanie w calach (cal/obrót)	
Seria T	0.001 do 65.535	0.000001 do 0.65535	0.001 do 65.535
Seria M	0.01 do 500.00	0.0001 do 6.5535	0.01 do 500.00

- Przesterowanie szybkości posuwu
  Przy pomocy bitu 2 (OVE) parametru nr 8001 można wybrać, czy używać sygnału korektora szybkości posuwu (#FV) dla instrukcji NC, czy sygnału korektora szybkości posuwu (#FV) przeznaczonego dla sterowania osi PMC.

ADNOTACJA
1 Nie można używać drugiej funkcji korekcji szybkości posuwu.
2 Funkcji korekcji szybkości posuwu nie można wyłączyć przy pomocy #3004.

- Anulowanie korekcji
  Przy pomocy bitu 2 (OVE) parametru nr 8001 można wybrać, czy używać sygnału kasowania korektora szybkości posuwu (OVC) dla instrukcji NC, czy sygnału kasowania korektora szybkości posuwu (EOVC) przeznaczonego dla sterowania osi PMC.

- Operacja pomiędzy blokami
  Jeżeli posuw z określoną szybkością jest wykonywany po kolei w instrukcjach RTM, pomiędzy blokami nie występuje zatrzymanie, lecz wykonywany jest następny blok. Dla sygnału sprawdzenia zera zakumulowanych impulsów (ELCKZg) dla sterowania osi PMC, sprawdzenie zera może być wykonane pomiędzy blokami ustalającymi posuw z określoną szybkością.

ADNOTACJA
1 Nie można używać sygnału detekcji błędów (SMZ).
2 Dla sygnału sprawdzenia zera zakumulowanych impulsów (ELCKZg) dla sterowania osi PMC, sprawdzenie zera można wykonać pomiędzy blokami ustalającymi posuw z określoną szybkością tylko dla posuwu w tej samej osi.

- Stała czasowa przyspieszenia/hamowania
  W przypadku stałej czasowej przyspieszenia/hamowania używanej dla posuwu z określoną szybkością w instrukcji RTM, gdy używa się wykładniczego przyspieszenia/hamowania, przy pomocy parametru nr 8030 można wybrać, czy używać stałej czasowej dla instrukcji NC, czy stałej czasowej przeznaczonej dla sterowania osi PMC.

ADNOTACJA
Nie można używać przyspieszenia/hamowania z wyprzedzeniem przed interpolacją

- **Powrót do położenia odniesienia**

Następuje ruch z szybkością szybkiego posuwu do pierwszej pozycji odniesienia w określonej osi. Po zakończeniu powrotu do położenia odniesienia zaświeci się lampka zakończenia powrotu.

Format

```
// ZDO ;
G91 G28 IP 0 ;
ZEND ;
```

G91 : Kod G dla polecenia przyrostowego

IP 0 : Określić oś, w której ma być wykonany powrót do położenia odniesienia.
Upewnić się, czy podano 0 jako przebyta droga.

ADNOTACJA

1 W jednym bloku można określić tylko jedną oś.
2 Nie można określić punktu pośredniego. (Upewnić się, czy podano 0 jako przebytą drogę. W przeciwnym wypadku, wystąpi alarm P/S 410.) Jeśli raz wymagany jest ruch do punktu pośredniego, określić pozycjonowanie szybkim posuwem (G00)/wyborem układu współrzędnych maszyny (G53), po czym określić to polecenie.
3 Nie można określić polecenia wymiarowania bezwzględnego (G90)
4 Gdy stosuje się funkcję upewnić się, czy 0 (RPD) parametru nr 8002 nastawiony jest na 0.
5 Zanim można będzie zaprogramować polecenie, należy ustalić położenie odniesienia. (W tym poleceniu nie należy określać osi, dla której pozycja odniesienia nie jest ustalona).
6 Przed zaprogramowaniem tego polecenia w serii T należy anulować kompensację korekcji narzędzia i kompensację promienia. Przed zaprogramowaniem tego polecenia w serii M należy anulować kompensację narzędzia, długości i korekcję narzędzia.

- Korekcja szybkiego posuwu
  Przy pomocy bitu 2 (OVE) parametru nr 8001 można wybrać, czy używać sygnału korektora szybkiego posuwu dla instrukcji NC, czy sygnału korektora szybkiego posuwu przeznaczonego dla sterowania osi PMC.

ADNOTACJA

Nawet gdy bit 4 (RF0) parametru nr 1401 nastawiony jest na 1, szybki posuw nie zatrzymuje się, gdy korekcja posuwu skrawania wynosi 0%.

Wybór układu współrzędnych maszyny

Jeśli położenie ustalono za pomocą polecenia we współrzędnych maszyny, to narzędzie przemieszcza się do tego położenia w szybkim posuwie. Kod G53 dla wyboru układu współrzędnych maszyny jest kodem G ważnym w bloku wywołania, tak że polecenie w układzie współrzędnych maszyny jest dozwolone w bloku, który określa G53. Kiedy narzędzie ma przemieścić się do specyficznego położenia maszyny, na przykład do położenia wymiany narzędzi, należy wykonać programowanie w układzie współrzędnym maszyny w oparciu o G53.

Format

***//* ZDO ;**
G90 G53 IP ___ ;
ZEND ;
G90 : Kod G dla polecenia wymiarowania bezwzględnego.
IP __: Pozycja w układzie współrzędnych maszyny.

ADNOTACJA
1 W jednym bloku można określić tylko jedną oś.
2 Nie można określić polecenia przyrostowego (G91).
3 Gdy stosuje się funkcję upewnić się, czy bit 0 (RPD) parametru nr 8002 nastawiony jest na 0.
4 Zanim można będzie zaprogramować polecenie, należy ustalić położenie odniesienia. (W tym poleceniu nie należy określać osi, dla której pozycja odniesienia nie jest ustalona).
5 Przed zaprogramowaniem tego polecenia w serii T należy anulować kompensację korekcji narzędzia i kompensację promienia. Przed zaprogramowaniem tego polecenia w serii M należy anulować kompensację narzędzia, długości i korekcję narzędzia.

- Korekcja szybkiego posuwu
  Przy pomocy bitu 2 (OVE) parametru nr 8001 można wybrać, czy używać sygnału korektora szybkiego posuwu dla instrukcji NC, czy sygnału korektora szybkiego posuwu przeznaczonego dla sterowania osi PMC.

ADNOTACJA
Nawet gdy bit 4 (RF0) parametru nr 1401 nastawiony jest na 1, szybki posuw nie zatrzymuje się, gdy korekcja posuwu skrawania wynosi 0%.

17.8 ADNOTACJE

- Adres bez kropki dziesiętnej

Mówiąc ogólnie, adres NC bez kropki dziesiętnej podlega wprowadzaniu kropki dziesiętnej typu kalkulatora, gdy bit 0 (DPI) parametru nr 3401 lub bit 0 (AXDx) parametru nr 3455 ustawiony jest na 1. W innych przypadkach adres NC bez kropki dziesiętnej uważa się za najmniejszy inkrement wprowadzania.

- Specyfikacja adresu osi pośredniej

Gdy stosuje się specyfikację adresu osi pośredniej, należy stosować argument odniesienia bezpośredniego. Nie można używać odniesienia pośredniego.
Przykład)

AX[1]	Prawidłowo
AX[#RV[0]]	Nieprawidłowo

- Specyfikacja średnicy/ specyfikacja promienia

Dla osi sterowanej przy pomocy instrukcji RTM należy wybrać specyfikację promienia. (staw bit 3 (DIA) parametru nr 1006 na 0.)

- Alarm P/S 224

Jeśli bit 0 (ZRN) parametru nr 1005 nastawiony jest na 0 i polecenie sterowania osi określone jest w instrukcji NC zanim nie zostanie wykonana operacja powrotu do położenia odniesienia nawet po włączeniu zasilania, wystąpi alarm P/S 224 (NIE ZAKONCZONO POWROTU DO BAZY.). W sterowaniu osi z wykorzystaniem instrukcji RTM, alarm nie jest generowany, nawet gdy bit 0 (ZRN) parametru nr 1005 nastawiony jest na 0, dopóki bit 6 (EZR) parametru nr 8006 nie będzie ustawiony na 1.

- **Usunięcie osi**

Nawet gdy osie są usunięte, blokada nie jest stosowana do osi sterowanej przez instrukcję RTM.

- **Kontrola ograniczeń ruchu przed ruchem:**

Nie następuje żadna kontrola ograniczeń ruchu w bloku w instrukcji RTM.

- **Pozostałe**

Dla osi sterowanej przy pomocy instrukcji RTM nie można stosować funkcji wyłączonych dla sterowania osi PMC.

- Inne nieaktywne funkcje

Dla osi sterowanej przy pomocy instrukcji RTM poniżej podano przykładowe funkcje, które są wyłączone.
Nie należy podawać tych funkcji dla osi sterowanej przy pomocy instrukcji RTM.
- Posuw do przodu
- Posuw do przodu w zaawansowanym podglądzie

- Dokładne przyspieszenie/hamowanie
- Automatyczne hamowanie narożne
- Posuw z jednomiejscowym kodem F
- Skalowanie
- Obrót układu współrzędnych
- Interpolacja układu współrzędnych biegunowych
- Skrawanie wyrównujące
- zatrzymanie posuwu
- Sterowanie stałą prędkością skrawania
- Funkcja pozycjonowania oparta na optymalnym przyspieszeniu itp.

⚠ UWAGA

W instrukcji RTM nie należy określać osi używanej przy pomocy następujących funkcji:

- Sterowanie synchronizacji osi posuwu
  Upewnić się, czy nastawiono na 0 zwykły sygnał wyboru osi synchronicznej (SYNCn) oraz sygnał synchroniczny wyboru osi posuwu ręcznego (SYNCJn) dla osi.
- Rekompozycja osi
- Indeksowanie stołu
- Przekształcenie układu współrzędnych 3-wymiarowych.
- Gwintowanie sztywne
- Obróbka złożona
- Toczenie wielokątne
- Sterowanie konturu Cs
- Sterowanie konturu AI I/II

17.9 OGRANICZENIA

Poniżej podano główne uwagi ogólne dotyczące poleceń RTM.

- Obrazowanie drugoplanowe

Polecenie RTM nie ma wpływu na obrazowanie drugoplanowe. Nie należy określać polecenia RTM podczas obrazowania drugoplanowego.

- Makroprogramy użytkownika wywołujące przerwania

W makroprogramie użytkownika wywołującym przerwanie nie można zakodować polecenia RTM.

- Moduł wykonawczy makropolecenia

W module wykonawczym makropolecenia nie można zakodować polecenia RTM. Poza tym nie można zakodować modułu wykonawczego makropolecenia z polecenia RTM. W serii wykonawczego) i polecenia RTM w tym samym czasie.
Poza tym należy przestrzegać poniższych zaleceń:

- Nie kodować polecenia RTM w programie, który używa makro wykonawczego.
- Nie wywoływać makro wykonawczego z programu z zakodowanym poleceniem RTM.
- Nie kodować polecenia RTM w makro wykonawczym.
- Nie używać makro wykonawczego jako wyzwalacza polecenia RTM.

- Numer bloku

W poleceniu RTM nie można zakodować numeru bloku. Nie można szukać numeru bloku w poleceniu RTM.

- Opcjonalne pominięcie bloku

Nie można używać opcjonalnego pominięcia bloku.
Znak ukośnika w prawo (/) występujący w środku <wyrażenia> (w nawiasach [ ] z prawej strony wyrażenia arytmetycznego/logicznego) uważa się za operatora dzielenia. Nie uważa się go za kod opcjonalnego pominięcia bloku.

- Pojedynczy blok

Gdy używa się polecenia RTM na ogół występuje zatrzymanie pojedynczego bloku zgodnie z instrukcją NC bez względu na wartość bitu 5 (SBM) parametru nr 6000 i bitu 7 (SBV) parametru nr 6000. Jednakże nie występuje zatrzymanie pojedynczego bloku zgodnie z G65 dla makrowywołania w czasie rzeczywistym.

- Przetwarzanie

Jeżeli występuje dużo instrukcji RTM pomiędzy instrukcjami NC, może nastąpić przerwanie przepływu poleceń.

- Praca DNC

Praca DNC jest nieaktywna.

- Obsługa w każdym zdarzeniu.

Jeżeli zdarzenie takie jak stop awaryjny lub alarm wystąpi ;podczas wykonywania polecenia RTM, polecenie NC i polecenie RTM działają na ogół jak podano poniżej.

Zdarzenie	Polecenie NC	Polecenie RTM zawierające makropolecenie	Polecenie RTM zawierające polecenie sterowania osi
Alarm P/S wysłany podczas wykonywania polecenia NC	Operacja zatrzymuje się, gdy rozpoczyna się blok zawierający przyczynę alarmu P/S.	Polecenie RTM zatrzymuje się, gdy polecenie NC zatrzymuje się.	Jeśli polecenie RTM wykonywane, gdy polecenie NC zatrzyma się, stanowi polecenie sterowania osi, operacja w osi zatrzyma się, gdy blok zatrzyma się.
Alarm wysłany podczas wykonywania polecenia RTM.	Operacja zatrzymuje się wraz z alarmem.	Instrukcja RTM zatrzymuje się w tym punkcie. Inne polecenia RTM zatrzymują się, gdy polecenie NC zatrzymuje się.	Instrukcja RTM zatrzymuje się w tym punkcie. Inne polecenia RTM zatrzymują operacje w osi, gdy zakończy się sterowanie osi przez wykonywaną instrukcję RTM, gdy zatrzyma się instrukcja NC.
Pojedynczy blok (sygnał SBK)	Operacja zatrzymuje się, gdy zakończy się wykonywane polecenie.	Polecenie RTM zostaje zawieszone, gdy polecenie NC zatrzymuje się. Gdy nastąpi ponowne uruchomienie polecenia NC, następuje ponowne uruchomienie polecenia RTM.	Jeśli wykonywane polecenie RTM, gdy polecenie NC zatrzyma się, stanowi instrukcję sterowania osi, operacja w osi zatrzyma się, gdy blok zakończy się.
Stop posuwu (sygnał *SP)	Występuje stopniowe zatrzymanie.	Polecenie RTM zatrzymuje się, gdy polecenie NC zatrzymuje się. Gdy nastąpi ponowne uruchomienie polecenia NC, następuje ponowne uruchomienie polecenia RTM.	Jeśli wykonywane polecenie RTM, gdy polecenie NC zatrzyma się, stanowi instrukcję sterowania osi, operacja w osi zatrzyma się, gdy blok zakończy się.
Polecenie NC zatrzymane przez reset (sygnał ERS)	Następuje zatrzymanie stopniowe i polecenie również kończy się.	Polecenie RTM zatrzymuje się, gdy polecenie NC zatrzymuje się.	Jeśli polecenie RTM wykonywane, gdy polecenie NC zatrzyma się, stanowi polecenie sterowania osi, operacja w osi zatrzyma się, gdy blok zakończy się.
Stop awaryjny	Następuje zatrzymanie natychmiastowe i polecenie również kończy się.	Polecenie natychmiast kończy się.	Operacja w osi natychmiast zatrzymuje się i polecenie również natychmiast kończy się.
Koniec polecenia NC.	-	Jeśli wykonywane polecenie RTM stanowi polecenie RTM jednoblokowe, polecenie kończy się. Jeśli wykonywane polecenie RTM stanowi polecenie RTM modalne, polecenie nadal jest wykonywane.	Jeśli wykonywane polecenie RTM jednoblokowe, gdy polecenie NC zakończy się, stanowi polecenie sterowania osi, operacja w osi zatrzyma się, gdy blok zakończy się.
Blokada maszyny (sygnał MLK)	Polecenie NC jest dozwolone.	Działa polecenie RTM.	Polecenie RTM może być aktywowane Szczegóły -patrz opis polecenia sterowania osi.
Ruch próbny (sygnał DRN)	Polecenie NC jest dozwolone.	Działa polecenie RTM.	Polecenie RTM może być aktywowane Szczegóły -patrz opis polecenia sterowania osi.
Blokada (*sygnał IT)	Polecenie NC jest dozwolone.	Działa polecenie RTM.	Polecenie RTM może być aktywowane Szczegóły -patrz opis polecenia sterowania osi.

18 PROGRAMOWANE WPROWADZANIE PARAMETRÓW (G10)

Przegląd

Wartości parametrów i dane kompensacji skoku gwintu można wprowadzić do programu. Funkcja taka jest używana do nastawiania danych kompensacji skoku gwintu, kiedy zmieniane są przystawki lub maksymalna szybkość posuwu roboczego lub czasu skrawania, aby sprostać zmienionym warunkom obróbki.

Format

- Tryb wprowadzania parametrów

G10L52 ;	Nastawienie trybu wprowadzania parametrów
N_R_ ;	Dla parametrów innych niż typu osi.
N_P_R_ ;	Dla parametrów osi
:	
G11;	Anulowanie trybu wprowadzania parametrów

N_ : Numer parametru
R_ : Wartość nastawcza parametru (można pominąć zera na początku.)
P_ : Numer osi 1 do maksymalnego numeru osi sterowanej (ustala się, gdy określono parametr typu osi lub parametr typu wrzeciona)

ADNOTACJA
G10L52 nie można używać do wprowadzenia danych kompensacji skoku gwintu.

- Tryb wprowadzania danych kompensacji skoku gwintu

G10L50;	Nastawienie trybu wprowadzania danych kompensacji skoku gwintu
N_R_ ;	Wprowadzania danych kompensacji skoku gwintu
N_P_R_ ;	Dla parametrów osi
:	
G11;	Anulowanie trybu wprowadzania danych kompensacji skoku gwintu.

N_ : Numer położenia kompensacji dla kompensacji błędów skoku
R_ : Dane kompensacji skoku gwintu

ADNOTACJA
G10L50 nie można używać do wprowadzania parametrów.

Objaśnienia

- Wartość nastawcza (R_)

Nie używać kropki dziesiętnej w nastawieniu (R_) parametru lub danych kompensacji skoku gwintu. Jako wartość R można użyć zmiennej makropoleceń użytkownika.
Jeśli używa się parametru typu rzeczywistego, nastawić wartość całkowitą w (R_) zgodnie z układem przyrostowym dla parametru.

- Numer osi (P_)

Jako numer osi (P_), określić kolejność osi sterowanej wyświetlanej na ekranie CNC przy pomocy parametru typu osi.
Na przykład, podać P2 dla sterowania osią, która jest wyświetlona jako druga.

⚠ OSTRZEŻENIE
1 Nie należy zapomnieć o wykonaniu ręcznego powrotu do pozycji odniesienia po zmianie danych kompensacji skoku gwintu lub danych kompensacji luzu. Bez tego położenie maszyny może różnić się od położenia poprawnego.
2 Przed wprowadzaniem parametrów należy anulować tryb cyklu stałego. Ruch wiercenia można uruchomić, jeśli nie jest anulowany.

⚠ UWAGA
Kompatybilność z seriami 16*i*/18*i*/21*i*:
parametry tego modelu nie są kompatybilne z serią 16 *i*/18*i*/21*i*. Zatem przed użyciem tej funkcji sprawdzić ten model według podręcznika parametrów (B-63950EN).

ADNOTACJA
Pozostałych poleceń NC nie można podawać w trybie wprowadzania parametrów.

Przykład

1. Ustalić bit 2 (SBP) parametru bitowego nr 3404

G10L52 ;	Tryb wprowadzania parametrów
N3404 R 00000100 ;	Nastawa SBP
G11;	Zakończenie trybu nadawania parametrów

2. Zmienić wartości dla osi Z (3 oś) i osi A (4 oś) w parametrze osi nr 1322 (współrzędne zaprogramowanego ograniczenia ruchu 2 w dodatnim kierunku w każdej osi).
(Gdy systemy przyrostowe dla 3. i 4. osi są odpowiednio- IS-B i maszyna milimetrowa.

G10L52 ;	Tryb wprowadzania parametrów
N1322P3R4500 ;	Zmienić wartość dla osi Z na 4.500
N1322PP4R12000 ;	Zmienić wartość dla osi A na 12.000
G11;	Zakończenie trybu nadawania parametrów

3. Zmienić numery punktu kompensacji 10 i 20 wartości kompensacji skoku śruby.

G10L50;	Tryb wprowadzania danych kompensacji skoku gwintu
N10010R1 ;	Zmienić numer punktu kompensacji od 10 do 1.
N10020R5 ;	Zmienić numer punktu kompensacji od 20 do 5.
G11;	Tryb wprowadzania danych kompensacji skoku gwintu

19 FUNKCJE SZYBKIEGO SKRAWANIA

19.1 FUNKCJA STEROWANIA KONTURU AI TYPU I ORAZ FUNKCJA STEROWANIA KONTURU AI TYPU II (G05.1)

Przegląd

Funkcje sterowania konturu AI - I oraz II - przewidziane są do szybkiej obróbki z wysoką dokładnością. Umożliwia uniknąć opóźnień podczas przyspieszania i opóźniania oraz opóźnień serwa, które zwiększają się podczas zwiększania szybkości posuwu i zmniejszenia błędów obrabianego profilu.
Istnieją dwa typy sterowania konturu AI; tymczasowo te dwa typy będziemy nazywać: Sterowanie konturu AI - I i II. Sterowanie I przeznaczone jest głównie do obróbki części, natomiast sterowanie II do obróbki kolejnych minutowych linii prostych, jak w przypadku poleceń dla obróbki form i obróbki krzywych w NURBS itd. Gdy opcję dużej szybkości stosuje się ze sterowaniem konturu AI typu II, szybka obróbka jest aktywna, co zmniejsza cykl interpolacji i dlatego możliwa jest obróbka szybsza z większą dokładnością. Poza tym dostępna jest opcja rozszerzenia bloków z wyprzedzeniem do maksymalnie 1000 bloków. W poniższych opisach, które ą wspólne dla sterowania konturu AI typu I i II, stosuj się termin "Sterowanie konturu AI".

Format

G05.1 Q _ ;
Q1 : Tryb sterowania konturu AI włączony.
Q0 : Tryb sterowania konturu AI wyłączony.

ADNOTACJA
1 G05.1 zawsze trzeba podawać w niezależnym bloku.
2 Tryb sterowania konturu AI anuluje się również przy pomocy resetu.
3 Tryb sterowania konturu AI można włączyć na początku operacji automatycznej poprzez ustawienie bitu 0 (SHP) parametru nr 1604.

Możliwe jest sterowanie tym trybem przy pomocy formatów używanych dla konwencjonalnego zaawansowanego sterowania podglądem, sterowania konturu z dużą dokładnością oraz funkcji sterowania konturu z dużą dokładnością.

G08 P_ ;
P1: Tryb sterowania konturu AI włączony.
P0: Tryb sterowania konturu AI wyłączony.
G05 P_ ;
P10000 : Tryb sterowania konturu AI włączony.
P0: Tryb sterowania konturu AI wyłączony.

ADNOTACJA
1 G08 i G05 zawsze trzeba podawać w niezależnym bloku.
2 G05 można określić tylko dla sterowania konturu AI typu II.
3 Tryb sterowania konturu AI anuluje się również przy pomocy resetu.
4 Funkcje dozwolone są ograniczone w zależności od formatu polecenia Szczegóły podano w opisie "Funkcji dozwolonych".

Funkcje dozwolone

Podane poniżej funkcje są dozwolone w trybie sterowania konturu AI.

Funkcje dozwolone są ograniczone w zależności od formatu polecenia oraz typu stosowanego sterowania konturu AI - I lub II.

Funkcja	Sterowanie konturu AI typu I	Sterowanie konturu AI typu II	Sterowanie konturu AI typu II z szybkim przetwarzaniem
Liczba bloków czytanych z wyprzedzeniem	30 (Gdy określono G8: 1)	200 (Gdy określono G8: 1)	600 (*1) (Gdy określono G8: 1)
Przyspieszenie i hamowanie liniowe z wyprzedzeniem przed interpolacją	Przyspieszenie/hamowanie liniowe lub dzwonowe	Przyspieszenie/hamowanie liniowe lub dzwonowe	Przyspieszenie/hamowanie liniowe lub dzwonowe
Regulacja obrotów z różnicą szybkości posuwu w każdej osi	Uaktywnione	Uaktywnione	Uaktywnione
Regulacja obrotów z przyspieszeniem w interpolacji kołowej	Uaktywnione	Uaktywnione	Uaktywnione
Regulacja obrotów z przyspieszeniem w każdej osi	Uaktywnione (Gdy określono G8: nieaktywna)	Uaktywnione (Gdy określono G8: nieaktywna)	Uaktywnione (Gdy określono G8: nieaktywna)
Regulacja obrotów spokojna	Nieaktywne	Uaktywnione (Gdy określono G8: nieaktywna)	Uaktywnione (Gdy określono G8: nieaktywna)
Regulacja obrotów z obciążeniem skrawania	Nieaktywne	Uaktywnione	Uaktywnione
Pomijanie polecenia szybkości posuwu	Nieaktywne	Uaktywnione	Uaktywnione

*1 Liczbę bloków można opcjonalnie rozszerzyć do 1000.

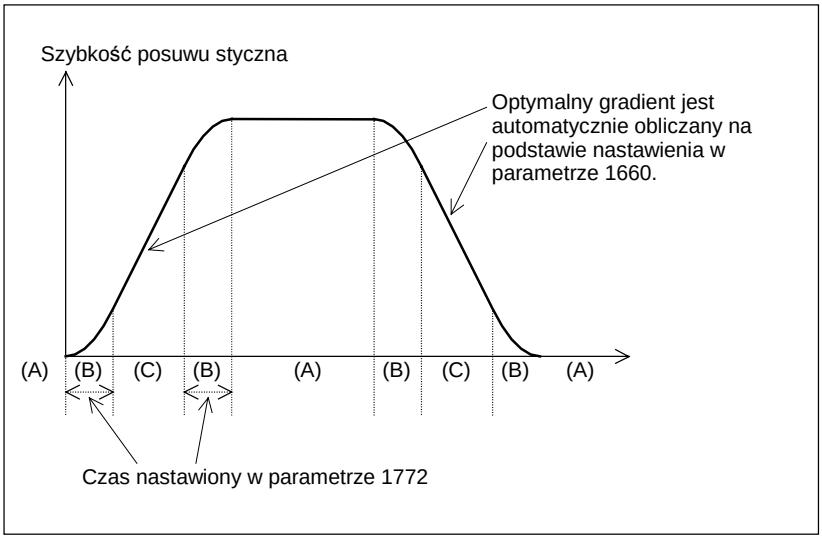
Objaśnienia

- Przyspieszenie i hamowanie liniowe z wyprzedzeniem przed interpolacją

Istnieją dwa typy przyspieszenia/hamowania z wyprzedzeniem przed interpolacją, typu liniowego przyspieszenia/hamowania oraz typu dzwonowego przyspieszenia/hamowania.
Przyspieszenie/hamowanie dzwonowe z wyprzedzeniem przed interpolacją daje gładsze przyspieszenie/hamowanie.

- Nastawienie przyspieszenia

Dopuszczalne przyspieszenie dla liniowego przyspieszenia/ hamowania dla każdej osi nastawia się w parametrze 1660. W przypadku przyspieszenia/hamowania dzwonowego, czas zmiany przyspieszenia (B) (okres przejścia do stałej prędkości (A) do stałego przyspieszenia/hamowania (C) nastawia się w parametrze 1772. W stanie stałego przyspieszenia/hamowania (C), przyspieszenie/ hamowanie jest wykonywane z maksymalnym przyspieszeniem stycznym, nieprzekraczającym dopuszczalnego przyspieszenia dla każdej osi, które nastawione jest w parametrze 1660.
Czas zmiany przyspieszenia określony w parametrze 1772 utrzymywany jest na stałym poziomie, bez względu na przyspieszenie styczne.

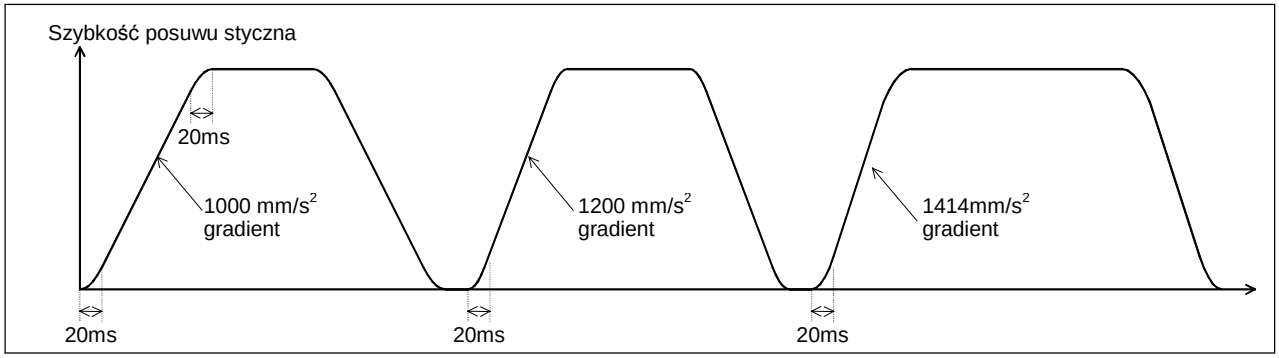


- Metoda wyznaczenia przyspieszenia stycznego

Przyspieszenie/hamowanie jest wykonywane z największym stycznym przyspieszeniem/hamowaniem, które nie przekracza przyspieszenia nastawionego dla każdej osi.
(Przykład)
Dopuszczalne przyspieszenie w osi X: 1000 mm/sec^2
Dopuszczalne przyspieszenie w osi Y: 1200 mm/sec^2
Czas zmiany przyspieszenia: 20 msec
Program :

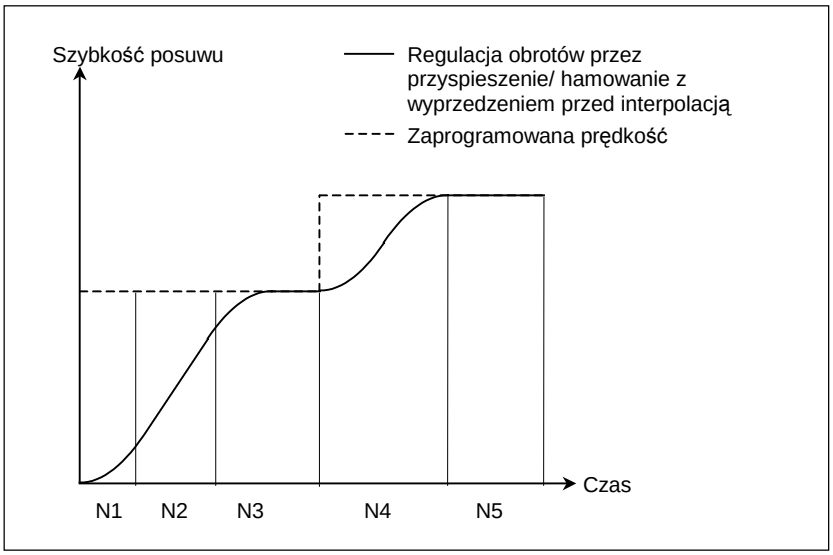
```
N1 G01 G91 X20. F6000        Ruch w osi X
G04 X0.01
N2 Y20.                      Ruch w osi Y.
G04 X0.01
N3 X20. Y20.                 Ruch w kierunku XY
                             (pod kątem 45 stopni).
```

Przyspieszenie w N3 wynosi 1414 mm/s^2. W tym punkcie przyspieszenie w osi X równa się nastawionej wartości (1000 mm/s^2).



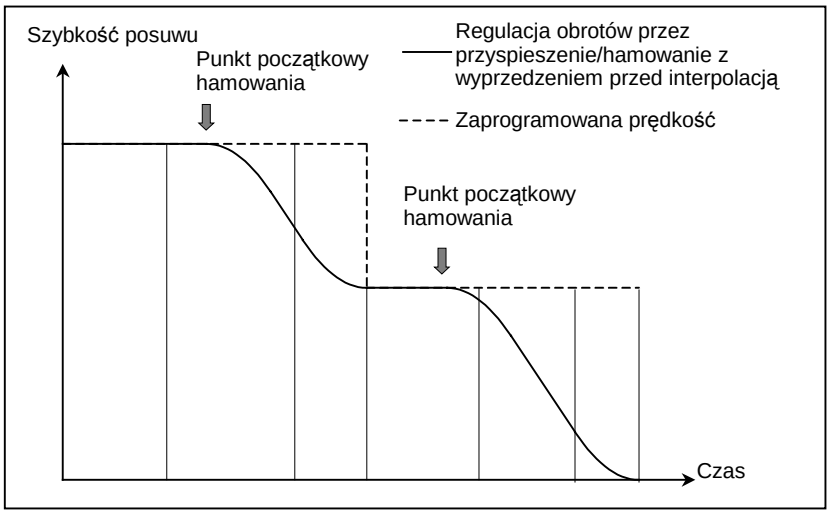
- Przyspieszenie

Przyspieszenie jest wykonywane, tak że szybkość posuwu zaprogramowana dla bloku uzyskana jest na początku bloku.
Przyspieszenie można wykonywać w kilku blokach.



- Hamowanie

Hamowanie rozpoczyna się z wyprzedzeniem, tak że szybkość posuwu zaprogramowana dla bloku będzie uzyskana na początku bloku. Hamowanie można wykonywać w kilku blokach.

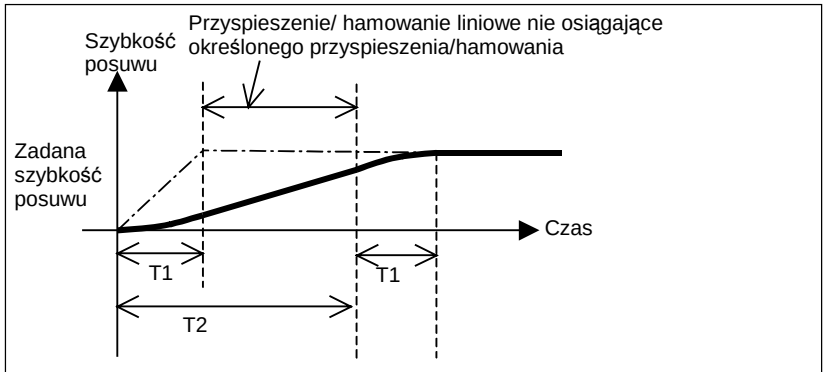


- Hamowanie oparte na odległości

Jeśli całkowita odległość w blokach odczytanych z wyprzedzeniem jest krótsza lub równa odległości hamowania uzyskanej przy aktualnej szybkości posuwu, rozpoczyna się hamowanie. Jeśli całkowita odległość bloków odczytanych z wyprzedzeniem podczas hamowania wzrasta, wykonywane jest przyspieszenie. Jeśli ustalono po kolei kilka bloków z niewielkim przemieszczeniem, hamowanie i przyspieszenie mogą być wykonywane naprzemiennie, co zakłóci szybkość posuwu.
Aby uniknąć tego należy zmniejszyć zaprogramowaną szybkość posuwu.

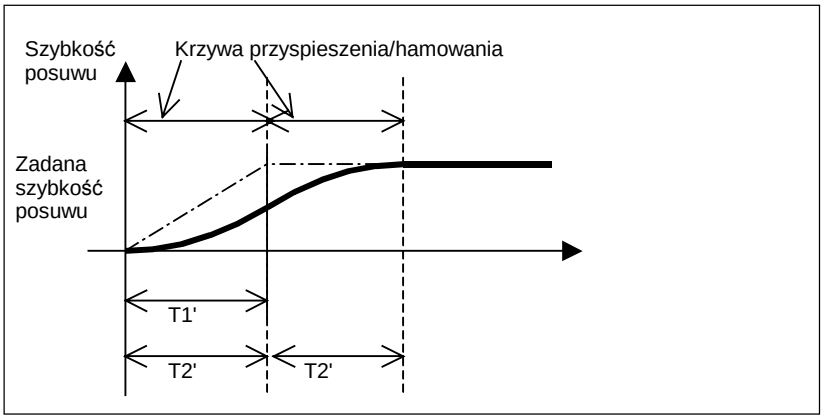
- Funkcja zmiany stałej czasowej dzwonowego przyspieszenia/hamowania

Dzwonowe przyspieszenie/hamowanie przed interpolacją jest wykonane przy pomocy przyspieszenia nastawionego parametrem i czasu zmiany przyspieszenia. Jeśli ustalono małą szybkość posuwu, liniowe przyspieszenie/hamowanie może nie osiągnąć określonego przyspieszenia, jak pokazano:



T1 : Czas otrzymany z określonej szybkości posuwu i określonego przyspieszenia (określonej szybkości posuwu/przyspieszenia (parametr nr 1660))
T2 : Czas zmiany przyspieszenia (parametr nr 1772)

W takim przypadku nastawić bit 3 (BCG) parametru nr 7055 na 1. Następnie zmianie ulega wewnętrzne przyspieszenie i stała czasowa wektora dla przyspieszenia/hamowania w oparciu o określoną szybkość odniesienia, aby wzorzec przyspieszenie/hamowanie zbliżyć jak najbardziej do optymalnego dzwonowego przyspieszenia/ hamowania przed interpolacją w oparciu o określoną szybkość odniesienia, co powoduje skrócenie czasu przyspieszenia/hamowania.



Istnieją trzy metody określenia szybkości odniesienia dla przyspieszenia/hamowania.

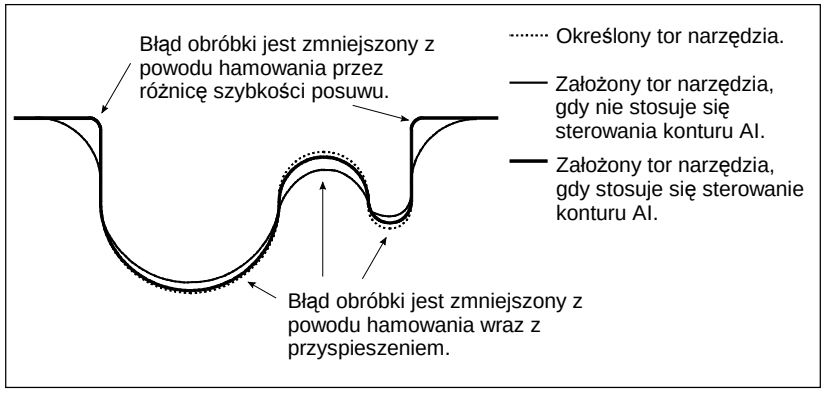
(1) Określenie szybkości przy pomocy F w bloku G05.1 Q1.
(2) Nastawienie szybkości w parametrze 7066
(3) Nastawienie prędkości ustalonej za pomocą polecenia F, wydanego na początku skrawania jako prędkości odniesienia.

Gdy F określi się w bloku G05.1Q1, przyjmuje się, że określona szybkość posuwu jest szybkością odniesienia dla przyspieszenia/ hamowania. Polecenie można używać wyłącznie w trybie posuwu na minutę.
Jeśli w bloku G05.1Q1 nie określono polecenia F, przyjmuje się, że szybkość posuwu określona w parametrze nr 7066 jest szybkością odniesienia dla przyspieszenia/hamowania. Jeśli w parametrze nr 7066 ustawi się 0, to przyjmuje się, że polecenie F określone w bloku rozpoczęcia skrawania ustala szybkość odniesienia dla przyspieszenia/hamowania.

- Funkcja automatycznego sterowania szybkością posuwu

W trybie sterowania konturu AI szybkość posuwu jest automatycznie sterowana przez bloki odczytywane z wyprzedzeniem.
Szybkość posuwu wyznacza się przy pomocy następujących warunków. Jeśli określona szybkość posuwu przekracza wyznaczoną szybkość posuwu, wykonywane jest przyspieszenie/hamowanie przed interpolacją, aby uzyskać wyznaczoną szybkość posuwu.

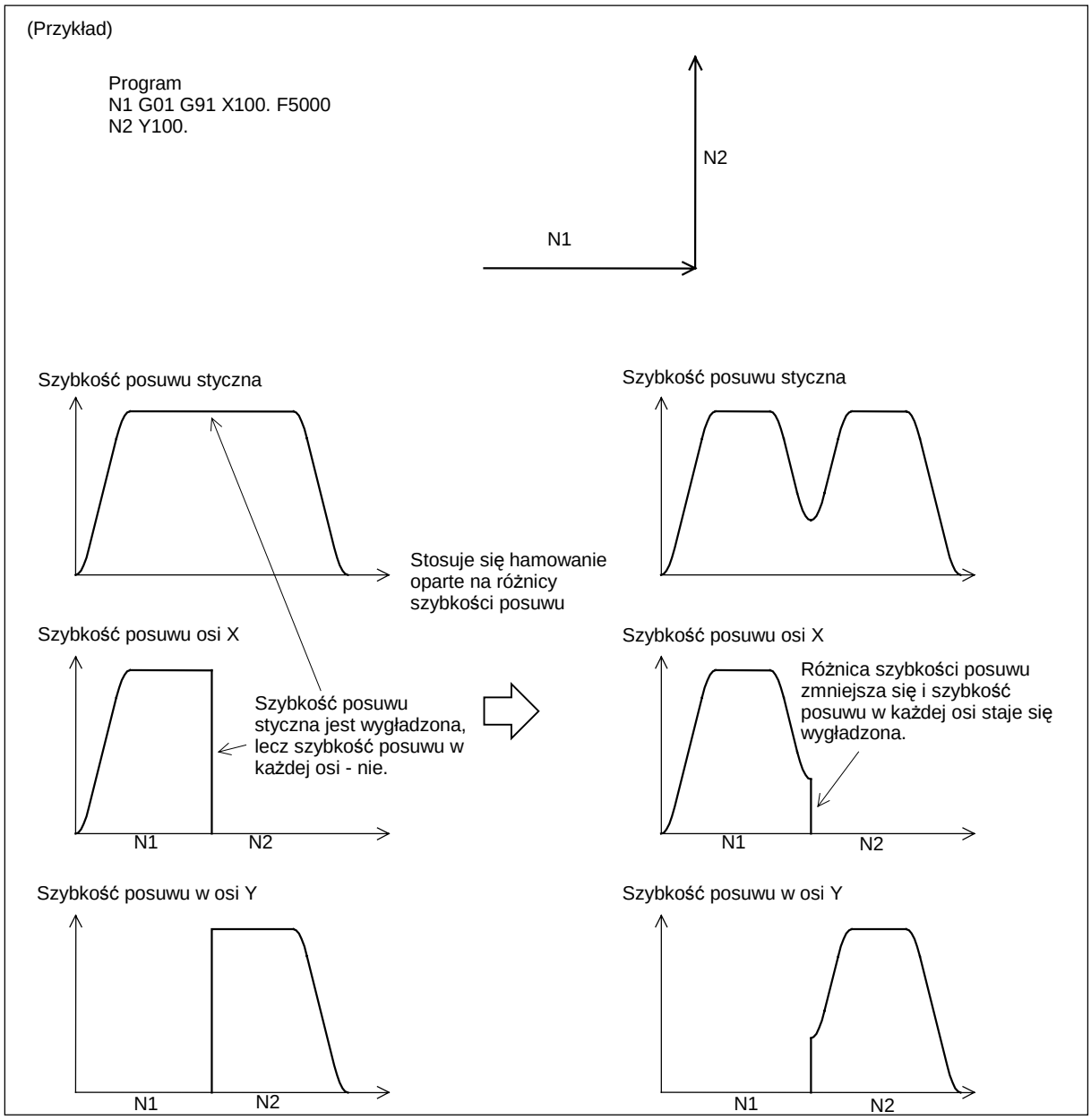
<1> Szybkość posuwu zmienia się w każdej osi w narożu i dopuszczalna zmiana szybkości posuwu, która została nastawiona.
<2> Oczekiwane przyspieszenie w każdej osi i dopuszczalne przyspieszenie, które zostało nastawione.
<3> Oczekiwane obciążenie skrawania podczas ruchu w kierunku osi Z.



Szczegóły podano w objaśnieniu każdej funkcji.

- Regulacja obrotów na podstawie różnicy szybkości posuwu w każdej osi w narożu

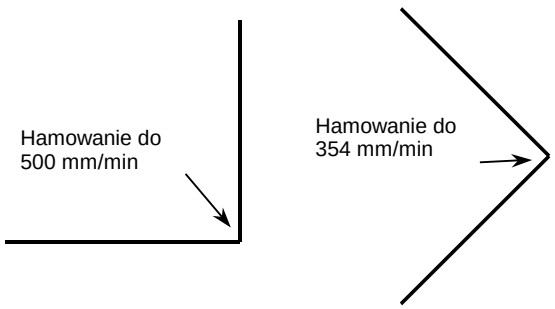
Używając regulację obrotów w oparciu o różnice szybkości posuwu w każdej osi w narożu; jeśli zmiana szybkości posuwu występuje w każdej osi w narożu, szybkość posuwu ustala się w ten sposób, że nie występuje różnica szybkości przekraczająca dopuszczalną różnicę dla tej osi, która została nastawiona w parametrze nr 1783 i hamowanie wykonywane jest automatycznie.



Metoda hamowania oparta na różnicy szybkości posuwu jest różna w zależności od nastawienia parametru FNW (bit 6 parametru nr 19500). Jeśli ustawi się "0", przyjmuje się, że największa szybkość posuwu, która nie przekroczy dopuszczalnej różnicy nastawionej w parametrze nr 1783 jest szybkością hamowania posuwu.

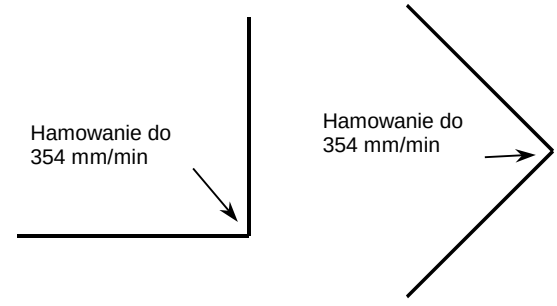
W tym przypadku szybkość hamowania posuwu różni się, jeśli różni się kierunek przesuwu, nawet gdy kształt jest taki sam.

(Przykład)
Jeśli parametr FNW (bit 6 parametru nr 19500) wynosi 0 i
dopuszczalna różnica szybkości posuwu = 500 mm/min (we wszystkich osiach)



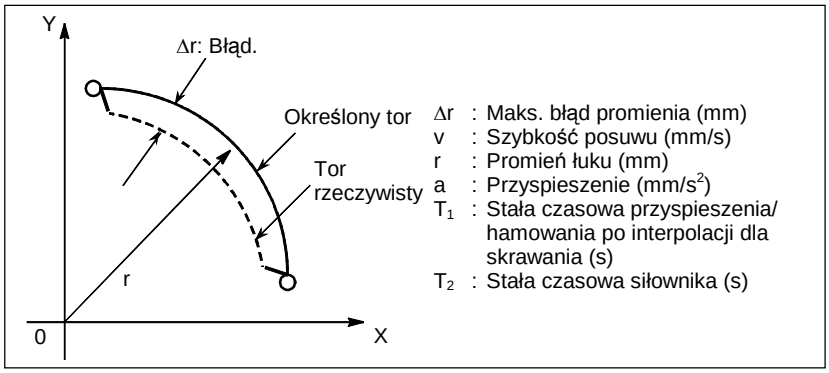
Jeśli ustawi się "1", szybkość posuwu wyznaczona jest nie tylko na podstawie warunku, że
Dopuszczalna różnica szybkości posuwu i dopuszczalne przyspieszenie w każdej osi nie są przekroczone, ale również, że szybkość posuwu hamowania jest stała niezależnie od kierunku ruchu, jeśli kształt jest taki sam.
Jeśli dla tego parametru nastawi się 1, szybkość posuwu hamowania wyznaczona na podstawie różnicy może być do 30% mniejsza niż wyznaczona w przypadku, gdy ustawiono 0.

(Przykład)
Jeśli parametr FNW (bit 6 parametru nr 19500) wynosi 1 i
dopuszczalna różnica szybkości posuwu = 500 mm/min (we wszystkich osiach)



- Regulacja obrotów z przyspieszeniem w interpolacji kołowej

Gdy w interpolacji kołowej, śrubowej lub spiralnej, rzeczywisty tor narzędzia obarczony jest błędem w stosunku do toru zaprogramowanego. W interpolacji kołowej poniższe równanie pozwala obliczyć przybliżoną wartość tego błędu.



$$\Delta r = \frac{1}{2}(T_1^2 + T_2^2)\frac{v^2}{r} = \frac{1}{2}(T_1^2 + T_2^2)\cdot a \quad \text{. . . . . (równanie 1)}$$

W rzeczywistej obróbce dany jest dopuszczalny błąd Δr, tak że można wyznaczyć maksymalne dopuszczalne przyspieszenie a (mm/s^2) w równaniu 1.
Gdy określona szybkość posuwu powoduje, że błąd promieniowy na łuku o zaprogramowanym promieniu przekracza dopuszczalny błąd, regulacja obrotów z przyspieszeniem w interpolacji kołowej automatycznie ogranicza szybkość posuwu na luku przy pomocy nastawy parametru.

Załóżmy, że dopuszczalne przyspieszenie obliczone na podstawie dopuszczalnego przyspieszenia dla każdej osi, wynosi A. Wtedy maksymalna dopuszczalna szybkość posuwu v przy zaprogramowanym promieniu r wyraża się następująco:

$$v = \sqrt{A \cdot r} \quad \text{. . . . . (Równanie 2)}$$

Jeśli określona szybkość posuwu przekracza szybkość posuwu uzyskaną z równania 2, szybkość posuwu zostanie automatycznie ograniczona do wartości v.
Dopuszczalne przyspieszenie jest określone w parametrze nr 1735. Jeśli istnieje różnica w dopuszczalnym przyspieszeniu pomiędzy dwiema osiami dla interpolacji kołowej, mniejsze przyspieszenie uważa się za przyspieszenie dopuszczalne.
Jeśli promień łuku jest mały, zbyt małą wartość można obliczyć jako hamowanie v. W takim przypadku dolną granicę szybkości posuwu można nastawić w parametrze nr 1732, aby zapobiec zbyt dużemu zmniejszeniu szybkości posuwu.

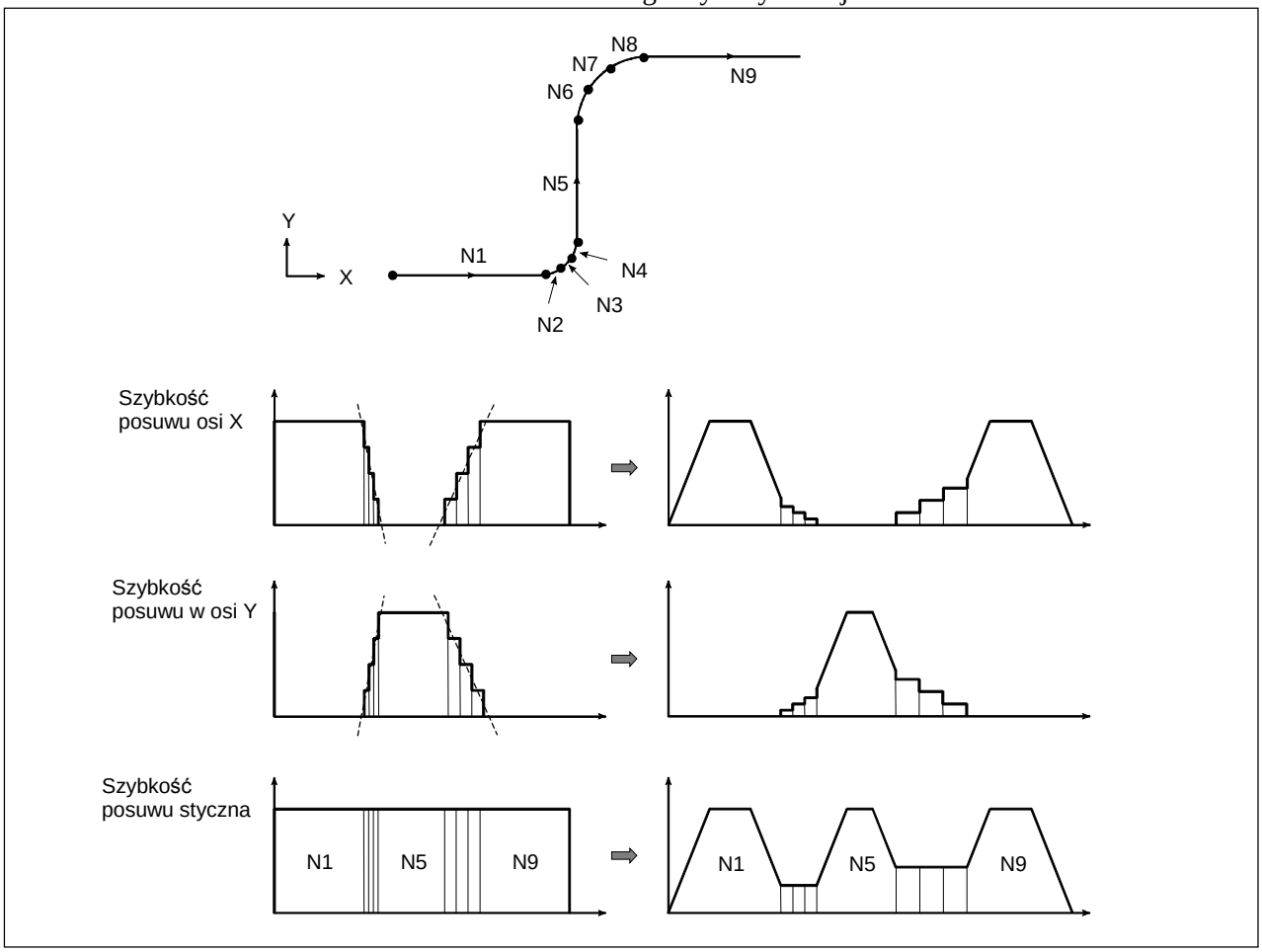
- Regulacja obrotów z przyspieszeniem w każdej osi

Kiedy kolejne małe linie używane są do utworzenia krzywej, jak na przykładzie na poniższym rysunku, różnice szybkości posuwu w każdej osi w poszczególnych narożach nie są bardzo duże. Tak więc hamowanie przy różnicy posuwu nie jest efektywne. Jednak ciągłe, ale niewielkie różnice prędkości powodują powstanie dużych przyspieszeń w każdej osi. W takim przypadku można wykonać hamowanie w celu zmniejszenia wpływu na maszynę i błędu obróbki spowodowanego zbyt dużym przyspieszeniem. Szybkość posuwu hamowania wyznacza się jako szybkość, która nie powoduje przyspieszenia w każdej osi, które przekracza dopuszczalne przyspieszenie nastawione przy pomocy parametru nr 1737.

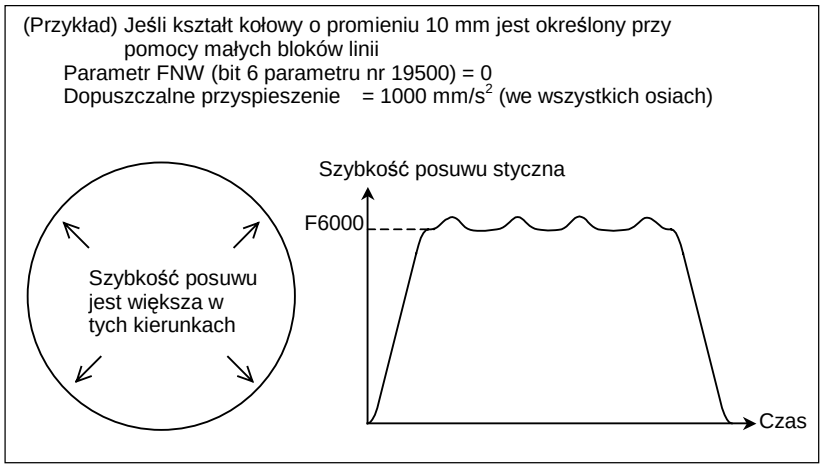
Szybkość posuwu hamowania wyznacza się dla każdego naroża. Aktualna szybkość posuwu jest wartością mniejszą z dwóch szybkości posuwu hamowania - wyznaczonej w punkcie początkowym i końcowym bloku.

W zależności od określonego kształtu, można obliczyć bardzo małą szybkość posuwu hamowania. W takim przypadku dolną granicę szybkości posuwu można nastawić w parametrze nr 1738, aby zapobiec zbyt dużemu zmniejszeniu szybkości posuwu.

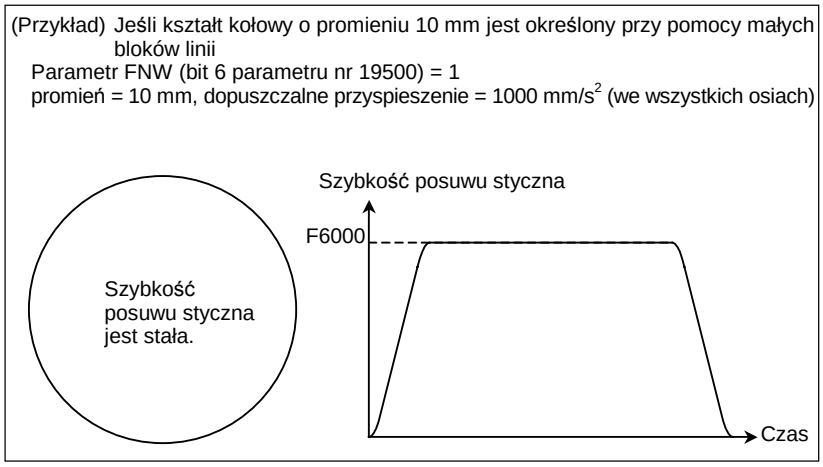
W przykładzie poniżej przyspieszenie (gradient linii przerywanej na wykresie szybkości posuwu) jest zbyt duże w narożach N2 do N4 i od N6 do N8 i dlatego wykonywane jest hamowanie.



Metoda wyznaczenia szybkości posuwu w funkcji przyspieszenia jest różna w zależności od nastawienia parametru FNW (bit 6 parametru nr 19500).
Jeśli ustawi się "0", przyjmuje się, że największa szybkość posuwu, która nie powoduje przekroczenia dopuszczalnego przyspieszenia nastawionego w parametrze nr 1737 jest szybkością hamowania posuwu. W tym przypadku szybkość hamowania posuwu różni się w zależności od kierunku ruchu, jeśli kształt jest taki sam, jak pokazano na poniższym rysunku.



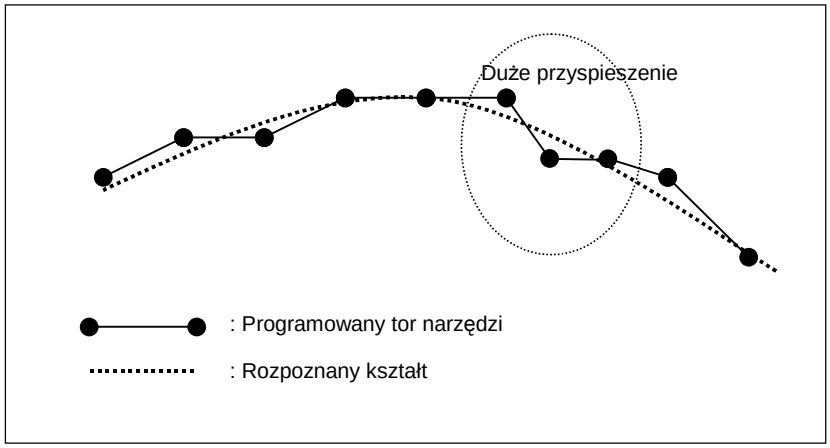
Jeśli ustawi się "1", szybkość posuwu wyznaczona jest nie tylko na podstawie warunku, że Dopuszczalne przyspieszenie w każdej osi nie jest przekroczone, ale również, że szybkość posuwu hamowania jest stała niezależnie od kierunku ruchu, jeśli kształt jest taki sam.
Jeśli dla tego parametru nastawi się 1, szybkość posuwu hamowania wyznaczona na podstawie różnicy lub przyspieszenia może być do 30% mniejsza niż wyznaczona w przypadku, gdy ustawiono 0.



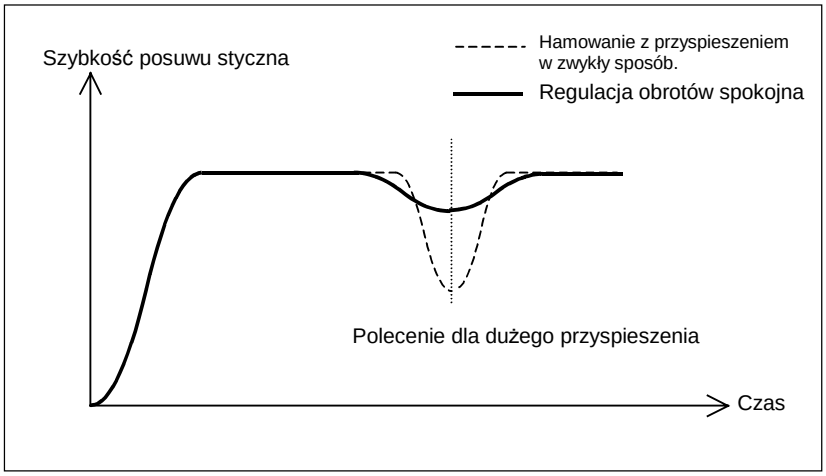
ADNOTACJA
W interpolacji kołowej szybkość posuwu styczna jest stała niezależnie od nastawienia parametru.

- Regulacja obrotów spokojna

W regulacji obrotów z przyspieszeniem funkcja spokojnej regulacji rozpoznaje cały kształt z poprzedniego i następnych bloków, włącznie z blokami odczytanymi z wyprzedzeniem w celu wyznaczenia spokojnej szybkości posuwu.
Gdy określi się krzywą z kolejnymi minutowymi liniami prostymi, zaprogramowane wartości są zaokrąglane do najmniejszego przyrostu zadawania przed wystąpieniem, tak że profil obróbki jest aproksymowany linią przerywaną.
Gdy szybkość posuwu jest wyznaczona z przyspieszeniem w zwykły sposób, optymalna szybkość obliczana jest automatycznie dokładnie dla zaprogramowanego kształtu, zatem zależnie od polecenia może wystąpić duże przyspieszenie, co może spowodować hamowanie.
W takim przypadku użycie spokojnej regulacji obrotów włącz regulację obrotów przez rozpoznanie całego kształtu, co powoduje spokojną regulację obrotów z tłumieniem lokalnego hamowania, zwiększając w ten sposób szybkość posuwu.



Także dla części zaprogramowanego kształtu, gdzie wymagane jest duże przyspieszenie, przyspieszenie uzyskuje się na podstawie kształtu rozpoznanego z kilku bloków i prędkość posuwu wyznacza się tak, że przyspieszenie mieści się w dopuszczalnych granicach przyspieszenia nastawionego w parametrze nr 1737.



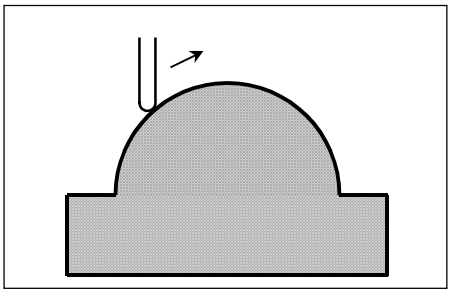
Regulacja obrotów spokojna wytwarza przyspieszenie przy pomocy kształtu rozpoznanego z poprzednich i kolejnych bloków, włącznie z blokami czytanymi z wyprzedzeniem, tak więc spokojna regulacja obrotów jest aktywna nawet w częściach, w których przyspieszenie wzrasta. Regulacja obrotów spokojna jest dozwolona w następujących warunkach:

<1> Regulacja obrotów z przyspieszeniem jest dozwolona w trybie sterowania konturu AI.
<2> Zaprogramowane są kolejne polecenia interpolacji liniowej.
<3> Bit 0 (HPF) parametru nr 19503 jest nastawiony na 1.

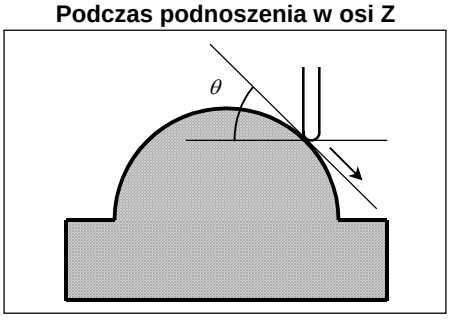
> ⚠ **UWAGA**
> Gdy stosuje się spokojną regulację obrotów, szybkość posuwu w pewnym kształcie, jak naroże może być większa od szybkości posuwu występującej podczas zwykłej regulacji obrotów z przyspieszeniem. Dla naroży należy nastawić parametr nr 1783, który jest parametrem dopuszczalnej różnicy szybkości posuwu dla regulacji obrotów z różnicą szybkości posuwu w narożach, aby wykonać odpowiednie hamowanie przez regulację prędkości z uwzględnieniem różnicy szybkości w narożach.

- Regulacja obrotów z obciążeniem skrawania

Zazwyczaj opór skrawania podczas obróbki wykonywanej dolną częścią narzędzia, gdy narzędzie obniża się wzdłuż osi Z jest większy niż opór skrawania podczas obróbki bokiem skrawania, gdy narzędzie unosi się wzdłuż osi Z. Dlatego wymagane jest hamowanie.
W sterowaniu konturu AI kierunek ruchu narzędzia w osi Z używany jest jako warunek do obliczenia szybkości posuwu obróbki. Funkcja jest aktywna, gdy parametr ZAG (bit 4 nr 8451) ustawiony jest na 1.



Podczas podnoszenia w osi Z



Podczas opadania w osi Z

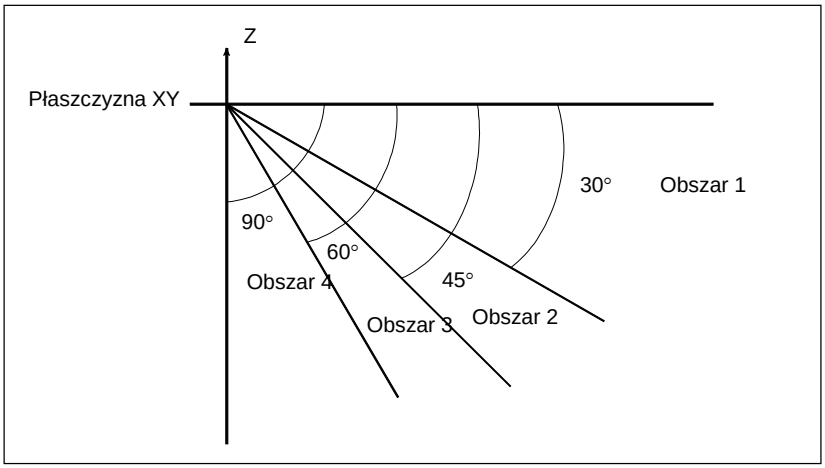
Kąt opadania θ podczas opadania w osi Z (kąt utworzony przez płaszczyznę XY i tor środka narzędzia) jest taki, jak pokazano na rysunku. Kąt opadania podzielony jest na cztery obszary i i wartości przesterowania dla poszczególnych obszarów nastawia się przy pomocy następujących parametrów:

Parametr nr 8456 dla obszaru 2
Parametr nr 8457 dla obszaru 3
Parametr nr 8458 dla obszaru 4

Natomiast dla obszaru 1 nie jest dostępny żaden parametr i zawsze używa się przesterowanie 100%. Szybkość posuwu uzyskaną zgodnie ze sterowaniem mnoży się przez wartość przesterowania obszaru, do którego należy kąt opadania θ.

Obszar 1 $0^o \leq \theta < 30^o$
Obszar 2 $30^o \leq \theta < 45^o$
Obszar 3 $45^o \leq \theta < 60^o$
Obszar 4 $60^o \leq \theta < 90^o$

Szybkość posuwu można skorygować z nachyleniem przez nastawienie bitu 1 (ZG2) parametru nr 19515 na 1. W tym przypadku wartość przesterowania dla obszaru 1 należy określić w parametrze nr 19516.



⚠ UWAGA

1 Regulacja obrotów przy posuwie skrawania jest skuteczna tylko wtedy, gdy narzędzie jest równoległe do osi Z. Zatem w zależności od budowy maszyny może okazać się niemożliwe zastosowanie tej funkcji.
2 W regulacji obrotów przy posuwie skrawania kierunek ruchu w osi jest wyznaczony przy pomocy odpowiedniego polecenia NC. Jeżeli wykonuje się ręczne przesterowanie w osi Z z włączoną funkcją manualną bezwzględną lub gdy stosuje się odbicie lustrzane w osi Z, nie można wyznaczyć kierunku w osi Z. Gdy używa się regulacji obrotów z obciążeniem skrawania, nie należy stosować tych funkcji.
3 Gdy wykonuje się trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych, należy wyznaczyć kąt opadania w osi Z przy pomocy przekształconego układu współrzędnych.
4 Regulacja obrotów z obciążeniem skrawania jest aktywna dla wszystkich interpolacji w trybie sterowania konturu AI. Jednakże funkcja może być dozwolona tylko dla liniowych interpolacji przez nastawienie bitu 4 (ZOL) parametru nr 19503 na 1.

- Ignorowanie poleceń szybkości posuwu

W bloku, w którym sterowanie konturu AI jest aktywne, wszystkie polecenia szybkości posuwu (polecenia F) mogą być ignorowane poprzez nastawienie parametru NOF (bit 7 parametru nr 8451).
Używany tutaj termin szybkości posuwu odnosi się do następujących poleceń:

<1> Polecenia modalne F przed blokiem, w którym aktywne jest sterowanie konturu AI.
<2> Polecenia F i modalne F w bloku, w którym aktywne jest sterowanie konturu AI.

Gdy polecenia szybkości posuwu są ignorowane, przyjmuje się, że określona jest górna granica szybkości posuwu w parametrze nr 8465.
Należy zauważyć, że wydane polecenia F i modalne F przechowuje się w CNC.
Zatem w bloku, w którym sterowanie konturu AI zmieni się ze stanu aktywnego do stanu nieaktywnego, wartości modalne poleceń F opisane w <1> oraz <2> opisane powyżej używane są jako modalne polecenia F zamiast wartości modalnych poleceń F obliczonych przez sterowanie konturu AI.

- Inny przykład wyznaczenia szybkości posuwu

Jeśli określona szybkość posuwu przekracza górną granicę w sterowaniu konturu AI (w parametrze nr 8465), nastąpi ograniczenie szybkości posuwu do górnej szybkości. Górna granica szybkości posuwu jest ograniczona do maksymalnej szybkości posuwu skrawania (parametr nr 1432).

Ograniczenia

- Warunki tymczasowego anulowania trybu sterowania konturu AI

Jeśli jedno z wyszczególnionych poniżej poleceń zostanie wydane w trybie sterowania konturu AI, nastąpi tymczasowe anulowanie trybu sterowania konturu AI.

Jeśli system jest gotowy do sterowania konturu AI po anulowaniu, następuje automatyczne przywrócenie trybu sterowania konturu AI.

- Ustalanie położenia (szybki posuw)
- Pozycjonowanie z jednego kierunku
- Pozycjonowanie wrzeciona
- Gwintowanie sztywne
- Interpolacja osi hipotetycznych
- Gwintowanie (typ pojedynczy, złożony)
- Elektryczna przekładnia
- Gdy nie określono żadnego polecenia ruchu
- Kod G ważny w bloku wywołania inny niż poniższe:
  Korekcja narzędzia
  Retencja wektora kompensacji narzędzia
  Zaokrąglanie naroży z kompensacją narzędzia
  Dokładne zatrzymanie

- Funkcje, których nie można określić w trybie sterowania AI

W trybie sterowania konturu AI nie można zadać wyszczególnionych poniżej funkcji. Przed zadaniem tych funkcji należy wyłączyć ryb sterowania konturu AI; po zakończeniu polecenia ponownie włączyć tryb.

- Obróbka gwintu
- Gwintowanie kołowe
- Gwintowanie ze zmiennym skokiem

Gwintowanie, gwintowanie kołowe i gwintowanie ze zmiennym skokiem można określić w trybie sterowania konturu AI przez nastawienie bitu 1 (THA) parametru nr 1611. Jednakże tryb sterowania konturu AI jest automatycznie anulowany.

19.2 KONTROLA SZARPNIĘĆ

19.2.1 Regulacja obrotów przy zmianie przyspieszenia w każdej osi

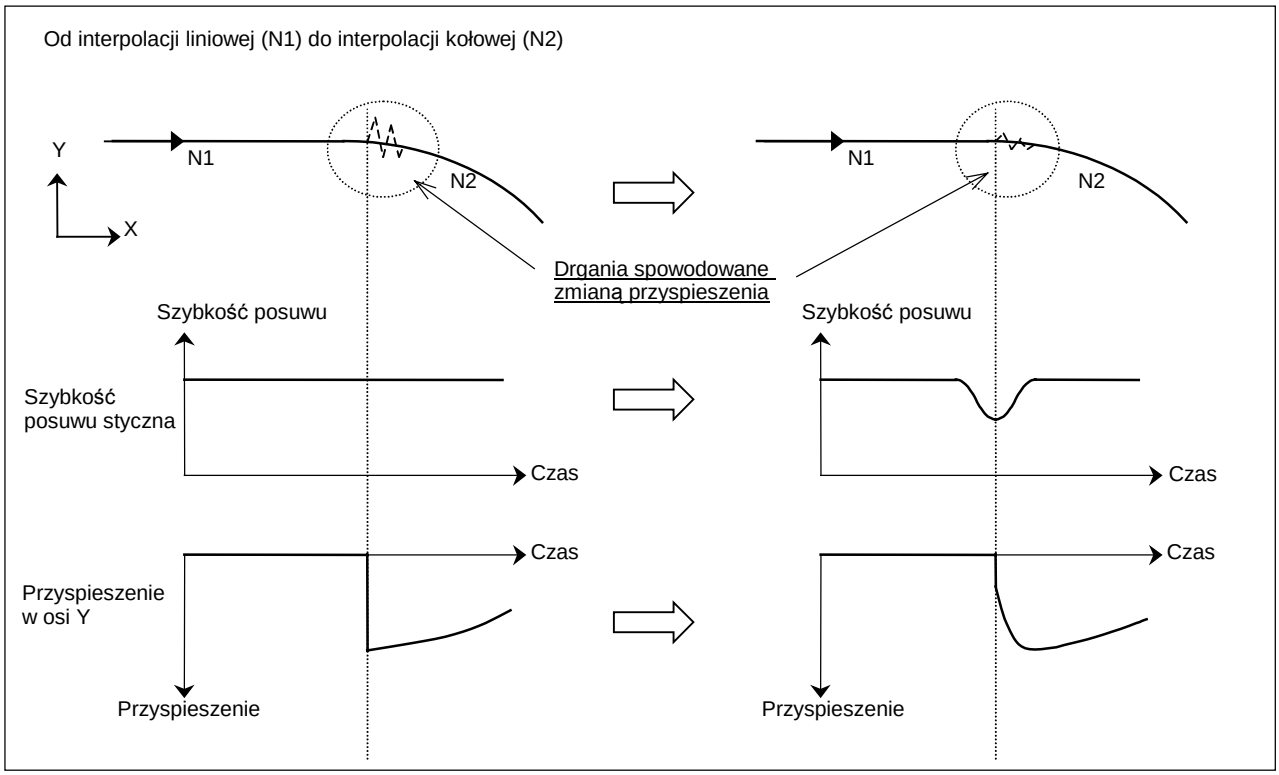
Przegląd

W częściach, w których przyspieszenie zmienia się znacznie z linii prostej na krzywą, mogą wystąpić drgania lub wstrząsy maszyny. Regulacja obrotów ze zmianą przyspieszenia w każdej osi stanowi funkcję tłumienia błędów obróbki spowodowanych drganiami i wstrząsami maszyny na skutek zmiany przyspieszenia. Funkcja zapewnia taką szybkość posuwu, że zmiana przyspieszenia mieści się w granicach dopuszczalnych nastawionych parametrem dla każdej osi i następuje hamowanie przy pomocy przyspieszenia/hamowania przed interpolacją.

> ⚠ **UWAGA**
> Zanim można będzie użyć regulacji obrotów ze zmianą przyspieszenia w każdej osi wymagane są opcje dla kontroli szarpnięć i sterowania konturu AI.

Objaśnienia

W poniższym przykładzie przyspieszenie w osi Y zmienia się znacznie w punkcie styku pomiędzy interpolacją liniową a interpolacją kołową, tak że wykonywane jest hamowanie.



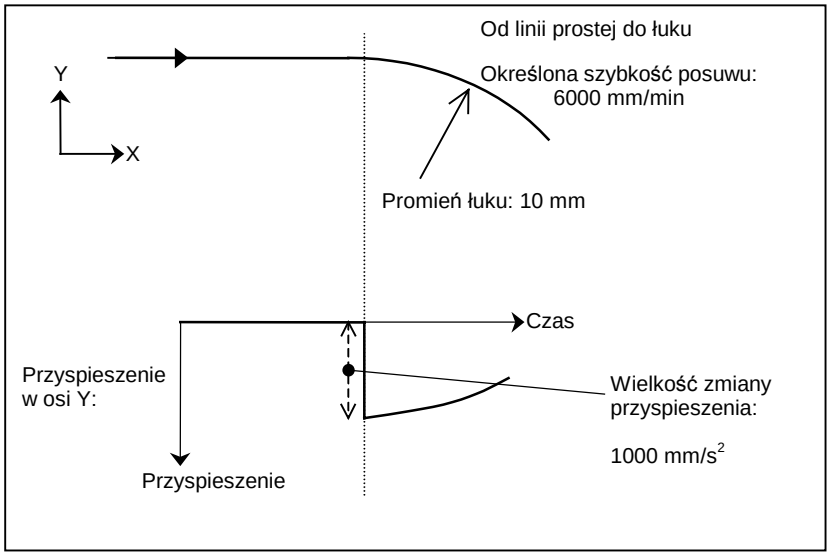
- Nastawienie dopuszczalnej wielkości zmiany przyspieszenia

Dopuszczalną wielkość zmiany przyspieszenia dla każdej osi nastawia się w parametrze nr 1788. Gdy w parametrze ustawi się 0 dla pewnej osi, regulacja obrotów ze zmianą przyspieszenia nie jest wykonywana dla tej osi.

- Przykład nastawienia parametrów

Załóżmy przedstawiony poniżej kształt, w którym po linii prostej występuje łuk. Niech określona szybkość posuwu wynosi 6000 mm/min, a promień łuku 10 mm. Następnie wielkość przyspieszenia w osi Y w punkcie styku części liniowej i łuku uzyskuje się w następujący sposób:

$$\frac{v^2}{r} = 1000 mm/s^2$$



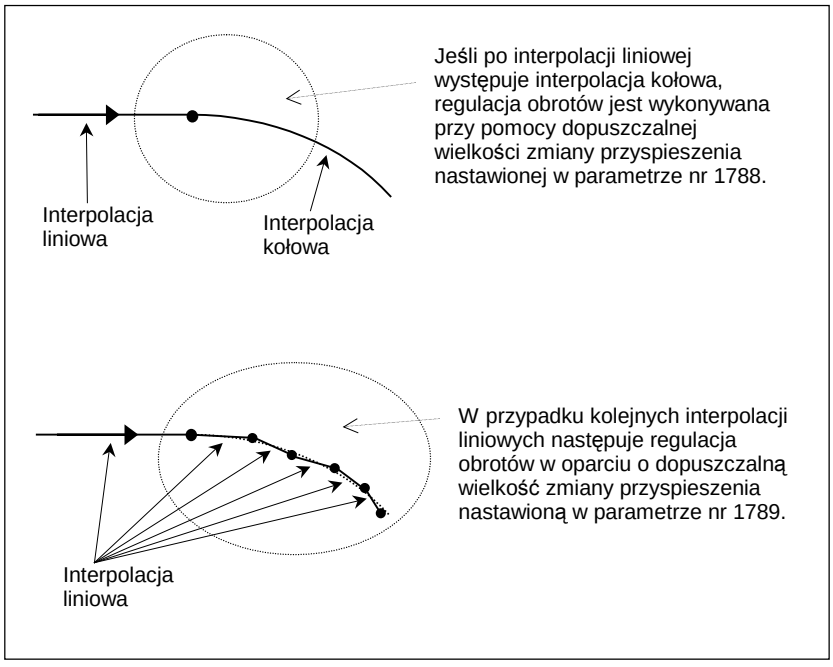
Aby ograniczyć zmianę przyspieszenia do 300 mm/s^2, należy nastawić 300 mm/s^2 dla osi Y w parametrze nr 1788.

Należy zauważyć, że zmiana przyspieszenia jest wyznaczona z danych interpolacji CNC, może więc różnić się od wartości teoretycznej.

Na maszynę wpływa przyspieszenie/hamowanie oraz inne czynniki, tak że wartość nastawiona w parametrze należy ustalić po wykonaniu regulacji.

- Kolejne liniowe interpolacje

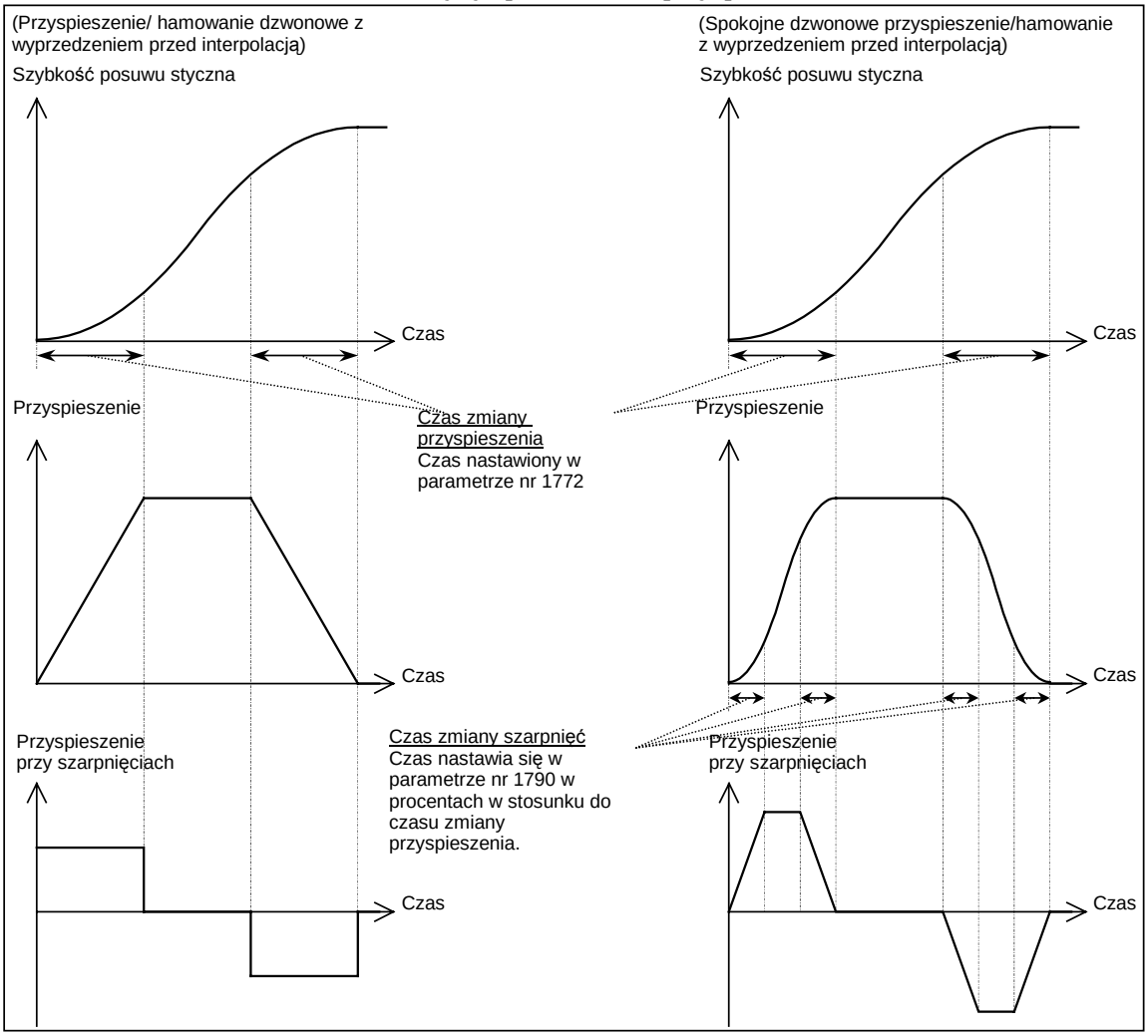
W przypadku kolejnych liniowych interpolacji regulacja obrotów ze zmianą przyspieszenia zapewnia szybkość hamowania od zmiany przyspieszenia pomiędzy punktem początkowym a punktem końcowym określonego bloku.
Gdy określi się krzywą z kolejnymi minutowymi liniami prostymi, zaprogramowane wartości są zaokrąglane do najmniejszego przyrostu zadawania przed wydaniem polecenia, tak że profil obróbki jest aproksymowany linią przerywaną. Błąd spowodowany zaokrągleniem może zwiększyć zmianę przyspieszenia, a szczególnie wtedy, gdy segmenty linii określone przez bloki są krótkie, hamowanie jest wykonywane często. W rezultacie prędkość obróbki nie może dostatecznie wzrosnąć. W takim przypadku należy względnie dużą wartość nastawić w parametrze nr 1789 jako dopuszczalną wielkość zmiany przyspieszenia dla każdej osi w kolejnych interpolacjach liniowych, aby poprawić prędkość obróbki.
Gdy wartość inną niż 0 nastawi się w parametrze nr 1789 dla osi, dla której aktywne jest hamowanie ze zmianą przyspieszenia, nastawę uważa się za dopuszczalną wielkość zmiany przyspieszenia w narożach, w których występują interpolacje liniowe. (Dla części, w których spotykają się interpolacje liniowe i kołowe i gdzie występują interpolacje kołowe, stosuje się nastawienie w parametrze nr 1788.)
Gdy 0 ustawi się w parametrze nr 1789 dla osi, nastawienie w parametrze nr 1788 określające zwykłą dopuszczalną wielkość zmiany przyspieszenia jest używane nawet w narożach, gdzie występują interpolacje liniowe. Gdy spokojną regulację obrotów stosuje się z dopuszczalnym przyspieszeniem w sterowaniu konturu AI (zwanym tymczasowym), szybkość posuwu hamowania uzyskuje się ze zmiany przyspieszenia obliczonej przez spokojną regulację obrotów. Dlatego szybkość hamowania posuwu może być wyższa niż zwykła szybkość hamowania.



19.2.2 Spokojne dzwonowe przyspieszenie/hamowanie z wyprzedzeniem przed interpolacją

Przegląd

W dzwonowym przyspieszeniu/hamowaniu z wyprzedzeniem przed interpolacją następuje spokojne przyspieszenie/hamowanie poprzez zmianę przyspieszenia ze stałą szybkością w określonym czasie zmiany przyspieszenia. W dzwonowym spokojnym przyspieszeniu/ hamowaniu z wyprzedzeniem przed interpolacją czas zmiany szarpnięć określony jest w parametrze nr 1790 poprzez użycie wartości procentowej w stosunku do czasu zmiany przyspieszenia dla dzwonowego przyspieszenia/hamowania z wyprzedzeniem przed interpolacją, przy czym zmiana przyspieszenia jest również sterowana tak, że ma ona kształt dzwonowy. Umożliwia to spokojniejsze przyspieszenie/ hamowanie zmniejszając drgania i wstrząsy maszyny spowodowane przyspieszeniem/hamowaniem.



⚠ UWAGA
Zanim można będzie użyć łagodnego dzwonowego przyspieszenia/hamowania przed interpolacją wymagana jest opcja kontroli szarpnięć oraz opcja sterowania konturu AI typu II.

Objaśnienia

- Nastawienie czasu zmiany szarpnięć

Czas zmiany szarpnięć nastawia się w parametrze nr 1790 w procentach w stosunku do czasu zmiany przyspieszenia.
Aktualny czas zmiany szarpnięć reprezentowany jest w procentach względem czasu zmiany przyspieszenia nastawionego w parametrze nr 1772.
Czas zmiany szarpnięć musi mieścić się w połowie czasu zmiany przyspieszenia, tak więc w parametrze nastawia się wartość w zakresie od 0 do 50 (procent).
Jeśli 0 lub wartość poza definiowanym zakresem określona jest w parametrze nr 1790, spokojne dzwonowe przyspieszenie/hamowanie z wyprzedzeniem przed interpolacją nie jest aktywne.

- Przyspieszenie/hamowanie przed interpolacją dla szybkiego posuwu typu liniowego

Gdy dzwonowe przyspieszenie/hamowanie używane jest w przyspieszeniu/hamowaniu przed interpolacją dla szybkiego posuwu typu liniowego, aktywacja spokojnego dzwonowego przyspieszenia/ hamowania z wyprzedzeniem przed interpolacją powoduje zastosowanie spokojnego dzwonowego przyspieszenia/hamowania do przyspieszenia/hamowania przed interpolacją w przypadku szybkiego posuwu typu liniowego.
W tym przypadku czas zmiany szarpnięć jest reprezentowany przez wartość procentową nastawioną w parametrze nr 1790 w stosunku do czasu zmiany przyspieszenia nastawionego w parametrze nr 1672.

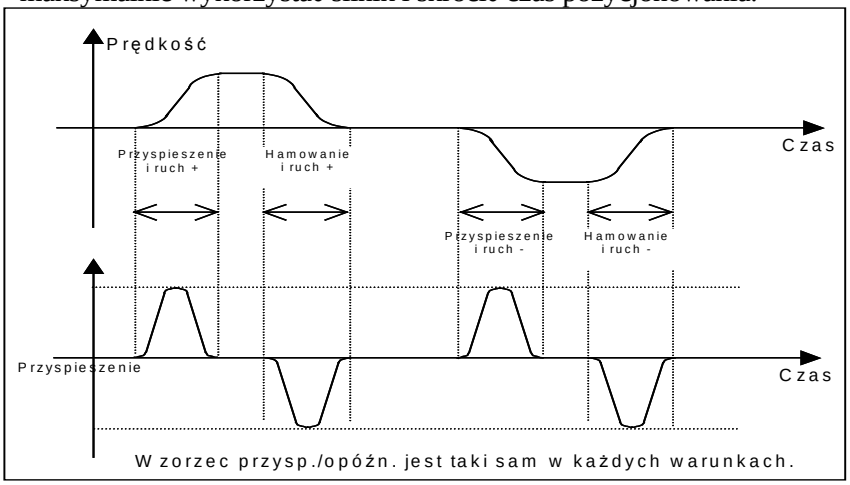
- Przyspieszenie/hamowanie z optymalnym momentem

Gdy dzwonowe przyspieszenie/hamowanie jest używane w przyspieszeniu/hamowaniu z optymalnym momentem, aktywowanie spokojnego dzwonowego przyspieszenia/hamowania z wyprzedzeniem przed interpolacją powoduje zastosowanie spokojnego dzwonowego przyspieszenia/hamowania do przyspieszenia/hamowania z optymalnym momentem.
W tym przypadku czas zmiany szarpnięć jest reprezentowany przez wartość procentową nastawioną w parametrze nr 1790 w stosunku do czasu zmiany przyspieszenia nastawionego w parametrze nr 1672.

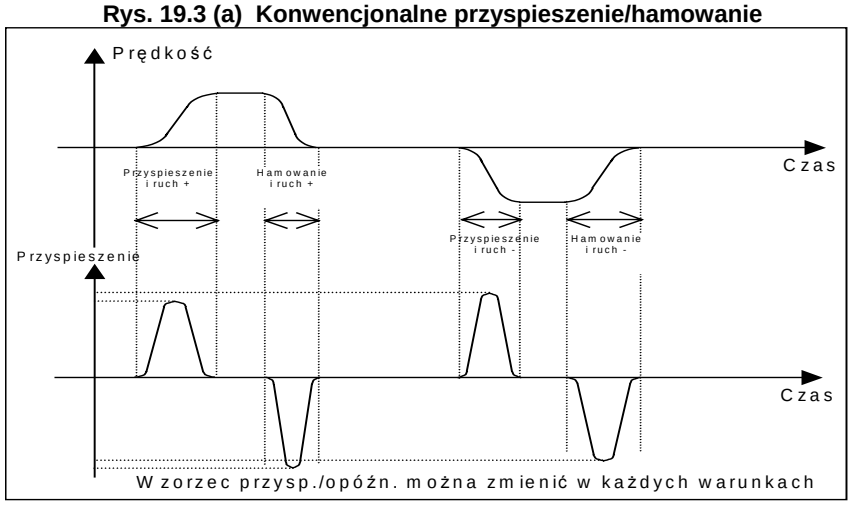
19.3 PRZYSPIESZENIE/OPÓŹNIENIE Z OPTYMALNYM MOMENTEM

Przegląd

Funkcja aktywuje przyspieszenie/hamowanie zgodnie z z charakterystyką momentu silnika i charakterystyką maszyn związaną z tarciem i grawitacją i wykonuje pozycjonowanie liniowe z optymalnym przyspieszeniem/hamowaniem podczas przyspieszenia/hamowania z wyprzedzeniem przed interpolacją. Zazwyczaj z powodu tarcia maszyny, grawitacji, charakterystyki momentu i innych czynników, charakterystyka przyspieszenia/hamowania (moment dla przyspieszenia/ hamowania) jest różna w zależności od kierunku ruchu, przyspieszenia lub hamowania. W tej funkcji wzór na przyspieszenie w szybkim posuwie dla następujących sytuacji plus ruch i przyspieszenie plus ruch i hamowanie minus ruch i przyspieszenie minus ruch i hamowanie można nastawić w parametrach zgodnie z momentami dla przyspieszenia/ hamowania w każdej sytuacji. Przyspieszenie/ hamowanie można wykonać zgodnie z nastawą tych parametrów, tak że można maksymalnie wykorzystać silnik i skrócić czas pozycjonowania.



Rys. 19.3 (a) Konwencjonalne przyspieszenie/hamowanie



Rys. 19.3 (b) Przyspieszenie/hamowanie z tą funkcją

Objaśnienia

Przyspieszenie/hamowanie z optymalnym momentem wybiera wzorzec przyspieszenia nastawiony parametrami na podstawie kierunku ruchu osi i stanu przyspieszenia/hamowania, wyznacza przyspieszenie dla każdej osi na podstawie bieżącej prędkości oraz steruje stycznym przyspieszeniem.hamowaniem w szybkim posuwie.

- Nastawienie przyspieszenia/hamowania z optymalnym momentem

Gdy bit 0 (FAP) parametru nr 19540 i bit 1 (LRP) parametru nr 1401 mają wartość 1 oraz wartość inna niż 0 nastawiona jest dla dowolnej osi jako przyspieszenie/hamowanie w parametrze nr 1671 jak pokazano poniżej, szybki posuw jest przyspieszany/opóźniany przez przyspieszenie/hamowanie z optymalnym momentem w trybie przyspieszenia/hamowania z wyprzedzeniem przed interpolacją.

Tabela 19.3 (a) Przyspieszenie/hamowanie z optymalnym momentem

Parametr FAP (Przysp/ opóźn z optymalnym momentem	Parametr LPR (Pozycjonowanie liniowe)	Przyspieszenie odniesienia	Czas zmiany przyspieszania dzwonowego	Wzorzec przyspieszenia
1	1	Parametr (nr 1671)	Parametr (nr 1672)	Patrz "Nastawienie wzorca przyspieszenia"

W celu aktywacji przyspieszenia/hamowania dzwonowego poza przyspieszeniem/hamowaniem z optymalnym momentem należy nastawić czas zmiany przyspieszenia dzwonowego przy pomocy parametru nr 1672.

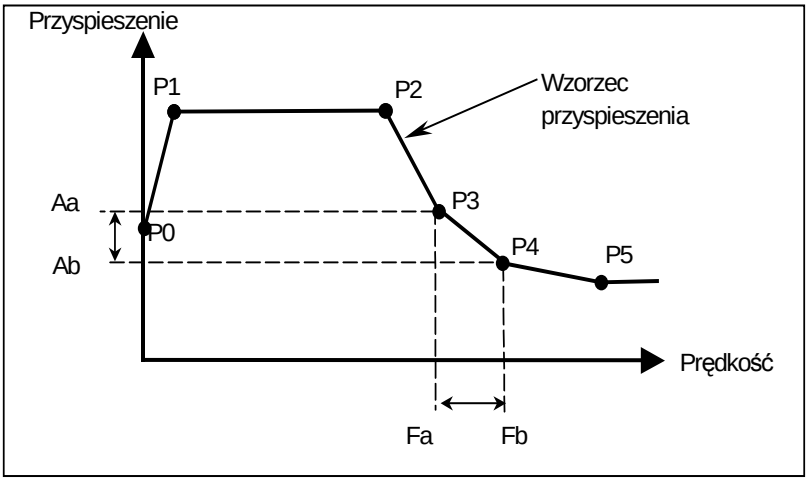
- Wymagane warunki poza nastawieniem parametrów

Jeżeli warunki dla wykonania sterowania konturu AI i przyspieszenia/hamowania przed interpolacją są spełnione, wykonywane jest przyspieszenie/hamowanie z optymalnym momentem dla przyspieszenia i hamowania szybkiego posuwu. Jeśli szybki posuw podlega przyspieszeniu/hamowaniu z optymalnym momentem, wtedy przyspieszenie/hamowanie po interpolacji nie stosuje się do szybkiego posuwu.

- Przypadki, w których przyspieszenia/hamowania z optymalnym momentem jest nieaktywne.

Jeśli przyspieszenie/hamowanie z optymalnym momentem jest nieaktywne przez nastawy parametrów lub wymagane warunki inne niż nastawy parametrów nie są spełnione, przyspieszenie/hamowanie po interpolacji używane jest do przyspieszenia i hamowania szybkiego posuwu.

- Nastawienie danych wzorcowych przyspieszenia



Rys. 19.3 (c) Nastawienie danych wzorcowych przyspieszenia

Nastawić prędkość i przyspieszenie w każdym z punktów nastawy przyspieszenia P0 do P5 dla każdego warunku plus ruch i przyspieszenie plus ruch i hamowanie minus ruch i przyspieszenie minus ruch i hamowanie oraz dla każdej osi.
Linię łącząca punkty nastawy przyspieszenia uważa się za wzorzec przyspieszenia.
Na przykład, gdy prędkość znajduje się pomiędzy Fa i Fb na poprzednim rysunku, przyspieszenie oblicza się przy pomocy Aa i Ab. Przyspieszenie styczne podlega sterowaniu, aby nie przekroczyło obliczonego przyspieszenia dla każdej osi.

> ⚠ **UWAGA**
> Nie jest pożądane nastawienie wzorca przyspieszenia, w którym duże przyspieszenie nastawione jest przy prędkości 0, gdyż spowoduje to wstrząs dla maszyny. Z tego powodu **upewnić się, czy nastawiono małe przyspieszenie przy prędkości 0,** jak na powyższym rysunku.

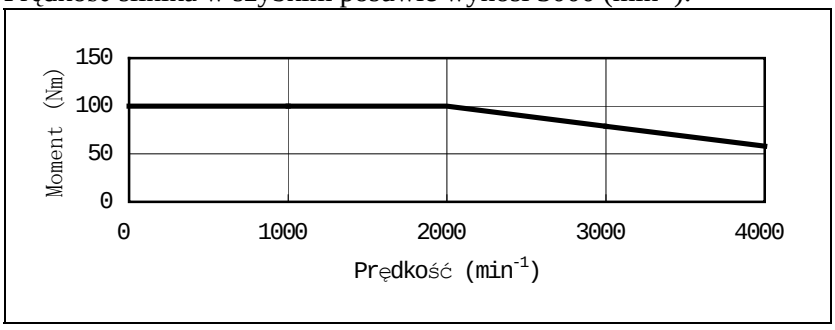
Tabela 19.3 (b) Parametry wzorca przyspieszenia

Punkt nastawy przyspieszenia	Parametr prędkości	Parametr przyspieszenia			
		Podczas przyspieszania		Podczas opóźniania	
		Podczas ruchu w kierunku plus	Podczas ruchu w kierunku minus	Podczas ruchu w kierunku plus	Podczas ruchu w kierunku minus
P0	(Prędkość 0)	Nr 19545	Nr 19551	Nr 19557	Nr 19563
P1	Nr 19541	Nr 19546	Nr 19552	Nr 19558	Nr 19564
P2	Nr 19542	Nr 19547	Nr 19553	Nr 19559	Nr 19565
P3	Nr 19543	Nr 19548	Nr 19554	Nr 19560	Nr 19566
P4	Nr 19544	Nr 19549	Nr 19555	Nr 19561	Nr 19567
P5	Nr 1420	Nr 19550	Nr 19556	Nr 19562	Nr 19568

Prędkość w P0 wynosi 0 i prędkość w P5 stanowi prędkość szybkiego posuwu określoną przy pomocy parametru (nr 1420). Prędkości w P1 do P4 należy nastawić w parametrach prędkości nr 19541 do 19544 jako stosunek do prędkości szybkiego posuwu (parametr nr 1420).
Każdy punkt nastawienia przyspieszenia, dla którego parametr prędkości (nr 19541 do 19544) nastawiony jest na 0, będzie pominięty i następny punkt, którego parametr prędkości nastawiony jest na wartość niezerową, będzie połączony razem jako wzorzec przyspieszenia. Przyspieszenia w P0 do P5 należy nastawić w parametrach przyspieszenia nr 19545 do 19568 jako stosunek do przyspieszenia odniesienia. Jeśli dowolny z parametrów przyspieszenia nr 19545 do 19568 jest nastawiony na 0, przyjmuje się, że przyspieszenie wynosi 100% (Przyspieszenie odniesienia). Parametry przyspieszenia należy nastawić na 0 w punkcie nastawy przyspieszenia, którego parametr prędkości nastawiony jest na 0.
Jeżeli funkcja jest aktywna i parametr nr 1671 dla osi nastawiony jest na 0, przyjmuje się, że poniższe wartości stanowią przyspieszenie odniesienia dla tej osi:
1000.0mm/s^2, 100.0cali/s^2, 100.0 stopni/s^2

- Przykład nastawienia danych wzorcowych przyspieszenia

W tym przykładzie maszyna jest wyposażona w α30/4000*i*s.
Prędkość silnika w szybkim posuwie wynosi 3000 (min^{-1}).



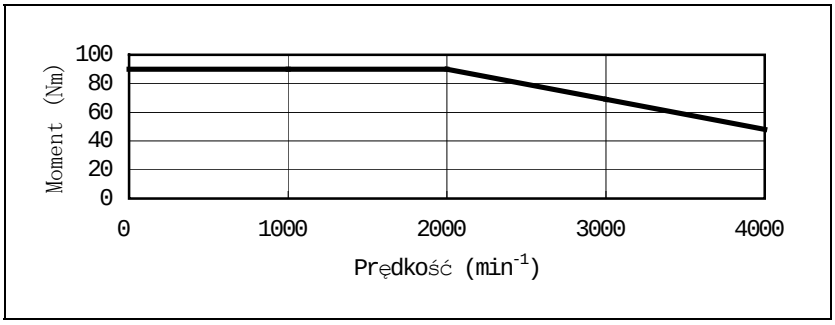
Rys. 19.3 (d) Charakterystyka prędkości w funkcji momentu dla modelu α30/4000*i*s

Specyfikacje silnika model α30/4000*i*s

Bezwładność wirnika	:0.0099(Kgm^2)	
Moment maksymalny	:100(Nm)	prędkość 0 do 2000(min^{-1})
Moment przy szybkim posuwie	:79(Nm)	prędkość 3000(min^{-1})
Moment minimalny	:58(Nm)	prędkość 4000(min^{-1})

Zakłada się, że 10 (Nm) potrzeba na moment tarcia, tak że moment dla przyspieszenia/hamowania pokazany jest na poniższym rysunku
Ze względu na to, że moment tarcia jest różny w każdej maszynie, należy przestrzegać rzeczywistego momentu na wyjściu maszyny

Moment maksymalny	:90(=100-10)(Nm)	prędkość 0 do 2000(min^{-1})
Moment przy szybkim posuwie	:69(=79-10)(Nm)	prędkość 3000(min^{-1})
Moment minimalny	:48(=58-10)(Nm)	prędkość do 4000(min^{-1})



Rys. 19.3 (e) Moment dla przysp./opóźn. z uwzględnieniem tarcia

Niech moment wynosi x (Nm), bezwładność y (Kgm^2) i skok śruby pociągowej p (mm), wtedy przyspieszenie A oblicza się w następujący sposób:

$$A = \frac{x[N \cdot m]}{y[kg \cdot m^2]} \times \frac{p}{2\pi}[mm] = \frac{x([kg \cdot m/\sec^2][m])}{y[kg \cdot m^2]} \times \frac{p}{2\pi}[mm]$$

$$= \frac{x \times p}{2\pi \times y}[mm/\sec^2]$$

Zakłada się następujące specyfikacje maszyny:
Skok gwintu śruby pociągowej : 16 (mm)
Bezwładność: : Bezwładność maszyny powinna być 2.0 razy większa od bezwładności wirnika. (Bezwładność wirnika: 0.0099 (Kgm^2))

Przyspieszenie przy maksymalnym momencie 90 (Nm) wynosi

$$\frac{90 \times 16}{2\pi \times 3.0 \times 0.0099} = 7717[mm/\sec^2]$$

Przyspieszenie przy momencie 69 (Nm) w szybkim posuwie 3000 (min^{-1}) wynosi

$$\frac{69 \times 16}{2\pi \times 3.0 \times 0.0099} = 5916[mm/\sec^2]$$

Z powyższych danych parametry związane ze wzorce przyspieszenia podano w poniższej tabeli. W przykładzie założono, że przyspieszenie jest takie same bez względu na to, czy aktualnie wykonywane jest przyspieszenie czy hamowanie lub czy ruch jest w kierunku plusa bądź minusa.

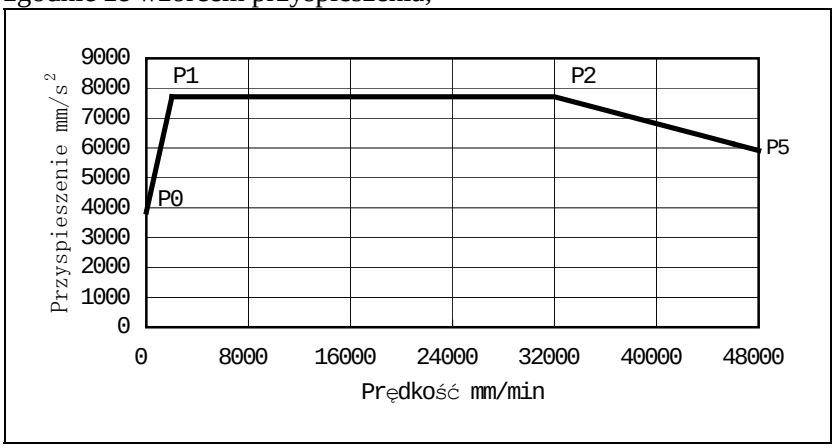
- Gdy nastawia się prędkość w P1, należy użyć następującej wartości jako zgrubnej wytycznej.
  Jeśli nastawiony jest czas zmiany przyspieszenia dzwonowego (parametr nr 1672), jako zgrubnej wytycznej użyć stosunku następującej prędkości do szybkości szybkiego posuwu:
  Przyspieszenie odniesienia × T2/4
  gdzie T2 oznacza czas zmiany przyspieszenia dzwonowego.(ms).
  Na przykład, załóżmy, że T2 wynosi 40 ms, wtedy prędkość w P1 powinna w przybliżeniu wynosić:
  4124 [mm/s^2]×40 [ms]/4
  =4124 [mm/s^2]×60^2×40 [ms]/60000/4
  =2474 [mm/min]
- Jeśli nie nastawiono czasu zmiany przyspieszenia dzwonowego (parametr nr 1672), jako zgrubnej wytycznej użyć około 5% szybkości szybkiego posuwu.

Tabela 19.3 (c) Przykład nastawienia parametrów związanych ze wzorcem przyspieszenia

	nr parametru	Ustawienia	Jednostka	Uwagi
Prędkość szybkiego posuwu	1420	48000.	mm/min	Przyjmuje się, że skok gwintu śruby pociągowej wynosi 16 mm, wtedy szybkość szybkiego posuwu wynosi 48000 mm/min przy maksymalnej prędkości 3000 (min^{-1}).
Przyspieszenie odniesienia	1671	4124.	ms	Przyspieszenie odniesienia wynosi 4124mm/s^2.
Prędkość w P1	19541	515	0.01%	- Zakładając, że parametr nr 1672 (czas zmiany przyspieszenia dzwonowego) nastawiony jest na 40 (ms), prędkość w P1 wyniesie 2474 mm/min z obliczeń opisanych na poprzedniej stronie. Nastawić stosunek na szybkość szybkiego posuwu lub 5.15%. 0.0515=2474/48000 - Jeśli parametr nr 1672 (czas zmiany przyspieszenia dzwonowego) nie jest nastawiony, nastawić około 5.00%.
Prędkość w P2	19542	6666	0.01%	Ponieważ charakterystyka momentu jest stała (90 Nm) przy prędkościach osiągających 2000 min^{-1}, nastawić P2 na stosunek prędkości (32000 mm/min) przy 2000 min^{-1} do szybkości szybkiego posuwu (48000 mm/min). 0.6666=32000 / 48000
Prędkości w P3 do P4	19543 do 19544	0	0.01%	P3 do P4 są pomijane, gdyż moment spada prawie liniowo od prędkości 2000 (min^{-1}) do 3000 (min^{-1}).
Przyspieszenie w P0	19545,19551, 19557,19563	9356	0.01%	Nastawić połowę przyspieszenia w P1 lub 9356.
Przyspieszenie w P1	19546,19552, 19558,19564	18712	0.01%	W P1, 90(Nm) można użyć dla przyspieszenie/hamowanie, zatem nastawić stosunek 7717 (mm/s^2) do 4124 (mm/s^2). (1.8712 = 7717/4124)
Przyspieszenie w P2	19547,19553 19559,19565	18712	0.01%	W P2 nastawić taką samą szybkość jak w P1.
Prędkości w P3 do P4	19548 do 19549, 19554 do 19555, 19560 do 19561 19566 do 19567	0	0.01%	0 jest nastawione, ponieważ pominięto P3 do P4.
Przyspieszenie w P5	19550,19556 19562,19568	14345	0.01%	W P5, 69(Nm) można użyć dla przyspieszenie/hamowanie, zatem nastawić stosunek 5916(mm/s^2) do 4124 (mm/s^2). (1.4345 = 5916 / 4124)

Przy powyższych nastawach parametrów wzorzec przyspieszenia pokazano na poniższym rysunku. Na podstawie prędkości od 0 mm/min do 2474 mm/min, przyspieszenie oblicza się zgodnie ze wzorcem przyspieszenia; na podstawie prędkości od 2474 mm/min do 32000 mm/min, przyspieszenie 7716 mm/s^2; Na podstawie prędkości

od 32000 mm/min do 48000 mm/min, przyspieszenie oblicza się zgodnie ze wzorcem przyspieszenia;



Rys. 19.3 (f) Wzorzec przyspieszenia z uwzględnieniem tarcia

ADNOTACJA

Wartości charakterystyki prędkości w funkcji momentu dla modelu α30/4000*i*s są typowe. Wartości zmieniają się w zależności od oprogramowania cyfrowego serwa, parametrów, napięcie wejściowego i innych czynników. Dlatego optymalne przyspieszenie zmienia się z powodu charakterystyki maszyny.

- Przykłady nastawienia, gdy wzorzec przyspieszenia różni się w zależności od tego, czy aktualnie odbywa się przyspieszenie lub hamowanie oraz czy ruch odbywa się w kierunku minusowym bądź plusowym.

Uwzględniając wpływ grawitacji i tarcia, moment dla przyspieszenia/hamowania jest różny w zależności od warunków, takich jak przyspieszenie, hamowanie lub ruch w kierunku plus (do góry) bądź minus (w dół).

Poniższy przykład dotyczy osi pionowej i moment uwarunkowany grawitacją i tarciem zakłada się następująco:

Moment grawitacyjny: 20 (Nm)

Moment tarcia : 10 (Nm)

Ponieważ te wartości są różne w każdej maszynie istotne jest obserwowanie momentu wyjściowego danej maszyny, aby zdecydować co do wzorca przyspieszenia. Warunki są takie same jak w poprzednim przykładzie.

(Warunek)

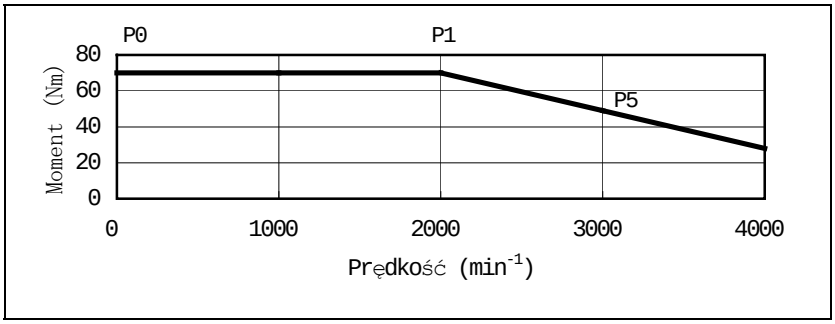
Prędkość silnika przy szybkim posuwie: 3000(min^{-1})
Skok gwintu śruby pociągowej : 16 (mm)
Bezwładność : Bezwładność maszyny powinna być 2.0 razy większa od bezwładności wirnika.
Bezwładność wirnika : 0.0099(Kgm^2)
Moment maksymalny : 100(Nm) Prędkość 0 do 2000(min^{-1})
Moment przy szybkim posuwie : 79(Nm) Prędkość 3000(min^{-1})
Moment minimalny : 58(Nm) Prędkość 4000(min^{-1})

(1) W przypadku ruchu w kierunku plus (do góry) i przyspieszenia
Ponieważ moment grawitacji i tarcia działa przeciwko momentowi wyjściowemu silnika, moment dla przyspieszenia/ hamowania jest następujący:

Moment maksymalny : 70(=100-20-10) (Nm)
Prędkość 0 do 2000(min^{-1})

Moment przy szybkim posuwie : 49(=79-20-10) (Nm)
Prędkość 3000(min^{-1})

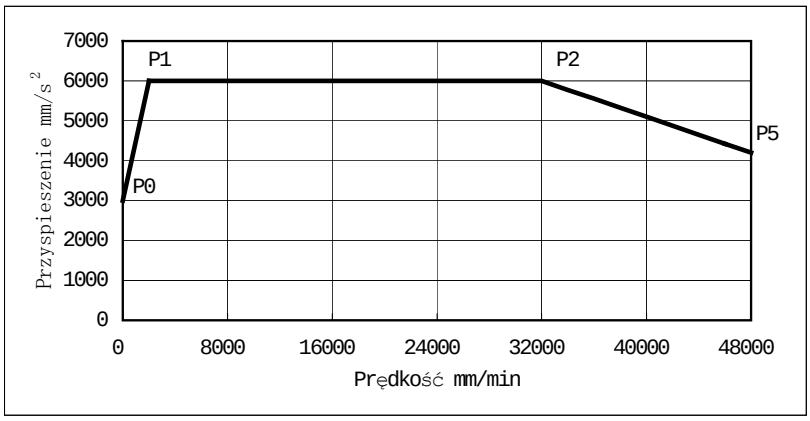
Moment minimalny : 28(=58-20-10) (Nm)
Prędkość 4000(min^{-1})



Rys. 19.3 (g) Moment dla przysp./opóźn. w przypadku ruchu + i przyspieszenia

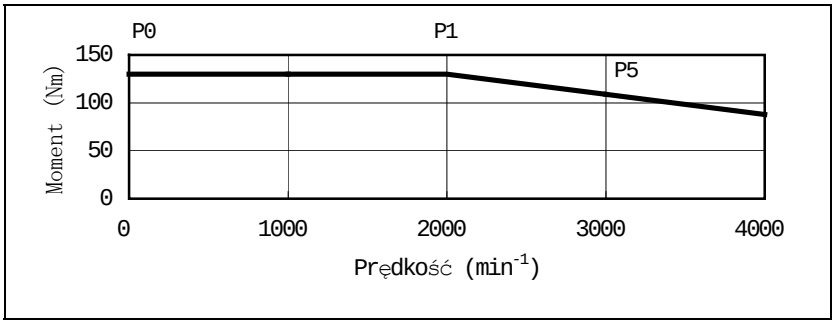
Nastawienie parametrów jest następujące:

	Nr parametru	Ustawienia	Jednostka	Uwagi
Przyspieszenie w P0	19545	7277	0.01%	Nastawić połowę przyspieszenia w P1 lub 7277.
Przyspieszenie w P1-P2	19546,19547	14554	0.01%	W P1 i P2, 70(Nm) można użyć dla przyspieszenia/hamowania, zatem nastawić stosunek 6002 (mm/s^2) do 4124 (mm/s^2). (1.4554 = 6002 / 4124)
Przyspieszenie w P3- P4	19548 do 19549	0	0.01%	0 jest nastawione, ponieważ pominięto P3 do P4.
Przyspieszenie w P5	19550	10187	0.01%	W P5, 49(Nm) można użyć dla przyspieszenia/hamowania, zatem nastawić stosunek 4201 (mm/s^2) do 4124 (mm/s^2). 1.0187 = 4201 / 4124)



Rys. 19.3 (h) Wzorzec przyspieszenia w przypadku ruchu + i przyspieszenia.

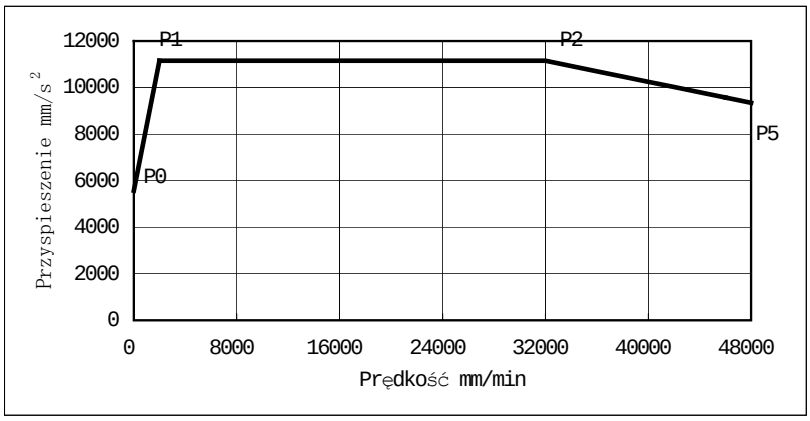
(2) W przypadku ruchu w kierunku plus (do góry) i hamowania
Ponieważ moment grawitacji i tarcia działa zgodnie z momentem wyjściowym silnika, moment dla przyspieszenia/hamowania jest następujący:
Moment maksymalny : 130(=100+20+10) (Nm)
Prędkość 0 do 2000(min^{-1})
Moment przy szybkim posuwie : 109(=79+20+10) (Nm)
Prędkość 3000(min^{-1})
Moment minimalny : 88(=58+20+10) (Nm)
Prędkość 4000(min-1)



Rys. 19.3 (i) Moment dla przysp./opóźn. w przypadku ruchu + i hamowania

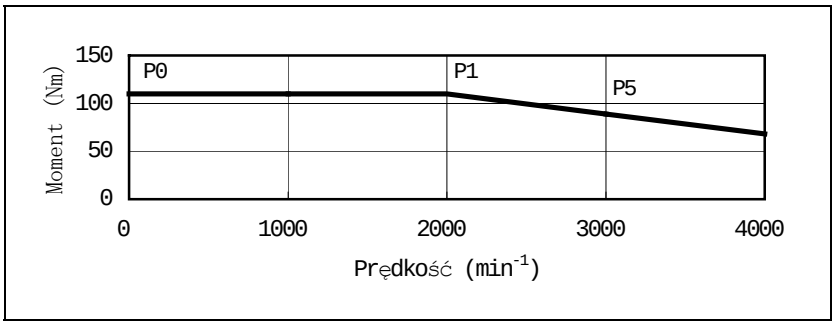
Nastawienie parametrów jest następujące:

	Nr parametru	Ustawienia	Jednostka	Uwagi
Przyspieszenie w P0	19557	13514	0.01%	Nastawić połowę przyspieszenia w P1 lub 13514.
Przyspieszenie w P1-P2	19558, 19559	27027	0.01%	W P1 i P2, 130(Nm) można użyć dla przyspieszenia/hamowania, zatem nastawić stosunek 11146 (mm/s^2) do 4124 (mm/s^2) .(2.7027 = 11146 / 4124)
Przyspieszenie w P3- P4	19560 do 19561	0	0.01%	0 jest nastawione, ponieważ pominięto P3 do P4.
Przyspieszenie w P5	19562	22662	0.01%	W P5, 109(Nm) można użyć dla przyspieszenia/hamowania, zatem nastawić stosunek 9346(mm/s2) do 4124 (mm/s2). (2.2662 = 9346 / 4124)



Rys. 19.3 (j) Wzorzec przyspieszenia w przypadku ruchu + i hamowania.

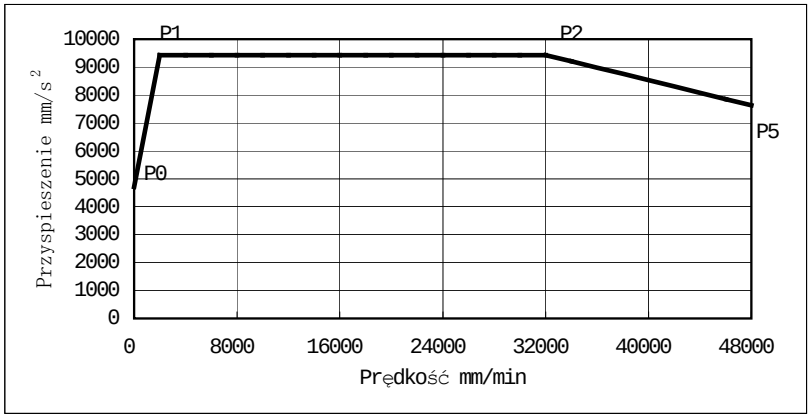
(3) W przypadku ruchu w kierunku minus (w dół) i przyspieszenia
Ponieważ moment grawitacji działa zgodnie z momentem na wale silnika, a moment tarcia działa przeciwko momentowi na wale silnika, moment dla przyspieszenia/hamowania jest następujący:
Moment maksymalny : 110(=100+20-10) (Nm)
Prędkość 0 do 2000(min^{-1})
Moment przy szybkim posuwie : 89(=79+20-10) (Nm)
Prędkość 3000(min^{-1})
Moment minimalny : 68(=58+20-10) (Nm)
Prędkość 4000(min^{-1})



Rys. 19.3 (k) Moment dla przysp./opóźn. w przypadku ruchu - i przyspieszenia

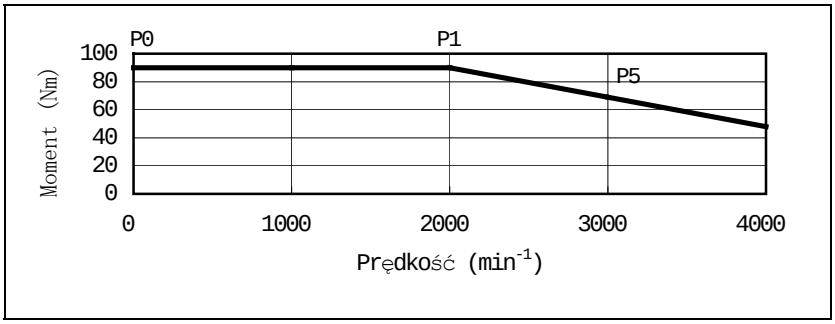
Nastawienie parametrów jest następujące:

	Nr parametru	Ustawienia	Jednostka	Uwagi
Przyspieszenie w P0	19551	11435	0.01%	Nastawić połowę przyspieszenia w P1 lub 11435.
Przyspieszenie w P1-P2	19552,19553	22869	0.01%	W P1 i P2, 110(Nm) można użyć dla przyspieszenia/hamowania, zatem nastawić stosunek 9431 (mms^2) do 4124 (mm/s^2). (2.2869 = 9431 / 4124)
Przyspieszenie w P3- P4	19554 do 19555	0	0.01%	0 jest nastawione, ponieważ pominięto P3 do P4.
Przyspieszenie w P5	19556	18504	0.01%	W P5, 89(Nm) można użyć dla przyspieszenie/hamowania, zatem nastawić stosunek 7631(mm/s^2) do 4124 (mm/s^2). (1.8504 = 7631 / 4124)



Rys. 19.3 (l) Wzorzec przyspieszenia w przypadku ruchu - i przyspieszenia.

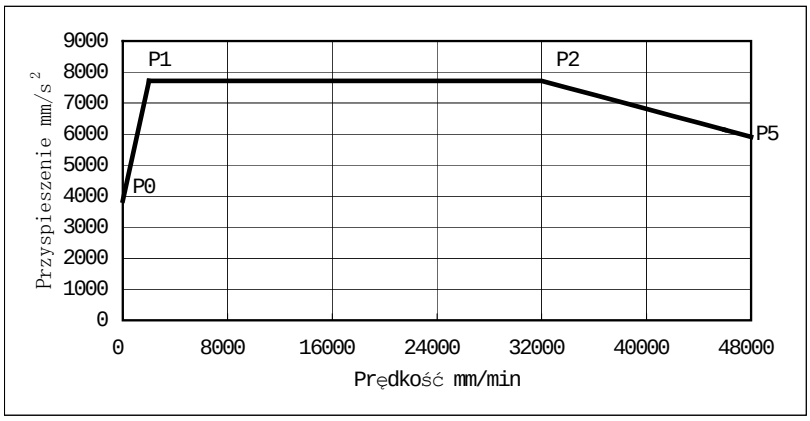
(4) W przypadku ruchu w kierunku minus (w dół) i hamowania
Ponieważ moment grawitacji działa przeciwko momentowi na wale silnika, a moment tarcia działa zgodnie z momentem na wale silnika, moment dla przyspieszenia/hamowania jest następujący:
Moment maksymalny : 90(=100-20+10) (Nm)
Prędkość 0 do 2000(min^{-1})
Moment przy szybkim posuwie : 69(=79-20+10) (Nm)
Prędkość 3000(min^{-1})
Moment minimalny : 48(=58-20+10) (Nm)
Prędkość 4000(min^{-1})



Rys. 19.3 (m) Moment dla przysp./opóźn. w przypadku ruchu - i hamowania

Nastawienie parametrów jest następujące:

	Nr parametru	Ustawienia	Jednostka	Uwagi
Przyspieszenie w P0	19563	9356	0.01%	Nastawić połowę przyspieszenia w P1 lub 9356.
Przyspieszenie w P1-P2	19564,19565	18712	0.01%	W P1 i P2, 90(Nm) można użyć dla przyspieszenia/hamowania, zatem nastawić stosunek 7717 (mm/s^2) do 4124 (mm/s^2). (1.8712 = 7717 / 4124)
Przyspieszenie w P3- P4	19566 do 19567	0	0.01%	0 jest nastawione, ponieważ pominięto P3 do P4.
Przyspieszenie w P5	19568	14345	0.01%	W P5, 69(Nm) można użyć dla przyspieszenia/hamowania, zatem nastawić stosunek 5916(mm/s^2) do 4124 (mm/s^2). (1.4345 = 5916 / 4124)



Rys. 19.3 (n) Wzorzec przyspieszenia w przypadku ruchu - i hamowania

Ograniczenia

- **Pozycjonowanie liniowe**

Przyspieszenie/hamowanie z optymalnym momentem nie jest aktywne dopóki pozycjonowanie liniowe nie będzie nastawione (bit 1 (LRP) parametru nr 1401 nastawiony na 1).

- **Tryby i warunki**

Przyspieszenie/hamowanie z optymalnym momentem jest aktywne, gdy aktywny jest tryb sterowania przyspieszenia/hamowania z wyprzedzeniem przed interpolacją (lub kontur AI) oraz spełnione są warunki, w których wykonywane jest przyspieszenie/hamowanie z wyprzedzeniem przed interpolacją.

- **Osie docelowe**

Przyspieszenia/hamowania z optymalnym momentem nie można wykonać tylko dla określonej osi. Wszystkie osie obsługiwane przez zaprogramowane polecenia są ukierunkowane na przyspieszenie/ hamowanie z optymalnym momentem. Oznacza to, że osie PMC są wykluczone.

- **Wzorzec przyspieszenia**

W ruchu w tym samym kierunku istotne jest, aby przyspieszenie podczas hamowania było nastawione przynajmniej na 1/3 przyspieszenia podczas przyspieszenia.

Także dane wzorcowe przyspieszenia muszą być nastawione tak, aby czas wymagany na hamowanie od szybkości szybkiego posuwu do 0 nie przekroczył 4000 (ms). Nie obejmuje to czasu zmiany przyspieszenia dla dzwonowego przyspieszenia/hamowania.

Jeśli stosunek hamowania do przyspieszenia lub czas wymagany na wyhamowanie do prędkości 0 przekracza powyższy zakres, wystąpi alarm (DS1710) w chwili wykonania szybkiego posuwu.

Wystąpi niewielki błąd pomiędzy ustalonym a rzeczywistym przyspieszeniem.

- **Powiązania z tablicą użytkownika**

Przyspieszenia/hamowania z optymalnym momentem nie można używać z tablicy użytkownika.

- **Sterowanie punktu środkowego narzędzia**

Przyspieszenie/hamowanie z optymalnym momentem jest nieaktywne w trybie sterowania punktu środkowego narzędzia (za wyjątkiem uruchomienia i anulowania). W tym przypadku pozycjonowanie jest przyspieszone/opóźnione względem przyspieszenia/hamowania.

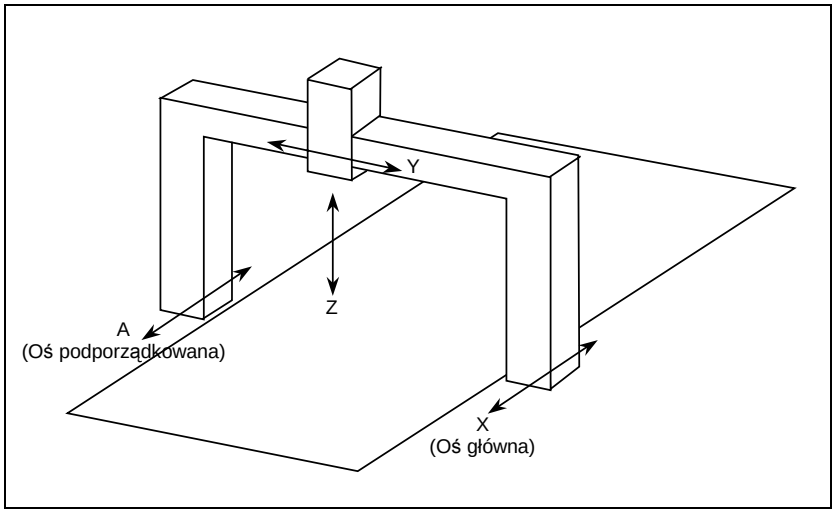
20 FUNKCJE STEROWANIA OSI

20.1 STEROWANIE SYNCHRONICZNE OSI

Przegląd

Gdy wykonuje się ruch wzdłuż jednej osi przy pomocy dwóch serwosilników, jak w przypadku dużej obrabiarki bramowej, polecenie dla jednej osi może steroqwać dwoma silnikami poprzez synchronizację jednego silnika z drugim. Poza tym wykorzystując sygnał sprzężenia zwrotnego silnika wykrywa się różnicę położeń (błąd synchronizacji) pomiędzy dwoma silnikami w celu skompensowania błędu synchronizacji. Gdy wystąpi błąd synchronizacji przekraczający nastawioną wartość, można wykonać sprawdzenie błędu synchronizacji w celu wygenerowania alarmu i zatrzymania ruchu wzdłuż osi.

W operacji synchronicznej oś używana jako oś odniesienia nazywa się osią główną (osią M), natomiast oś, wzdłuż której ruch przebiega synchronicznie z osią główną, nazywa się osią podporządkowaną (osią S).



Rys. 20.1 (a) Przykład obrabiarki z osiami synchronicznymi X i A

Nawet gdy nie stosuje się kompensacji błędu synchronizacji, można wykorzystać funkcję ustalenia synchronizacji do automatycznej kompensacji w celu wyeliminowania błędów współrzędnych maszyny w przypadkach, takich jak anulowanie stopu awaryjnego.

Sygnał zewnętrzny można wykorzystać do włączenia i wyłączenia synchronizacji. Gdy włącza się i wyłącza synchronizację przy pomocy sygnału zewnętrznego, nie można stosować kompensacji błędu synchronizacji.

20.1.1 Konfiguracja osi w sterowaniu synchronizacją osi

Objaśnienia

- Oś główna i oś podporządkowana w sterowaniu synchronizacji osi

W operacji synchronicznej oś używana jako oś odniesienia nazywa się osią główną (osią M), natomiast oś, wzdłuż której ruch przebiega synchronicznie z osią główną, nazywa się osią podporządkowaną (osią S).
Poprzez nastawienie numeru osi głównej w parametrze (nr 8311) osi podporządkowanej, ustala się synchronizacje osi dla sterowania synchronicznego.

- Operacja synchroniczna i operacja normalna

Operację, w której sterowanie synchronizacji osi jest włączone (aktywne) w celu wykonania ruchu wzdłuż osi podporządkowanej zsynchronizowanego z osią główną określa się mianem operacji synchronicznej. Operację, w której sterowaniem synchroniczne osi jest wyłączone (nieaktywne) w celu wykonania niezależnych ruchów wzdłuż osi głównej i podporządkowanej określa się mianem operacji normalnej.

(Przykład)
Operacja automatyczna, w której oś główna jest osią X, a oś podporządkowana osią A.

W operacji synchronicznej ruchy są wykonywane wzdłuż osi X i osi A zgodnie z poleceniem Xxxxx zaprogramowanym dla osi głównej.
W operacji normalnej ruchy są wykonywane wzdłuż osi głównej i osi podporządkowanej niezależnie od siebie, jak w przypadku normalnego sterowania CNC. Zaprogramowane polecenie Xxxxx wykonuje ruch wzdłuż osi X. Zaprogramowane polecenie Aaaaa wykonuje ruch wzdłuż osi A. Zaprogramowane polecenie Xxxxx Aaaaa wykonuje jednoczesne ruchy wzdłuż osi X i A.

Można przełączać pracę pomiędzy operacją synchroniczną i normalną przy pomocy sygnału wejściowego lub operację synchroniczną można wykonywać zawsze. Używany tryb pracy można nastawić przy pomocy bitu 5 (SCA) parametru nr 8304.

- Przełączenie pomiędzy synchroniczną i operacją normalną przy pomocy sygnału wejściowego

Gdy bit 5 (SCA) parametru nr 8304 ustawiony jest na 0 dla osi podporządkowanej, sygnał SYNCx/SYNCJx (gdzie x oznacza numer osi podporządkowanej) używany jest do przełączenia pomiędzy operacją synchroniczną a operacją normalną. Gdy SYNCx/SYNCJx = 1, wybrana jest operacja synchroniczna. Gdy SYNCx/SYNCJx = 0, wybrana jest operacja normalna..
Kompensacji błędu synchronizacji nie można używać, gdy przełącza się tryb pracy pomiędzy operacją synchroniczną i operacją normalną.

- Nastawienie dla używania zawsze operacji synchronicznej

Gdy bit 5 (SCA) parametru nr 8304 dla osi podporządkowanej wynosi 1, operacja synchroniczna wykonywana jest zawsze, bez względu na nastawienie sygnału SYNCx/SYNCJx.

- Nazwa osi w sterowaniu synchronicznym

Nazwa osi głównej może być taka sama jak nazwa osi podporządkowanej lub mogą one różnić się od siebie.

- Ograniczenia używania takiej samej nazwy dla osi głównej i osi podporządkowanej

Jeżeli taką samą nazwę przyporządkowano osi głównej i podporządkowanej, w operacji normalnej dozwolona jest tylko operacja ręczna. Nie można wykonać operacji automatycznej i ręcznego polecenia numerycznego.

- Nastawienie indeksu dolnego nazwy osi

Indeks dolny można dołączyć do nazwy osi, jak X1, X2, XM i XS. Jeśli taką samą nazwę osi używa się dla kilka osi i niepowtarzalny indeks dolny przyporządkuje się każdej z tych osi, osie można będzie rozróżnić na ekranie i można będzie zidentyfikować, która oś wysłała alarm. W parametrze nr 3131 nastawić indeks dolny.

- Nastawienie wielokrotnych osi podporządkowanych

Jedna oś główna może mieć kilka osi podporządkowanych.

(Przykład)

W poniższym przykładzie ruchy wzdłuż osi X1 i X2 wykonywane są synchronicznie z osią XM.

Wskazanie nazwy osi	Numer osi sterowanej	Nazwa osi Parametr (nr 1020)	Indeks dolny Parametr (nr 3131)	Numer osi głównej Parametr (nr 8311)	Przebieg
XM	1	88	77	0	
Y	2	89	0	0	
X1	3	88	49	1	Ruch następuje synchronicznie z osią XM.
X2	4	88	50	1	Ruch następuje synchronicznie z osią XM.

Gdy jedna oś główna ma kilka osi podporządkowanych, kompensacja błędów synchronizacji, ustalenie synchronizacji oraz sprawdzenie błędów synchronizacji następuje niezależnie dla każdej osi podporządkowanej.

- Kombinacja ze sterowaniem tandemowym

Sterowanie tandemowe można używać dla każdej osi głównej i podporządkowanej. Zastosowanie mają takie same ograniczenia rozmieszczenia osi jak w przypadku normalnego sterowania tandemowego. Nie nakłada się żadnego szczególnego ograniczenia na sterowanie synchroniczne osi.

- Wybór osi na ekranie wyświetlacza

Na ekranie, takim jak ekran wyświetlania aktualnej pozycji, wyświetla się również oś podporządkowana. Wyświetlanie osi podporządkowanej można wyłączyć przez nastawienie bitu 0 (NDP) parametru nr 3115 na 1 i nastawienie bitu 1 (NDA) parametru nr 3115 na 1.

- Wybór osi na wyświetlaczu aktualnej szybkości posuwu skrawania

Poprzez nastawienie bitu 2 (SAF) parametru nr 8303 na 1 dla osi podporządkowanej, oś podporządkowaną można dołączyć do obliczenia wyświetlania aktualnej szybkości posuwu skrawania podczas operacji synchronicznej.

- Sterowanie synchroniczne osi z detektorem położenia bezwzględnego

Gdy bit 7 (SMA) parametru nr 8302 nastawi się na 1, aby dołączyć detektor położenia bezwzględnego, a bit 4 (APZ) parametru nr 1815 dla osi pracującej synchronicznie jest wyłączony, APZ dla osi pracującej wspólnie synchronicznie jest również wyłączony.

- Odbicie lustrzane osi podporządkowanej

Przez nastawienie parametru nr 8312 odbicie lustrzane można zastosować do osi podporządkowanej pracującej synchronicznie. Gdy funkcja odbicia lustrzanego jest aktywna, kierunek, w którym zmieniają się współrzędne bezwzględne i względne jest taki sam, jak dla współrzędnych maszyny.

W tym czasiem nie można używać kompensacji błędu synchronizacji, ustalenia synchronizacji, sprawdzenia błędu synchronizacji i trybu korekcji.

Odbicie lustrzane nastawione przy pomocy bitu 0 (MIR) parametru nr 0012 nie może być stosowane do osi podporządkowanej. Ponieważ to odbicie lustrzane różni się od odbicia lustrzanego nastawionego przy pomocy parametru MIR, nie wpływa na sygnał wejściowy MIx (G106) lub sygnał wyjściowy MMIx (F108).

- Zewnętrzne przesunięcie układu współrzędnych maszyny

Bit 7 (SYE) parametru nr 8304 można nastawić na 1 dla osi podporządkowanej w celu przesunięcia osi podporządkowanej o taką samą wielkość, którą określono dla osi głównej, gdy zewnętrzne przesunięcie układu współrzędnych maszyny zostało ustalone przy pomocy zewnętrznego wprowadzenia/wyprowadzenia danych dla osi głównej w sterowaniu synchronicznym.

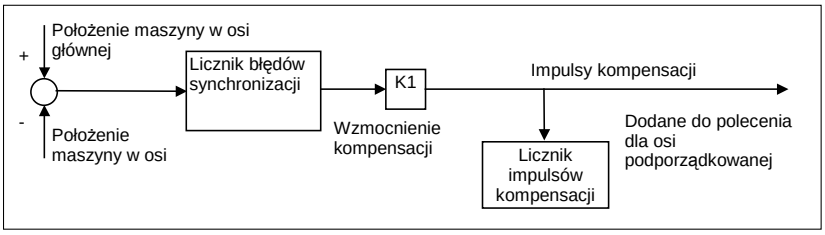
20.1.2 Kompensacja błędu synchronizacji

Objaśnienia

Gdy zostanie wykryta wartość błędu synchronizacji przekraczająca szerokość zera nastawioną w parametrze nr 8333, następuje obliczenie impulsów synchronizacji w celu zmniejszenia błędu synchronizacji i dodanie do impulsów polecenia, wyprowadzonych do osi podporządkowanej. Kompensacja nie jest wykonywana w stanie wyłączenia serwo, alarmu serwo, operacji nadążnej oraz w trybie modyfikacji.
Impulsy kompensacji oblicza się przez pomnożenie wartości błędu synchronizacji pomiędzy osią główną a podporządkowaną przez wzmocnienie kompensacji.

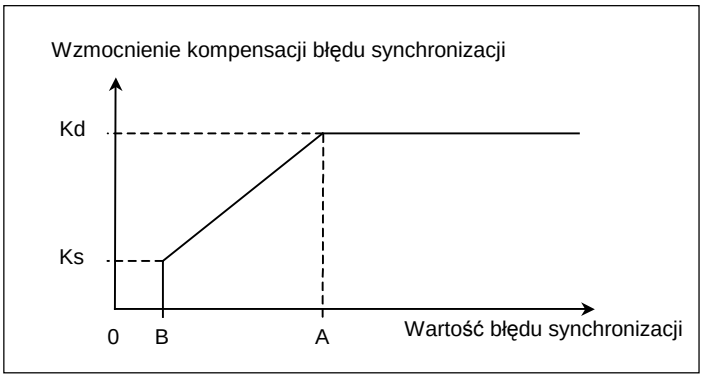
Impulsy kompensacji = błąd synchronizacji × (Ci/1024)
Ci: Wzmocnienie kompensacji (parametr nr 8334)

Zanim można będzie wykonać kompensację błędu synchronizacji, bit 5 (SCA) parametru nr 8304 musi być ustawiony na 1, aby zawsze można było wykonywać operację synchronizacji. Poza tym pierwsze ustalenie synchronizacji po włączeniu zasilania musi zawsze być wykonywane poprzez ręczny dojazd do punktu odniesienia lub inną operację.



- Funkcja łagodnego eliminowania kompensacji błędu synchronizacji

Gdy bit 6 (SMS) parametru nr 8304 ustawiony jest na 1, funkcja łagodnego tłumienia kompensacji błędu synchronizacji jest aktywna. Przy pomocy tej funkcji można nastawić inny zestaw parametrów dla szerokości zera błędu synchronizacji i wzmocnienia kompensacji błędu synchronizacji (B i Ks na poniższym rysunku). Nawet mały błąd synchronizacji można łagodnie zmniejszyć jak pokazano poniżej.



A: Szerokość zera błędu synchronizacji (parametr nr 8333)
B : Szerokość zera błędu synchronizacji 2 (parametr nr 8335) (0 < B < A)
Kd: Wzmocnienie kompensacji błędu synchronizacji (parametr nr 8334)
Ks: Wzmocnienie kompensacji błędu synchronizacji 2 (parametr nr 8336) (0 < Ks < Kd)
Er: Wartość błędu synchronizacji pomiędzy aktualną osią główną a osią podporządkowaną
K: Wzmocnienie kompensacji aktualnego błędu synchronizacji dla Er

1. Gdy Er < B, kompensacja nie jest wykonywana. (K = 0)
2. Gdy B < Er < A

$$K = Ks + \frac{(Er - B)(Kd - Ks)}{A - B}$$

Kompensacja jest wykonywana z następującym wzmocnieniem:
3. Gdy Er > A, kompensacja jest wykonywana ze wzmocnieniem K = Kd.

20.1.3 Ustalenie synchronizacji

Objaśnienia

Po włączeniu zasilania lub anulowaniu stopu awaryjnego pozycje maszynowe w osi głównej i podporządkowanej w sterowaniu synchronicznym osi nie zawsze są takie same. W takim przypadku funkcja ustalenia synchronizacji dopasowuje pozycje maszynowe w osi głównej do pozycji maszynowych w osi podporządkowanej.

- Metoda ustalenia synchronizacji

Metoda ustalenia synchronizacji używana gdy wykonywana jest kompensacja błędu synchronizacji różni się od metody używanej, gdy nie jest wykonywany błąd synchronizacji.

- Ustalenie synchronizacji oparte na kompensacji błędu synchronizacji

Gdy wykonywana jest kompensacja błędu synchronizacji (gdy bit 3 (CLP) parametru nr 8304 dla osi podporządkowanej nastawiony jest na 1), ustalenie synchronizacji wykonywane jest w taki sam sposób jak kompensacja błędu synchronizacji. Oznacza to, że różnicę położenia pomiędzy osią główną a osią podporządkowaną uważa się za błąd synchronizacji i impulsy uzyskane przez pomnożenie różnicy położenia przez wzmocnienie kompensacji błędu synchronizacji wyprowadza się do osi podporządkowanej. Zatem parametr (nr 8334) określający wzmocnienie kompensacji błędu synchronizacji musi być ustawiony zanim można będzie wykonać ustalenie synchronizacji.
Jeśli parametr (nr 8333) określający szerokość zera kompensacji błędu synchronizacji jest ustawiony, nie jest wykonywane dalsze ustalenie synchronizacji, gdy różnica położenia pomiędzy osią główną a osią podporządkowana będzie równa szerokości zero lub poniżej.

- Ustalenie synchronizacji w oparciu o współrzędne maszynowe

W celu wykonania ustalenia synchronizacji, gdy kompensacja błędu synchronizacji jest wyłączona (gdy bit 3 (CLP) parametru nr 8304 dla osi podporządkowanej ustawiony jest na 0), należy włączyć ustalenie synchronizacji oparte na współrzędnych maszynowych poprzez ustawienie bitu 7 (SOF) parametru nr 8303 na 1.
Ta metoda ustalenia synchronizacji wyprowadza różnice współrzędnych maszynowych pomiędzy osią główną a podporządkowaną jako impulsy polecenia dla osi podporządkowanej w celu ustalenia synchronizacji. Różnica współrzędnych maszynowych wyprowadzana jest w czasie impulsów polecenia. Zatem gdy wartość kompensacji jest dużą, maszyna gwałtownie wykonuje duży ruch. Biorąc to pod uwagę należy nastawić maksymalną dopuszczalną wartość kompensacji, która ma być używana do ustalenia synchronizacji, w parametrze nr 8325. Jaką maksymalną dopuszczalną wartość kompensacji nastawić taką maksymalną wartość dopuszczalną, przy której maszyna może poruszać się gwałtownie. Jeśli wartość kompensacji jest większa od wartości nastawionej w tym parametrze, wystąpi alarm (SV0001)i ustalenie synchronizacji nie jest wykonywane. Poza tym, gdy parametr nr 8325 ustawiony jest na 0, ustalenie synchronizacji nie jest wykonywane.

Wynik porównania różnicy położenia pomiędzy osią główną a osią podporządkowaną z maksymalną dopuszczalną wartością kompensacji dla ustalenia synchronizacji można sprawdzić przy pomocy sygnału wyjściowego włączenia ustalenia synchronizacji SYNOF (F0211).

- Pierwsze ustalenie synchronizacji po włączeniu zasilania

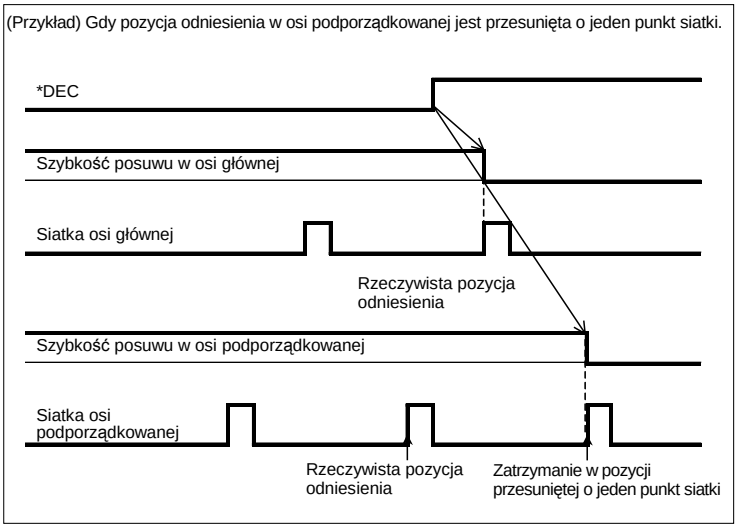
Dostępne są dwie metody wykonania pierwszego ustalenia synchronizacji po włączeniu zasilania. Jedna metoda oparta jest na operacji ręcznego powrotu do położenia odniesienia, a druga - na detekcji położenia bezwzględnego.
Dopóki nie zakończy się ustalenie synchronizacji, kompensacja błędu synchronizacji jest nieaktywna. Jednakże sprawdzenie błędu synchronizacji jest wykonywane.

- Ustalenie synchronizacji oparte na operacji ręcznego dojazdu do położenia odniesienia

Gdy operacja ręcznego dojazdu do punktu odniesienia jest wykonywana wzdłuż osi sterowanych synchronicznie, maszyna zostanie ustawiona w położeniu odniesienia na osi głównej i podporządkowanej w takiej samej sekwencji, jak w przypadku normalnego powrotu do punktu odniesienia.
Gdy stosuje się kompensację błędu synchronizacji, następuje wyzerowanie licznika błędów synchronizacji i kompensacja rozpoczyna się po zakończeniu powrotu do punktu odniesienia wzdłuż obydwu osi.
Sekwencja jest taka sama, jak w przypadku metody siatkowej tylko dla jednej osi. Jednakże używa się tylko sygnału hamowania dla osi głównej. Gdy sygnał hamowania ustawiony jest na 0, maszyna stopniowo zatrzymuje się wzdłuż osi głównej i podporządkowanej, następnie ustawiona jest szybkość posuwu FL. Gdy sygnał hamowania ustawiony jest na 1, maszyna przesuwa się do punktu siatki wzdłuż osi głównej i podporządkowanej, po czym zatrzymuje się.

ADNOTACJA

Gdy różnica położenia siatki pomiędzy osią główną i podporządkowaną jest duża, może wystąpić przesunięcie położenia odniesienia w zależności od synchronizacji czasowej sygnału *DEC ustawionego na 1. W poniższym przykładzie przesunięcie wzdłuż osi podporządkowanej jest tak duże, że przesunięcie pozycji o jeden punkt siatki względem aktualnej pozycji odniesienia uważa się za pozycję odniesienia.



W takim przypadku należy dopasować położenie siatki zgodnie z opisem podanym w podrozdziale 19.1.4, "Automatyczne nastawienie dla dopasowania pozycji siatki."

- Ustalenie synchronizacji oparte na detekcji położenia bezwzględnego

Jeśli detektor pozycji absolutnej jest używany jako detektor pozycji, ustala się pozycje maszyny w osi głównej i podporządkowanej w chwili włączenia zasilania w celu ustanowienia synchronizacji.

- Ustalenie synchronizacji po anulowaniu stopu awaryjnego itp.

Ustalenie synchronizacji wykonuje się również, gdy sterowanie serwo położeń jest włączone, na przykład przy anulowaniu stopu awaryjnego, anulowaniu alarmu serwo lub w czasie anulowania wyłączenia serwo napędu.

Jednakże ustalenie synchronizacji nie jest wykonywane w czasie anulowania usuwania osi. Zatem ustalenie synchronizacji oparte na operacji ręcznego dojazdu do punktu odniesienia jest wymagane, np. w chwili włączenia zasilania.

- Ustalenie synchronizacji jednokierunkowej

Gdy kompensacja błędu synchronizacji jest nieaktywna, ustalenie synchronizacji można wykonać poprzez ustawienie bitu 0 (SSO) parametru nr 8305 na 1 w celu przemieszczenia maszyny w jednym kierunku wzdłuż osi głównej i podporządkowanej. Kierunek ruchu zależy od nastawienia pozycji odniesienia na podstawie bitu 0 (SSA) parametru nr 8304. Na przykład, gdy SSA = 0, współrzędną maszynową w osi głównej lub podporządkowanej, zależnie od tego która z nich jest większa, używa się jako punktu odniesienia. Zatem maszyna przesuwa się w kierunku + wzdłuż osi.

Gdy bit 1 (SSE) parametru nr 8305 ustawiony jest na 1, po stopie awaryjnym wykonywane jest normalne ustalenie synchronizacji zamiast jednokierunkowego.

20.1.4 Automatyczne nastawienie dopasowania pozycji siatki

Objaśnienia

Zanim można będzie wykonać sterowanie synchroniczne osi, pozycja odniesienia na osi głównej musi być dopasowana do pozycji odniesienia na osi podporządkowanej. Przy pomocy tej funkcji CNC automatycznie dopasowuje pozycje odniesienia (pozycje siatki) na osi głównej i podporządkowanej w warunkach sterowania synchronicznego osi.

[**Procedura operacji]**
Poniższa procedura stosowana jest wtedy, gdy bit 0 (ATE) parametru nr 8303 ustawiony jest na 1.

1 Nastawić bit 1 (ATS) parametru nr 8303 na wartość 1.
2. Wyłączyć zasilanie, po czym ponownie je włączyć.
3. Nastawić tryb REF (lub tryb JOG w przypadku nastawienia pozycji odniesienia bez zderzaków), gdy operacja synchroniczna jest gotowa i wykonać ruchy w kierunku powrotu do pozycji odniesienia wzdłuż osi głównej i podporządkowanej.
4. Ruchy wzdłuż osi głównej i podporządkowanej zostaną automatycznie zatrzymane i wartość różnicy siatki ustawiona w parametrze nr 8326. W tym czasie bit 1 (ATS) parametru nr 8303 ustawiony jest na 0 i wystąpi alarm (PW0000) żądania wyłączenia zasilania.
5. Wyłączyć zasilanie, po czym ponownie je włączyć.
6. Wykonać normalną operację powrotu do punktu odniesienia.

ADNOTACJA
1 Nastawienie parametrów
Gdy bit 1 (ATS) parametru nr 8303 jest ustawiony, bit 4 (APZ) parametru nr 1815 i parametru nr 8326 dla osi głównej i podporządkowanej ustawione są na 0.
Gdy operator nastawi parametr nr 8326 (MDI, G10L50), bit 0 (ATE) parametru nr 8303 ustawiony jest na 0.
2 Funkcji nie można używać razem z funkcją przesunięcia pozycji odniesienia.

20.1.5 Sprawdzenie błędu synchronizacji

Objaśnienia

Wartość błędu synchronizacji jest stale monitorowana. Jeśli wykryje się błąd przekraczający pewną granicę, wystąpi alarm i ruch wzdłuż osi zostanie zatrzymany.
Gdy wykonuje się kompensację błędu synchronizacji, sprawdza się również błąd położenia.
Gdy kompensacja błędu synchronizacji nie jest wykonywana, następuje sprawdzenie błędu synchronizacji oparte na współrzędnych maszynowych.

- Sprawdzenie w przypadku wykonywania kompensacji błędu synchronizacji

Gdy wykonuje się kompensację błędu synchronizacji, sprawdza się również błąd położenia. Sprawdzeniu podlega rzeczywiste przesunięcie pozycji maszyny z uwzględnieniem błędu położenia serwo napędu. W zależności od wartości błędu synchronizacji wystąpi jeden lub dwa alarmy: Alarm (DS) pozycji zakończenia hamowania oraz alarm (SV) natychmiastowego wyłączenia serwo systemu. Sprawdzenie jest aktywne, gdy wartość inna niż 0 jest ustawiona w parametrach (nr 8331, 8332) dla ustalenia maksymalnego dopuszczalnego błędu synchronizacji. Gdy stosuje się taką metodę sprawdzenia błędu synchronizacji, należy wyłączyć "sprawdzenie błędu synchronizacji oparte na współrzędnych maszynowych", które opisano w dalszej części, poprzez ustawienie parametru nr 8314 na 0.

- Alarm przekroczenia błędu synchronizacji 1 (DS0002)

Jeśli wykryje się błąd przekraczający wartość nastawioną w parametrze nr 8331, wystąpi alarm przekroczenia błędu synchronizacji 1. Gdy wystąpi alarm przekroczenia błędu synchronizacji, silnik stopniowo zatrzyma się. W tym czasie kompensacja błędu synchronizacji pozostaje aktywna, tak że błąd kompensacji jest zmniejszony przez kompensację. Odpowiednio, gdy wartość błędu synchronizacji stanie się mniejsza od maksymalnej dopuszczalnej wartości, alarm można skasować. Jeśli alarmu nie można skasować, błąd synchronizacji należy ręcznie skorygować poprzez wybór opisanego w dalszej części trybu korekcji.

- Alarm przekroczenia błędu synchronizacji 2 (SV0002)

Jeśli wykryje się błąd przekraczający wartość nastawioną w parametrze nr 8332, wystąpi alarm przekroczenia błędu synchronizacji 2. Przed wykonaniem ustanowienia synchronizacji w chwili włączenia zasilania, do oceny stosuje się wartość uzyskaną przez pomnożenie wartości nastawionej w parametrze nr 8332 przez współczynnik nastawiony w parametrze nr 8330. Gdy wystąpi alarm przekroczenia błędu synchronizacji 2, silnik natychmiast zatrzyma się, jak w przypadku innych serwo alarmów. Odpowiednio, różnica położenia pomiędzy osią główną i podporządkowaną pozostaje nieskorygowana, tak że zazwyczaj alarmu nie można skasować. W tym przypadku błąd synchronizacji należy ręcznie skorygować poprzez wybór opisanego w dalszej części trybu korekcji.

- Sprawdzenie błędu synchronizacji w oparciu o współrzędne maszynowe

Gdy kompensacja błędu synchronizacji nie jest wykonywana, następuje sprawdzenie błędu synchronizacji oparte na współrzędnych maszynowych.

Współrzędne maszynowe osi głównej porównuje się z odpowiednimi współrzędnymi osi podporządkowanej. Gdy błąd pomiędzy współrzędnymi maszynowymi przekracza wartość nastawioną w parametrze nr 8314, wystąpi alarm SV0005 i silnik natychmiast zatrzyma się.

Takie sprawdzenie błędu synchronizacji można również wykonać w stanie stopu awaryjnego, wyłączenia serwo napędu, i w stanie wyłączenia alarmu serwo.

Gdy wykonuje się sprawdzenie błędu synchronizacji, gdy przy pomocy sygnału wejściowego przełącza się tryb pomiędzy pracą synchroniczną a normalną, sprawdzenie błędu nastąpi nawet w operacji normalnej. Tak więc nawet, gdy sygnał wyboru sterowania synchronizacji osi (SYNCx) lub sygnał wyboru ręcznego posuwu w sterowaniu synchronizacji osi (SYNCJx) ustawiony jest omyłkowo na 0 podczas operacji synchronizacji, można zapobiec uszkodzeniu maszyny.

Współrzędne maszynowe osi głównej i podporządkowanej można sprawdzić przy pomocy sygnału stanu wyjściowego dopasowania współrzędnych maszynowych SYNMT (F0210).

- Sprawdzenie błędu synchronizacji w oparciu o wartość błędu położenia

Wartość błędu położenia serwo osi głównej i podporządkowanej jest monitorowana podczas sterowania synchronizacji osi. Gdy wartość błędu położenia przekracza wartość graniczną nastawioną w parametrze nr 8323, wystąpi alarm DS0001 i zostanie wyprowadzony sygnał alarmu błędu odchylenia położenia w sterowaniu synchronizacji osi (F403.0).

Alarm DS0001 wysyłany jest do osi głównej i podporządkowanej

Gdy bit 4 (SYA) parametru nr 8301 ustawiony jest na 1, wartość graniczna błędu położenia osi głównej i podporządkowanej jest sprawdzana nawet, gdy wystąpi wyłączenie serwo napędu podczas sterowania synchronizacji osi.

20.1.6 Metody powrotu do normalnego stanu po alarmie przez sprawdzenie błędu synchronizacji

Objaśnienia

Dostępne są dwie metody powrotu do normalnego stanu po alarmie wygenerowanym w wyniku sprawdzenia błędu synchronizacji. Jedna metoda wykorzystuje tryb korekcji, a druga metoda - operację normalną.
Jeśli tryb pracy przełączy się pomiędzy operacją synchroniczną a normalną, przy pomocy sygnału wejściowego, można używać tylko metody wykorzystującej operację normalną.
Jeśli operacja synchroniczna używana jest zawsze, można używać tylko metody wykorzystującej tryb korekcji.

- Procedura korekcji błędu synchronizacji przy pomocy trybu korekcji

Metodę należy stosować, gdy zawsze używa się operacji synchronicznej bez używania sygnału wejściowego (gdy bit 5 (SCA) parametru nr 8304 ustawiony jest na 1)
Gdy stosuje się tryb korekcji, sprawdzenie błędu synchronizacji można tymczasowo wyłączyć i można wykonać ruch wzdłuż osi głównej lub podporządkowanej w celu skorygowania błędu synchronizacji.
W trybie korekcji nie wykonuje się kompensacji błędu synchronizacji ani sprawdzenia błędów i wygenerowany zostanie alarm (DS0003) jako ostrzeżenie.

1. Wybrać tryb korekcji i wybrać oś wzdłuż której ma nastąpić ruch przy pomocy ręcznego posuwu osi głównej. Nastawić bit 2 (ADJ) parametru nr 8304 osi głównej lub podporządkowanej na 1, aby ustawić tryb korekcji. Następnie przy pomocy ręcznego posuwu osi głównej można wykonać ruch wzdłuż osi przy parametrze ustawionym na 1.
   Gdy ten parametr jest ustawiony na 1, wystąpi alarm DS0003 (tryb korekcji sterowania synchronizacji osi).

2. Skasować alarm przekroczenia błędu synchronizacji.
   W tym stanie nie jest wykonywana kompensacja błędu synchronizacji ani sprawdzenie błędu. Uważać.

3. Wybrać tryb ręczny (impulsowanie, posuw przyrostowy lub kółko ręczne).

4. Podczas sprawdzenia wartości błędu synchronizacji należy wykonać ruch wzdłuż osi głównej lub podporządkowanej w kierunku,który zmniejsza błąd.
   Jeśli jedna oś główna ma kilka osi podporządkowanych, próba zmniejszenia błędu synchronizacji w jednej z osi podporządkowanych poprzez ruch osi głównej może spowodować wzrost błędu synchronizacji w innej osi podporządkowanej, blokując ruch w każdym kierunku. W takim przypadku nastawiając bit 4 (MVB) parametru nr 8304 na 1 można wykonać ruch w kierunku, który zwiększy błąd synchronizacji.

5. Gdy błąd synchronizacji jest zmniejszony do dopuszczalnej wartości blokując alarm, przywrócić oryginalną wartość (reset) bitu 2 (ADJ) parametru nr 8304, aby przełączyć z trybu korekcji do normalnego trybu synchronizacji.
   Następuje ponowne uruchomienie kompensacji i sprawdzenia błędu synchronizacji.

6. Wykonać reset alarmu trybu korekcji.

- Metoda powrotu do stanu normalnego przy pomocy operacji normalnej

Metodę należy stosować, gdy przełącza się pomiędzy operacją synchroniczną a normalną przy pomocy sygnału wejściowego.
Postąpić zgodnie z poniższą procedurą w celu powrotu do stanu normalnego po alarmie SV0005.

1. Nastawić SYNCx/SYNCJx (gdzie x oznacza num r osi podporządkowanej) na 0, aby wybrać operację normalną.

2. Nastawić wartość większą od wartości aktualnej w parametrze nr 8314, aby określić maksymalny dopuszczalny błąd synchronizacji, po czym skasować alarm.

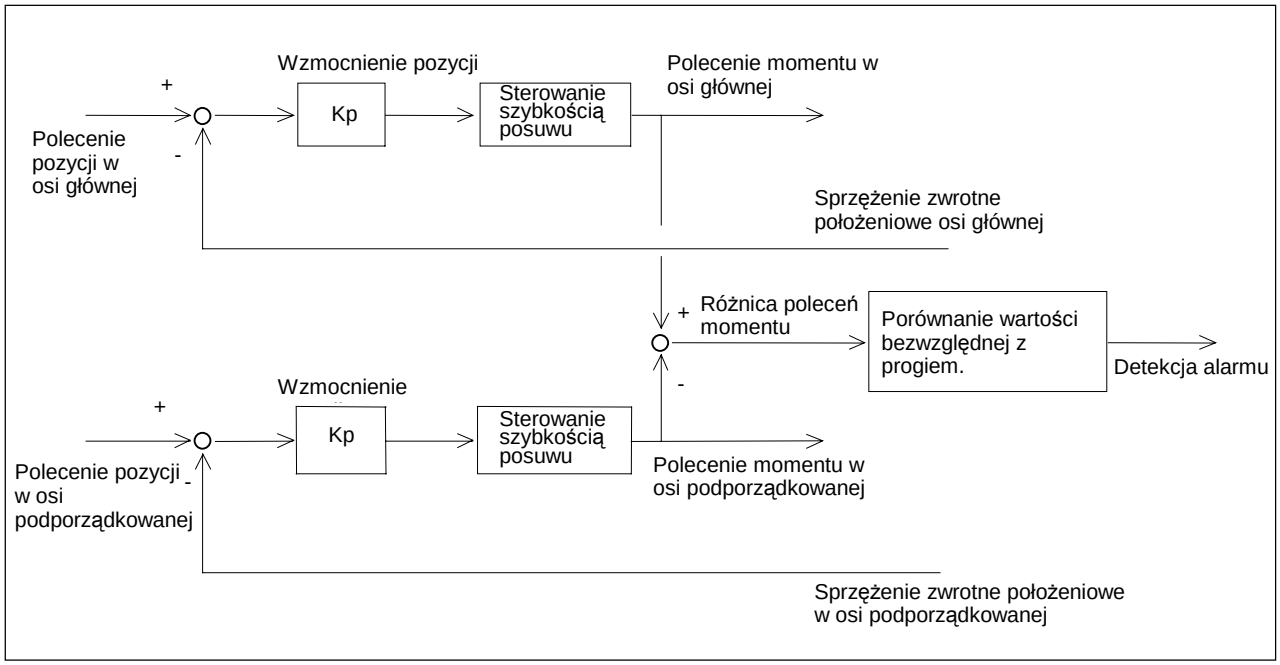
3. Wykonać ruch wzdłuż osi głównej lub podporządkowanej przy pomocy kółka ręcznego, tak aby współrzędne maszynowe osi głównej i podporządkowanej były możliwie najbardziej dopasowane.

4. Przywrócić pierwotną wartość parametru nr 8314 w celu określenia maksymalnego dopuszczalnego błędu synchronizacji.

20.1.7 Alarm różnicy momentów w sterowaniu synchronicznym osi

Objaśnienia

Jeśli ruch wzdłuż osi głównej różni się od ruchu wzdłuż osi podporządkowanej podczas sterowania synchronicznego osi, maszyna może zostać uszkodzona. Aby zapobiec uszkodzeniu kontroluje się różnicę momentów pomiędzy dwiema osiami. Jeśli różnica jest nietypowa, wystąpi serwo alarm (SV0420).



Rys. 20.1.7 (a) Konfiguracja systemu

[Zastosowanie]

Określić parametr progu (nr 2031) zgodnie z poniższą procedurą.

1. Nastawić 0 w parametrze nr 2031 i wyłączyć funkcję alarmu detekcji różnicy momentu.

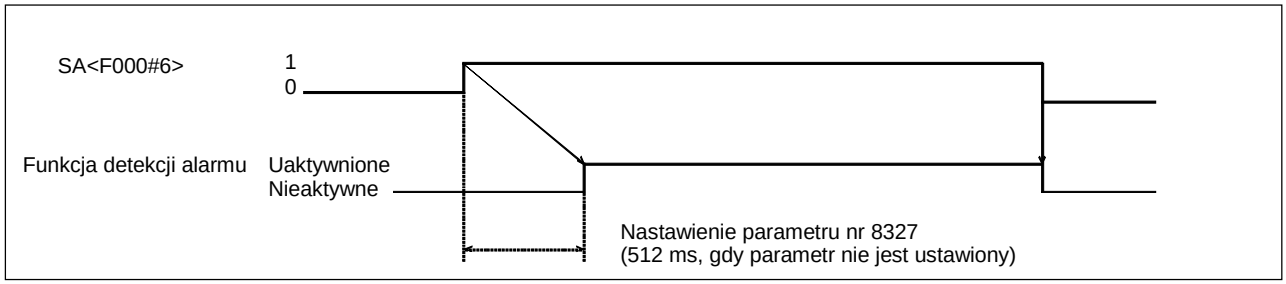
2. Aby sprawdzić wartość bezwzględną różnicy momentów pomiędzy osiami synchronicznymi należy nastawić poniższe parametry: Nastawić taką samą wartość dla dwóch osi podlegających pod sterowanie synchroniczne osi.
   Parametr nr 2115 = 0
   Parametr nr 2151 = 178

3. Wyświetlić ekran diagnostyczny przez naciśnięcie klawisza funkcyjnego <SYSTEM>, po czym klawisza programowalnego [DIAGNO].
   Diagnostyka nr 3500 podaje wartość bezwzględną różnicy momentów pomiędzy dwiema osiami.

4. Odczytać wartość bezwzględną różnicy momentów, gdy wykonywana jest operacja normalna. W parametrze progu (nr 2031) nastawić wartość uzyskaną przez dodanie pewnego marginesu do odczytanej wartości bezwzględnej.
   Wartość bezwzględnej różnicy momentów można zapewnić przy pomocy Servo Guide Mate.

- Włączenie/wyłączenie detekcji alarmów

Detekcja alarmów jest włączona, gdy upłynął czas nastawiony w parametrze nr 8327 po nastawieniu na 1 sygnału gotowości serwo napędu SA (F000#6). Gdy sygnał wejściowy NSYNCA (G059.7) ustawiony jest na 1, detekcja alarmów jest wyłączona.



Rys. 20.1.7 (b) Wykres w funkcji czasu

Gdy sygnał gotowości serwo SA (F000#6) ustawiony jest na 0, detekcja alarmu różnicy momentów jest wyłączona.

ADNOTACJA

Kombinacja numerów osi serwo dla osi głównej i podporządkowanej, które są ze sobą zsynchronizowane, musi być taka, że nieparzysty numer osi serwo przyporządkowany jest osi głównej, a następny numer osi serwo - osi przyporządkowanej, np. (1,2) i (3,4).

⚠ **UWAGA**

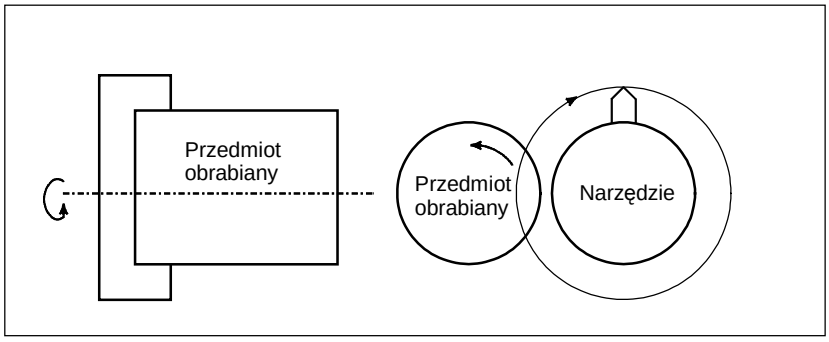
1 Gdy wykonuje się sprawdzenie błędu synchronizacji upewnić się, czy pozycje odniesienia osi głównej i podporządkowanej są takie same.
2 W operacji ręcznego dojazdu do punktu odniesienia ta sama operacja jest wykonywana wzdłuż osi głównej i podporządkowanej dopóki nie rozpocznie się operacja hamowania. Po rozpoczęciu operacji hamowania wykonywana jest detekcja siatki niezależnie dla osi głównej i podporządkowanej.
3 Kompensacja skoku śruby i kompensacja luzu wykonywane są niezależnie dla osi głównej i podporządkowanej.

ADNOTACJA

1 Podczas sterowania synchronizacji osi ruch oparty na sprawdzeniu powrotu do położenia odniesienia (G27), automatycznym powrocie do położenia odniesienia (G28), powrocie do 2., 3. 4. położenia odniesienia (G30) lub poleceniu wyboru układu współrzędnych maszyny (G53) wykonywany jest zgodnie z poniższym opisem zgodnie z nastawieniem bitu 7 (SRF) parametru nr 8304.
   <1> Gdy SRF = 0, ten sam ruch wykonywany jest wzdłuż osi głównej i podporządkowanej.
   <2> Gdy SRF = 1, ruch wykonywany jest wzdłuż osi podporządkowanej do określonej pozycji niezależnie od ruchu wykonywanego wzdłuż osi głównej do określonej pozycji.
2 Polecenie nie zawierające ruchu wzdłuż osi, jak polecenie nastawienia układu współrzędnych przedmiotu (G92) i polecenie nastawienia lokalnego układu współrzędnych (G52) programuje się dla osi głównej.
3 Podczas operacji synchronicznej sygnały oś - oś, jak hamowania zewnętrznego, wzajemnej blokady i blokady maszyny aktywne są tylko dla osi głównej. Podczas operacji synchronicznej te sygnały dla osi podporządkowanej są ignorowane.
4 Gdy w programie przełącza się stan synchronizacji, upewnić się, czy podano kody M (parametr nr 8337 i nr 8338) w celu włączenia i wyłączenia synchronizacji. Poprzez przełączanie pomiędzy sygnałami wejściowymi SYNCx (G138) i SYNCJx (G140) z PMC przy pomocy kodów M, stan synchronizacji można przełączyć w programie.
5 Gdy wykonuje się usuwanie osi sterowanej, stan synchronizacji jest anulowany. Gdy wykonuje się usuwanie osi sterowanej, należy jednocześnie wykonać usuwanie osi głównej i osi podporządkowanej.
6 Jeśli zaprogramowane polecenie określi się dla osi podporządkowanej podczas operacji synchronizacji, wystąpi alarm (PS0213).
   Zaprogramowane polecenie można określić dla osi podporządkowanej, gdy przełączenie pomiędzy operacją synchroniczną a normalną ustawione jest na 0 (przy pomocy bitu 5 (SCA) parametru nr 8304 ustawionego na 0), aby wybrać operację normalną.
7 Jednocześnie nie można używać sterowania synchronicznego i sterowania osi PMC.
8 Sterowania synchronicznego osi nie można używać dla osi, dla których aktywne jest trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych.

20.2 TOCZENIE WIELOKĄTA (G50.2, G51.2)

Toczenie wielokąta oznacza obrabianie kształtu wielokątnego poprzez obracanie przedmiotu i narzędzia w określonym stosunku.



Rys. 20.2 (a) Toczenie wielokąta

Poprzez zmianę warunków, jak stosunek obrotów przedmiotu do narzędzia oraz liczby narzędzi skrawających, obrabiany kształt można zmienić na kwadrat lub sześciokąt. Czas obróbki można zmniejszyć w porównaniu z obróbką wielokąta poprzez użycie interpolacji współrzędnych biegunowych. Obrobiony kształt nie jest jednak dokładnym wielokątem. Ogólnie, obróbka wielokąta jest stosowana do łbów śrub i nakrętek czterokątnych i sześciokątnych.
Jako oś obrotową narzędzia można używać:

- Oś sterowaną CNC (oś serwo)
- Drugie wrzeciono (dwa wrzeciona szeregowe są podłączone.)

Obróbkę wielokąta wykonywaną przy pomocy serwo osi jako osi obrotowej narzędzia określa się mianem toczenia wielokąta. Obróbkę wielokąta wykonywaną przy pomocy drugiego wrzeciona jako osi obrotowej narzędzia określa się mianem toczenia wielokąta z dwoma wrzecionami.

Nazwa funkcji	Oś przedmiotu (obrabianego)	Oś obrotowa narzędzia
Toczenie wielokąta	Wrzeciono (Można używać wrzeciona analogowego lub szeregowego. Jednak wymagany jest detektor równoważny przetwornikowi położenia.)	Oś serwo
Toczenie wielokąta z dwoma wrzecionami	Wrzeciono (Wrzeciono szeregowe)	Wrzeciono (Wrzeciono szeregowe)

Objaśnienia

Oś sterowaną CNC (oś serwo) przydziela się osi obrotowej narzędzia.
Oś obrotowa narzędzia jest w następującym opisie nazwana osią Y. Jako oś przedmiotu (wrzeciono) można używać wrzeciona szeregowego lub analogowego.
Oś Y jest sterowana poleceniem G51.2, dzięki czemu stosunek prędkości obrotowej wrzeciona (poprzednio ustalona poleceniem S) oraz prędkości narzędzia uzyskują założoną proporcję.
Jeśli jednoczesny start zadano poleceniem G51.2, zostaje wykryty sygnał jednego obrotu wysłany z przetwornika położeń, nastawiony we wrzecionie. Po detekcji sygnału jednego obrotu oś Y jest sterowana przy pomocy stosunku obrotów wrzeciona i osi Y określonych przez P i Q. Tak więc przetwornik położenia musi być zamontowany na wrzecionie. Sterowanie będzie realizowane dopóki nie zostanie wykonane polecenie anulowania toczenia wielokąta (G50.2). Toczenie wielokąta anuluje się jedną z poniższych operacji poza poleceniem G50.2:

(1) Wyłączenie zasilania
(2) Zatrzymanie awaryjne
(3) Serwo alarm
(4) Reset (zewnętrzny sygnał resetu ERS, sygnał resetu/przewinięcia RRW oraz klawiszem RESET na klawiaturze MDI).
(5) Wystąpieniem alarmów PS0217 do PS0221, PS0314 i PS05018

ADNOTACJA

1 Przed toczeniem wielokąta należy określić operację powrotu do położenia odniesienia w osi Y, aby wyznaczyć pozycję początkową obrotu dla narzędzia. Operację powrotu do położenia odniesienia wykonuje się przez wykrycie limitu hamowania, jak w przypadku ręczny dojazdu do punktu odniesienia. (przez nastawienie bitu 7 (PLZ) parametru nr 7600, operację powrotu do położenia odniesienia można wykonać bez detekcji limitu hamowania.)
2 Kierunek obrotu osi Y określa się przy pomocy znaku Q i nie wpływa na niego kierunek obrotów przetwornika położenia.
3 Wśród wskazań pozycji osi Y, wskazanie współrzędnej maszynowej (MASZYNA) zmienia się w granicach wielkości ruchu dla 0 do 1 obrotu, jako ruchu wykonanego w osi Y. Współrzędne bezwzględne i względne nie są aktualizowane. Zatem gdy ustala się polecenie pozycji bezwzględnej dla osi Y po anulowaniu trybu toczenia wielokąta, należy ustawić układ współrzędnych przedmiotu po operacji powrotu do położenia odniesienia.

ADNOTACJA

4 Jeśli oś Y bierze udział w toczeniu wielokąta, nieaktywny jest posuw impulsowy i kółko ręczne.
5 Jeśli oś Y nie bierze udziału w toczeniu wielokąta, można określić polecenie ruchu, jak w przypadku innych osi sterowanych.
6 Oś Y biorąca udział w toczeniu wielokąta ni jest wliczana do liczby jednoczesnych osi sterowanych.
7 Jeden przedmiot musi być obrabiany ze stałą prędkością wrzeciona dopóki obróbka nie zostanie zakończona.
8 Toczenia wielokąta z dwoma wrzecionami nie można używać w tym samym czasie.
9 G50.2 jest kodem G do eliminowania buforowania.

⚠ **UWAGA**

1 Podczas toczenia wielokąta nie można wykonywać gwintowania.
2 Jeśli oś Y bierze udział w operacji synchronicznej, poniższe sygnały są dozwolone lub niedozwolone:
Sygnały dozwolone dla osi Y
- Blokada maszyny
- Serwo wyłączone

Sygnały niedozwolone dla osi Y
- Stop posuwu
- Blokada
- Korekcja
- Ruch próbny
(Jednakże w czasie ruchu próbnego w bloku G51.2 nie jest oczekiwany sygnał jednego obrotu.)

Format

G50.2 Anulowanie toczenia wielokąta

G51.2 P_ Q_ ;
P, Q : Stosunek obrotów wrzeciona do osi Y
Określić zakres:
P : Liczba całkowita od 1 do 999
Q : Liczba całkowita od -999 do -1 lub od 1 do 999
Jeśli Q jest wartością dodatnią, oś Y wykonuje ruch w kierunku dodatnim
Jeśli Q jest wartością ujemną, oś Y wykonuje ruch w kierunku ujemnym.

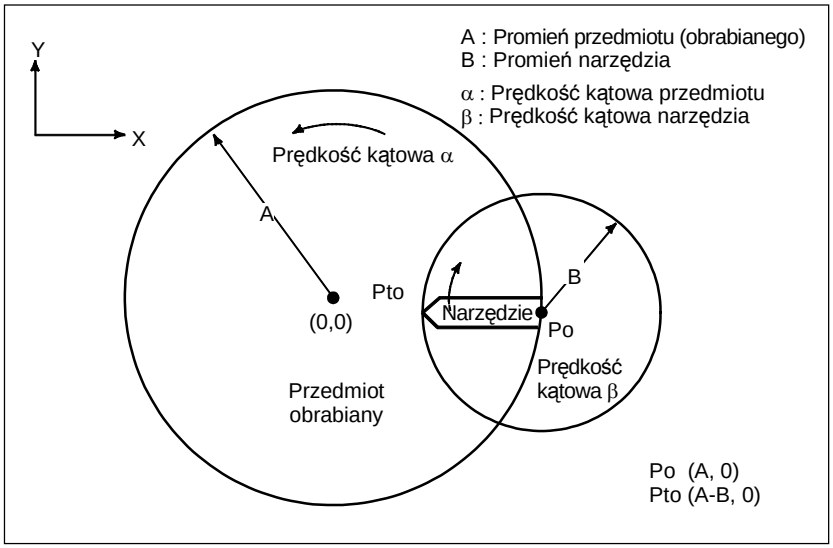
ADNOTACJA
Określić G50.2 i G51.2 w pojedynczym bloku.

Przykład

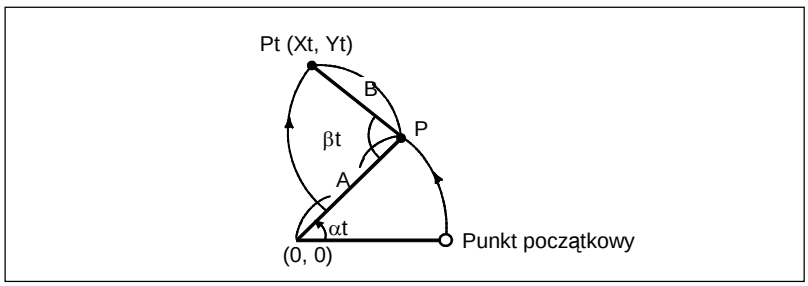
G00 X100. 0Z20.0 S1000.0M03 ;
(Prędkość obrotowa przedmiotu 1000 (min^{-1}))
G51.2 P1 Q2 ; (Początek obrotu narzędzia (prędkość obrotowa narzędzia 2000 (min^{-1}))
G01 X80.0 F10.0 ; (Posuw w osi X)
G04 X2.0 ; (2 sekundy czekania)
G00 X100.0 ; (Odskok w osi X)
G50.**2** ; (Zatrzymanie obrotów narzędzia)
M05 S0 ; (Zatrzymanie wrzeciona)

- Zasada toczenia wielokąta

Poniżej objaśniono zasadę toczenia wielokąta. Na poniższym rysunku promienie narzędzia i przedmiotu wynoszą A i B, a prędkość kątowa narzędzia i przedmiotu wynoszą α i β. Przyjmuje się, że początek układu współrzędnych kartezjańskich XY znajduje się w środku przedmiotu obrabianego.
Dla uproszczenia załóżmy, że środek narzędzia znajduje się w pozycji Po (A, 0) na obwodzie przedmiotu i koniec narzędzia rozpoczyna ruch od pozycji Pto (A-B, 0).



Rys. 20.2 (b) Zasada toczenia wielokąta



Rys. 20.2 (c) Pozycja końca narzędzia

W takim przypadku położenie końca narzędzia Pt (Xt,Yt) po upływie czasu t jest wyrażone równaniami 1 i 2.

$Xt=A\cos\alpha t-B\cos(\beta-\alpha)t$ (równanie 1)

$Yt=A\sin\alpha t+B\sin(\beta-\alpha)t$ (równanie 2)

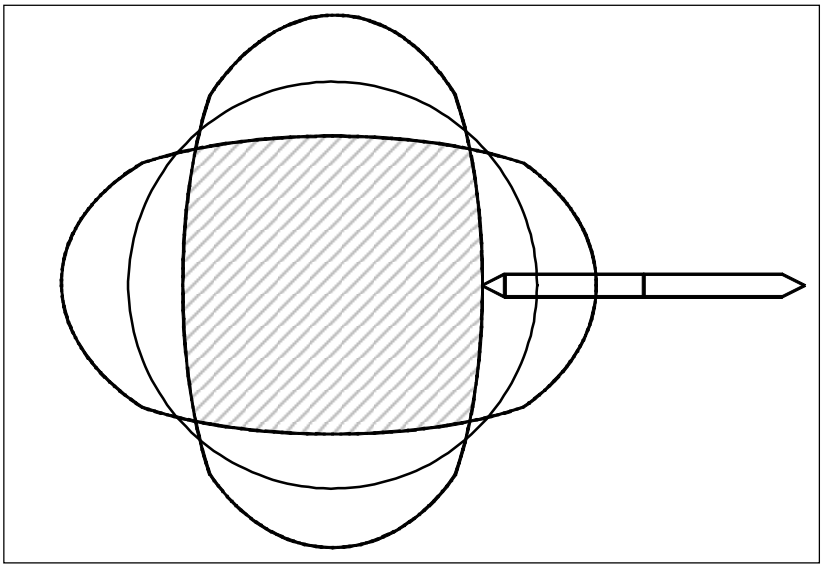
Zakładając, że stosunek obrotów przedmiotu do narzędzia wynosi 1:2, mianowicie, $\beta=2\alpha$, równania 1 i 2 przyjmują postać:

$Xt=A\cos\alpha t-B\cos\alpha t=(A-B)\cos\alpha t$ (równanie 1)'

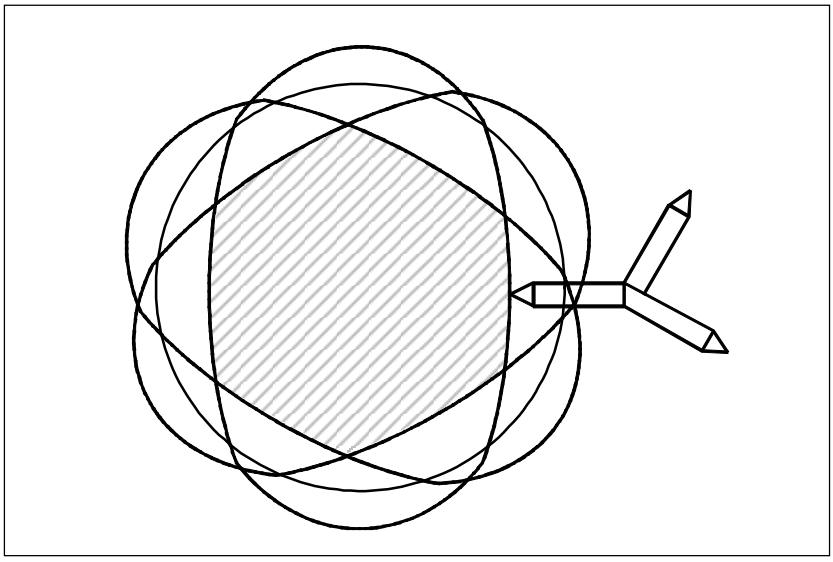
$Xt=A\sin\alpha t+B\sin\alpha t=(A+B)\sin\alpha t$ (równanie 2)'

Równania pokazują, że koniec narzędzia zakreśla elipsę o dłuższej średnicy A+B i krótszej średnicy A-B.

W następnym przypadku przyjęto dwa narzędzia umieszczone symetrycznie o 180° przy pomocy tych narzędzi można obrobić prostokąt, jak pokazano poniżej.



W przypadku trzech narzędzi (co 120°) powstaje sześciokątny kontur, jak pokazano poniżej.



⚠ OSTRZEŻENIE

Wartość maksymalnej prędkości obrotowej narzędzia podano w instrukcji obsługi dostarczonej wraz z obrabiarką. Nie należy podawać prędkości obrotowej wrzeciona większej od maksymalnej prędkości narzędzia lub stosunku do prędkości wrzeciona, co powoduje, że prędkość jest większa od maksymalnej prędkości narzędzia.

20.3 PRZENOSZENIE W OSI OBROTOWEJ

Funkcja przenoszenia chroni współrzędne osi obrotu przed przekroczeniem dopuszczalnych wartości. Funkcję przenoszenia włącza się przez nastawienie parametru ROAx (nr 1008#0) na 1.

20.3.1 Przenoszenie w osi obrotowej

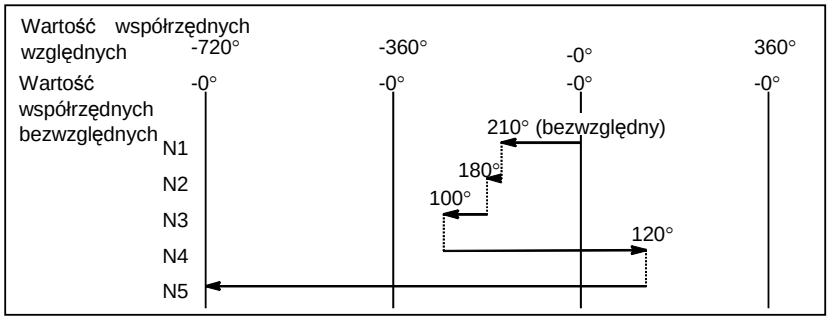
Objaśnienia

W przypadku programowania przyrostowego, narzędzie przesuwa się o kąt podany w poleceniu. W przypadku programowania bezwzględnego, współrzędne po przesunięciu narzędzia są wartościami ustawionymi w parametrze nr 1260 i są zaokrąglane przez kąt odpowiadający jednemu obrotowi. Narzędzie przesuwa się w kierunku, w którym współrzędne końcowe są najbliższe, gdy parametr RABx (nr 1008#1 ustawiony jest na 0. Wartości wyświetlone dla współrzędnych względnych są także zaokrąglone o kąt odpowiadający jednemu obrotowi, gdy parametr RRLx (nr 1008#2) ustawiony jest na 1.

Przykład

Załóżmy, że oś A jest osią obrotu i że wielkość przemieszczenia na jeden obrót wynosi 360.000 (parametr nr 1260 = 360000). Po wykonaniu następującego programu z wykorzystaniem funkcji przenoszenia w osi obrotowej, oś przesunie się w sposób pokazany poniżej.

G90 A0 ;	**Numer bloku**	**Bieżąca wartość przesunięcia**	**Wartość współrzędnej bezwzględnej po zakończeniu posuwu**
N1 G90 A-150.0 ;	N1	-150	210
N2 G90 A540.0 ;	N2	-30	180
N3 G90 A-620.0 ;	N3	-80	100
N4 G91 A380.0 ;	N4	+380	120
N5 G91 A-840.0 ;	N5	-840	0



M

ADNOTACJA
Funkcja ta nie może być używana łącznie z funkcja indeksowania stołu.

20.3.2 Sterowanie osi obrotowej

Funkcja steruje osią obrotową zgodnie z poleceniem wymiarowania bezwzględnego.
W tej funkcji znak wartości określonej w poleceniu interpretowany jest jako kierunek obrotów, a wartość bezwzględna określonej wartości interpretowana jest jako współrzędne docelowej pozycji końcowej.

Objaśnienia

Funkcja jest dozwolona, gdy przenoszenie w osi obrotowej jest aktywne (parametr ROAx (nr 1008#0) ma wartość 1).
Jeśli parametr RAAx (nr 1007#3) ustawiony jest na 1, polecenie bezwzględne określone dla przenoszonej osi obrotowej interpretuje się następująco: Znak i wartość bezwzględna wartości określonej w poleceniu oznaczają odpowiednio - kierunek obrotów i pozycję końcową ruchu.
Jeśli parametr RAAx (nr 1007#3) ustawiony jest na 0, nastawienie RABx (nr 1008#1) staje się znaczące.

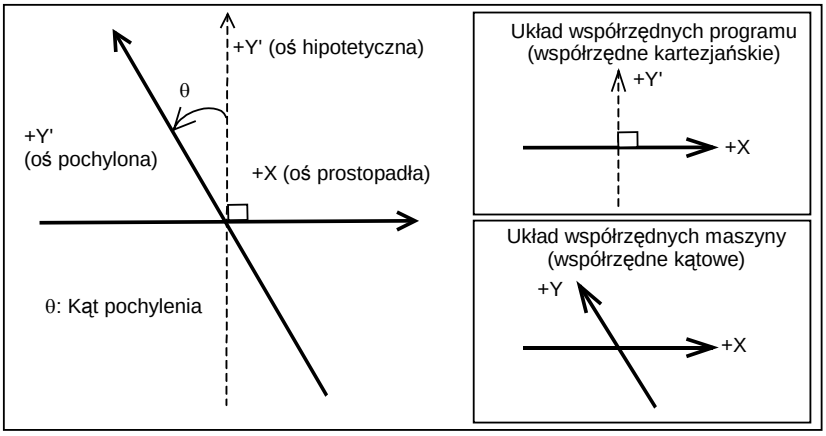
ADNOTACJA

1 Funkcję można używać tylko wtedy, gdy dostępna jest odpowiednia opcja. (W przypadku systemu centrum obróbkowego tej funkcji nie można używać razem z funkcją indeksowania stołu.)
2 Funkcja jest dozwolona dla osi obrotowej przenoszenia.
3 Jeśli bit RAAx (bit 3 parametru nr 1007) ustawiony jest na 1, bit RABx (bit 1 parametru 1008) jest ignorowany. Aby wybrać ruch obrotowy o krótszym przemieszczeniu, należy nastawić obydwa RAAx i RABx na 0.
4 Funkcja nie jest obsługiwana, gdy wybrano układ współrzędnych maszynowych funkcji sterowania osi PMC.

20.4 STEROWANIE OSI POCHYLONYCH

Przegląd

Gdy zainstalowana oś pochylenia tworzy kąt inny niż 90° z osią prostopadłą, funkcja sterowania osi pochylenia steruje odległością przebytą wzdłuż każdej osi zgodnie z kątem pochylenia, jak w przypadku, gdy oś pochylona tworzy kąt 90° z osią prostopadłą.
Można określić dowolne osie jako zestaw osi pochylonych i prostopadłych poprzez nastawienie parametru.
Faktyczna przebyta odległość jest sterowana zgodnie z kątem pochylenia. Jednakże program w czasie tworzenia zakłada, że oś pochylenia i oś prostopadła przecinają się pod kątem prostym. Użyty wtedy układ współrzędnych określa się mianem układu współrzędnych programu. (Układ współrzędnych programu można określić jako kartezjański układ współrzędnych, a aktualny układ współrzędnych ruchu - jako układ współrzędnych pochylonych lub układ współrzędnych maszyny.)



Rys. 20.4 (a)

Objaśnienia

Gdy przebyta droga wzdłuż osi pochylonej i prostopadłej wynoszą, odpowiednio, Ya i Xa, przebyta droga sterowana jest zgodnie z poniższymi wzorami.

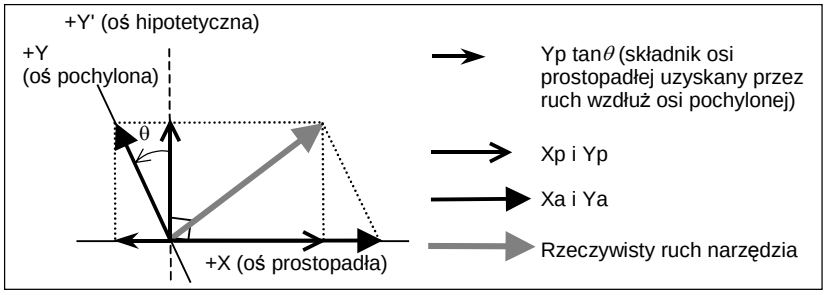
$$Ya = \frac{Yp}{\cos\theta}$$

Xa,*Ya*: Aktualna odległość
Xp,*Yp*: Zaprogramowana odległość

Droga przebyta wzdłuż osi prostopadłej jest skorygowana przez wpływ przemieszczenia wzdłuż osi pochylonej i jest wyznaczona zgodnie z następującym wzorem:

$$Xa = Xp - C \times Yp \times \tan\theta$$

ADNOTACJA
Współczynnik C wynosi 1/2 w przypadku specyfikacji średnicy dla osi prostopadłej (X) lub 1 w przypadku specyfikacji promienia.



Rys. 20.4 (b)

- Szybkość posuwu

Gdy oś Y jest osią pochyloną i oś X jest osią prostopadłą, szybkość posuwu wzdłuż każdej osi jest sterowana zgodnie z poniższym opisem, tak że szybkość posuwu w kierunku stycznym wynosi Fp.
Składowa szybkości posuwu wzdłuż osi Y jest ustalana za pomocą następujących wyrażeń:

$$Fay = \frac{Fp}{\cos\theta}$$

$$Fax = Fp - Fp \times \tan\theta$$

Fa oznacza aktualną szybkość posuwu.
Fp oznacza zaprogramowaną szybkość posuwu.

- Wyświetlanie pozycji względnych i bezwzględnych

Położenia bezwzględne i względne są podawane w programowanym układzie współrzędnych kartezjańskich.

- Wyświetlenie położenia maszyny

W układzie współrzędnych maszyny znajduje się wskaźnik położenia maszyny, wskazujący miejsce bieżącego procesu zgodne z kątem pochylenia.

Zastosowanie

Osie pochylona i prostopadła, w których stosuje się sterowanie osią pochyloną, muszą być ustalone wcześniej za pomocą parametrów (nr 8211 i 8212). Jeśli 0 ustawi się w jednym z tych parametrów, ten sam numer ustala się w parametrach lub podaje się numer inny niż numer osi sterowanej, jednakże oś pochylona i prostopadła są wybierane zgodnie z poniższą tabelą.

	Oś kątowa	**Oś prostopadła**
Seria M	Oś Y z podstawowych trzech osi (oś z 2 ustawiona w parametrze nr 1022)	Oś Z z podstawowych trzech osi (oś z 3 ustawiona w parametrze nr 1022)
Seria T	Oś X z podstawowych trzech osi (oś z 1 ustawiona w parametrze nr 1022)	Oś Z z podstawowych trzech osi (oś z 3 ustawiona w parametrze nr 1022)

- Parametr AAC (nr 8200#0) uaktywnia lub dezaktywuje funkcję sterowania osią pochyloną. Jeśli funkcja jest włączona, to odległość przebyta wzdłuż każdej osi, jest ustalana zgodnie z parametrem kąta nachylenia (nr 8210).

- Przy pomocy bitu 2 (AZR) parametru nr 8200 można wybrać, czy wykonywać ruch wzdłuż osi prostopadłej przez ruch wykonany w osi pochylonej, gdy operacja ręcznego dojazdu do punktu odniesienia jest wykonywana wzdłuż osi pochylonej. Gdy ruch wzdłuż osi prostopadłej jest aktywny (AZR = 1), operację powrotu do punktu odniesienia wzdłuż osi prostopadłej można wykonać przy pomocy ruchu wzdłuż osi pochylonej.
- Ustawiając sygnał niedozwolonego sterowania osi normalnej pochylonej NOZAGC na 1, sterowanie osi pochylonej będzie dostępne tylko dla osi pochylonej. W tym czasie osie pochylone są przekształcane na osie umieszczone wzdłuż układu współrzędnych pochylonych, bez zmiany poleceń dotyczących osi normalnych. Stosować ten sygnał, gdy uruchamia się każdą oś niezależnie.

- Operacja ręcznego dojazdu do punktu odniesienia

Ruch jest wykonywany do pozycji odniesienia (pozycji maszyny) nastawionej w parametrze nr 1240. Używając bitu 2 (AZR) parametru nr 8200 można wybrać, czy wykonać ruch wzdłuż osi prostopadłej, gdy operacja powrotu do punktu odniesienia wykonywana jest wzdłuż osi pochylonej.

- Operacja automatycznego powrotu do punktu odniesienia i operacja powrotu do zmiennego punktu odniesienia (G28, G30, G30.1)

Ruch do punktu środkowego wzdłuż osi pochylonej wpływa na ruch wzdłuż osi prostopadłej. Ruch od punktu środkowego do punktu odniesienia wzdłuż osi pochylonej nie wpływa na ruch wzdłuż osi prostopadłej bez względu na to, czy sygnał dezaktywacji sterowania osi prostopadłej/pochylonej (NOZAGC) jest włączony czy wyłączony. Jeśli ręczny dojazd do punktu odniesienia nie był wykonany chociaż raz po włączeniu zasilania, operacja jest wykonywana w takiej samej kolejności jak operacja ręcznego dojazdu do punktu odniesienia. Zatem należy wpierw podać polecenia dla osi pochylonej, a następnie la osi prostopadłej.

Przykład) Gdy oś Y jest osią pochyloną i oś X jest osią prostopadłą

(1) Jeśli wpierw określono oś pochyloną, a następnie oś prostopadłą, operacja powrotu do punktu odniesienia wykonywana jest normalnie.
```
G28Y_;
G28X_;
```

(2) Jeśli wpierw określi się oś prostopadłą, a następnie oś pochyloną lub jeśli jednocześnie określi się oś prostopadłą i pochyloną, wystąp alarm PS0372, gdy ruch nastąpi wzdłuż osi prostopadłej.
```
{G28X_;      lub   | G28X_ Y_;
{G28Y_;            |
```

- Operacja powrotu do punktu odniesienia typu szybkiego

Gdy pozycja odniesienia jest już ustalona i należy wykonać operację powrotu do punktu odniesienia typu szybkiego, wtedy operacja powrotu do punktu odniesienia nie musi być wykonywana w kolejności od osi pochylonej do osi prostopadłej.

- Wybór współrzędnych maszyny (G53)

Poprzez określenie (G90)G53X_Y_: (gdy oś Y jest osią pochyloną, oś X osią prostopadłą i kąt pochylenia wynosi -30°), wykonuje się szybki posuw.
Jednakże ruch wzdłuż osi pochylonej (polecenie G53) nie wpływa na ruch wzdłuż osi prostopadłej bez względu na to, czy sygnał dezaktywacji sterowania osi prostopadłej/pochylonej (NOZAGC) jest włączony czy wyłączony.
Przykład)

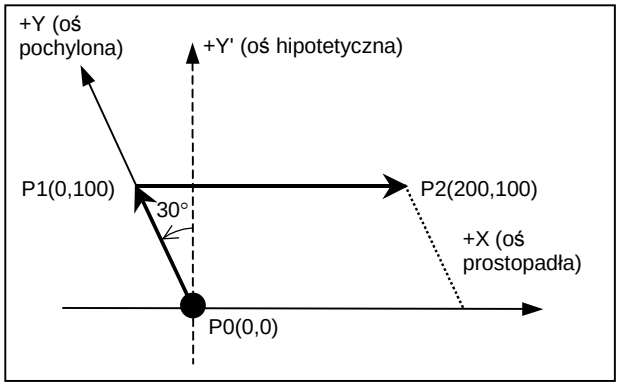
1 Polecenie ruchu dla przemieszczenia od punktu P0 do punktu P1.
```
>G90G53Y100.
```
2 Polecenie ruchu dla przemieszczenia od punktu P1 do punktu P2.
```
>G90G53X200.
```

<1> Współrzędne P1

(współrzędne bezwzględne)		(współrzędne maszyny)	
X	-50.000	X	0.000
Y	86.603	Y	100.000

<2> Współrzędne P2

(współrzędne bezwzględne)		(współrzędne maszyny)	
X	150.000	X	200.000
Y	86.603	Y	100.000



- Polecenia dla interpolacji liniowej i pozycjonowanie typu interpolacji liniowej (G01, G00)

Narzędzie przemieszcza się do określonego położenia w kartezjańskim układzie współrzędnych, gdy zaprogramuje się jak poniżej:
(G90)G00X_Y_; (gdy oś Y jest osią pochyloną, oś X osią prostopadłą i kąt pochylenia wynosi -30°)
lub
(G90)G01X_Y_F_; (gdy oś Y jest osią pochyloną, oś X osią prostopadłą i kąt pochylenia wynosi -30°)

Przykład) Przykłady pozycjonowania

1 Polecenie ruchu dla przemieszczenia od punktu P0 do punktu P1.
>G90G00Y100.

2 Polecenie ruchu dla przemieszczenia od punktu P1 do punktu P2.
G90G00X200.

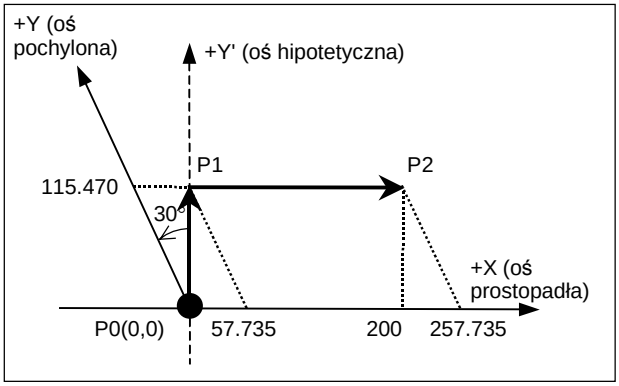
(1) Gdy sygnał dezaktywacji sterowania osi prostopadłej/ pochylonej (NOZAGC) jest ustawiony na 0.

<1> Współrzędne P1

(Współrzędne bezwzględne)		(Współrzędne maszyny)	
X	0.000	X	57.735
Y	100.000	Y	115.470

<2> Współrzędne P2

(Współrzędne bezwzględne)		(Współrzędne maszyny)	
X	200.000	X	257.735
Y	100.000	Y	115.470



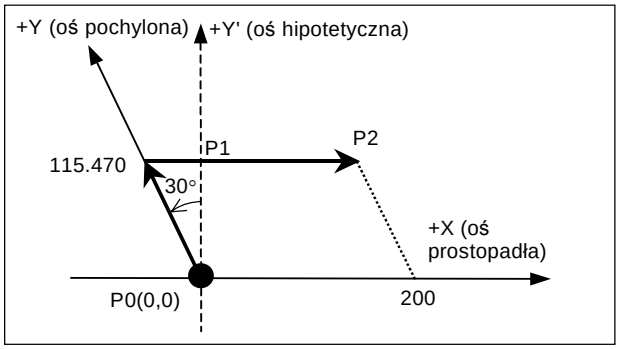
(2) Gdy sygnał dezaktywacji sterowania osi prostopadłej/ pochylonej (NOZAGC) jest ustawiony na 1.

<1> Współrzędne P1

(współrzędne bezwzględne)		(współrzędne maszyny)	
X	0.000	X	0.000
Y	100.000	Y	115.470

<2> Współrzędne P2

(współrzędne bezwzględne)		(współrzędne maszyny)	
X	200.000	X	200.000
Y	100.000	Y	115.470

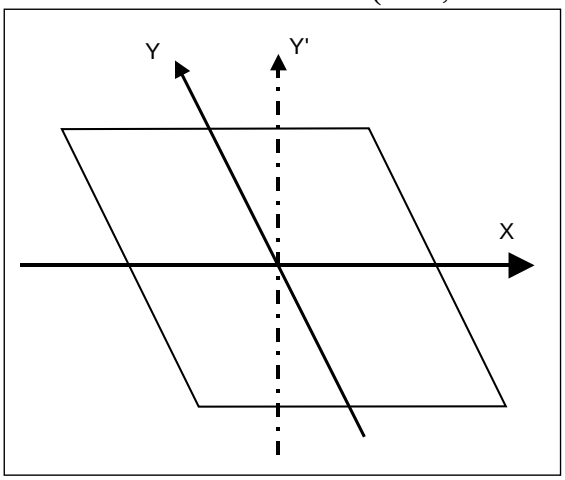


- Trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych

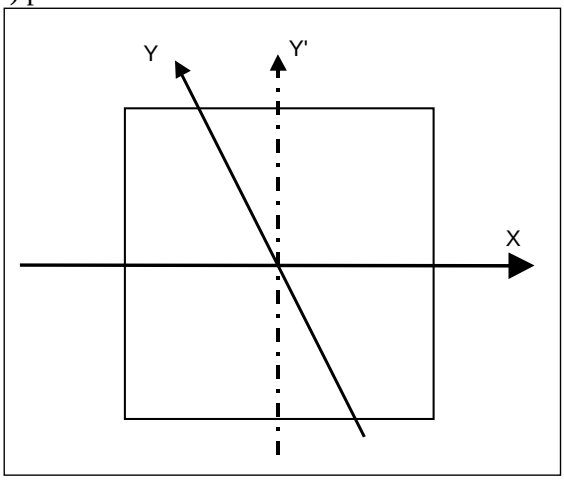
W trybie trójwymiarowego przekształcania współrzędnych, przekształcenie układu współrzędnych pochylonych stosuje się do układu współrzędnych przedmiotu, który podlega trójwymiarowemu przekształceniu współrzędnych.

- Zaprogramowane ograniczenie ruchu

Zaprogramowane ograniczenie ruchu w sterowaniu osi pochylonych można nastawić nie w układzie współrzędnych pochylonych, lecz w kartezjańskim układzie współrzędnych poprzez ustawienie bitów 0, 1 i 2 (AOT, AO2 i AO3) parametru nr 8201.



Rys. 20.4 (c) Obszar OT w układzie współrzędnych pochylonych



Rys. 20.4 (d) Obszar OT w kartezjańskim układzie współrzędnych

Współrzędne maszyny obejmują wartość przekształconą dla osi pochylonej oraz wartość kompensacji dla osi prostopadłej, tak że uzyskuje się układ współrzędnych pochylonych maszyny, jak pokazano na rysunku 20.4 (c). Zaprogramowane ograniczenie ruchu sprawdza się w układzie współrzędnych maszyny, tak że obszar graniczny jest pochylony tworząc romb, jak pokazano na rys. 20.4 (c). W tym przypadku nie można intuicyjnie zidentyfikować obszaru. Zatem ograniczenie obszaru ruchu jest sprawdzane nie w rzeczywistym układzie współrzędnych pochylonych maszyny, lecz w wirtualnym kartezjańskim układzie współrzędnych maszyny, jak pokazano na rys. 20.4 (d).

Funkcje działające w kartezjańskim układzie współrzędnych są następujące:

- Zaprogramowana kontrola obszaru ruchu 1 (zarówno I jak i II)
- Zaprogramowana kontrola obszaru ruchu 2 (G22, G23)
- Zaprogramowana kontrola obszaru 3
- Zaprogramowana kontrola obszaru przed ruchem

Funkcja zaprogramowanej kontroli obszaru przed ruchem nie działa w układzie współrzędnych pochylonych. Dopóki funkcja nie będzie aktywna i układ współrzędnych nie zostanie przekształcony na kartezjański układ współrzędnych, nie następuje kontrola obszaru.

- Nastawienie zewnętrzne ograniczenia ruchu (funkcja właściwa tylko dla serii M i dozwolona tylko dla OT1)
- Bit 7 (BFA) parametru nr 1300 do ustalenia, czy wygenerować alarm przed czy po przekroczeniu ograniczenia ruchu (dozwolony dla OT1 i OT3)

Funkcje zaprogramowanego ograniczenia ruchu inne niż powyższe działają w układzie współrzędnych pochylonych.

- Zależność pomiędzy tą funkcją a sygnałami WEJ/WYJ oś/oś

W poniższej tabeli przedstawiono zależność pomiędzy tą funkcją a znaczeniem każdego sygnału osi sterowanej. Sygnały WEJ/WYJ klasyfikuje się jako sygnały dozwolone dla układu współrzędnych programu (kartezjańskiego układu współrzędnych) oraz sygnały dozwolone dla układu współrzędnych maszyny (układu współrzędnych pochylonych). W kolumnie "Klasyfikacja", "Kartezjański" odnosi się do sygnału, który jest dozwolony w kartezjańskim układzie współrzędnych, natomiast "Pochylony"odnosi się do sygnału, który jest dozwolony w układzie współrzędnych pochylonych. Sygnał dozwolony dla kartezjańskiego układu współrzędnych oznacza sygnał dozwolony dla określonej osi, natomiast sygnał dozwolony dla układu współrzędnych pochylonych oznacza sygnał dozwolony dla rzeczywistego ruchu maszyny. Oznacza to, że gdy ruch jest wykonywany wzdłuż osi prostopadłej poprzez ruch tylko wzdłuż osi pochylonej:

Na sygnał dozwolony dla kartezjańskiego układu współrzędnych ma wpływ ruch wzdłuż osi pochylonej.

Na sygnał dozwolony dla układu współrzędnych pochylonych nie ma wpływu ruch wzdłuż osi pochylonej.

Sygnał wejściowy				
Nazwa sygnału		**Adres**	**Klasyfikacja**	**Uwagi**
Blokada każdej osi	*ITx	G130	Kartezjański	Gdy ruch następuje tylko wzdłuż osi pochylonej, wzajemne zblokowanie osi prostopadłej nie blokuje ruchu wzdłuż osi prostopadłej wykonywanego przez ruch wzdłuż osi pochylonej. Ostrzeżenie) Gdy używa się sygnału blokady dla każdej osi, oś pochylona i prostopadła powinny mieć sygnał wysoki.
Ograniczenie ruchu	*+Lx *-Lx	G114 G116	Pochylony	Sygnał stosuje się niezależnie do każdej osi. (Jeśli oś prostopadła ma sygnał wysoki, nie występuje alarm dla osi prostopadłej, nawet gdy wystąpi alarm OT dla osi pochylonej.)
Sygnał hamowania dla powrotu do położenia odniesienia	*DECx	X009	Pochylony	Sygnał stosuje się niezależnie do każdej osi.
Sygnał serwo wył.	SVFx	G126	Pochylony	Sygnał stosuje się niezależnie do każdej osi.
Sygnał odłączenia osi sterowanej	DTCHx	G124	Pochylony	Sygnał stosuje się niezależnie do każdej osi.

Sygnał wejściowy				
Nazwa sygnału		**Adres**	**Klasyfikacja**	**Uwagi**
Sygnał wyboru kierunku osi posuwu	+Jx -Jx	G100 G102	Kartezjański	Ruch następuje w kartezjańskim układzie współrzędnych (Gdy sygnał +J/-J dla osi pochylonej jest wysoki, ruch następuje również wzdłuż osi prostopadłej.)
Odbicie lustrzane osi	MIx	G106	Pochylony	Odbicie lustrzane stosuje się do układu współrzędnych pochylonych niezależnie dla każdej osi. Ostrzeżenie) Upewnić się, czy wyłączono sygnał odbicia lustrzanego dla osi pochylonej i prostopadłej biorących udział w operacji ręcznej,
Sygnał blokady posuwu ręcznego dla każdego kierunku osi, sygnał zapisu wartości kompensacji narzędzia	+MIT1, +MIT2	X004#2, #4	Kartezjański	Nastawić parametr kompensacji narzędzia w kartezjańskim układzie współrzędnych
: Blokada maszyny w każdej osi	MLKx	G108	Pochylony	Sygnał stosuje się niezależnie do każdej osi.

Sygnał wyjściowy				
Nazwa sygnału		**Adres**	**Klasyfikacja**	**Uwagi**
Sygnał dokładnej pozycji	INPx	F104	Pochylony	Stosuje się niezależnie do każdej osi
Sygnał kontroli odbicia lustrzanego	MMIx	F108	Pochylony	Stosuje się niezależnie do każdej osi
Sygnał trwającego usunięcia osi sterowanej	MDTC Hx	F110	Pochylony	Stosuje się niezależnie do każdej osi
Sygnał trwającego ruchu	MVX	F102	Pochylony	Stosuje się niezależnie do każdej osi
Sygnał zakończenia powrotu do punktu odniesienia	ZPx	F094	Kartezjański	Stosuje się niezależnie do każdej osi (Operację ręcznego dojazdu do punktu odniesienia i pierwszą operację automatycznego powrotu do punktu odniesienia po włączeniu zasilania należy wykonać wpierw dla osi pochylonej.)
2. sygnał zakończenia powrotu do punktu odniesienia	ZP2x	F096	Kartezjański	Stosuje się niezależnie do każdej osi
3. sygnał zakończenia powrotu do punktu odniesienia	ZP3x	F098	Kartezjański	Stosuje się niezależnie do każdej osi
4. sygnał zakończenia powrotu do punktu odniesienia	ZP4x	F100	Kartezjański	Stosuje się niezależnie do każdej osi

Ograniczenia

- Trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych

Jeśli podstawowe trzy osie w trybie trójwymiarowego przekształcania współrzędnych nie obejmują osi prostopadłej i pochylonej dla sterowania osi pochylonej, operacja nie może być normalnie wykonana w prawidłowym układzie współrzędnych pochylonych.

- Skalowanie liniowe ze znakiem odniesienia do adresu bezwzględnego

- Zarówno dla osi pochylonej jak i prostopadłej należy używać skali liniowej ze znakiem odniesienia do adresu bezwzględnego.
- Operacja powrotu do punktu odniesienia musi zostać wpierw zakończona wzdłuż osi pochylonej.
- Nie można wykonać operacji powrotu wzdłuż osi prostopadłej, gdy operacja jest wykonywana wzdłuż osi pochylonej.

- Sterowanie synchroniczne

W przypadku sterowania synchronicznego w osiach związanych ze sterowaniem osi pochylonej, oś pochylona i kartezjańska po stronie osi głównej oraz oś pochylona i kartezjańska po stronie osi podporządkowanej muszą jednocześnie znaleźć się w sterowaniu synchronicznym. Poza tym sterowanie synchroniczne może być wykonywane tylko pomiędzy osiami pochylonymi lub tylko pomiędzy osiami kartezjańskimi.
W przypadku próby wykonania operacji w warunkach innych niż podano powyżej, wystąpi alarm (PS0375).
Przykład)

Tor 1		Tor 2
X1 (oś kartezjańska)	←synchronizm→	X2 (oś kartezjańska)
Y1 (oś pochylona)	←synchronizm→	Y2 (oś pochylona)

- Sterowanie mieszane

W przypadku sterowania mieszanego w osiach związanych ze sterowaniem osi pochylonej, oś pochylona i kartezjańska po stronie osi głównej oraz oś pochylona i kartezjańska po stronie osi podporządkowanej muszą jednocześnie znaleźć się w sterowaniu mieszanym. Poza tym sterowanie mieszane może być wykonywane tylko pomiędzy osiami pochylonymi lub tylko pomiędzy osiami kartezjańskimi.
W przypadku próby wykonania operacji w warunkach innych niż podano powyżej, wystąpi alarm (PS0375).
Przykład)

Tor 1		Tor 2
X1 (oś kartezjańska)	←mieszane→	X2 (oś kartezjańska)
Y1 (oś pochylona)	←mieszane→	Y2 (oś pochylona)

- Gwintowanie sztywne

Jako oś gwintowania sztywnego nie można używać osi pochylonej.

- Funkcje, których nie można używać jednocześnie

- Sterowanie synchroniczne osi, sterowanie tabelaryczne bliźniacze, sterowanie osi równoległych, toczenie wielokąta, sterowanie osi hipotetycznych, funkcja EGB, sterowanie osi PMC, sterowanie nakładające się.

⚠ UWAGA

1 Po ustaleniu parametrów dla osi pochylonych należy wykonać operację ręcznego powrotu do położenia odniesienia.
2 Przed wykonaniem operacji ręcznego dojazdu do punktu odniesienia wzdłuż osi prostopadłej, operacja powrotu do punktu odniesienia wzdłuż osi pochylonej musi zostać zakończona (gdy sygnał zakończenia powrotu do punktu odniesienia dla osi pochylonej (ZPx) ustawiony jest na 1). Jeśli operacja powrotu do punktu odniesienia wykonywana jest wpierw wzdłuż osi prostopadłej, wystąpi alarm PS5460.
3 Jeśli wykonano nastawienie tak, że narzędzie przesuwa się wzdłuż osi prostopadłej podczas ręcznego dojazdu do punktu odniesienia wzdłuż osi pochylonej (bit 2 (AZK) parametru nr 8200 ustawiony jest na 0), jeśli raz wykonano ręczny dojazd do punktu odniesienia wzdłuż osi pochylonej, należy także wykonać ręczny dojazd do punktu odniesienia wzdłuż osi prostopadłej bezpośrednio po tej operacji. Wystąpi alarm PS0090 podczas próby ręcznego powrotu do punktu odniesienia wzdłuż osi prostopadłej, chociaż oś pochylona nie znajduje się w punkcie odniesienia.
4 Przed ręcznym przemieszczaniem narzędzia jednocześnie wzdłuż osi pochylonej i prostopadłej, należy ustawić sygnał dezaktywacji sterowania osią prostopadłą / pochyloną NOZAGC na 1.
5 Po przemieszczeniu narzędzia wzdłuż osi pochylonej, kiedy sygnał dezaktywacji sterowania osią prostopadłą/pochyloną NOZAGC ma wartość 1, trzeba wykonać ręczny powrót do położenia odniesienia.
6 Ten sam układ przyrostowy należy stosować dla osi pochylonej i prostopadłej.
7 Przed wykonaniem sprawdzenia powrotu do położenia odniesienia w osi prostopadłej, należy zakończyć operację powrotu do położenia odniesienia w osi pochylonej.
8 Nie wolno nastawić osi obrotowej dla osi pochylonej i prostopadłej. Oś obrotową można określić tylko dla osi liniowej.
9 Nastawić zakres pracy przełącznika pozycji (parametry nr 6930 do 6965) w układzie współrzędnych pochylonych.

20.5 WYCOFANIE I POWRÓT NARZĘDZIA

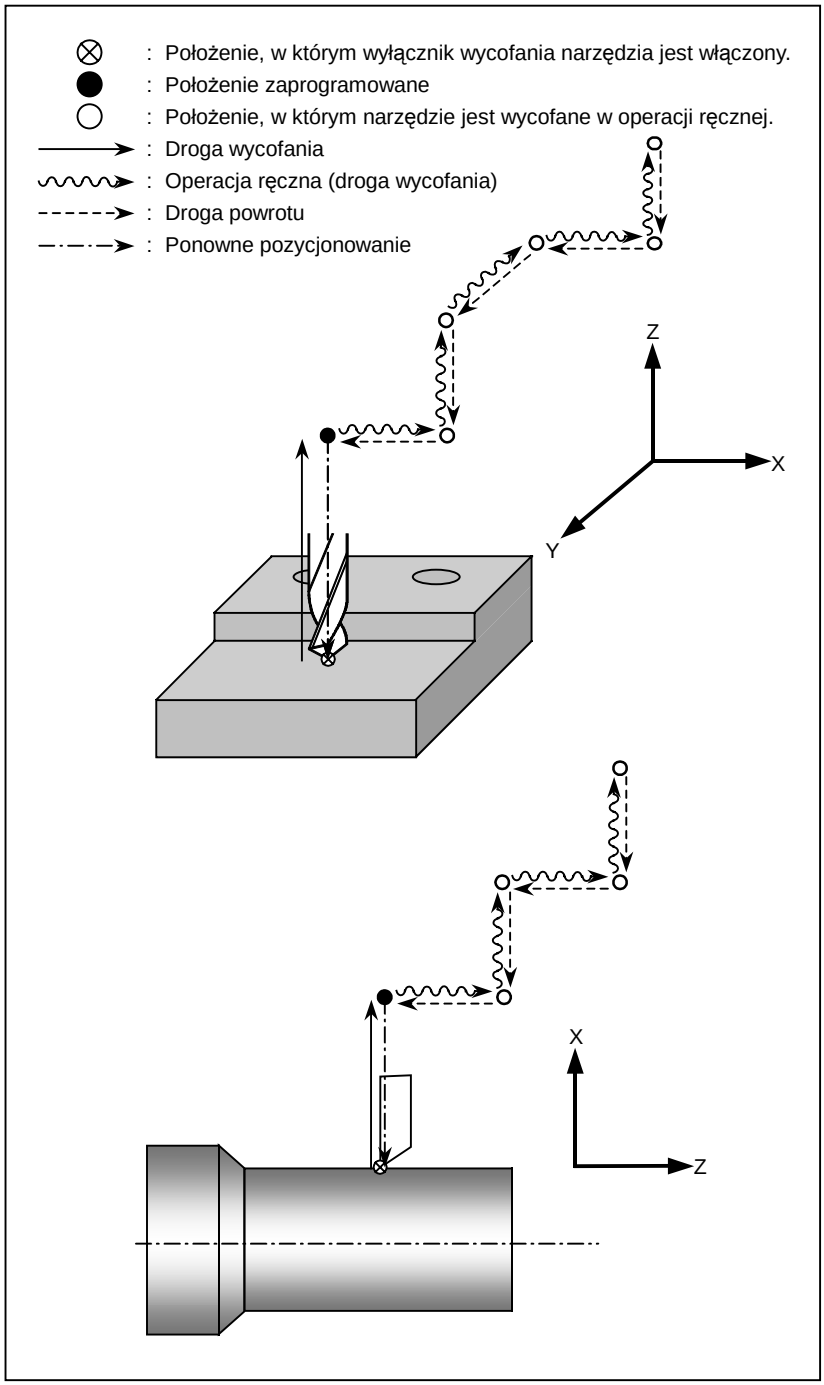
Przegląd

W celu wymiany narzędzia uszkodzonego podczas obróbki lub sprawdzenia stanu obróbki narzędzie można wycofać od przedmiotu. Następnie narzędzie można dosunąć, aby ponownie rozpocząć obróbkę.

Operacja wycofania i powrotu narzędzia obejmuje cztery następujące kroki:

- Wycofanie
  Narzędzie zostaje wycofane do zdefiniowanej pozycji przy pomocy przełącznika WYCOFANIE NARZĘDZIA.
- Cofnięcie
  Narzędzie jest przesuwane ręcznie w położenie wymiany narzędzi.
- Powrót
  Narzędzie powraca do położenia wycofania.
- Ponowne pozycjonowanie
  Narzędzie powraca do przerwanego położenia.

Operacje wycofania narzędzia i powrotu opisano w "Wycofanie narzędzia i powrót" w części III.


: Położenie, w którym wyłącznik wycofania narzędzia jest włączony.
: Położenie zaprogramowane
: Położenie, w którym narzędzie jest wycofane w operacji ręcznej.
: Droga wycofania
: Operacja ręczna (droga wycofania)
: Droga powrotu
: Ponowne pozycjonowanie
Z
X
Y
X
Z

Format

Określić oś wycofania i odległość w następującym formacie:

Określić wielkość wycofania przy pomocy G10.6.

G10.6 IP_ ;

IP : W trybie przyrostowym odległość wycofania od położenia, w którym nastąpiło włączenie sygnału wycofania.
W trybie bezwzględnym odległość wycofania do położenia bezwzględnego.
Podana wielkość wycofania obowiązuje dopóki nie zostanie wykonane następne polecenie G10.6. W celu anulowania wycofania należy podać:
G10.6 ; (jako pojedynczy blok nie zawierający innych poleceń)

Objaśnienia

- Wycofanie

Gdy przełącznik WYCOFANIE NARZĘDZIA na pulpicie obsługi maszyny zostanie włączony podczas operacji automatycznej lub w stanie stopu lub zatrzymania operacji automatycznej, narzędzie zostanie wycofane na zaprogramowaną odległość. Taka operacja nazywa się wycofaniem. Pozycja, w której następuje zakończenie wycofania, nazywa się pozycją wycofania. Narzędzie jest przemieszczane do pozycji wycofania w interpolacji liniowej z szybkością posuwu próbnego. Gdy zakończy się wycofanie, zaświeci się dioda LED POZYCJA WYCOFANIA na pulpicie obsługi maszyny.
Gdy przełącznik WYCOFANIE NARZĘDZIA zostanie włączony podczas wykonywania bloku w operacji automatycznej, wykonanie bloku zostanie natychmiast przerwane i narzędzie zostanie wycofane. Po zakończeniu wycofania system wchodzi w stan zatrzymania automatycznej operacji.
Jeśli nie zaprogramowano odległości i kierunku wycofania, wycofanie nie jest wykonywane. W tym stanie narzędzie można cofnąć i powrócić.
Gdy włączy się przełącznik WYCOFANIE NARZĘDZIA w stanie stopu lub zatrzymania operacji automatycznej, narzędzie zostanie wycofane, po czym nastąpi powrót do stanu stopu lub zatrzymania operacji automatycznej.
Gdy przełącznik WYCOFANIE NARZĘDZIA jest włączony, tryb wyofania narzędzia zostanie nastawiony. Gdy nastawiony jest tryb wycofania narzędzia, zaświeci się dioda NARZĘDZIE WYCOFYWANE na pulpicie obsługi maszyny.

- Cofnięcie

Gdy ustawiony jest tryb ręczny, narzędzie można przesunąć ręcznie (posuw impulsowy, posuw przyrostowy, posuw kółkiem ręcznym lub polecenie numeryczne ręczne) w celu wymiany narzędzia lub pomiaru obrobionego przedmiotu. Taka operacja nazywa się cofnięciem. Tor cofnięcia narzędzia jest automatycznie zapamiętany przez CNC.

- Powrót

Po powrocie do trybu automatycznego operacji i wyłączeniu przełącznika POWROT NARZĘDZIA na pulpicie obsługi maszyny, CNC automatycznie przesuwa narzędzie do położenia wycofania po torze w odwrotną stronę do toru ręcznego przesunięcia narzędzia. Taka operacja nazywa się powrotem. Po zakończeniu powrotu do położenia wycofania zaświeci się dioda POZYCJA WYCOFANIA .

- Ponowne pozycjonowanie

Jeśli naciśnie się przycisk startu cyklu, gdy narzędzie znajduje się w pozycji wycofania, narzędzie przemieszcza się do położenia, w którym włączono przełącznik WYCOFANIE NARZĘDZIA. Taka operacja nazywa się ponownym pozycjonowaniem. Po zakończeniu ponownego pozycjonowania gaśnie dioda NARZĘDZIE JEST COFANE wskazując, że tryb cofnięcia narzędzia skończył się. Operacja po zakończeniu ponownego pozycjonowania zależy od stanu operacji automatycznej, gdy ustawiono tryb wycofania narzędzia.

(1) Gdy tryb cofnięcia narzędzia został ustawiony podczas operacji automatycznej, operacja zostanie wznowiona po zakończeniu ponownego pozycjonowania.
(2) Gdy tryb cofnięcia narzędzia został ustawiony, gdy automatyczna operacja jest zatrzymana lub przerwana, po zakończeniu ponownego pozycjonowania ustawiony zostanie stan pierwotny zatrzymania albo przerwania operacji automatycznej. Po ponownym naciśnięciu przycisku startu cyklu, operacja automatyczna zostanie wznowiona.

Ograniczenia

- Korekcja

Jeśli zmieni się początek układu współrzędnych, nastawienie wstępne lub korekcję zera przedmiotu (lub zewnętrzną korekcję zera przedmiotu) po ustaleniu wycofania w trybie bezwzględnym przy pomocy G10.6, zmiana nie znajdzie odbicia w pozycji wycofania. Po dokonaniu takiej zmiany pozycja wycofania musi zostać ponownie określona przy pomocy G10.6.
Gdy narzędzie jest uszkodzone, automatyczna operacja może zostać przerwana przy pomocy operacji cofnięcia lub powrotu w celu wymiany narzędzia. Należy zauważyć, że jeśli zmieni się wartość korekcji narzędzia po wymianie narzędzia, zmiana jest ignorowana, gdy automatyczna operacja zostanie wznowiona od punktu początkowego lub innego punktu w przerwanym bloku.

- Blokada maszyny, odbicie lustrzane i skalowanie

Gdy cofa się narzędzie ręcznie w trybie cofnięcia narzędzia, nigdy nie należy używać blokady maszyny, odbicia lustrzanego lub funkcji skalowania.

- Reset

Po wykonaniu resetu następuje zerowanie danych wycofania określonych w G10.6. Dane wycofania należy określić ponownie.

- Polecenie wycofania

Funkcja cofnięcia i powrotu narzędzia jest aktywna nawet wtedy, gdy polecenie wycofania nie jest określone. W tym przypadku wycofanie i ponowne pozycjonowanie nie są wykonywane.

> ⚠ **OSTRZEŻENIE**
> Oś i odległość wycofania określone w G10.6 wymagają zmiany w odpowiednim bloku zgodnie z obrabianym kształtem. Należy bardzo uważać, gdy określa się odległość wycofania; nieprawidłowa odległość wycofania może uszkodzić obrabiany przedmiot, obrabiarkę lub narzędzie.

20.6 PRZEKŁADNIA ELEKTRYCZNA

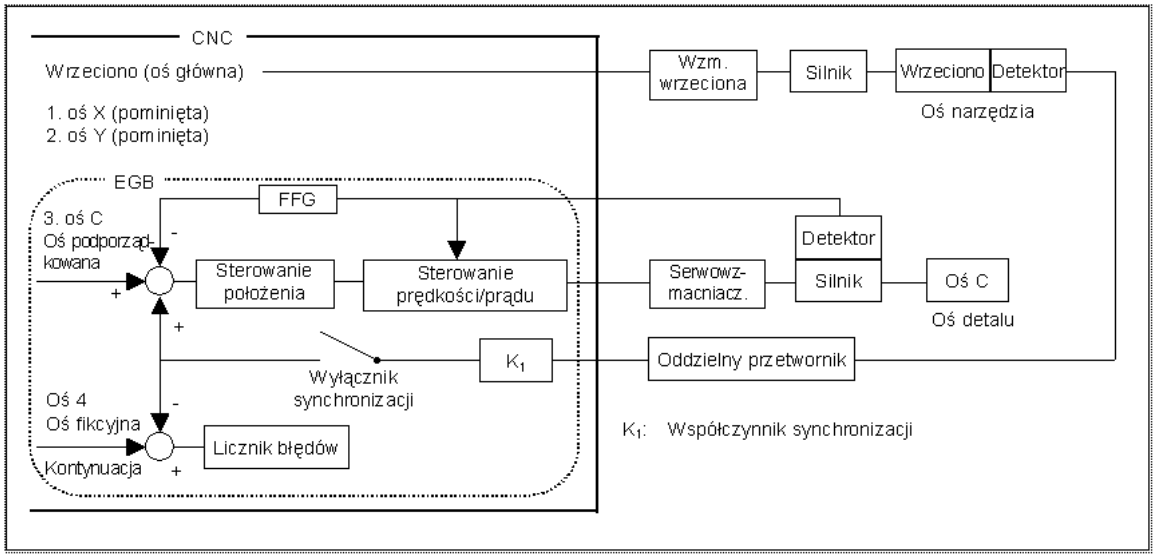
20.6.1 Przekładnia elektryczna

Przegląd

Funkcja umożliwia produkcję z wysoką dokładnością kół zębatych, śrub i innych elementów poprzez obracanie przedmiotu synchronicznie z obracającym się narzędziem lub przesuwając narzędzie synchronicznie z obracającym się przedmiotem. Stopień synchronizacji można określić programowo. Synchronizacja osi narzędzia i przedmiotu odbywa się w systemie, w którym synchronizacja jest bezpośrednio sterowana przez cyfrowe serwo, tak że oś przedmiotu może nadążać za zmianami prędkości w osi narzędziowej bez błędów, umożliwiając wytwarzanie wysokiej jakości kół zębatych o zębach wstawionych. W poniższym opisie przekładnię elektroniczną nazywa się EGB.
Pewne warunki muszą być spełnione przez nastawienie osi przedmiotu i osi narzędzia. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta obrabiarki, aby zapoznać się z dalszymi szczegółami.

- Przykład konfiguracji osi sterowanej

Wrzeciono : Oś główna EGB: Oś narzędzia
1. oś : Oś X
2. oś : Oś Y
3. oś : Oś C (oś podporządkowana EGB: oś przedmiotu obrabianego)
4. oś : Oś C (oś fikcyjna EGB: nie może być używana jako normalna oś sterowana.)



ADNOTACJA

Cykl pomiaru wynosi 1 ms; w cyklu impulsy sprzężenia zwrotnego są czytane z osi głównej, impulsy synchronizacji osi podporządkowanej oblicza się na podstawie współczynnika synchronizacji K i wysyła impulsy do sterowania położeń osi podporządkowanej.

Format

G81 T_ (L_) (Q_ P_) ; Rozpoczęcie synchronizacji.
G80 ; Zakończenie synchronizacji.

T: Liczba zębów (definiowany zakres: 1 do 1000)
L: Liczba uzwojeń frezu walcowego (definiowany zakres: -21 do +21)
Znak L wyznacza kierunek obrotu osi przedmiotu obrabianego.
Gdy L jest dodatnie, kierunek obrotów osi przedmiotu jest dodatni (kierunek +).
Gdy L jest ujemne, kierunek obrotów osi przedmiotu jest ujemny (kierunek -).
Jeśli L nie jest określone, przyjmuje się, że liczba zwojów freza walcowego wynosi 1
Q: Moduł lub diametral pitch.
Określić moduł w przypadku zadawania metrycznego. (Jednostka: 0.00001mm, zakres definiowany: 0.1 do 25.0mm)
Określić ilość w przypadku zadawania calowego. (Jednostka: 0.00001cala^{-1}, zakres definiowany: 0.1 do 254.0 cala^{-1})
P: Pochylenie zęba śrubowego (Jednostka: 0.00001st., zakres definiowany: -90.0 do 90.0 stopnia)
* Gdy określi się Q i P, użytkownik może użyć kropki dziesiętnej.

Objaśnienia

- Oś główna, oś podporządkowana i oś fikcyjna

Oś odniesienia synchronizacji nazywa się osią główną, natomiast oś, wzdłuż której wykonywany jest ruch w synchronizacji z osią główną, nazywa się osią podporządkowaną. Na przykład, gdy przedmiot przemieszcza się synchronicznie z obracającym się narzędziem, jak we frezarce obwiedniowej, oś narzędzia jest osią główną, a oś przedmiotu - osią podporządkowaną.
Która oś jest osią główną, a które osie są podporządkowane, zależy to od konfiguracji maszyny. Szczegóły - patrz podręcznik producenta maszyny.

Pojedyncza oś serwo używana jest wyłącznie, tak że cyfrowe serwo może bezpośrednio odczytać pozycje obrotu osi głównej. (Ta oś nazywa się osią fikcyjną EGB.)

- Sterowanie synchronizacji

(1) Start synchronizacji
Jeśli wydano G81, maszyna wchodzi w tryb synchronizacji, wyłącznik synchronizacji funkcji EGB jest zamknięty i rozpoczyna się synchronizacja osi narzędzia i przedmiotu. Podczas synchronizacji obrót osi narzędzia i przedmiotu jest sterowany, tak że zachowana jest zależność pomiędzy T (liczbą zębów) i L (liczbą zwojów freza walcowego). Podczas synchronizacji zależność jest zachowana bez względu na to, czy operacja jest automatyczna czy ręczna.
Określić P i Q, aby użyć kompensacja uzębienia śrubowego.
Jeśli określono tylko P lub Q, wystąpi alarm PS1594.
Jeśli podczas synchronizacji wystąpi ponownie G81 bez anulowania synchronizacji, alarm PS1595 zostanie wygenerowany, jeśli ECN, bit 3 parametru nr 7731 wynosi 0. Jeśli ECN, bit 3 parametru nr 7731 wynosi 1, następuje kompensacja uzębienia śrubowego ze współczynnikiem synchronizacji zmienionym na nowy współczynnik określony przy pomocy poleceń T i L, o ile polecenia te zostały wydane; jeśli polecenia T i L niezostały wydane, a tylko wydano polecenia T i Q, kompensacja uzębienia śrubowego wykonywana jest ze współczynnikiem synchronizacji niezmienionym. Umożliwia to ciągłe wytwarzanie kół zębatych z uzębieniem śrubowym i super kół zębatych.

(2) Start obrotów osi narzędzia
Gdy rozpoczyna się obrót osi narzędzia, rozpoczyna się również obrót przedmiotu, tak że może być zachowana zależność synchroniczna określona w bloku G81.
Kierunek obrotów osi przedmiotu zależy od kierunku obrotów osi narzędzia. To znaczy, gdy kierunek obrotów osi narzędzia jest dodatni, kierunek obrotów osi przedmiotu jest także dodatni. Gdy kierunek obrotów osi narzędzia jest ujemny, kierunek obrotów osi przedmiotu jest także ujemny. Jednakże podając wartość ujemną dla L, można spowodować, że kierunek obrotów osi przedmiotu będzie przeciwny do kierunku osi obrotów narzędzia.
Podczas synchronizacji współrzędne maszynowe osi przedmiotu i osi EGB są aktualizowane w trakcie ruchu synchronicznego. Z drugiej strony, polecenie ruchu synchronicznego nie ma wpływu na współrzędne bezwzględne i względne.

(3) Zakończenie obrotów osi narzędzia
W pracy synchronicznej ze stopniowym zatrzymaniem osi narzędzia, oś przedmiotu jest hamowana i zatrzymana. Podając poniższe polecenie po zatrzymaniu wrzeciona następuje anulowanie synchronizacji i wyłącznik synchronizacji EGB jest otwarty.

(4) Anulowanie synchronizacji

Gdy wydano polecenie anulowania synchronizacji, współrzędne bezwzględne w osi przedmiotu są aktualizowane zgodnie z wielkością ruchu podczas synchronizacji. W rezultacie polecenia bezwzględne dla osi przedmiotu będą aktywne.

Dla osi obrotowej wielkość przesuwu podczas synchronizacji, zaokrąglona do jednostek 360 stopni, jest dodana do współrzędnej bezwzględnej.

W bloku G80, można określić tylko adresy O i N.

Poprzez nastawienie HBR, bitu 0 parametru nr 7700 na 0, można anulować synchronizację przy pomocy resetu. Jeśli funkcja manualna bezwzględna jest włączona, współrzędna bezwzględna będzie zaktualizowana.

Synchronizacja jest automatycznie anulowana w następujących warunkach:

<1> Wykonano stop awaryjny.
<2> Alarm serwo napędu jest generowany.
<3> Alarm ograniczenia ruchu (programowy lub sprzętowy) jest generowany dla osi podporządkowanej.
<4> Alarm PW0000 (ZASILANIE MUSI BYC WYLACZONE) jest generowany.
<5> Alarm WEJ/WYJ jest generowany.

UWAGA

1 Podczas synchronizacji można przy pomocy programu wydać polecenie ruchu dla osi przedmiotu i innych osi. Jednakże polecenie ruchu dla osi przedmiotu i innych osi może być tylko przyrostowe.
2 W trybie synchronizacji nie można określić G27, G28, G29, G30, G30.1, G33 lub G53 dla osi przedmiotu.
3 Odłączenia osi sterowanej nie można używać dla osi przedmiotu.

ADNOTACJA

1 Podczas synchronizacji przesterowanie kółkiem ręcznym można wykonać na przedmiocie i innych osiach.
2 Maksymalne szybkości posuwu osi narzędzia i przedmiotu są ograniczone przez używany detektor położenia.
3 W trybie synchronizacji nie można wydać żadnych poleceń przeliczenia calowo/metrycznego (G20 i G21).
4 W trybie synchronizacji aktualizowana jest tylko współrzędna maszynowa w osi podporządkowanej.
5 Jeśli EFX, bit 0 parametru nr 7731 ustawiony jest na 0, nie można stosować stałego cyklu wiercenia. Aby użyć stałego cyklu wiercenia należy nastawić EFX, bit 0 parametru nr 7731 na 1 i użyć G81.8 zamiast G81 oraz G80.8 zamiast G80.

ADNOTACJA

6 Jeśli TDP, bit 0 parametru nr 7702 ma wartość 1, dopuszczalny zakres T wynosi 0.1 do 100 (1/10 określonej wartości).

7 Jeśli na początku synchronizacji EGB (G81), L określono jako 0, synchronizacja rozpoczyna się przy założeniu L = 1, jeśli LZR, bit 3 parametru nr 7701 wynosi 0. Jeśli LZR, bit 3 parametru nr 7701 ma wartość 1, synchronizacja nie rozpoczyna się przy założeniu, że L = 0. W tym czasie wykonywana jest kompensacja uzębienia śrubowego.

8 Posuw na obrót jest wykonywany z impulsami sprzężenia zwrotnego wrzeciona. Poprzez nastawienie ERV, bitu 0 parametru nr 7703 na 1, posuw na obrót może być wykonany w oparciu o prędkość synchronicznej osi podporządkowanej.

9 W trybie synchronizacji EGB tymczasowo jest anulowany tryb sterowania konturu AI.

- Kompensacja uzębienia śrubowego

Dla koła zębatego z uzębieniem śrubowym oś przedmiotu jest kompensowana dla ruchu wzdłuż osi Z (osi posuwu osiowego) w oparciu o kąt skręcenia koła zębatego.
Kompensację uzębienia śrubowego wykonuje się przy pomocy następujących wzorów:

$$\text{Kąt kompensacji} = \frac{Z \times \sin(P)}{\pi \times T \times Q} \times 360 \text{ (dla zadawania metrycznego)}$$

$$\text{Kąt kompensacji} = \frac{Z \times Q \times \sin(P)}{\pi \times T} \times 360 \text{ (dla zadawania calowego)}$$

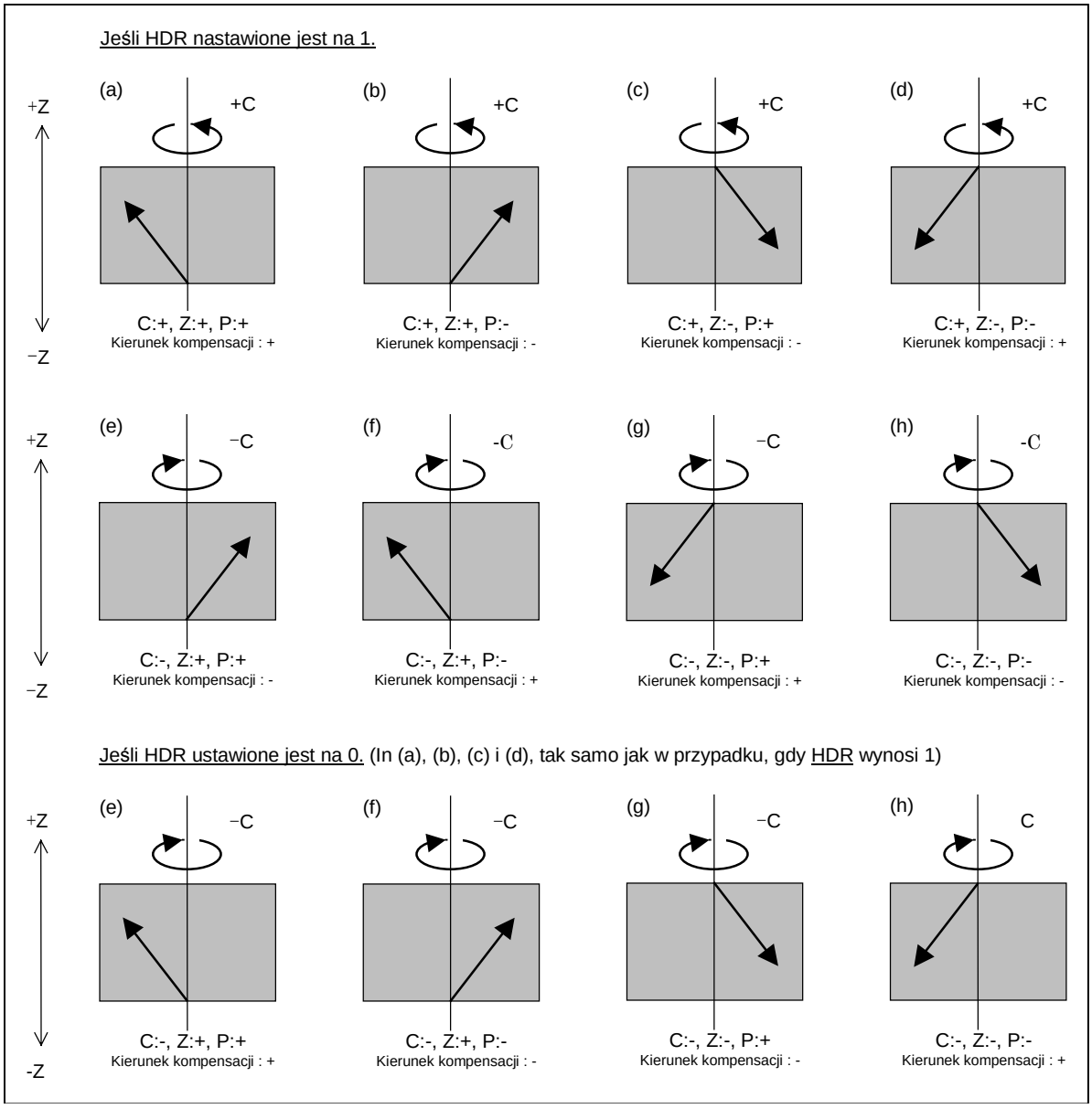
gdzie

Kąt kompensacji: Wartość bezwzględna ze znakiem (stopnie).
Z : Droga przebyta w osi Z po specyfikacji G81
P : Pochylenie zęba śrubowego ze znakiem (stopni)
π : Stosunek obwodu koła do jego średnicy.
T : Liczba zębów
Q : Moduł (mm) lub diametral pitch (cal-1)
Stosować P, T i Q ustalone w bloku G81.

W kompensacji śrubowej współrzędne maszynowe w osi przedmiotu i współrzędne bezwzględne są aktualizowane przy pomocy kompensacji śrubowej.

- Kierunek kompensacji uzębienia śrubowego

Kierunek zależy od HDR, bit 2 parametru nr 7700.



- Współczynnik synchronizacji

Współczynnik synchronizacji zapisany jest wewnętrznie przy pomocy ułamka (Kn/Kd), aby wyeliminować błąd. Do obliczeń stosuje się następujący wzór.

$$\text{Synchronization coefficient} = \frac{K_n}{K_d} = \frac{L}{T} \times \frac{\beta}{\alpha}$$

gdzie

L : Liczba zębów

T : Liczba zwojów frezu walcowego

α : Liczba impulsów detektora położenia na obrót w osi głównej (parametr nr 7772)

β : Liczba impulsów detektora położenia na obrót w osi podporządkowanej (parametr nr 7773)

Kn / Kd stanowi wartość wynikającą ze zmniejszenia prawej strony powyższego wzoru, lecz wynik redukcji podlega następującym ograniczeniom.

$-2147483648 \leq K_n \leq 2147483647$

$1 \leq K_d \leq 65535$

Gdy to ograniczenie nie jest spełnione, wystąpi alarm (PS1596), gdy określi się G81.

Przykład

```
O1000 ;
N0010 M19 ;                 Orientacja osi narzędzia
N0020 G28 G91 C0 ;          Powrót do punktu odniesienia w osi
                            przedmiotu.
N0030 G81 T20 L1 ;          Rozpoczęcie synchronizacji w osi
                            narzędzia i przedmiotu.
                            (Obrót wokół osi przedmiotu o 18° na
                            obrót wokół osi narzędzia)
N0040 S300 M03 ;            Obrót wokół osi narzędzia 300 min-1
N0050 G01 X_F_;             Ruch wzdłuż osi X (skrawanie)
N0060 G01 Z_F_;             Ruch wzdłuż osi Z (obróbka)
 ----------;                W razie potrzeby dozwolone są
                            polecenia C, X i Z.
N0100 G01 X_F_;             Ruch wzdłuż osi X (odskok)
N0110 M05 ;                 Zatrzymanie w osi narzędzia
N0120 G80 ;                 Anulowanie synchronizacji w osi
                            narzędzia i przedmiotu.
N0130 M30 ;
```

- Funkcja wycofania

(1) Funkcja wycofania z sygnałem zewnętrznym

Gdy wyłącznik wycofania na pulpicie obsługi maszyny jest włączony, następuje wycofanie na odległość nastawioną w parametrze nr 7741 z szybkością posuwu nastawioną w parametrze nr 7740. Nie jest wykonywany żaden ruch wzdłuż osi, dla której nastawiono 0 jako wielkość wycofania. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta obrabiarki, aby zapoznać się z wyłącznikiem wycofania.

(2) Funkcja wycofania z alarmem serwo wrzeciona

Jeśli podczas synchronizacji EGB lub operacji automatycznej generowany jest alarm CNC z powodu błędu w osi serwo lub osi wrzeciona, następuje wycofanie na odległość nastawioną w parametrze nr 7741 z szybkością nastawioną w parametrze nr 7740.

Zapobiega to uszkodzeniu narzędzia i obrabianego przedmiotu w razie wygenerowania alarmu serwo.

- Warunki, w których funkcja wycofania z alarmem serwo wrzeciona może być wykonana

  Można zmienić warunki, w których funkcja wycofania z alarmem serwo wrzeciona jest wykonywana, przy pomocy nastawienia ARE, bitu 1 parametru nr 7703 oraz ARO, bitu 2 parametru nr 7703. W poniższej tabeli podano nastawy parametrów i odpowiednie warunki.

ARE	ARO	Warunki
1	0	Synchronizacja EGB jest wykonywana
1	1	Zarówno synchronizacja EGB jak i operacja automatyczna są wykonywane.
0	0	Synchronizacja EGB lub operacja automatyczna jest wykonywana
0	1	

⚠ UWAGA

1 Wycofanie następuje z prędkością określoną w parametrze nr 7740.
2 Stop posuwu nie ma zastosowania do ruchu podczas wycofania.
3 Korekcja szybkości posuwu nie ma zastosowania do ruchu podczas wycofania.

ADNOTACJA

1 Podczas operacji wycofania blokada ma zastosowanie do osi wycofania
2 Podczas operacji wycofania blokada maszyny działa w osi wycofania.
3 Gdy wyłącznik wycofania jest włączony podczas operacji automatycznej, następuje wycofanie i zatrzymanie operacji automatycznej.
4 Podczas wycofania nie można wykonywać operacji automatycznej
5 Ruch wycofania jest wykonywany z pozycjonowaniem typu nieliniowego.
6 Aby włączyć funkcję wycofania z alarmem serwo dla wrzeciona, należy nastawić ART, bit 3 parametru nr 7702.
7 Po zakończeniu wycofania z alarmem serwo, serwo sterowanie położenia zatrzymuje ruch w ciągu 400 ms.

20.6.2 Automatyczna synchronizacja fazy przekładni elektronicznej

Przegląd

W przekładni elektronicznej (EGB), gdy określono start lub anulowanie synchronizacji, synchronizacja nie rozpoczyna się i nie anuluje natychmiastowo. Wpierw wykonywane jest przyspieszenie/hamowanie. Zatem synchronizację można rozpocząć lub anulować podczas wirowania wrzeciona. Także stopień synchronizacji można zmienić podczas wirowania wrzeciona.
Przy rozpoczęciu synchronizacji wykonywana jest automatycznie synchronizacja fazy, tak że położenie osi przedmiotu jest dopasowane do położenia odpowiadającego sygnałowi jednego obrotu wrzeciona. W tej synchronizacji wykonywana jest taka sama operacja jak w przypadku rozpoczęcia synchronizacji inicjowanej sygnałem jednego obrotu w synchronizacji frezarki, gdy używa się funkcji frezarki.
Wrzeciono odpowiada osi głównej EGB, a oś przedmiotu odpowiada osi podporządkowanej EGB.

Format

- Typ przyspieszenia/hamowania

G81 T _ L _ R1 ;	Rozpoczęcie synchronizacji
G80 R1 ;	Anulowanie synchronizacji

T: Liczba zębów (zakres dozwolonych nastaw: 1-1000)
L: Liczba zwojów freza walcowego (zakres dozwolonych nastaw: -21 do +21, poza 0)
Gdy L jest dodatnie, kierunek obrotów osi przedmiotu jest dodatni (kierunek +).
Gdy L jest ujemne, kierunek obrotów osi przedmiotu jest ujemny (kierunek -).

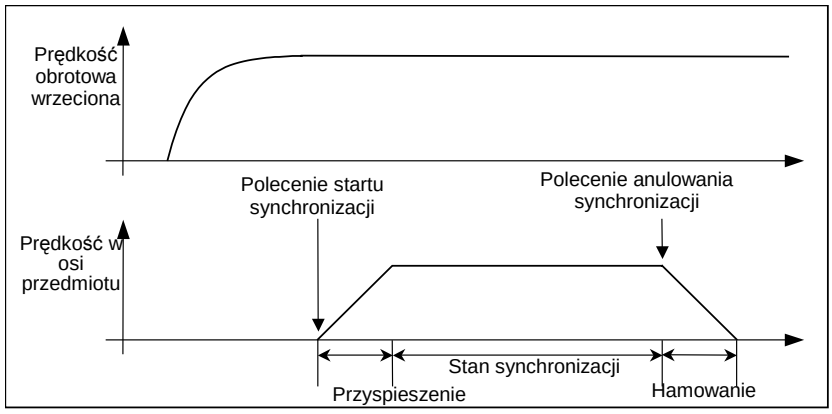
- Typ przyspieszenia/hamowania plus automatyczna synchronizacja fazy

G81 T _ L _ R2 ;	Rozpoczęcie synchronizacji
G80 R1 ;	Anulowanie synchronizacji

T: Liczba zębów (zakres dozwolonych nastaw: 1-1000)
L: Liczba zwojów freza walcowego (zakres dozwolonych nastaw: -21 do +21, poza 0)
Gdy L jest dodatnie, kierunek obrotów osi przedmiotu jest dodatni (kierunek +).
Gdy L jest ujemne, kierunek obrotów osi przedmiotu jest ujemny (kierunek -).

Objaśnienia

- Typ przyspieszenia/hamowania



1. Podać G81R1, aby rozpocząć synchronizację. Gdy określono G81R1, oś przedmiotu (oś podporządkowana) podlega przyspieszeniu z szybkością nastawiona w parametrze nr 7778. Po osiągnięciu prędkości synchronizacji, blok G81R1 zostaje zakończony.
2. W celu anulowania należy określić G80R1, gdy narzędzie jest odsuwane od przedmiotu.
3. Gdy określono G80R1, hamowanie rozpoczyna się natychmiast z szybkością przyspieszenia nastawioną w parametrze nr 7778. Gdy prędkość zmaleje do 0, nastąpi zakończenie bloku G80R1.

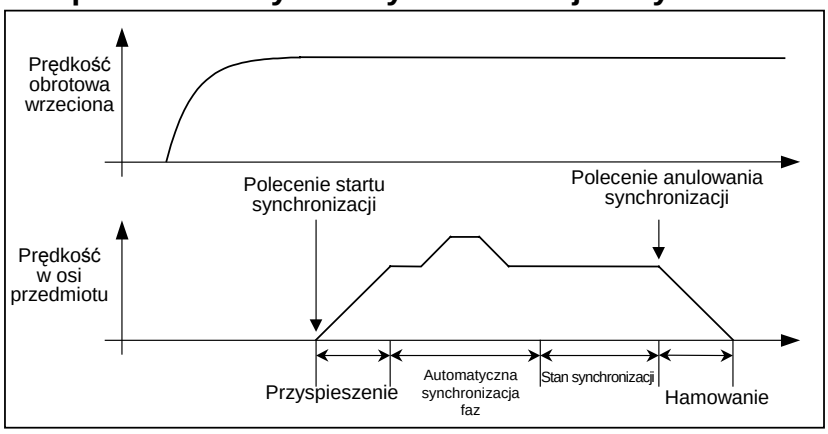
ADNOTACJA

1 Podczas uruchomienia/anulowania synchronizacji przyspieszenie/hamowanie jest liniowe.

2 Podczas automatycznego anulowania synchronizacji, z przyczyn podanych poniżej, następuje hamowanie i anulowanie synchronizacji:
<1> Reset
<2> PW0000 (ZASILANIE MUSI BYC WYLACZONE)
<3> Alarm WEJ/WYJ

3 Jeśli EFX, bit 0 parametru nr 7731 wynosi 0, nie można używać cyklu stałego wiercenia. Aby użyć stałego cyklu wiercenia należy nastawić EFX, bit 0 parametru nr 7731 na 1 i użyc G81.8 zamiast G81 oraz G80.8 zamiast G80.

- Typ przyspieszenia/hamowania plus automatyczna synchronizacja fazy



1. Przesunąć oś przedmiotu w położenie odpowiadające sygnałowi jednego obrotu wrzeciona.
2. Podać G81R2, aby rozpocząć synchronizację. Gdy określono G81R2, oś przedmiotu obrabianego jest przyspieszana z szybkością określona w parametrze (nr 7778). Po zakończeniu synchronizacji fazy kończy się blok G81R2.
3. W celu anulowania należy określić G80R2, gdy narzędzie jest odsuwane od przedmiotu.
4. Gdy określono G80R2, hamowanie rozpoczyna się natychmiast z szybkością przyspieszenia nastawioną w parametrze nr 7778. Gdy prędkość zmaleje do 0, nastąpi zakończenie bloku G80R2.

UWAGA
1 Nastawić prędkość automatycznej synchronizacji fazy w parametrze nr 7776 i kierunek ruchu w PHD, bit 7 parametru nr 7702.
2 Przyspieszenie/hamowanie synchronizacji fazy jest wykonywane z szybkością przyspieszenia/hamowania liniowego szybkiego posuwu (stała czasowa określona w parametrze nr 1620).
3 Prędkość osi przedmiotu jest to prędkość zsynchronizowana z obrotami wrzeciona, na które nakłada się automatyczna synchronizacja fazy. Podczas nastawienia parametru limitu odchyłki położenia (nr 1828), należy wziąć pod uwagę superpozycję.

ADNOTACJA

1 Sygnał jednego obrotu, używany do automatycznej synchronizacji fazy, wysyłany jest nie przez przetwornik położenia wrzeciona, lecz przez oddzielny koder impulsów przymocowany do wrzeciona i używany do zbierania informacji sprzężenia zwrotnego EGB. Oznacza to, że położenie orientacji oparte na sygnale jednego obrotu, który wysyła przetwornik położenia wrzeciona, nie jest dopasowane do położenia używanego jako odniesienie dla osi przedmiotu, gdy ustanawia się automatyczną synchronizację fazy w oparciu o G81R2.
Poza tym, sygnał jednego obrotu oddzielnego kodera impulsów musi być włączony dla każdego obrotu wrzeciona.

2 Przy pomocy parametru nr 7777, położenie, w którym faza osi przedmiotu jest dopasowana, można przesuwać od położenia odpowiadającego sygnałowi jednego obrotu w automatycznym dopasowaniu fazy.

3 W automatycznej synchronizacji fazy, gdy polecenie synchronizacji zostanie ponownie wysłane w stanie synchronizacji, ruch w osi przedmiotu jest wykonywany tak, że położenie odpowiadające sygnałowi jednego obrotu wrzeciona dostosowane jest do położenia osi przedmiotu, określonego wykonanym wpierw poleceniem rozpoczęcia synchronizacji (G81R2).

4 W automatycznej synchronizacji fazy ruch jest wykonywany w osi przedmiotu od położenia bieżącego do najbliższego położenia w kierunku ruchu synchronizacji fazy, określonym przez parametr.

5 Podczas uruchomienia/anulowania synchronizacji przyspieszenie/hamowanie jest liniowe.

6 Typ przyspieszenia/hamowania plus automatyczna synchronizacja fazy można wykonać przy pomocy parametru PHS, bit 6 parametru nr 7702, bez określenia polecenia R2 w bloku G81 lub G80.

7 Podczas automatycznego anulowania synchronizacji, z przyczyn podanych poniżej, następuje hamowanie i anulowanie synchronizacji:
<1> Reset
<2> PW0000 (ZASILANIE MUSI BYC WYLACZONE)
<3> Alarm WEJ/WYJ

8 W trybie synchronizacji nie wolno zmienić parametru szybkości przyspieszenia (nr 7778).

9 Jeśli EFX, bit 0 parametru nr 7731 ma wartość 0, nie można używać stałego cyklu wiercenia. Aby użyć stałego cyklu wiercenia należy nastawić EFX, bit 0 parametru nr 7731 na 1 i użyc G81.8 zamiast G81 oraz G80.8 zamiast G80.

Program przykładowy

- Typ przyspieszenia/hamowania

```
M03 :;          Polecenie obrotu wrzeciona w kierunku
                zgodnym z ruchem wskazówek zegara
G81 T_ L_ R1 ;  Polecenie startu synchronizacji
G00 X_ ;        Ustawia przedmiot w położeniu obróbki.

Obróbka w stanie synchronizacji

G00 X_ ;        Wycofanie przedmiotu od narzędzia
G81 T_ L_ R1 ;  Zmiana stopnia synchronizacji
G00 X_ ;        Ustawia przedmiot w położeniu obróbki.

Obróbka w stanie synchronizacji

G00 X_ ;        Wycofanie przedmiotu od narzędzia
G80 R1 ;        Polecenie anulowania synchronizacji
```

- Typ przyspieszenia/hamowania plus automatyczna synchronizacja fazy

```
M03;            Polecenie obrotu wrzeciona w kierunku
                zgodnym z ruchem wskazówek zegara
G00 G90 C_ ;    Pozycjonowanie osi C
G81 T_ L_ R2 ;  Polecenie startu synchronizacji
G00 X_ ;        Ustawia przedmiot w położeniu obróbki.

Obróbka w stanie synchronizacji

G00 X_ ;        Wycofanie przedmiotu od narzędzia
G81 T_ L_ R2 ;  Zmiana stopnia synchronizacji
G00 X_ ;        Ustawia przedmiot w położeniu obróbki.

Obróbka w stanie synchronizacji

G00 X_ ;        Wycofanie przedmiotu od narzędzia
G80 R2 ;        Polecenie anulowania synchronizacji
```

20.6.3 Funkcja pominięcia dla osi EGB

Przegląd

Funkcja aktywuje sygnał pominięcia lub pominięcia szybkiego (te sygnały nazywa się zbiorczo sygnałami pominięcia w dalszej części podręcznika) dla osi podporządkowanej EBG w trybie synchronizacji z EGB (przekładnia elektryczna).
Funkcja ma następujące właściwości:

1 Jeśli sygnał pominięcia jest wprowadzony, gdy wykonywany jest blok poleceń pominięcia osi EGB, blok nie kończy się dopóki nie wprowadzi się określonej liczby sygnałów pominięcia.
2 Jeśli sygnał pominięcia zostanie wprowadzony, gdy wykonywany jest blok poleceń pominięcia osi EGB, narzędzie pozostaje w trybie synchronicznym i przesuwa się bez zatrzymania w osi podporządkowanej EGB.
3 Założone współrzędne maszyny, gdy wprowadzane są sygnały pominięcia oraz liczbę sygnałów pominięcia przechowuje się w określonych zmiennych makropoleceń użytkownika.

Format

G81 T_ L_ ; Tryb EGB WŁ.
G31.8 G91 α0 P_ Q_ (R_) ; Polecenie pominięcia EGB
α: Określić oś podporządkowaną EGB. Określona wartość musi zawsze wynosić "0".
P : Numer pierwszej ze zmiennych makropoleceń użytkownika używany do przechowania przyjętych współrzędnych maszyny, gdy sygnały pominięcia są wprowadzane.
Q : Liczba sygnałów pominięcia, które można wprowadzić podczas wykonania G31.8 (dopuszczalny zakres: 1 do 200).
R : Numer zmiennej makropolecenia użytkownika używany do przechowania liczby sygnałów pominięcia. Określić w celu sprawdzenia liczby sygnałów wejściowych.

Objaśnienia

G31.8 jest kodem G ważnym w bloku wywołania.
Gdy wykonuje się G31.8, współrzędne maszynowe założone podczas wprowadzania sygnałów pominięcia, zostają zapisane do tylu zmiennych makropoleceń użytkownika, ile wynosi liczba zapisana w Q, począwszy od zmiennej o numerze określonym w P, gdy kończy się blok poleceń pominięcia. Także liczba sygnałów pominięcia zostaje zapisana do zmiennej makropoleceń użytkownika określonej w R za każdym razem, gdy wprowadzany jest sygnał pominięcia.

Przykład

```
G81  T200  L2 ;                    Tryb EGB ZAŁ.
X_ ;
Z_ ;
G31.8  G91  C0  P500  Q200  R1 ;   Polecenie pominięcia EGB
```

Po wprowadzeniu 200 sygnałów pominięcia, 200 pozycji pominięcia w osi C, które odpowiadają odpowiednim sygnałom pominięcia, przechowuje się w zmiennych makropoleceń użytkownika #500 do #699.
Także liczbę wprowadzonych sygnałów pominięcia przechowuje się w zmiennej makropoleceń użytkownika #1.

ADNOTACJA

1 Gdy określa się funkcję, należy podać tyko jedną oś podporządkowaną EGB. Jeśli nie określi się żadnej osi dla ustalonych dwóch lub więcej osi, wystąpi alarm PS1152.
2 Jeśli nie określono P, wystąp alarm PS1152.
3 Jeśli nie określono R, liczba wprowadzonych sygnałów pominięcia nie zostanie zapisana do zmiennej makropolecenia użytkownika.
4 Numery zmiennych makropoleceń użytkownika określone w P i R muszą być numerami istniejącymi. jeśli określono nieistniejący numer zmiennej, wystąpi alarm PS0115.
Jeśli wystąpi niedobór zmiennych, zostanie wygenerowany alarm PS0115.
5 Przy pomocy HSS, bit 4 parametru nr 6200 można ustalić, czy używać konwencjonalnych sygnałów pominięcia, czy sygnałów szybkiego pominięcia.
Jeśli wybierze się użycie sygnałów szybkiego pominięcia, należy ustalić, które sygnały szybkiego pominięcia aktywować przy pomocy 9S1 do 9S8, bity 0 do 7 parametru nr 6208).
6 Pozycje pominięcia oblicza się na podstawie impulsów sprzężenia zwrotnego od maszyny. Zatem nie są one obarczone błędem spowodowanym hamowaniem przyspieszenia/hamowania i systemem serwo.

20.6.4 Elektroniczna skrzynia przekładniowa 2 para

Przegląd

Elektroniczna skrzynia przekładniowa stanowi funkcję obracania przedmiotu obrabianego synchronicznie z obracającym się narzędziem lub przesuwania narzędzia synchronicznie z obracającym się przedmiotem. Przy pomocy tej funkcji można wykonywać obróbkę kół zębatych, gwintów z dużą dokładnością. Można zaprogramować wymagany stopień synchronizacji.
Można synchronizować maksymalnie 2 zestawy osi. Na przykład, można sterować szlifierką do kół zębatych używając jednej osi do obracania przedmiotu synchronicznie z narzędziem i drugiej osi do wykonywania obciągania synchronicznie z narzędziem.
Metoda specyfikacji różni się w zależności od konfiguracji maszyny. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z dalszymi szczegółami.
Elektryczna skrzynia przekładniowa zwana jest dalej funkcją EGB.

20.6.4.1 Metoda specyfikacji (G80.5, G81.5)

Format

G81.5 $\left\{ \begin{matrix} \mathbf{T\ t} \\ \mathbf{P\ p} \end{matrix} \right\}$ $\left\{ \begin{matrix} \beta\ \mathbf{j} \\ \beta\ \mathbf{0}\ \ \mathbf{L}\ l \end{matrix} \right\}$; rozpoczęcie synchronizacji

↑ Wielkość przesuwu wzdłuż osi głównej

↑ Wielkość przesuwu wzdłuż osi podporządkowanej

G80.5 β0 ; zakończenie synchronizacji

Objaśnienia

- Oś główna, oś podporządkowana i oś fikcyjna

Oś odniesienia synchronizacji nazywa się osią główną, natomiast oś, wzdłuż której wykonywany jest ruch w synchronizacji z osią główną, nazywa się osią podporządkowaną. Na przykład, gdy przedmiot przemieszcza się synchronicznie z obracającym się narzędziem, jak we frezarce obwiedniowej, oś narzędzia jest osią główną, a oś przedmiotu - osią podporządkowaną.
Która oś jest osią główną, a które osie są podporządkowane, zależy to od konfiguracji maszyny. Szczegóły - patrz podręcznik producenta maszyny.
Pojedyncza oś serwo używana jest wyłącznie, tak że cyfrowe serwo może bezpośrednio odczytać pozycje obrotu osi głównej. (Ta oś nazywa się osią fikcyjną EGB.)

- Rozpoczęcie synchronizacji

Gdy określi się stosunek przemieszczenia osi głównej do osi podporządkowanej, rozpocznie się synchronizacja.

Określić przemieszczenie osi głównej przy pomocy jednego z następujących sposobów

1 Prędkość osi głównej
T t: Prędkość osi głównej (1≤ t ≤1000)

2 Liczba impulsów osi głównej
P p : Liczba impulsów osi głównej (1≤ p ≤999999999)
Określić liczbę impulsów dla warunku, że cztery impulsy odpowiadają jednemu okresowi w fazach A i B.

Określić przemieszczenie osi podporządkowanej przy pomocy jednego z następujących sposobów

1 Przemieszczenie osi podporządkowanej
βj : Adres osi podporządkowanej
Przemieszczenie osi podporządkowanej podane w jednostkach minimalnego przyrostu przemieszczenia (stosuje się zakres dozwolonych nastawień dla typowego ruchu osi)
Gdy j = 0, podane polecenie uważa się za polecenie dla prędkości osi podporządkowanej, które opisano poniżej. W tym przypadku, jeśli nie określi się L, wystąpi alarm.

2 Prędkość osi podporządkowanej
β0 L±*l*
β : Adres osi podporządkowanej
l : Prędkość osi podporządkowanej (1≤ *l* ≤21)

⚠ UWAGA
1 Podczas synchronizacji można przy pomocy programu wydać polecenie ruchu dla osi podporządkowanej lub innej osi. W tym przypadku polecenie będzie poleceniem przyrostowym.
2 W trybie synchronizacji nie można określić polecenia G27, G28, G29, G30, G30.1, G33 lub G53 dla osi podporządkowanej.
3 Nie można używać odłączenia osi-sterowanej dla osi głównej lub podporządkowanej.

ADNOTACJA
1 Podczas synchronizacji przesterowanie kółkiem ręcznym można wykonać w osi podporządkowanej i innych osiach.
2 Maksymalne szybkości posuwu w osi głównej i podporządkowanej są ograniczone przez używany detektor położenia.
3 W trybie synchronizacji nie można wydać żadnych poleceń przeliczenia calowo/metrycznego (G20 i G21).
4 W trybie synchronizacji aktualizowana jest tylko współrzędna maszynowa w osi podporządkowanej.

ADNOTACJA

5 Jeżeli ponownie podczas synchronizacji wydane będzie polecenie G81.5, wystąpi alarm PS1595, jeśli ECN, bit 3 parametru nr 7731 ma wartość 0. Jeśli ECN, bit 3 parametru nr 7731 ma wartość 1, współczynnik synchronizacji można zmienić na nową wartość.

6 Jeśli EFX, bit 0 parametru nr 7731 wynosi 0, nie można używać cyklu stałego wiercenia. W celu użycia cyklu stałe wiercenia należy nastawić EFX, bit 0 parametru nr 7731 na 1.

7 W trybie synchronizacji EGB tymczasowo jest anulowany tryb sterowania konturu AI.

- Zakończenie synchronizacji

1 Synchronizację można anulować w każdej osi wydając polecenie. Przy pomocy polecenia G80.5 β0 anuluje się synchronizację.
β oznacza adres osi podporządkowanej. Synchronizacja osi określonej przez β jest anulowana. Polecenie anulowania można wybrać tylko dla jednej osi w jednym bloku. Jeśli nie określi się β0, następuje anulowanie synchronizacji wszystkich aktualnie zsynchronizowanych osi. Gdy wydano polecenie anulowania synchronizacji, współrzędne bezwzględne dla osi podporządkowanej są aktualizowane zgodnie z wielkością ruchu podczas synchronizacji. W przypadku osi obrotowej wartość uzyskana przez zaokrąglenie wielkości ruchu podczas synchronizacji do najbliższych 360 stopni zostaje dodana do współrzędnych bezwzględnych.

2 Anulowanie synchronizacji przy pomocy resetu
Gdy nastawi się HBR, bit 0 parametru nr 7700 na 0, synchronizację anuluj się przy pomocy resetu. Jeśli funkcja manualna bezwzględna jest włączona, współrzędne bezwzględne będą aktualizowane.

3 Inne
Synchronizacja jest automatycznie anulowana w następujących warunkach:
<1> Zatrzymanie awaryjne
<2> Serwo alarm
<3> Wystąpienie alarmu ograniczenia ruchu osi podporządkowanej (programowe, sprzętowe).
<4> Alarm PW0000 (wskazujący, że zasilanie powinno być wyłączone)
<5> Alarm WEJ/WYJ jest generowany.

20.6.4.2 Opis poleceń kompatybilnych z poleceniami dla frezarki obwiedniowej (G80, G81)

Polecenie kompatybilne z poleceniem dla frezarki obwiedniowej można używać jako polecenia synchronizacji.
Zazwyczaj frezarka obwiedniowa wykonuje obróbkę przy synchronizacji osi przedmiotu (zazwyczaj osi C) z osią frezu (wrzeciona).
Jeśli występują dwa zestawy synchronizacji z EGB, przy pomocy parametru nr 7710 ustala się, którego zestawu synchronizacji używa się do rozpoczęcia z tą metodą specyfikacji.

Format

G81 T_ (L_) (Q_ P_) ; rozpoczęcie synchronizacji
G80 ; zakończenie synchronizacji

T: Liczba zębów (zakres dozwolonych nastaw: 1 do 1000)
L: Liczba zwojów freza walcowego (zakres dozwolonych nastaw: -21 do +21, poza 0)
Znak L wyznacza kierunek obrotu osi przedmiotu obrabianego.
Gdy L jest dodatnie, kierunek obrotów osi przedmiotu jest dodatni (kierunek +).
Gdy L jest ujemne, kierunek obrotów osi przedmiotu jest ujemny (kierunek -). Jeśli L = 0, kierunek zależy od LZR, bitu 3 parametru nr 7701.
Jeśli L nie określono, uważa się, że liczba zwojów freza walcowego wynosi 1.
Q : Moduł lub diametral pitch.
W zadawaniu metrycznym określić moduł.
Jednostka: 0.00001mm, zakres dozwolonych nastaw: 0.1 do 25.0mm)
W zadawaniu calowym, określić diametral pitch
Jednostka: 0.00001cala^{-1}, zakres dozwolonych nastaw 0.1 do 254.0 cala^{-1})
P : Kąt skręcony koła zębatego
Jednostka: 0.00001 stopnia, zakres dozwolonych nastaw: -90.0 do 90.0 stopnia)
* Specyfikacje Q i P mogą zawierać kropkę dziesiętną.

Objaśnienia

- Rozpoczęcie synchronizacji

Określić P i Q, aby użyć kompensacja uzębienia śrubowego. W tym przypadku jeśli określi się tylko P lub Q, wystąpi alarm (PS1594).
Gdy wydane zostanie polecenie G81 tak, że maszyna wchodzi w tryb synchronizacji, rozpoczyna się synchronizacja osi przedmiotu z wrzecionem.
Podczas synchronizacji sterowanie wykonywane jest tak, że stosunek prędkości wrzeciona do prędkości osi przedmiotu jest taki sam, jak stosunek T (liczba zębów) do L (liczba zwojów frezu walcowego). Jeśli podczas synchronizacji wystąpi ponownie G81 bez anulowania synchronizacji, alarm PS1595 zostanie wygenerowany, jeśli ECN, bit 3 parametru nr 7731 wynosi 0. Jeśli ECN, bit 3 parametru nr 7731 wynosi 1, następuje kompensacja uzębienia śrubowego ze współczynnikiem synchronizacji zmienionym na nowy współczynnik określony przy pomocy poleceń T i L, o ile polecenia te zostały wydane; jeśli polecenia T i L niezostały wydane, a tylko wydano polecenia T i Q, kompensacja uzębienia śrubowego wykonywana jest ze współczynnikiem synchronizacji niezmienionym. Umożliwia to ciągłe wytwarzanie kół zębatych z uzębieniem śrubowym i super kół zębatych.

⚠ UWAGA

1 Podczas synchronizacji można przy pomocy programu wydać polecenie ruchu dla osi przedmiotu lub innej osi. W tym przypadku polecenie będzie poleceniem przyrostowym.
2 W trybie synchronizacji nie można określić polecenia G27, G28, G29, G30, G30.1, G33 lub G53 dla osi przedmiotu.
3 Odłączenia osi sterowanej nie można używać dla osi przedmiotu.

ADNOTACJA

1 Podczas synchronizacji przesterowanie kółkiem ręcznym można wykonać na przedmiocie i innych osiach.
2 Maksymalne szybkości posuwu osi narzędzia i przedmiotu są ograniczone przez używany detektor położenia.
3 W trybie synchronizacji nie można wydać żadnych poleceń przeliczenia calowo/metrycznego (G20 i G21).
4 W trybie synchronizacji aktualizowana jest tylko współrzędna maszynowa w osi podporządkowanej.
5 Jeśli EFX, bit 0 parametru nr 7731 ustawiony jest na 0, nie można stosować stałego cyklu wiercenia. Aby użyć stałego cyklu wiercenia należy nastawić EFX, bit 0 parametru nr 7731 na 1 i użyc G81.8 zamiast G81 oraz G80.8 zamiast G80.
6 Jeśli TDP, bit 0 parametru nr 7702 ma wartość 1, dopuszczalny zakres T wynosi 0.1 do 100 (1/10 określonej wartości).
7 Jeśli na początku synchronizacji EGB (G81), L określono jako 0, synchronizacja rozpoczyna się przy założeniu L = 1, jeśli LZR, bit 3 parametru nr 7701 wynosi 0. Jeśli LZR, bit 3 parametru nr 7701 ma wartość 1, synchronizacja nie rozpoczyna się przy założeniu, że L = 0. W tym czasie wykonywana jest kompensacja uzębienia śrubowego.
8 Posuw na obrót jest wykonywany z impulsami sprzężenia zwrotnego wrzeciona. Poprzez nastawienie ERV, bitu 0 parametru nr 7703 na 1, posuw na obrót może być wykonany w oparciu o prędkość synchronicznej osi podporządkowanej.
9 W trybie synchronizacji EGB tymczasowo jest anulowany tryb sterowania konturu AI.

- Zakończenie synchronizacji

Synchronizacja wszystkich osi synchronizowanych jest anulowana.
Gdy wydano polecenie anulowania synchronizacji, współrzędne bezwzględne dla osi podporządkowanej są aktualizowane zgodnie z wielkością ruchu podczas synchronizacji.
W przypadku osi obrotowej wartość uzyskana przez zaokrąglenie wielkości ruchu podczas synchronizacji do najbliższych 360 stopni zostaje dodana do współrzędnych bezwzględnych.
W bloku G80 nie należy określać adresów innych niż O lub N.

- Kompensacja uzębienia śrubowego

W przypadku koła z uzębieniem śrubowym oś przedmiotu podlega kompensacji co do ruchu wzdłuż osi Z (oś posuwu osiowego) zgodnie ze skręconym kątem koła zębatego.
Kompensację uzębienia śrubowego wykonuje się przy pomocy następujących danych:

$$\text{Kąt kompensacji} = \frac{Z \times \sin(P)}{\pi \times T \times Q} \times 360 \text{ (dla zadawania metrycznego)}$$

$$\text{Kąt kompensacji} = \frac{Z \times Q \times \sin(P)}{\pi \times T} \times 360 \text{ (dla zadawania calowego)}$$

gdzie

Kąt kompensacji: Wartość bezwzględna ze znakiem (stopnie)

Z : Wielkość ruchu wzdłuż osi Z po wydaniu polecenia G81 (mm lub cal)

P : Skręcony kąt koła ze znakiem (stopnie)

π : Stosunek obwodu koła do jego średnicy.

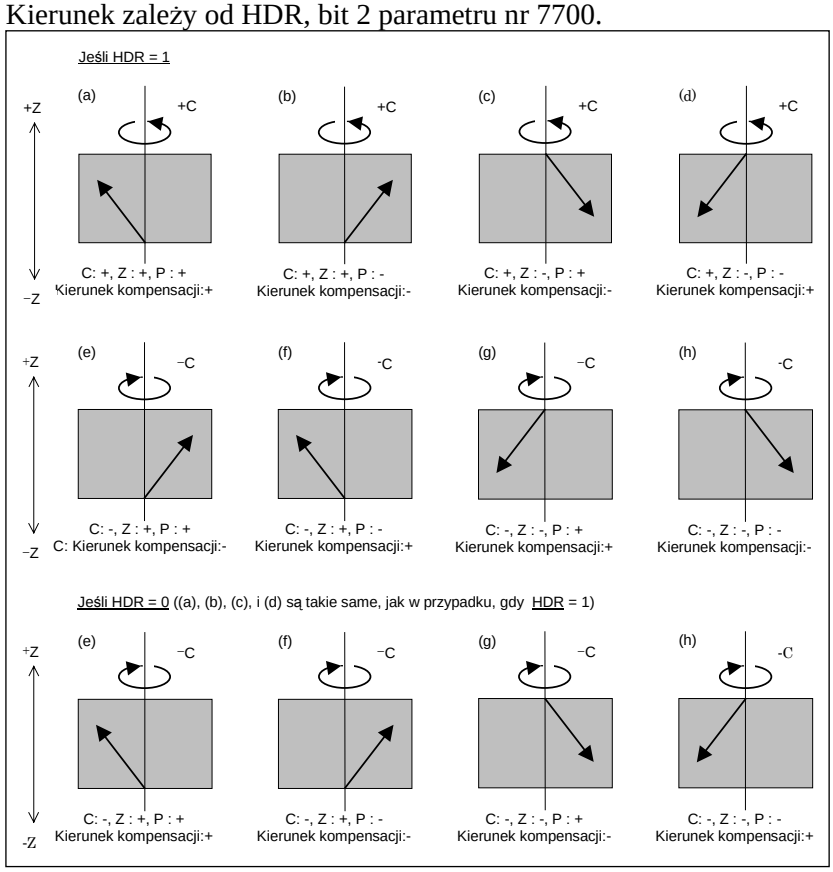
T : Liczba zębów

Q : Moduł (mm) lub diametral pitch (cal-1)

Stosować P, T i Q ustalone w bloku G81.

- Kierunek kompensacji uzębienia śrubowego

Kierunek zależy od HDR, bit 2 parametru nr 7700.

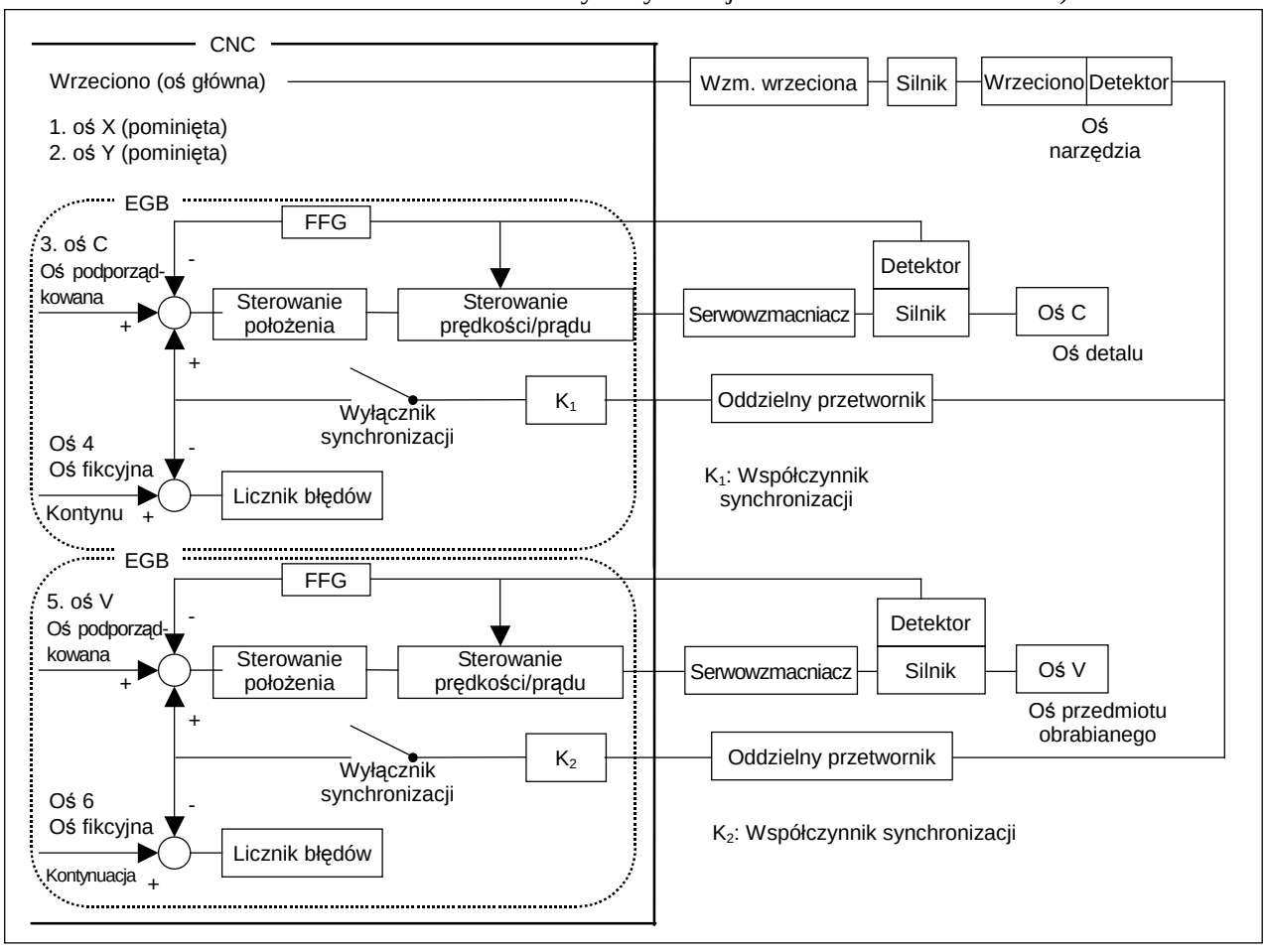


20.6.4.3 Przykład konfiguracji osi sterowanej

- Dla szlifierek kół zębatych

Wrzeciono Oś główna EGB: Oś narzędzia
1. oś: Oś X
2. oś: Oś Y
3. oś: Oś C (oś podporządkowana EGB: oś przedmiotu obrabianego)
4. oś: Oś C (oś fikcyjna EGB: nie może być używana jako normalna oś sterowana.)
5. oś: Oś V (oś podporządkowana EGB: oś obciągania)
6. oś: Oś V (oś fikcyjna EGB: nie może być używana jako normalna oś sterowana.)

Nie może być używana jako normalna oś sterowana.)



Rys. 20.6.4.3 (a)

ADNOTACJA
Cykl pomiaru wynosi 1 ms; w cyklu impulsy sprzężenia zwrotnego są czytane z osi głównej, impulsy synchronizacji osi podporządkowanej oblicza się na podstawie współczynnika synchronizacji K i wysyła impulsy do sterowania położeń osi podporządkowanej.

20.6.4.4 Przykładowe programy

- Gdy osią główną jest wrzeciono i osią podporządkowaną jest oś C

(a) G81.5 T10 C0 L1 ;
Synchronizacja pomiędzy osią główna i osią C rozpoczyna się przy stosunku jednego obrotu wokół osi C do dziesięciu obrotów wokół osi głównej.

(b) G81.5 T10 C0 L-1 ;
Synchronizacja pomiędzy osią główna i osią C rozpoczyna się przy stosunku jednego obrotu wokół osi C do dziesięciu obrotów wokół osi głównej.
Jednakże w tym przypadku kierunek obrotów jest przeciwny do kierunku w (a).

(c) G81.5 T1 C3.26 ;
Synchronizacja pomiędzy osią główna i osią C rozpoczyna się przy stosunku obrotu 3.26 stopnia wokół osi C do jednego obrotu wokół osi głównej.

(d) G81.5 P10000 C-0.214 ;
Synchronizacja pomiędzy osią główną i osią C rozpoczyna się przy stosunku obrotu -0.214 stopnia wokół osi C do 10.000 impulsów sprzężenia zwrotnego od przetwornika impulsów osi głównej.

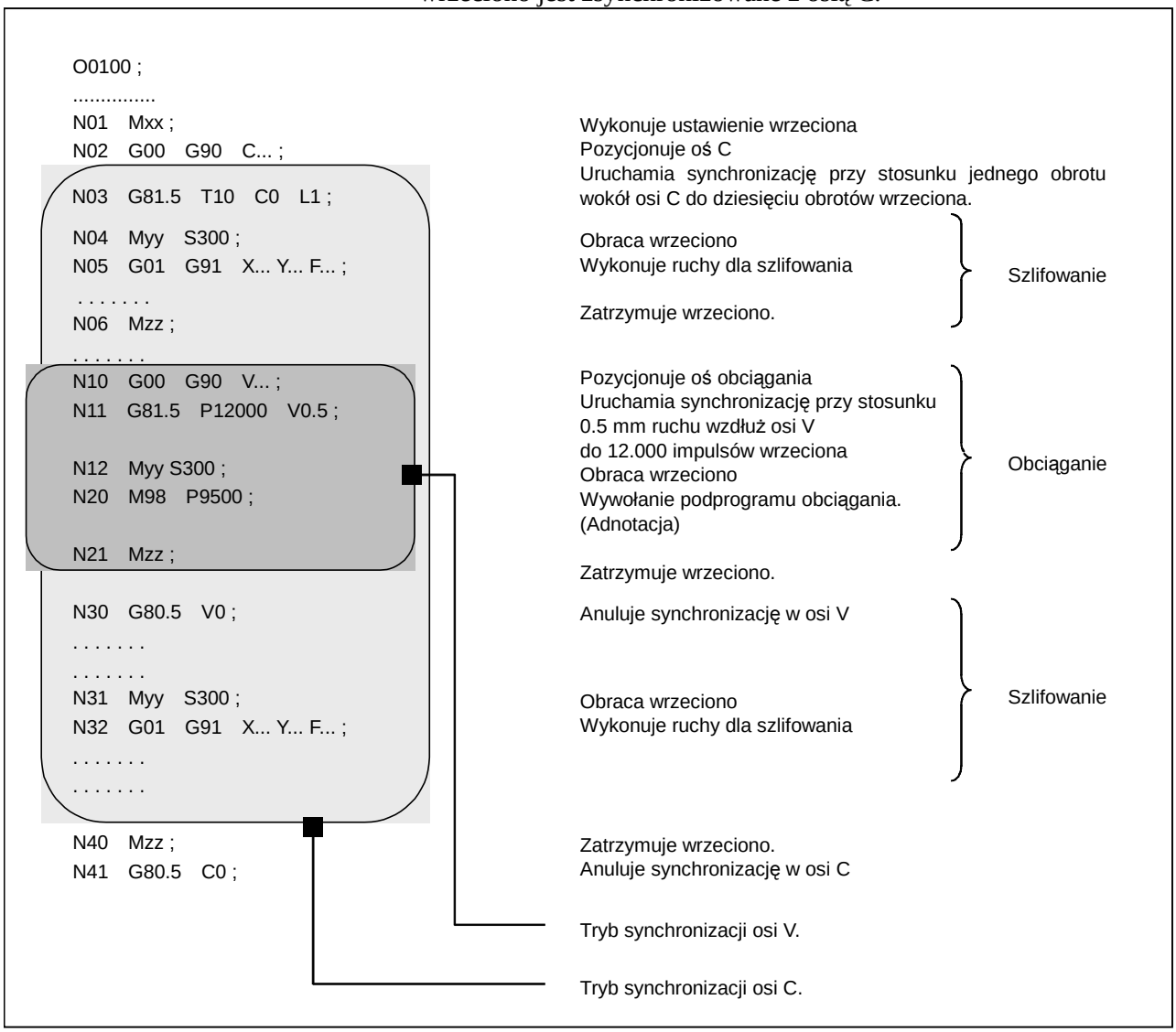
- Gdy oś główna jest wrzecionem, oś podporządkowana jest osią V (oś liniowa) i wykonywane jest przeliczenie calowo/metryczne.

(a) Dla maszyny milimetrowej i zadawania metrycznego.
G81.5 T1 V1.0 ;
Synchronizacja pomiędzy osią główna i osią V rozpoczyna się przy stosunku ruchu 1.00 mm wzdłuż osi V na obrót wokół osi głównej.

(b) Dla maszyny milimetrowej i zadawania calowego.
G81.5 T1 V1.0 ;
Synchronizacja pomiędzy osią główna i osią V rozpoczyna się przy stosunku ruchu 1.0 cala (25.4 mm) wzdłuż osi V na obrót wokół osi głównej.

- Gdy dwie grupy osi są jednocześnie zsynchronizowane

W oparciu o konfigurację osi sterowanej opisanej na Rys. 20.6.4.3 (a), poniższy program przykładowy synchronizuje wrzeciono z osią V, gdy wrzeciono jest zsynchronizowane z osią C.



Zatem synchronizację dwóch grup można uruchomić i anulować niezależnie od siebie.

ADNOTACJA

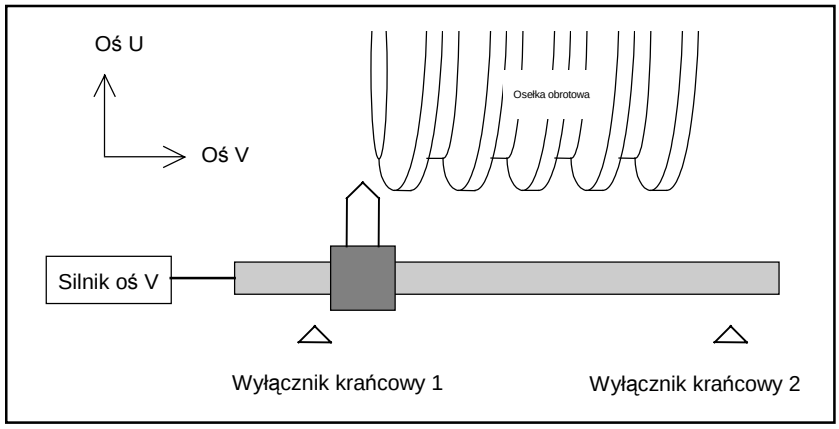
Jeśli oś V (oś liniowa) jest zsynchronizowana z wrzecionem, jak w przypadku obciągania, zakres ruchu w osi V jest wyznaczony przez obrót wrzeciona. W celu wykonania obciągania, gdy narzędzie przesuwa się do przodu i do tyłu wzdłuż osi V w pewnym zakresie, PMC musi wykonać operację, w której narzędzie zatrzymuje się chwilowo i wykonuje nawrót, gdy osiągnie pewne położenie w osi V.

W powyższym przykładzie wyłączniki krańcowe służą do wyznaczenia zakresu ruchu wzdłuż osi V i PMC wykonuje sterowanie, tak że osełka obraca się dopóki narzędzie nie osiągnie położenia każdego wyłącznika krańcowego w osi Y.

Używając funkcji przełącznika pozycji zamiast wyłączników krańcowych, obciąganie można wykonać jak w poniższym przykładzie, bez potrzeby montowania wyłączników krańcowych w maszynie. Poprzez nadpisanie zakresów roboczych przełączników pozycji (parametry nr 6930 do 6945 i nr 6950 do 6965) przy pomocy parametru programowania G10, zakres ruchu wzdłuż osi V można określić przy pomocy programu.

- Przykład użycia obciągania

Szlifierka do kół zębatych w następującej konfiguracji maszyny.



O9500;

N01 G01 G91 U__ F100 ;	Dojazd do osi obciągania
N02 Maa S100 ;	Polecenie Maa powoduje, że PMC obraca osełkę w kierunku dodatnim. Zgodnie z tym, narzędzie przesuwa się wzdłuż osi V w kierunku +. Gdy narzędzie osiągnie położenie wyłącznika krańcowego 2 wzdłuż osi V, PMC zatrzymuje osełkę i zwraca FIN.
N02 U__ V__ ;	Ruch do następnego położenia obciągania.
N03 Mbb S100 ;	Polecenie Mbb powoduje, że PMC obraca osełkę w kierunku ujemnym. Zgodnie z tym, narzędzie przesuwa się wzdłuż osi V w kierunku -. Gdy narzędzie osiągnie położenie wyłącznika krańcowego 1 wzdłuż osi V, PMC zatrzymuje osełkę i zwraca FIN.
N04 U__ V__ ;	Ruch do następnego położenia obciągania. W razie potrzeby powtarza się kroki N02 do N04 w celu wykonania obciągania.

.....
.....

M99;

- Specyfikacje poleceń dla frezarek obwiedniowych

W oparciu o konfigurację osi sterowanej opisaną na Rys. 20.6.4.3 (a), poniższy przykładowy program ustawia oś C (w parametrze 7710) dla rozpoczęcia synchronizacji z wrzecionem zgodnie z metodą specyfikacji poleceń dla frezarek obwiedniowych.

```
O1234 ;
N0010 M19 ;                 Wykonuje orientację osi narzędzia
N0020 G28 G91 C0 ;          Wykonuje powrót do punktu odniesienia wzdłuż osi przedmiotu.
N0030 G81 T20 L1 ;          Rozpoczyna synchronizację z wrzecionem i osią C w stosunku
                            18° obrotu wokół osi C do jednego obrotu wrzeciona.

N0040 S300 M03 ;            Obraca wrzeciono z prędkością 300 min-1.
N0050 G01 X... F... ;       Wykonuje ruch wzdłuż osi X (dla skrawania).
N0060 G01 Y... F... ;       Wykonuje ruch wzdłuż osi Y (dla szlifowania).
                            Zależnie od potrzeb można określić osi, takie jak os C, oś X,
                            i oś Y.
N0100 G01 X... F... ;       Wykonuje ruch wzdłuż osi X (dla wycofania).
N0110 M05 ;                 Zatrzymuje wrzeciono.
N0120 G80 ;                 Anuluje synchronizację pomiędzy wrzecionem a osią C.
N0130 M30 ;
```

20.6.4.5 Zakres specyfikacji stosunku synchronizacji

Zaprogramowany stosunek (stosunek synchronizacji) ruchu wzdłuż osi podporządkowanej do ruchu wzdłuż osi głównej przekształcany jest na stosunek jednostek detekcji wewnątrz NC. Jeśli takie przekształcone dane (stosunek jednostek detekcji) przekraczają pewien dopuszczalny zakres danych w NC, nie można prawidłowo ustanowić synchronizacji i wystąpi alarm (PS1596). Nawet gdy zaprogramowane ruchy w osi głównej i podporządkowanej mieszczą się w definiowanych zakresach, uzyskany stosunek jednostek detekcji w wyniku przekształcenia może przekroczyć dopuszczalny zakres, powodując alarm. Załóżmy, że K jest stosunkiem synchronizacji. K odpowiadające danym wewnętrznym stanowi stosunek wielkości ruchu w osi podporządkowanej (Kn) reprezentowanego w jednostkach detekcji (Kn) do wielkości ruchu w osi głównej (Kd) reprezentowanego w jednostkach detekcji;
Ułamek zapisuje się jako Kn/Kd (zredukowane do najmniejszych składników), jak pokazano poniżej.

$$K = \frac{Kn}{Kd} = \frac{\text{Wielkosc ruchu w osi podporzadkowanej w jednostkach detekcji}}{\text{Wielkosc ruchu w osi głównej w jednostkach detekcji}}$$

Kn i Kd muszą mieścić się w następujących zakresach:

$$-2147483648 \leq Kn \leq 2147483647$$
$$1 \leq Kd \leq 65535$$

Gdy Kn lub Kd przekracza dopuszczalny powyższy zakres, wystąpi alarm (PS1596). W przypadku przekształcenia na jednostkę detekcji, gdy CMR (mnożnik polecenia:
parametr 1820) stanowi ułamek lub gdy stosuje się przekształcenie cale/milimetry, ułamek przekształcany jest bezpośrednio bez zmian, tak że żaden błąd nie może wystąpić w przekształceniu określonych ruchów. Podczas przekształcenia przebyta droga jest mnożona przez 254/100 dla zadawania calowego w maszynie milimetrowej oraz 100/254 dla zadawania metrycznego w maszynie calowej. Zatem Kn i Kd mogą przybrać duże wartości. Jeśli stosunku synchronizacji nie można zmniejszyć do najmniejszych składników, prawdopodobnie wystąpi alarm.

- **Przykład 1)**

W oparciu o konfigurację osi sterowanej opisaną na Rys. 20.6.4.3 (a) załóżmy, że wrzeciono i oś Y są następujące:

Przetwornik impulsów wrzeciona	: 72000 impulsów/obr. (4 impulsy na jeden cykl fazy A/B)
Najmniejszy przyrost polecenia w osi C	: 0.001 st.
CMR oś C	: 5
Najmniejszy przyrost polecenia w osi Y	: 0.001 mm
CMR oś V	: 5

Następnie jednostka detekcji osi C wynosi 0.0002 stopnia. Jednostka detekcji osi V wynosi 0.0002 mm. W tym przypadku stosunek synchronizacji (Kn, Kd) powiązany jest z poleceniem, jak podano poniżej. Załóżmy, że Pm i Ps stanowią przebytą drogę reprezentowaną w jednostce detekcji, odpowiednio, w osi głównej i podporządkowanej, określoną w poleceniu rozpoczęcia synchronizacji.

1

Gdy osią główną jest wrzeciono i osią podporządkowaną jest oś C

(a) Polecenie : G81.5 T10 C0 L1 ;
Działanie : Synchronizacja pomiędzy wrzecionem a osią C rozpoczyna się przy stosunku jednego obrotu wokół osi C do dziesięciu obrotów wrzeciona.
Pm : (liczba impulsów na obrót wrzeciona) × (10 obrotów) → 72000 × 10
Ps : (przebyta droga na obrót wokół osi C) × CMR × (jeden obrót) → 360000 × 5 × 1

$$\frac{Kn}{Kd} = \frac{360000 \times 5 \times 1}{72000 \times 10} = \frac{5}{2}$$

Zarówno Kn jak i Kd mieszczą się w dopuszczalnym zakresie. Nie wystąpi alarm.

(b) Polecenie : G81.5 T10 C0 L-1 ;
Działanie : Synchronizacja pomiędzy wrzecionem a osią C rozpoczyna się przy stosunku jednego obrotu wokół osi C do dziesięciu obrotów wrzeciona. Jednakże w tym przypadku kierunek obrotów jest przeciwny do kierunku w (a) powyżej.
Pm : (liczba impulsów na obrót wrzeciona) × (10 obrotów) → 72000 × 10
Ps : (przebyta droga na obrót wokół osi C) × CMR × (jeden obrót) → -360000 × 5 × 1

$$\frac{Kn}{Kd} = \frac{-360000 \times 5 \times 1}{72000 \times 10} = \frac{-5}{2}$$

Zarówno Kn jak i Kd mieszczą się w dopuszczalnym zakresie. Nie wystąpi alarm.

(c) Polecenie : G81.5 T1 C3.263 ;
Działanie : Synchronizacja pomiędzy wrzecionem a osią C rozpoczyna się przy stosunku obrotu o 3.263 stopnia wokół osi C do jednego obrotu wrzeciona.
Pm : (liczba impulsów na obrót wrzeciona) × (jeden obrót) → 72000 × 1
Ps : (Droga przebyta w osi C) × CMR → 3263 × 5

Fehler!

Zarówno Kn jak i Kd mieszczą się w dopuszczalnym zakresie. Nie wystąpi alarm.

W przykładowym programie, gdy T1 określono dla osi głównej, stopień synchronizacji (ułamek) CMR dla osi C do mianownika (ułamka) Kd można zawsze zredukować do najmniejszych składników, tak że Kd wypadnie w dopuszczalnym zakresie. Zatem definiowany zakres C jest następujący:

$-99999999 \leq C \leq 99999999$

(d) Polecenie : G81.5 T10 C3.263 ;
Działanie : Synchronizacja pomiędzy wrzecionem a osią C rozpoczyna się przy stosunku obrotu o 3.263 stopnia wokół osi C do dziesięciu obrotów wrzeciona.
Pm : (liczba impulsów na obrót wrzeciona) × (10 obrotów) → 72000 × 10
Ps : (Droga przebyta w osi C) × CMR → 3263 × 5

Fehler!
W tym przypadku wystąpi alarm, ponieważ Kd przekracza definiowany zakres.

(e) Polecenie : G81.5 P10000 C-0.214 ;
Działanie: Synchronizacja pomiędzy wrzecionem i osią C rozpoczyna się przy stosunku obrotu -0.214 stopnia wokół osi C do 10.000 impulsów sprzężenia zwrotnego od przetwornika impulsów wrzeciona.
Pm : (określona liczba impulsów sprzężenia zwrotnego od przetwornika impulsów wrzeciona) → 10000
Ps : (Droga przebyta w osi C) × CMR → -214 × 5

Fehler!
Zarówno Kn jak i Kd mieszczą się w dopuszczalnym zakresie. Nie wystąpi alarm.

2 Gdy oś główna jest wrzecionem, o podporządkowaną jest oś V (oś liniowa) i wykonywane jest przeliczenie calowo/metryczne.

(a) Dla maszyny milimetrowej i zadawania metrycznego
Polecenie : G81.5 T1 V1.0 ;
Działanie : Synchronizacja pomiędzy wrzecionem i osią V rozpoczyna się przy stosunku ruchu 1.0 cala (25.4 mm) wzdłuż osi V na obrót wrzeciona.
Pm : (liczba impulsów na obrót wrzeciona) × (jeden obrót) → 72000 × 1
Ps : (Droga przebyta w osi V) × CMR → 1000 × 5

Fehler!
Zarówno Kn jak i Kd mieszczą się w dopuszczalnym zakresie. Nie wystąpi alarm.

(b) Dla maszyny milimetrowej i zadawania calowego
Polecenie : G81.5 T1 V1.0 ;

Działanie : Synchronizacja pomiędzy wrzecionem i osią V rozpoczyna się przy stosunku ruchu 1.0 cala (25.4 mm) wzdłuż osi V na obrót wrzeciona.
Pm : (liczba impulsów na obrót wrzeciona) × (jeden obrót) → 72000 × 1
Ps : (droga przebyta w osi V) × CMR × 254 ÷ 100 → 10000 × 5 × 254 ÷ 100

Fehler!
Zarówno Kn jak i Kd mieszczą się w dopuszczalnym zakresie. Nie wystąpi alarm.

(c) Dla maszyny milimetrowej i zadawania calowego
Polecenie : G81.5 T1 V0.0013 ;
Działanie : Synchronizacja pomiędzy wrzecionem i osią V rozpoczyna się przy stosunku ruchu 0.0013 cala (0.03302 mm) wzdłuż osi V na obrót wrzeciona.
Pm : (liczba impulsów na obrót wrzeciona) × (jeden obrót) → 72000 × 1
Ps : (droga przebyta w osi V) × CMR × 254 ÷ 100 → 13 × 5 × 254 ÷ 100

Fehler!
W tym przypadku wystąpi alarm, ponieważ Kd przekracza definiowany zakres.

- **Przykład 2)**

W oparciu o konfigurację osi sterowanej opisaną na Rys. 20.6.4.3 (a) załóżmy, że wrzeciono i oś Y są następujące:

Przetwornik impulsów wrzeciona	: 72000 impulsów/obr. (4 impulsy na jeden cykl fazy A/B)
najmniejszy przyrost polecenia w osi C	: 0.001 st.
CMR oś C	: 1/2
Najmniejszy przyrost polecenia w osi Y	: 0.001 mm
CMR oś V	: 1/2

Następnie jednostka detekcji osi C wynosi 0.002 stopnia. Jednostka detekcji osi V wynosi 0.002 mm.

W tym przypadku stosunek synchronizacji (Kn, Kd) powiązany jest z poleceniem, jak podano poniżej. Załóżmy, że Pm i Ps stanowią przebytą drogę reprezentowaną w jednostce detekcji, odpowiednio, w osi głównej i podporządkowanej, określoną w poleceniu rozpoczęcia synchronizacji.

1 Gdy osią główną jest wrzeciono i osią podporządkowaną jest oś C
(a) Polecenie : G81.5 T1 C3.263 ;
Działanie : Synchronizacja pomiędzy wrzecionem a osią C rozpoczyna się przy stosunku obrotu o 3.263 stopnia wokół osi C na obrót wrzeciona.
Pm : (liczba impulsów na obrót wrzeciona) × (jeden obrót) → 72000 × 1
Ps : (droga przebyta w osi C) × CMR → 3263 × 1÷2

Fehler!

W tym przypadku wystąpi alarm, ponieważ Kd przekracza definiowany zakres.

(b) Polecenie : G81.5 T1 C3.26 ;
Wartość określona dla C trochę różni się od wartości określonej dla C w (a).
Działanie : Synchronizacja pomiędzy wrzecionem a osią C rozpoczyna się przy stosunku obrotu o 3.26 stopnia wokół osi C na obrót wrzeciona.
Pm : (liczba impulsów na obrót wrzeciona) × (jeden obrót) → 72000 × 1
Ps : (droga przebyta w osi C) × CMR → 3260 × 1÷2

Fehler!

(a) powoduje wysłanie alarmu, ponieważ wartości nie można skrócić. (b) nie powoduje alarmu, ponieważ stosunek przebytych dróg można skrócić do prostego stosunku.

20.6.4.6 Funkcja wycofania

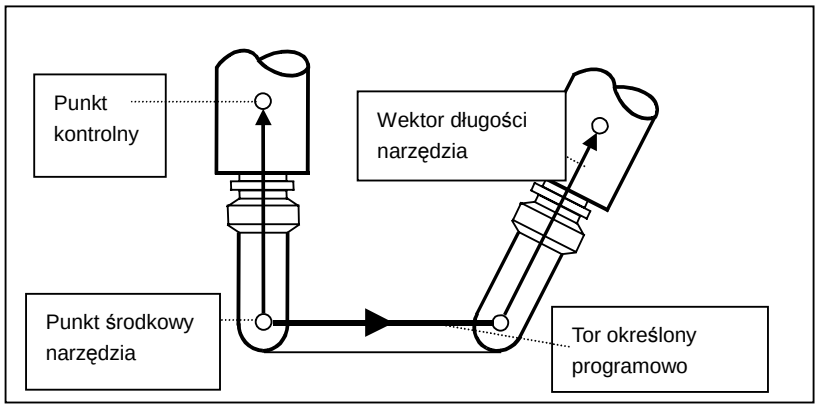
Patrz "Funkcja wycofania" w podrozdziale 20.6.1 "Przekładnia elektroniczna".

21 FUNKCJA OBRÓBKI 5. OSIOWEJ

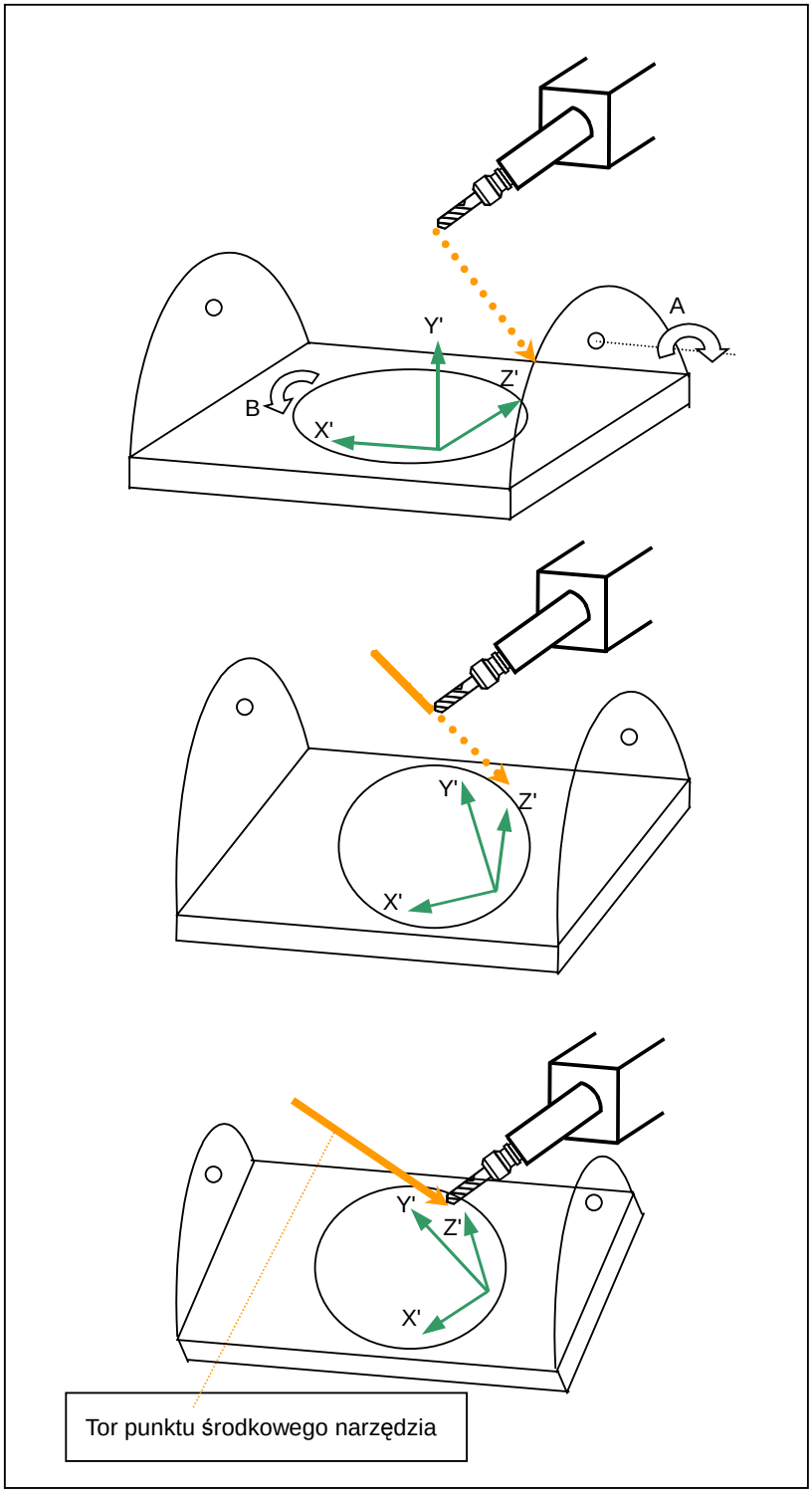
21.1 STEROWANIE ŚRODKA NARZĘDZIA W OBRÓBCE 5. OSIOWEJ

Przegląd

W obrabiarce 5. osiowej wyposażonej w dwie osie obrotowe, które obracają narzędzie lub stół, funkcja wykonuje ciągłą kompensację długości narzędzia, nawet w środku bloku i steruje tak, że środek narzędzia porusza się wzdłuż określonego toru. (Patrz Rys. 21.1 (a).)
Istnieją trzy różne typy obrabiarek 5. osiowych - <1> obrabiarki, które obracają tylko narzędziem, <2> obrabiarki, które obracają tylko stołem oraz <3> obrabiarki, które obracają zarówno narzędziem jak i stołem. (Patrz Rys. 21.1 (d).) Funkcja przeznaczona jest do wykonywania obróbki w takich obrabiarkach 5.osiowych z osiami obrotowymi, które obracają narzędziem lub stołem, jak również z 3 osiami ortogonalnymi (X, Y i Z) z kompensacją długości narzędzia podczas zmiany położenia narzędzia. Funkcja umożliwia ruch środka narzędzia wzdłuż określonego toru, nawet gdy kierunek narzędzia zmienia się w stosunku do przedmiotu.
Układ współrzędnych używany do programowania sterowania środkiem narzędzia nazywa się układem współrzędnych programu.
Układ współrzędnych ustalony na stole może być używany jako układ współrzędnych programu, który ułatwia programowanie CAM.
Układ współrzędnych przedmiotu (obrabianego) ustalony w układzie współrzędnych maszyny, może być również używany jako układ współrzędnych programu. W obrabiarkach typu mieszanego lub z obrotowym stołem, kompensacja narzędzia dla obróbki 5. osiowej jest programowana w układzie współrzędnych przedmiotu. Zatem aby używać kompensacji narzędzia w obróbce 5.osiowej i jednocześnie sterowania środkiem narzędzia, układ współrzędnych przedmiotu należy używać jako układ współrzędnych programu.
W każdym przypadku łatwo można sterować prędkością skrawania, ponieważ środek narzędzia przemieszcza się z określoną prędkością względem stołu (przedmiotu obrabianego).
Polecenia, które można wydawać podczas sterowania środkiem narzędzia, to pozycjonowanie (G00), interpolacja liniowa (G01), interpolacja kołowa (G02, G03) oraz interpolacja śrubowa (G02, G03).



Rys. 21.1 (a) Tor punktu środkowego narzędzia



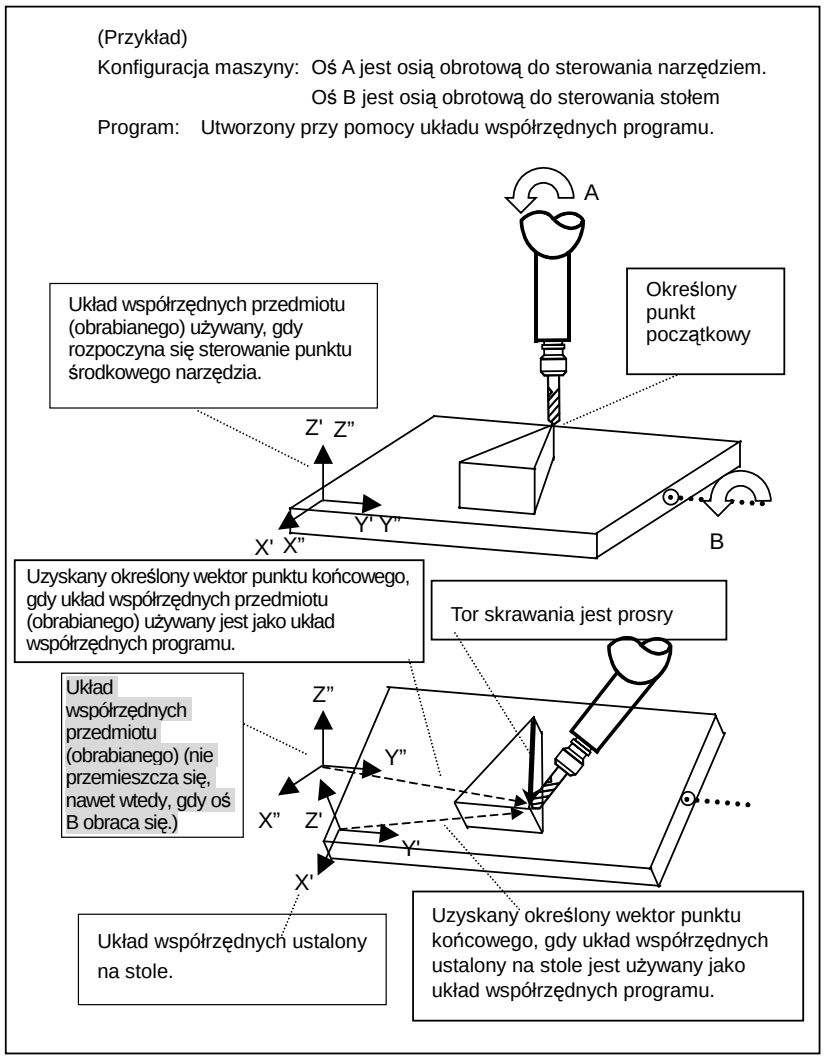
Rys. 21.1 (b) Tor punktu środkowego narzędzia

Gdy układ współrzędnych ustalony na stole jest używany jako układ współrzędnych programu, programowanie może być wykonane bez uwzględnienia obrotów stołu, ponieważ układ współrzędnych programu nie porusza się względem stołu, chociaż położenie i kierunek przedmiotu zamocowanego na stole zmienia się na skutek jego obrotu. Gdy określono linię prostą, punkt środka narzędzia przemieszcza się zgodnie z instrukcją wzdłuż toru prostego względem obrabianego przedmiotu. (Patrz Rys. 21.1 (b).)

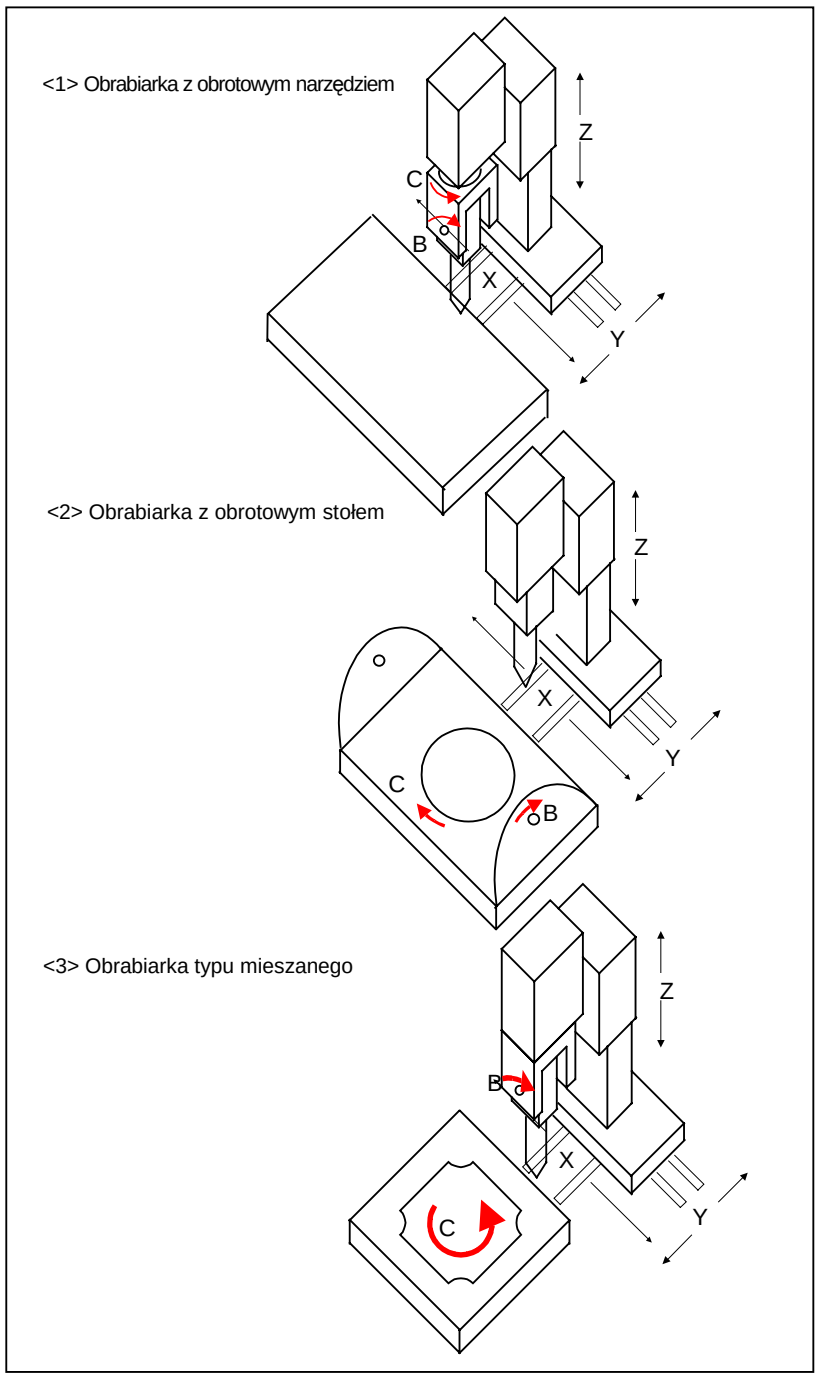
Poprzez nastawienie odpowiedniego parametru, układ współrzędnych można również używać jako układu współrzędnych programu. W tym przypadku, gdy stół obraca się, pozycja i kierunek przedmiotu przymocowanego do stołu zmienia się względem układu współrzędnych przedmiotu. Dlatego też niezbędne jest uwzględnienie obrotów stołu, gdy określa się punkt końcowy. Także w tym przypadku, gdy określono linię prostą, punkt środka narzędzia przemieszcza się zgodnie z instrukcją wzdłuż toru prostego względem obrabianego przedmiotu.

Rys. 21.1 (c) ilustruje w jaki sposób interpolacja liniowa jest realizowana w obrabiarkach typu mieszanego, pokazując zależność pomiędzy przypadkiem, gdy używany jest układ współrzędnych ustalony na stole jako układ współrzędnych programu oraz przypadkiem, gdy używany jest układ współrzędnych przedmiotu (obrabianego).

Jeżeli w tym trybie funkcji określi się interpolację liniową, sterowanie prędkości jest realizowane w taki sposób, że punkt środkowy narzędzia przemieszcza się z określoną prędkością w stosunku do obrabianego przedmiotu.



Rys. 21.1 (c) Interpolacja liniowa w obrabiarce typu mieszanego



Rys. 21.1 (d) Trzy typy obrabiarki 5. osiowej

Nawet gdy oś obrotowa, która steruje narzędziem, nie przecina się z osią, która steruje stołem, nadal można używać omawianą funkcję.

Istnieją dwa opisane poniżej typy, z których jeden używany jest w zależności od tego, jak określony jest kierunek osi narzędziowej.

(1) Typ 1
Punkt końcowy bloku osi obrotowych jest określony (np. A, B, C). CNC wykonuje kompensację długości narzędzia o określoną wielkość w kierunku osi narzędzia, która jest obliczona na podstawie ustalonego położenia osi obrotowych i wykonuje sterowanie tak, że ostrze narzędzia przesuwa się wzdłuż określonego toru.

(2) Typ 2
Określony jest kierunek osi narzędzia (I, J, K) w punkcie końcowym bloku, patrząc z układu współrzędnych ustalonego na stole, zamiast położenia osi obrotowych.
CNC oblicza punkt końcowy osi obrotowych, gdzie narzędzie będzie skierowane w określonym kierunku, wykonuje kompensację długości narzędzia o określoną wielkość w kierunku osi narzędzia, która jest obliczona z położenia osi obrotowych i wykonuje sterowanie tak, że ostrze narzędzia przesuwa się wzdłuż określonego toru.

Format

- Pozycjonowanie i interpolacja liniowa w sterowania punktu środkowego narzędzia (typ 1)

G43.4 IP_ α_ β_ H_ ; rozpoczęcie sterowania punktu środkowego narzędzia (typ 1).

IP_ α_ β_ ;
:

IP : W przypadku programowania bezwzględnego, wartość współrzędnej punktu końcowego ruchu ostrza narzędzia.
W przypadku programowania bezwzględnego, wielkość ruchu ostrza narzędzia.

α, β : W przypadku programowania bezwzględnego, wartość współrzędnej punktu końcowego osi obrotowych.
W przypadku programowania przyrostowego, wielkość ruchu w osi obrotowej.

H : Numer korekcji narzędzia

Ruch do pozycji określonej przez blok G43.4 (uruchomienie) nie stanowi sterowania punktu środkowego narzędzia. Wykonywana jest tylko kompensacja długości narzędzia.
Jako osie obrotowe podaje się osie obrotowe stołu bądź osie obrotowe narzędzia.

Wykonując kompensacje osi obrotowych CNC steruje punktami kontrolnymi tak, że punkt środka narzędzia przemieszcza się wzdłuż linii prostej względem stołu (przedmiotu obrabianego). Koniec punktu środkowego narzędzia dochodzi do punktu określonego w układzie współrzędnych programu.

- Pozycjonowanie i interpolacja liniowa w sterowania punktu środkowego narzędzia (typ 2)

G43.5 IP_ H_ Q_ ; Rozpoczęcie sterowania punktu środkowego narzędzia (typ 2).
IP_ I_ J_ K_ ;
:

IP : W przypadku programowania bezwzględnego, wartość współrzędnej punktu końcowego ruchu ostrza narzędzia. W przypadku programowania bezwzględnego, wielkość ruchu ostrza narzędzia.
I, J, K : Kierunek osi narzędzia w punkcie końcowym bloku patrząc z układu współrzędnych programu.
H : Numer korekcji narzędzia
Q : Kąt pochylenia narzędzia (w stopniach).

Ruch do pozycji określonej przez blok G43.5 nie stanowi sterowania punktu środkowego narzędzia. Wykonywana jest tylko kompensacja długości narzędzia. Nie określono żadnych osi obrotowych. Natomiast określono kierunek punktu końcowego narzędzia jako I, J, K, patrząc z układu współrzędnych programu (ustalonego na stole, gdy ustalono G43.5). W przypadku obrabiarki z obracającym się narzędziem, I, J, K można określić przy pomocy bloku G43.5. Jednakże w przypadku obrabiarki z obrotowym stołem lub typu mieszanego, nie można ich określić. Określenie ich w obrabiarce ze stołem obrotowym lub typu mieszanego powoduje alarm PS5421.

Wykonując kompensacje osi obrotowych CNC steruje punktami kontrolnymi tak, że punkt środka narzędzia przemieszcza się wzdłuż linii prostej względem stołu (przedmiotu obrabianego). Koniec punktu środkowego narzędzia dochodzi do punktu określonego w układzie współrzędnych programu.

⚠ **UWAGA**
1 Jeżeli pominie się jedną lub dwie wartości z I, J i K, pominięte wartości uważa się za równe 0.
2 W bloku, w którym pominięto wszystkie wartości I, J i K, używa się wektora kompensacji poprzedniego bloku.
3 Ten blok można używać tylko wtedy, gdy układ współrzędnych programu ustalony jest na stole (gdy WKP parametr (nr 19696#5) jest ustawiony na 0). Określenie G43.5, gdy WKP parametr (nr 19696#5) jest ustawiony na 1, powoduje alarm PS5459.
4 Typu 2 nie można używać, gdy jest tylko jedna oś obrotowa lub gdy używa się dowolną oś hipotetyczną. Określenie G43.5 w takim przypadku powoduje alarm PS5459.
5 Gdy używa się funkcji przenoszenia dla osi obrotowej lub funkcji sterowania osi obrotowej, należy nastawić parametr nr 1260 (drogę przebytą na obrót osi obrotowej) na 360 stopni.

- Interpolacja kołowa dla sterowania punktu środka narzędzia (typ 1)

G43.4 IP_ H_ ; rozpoczęcie sterowania punktu środkowego narzędzia (typ 1).

G17 { **G02** / **G03** } **IP_** { **I_J_K** / **R_** } **α_β_F_;**

G18 { **G02** / **G03** } **IP_** { **I_J_K** / **R_** } **α_β_F_;**

G19 { **G02** / **G03** } **IP_** { **I_J_K** / **R_** } **α_β_F_;**

:

G17 : Płaszczyzna X-Y układu współrzędnych stołu.
G18 : Płaszczyzna Z-X układu współrzędnych stołu.
G19 : Płaszczyzna Y-Z układu współrzędnych stołu.
G02 : Interpolacja kołowa - zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara
G03 : Interpolacja kołowa - przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara
IP : W przypadku programowania bezwzględnego wartość współrzędnej punktu końcowego ruchu ostrza narzędzia.
W przypadku programowania bezwzględnego, wielkość ruchu ostrza narzędzia.
(Dotyczy tylko dwóch osi na płaszczyźnie.)
I, J, K : Określić odległość pomiędzy punktem początkowym w pozycji osi obrotowej punktu początkowego bloku a środkiem łuku, patrząc z układu współrzędnych programu.
R : Promień łuku R > 0: Kąt środkowy łuku jest mniejszy od 180°.
R < 0: Kąt środkowy łuku jest większy od 180°.
α, β : W przypadku programowania bezwzględnego, wartość współrzędnej punktu końcowego osi obrotowej.
W przypadku programowania przyrostowego, wielkość ruchu w osi obrotowej.
F : Określona prędkość (prędkość w kierunku stycznym łuku, patrząc od układu współrzędnych stołu.)
H : Numer korekcji narzędzia

Ruch do pozycji określonej przez blok G43.5 nie stanowi sterowania punktu środkowego narzędzia. Wykonywana jest tylko kompensacja długości narzędzia. Wykonując kompensacje osi obrotowych CNC steruje punktami kontrolnymi tak, że punkt środka narzędzia przemieszcza się wzdłuż łuku względem stołu (przedmiotu obrabianego). Koniec punktu środkowego narzędzia dochodzi do punktu określonego w układzie współrzędnych programu.

⚠ **UWAGA**
Polecenie, które nie przesuwa punktu środkowego narzędzia względem przedmiotu (polecenie, które przesuwa tylko osie obrotowe) musi być wykonane w trybie G00 lub G01.

- Interpolacja kołowa dla sterowania punktu środka narzędzia (typ 2)

G43.5 IP_ H_ Q_ ; Rozpoczęcie sterowania punktu środkowego narzędzia (typ 2).

G17 { **G02** / **G03** } **IP_I_J_K_ R_ F_;**

G18 { **G02** / **G03** } **IP_I_J_K_ R_ F_;**

G19 { **G02** / **G03** } **IP_I_J_K_ R_ F_;**

:

G17 : Płaszczyzna X-Y układu współrzędnych stołu.
G18 : Płaszczyzna Z-X układu współrzędnych stołu.
G19 : Płaszczyzna Y-Z układu współrzędnych stołu.
G02 : Interpolacja kołowa - zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara
G03 : Interpolacja kołowa - przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara
IP : W przypadku programowania bezwzględnego, wartość współrzędnej punktu końcowego ruchu ostrza narzędzia. W przypadku programowania bezwzględnego, wielkość ruchu ostrza narzędzia. (Dotyczy tylko dwóch osi na płaszczyźnie.)
I, J, K : Kierunek osi narzędzia w punkcie końcowym bloku patrząc z układu współrzędnych programu.
R : Promień łuku R > 0: Kąt środkowy łuku jest mniejszy od 180°.
R < 0: Kąt środkowy łuku jest większy od 180°.
F : Określona prędkość (prędkość w kierunku stycznym łuku, patrząc od układu współrzędnych stołu.)
H : Numer korekcji narzędzia
Q : Kąt pochylenia narzędzia (w stopniach).

Ruch do pozycji określonej przez blok G43.5 nie stanowi sterowania punktu środkowego narzędzia. Wykonywana jest tylko kompensacja długości narzędzia. Nie określono żadnych osi obrotowych. Natomiast określono kierunek punktu końcowego narzędzia jako I, J, K, patrząc z układu współrzędnych programu (ustalonego na stole, gdy ustalono G43.5). W przypadku obrabiarki z obracającym się narzędziem, I, J, K można określić przy pomocy bloku G43.5. Jednakże w przypadku obrabiarki z obrotowym stołem lub typu mieszanego, nie można ich określić. Określenie ich w obrabiarce ze stołem obrotowym lub typu mieszanego powoduje alarm PS5421. Wykonując kompensacje osi obrotowych CNC steruje punktami kontrolnymi tak, że punkt środka narzędzia przemieszcza się wzdłuż łuku względem stołu (przedmiotu obrabianego). Koniec punktu środkowego narzędzia dochodzi do punktu określonego w układzie współrzędnych programu.

⚠ UWAGA

1 Można określić tylko promień łuku R. (Odległość od punktu początkowego do środka łuku nie można określić używając I, J i K.)
2 Nie można określić koła (punkt początkowy jest taki am jak punkt końcowy).
Polecenie, które nie przesuwa punktu środkowego narzędzia względem przedmiotu (polecenie, które przesuwa tylko osie obrotowe) musi być wykonane w trybie G00 lub G01.
3 Patrz OSTRZEŻENIE odnośnie sterowania punktu środkowego narzędzia (typ 2).

- Interpolacja śrubowa dla sterowania punktu środka narzędzia (typ 1)

G43.4 IP_ H ; rozpoczęcie sterowania punktu środkowego narzędzia (typ 1).

G17 {**G02** / **G03**} **IP_** {**I_J_K_** / **R_**} **α_β_γ_F_;**

G18 {**G02** / **G03**} **IP_** {**I_J_K_** / **R_**} **α_β_γ_F_;**

G19 {**G02** / **G03**} **IP_** {**I_J_K_** / **R_**} **α_β_γ_F_;**

:

G17 : Płaszczyzna X-Y układu współrzędnych stołu.
G18 : Płaszczyzna Z-X układu współrzędnych stołu.
G19 : Płaszczyzna Y-Z układu współrzędnych stołu.
G02 : Interpolacja kołowa - zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara
G03 : Interpolacja kołowa - przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara
IP : W przypadku programowania bezwzględnego wartość współrzędnej punktu końcowego ruchu ostrza narzędzia. W przypadku programowania bezwzględnego, wielkość ruchu ostrza narzędzia. (Dotyczy tylko dwóch osi na płaszczyźnie.)
I, J, K : Określić odległość pomiędzy punktem początkowym w pozycji osi obrotowej punktu początkowego bloku a środkiem łuku, patrząc z układu współrzędnych programu.
R : Promień łuku R > 0: Kąt środkowy łuku jest mniejszy od 180°.
R < 0: Kąt środkowy łuku jest większy od 180°.
α, β : W przypadku programowania bezwzględnego, wartość współrzędnej punktu końcowego osi obrotowej.
W przypadku programowania przyrostowego, wielkość ruchu w osi obrotowej.
γ : W przypadku programowania bezwzględnego, wartość współrzędnej punktu końcowego ruchu ostrza narzędzia.
W przypadku programowania bezwzględnego, wielkość ruchu ostrza narzędzia. (Dotyczy to tylko jednej z osi liniowych podlegającej sterowaniu punktu środkowego narzędzia w obróbce 5. osiowej, która nie istnieje na płaszczyźnie. Interpolacja liniowa wykonywana jest jednocześnie z interpolacją kołową.)
F : Określona prędkość (prędkość w kierunku stycznym łuku, patrząc od układu współrzędnych stołu.)
H : Numer korekcji narzędzia

Ruch do pozycji określonej przez blok G43.5 nie stanowi sterowania punktu środkowego narzędzia. Wykonywana jest tylko kompensacja długości narzędzia.

Ponieważ określona prędkość jest zazwyczaj prędkością w kierunku stycznym łuku, prędkość osi liniowej, patrząc z układu współrzędnych stołu, jest następująca: $F \times \frac{\text{Dlugosc osi liniowej}}{\text{Dlugosc luku}}$.

W zależności od parametru HTG (nr 1403#5), ustalona prędkość zmienia się, jak pokazano w poniższe tabeli.

HTG (nr 1403#5)	
0	1
Szybkość styczna łuku	Prędkość syntetyczna prędkości osi liniowej i prędkości stycznej.

Wykonując kompensacje osi obrotowych CNC steruje punktami kontrolnymi tak, że punkt środka narzędzia przemieszcza się śrubowo względem stołu (przedmiotu obrabianego). Koniec punktu środkowego narzędzia dochodzi do punktu określonego w układzie współrzędnych programu.

> ⚠ **UWAGA**
> Polecenie, które nie przesuwa punktu środkowego narzędzia względem przedmiotu (polecenie, które przesuwa tylko osie obrotowe) musi być wykonane w trybie G00 lub G01.

- Interpolacja śrubowa dla sterowania punktu środka narzędzia (typ 2)

G43.5 IP_ H_ Q_; Rozpoczęcie sterowania punktu środkowego narzędzia (typ 2).

G17 { **G02** / **G03** } **IP_I_J_K_ R_γ_F_;**

G18 { **G02** / **G03** } **IP_I_J_K_ R_γ_F_;**

G19 { **G02** / **G03** } **IP_I_J_K_ R_γ_F_;**

:

G17 : Płaszczyzna X-Y układu współrzędnych stołu.
G18 : Płaszczyzna Z-X układu współrzędnych stołu.
G19 : Płaszczyzna Y-Z układu współrzędnych stołu.
G02 : Interpolacja kołowa - zgodnie z kierunkiem ruchu wskazówek zegara
G03 : Interpolacja kołowa - przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara
IP : W przypadku programowania bezwzględnego, wartość współrzędnej punktu końcowego ruchu ostrza narzędzia.
W przypadku programowania bezwzględnego, wielkość ruchu ostrza narzędzia.
(Dotyczy tylko dwóch osi na płaszczyźnie.)
I, J, K : Kierunek osi narzędzia w punkcie końcowym bloku patrząc z układu współrzędnych programu.
R : Promień łuku R > 0: Kąt środkowy łuku jest mniejszy od 180°.
R < 0: Kąt środkowy łuku jest większy od 180°.
γ : W przypadku programowania bezwzględnego, wartość współrzędnej punktu końcowego ruchu ostrza narzędzia.
W przypadku programowania bezwzględnego, wielkość ruchu ostrza narzędzia.
(Dotyczy to tylko jednej z osi liniowych podlegającej sterowaniu punktu środkowego narzędzia w obróbce 5. osiowej, która nie istnieje na płaszczyźnie. Interpolacja liniowa wykonywana jest jednocześnie z interpolacją kołową.)
F : Określona prędkość (prędkość w kierunku stycznym łuku, patrząc od układu współrzędnych stołu.)
H : Numer korekcji narzędzia
Q : Kąt pochylenia narzędzia (w stopniach).

Ruch do pozycji określonej przez blok G43.5 nie stanowi sterowania punktu środkowego narzędzia. Wykonywana jest tylko kompensacja długości narzędzia.
Ponieważ określona prędkość jest prędkością w kierunku stycznym łuku, prędkość osi liniowej, patrząc z układu współrzędnych stołu, jest następująca: $F \times \frac{\text{Dlugosc osi liniowej}}{\text{Dlugosc luku}}$.

W zależności od parametru HTG (nr 1403#5), ustalona prędkość zmienia się, jak pokazano w poniższe tabeli.

HTG (nr 1403#5)	
0	1
Szybkość styczna łuku	Prędkość syntetyczna prędkości osi liniowej i prędkości stycznej.

Nie określono żadnych osi obrotowych. Natomiast określono kierunek punktu końcowego narzędzia jako I, J, K, patrząc z układu współrzędnych programu (ustalonego na stole, gdy ustalono G43.5).
W przypadku obrabiarki z obracającym się narzędziem, I, J, K można określić przy pomocy bloku G43.5. Jednakże w przypadku obrabiarki z obrotowym stołem lub typu mieszanego, nie można ich określić. Określenie ich w obrabiarce ze stołem obrotowym lub typu mieszanego powoduje alarm PS5421.
Wykonując kompensacje osi obrotowych CNC steruje punktami kontrolnymi tak, że punkt środka narzędzia przemieszcza się śrubowo względem stołu (przedmiotu obrabianego). Koniec punktu środkowego narzędzia dochodzi do punktu określonego w układzie współrzędnych programu.

⚠ UWAGA
1 Można określić tylko promień łuku R. (Odległość od punktu początkowego do środka łuku nie można określić używając I, J i K.)
2 Nie można określić koła.
3 Polecenie, które nie przesuwa punktu środkowego narzędzia względem przedmiotu (polecenie, które przesuwa tylko osie obrotowe) musi być wykonane w trybie G00 lub G01.
4 Patrz OSTRZEŻENIE odnośnie sterowania punktu środkowego narzędzia (typ 2).

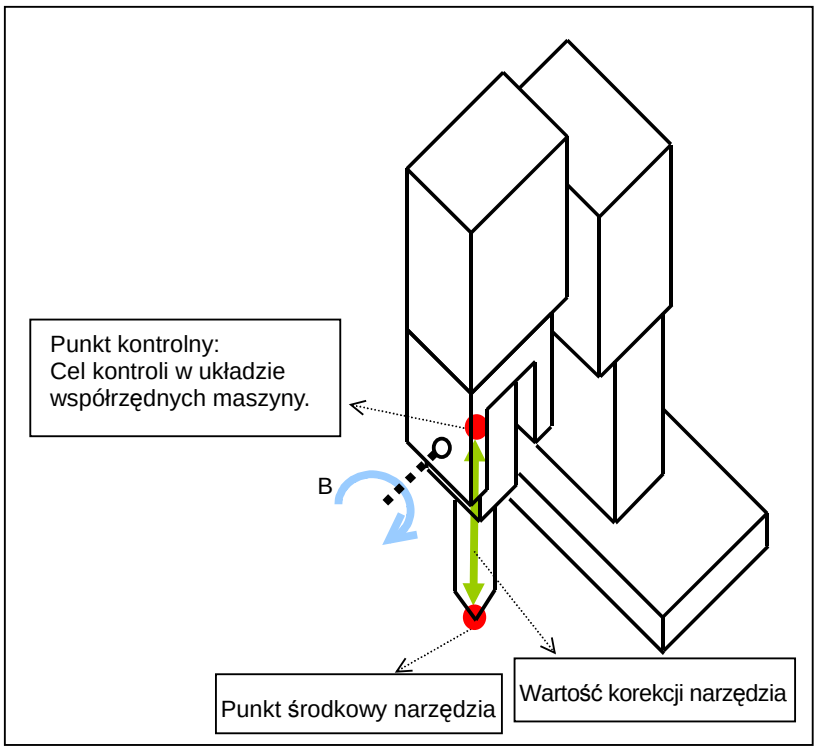
- Polecenie anulowania sterowania punktu środkowego

G49 IP_ α_ β_ ; anuluje sterowanie punktu środkowego narzędzia.

IP : W przypadku programowania bezwzględnego wartość współrzędnej punktu końcowego ruchu punktu kontrolnego narzędzia.
W przypadku programowania bezwzględnego, wielkość ruchu punktu kontrolnego narzędzia.

α, β : W przypadku programowania bezwzględnego, wartość współrzędnej punktu końcowego osi obrotowych.
W przypadku programowania przyrostowego, wielkość ruchu w osi obrotowej.

Blok anulowania sterowania punktu środkowego narzędzia jest to blok, który steruje buforowaniem.

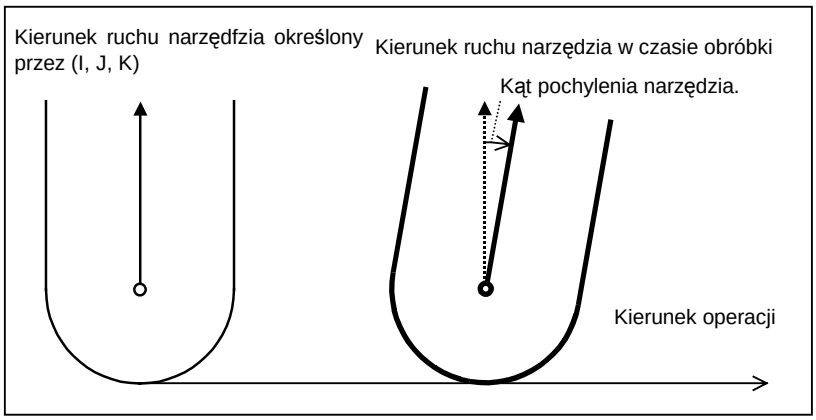


Rys. 21.1 (e) Punkt kontrolny i punkt środkowy narzędzia

⚠ **UWAGA**
Polecenie G49 musi być wykonane w trybie G00 lub G01.

- Kąt pochylenia narzędzia.

W przypadku sterowania punktu środkowego narzędzia typu 2, kąt pochylenia narzędzia można określić przy pomocy adresu Q polecenia G43.5. Kąt pochylenia narzędzia oznacza pochylenie kierunku narzędzia w stronę kierunku następnego względem kierunku określonego przez (I, J, K) w czasie obróbki na płaszczyźnie uzyskanej przez kierunek narzędzia określony przez (I, J, K) i następny kierunek w układzie współrzędnych programu. (Patrz poniższy rysunek.)
Mówiąc ogólnie, normalny kierunek płaszczyzny obróbki jest określony (I, J, K). Jeśli kierunek narzędzia wymaga pochylenia w stronę następnego kierunku względem kierunku normalnego w czasie obróbki, należy wykonać kompensację przy pomocy Q.
Jeśli kierunek określony przez (I, J, K) odpowiada kierunkowi, w którym narzędzie przemieszcza się w czasie obróbki, wydanie polecenia Q jest zbędne.



Przykład)

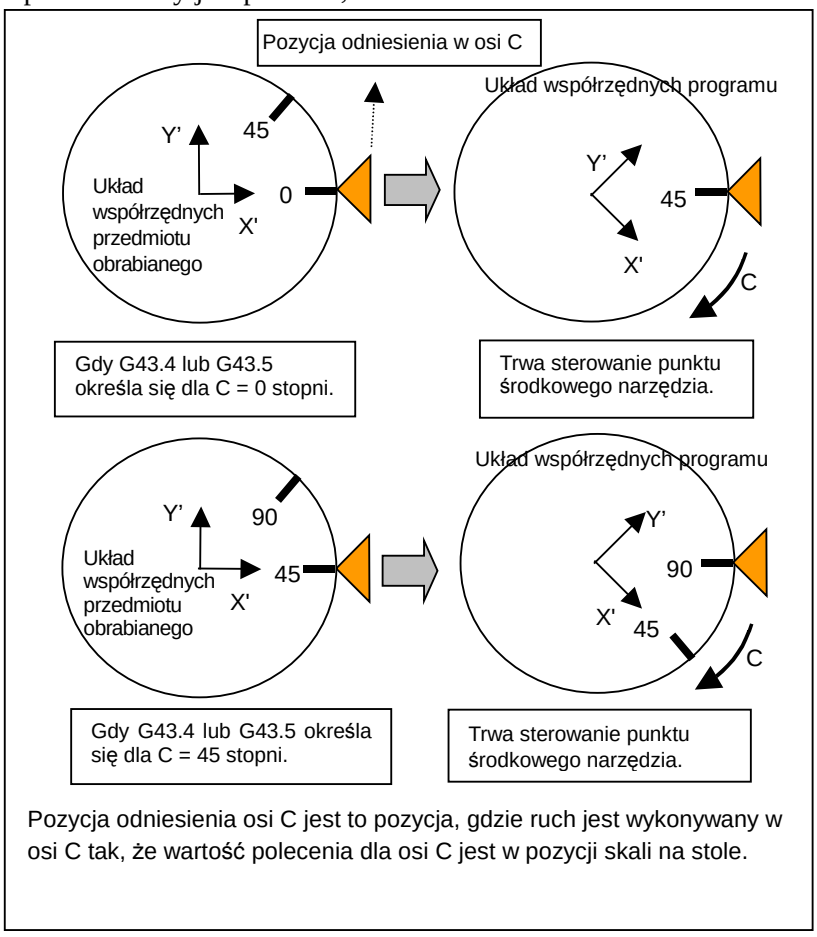
W celu pochylenia narzędzia o dwa stopnie w stronę kierunku następnego w czasie obróbki należy wprowadzić następujące polecenie:

G43.5 I_ J_ K_ H_ Q2.0

Objaśnienia

- Gdy układ współrzędnych ustalony na stole używany jest jako układ współrzędnych programu

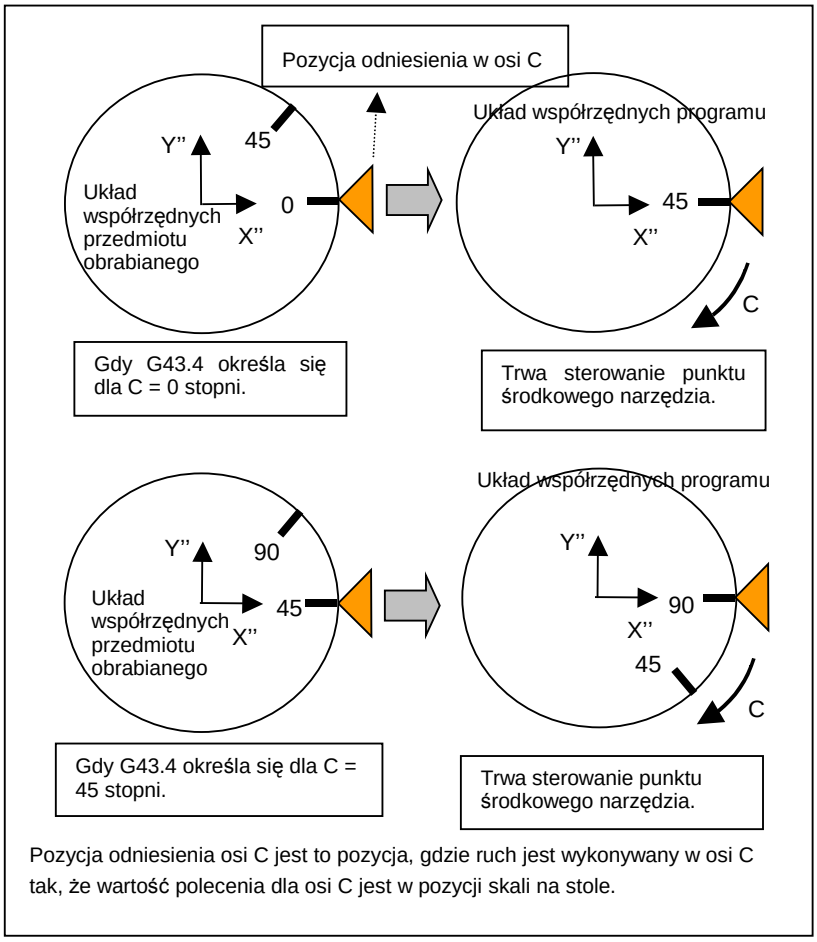
Układ współrzędnych programu używany jest do sterowania punktu środkowego narzędzia. Gdy określi się polecenie G43.4 lub G43.5 przy pomocy parametru WKP (nr 19696#5) ustawionego na 0, układ współrzędnych przedmiotu, który jest ustalony na stole w tym momencie czasowym staje się układem współrzędnych programu. Następnie układ współrzędnych programu obraca się wraz z obrotami stołu.
Nie obraca się on z głowicą narzędziową.
Przyjmuje się, że X, Y i Z zaprogramowano w układzie współrzędnych programu.
Gdy określono polecenie G43.4 lub G43.5 lub gdy oś obrotowa stołu przemieszcza się w bloku poprzedzającym G43.4 lub G43.5, kąt osi obrotowej stołu oznacza stan początkowy układu współrzędnych programu.
W przypadku typu 2, kierunek przemieszczenia narzędzia widziany z ustalonego na stole układu współrzędnych, określony jest przez I, J, K. W poniższym opisie układ współrzędnych ustalony dla stołu reprezentowany jest przez X', Y' i Z'.



Rys. 21.1 (f) Układ współrzędnych programu ustalony na stole

- **Gdy układ współrzędnych przedmiotu używany jest jako układ współrzędnych programu**

Gdy określi się polecenie G43.4 przy pomocy parametru WKP (nr 19696#5) ustawionego na 1, układ współrzędnych przedmiotu, który jest używany w tym momencie czasowym, staje się układem współrzędnych programu.
W tym przypadku układ współrzędnych programu nie obraca się wraz z obrotem stołu, lecz pozostaje ustalony w układzie współrzędnym przedmiotu.
Od tej chwili, gdy zaprogramuje się X, Y i Z, narzędzie będzie poruszać się wzdłuż linii prostej w stronę stołu (przedmiotu). Dla X, Y, Z należy określić lokalizację punktu końcowego po obrocie stołu, patrząc z układu współrzędnych programu.
Nie można używać typu 2. Określenie G43.5, gdy parametr WKP (nr 19696#5) jest ustawiony na 1, powoduje alarm PS5459.
W poniższych opisach, wartości współrzędnych układu współrzędnych przedmiotu używane są jako układ współrzędnych programu, reprezentowane przez X", Y" i Z".



Rys. 21.1 (g) Układ współrzędnych programu identyczny do układu współrzędnych przedmiotu

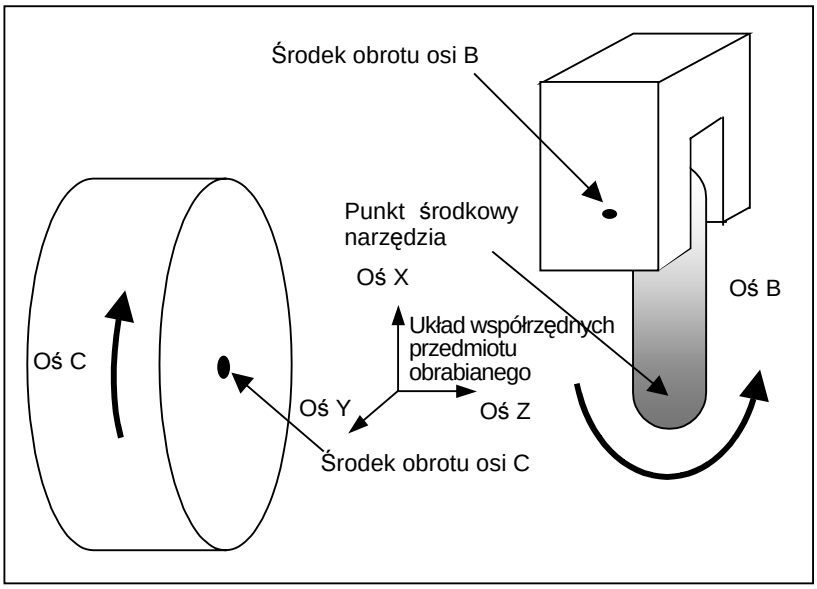
- Uwagi dotyczące wykonania interpolacji kołowej i interpolacji śrubowej, gdy używa się układu współrzędnych przedmiotu jako układu współrzędnych programu

- Punk początkowy, końcowy i środek łuku zmieniają się wraz z obrotem osi obrotowej stołu.
- I, J, K sterują wektorem punktu początkowego bloku do środka łuku od punktu początkowego położenia osi obrotowej.
- Należy zwrócić uwagę na następujące zagadnienia:
  <1> Tylko osią obrotową stołu prostopadłą do wybranej płaszczyzny można obracać podczas interpolacji kołowej.
  <2> Podczas interpolacji kołowej, osie obrotowe stołu, które nie są prostopadłe do wybranej płaszczyzny, muszą nadal znajdować się w tym samym położeniu, gdy rozpoczęło się sterowanie punktu środkowego narzędzia.

  Jeśli <1> lub <2> nie jest spełnione, wystąpi alarm PS5421.
  Nie nakłada się żadnych ograniczeń na obracanie osi obrotowej stołu.

- Przykłady programu

- W przypadku obrabiarki typu mieszanego
  Opisy są oparte na następującej konfiguracji obrabiarki.



Gdy polecenie G17 (płaszczyzna X-Y) jest wykonywane.

Po wydaniu polecenia G43.4, płaszczyzna X-Y jest wybrana przy pomocy G17 oraz interpolacja kołowa jest wykonywana poprzez obracanie osią C (oś obrotowa stołu) (włącznie z tymi przypadkami, w których oś C przemieszcza się przed poleceniem G43.4). → Ten przypadek odpowiada <1> i umożliwia interpolację kołową.

Przykład)

```
:
(G01 C90. ;)
G43.4 H1 ;
G17 G02 IP IR  B10. C20. ;
:
```

IP : Współrzędne punktu końcowego
IR: Promień łuku

Gdy polecenie G18 (płaszczyzna Z-X) lub G19 (płaszczyzna Y-Z) jest wykonywane.

Po wydaniu polecenia G43.4, płaszczyzna Z-X jest wybrana przy pomocy G18 oraz interpolacja kołowa jest wykonywana bez obracania osi C (włącznie z tymi przypadkami, w których oś C przemieszcza się przed poleceniem G43.4). → Ten przypadek odpowiada <2> i umożliwia interpolację kołową.

To samo jest prawdziwe, gdy używa się polecenia G19.

Przykład)

```
:
G43.4 H1 ;
G18 G02 IP IR C20. ;
:
```

Po poleceniu G43.4 płaszczyzna Z-X jest wybrana przy pomocy polecenia G18 i oś C jest obrócona podczas interpolacji kołowej. → Alarm (naruszenie <2>)

To samo jest prawdziwe, gdy używa się polecenia G19.

Przykład)

```
:
G43.4 H1 ;
G18 G02 IP IR C20. ;
:
```

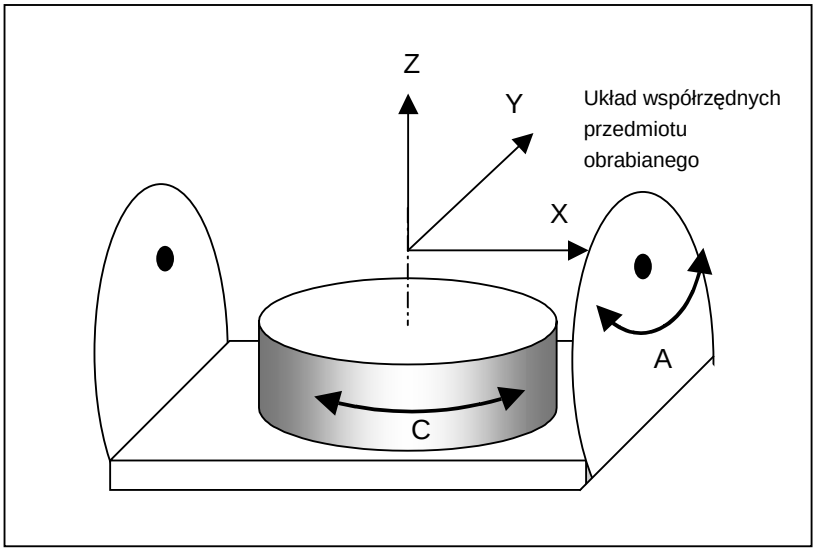
Po poleceniu G43.4 płaszczyzna Z-X jest wybrana przy pomocy polecenia G18 i następuje interpolacja kołowa po obrocie osi C. → Alarm (naruszenie <2>)

To samo jest prawdziwe, gdy używa się polecenia G19.

Przykład)

```
:
G43.4 H1 ;
G01 C10.
G18 G02 IP IR ;
:
```

- W przypadku obrabiarki z obrotowym stołem
  Opisy są oparte na następującej konfiguracji obrabiarki.
  Obrabiarkę z obrotowym stołem można uważać za równoważną obrabiarce typu mieszanego, gdy żadna z dwóch osi obrotowych stołu nie porusza się.



Gdy polecenie G17 (płaszczyzna X-Y) jest wykonywane.
Oś główna (oś A) porusza się przed poleceniem G43.4 i po wydaniu polecenia G43.4 wykonywana jest interpolacja kołowa bez obracania osi A lub C (włącznie z tymi przypadkami, w których oś C przemieszcza się przed poleceniem G43.4). → Ten przypadek odpowiada <2> i umożliwia interpolację kołową.
Przykład)

```
:
G01 A90. (C10.);
G43.4 H1 ;
G17 G02 IP IR ;
:
```

Oś główna (oś A) przemieszcza się przed poleceniem G43.4 i po poleceniu G43.4 wykonywana jest interpolacja kołowa przy pomocy polecenia G17 (płaszczyzna X-Y) poprzez obrót osi C lub oś C jest obracana podczas interpolacji kołowej. → Alarm (naruszenie <2>)
Przykład)

```
:
G01 A90.;
G43.4 H1 ;
G01 C10. ;
G17 G02 IP IR ;
:
:
G01 A90.;
G43.4 H1 ;
G17 G02 IP IR C10.;
:
```

Po poleceniu G43.4 oś A zostaje przemieszczona i interpolacja kołowa jest wykonywana przy pomocy polecenia G17 (płaszczyzna X-Y). → Alarm (naruszenie <2>)
Przykład)

```
:
G43.4 H1 ;
G01 A10. ;
G17 G02 IP IR C10.;
:
```

Polecenie G19 (płaszczyzna Y-Z) jest wykonane
Polecenie G43.4 jest wykonane po przemieszczeniu osi A i interpolacja kołowa jest wykonana podczas obrotu osi A przy pomocy polecenia G19 (płaszczyzna Y-Z). → Ten przypadek odpowiada <1> i umożliwia interpolację kołową.
Przykład)

```
:
G01 A90. ;
G43.4 H1 ;
G19 G02 IP IR A10. ;
:
```

Po poleceniu G43.4 oś C zostaje obrócona i interpolacja kołowa jest wykonywana przy pomocy polecenia G19 (płaszczyzna X-Y). → Alarm (naruszenie <2>)
Przykład)

```
:
G43.4 H1 ;
G01 C10. ;
G19 G02 IP IR ;
:
```

Gdy polecenie G18 (płaszczyzna Z-X) jest wykonywane.
Polecenie G43.4 jest wykonywane po przemieszczeniu osi A i C oraz interpolacja kołowa jest wykonywana przy pomocy polecenia G18 (płaszczyzna Z-X) bez przemieszczenia osi obrotowej. → Ten przypadek odpowiada <2> i umożliwia interpolację kołową.
Przykład)

```
:
G01 A90. C10. ;
G43.4 H1 ;
G18 G02 IP IR ;
:
```

Po poleceniu G43.4 wykonywana jest interpolacja kołowa przy pomocy polecenia G18 (płaszczyzna Z-X) przez przemieszczenie dowolnej z osi obrotowych. → Alarm (naruszenie <2>)
Przykład)

```
:
G43.4 H1 ;
G01 A10. (C10.)
G18 G02 IP IR ;
:
```

- Polecenie sterowania punktu środkowego narzędzia

Podczas sterowania punktu środkowego narzędzia polecenie określa miejsce każdego punktu końcowego bloku z układu współrzędnych programu.
Program określa punkt środkowy narzędzia.
W przypadku osi obrotowej, polecenie określa wartości współrzędnych dla każdego punktu końcowego bloku w przypadku typu 1 lub kierunek narzędzia w każdym punkcie końcowym bloku w przypadku typu 2.
Szybkość posuwu jest określona przez szybkość styczną względem obrabianego przedmiotu (szybkość względną narzędzia w przeciwieństwie do przedmiotu), która jest reprezentowana przez F.

- Polecenia, które można określić podczas sterowania punktu środkowego narzędzia

Polecenia, które można określić podczas sterowania środkiem narzędzia, to interpolacja liniowa (G01), pozycjonowanie (G00), interpolacja kołowa (G02, G03) oraz interpolacja śrubowa (G02, G03).
Gdy określi się interpolację liniową (G01) podczas sterowania punktu środkowego narzędzia, sterowanie prędkości jest wykonywane tak, że punkt środkowy narzędzia przesuwa się z określoną prędkością.
Polecenie interpolacji kołowej (G02, G03) steruje prędkością styczną drogi łuku wzdłuż której porusza się punkt środkowy narzędzia.
Polecenie interpolacji śrubowej (G02, G03) steruje prędkością styczną drogi łuku wzdłuż której przemieszcza się punkt środkowy narzędzia lub występuje prędkość syntetyczna, włącznie z prędkością osi śrubowej. (Zależy to od nastawienia parametru HTG (nr 1403#5).)
Jako prędkość aktualną pokazano prędkość punktu kontrolnego.

ADNOTACJA

Sterowanie punktu środkowego narzędzia wymaga opcji sterowania konturu AI typu I lub II. Poza tym należy upewnić się, czy określono następujące parametry:

(1) Parametr LRP (nr 1401#1)=1 :
Szybki posuw liniowy

(2) Parametr FRP (nr 19501#5)=1 :
Przyspieszenie/hamowanie przed interpolacją używa się dla szybkiego posuwu

(3) Parametr (nr 1671) :
Przyspieszenie przed interpolacją dla szybkiego posuwu

(4) Parametr (nr. 1672) :
Czas zmiany przyspieszenia dzwonowego przed interpolacją dla szybkiego posuwu

(5) Parametr (nr 1660) :
Maksymalne dopuszczalne przyspieszenie dla przyspieszenia/hamowania przed interpolacją

Jeśli nie określono tych parametrów, wystąpi alarm PS5420.

- Polecenie osi obrotowej

Jeśli określono polecenie podczas sterowania punktu środkowego narzędzia, które zapobiega ruchowi punktu środkowego narzędzia względem obrabianego przedmiotu, przyjmuje się, że maksymalna prędkość skrawania (parametr nr 1430) stanowi szybkość posuwu osi obrotowej, gdy parametr RFC (nr 19696#6) wynosi 0 praz przyjmuje się prędkość określoną przez F, gdy parametr RFC (nr 19696#6) wynosi 1.

Polecenia osi obrotowej nie można podać podczas sterowania punktu środkowego narzędzia typu 2. Zaprogramowanie polecenia w przypadku typu 2 powoduje alarm PS5421.

- Odległość przemieszczenia osi obrotowej jest duża w porównaniu z odległością przemieszczenia osi liniowej

Jeśli odległość przemieszczenia osi obrotowej jest duża w porównaniu z osią liniową, oś obrotowa przemieszcza się szybciej, tak że punkt środka narzędzia porusza się z określoną prędkością, ewentualnie może zboczyć na niewłaściwy tor.

W takim przypadku sterowanie może zmniejszyć prędkość i zapewnić poruszanie się punktu środkowego narzędzia po właściwym torze poprzez ustawienie parametru CRS (nr 19746#6) na 1. Jeżeli używa się tego sterowania, należy określić w parametrze (nr 19751) (dla szybkiego posuwu) i parametrze (nr 19752) (dla szybkości skrawania) wielkość odchyłki toru, przy której prędkość powinna być zmniejszona (maksymalna dopuszczalna odchyłka toru). Gdy poda się 0, najmniejszy przyrost zadawania uważa się za maksymalną dopuszczalną odchyłkę toru.

- Właściwości narzędzia przy uruchomieniu i anulowanie

Gdy sterowanie punktu środkowego narzędzia jest uruchomione (G43.4/G43.5) lub anulowane (G49), narzędzie przemieszcza się o wartość korekcji narzędzia.
Obliczenie wektora kompensacji wykonuje się tylko na końcu bloku.

- Wyświetlanie aktualnej pozycji podczas sterowania punktu środkowego narzędzia

Podczas sterowania punktu środkowego narzędzia położenie punktu środkowego (środek obrotu osi obrotowej narzędzia) wyświetlane jest jako współrzędna maszyny.
Gdy parametr WKP (nr 19696#5) wynosi 0, przy pomocy parametru DET (nr 19608#2) można wybrać, czy używać współrzędnych bezwzględnych czy względnych.
Jeśli parametr DET (nr 19608#2) wynosi 0, wyświetlona jest pozycja punktu środkowego narzędzia w układzie współrzędnych programu.
Jeśli parametr DET (nr 19608#2) wynosi 1, wyświetlona jest pozycja punktu środkowego narzędzia w układzie współrzędnych przedmiotu..

- Korekcja narzędzia

Jeśli korekcje narzędzia są używane w oparciu o numery narzędzi, sterowanie punktu środkowego narzędzia następuje z użyciem wartości kompensacji długości narzędzia odpowiadającej odpowiedniemu numerowi narzędzia (kod T).
Jeżeli używa się zarządzania okresami trwałości narzędzi, sterowanie punktu środkowego narzędzia jest wykonywane z wykorzystaniem wartości kompensacji długości narzędzia, odpowiadającej używanemu narzędziu.

- Kąt osi obrotowej dla typu 2 (gdy nie określono zakresu ruchu)

Jeśli kierunek przemieszczenia narzędzia jest określony przez I, J, K, Q dla typu 2, zazwyczaj istnieją więcej niż dwie pary "obliczonych kątów" osi obrotowych. "Obliczony kąt" jest to propozycja kąta, przy którym oś obrotowa powinna być sterowana w określonym kierunku ruchu osi narzędziowej. "Kąt wyprowadzany" wyznaczany jest a "kąta obliczonego" na podstawie opisanych poniżej "warunków oszacowania wyprowadzenia".

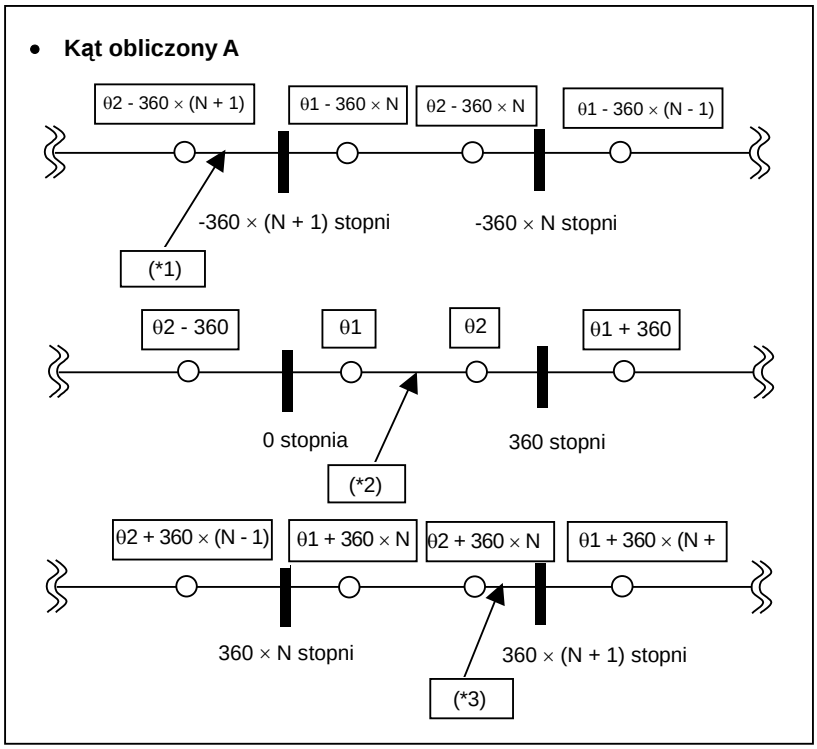
W poniższych opisach zakłada się, że nie ma specyfikacji zakresu ruchu (parametry nr 19741 - nr 19744 = 0).

"Warunki oszacowania wyprowadzenia"

Obrabiarka z obracającym się narzędziem lub obracającym się stołem
<1> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt przesunięcia osi głównej (pierwszej osi obrotowej) jest mniejszy. ↓ ↓ Gdy kąt przesunięcia osi głównej jest taki sam ↓
<2> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt przesunięcia osi podporządkowanej (drugiej osi obrotowej) jest mniejszy. ↓ ↓ Gdy kąt przesunięcia osi podporządkowanej jest taki sam ↓
<3> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt osi głównej (pierwszej osi obrotowej) jest zbliżony do 0 stopni (wielokrotności 360 stopni). ↓ ↓ Gdy kąt osi głównej jest zbliżony do 0 stopni. ↓
<4> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt osi podporządkowanej (drugiej osi obrotowej) jest zbliżony do 0 stopni (wielokrotności 360 stopni).
Obrabiarka typu mieszanego
<1> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt przesunięcia stołu (drugiej osi obrotowej) jest mniejszy. ↓ ↓ Gdy kąt przesunięcia stołu jest taki sam ↓
<2> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt przesunięcia narzędzia (pierwszej osi obrotowej) jest mniejszy. ↓ ↓ Gdy kąt przesunięcia narzędzia jest taki sam ↓
<3> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt stołu (drugiej osi obrotowej) jest zbliżony do 0 stopni (wielokrotności 360 stopni). ↓ ↓ Gdy kąt stołu jest zbliżony do 0 stopni. ↓
<4> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt narzędzia (pierwszej osi obrotowej) jest zbliżony do 0 stopni (wielokrotności 360 stopni).

Proces oceny, czy kąt przesunięcia jest mniejszy czy większy od warunku oszacowania wyprowadzenia nazywa się "oszacowaniem przemieszczenia".
Gdy parametr PRI (nr 19608#5) wynosi 1, oszacowania przemieszczenia dla pierwszej i drugiej osi obrotowej wykonywane są w odwrotnej kolejności.

Poniżej objaśniono proces "oszacowania przemieszczenia".
Jeśli "obliczony kąt" mieści się w granicach od 0 do 360 stopni, nazywa się "podstawowym kątem obliczonym".
Zazwyczaj występują dwie pary "podstawowych kątów obliczonych".
Załóżmy na przykład, że obrabiarka z obracającym się narzędziem lub stołem ma oś obrotową A (główną) oraz oś obrotową B (podporządkowaną) oraz że istnieją dwie pary podstawowych kątów obliczonych, jak podano poniżej:
(A θ1 stopni; B ϕ1 stopni)
(A θ2 stopni; B ϕ2 stopni) gdzie θ1 ≤ θ2.
"Obliczony kąt" uzyskuje się z jednego z następujących wyrażeń: "podstawowy obliczony kąt" + 360 stopni × N lub "podstawowy obliczony kąt" - 360 stopni × N.
Pozycja aktualna osi obrotowej A (głównej) jest PA, a dla osi obrotowej B (podporządkowanej) wynosi 0 stopni.
W oparciu o kąt PA proces "oszacowania przemieszczenia" przebiega następująco (gdy parametr PRI (nr 19608#5) wynosi 0).



"Oszacowanie przemieszczenia"

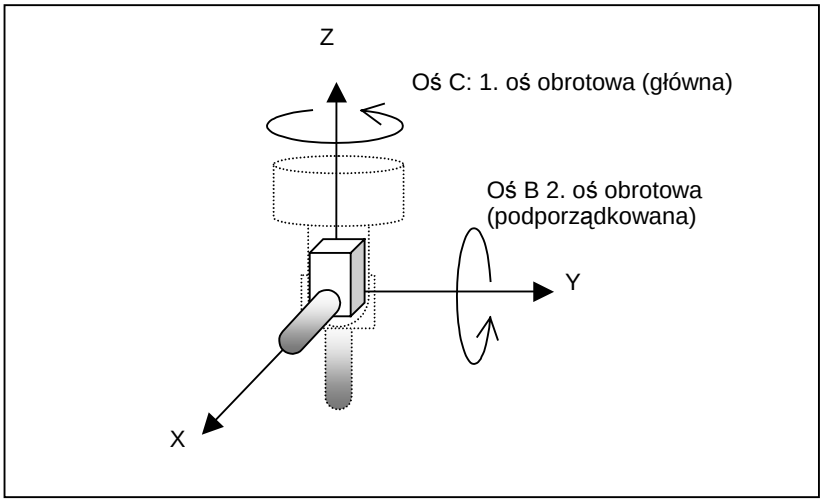
Gdy kąt PA wynosi (*1):
Kąt wyjściowy wynosi: (A θ2 - 360 × (N + 1) stopni; B ϕ2 stopni).
Mianowicie, θ2 - 360 × (N + 1) stopni wybiera się tak, aby było bliżej obliczonego kąta A i ϕ2, stanowiące tą samą grupę co θ2, wybiera się jako obliczony kąt B.

Gdy kąt PA wynosi (*2):
Kąt wyjściowy wynosi: (A θ1 stopni ; B ϕ1 stopni).
Mianowicie, θ- N 1 stopni wybiera się tak, aby było bliżej obliczonego kąta A i ϕ1, stanowiące tą samą grupę co θ1, wybiera się jako obliczony kąt B.

Gdy kąt PA wynosi (*3):
Kąt wyjściowy wynosi: (A θ + 360 × N stopni; B ϕ2 stopni).
Mianowicie, θ2 + 360 ×N stopni wybiera się tak, aby było bliżej obliczonego kąta A i ϕ2, stanowiące tą samą grupę co θ2, wybiera się jako obliczony kąt B.

Gdy kąt przesunięcia osi obrotowej A (głównej) jest taki sam, "oszacowanie przemieszczenia" wykonuje się dla osi obrotowej B (podporządkowanej) zgodnie z "warunkami oszacowania wyprowadzenia".
Jeśli "kąt wyprowadzenia" osi obrotowej A jest wyznaczony przez "oszacowanie przemieszczenia" dla osi obrotowej A, obliczony kąt oznaczający "mniejszy kąt przemieszczenia" adoptowany jest jako "kąt wyprowadzenia" osi obrotowej B.
Podobnie, jeśli "kąt wyprowadzenia" osi obrotowej B jest wyznaczony przez "oszacowanie przemieszczenia" dla osi obrotowej B, obliczony kąt oznaczający "mniejszy kąt przemieszczenia" adoptowany jest jako "kąt wyprowadzenia" osi obrotowej A.

Poniżej objaśniono "kąt wyprowadzenia" przykładowo dla obrabiarki z obracającym się narzędziem.
Przykład ilustruje obrabiarkę mającą "narzędzie typu BC w osi Z".



Rys. 21.1 (h) Narzędzie typu BC w osi Z

Następujące dwie pary "obliczonych kątów podstawowych" kierują oś narzędzia w stronę osi +X.
(B 90 stopni; C 180 stopni)
(B 270 stopni; C 0 stopni)

<1> Gdy aktualne kąty osi obrotowej wynoszą
(B-70 stopni). C 30 stopni)
"Kąty wyprowadzenia" wynoszą (B -90 stopni; C 0 stopni).
Przyjmuje się 0 stopni, ponieważ jest bliżej do aktualnej pozycji (30 stopni) w osi C, która jest osią główną. Dla osi B przyjmuje się 270 stopni, co stanowi ta samą grupę. Jednakże zmieniono to na -90 stopni (270 stopni - 360 stopni), co jest najbliższe aktualnej pozycji w osi B (-70 stopni).

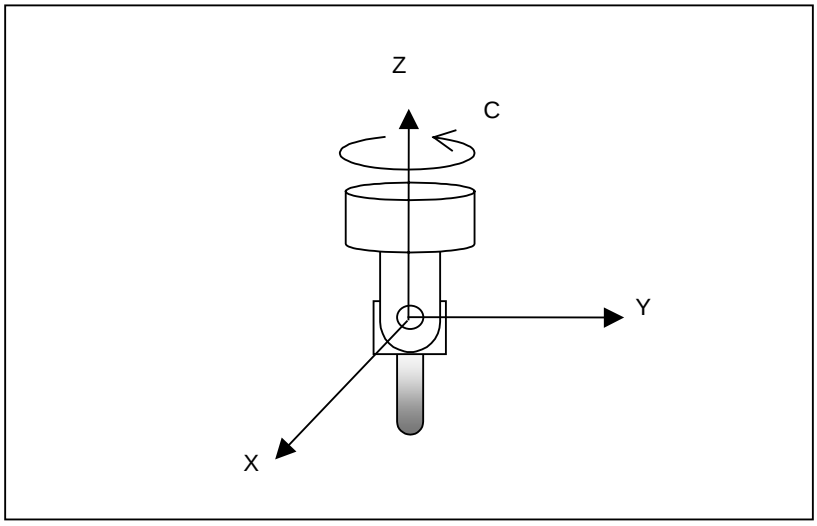
<2> Gdy kąty aktualnej osi obrotowej wynoszą
(B 80 stopni; C 500 stopni)
"Kąty wyprowadzenia" wynoszą (B 90 stopni; C 540 stopni)
Przyjmuje się 540 stopni (180 stopni + 360 stopni), ponieważ jest bliżej do aktualnej pozycji (500 stopni) osi C, która jest osią główną. Dla osi B przyjmuje się 90 stopni, co stanowi ta samą grupę.

<3> Gdy kąty aktualnej osi obrotowej wynoszą
(B 60 stopni; C 90 stopni)
"Kąty wyprowadzenia" wynoszą (B 90 stopni; C 180 stopni)
Ponieważ dwie propozycje są jednakowo bliskie do aktualnej pozycji, (90 stopni) w osi C, która jest osią główna, oszacowanie dokonuje się na podstawie aktualnej pozycji osi B. Przyjmuje się 90 stopni, ponieważ jest bliżej do aktualnej pozycji (60 stopni) w osi B, która jest osią podporządkowaną. Dla osi C przyjmuje się 180 stopni, co stanowi ta samą grupę.

<4> Gdy kąty aktualnej osi obrotowej wynoszą
(B 180 stopni; C 90 stopni)
"Kąty wyprowadzenia" wynoszą (B 270 stopni; C 0 stopni).
Ponieważ dwie propozycje są jednakowo bliskie do aktualnej pozycji, (90 stopni) w osi C, która jest osią główna, oszacowanie dokonuje się na podstawie aktualnej pozycji osi B. W tym przypadku dwie propozycje są tak samo bliskie aktualnej pozycji osi B (180 stopni). Dlatego też przyjmuje się propozycję, w której oś C (oś główna) jest bliższa 0 stopni. Zatem adoptowana jest para, dla której kąt osi C wynosi 0 stopni i kąt osi B 270 stopni.

Gdy kąt osi podporządkowanej wynosi 0 stopni, kierunek osi narzędziowej będzie stały niezależnie od kąta osi głównej.
W tym przypadku oś główna nie odsuwa się od bieżącego kąta.

Poniżej podano objaśnienie na przykładzie obrabiarki "z narzędziem typu BC w osi Z".



Rys. 21.1 (i) Narzędzie typu BC w osi Z

Gdy kąty aktualnej osi obrotowej wynoszą (B 45 stopni; C 90 stopni), "kąty wyprowadzenia" wynoszą (B 0 stopni; C 90 stopni).

- Kąt osi obrotowej dla typu 2 (gdy określono zakres ruchu)

Jeśli górną i dolną granicę zakresu ruchu osi obrotowej określi się przy pomocy parametrów nr 19741 do nr 19744, oś obrotowa przemieści się tylko w określonym zakresie, gdy określi się kierunek przy pomocy polecenia I, J, K, Q dla sterowania typu 2.

Chociaż procedura wyznaczenia kątów jest taka sama jak w przypadku, gdy "zakres przemieszczenia nie jest określony", "kąty wyprowadzenia" należy wybrać **spośród tych obliczonych kątów, które mieszczą się w określonym zakresie ruchu obydwu osi.**

"Warunki oszacowania wyprowadzenia"

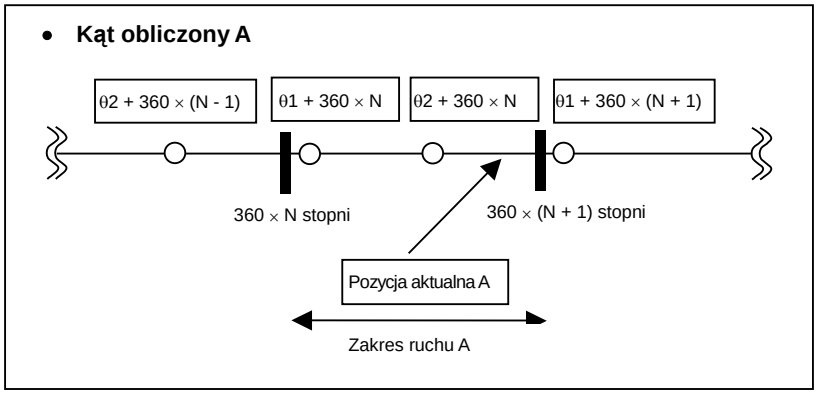
Obrabiarka z obracającym się narzędziem lub obracającym się stołem
<1> Spośród par kątów, których kąty osi głównej i podporządkowanej mieszczą się w określonym zakresie przemieszczenia, ta para kątów osi obrotowych, której kąt ruchu w osi głównej (pierwszej osi obrotowej) jest mniejszy, reprezentuje "kąty wyprowadzenia". ↓ ↓ Gdy kąt przesunięcia osi głównej jest taki sam ↓
<2> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt przesunięcia osi podporządkowanej (drugiej osi obrotowej) jest mniejszy. ↓ ↓ Gdy kąt przesunięcia osi podporządkowanej jest taki sam ↓
<3> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt osi głównej (pierwszej osi obrotowej) jest zbliżony do 0 stopni (wielokrotności 360 stopni). ↓ ↓ Gdy kąt osi głównej jest zbliżony do 0 stopni. ↓
<4> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt osi podporządkowanej (drugiej osi obrotowej) jest zbliżony do 0 stopni (wielokrotności 360 stopni).
Obrabiarka typu mieszanego
<1> Spośród par kątów, których kąty osi głównej i podporządkowanej mieszczą się w określonym zakresie przemieszczenia, ta para kątów osi obrotowych, której kąt ruchu stołu (drugiej osi obrotowej) jest mniejszy, reprezentuje "kąty wyprowadzenia". ↓ ↓ Gdy kąt przesunięcia stołu jest taki sam ↓
<2> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt przesunięcia narzędzia (pierwszej osi obrotowej) jest mniejszy. ↓ ↓ Gdy kąt przesunięcia narzędzia jest taki sam ↓
<3> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt stołu (drugiej osi obrotowej) jest zbliżony do 0 stopni (wielokrotności 360 stopni). ↓ ↓ Gdy kąt stołu jest zbliżony do 0 stopni. ↓
<4> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt narzędzia (pierwszej osi obrotowej) jest zbliżony do 0 stopni (wielokrotności 360 stopni).

Gdy parametr PRI (nr 19608#5) wynosi 1, oszacowania przemieszczenia dla pierwszej i drugiej osi obrotowej wykonywane są w odwrotnej kolejności.

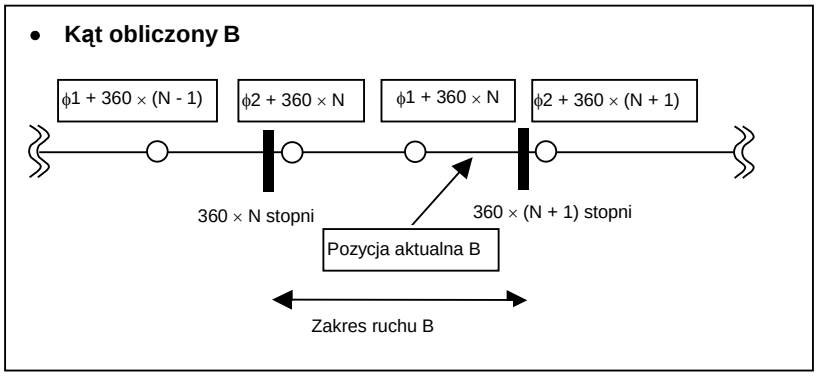
⚠ UWAGA

1 Jeśli dolna granica zakresu ruchu jest większa od górnej granicy, wystąpi alarm PS5459, gdy określi się G43.5.
2 Jeśli nie znajdzie się "obliczonego kąta" w zakresie ruchu, ponieważ zakres jest zbyt mały, wystąpi alarm PS5459.
3 Jeśli 0 ustawi się w obydwu parametrach, które określają górną i dolną granicę zakresu ruchu, narzędzie pracuje przy założeniu, że nie ma specyfikacji zakresu.
4 Jeśli używa się funkcji przeniesienia lub sterowania osi obrotowej (w tym przypadku nastawić parametr nr 1260 (droga przebyta na obrót osi obrotowej) na 360 stopni), narzędzie nie przesunie się poza 0 stopni (360 stopni) (nie następuje skrót), jeśli zakres przemieszczenia nastawi się pomiędzy 0 i 360 stopni. Dla zakresu przemieszczenia nie należy także podawać wartości ujemnej lub większej od 360 stopni.

Poniżej podano przykład "oszacowania przemieszczenia".
Załóżmy na przykład, że obrabiarka z obracającym się narzędziem lub stołem ma oś obrotową A (główną) oraz oś obrotową B (podporządkowaną) oraz że istnieją dwie pary podstawowych kątów obliczonych, jak podano poniżej:
(A θ1 stopni; B ϕ1 stopni)
(A θ2 stopni; B ϕ2 stopni) gdzie $\theta 1 \leq \theta 2$.
"Obliczony kąt" uzyskuje się z jednego z następujących wyrażeń: "podstawowy obliczony kąt" + 360 stopni $\times$ N lub "podstawowy obliczony kąt" - 360 stopni $\times$ N.
Załóżmy, że aktualne pozycje i zakresy przemieszczenia osi obrotowej A (głównej) i osi obrotowej B (podporządkowanej) są takie, jak pokazano na poniższym rysunku.



"Obliczony kąt osi obrotowej A oraz jego aktualna pozycja i zakres przemieszczenia"



"Obliczony kąt osi obrotowej B oraz jego aktualna pozycja i zakres przemieszczenia"

Gdy zależność pozycji dwóch osi jest taka, jak pokazano na rysunku, kąt wyprowadzenia osi obrotowej A wynosi (θ2 + 360 × N) stopni, natomiast kąt osi obrotowej B wynosi (ϕ2 + 360 × N) stopni (gdy parametr PRI (nr 19608#5) ustawiony jest na 0). Mówiąc ściślej, na podstawie obliczonych kątów dla osi obrotowej A przyjmuje się wpierw najbliższy kąt w zakresie przemieszczenia, tj. θ2 + 360 × N stopni. Następnie na podstawie obliczonych kątów dla osi obrotowej B, przyjmuje się kąt należący do tej samej grupy co θ2, tj. ϕ2 + 360 × N.

Należy zauważyć, że w tym przykładzie kąty wyprowadzenia i kierunek przemieszczenia różnią się w zależności od tego, czy zakres przemieszczenia został określony czy nie (0 do 360 stopni), nawet gdy N ustawione jest na 0 i współrzędne są zaokrąglone do 0 do 360 stopni.
Mianowicie, jeśli zakres przemieszczenia nie jest określony, przyjmuje się θ1 + 360 stopni najbliżej bieżącej pozycji jako obliczony kąt dla osi obrotowej A i na podstawie obliczonych kątów należących do tej samej grupy co θ1, przyjmuje się ϕ1 stopni najbliżej aktualnej pozycji jako obliczony kąt dla osi obrotowej B. Oś obrotowa A przemieszcza się w kierunku +. Ponieważ jej współrzędna jest zaokrąglona do 360 stopni, oś obrotowa A osiąga θ1 stopni poruszając się w kierunku plus. Z drugiej strony, gdy zakres ruchu nastawi się od 0 do 360 stopni, kąty wyprowadzenia wynoszą (A θ2 stopni; B ϕ2 stopni). Ani oś obrotowa A ani oś B nie porusza się w taki sposób, że przekracza 0 stopni (360 stopni).

Przykłady operacji

- W przypadku obrabiarki z obrotowym narzędziem

Poniższe objaśnienia zakładają konfigurację obrabiarki, w której oś obrotowa narzędzia, która obraca się wokół osi Y, znajduje się poniżej innej osi obrotowej narzędzia, która obraca się wokół osi Z.
(Patrz Rys. 21.1 (j).)

Jeśli określi się interpolację liniową dla osi X, Y i Z, gdy układ współrzędnych przedmiotu używa się jako układu współrzędnych programu, sterowanie wykonuje się w taki sposób, że punkt środkowy narzędzia przesuwa się wzdłuż określonej linii prostej względem stołu (przedmiotu), gdy narzędzie obraca się.
Także regulacja obrotów wykonywana jest tak, że punkt środkowy narzędzia przemieszcza się z określoną prędkością względem stołu (przedmiotu).

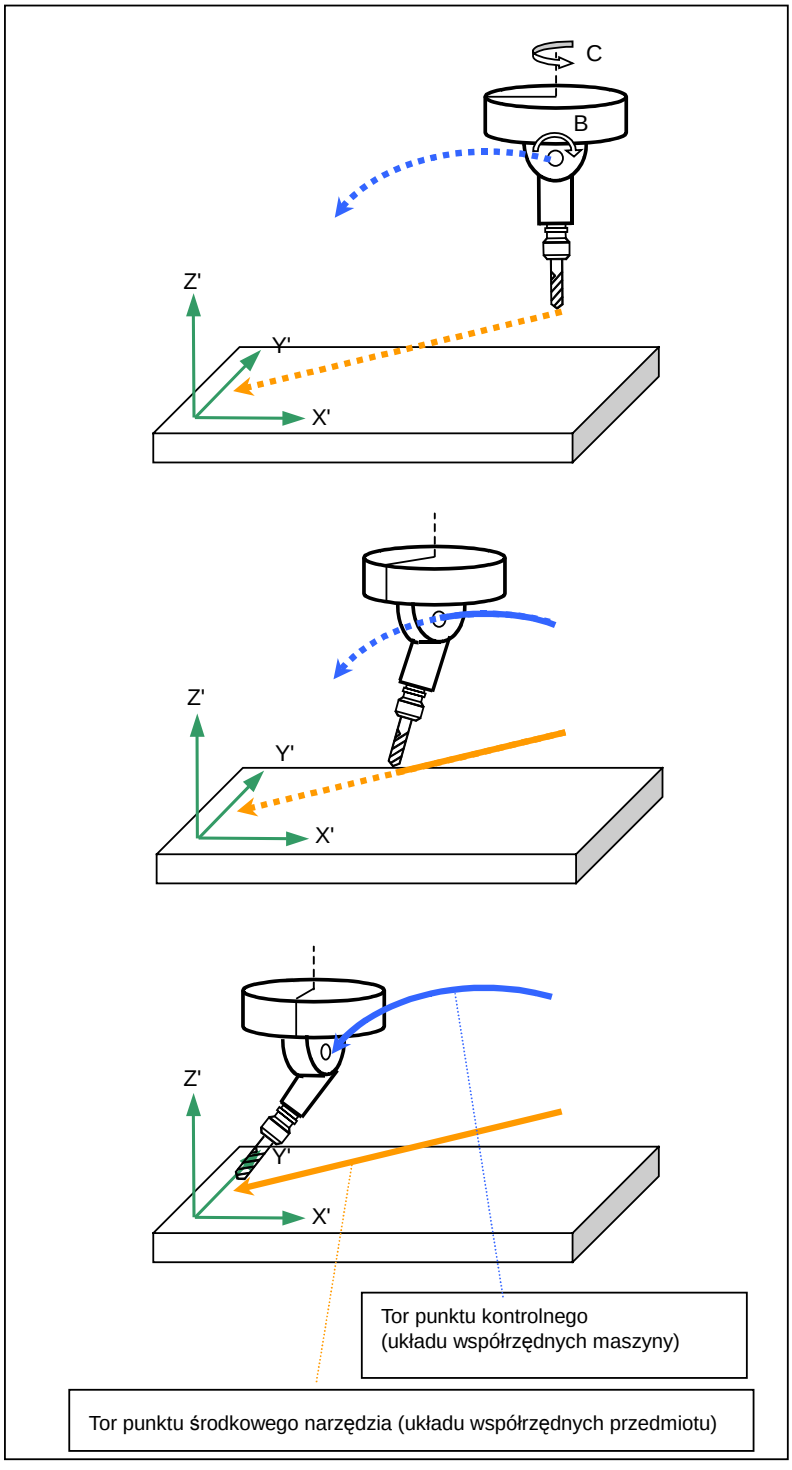
W przypadku obrabiarki z dwiema osiami obrotowymi narzędzia, stół nie obraca się względem układu współrzędnych przedmiotu, nawet gdy osie obrotowe przesuwają się. Dlatego układ współrzędnych programu zawsze dopasowany jest do układu współrzędnych przedmiotu, bez względu na to, czy parametr WKP (nr 19696#5) ustawiony jest na 0 czy 1.

Przykłady)
Dla typu 1:

```
O100 (Przykładowy program 1) ;
N1 G00 G90 B0 C0 ;
N2 G55 ;                          Przygotowuje układ współrzędnych
                                  programu
N3 G43.4 H01 ;                    Rozpoczyna sterowanie punktu
                                  środkowego narzędzia.
                                  H01 oznacza numer kompensacji
                                  narzędzi.
N4 G00 X200.0 Y150.0 Z20.0 ;      Ruch do punktu początkowego
N5 G01 X5.0 Y5.0 Z5.0 C60.0 B45.0 F500 ; Interpolacja liniowa
N6 G49;                           Anuluje sterowanie punktu
                                  środkowego narzędzia.
N7 M30;
```

Dla typu 2:

```
O100 (Przykładowy program 1) ;
N1 G00 G90 B0 C0 ;
N2 G55 ;                  Przygotowuje układ współrzędnych programu
N3 G43.4 H01 ;            Rozpoczyna sterowanie punktu środkowego
                          narzędzia.
                          H01 oznacza numer kompensacji narzędzi.
N4 G00 X200.0 Y150.0 Z20.0 ; Ruch do punktu początkowego
N5 G01 X5.0 Y5.0 Z5.0 I1.0 J1.732 K2.0 F500 ; Interpolacja liniowa
N6 G49;                   Anuluje sterowanie punktu środkowego
                          narzędzia.
N7 M30;
```



Rys. 21.1 (j) Przykład obrabiarki z obrotowym narzędziem

- W przypadku obrabiarki z obrotowym stołem

Poniższe objaśnienia zakładają konfigurację obrabiarki (z bębnem o osi poziomej), w której stół obrotowy, który obraca się wokół osi Y, znajduje się powyżej innej osi obrotowej stołu, która obraca się wokół osi X. (Patrz Rys. 21.1 (k).)

Jeśli interpolację liniową określi się dla osi X, Y i Z w układzie współrzędnych programu i jeśli ustalono oś obrotową, która przemieszcza stół obrotowy (w przypadku typu 1) lub określono kierunek ruchu narzędzia (w przypadku typu 2), sterowanie jest wykonywane w taki sposób, że punkt środkowy narzędzia przesuwa się wzdłuż określonej linii prostej względem stołu(przedmiotu) wraz z obrotami stołu.
Także regulacja obrotów wykonywana jest tak, że punkt środkowy narzędzia przemieszcza się z określoną prędkością względem stołu (przedmiotu).

Przykład)
Gdy wybrano typ 1 i stosuje się układ współrzędnych ustalony na stole jako układ współrzędnych programu
(parametr WKP (nr 19696#5) = 0):

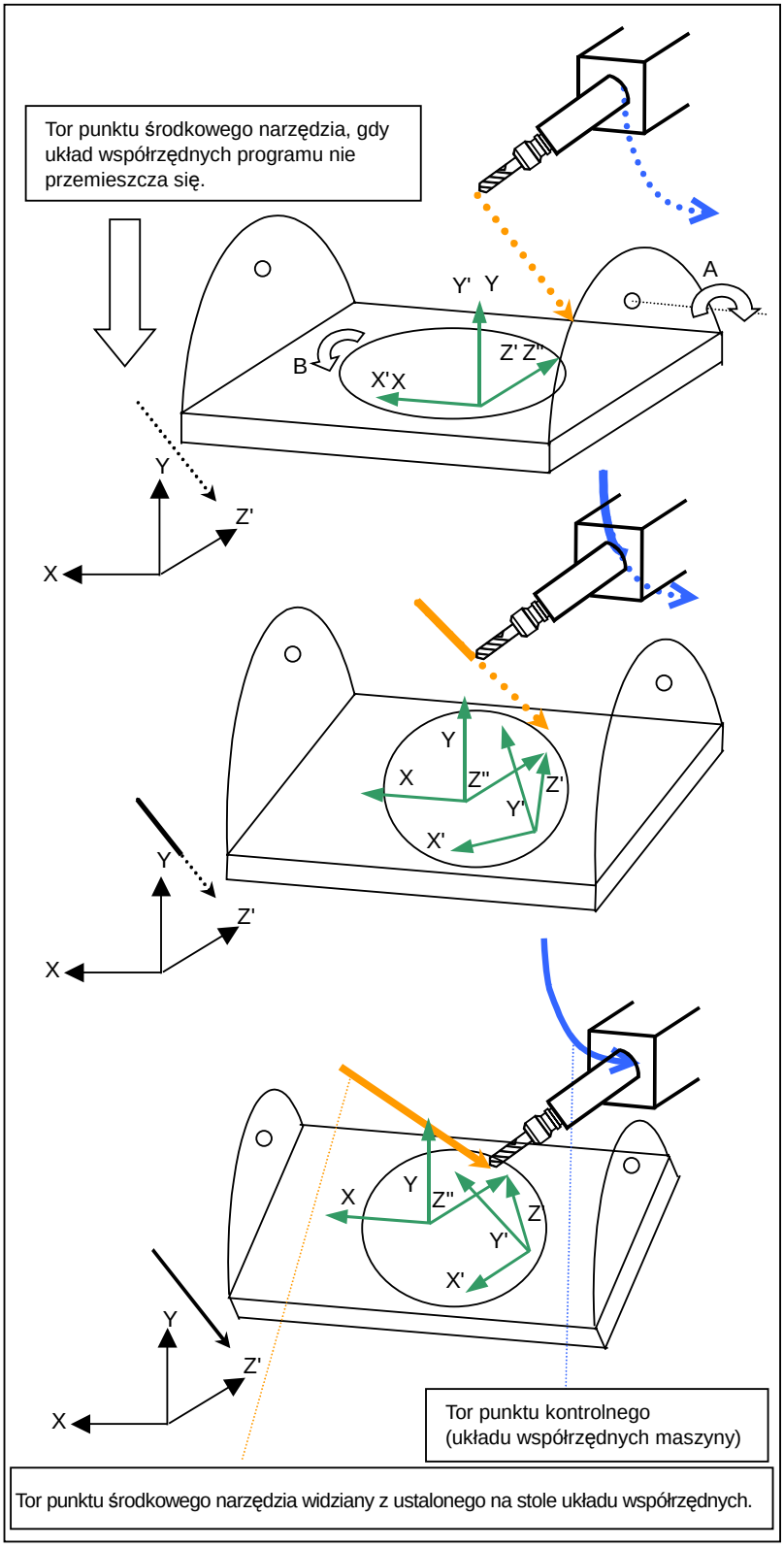
```
O200 (Przykładowy program 2) ;
N1 G00 G90 A0 B0 ;
N2 G55 ;                                  Przygotowuje układ współrzędnych
                                          programu
N3 G43.4 H01 ;                            Rozpoczyna sterowanie punktu
                                          środkowego narzędzia.
                                          H01 oznacza numer kompensacji
                                          narzędzi.
N4 G00 X20.0 Y100.0 Z0 ;                  Ruch do punktu początkowego
N5 G01 X10.0 Y20.0 Z30.0 A60.0 B45.0 F500 ; Interpolacja liniowa
N6 G49;                                   Anuluje sterowanie punktu
                                          środkowego narzędzia.
N7 M30;
```

Gdy wybrano typ 1 i stosuje się układ współrzędnych przedmiotu jako układ współrzędnych programu
(parametr WKP (nr 19696#5) = 1):

```
O200 (Przykładowy program 2) ;
N1 G00 G90 A0 B0 ;
N2 G55 ;                                  Przygotowuje układ współrzędnych
                                          programu
N3 G43.4 H01 ;                            Rozpoczyna sterowanie punktu
                                          środkowego narzędzia.
                                          H01 oznacza numer kompensacji
                                          narzędzi.
N4 G00 X20.0 Y100.0 Z0 ;                  Ruch do punktu początkowego
N5 G01 X7.574 Y47.247 Z83.052 A60.0 B45.0 F500 ;
                                          Interpolacja liniowa
N6 G49;                                   Anuluje sterowanie punktu
                                          środkowego narzędzia.
N7 M30;
```

Gdy wybrano typ 2 i stosuje się układ współrzędnych ustalony na stole jako układ współrzędnych programu (tylko wtedy, gdy parametr WKP (nr 19696#5) ustawiony jest na 0):

```
O200 (Przykładowy program 2) ;
N1 G00 G90 A0 B0 ;
N2 G55 ;                          Przygotowuje układ współrzędnych
                                  programu
N3 G43.5 H01 ;                    Rozpoczyna sterowanie punktu
                                  środkowego narzędzia.
                                  H01 oznacza numer kompensacji
                                  narzędzi.
N4 G00 X20.0 Y100.0 Z0 ;          Ruch do punktu początkowego
N5 G01 X10.0 Y20.0 Z30.0 I-1.0 J2.449 K1.0 F500 ;
                                  Interpolacja liniowa
N6 G49;                           Anuluje sterowanie punktu
                                  środkowego narzędzia.
N7 M30;
```



Rys. 21.1 (k) Przykład obrabiarki z obrotowym stołem

- W przypadku obrabiarki typu mieszanego

Poniżej podano objaśnienia przy założeniu konfiguracji obrabiarki typu mieszanego, która ma jedną oś obrotową stołu (obracającą się wokół osi X) i jedną oś obrotową narzędzia (obracającą się wokół osi Y). (Patrz Rys. 21.1 (l).)

Jeśli interpolację liniową określi się dla osi X, Y i Z w układzie współrzędnych programu i jeśli ustalono oś obrotową, która przemieszcza stół obrotowy oraz oś obrotową stołu (w przypadku typu 1) lub określono kierunek ruchu narzędzia (w przypadku typu 2), sterowanie jest wykonywane w taki sposób, że punkt środkowy narzędzia przesuwa się wzdłuż określonej linii prostej względem stołu (przedmiotu), gdy stół i narzędzie obracają się.
Także regulacja obrotów wykonywana jest tak, że punkt środkowy narzędzia przemieszcza się z określoną prędkością względem stołu (przedmiotu).

Przykład)
Gdy wybrano typ 1 i stosuje się układ współrzędnych ustalony na stole jako układ współrzędnych programu
(parametr WKP (nr 19696#5) = 0):

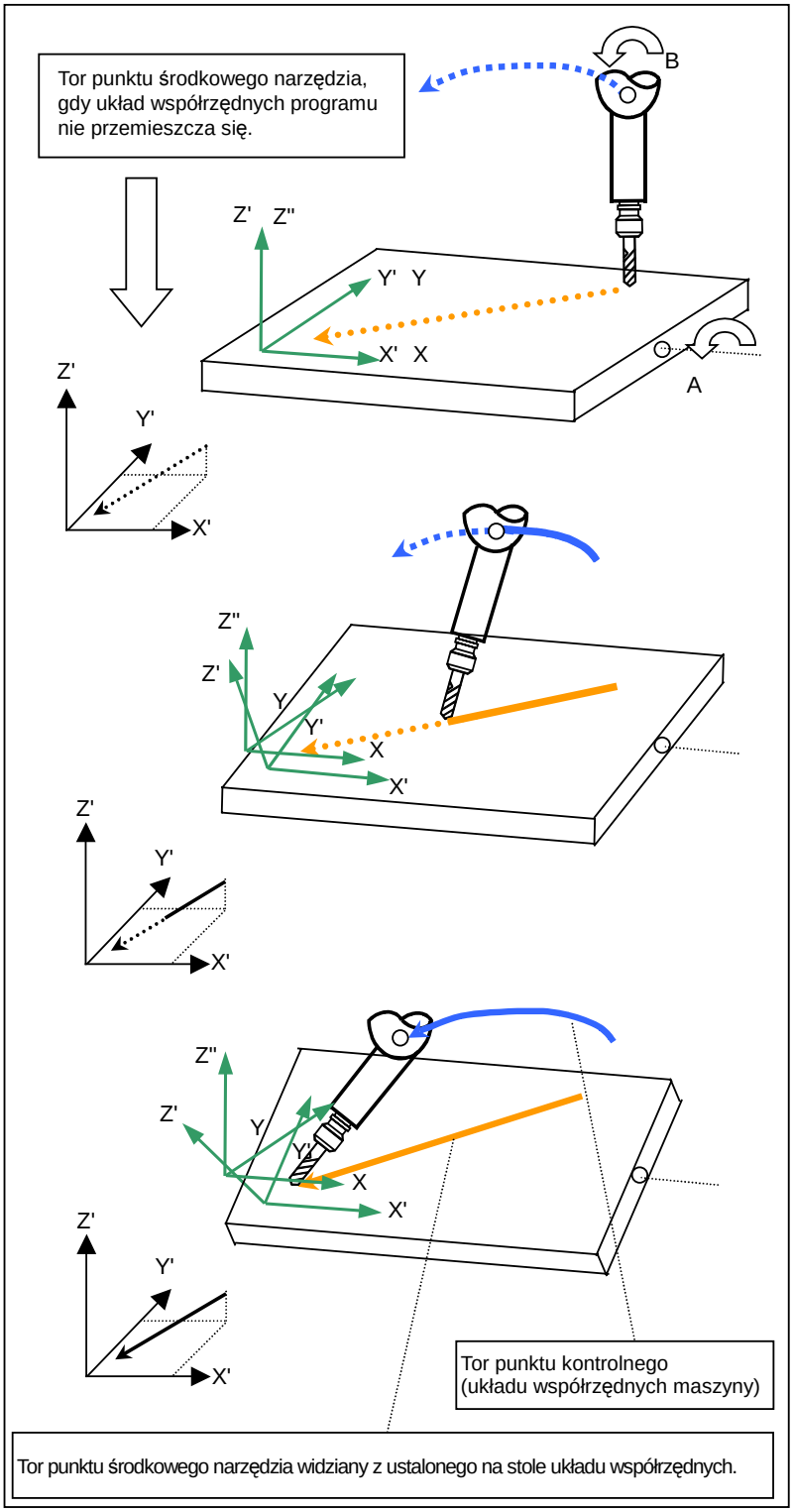
```
O300 (Przykładowy program 3) ;
N1 G00 G90 A0 B0 ;
N2 G55 ;                          Przygotowuje układ współrzędnych
                                  programu
N3 G43.4 H01 ;                    Rozpoczyna sterowanie punktu
                                  środkowego narzędzia.
                                  H01 oznacza numer kompensacji narzędzi.
N4 G00 X200.0 Y150.0 Z20.0 ;      Ruch do punktu początkowego
N5 G01 X5.0 Y5.0 Z5.0 A60.0 B45.0 F500;
                                  Interpolacja liniowa
N6 G49;                           Anuluje sterowanie punktu środkowego
                                  narzędzia.
N7 M30;
```

Gdy wybrano typ 1 i stosuje się układ współrzędnych przedmiotu jako układ współrzędnych programu
(parametr WKP (nr 19696#5) = 1):

```
O300 (Przykładowy program 3) ;
N1 G00 G90 A0 B0 ;
N2 G55 ;                          Przygotowuje układ współrzędnych
                                  programu
N3 G43.4 H01 ;                    Rozpoczyna sterowanie punktu
                                  środkowego narzędzia.
                                  H01 oznacza numer kompensacji
                                  narzędzi.
N4 G00 X200.0 Y150.0 Z20.0 ;      Ruch do punktu początkowego
N5 G01 X5.0 Y48.170 Z-79.772 A60.0 B45.0 F500;
                                  Interpolacja liniowa
N6 G49;                           Anuluje sterowanie punktu środkowego
                                  narzędzia.
N7 M30;
```

Gdy wybrano typ 2 i stosuje się układ współrzędnych ustalony na stole jako układ współrzędnych programu (tylko wtedy, gdy parametr WKP (nr 19696#5) ustawiony jest na 0):

```
O300 (Przykładowy program 3) ;
N1 G00 G90 A0 B0 ;
N2 G55 ;                          Przygotowuje układ współrzędnych
                                  programu
N3 G43.5 H01 ;                    Rozpoczyna sterowanie punktu
                                  środkowego narzędzia.
                                  H01 oznacza numer kompensacji narzędzi.
N4 G00 X200.0 Y150.0 Z20.0 ;      Ruch do punktu początkowego
N5 G01 X5.0 Y5.0 Z5.0 I2.0 J1.732 K1.0 F500;
                                  Interpolacja liniowa
N6 G49;                           Anuluje sterowanie punktu środkowego
                                  narzędzia.
N7 M30;
```



Rys. 21.1 (l) Przykład obrabiarki typu mieszanego

- Gdy interpolacja liniowa jest wykonywana podczas sterowania punktu środkowego narzędzia

Poniżej podano przykłady, w których następuje skrawanie trójkąta równobocznego o boku 100 mm przy kątach osi B odpowiednio 0, 30 do 60 i 60 stopni.

(Przykład)
Gdy wybrano typ 1 i stosuje się układ współrzędnych ustalony na stole jako układ współrzędnych programu:

```
O400 (Przykładowy program 4) ;
N10 G55 ;                                  Przygotowuje układ
                                           współrzędnych programu
N20 G90 X50.0 Y-70.0 Z300.0 B0 C0 ;        Przesuwa do położenia
                                           początkowego.
N30 G01 G43.4 H01 Z20.0 F500. ; ;          Rozpoczyna sterowanie punktu
                                           środkowego narzędzia.
                                           Przesuwa do pozycji zbliżenia.
                                           H01 oznacza numer
                                           kompensacji narzędzi.
N40 X28.868 Y-50.0 Z10.0 B30.0 ;           Wysokość osi  na płaszczyźnie
                                           obróbki wynosi 10.0.
N50 Y50.0 ;
N60 B45.0 C120.0 ;
N70 X-57.735 Y0 B60.0 C180.0 ;             Przesuwa X i Y uruchamiając
                                           jednocześnie osie B i C.
N80 C240.0 ;
N90 X28.868 Y-50.0 ;
N100 X50.0 Y-70.0 Z20.0 B0 C360.0 ;        X, Y i Z stanowią pozycje
                                           przybliżenia.
                                           Osie obrotowe pozostają w
                                           pierwotnych położeniach.
N110 G49 Z300.0 ;                          Anuluje sterowanie punktu
                                           środkowego narzędzia.
                                           Przesuwa oś Z w początkowe
                                           położenie.
N120 M30;
```

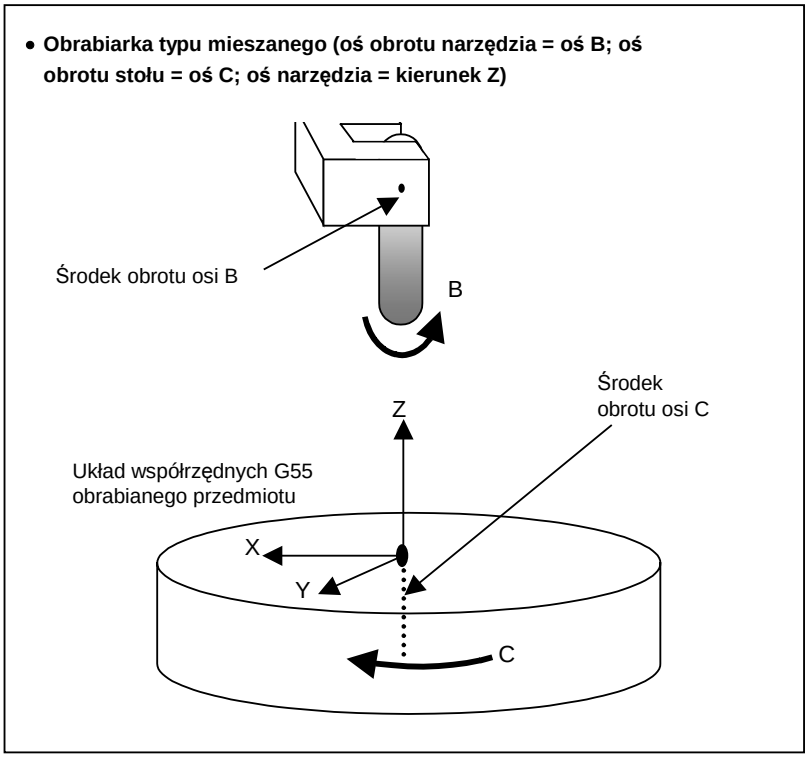
Gdy wybrano typ 1i układ współrzędnych przedmiotu jest używany jako układ współrzędnych programu
(Zauważ, że wartości N60 do N90 różnią się od wartości określonych w poprzednim przykładzie.):

O400 (Przykładowy program 4) ;	
N10 G55 ;	Przygotowuje układ współrzędnych programu
N20 G90 X50.0 Y-70.0 Z300.0 B0 C0 ;	Przesuwa do położenia początkowego.
N30 G01 G43.4 H01 Z20.0 F500. ;	Rozpoczyna sterowanie punktu środkowego narzędzia. Przesuwa do pozycji zbliżenia. H01 oznacza numer kompensacji narzędzi.
N40 X28.868 Y-50.0 Z10.0 B30.0 ;	Wysokość osi na płaszczyźnie obróbki wynosi 10.0.
N50 Y50.0 ;	
N60 Y-50.0 B45.0 C120.0 ;	
N70 X57.735 Y0 B60.0 C180.0 ;	Przesuwa X i Y uruchamiając jednocześnie osie B i C.
N80 X28.868 Y-50.0 C240.0 ;	
N90 Y50.0 ;	
N100 X50.0 Y-70.0 Z20.0 B0 C360.0 ;	X, Y i Z stanowią pozycje przybliżenia. Osie obrotowe pozostają w pierwotnych położeniach.
N110 G49 Z300.0 ;	Anuluje sterowanie punktu środkowego narzędzia. Przesuwa oś Z w początkowe położenie.
N120 M30;	

Gdy wybrano typ 2 i stosuje ssie układ współrzędnych ustalony na stole jako układ współrzędnych programu:

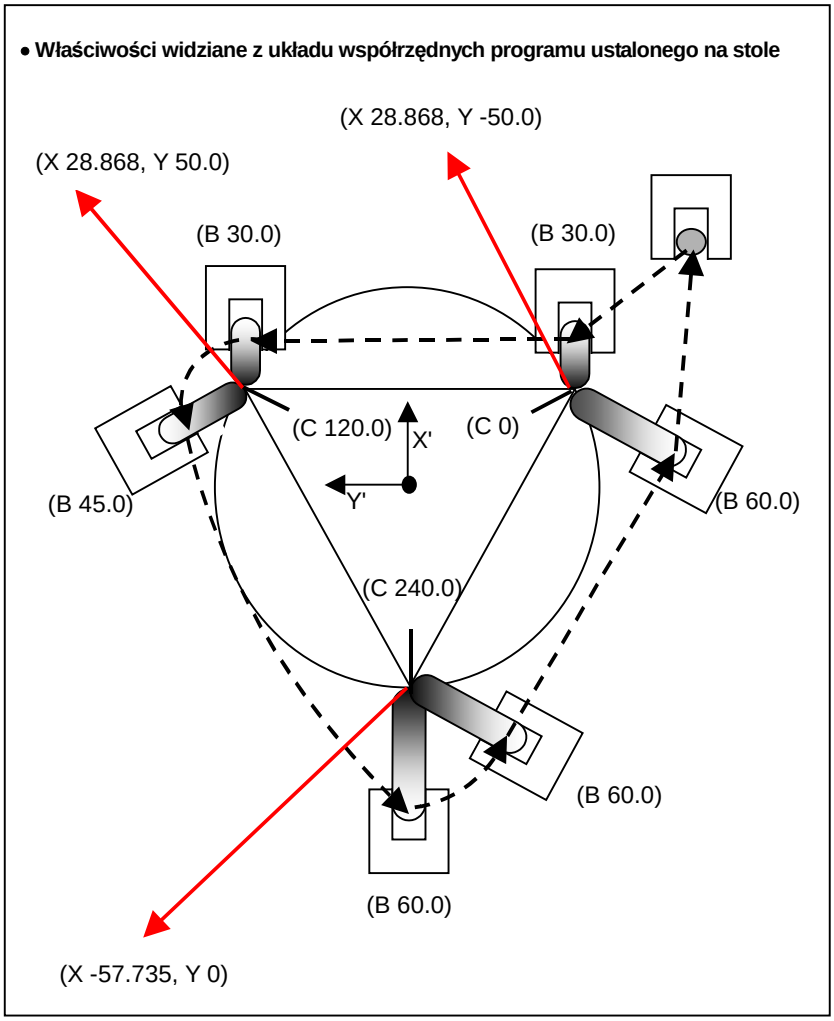
```
O400 (Przykładowy program 4) ;
N10 G55 ;                                  Przygotowuje układ
                                           współrzędnych programu
N20 G90 X50.0 Y-70.0 Z300.0 B0 C0 ;        Przesuwa do położenia
                                           początkowego.
N30 G01 G43.5 H01 Z20.0 F500. ;            Rozpoczyna sterowanie punktu
                                           środkowego narzędzia.
                                           Przesuwa do pozycji zbliżenia.
                                           H01 oznacza numer
                                           kompensacji narzędzi.
N40 X28.868 Y-50.0 Z10.0 I1.0 K1.732 ;     Wysokość osi  na płaszczyźnie
                                           obróbki wynosi 10.0.
N50 Y50.0 ;
N60 I-0.5 J0.866 K1.0 ;
N70 X-57.735 Y0 I-1.732 K1.0 ;             Przesuwa X i Y uruchamiając
                                           jednocześnie osie B i C.
N80 I-0.866 J1.5 K1.0 ;
N90 X28.868 Y-50.0 ;
N100 X50.0 Y-70.0 Z20.0 K1.0 ;             X, Y i Z stanowią pozycje
                                           przybliżenia.
                                           Osie obrotowe pozostają w
                                           pierwotnych położeniach.
N110 G49 Z300.0 ;                          Anuluje sterowanie punktu
                                           środkowego narzędzia.
                                           Przesuwa oś Z w początkowe
                                           położenie.
N120 M30;
```

- **Obrabiarka typu mieszanego (oś obrotu narzędzia = oś B; oś obrotu stołu = oś C; oś narzędzia = kierunek Z)**

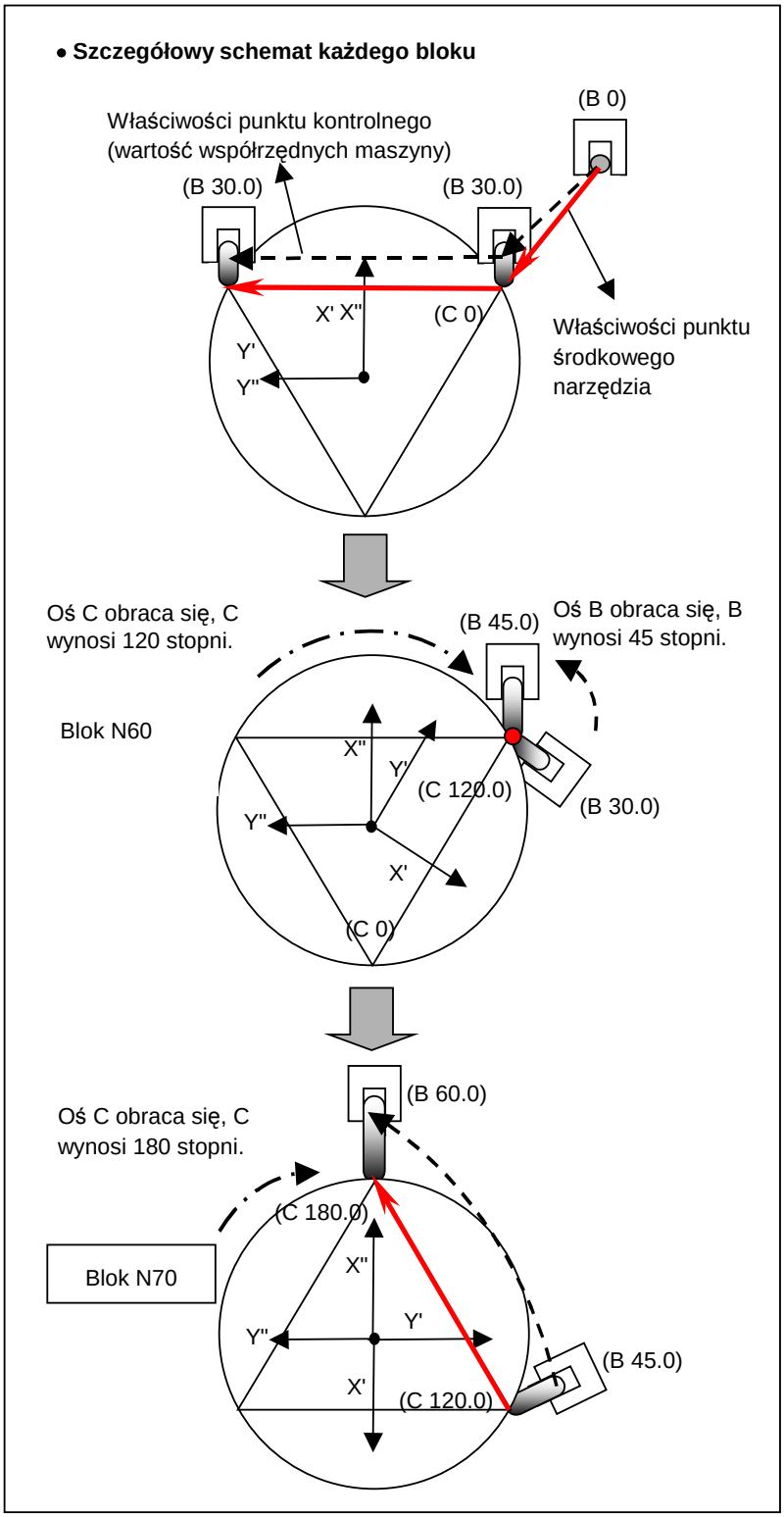


Konfiguracja obrabiarki dla przykładu

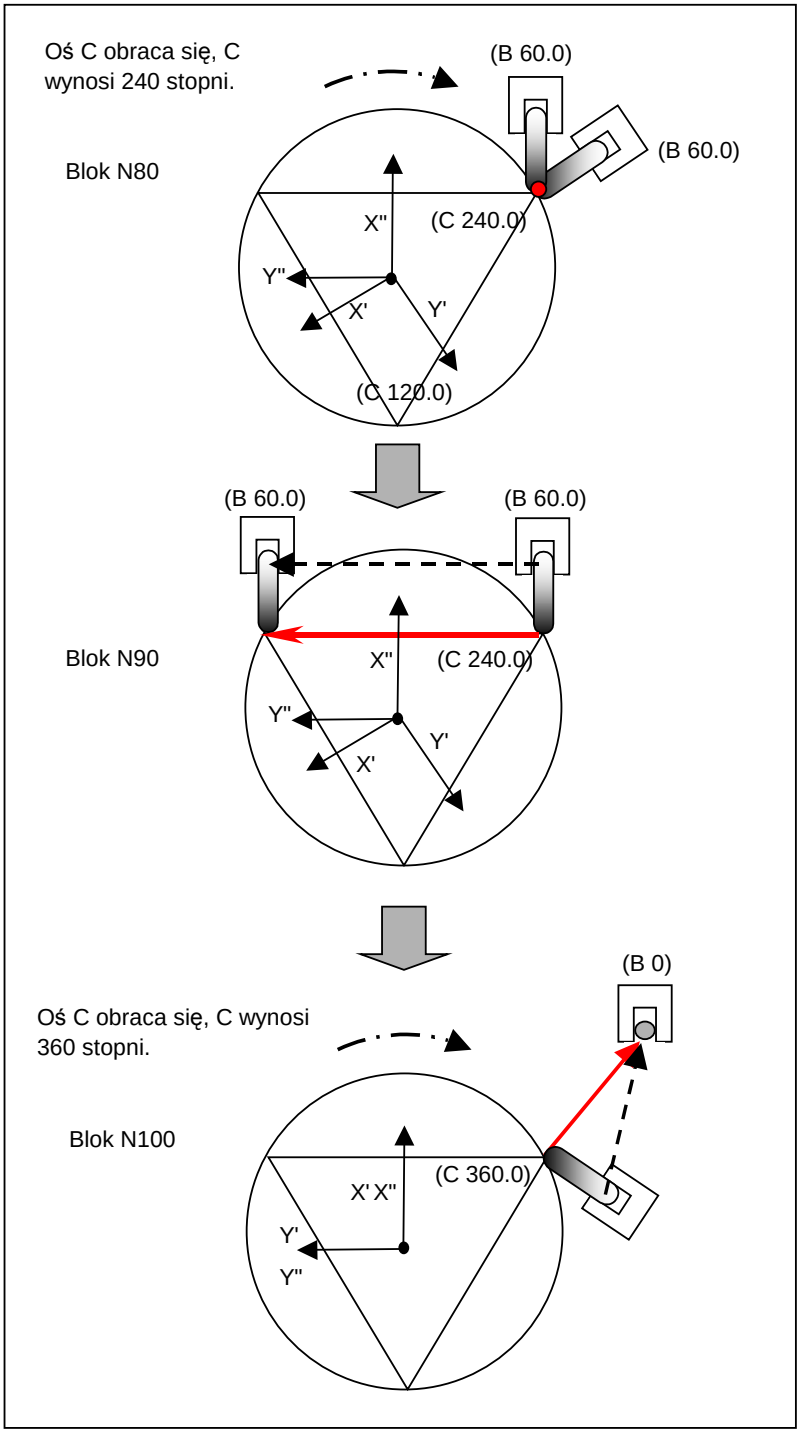
Poniższy rysunek ilustruje położenie przedmiotu jak również położenie głowicy narzędziowej (względem przedmiotu), patrząc z układu współrzędnych programu ustalonego na stole w kierunku +Z.



Ilustracja przykładu (1)



Szczegółowy schemat każdego bloku (1)

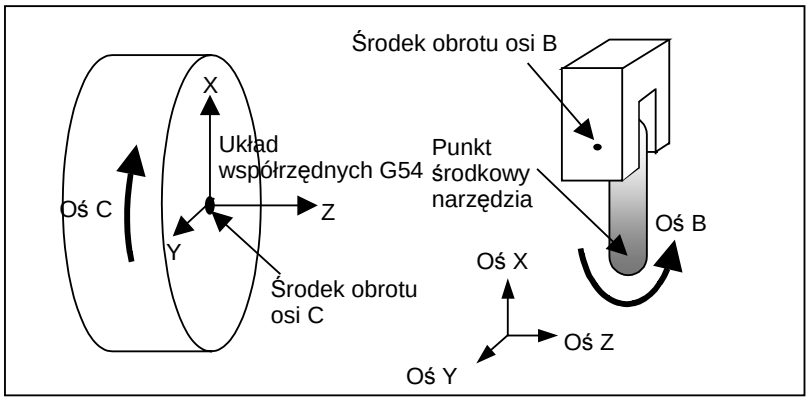


Szczegółowy schemat każdego bloku (2)

- Gdy interpolacja kołowa jest wykonywana podczas sterowania punktu środkowego narzędzia

W tym przykładzie jeden z trzech boków trójkąta równobocznego o długości 100 mm jest określony jako linia prosta, a dwa pozostałe jako łuki i każdy bok jest skrawany pod kątami osi B, odpowiednio, -60, -45 do -30 i -30 stopni. (dla osi X podano promień.)
(Przykład)
W podanym poniżej przykładowym programie założono, że układ współrzędnych ustalony na stole jest używany jako układ współrzędnych programu. Gdy układ współrzędnych przedmiotu używany jest jako układ współrzędnych programu (gdy parametr nr 19696#5 (WKP) ustawiony jest na 1), ten sam kształt można uzyskać przez określenie wartości podanych w nawiasach.

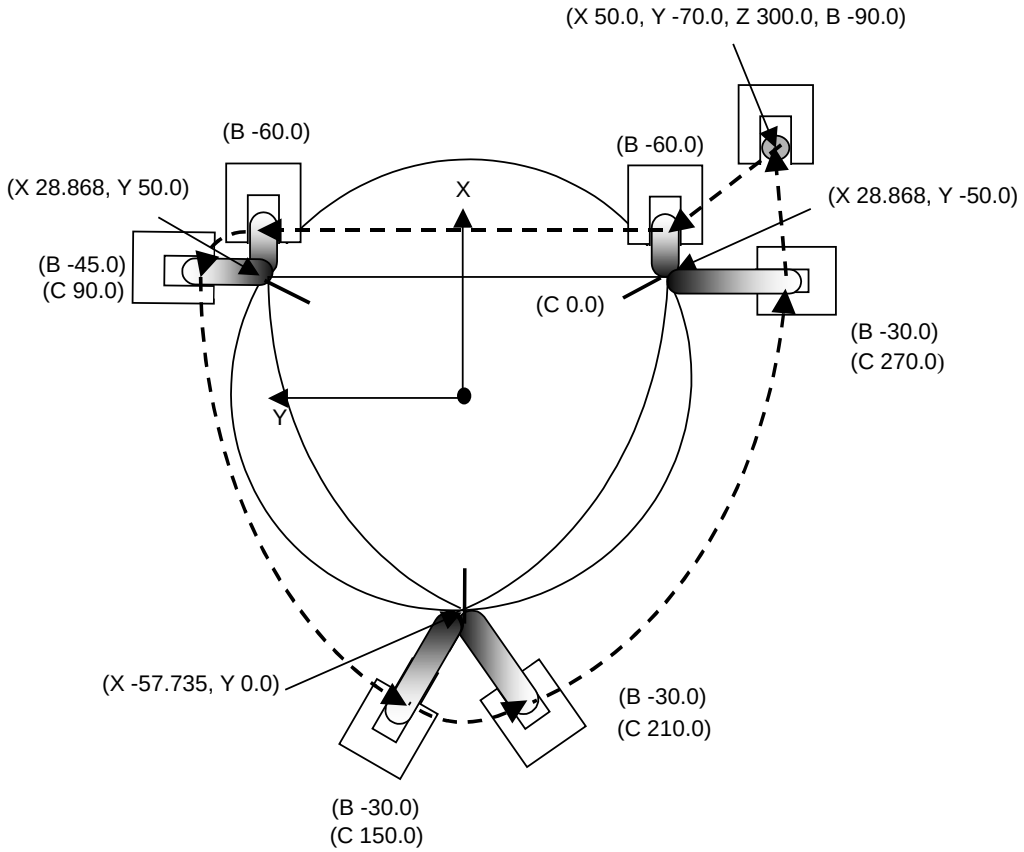
```
N001 T0000 ;                    Anuluje tryb korekcji narzędzia.
N002 G54 ;                      Wybiera układ współrzędnych przedmiotu.
N003 G90 X50.0 Y-70.0 Z300.0 B-90.0 C0.0 ;  Przesuwa do położenia
                                początkowego.
                                Ostrze narzędzia jest zwrócone w kierunku
                                osi Z pod kątem osi B równym -90 stopni.
N020 G01 G43.4 H01              Rozpoczyna sterowanie punktu
                                środkowego narzędzia.
N021 Z20.0 ;                    Przesuwa do pozycji zbliżenia.
N022 X28.868 Y-50.0 Z10.0 B-60.0 ;  Wysokość osi  na płaszczyźnie
                                    obróbki wynosi 10.0.
N031 Y50.0 ;
N032 B-45.0 C90.0 ;
(N032 X50.0 Y-28.868 B-45.0 C90.0 ;)
N033 G17 G03 X-57.735 Y0.0 J-100.0 B-30.0 C150.0 ;
                                Przesuwa X i Y uruchamiając jednocześnie
                                osie B i C.
(N033 G17 G03 X50.0 Y28.868 I-100.0 B-30.0 C150.0 ;)
N034 G01 B-30.0 C210.0 ;
(N034 G01 X50.0 Y-28.867 B-30.0 C210.0 ;)
N035 G03 X28.868 Y-50.0 I86.603 J50.0 C270.0 ;
(N035 G03 X50.0 Y28.868 I-100.0 C270.0 ;)
N041 G01 X50.0 Y-70.0 Z20.0 B-90.0 C360.0 ;
                                X, Y i Z stanowią pozycje przybliżenia.
                                Osie obrotowe pozostają w pierwotnych
                                położeniach.
N050 G49                        Anuluje sterowanie punktu środkowego
                                narzędzia.
N051 Z300.0 ;                   Przesuwa oś Z w początkowe położenie.
```



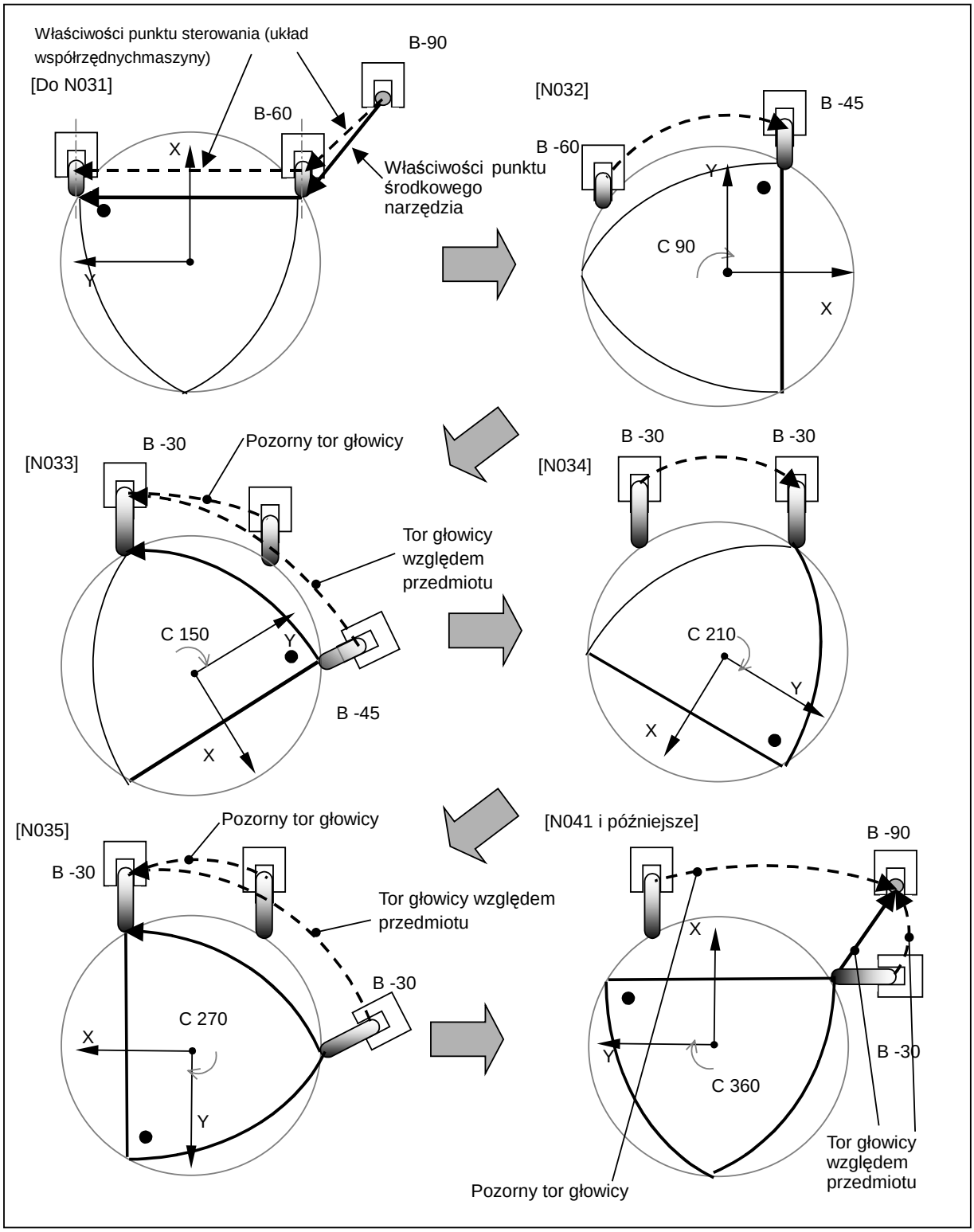
Przykład konfiguracji obrabiarki dla interpolacji kołowej

Poniższy rysunek ilustruje względną zależność położenia pomiędzy przedmiotem i głowicą narzędzia oraz ich położeniami, jak wynika z kierunku +Z. Wartości współrzędnych X i Y pokazane na rysunku są to wartości w układzie współrzędnych programu ustalonym na stole (który obraca się, gdy obraca się oś C).

• **Właściwości widziane z układu współrzędnych programu ustalonego na stole**



Ilustracja przykładu



Szczegółowy schemat każdego bloku

Ograniczenia

- Ręczne przesterowanie

W trybie sterowania punktu środkowego narzędzia nie należy wykonywać ręcznego przesterowania. W przeciwnym wypadku wystąpi alarm.

- Oś fikcyjna osi obrotowej stołu

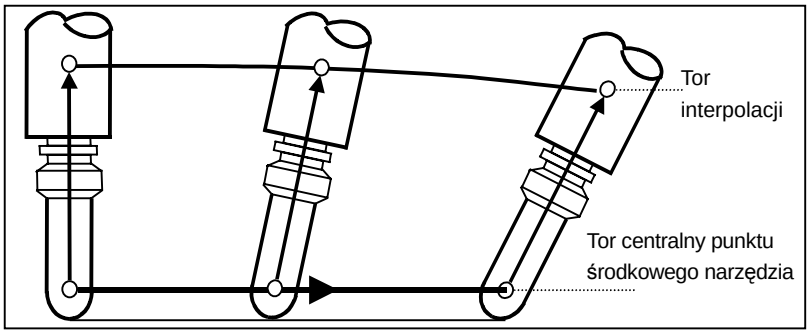
Gdy oś obrotowa stołu jest ustawiona jako oś fikcyjna, sterowanie punktu środkowego narzędzia jest wykonywane przy założeniu, że oś obrotowa stołu znajduje się pod kątem 0 stopni.

- Hamowanie w narożach

Podczas sterowania punktu środkowego narzędzia punkt sterowania może poruszać się po zakrzywionej linii, nawet gdy ustalono linię prostą. Niektóre polecenia mogą spowodować, że punkt środkowy narzędzia wykona ostry zakręt.
Z tego powodu narzędzie można wyhamować, gdy mała wartość jest ustawiona jako dopuszczalna różnica prędkości (parametr nr 1783) lub dopuszczalne przyspieszenie (parametr nr 1660 lub 1737) dla naroża.

- Przyspieszenie i hamowanie z wyprzedzeniem przed interpolacją

Gdy używa się sterowania punktu środkowego narzędzia, należy jednocześnie używać przyspieszenia/hamowania z wyprzedzeniem przed interpolacją. Jeśli nie używa się przyspieszenia/hamowania z wyprzedzeniem przed interpolacją, wystąpi alarm PS5420.
Szczegóły podano w "UWAGACH" do "Poleceń, które można określić podczas sterowania punktu środkowego narzędzia" w "Objaśnieniach".



W powyższym przykładzie szybkość posuwu jest sterowana tak, że punkt środkowy narzędzia przemieszcza się z określoną szybkością, tak że szybkość posuwu na torze interpolacji jest równa lub większa od odpowiedniej szybkości posuwu. W tym czasie przyspieszenie/ hamowanie z wyprzedzeniem przed interpolacją umożliwia ograniczenie szybkości posuwu tak, że szybkość posuwu na torze interpolacji nie przekracza maksymalnej szybkości posuwu skrawania lub maksymalnej szybkości szybkiego posuwu.

- Kompensacja narzędzia dla obróbki w 5 osiach

Gdy sterowanie punktu środkowego narzędzia jest wykonywane razem z kompensacją narzędzia dla obróbki w 5 osiach w obrabiarce typu mieszanego lub z obrotowym stołem, należy określić wartość w układzie współrzędnych przedmiotu poprzez ustawienie parametru WKP (nr 19696) na 1. W tym przypadku, gdy określa się kompensację narzędzia dla obróbki w 5 osiach przed sterowaniem punktu środkowego narzędzia, należy określić anulowanie kompensacji narzędzia dla obróbki w 5 osiach po anulowaniu sterowania punktu środkowego narzędzia (przykład 1). Gdy określa się sterowanie punktu środkowego narzędzia przed kompensacją narzędzia dla obróbki w 5 osiach, należy określić anulowanie sterowania punktu środkowego narzędzia po anulowaniu trójwymiarowej kompensacji narzędzia (przykład 2).

```
Przykład 1

G41.2  D1
 :
G43.4  H1
 :
G49
 :
G40
```

```
Przykład 2

G43.4  H1
 :
G41.2  D1
 :
G40
 :
G49
```

Gdy wpierw określa się kompensację narzędzia dla obróbki w 5 osiach, blok dla anulowania sterowania punktu środkowego narzędzia steruje buforowaniem. Należy zauważyć, że w bloku poprzedzającym blok G49, wektor kompensacji dla kompensacji narzędzia w obróbce 5 osiowej kierowany jest w stronę ruchu w kierunku pionowym.

- Sterowanie osi równoległej

Gdy wykonuje się sterowanie punktu środkowego narzędzia wraz ze sterowaniem osi równoległej, upewnić się, czy oś główna i podporządkowana są właściwie ustawione względem siebie i wyłączyć sygnał parkowania.

- Programowalne odbicie lustrzane

Należy zwrócić uwagę na poniższe punkty, gdy wykonuje się programowalne odbicie lustrzane. Programowalne odbicie lustrzane:

- W przypadku sterowania punktu środkowego narzędzia typu 1
  Odbicie lustrzane samej osi liniowej nie tworzy odbicia lustrzanego dla osi obrotowej. Aby kierunek narzędzia był symetryczny, niezbędne jest wykonanie odbicia lustrzanego dla osi obrotowej.
- W przypadku sterowania punktu środkowego narzędzia typu 2
  Gdy parametr MIR (nr 19608#6) ustawiony jest na 0, odbicie lustrzane samej osi liniowej nie tworzy odbicia lustrzanego dla I, J, K. Należy zauważyć, że kierunek pochylenia określony przez Q stanowi kierunek ruchu punktu środkowego narzędzia po wykonaniu odbicia lustrzanego.
  Gdy parametr MIR (nr 19608#6) ustawiony jest na 1, odbicie lustrzane osi liniowej automatycznie tworzy odbicie lustrzane dla I, J, K.
  Odbicia lustrzanego nie można umieścić bezpośrednio na osi obrotowej.

- Definiowane kody G

Poniżej podano kody G, które można zdefiniować w trybie sterowania punktu środkowego narzędzia.
Podanie kodu G innego niż poniższe powoduje alarm PS5421.

- Pozycjonowanie (G00)
- Interpolacja liniowa (G01)
- Interpolacja kołowa / interpolacja śrubowa (G02/G03)
- Przerwa (G04)
- Dokładne zatrzymanie (G09)
- Wprowadzanie danych programowalnych (G10)
- Anulowanie trybu wprowadzania danych programowalnych
- Wybór płaszczyzny (G17, G18, G19)
- Zaprogramowana kontrola obszaru ruchu (G22, G23)
- Kompensacja narzędzia lub promienia skrawania : zachowanie wektora (G38)
- Kompensacja narzędzia lub promienia skrawania: Kołowa interpolacja naroży (G39)
- Kompensacja narzędzia: anulowanie (G40)
- Kompensacja narzędzia lub promienia narzędzia/ Trójwymiarowa kompensacja narzędzia (G41/G42)
- Kompensacja narzędzia dla obróbki w 5 osiach (G41.2/G42.2/G41.4/G42.4/G41.5/G42.5)
- Anulowanie kompensacji długości narzędzi
- Skalowanie (G50/G51)
- Programowane odbicie lustrzane (G50.1/G51.1)
- Tryb dokładnego zatrzymania (G61)
- Tryb automatycznego korektora naroża (G62)
- Tryb gwintowania otworów (G63)
- Tryb obróbki skrawaniem(G64)
- Wywołanie makroprogramu (G65)
- Modalne wywołanie makropoleceń użytkownika A (G66)
- Modalne wywołanie makropolecenia B (G66.1)
- Modalne wywołanie makropolecenia A/B - anulowanie(G67)
- Kopiowanie konturu (G72.1,G72.2)
- Programowanie bezwzględne (G90)
- Programowanie przyrostowe (G91)

M

- Zwiększenie wielkości korekcji narzędzia (G45)
- Zmniejszenie wielkości korekcji narzędzia (G46)
- Podwójne zwiększenie korekcji narzędzia (G47)
- Podwójne zmniejszenie korekcji narzędzia (G48)

- Kody modalne G, które umożliwiają specyfikacje sterowania punktu środkowego narzędzia

Sterowanie punktu środkowego narzędzia można określić w stanach kodu modalnego G, które wyszczególniono poniżej.
W stanie modalnym innym niż poniższe kody modalne G ustalenie sterowania punktu środkowego narzędzia powoduje alarm PS5421:

- Kody modalne G zawarte w opisanych poprzednio "Definiowanych kodach G".
- Anulowanie trybu interpolacji współrzędnych biegunowych (G13.1)
- Anulowanie polecenia współrzędnych biegunowych (G15)
- Wprowadzanie w calach (G20 (G70))
- Wprowadzanie w mm (G21 (G71))
- Anulowanie toczenia wielokąta (G50.2)
- Wybór układu współrzędnych przedmiotu 1 (G54 do G59)
- Anulowanie stałego cyklu obróbki (G80)
- Anulowanie sterowania stałą prędkością skrawania (G97)
- Stały cykl obróbki: Powrót do poziomu wyjściowego (G98)
- Stały cykl obróbki: Powrót do poziomu punktu R (G99)

M

- Rozpoczęcie obrotu układu współrzędnych lub włączenie trybu trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych (G69)
- Posuw minutowy (G94)
- Anulowanie trybu interpolacji współrzędnych biegunowych (G113)

T

- Odbicie lustrzane wyłączone dla la podwójnej głowicy rewolwerowej / anulowanie trybu skrawania wyrównującego (G69)
- Anulowanie obrotu układu współrzędnych lub wyłączenie trybu trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych (G69.1)
- Posuw na minutę (G98 (G94))

- Specyfikacja osi niezwiązanych ze sterowaniem punktu środkowego narzędzia

Nie można określić osi niezwiązanych ze sterowaniem punktu środkowego narzędzia. Jeśli określi się taką oś, wystąpi alarm PS5421.

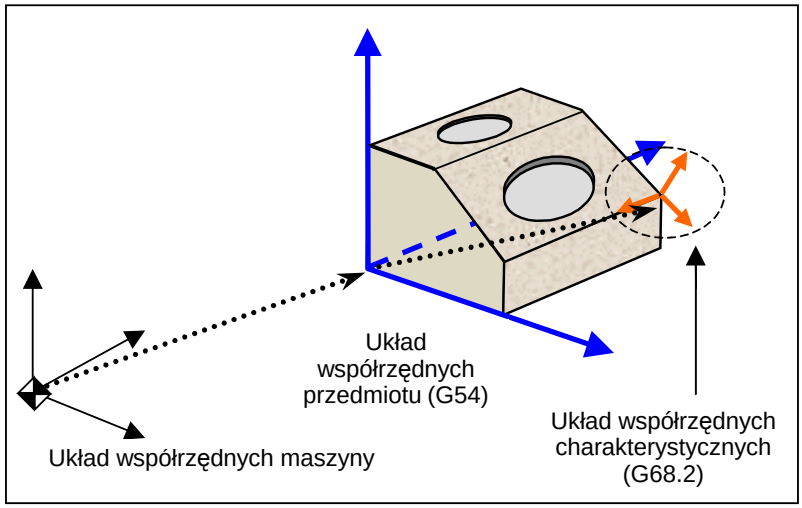
- Osie liniowe w sterowaniu punktu środkowego narzędzia

Podstawowe trzy osie nastawione w parametrze nr 1022 uważa się za trzy osie liniowe dla sterowania punktu środkowego narzędzia. Osi równoległych do podstawowych trzech osi nie można używać jako osi liniowych dla sterowania punktu środkowego narzędzia.
Jeśli podstawowe trzy osie nie są ustawione w parametrze nr 1022, wystąpi alarm PS5459.

21.2 POLECENIE DLA PŁASZCZYZNY ROBOCZEJ POCHYLONEJ

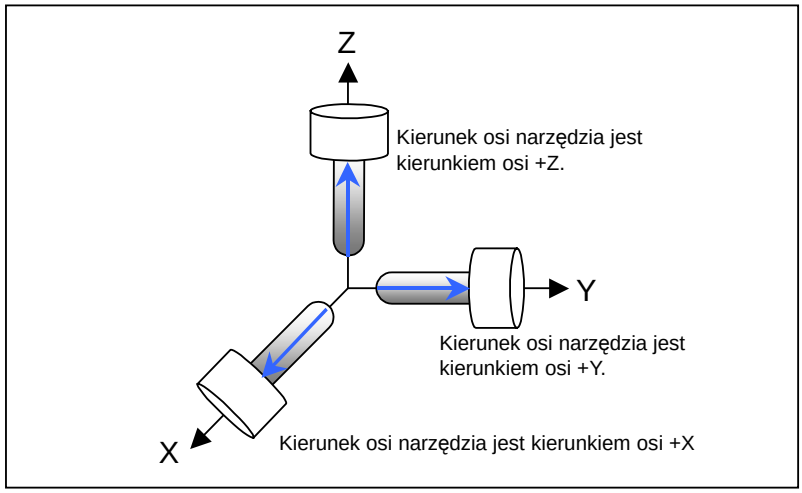
Przegląd

Programowanie w celu stworzenia otworów, kieszeni i innych figur w płaszczyźnie bazowej pochylonej względem obrabianego przedmiotu byłoby łatwe, gdyby polecenia można było określić w układzie współrzędnych przymocowanym do tej płaszczyzny (zwanym charakterystycznym układem współrzędnych). Omawiana funkcja umożliwia wydawanie poleceń w charakterystycznym układzie współrzędnych. Charakterystyczny układ współrzędnych definiuje się w układzie współrzędnych przedmiotu.
Objaśnienie zależności pomiędzy charakterystycznym układem współrzędnych a układem współrzędnych przedmiotu przedstawiono na Rys. 21.2 (a).



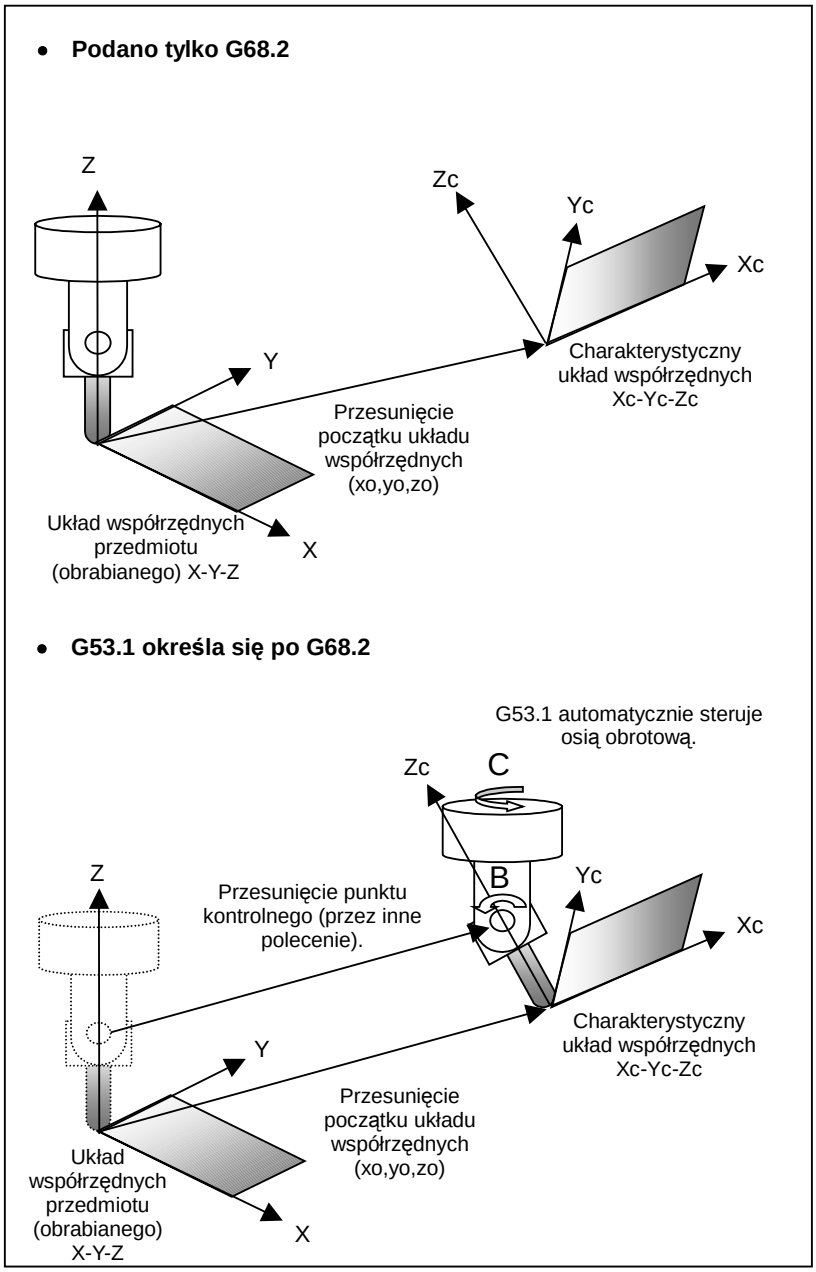
Rys. 21.2 (a) Układ współrzędnych charakterystyczny

Polecenie G68.2 powoduje przełączenie układu współrzędnych programu na charakterystyczny układ współrzędnych. Zakłada się, że polecenia we wszystkich kolejnych blokach są określone w charakterystycznym układzie współrzędnych dopóki nie wystąpi G69.
Jeśli G68.2 określa zależność pomiędzy charakterystycznym układem współrzędnych a układem współrzędnym przedmiotu, G53.1 automatycznie określa kierunek +Z charakterystycznego układu współrzędnych jako kierunek osi narzędzia, nawet wtedy, gdy nie ustalono kąta dla osi obrotowej. (Patrz Rys. 21.2 (c).)
Objaśnienie kierunku osi narzędzia przedstawiono na Rys. 21.2 (b).



Rys. 21.2 (b) Kierunek osi narzędzia

Funkcja traktuje kierunek prostopadły do płaszczyzny obróbki jako kierunek osi +Z charakterystycznego układu współrzędnych. Po poleceniu G53.1 narzędzie jest sterowane tak, że pozostaje prostopadłe do płaszczyzny obróbki.

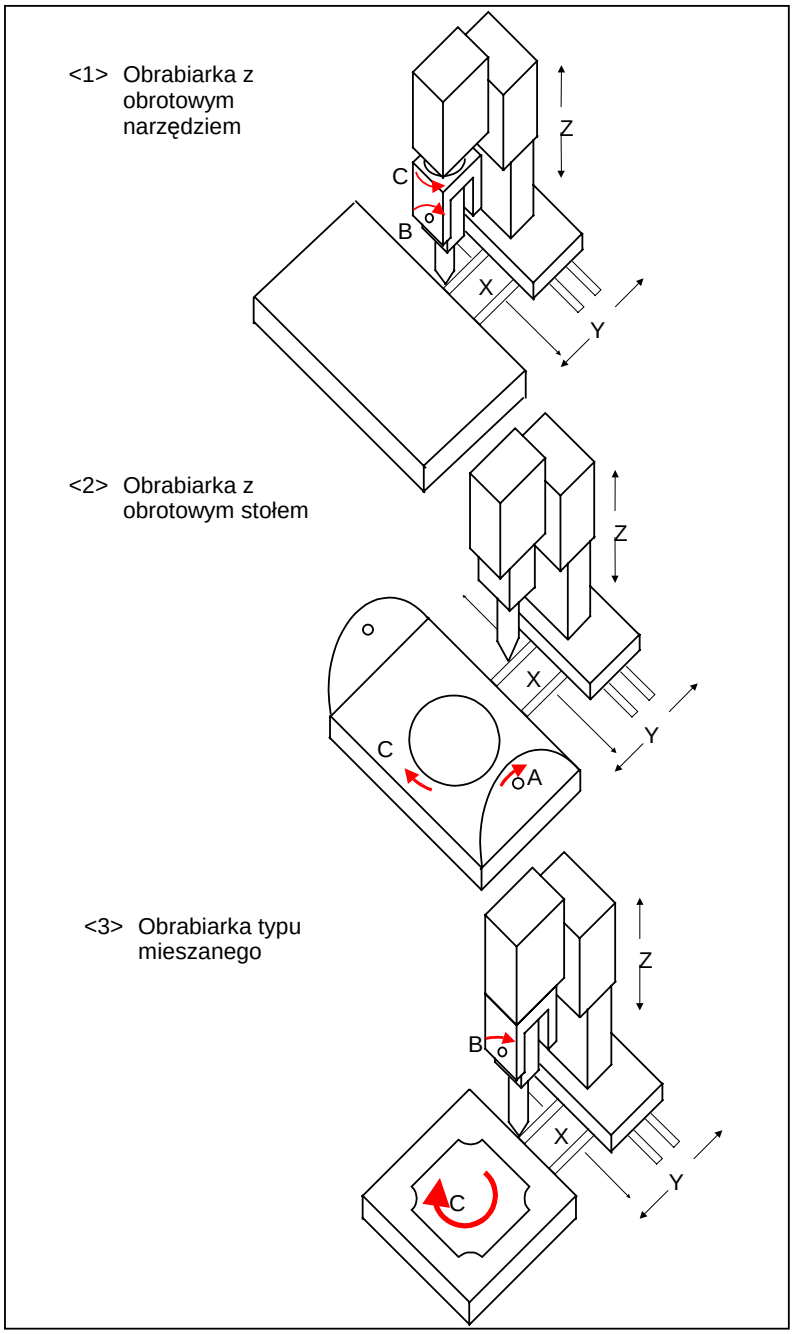


Rys. 21.2 (c) Polecenia G68.2 i G53.1

Funkcja ma zastosowanie do następujących konfiguracji obrabiarek. (Patrz Rys. 21.2 (d).)

<1> Obrabiarka z obrotowym stołem sterowana przy pomocy dwóch osi obrotowych narzędziowych.
<2> Obrabiarka z obrotowym stołem sterowana przy pomocy dwóch osi obrotowych stołu.
<3> Obrabiarka typu mieszanego z jedną osią obrotową narzędzia i jedną osią obrotową.

Funkcję można również używać dla konfiguracji obrabiarki, w której oś obrotowa do sterowania narzędziem nie przecina się z osią obrotową do sterowania stołu.



Rys. 21.2 (d) Trzy typy obrabiarki 5. osiowej

Format

- Nastawienie charakterystycznego układu współrzędnych (G68.2)

M

G68.2 X $_{x0}$ Y $_{y0}$ Z $_{z0}$ I$_{\alpha}$ J$_{\beta}$ K$_{\gamma}$;
Nastawienie charakterystycznego układu współrzędnych
G69 ; Anuluje nastawienie charakterystycznego układu współrzędnych.

X, Y, Z : Początek charakterystycznego układu współrzędnych
I, J, K : Kąt Eulera do wyznaczenia ukierunkowania charakterystycznego układu współrzędnych

T

G68.2 X $_{x0}$ Y $_{y0}$ Z $_{z0}$ I$_{\alpha}$ J$_{\beta}$ K$_{\gamma}$;
Nastawienie charakterystycznego układu współrzędnych
G69.1 ; Anuluje nastawienie charakterystycznego układu współrzędnych.

X, Y, Z : Początek charakterystycznego układu współrzędnych
I, J, K : Kąt Eulera do wyznaczenia ukierunkowania charakterystycznego układu współrzędnych

- Sterowanie kierunku osi narzędzia (G53.1)

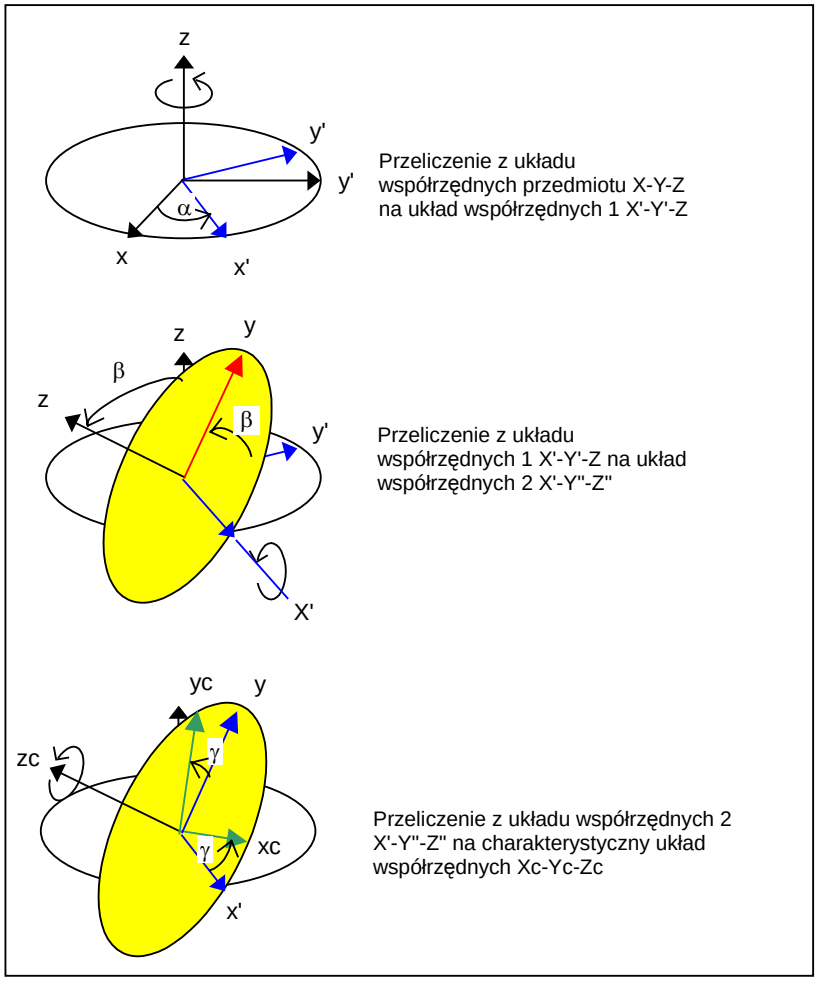
G53.1 ; Steruje kierunkiem osi narzędzia

⚠ **UWAGA**
1 G53.1 należy określić w bloku po bloku, który zawiera G68.2.
Wystąpi alarm, jeśli określono G53.1 bez określenia G68.2 w poprzednim bloku.
2 G53.1 należy określić w bloku, w którym nie ma żadnego innego polecenia.
3 Oś obrotowa przemieszcza się z maksymalną szybkością szybkiego posuwu w przypadku szybkiego posuwu oraz z określoną szybkością szybkiego posuwu w przypadku posuwu skrawania.

Objaśnienia

- Przeliczenie współrzędnych przy pomocy kąta Eulera

Przyjmuje się, że przeliczenie współrzędnych poprzez obrót jest wykonywane wokół początku układu współrzędnych przedmiotu.
Załóżmy, że układ współrzędnych uzyskany przez obracanie układu współrzędnych przedmiotu wokół osi Z o kąt α stopni jest układem współrzędnych 1.Podobnie, załóżmy, że układ współrzędnych uzyskany przez obracanie układu współrzędnych 1 wokół osi X o kąt β jest układem współrzędnych 2. Charakterystyczny układ współrzędnych jest to układ współrzędnych uzyskany przez przesunięcie układu współrzędnych otrzymanego przez obrócenie układu współrzędnych 2 wokół osi Z o kąt γ stopni od początku układu współrzędnych przedmiotu o (Xo, Yo, Zo). Rys. 21.2 (e) pokazuje zależność pomiędzy układem współrzędnych przedmiotu a charakterystycznym układem współrzędnych. Na rysunku pokazano również przykłady przemieszczenia w płaszczyźnie X-Y.



Rys. 21.2 (e) Przeliczenie współrzędnych przy pomocy kąta Eulera

- Obrabiarka z obrotowym narzędziem

Poniżej opisano kilka przypadków pracy obrabiarki z obrotowym narzędziem.

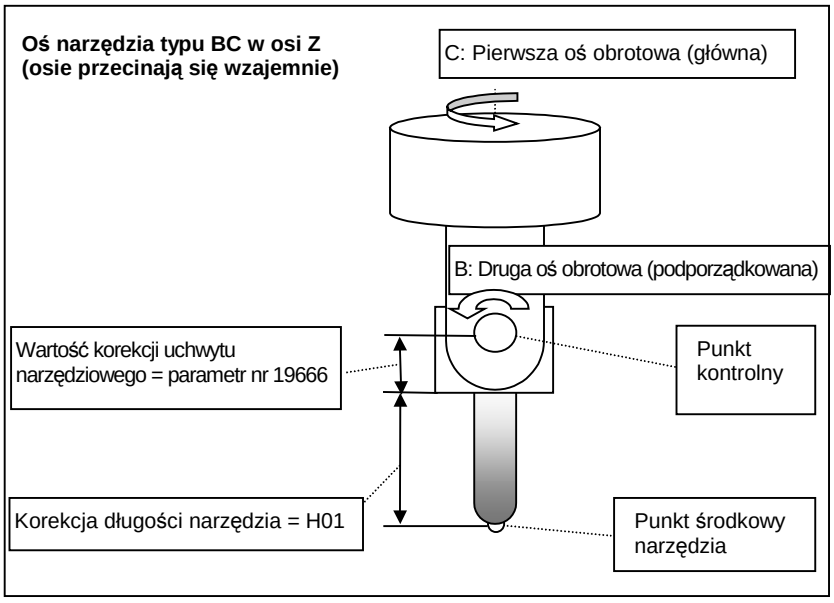
Opis obróbki 1: **Gdy G43 (kompensacja długości narzędzia) określono dla obrabiarki z osiami przecinającymi się**

Polecenie G53.1, gdy poda się po poleceniu G68.2, automatycznie steruje osią obrotową w taki sposób, że oś narzędzia będzie zorientowana w kierunku +Z charakterystycznego układu współrzędnych.

Przykład)

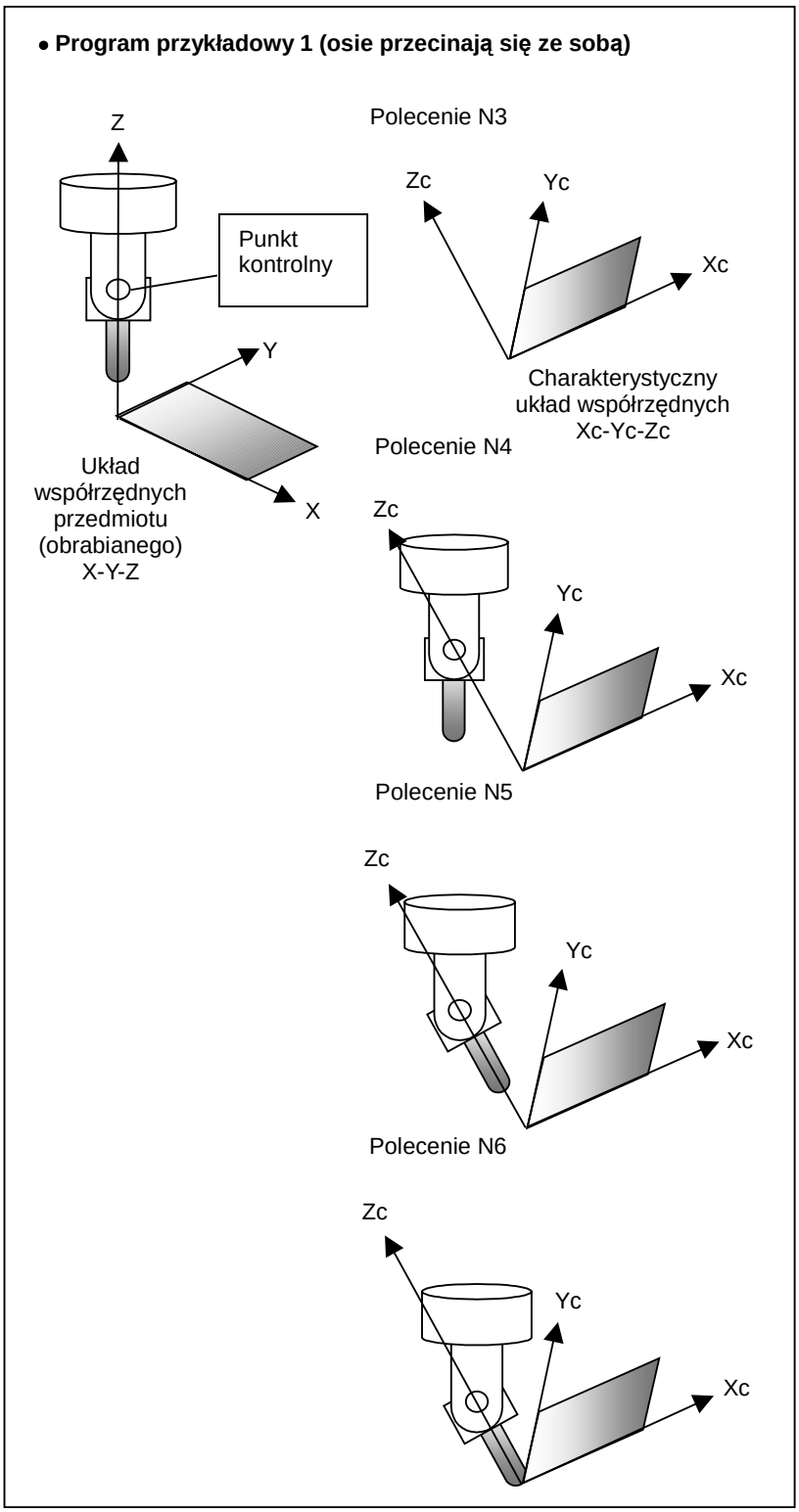
```
O100 (Przykładowy program 1) ;
N1 G55 ;
N2 G90 G01 X0 Y0 Z30.0 F1000 ;
N3 G68.2 X100.0 Y100.0 Z50.0 I30.0 J15.0 K20.0 ;
N4 G01 X0 Y0 Z30.0 F1000 ;
N5 G53.1 ;
N6 G43 H01 X0 Y0 Z0 ;
N7 …
```

W tym przykładzie używa się "Oś narzędzia typu BC oś Z" jako konfigurację obrabiarki.
Poza tym oś narzędzia, oś obrotowa narzędzia B i oś obrotowa narzędzia C przecinają się wzajemnie.



Blok N3 : Definiuje charakterystyczny układ współrzędnych w układzie współrzędnych przedmiotu.
Blok N4 : Przesuwa punkt kontrolny do punktu Z30.0 w charakterystycznym układzie współrzędnych.
Blok N5 : Wykonuje automatyczne sterowanie osi obrotowych
Blok N6 : Wykonuje kompensację długości narzędzia w charakterystycznym układzie współrzędnych
Punkt środkowy narzędzia jest przesunięty do początku charakterystycznego układu współrzędnych.

Rys. 21.2 (f) pokazuje właściwości obrabiarki podczas wykonania przykładowego programu 1.



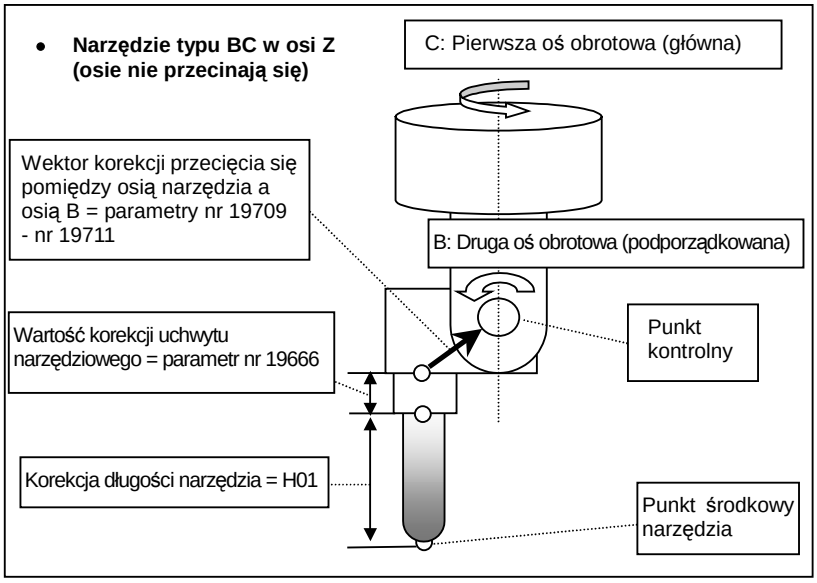
Rys. 21.2 (f) Sterowanie kierunku osi narzędzia 1

Opis obróbki 2

Gdy G43 (kompensacja długości narzędzia) określono dla obrabiarki bez osi przecinających się.

W tym przypadku żadne osie nie przecinają się.
Zakłada się, że używa się przykładowego programu 1.

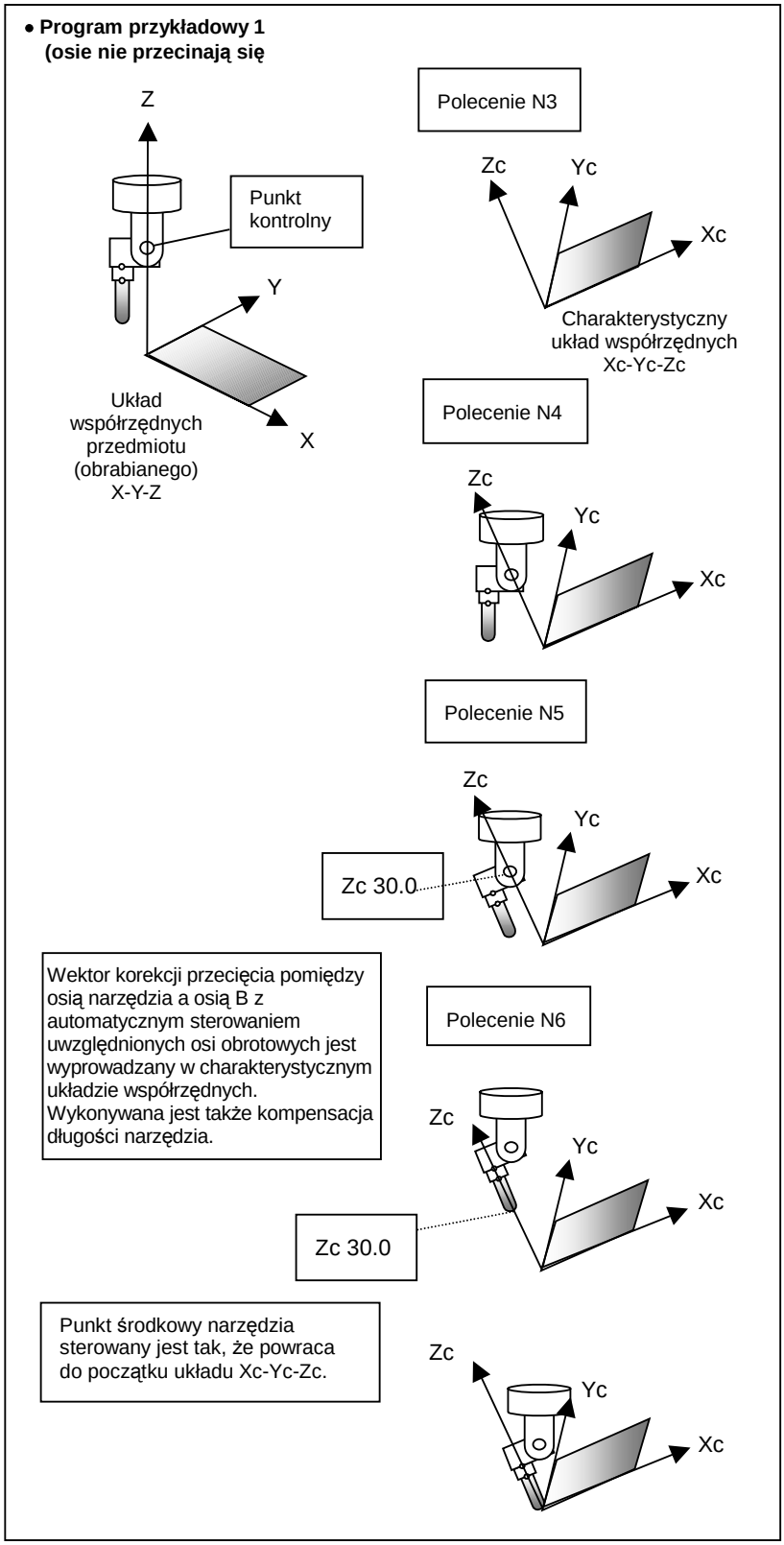
W tym przykładzie używa się "Oś narzędzia typu BC oś Z" jako konfigurację obrabiarki.
Jednakże zakłada się, że oś narzędzia nie przecina się z osią B, natomiast osie B i C przecinają się wzajemnie.



Blok N4 : Przesuwa punkt kontrolny do punktu Z30.0 w charakterystycznym układzie współrzędnych.
Blok N5 : Wykonuje automatyczne sterowanie osi obrotowych
Blok N6 : Wektor korekcji przecięcia pomiędzy osią narzędzia a osią B z automatycznym sterowaniem uwzględnionych osi obrotowych jest wyprowadzany w charakterystycznym układzie współrzędnych.
Wykonuje kompensację długości narzędzia w charakterystycznym układzie współrzędnych
Punkt środkowy narzędzia jest przesunięty do początku charakterystycznego układu współrzędnych.

To jest również prawdziwe, gdy oś B nie przecina osi C.
Objaśnienia dotyczące stosowanej korekcji, gdy oś B nie przecina osi C podano w opisach parametrów nr 19712, nr 19713 i nr 19714.

Rys. 21.2 (g) pokazuje właściwości obrabiarki podczas wykonania przykładowego programu 1.



Rys. 21.2 (g) Sterowanie kierunku osi narzędzia 2

Opis obróbki 3:

Gdy nie określono polecenia G43 (kompensacja długości narzędzia) lub polecenia G53.1 (sterowanie kierunku osi narzędzia)

Przykładowy program 2 (O200) jest równoważny przykładowemu programowi 1 z tym wyjątkiem, że program 2 nie ma polecenia kompensacji długości narzędzia (G43).
Przykład)

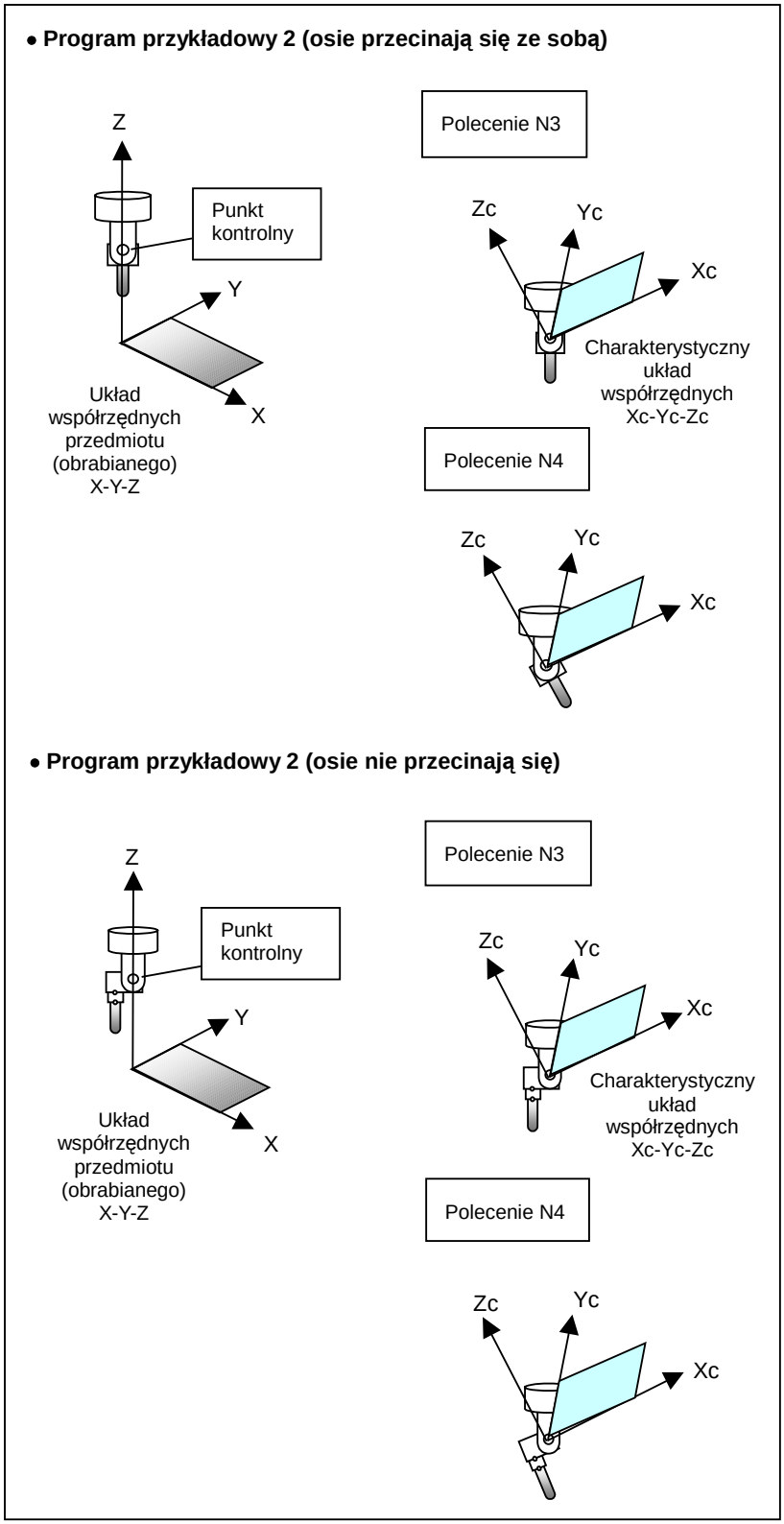
```
O200 (Przykładowy program 2) ;
N1 G55 ;
N2 G90 G01 X0 Y0 Z30.0 F1000 ;
N3 G68.2 X100.0 Y100.0 Z50.0 I30.0 J15.0 K20.0 ;
N4 G01 X0 Y0 Z0 F1000 ;
N5 G53.1 ;
N6 … ;
```

W tym przykładzie używa się "Oś narzędzia typu BC oś Z" jako konfigurację obrabiarki.
Opisano przypadek, w którym osie przecinają się wzajemnie oraz przypadek, w którym osie nie przecinają się wzajemnie.
Rys. 21.2 (h) pokazuje właściwości obrabiarki podczas wykonania przykładowego programu 2.

Przykładowy program 3 (O300) jest równoważny przykładowemu programowi 1 z tym wyjątkiem, że program 3 nie ma polecenia sterowania kierunku osi narzędzia (G53.1).
Przykład)

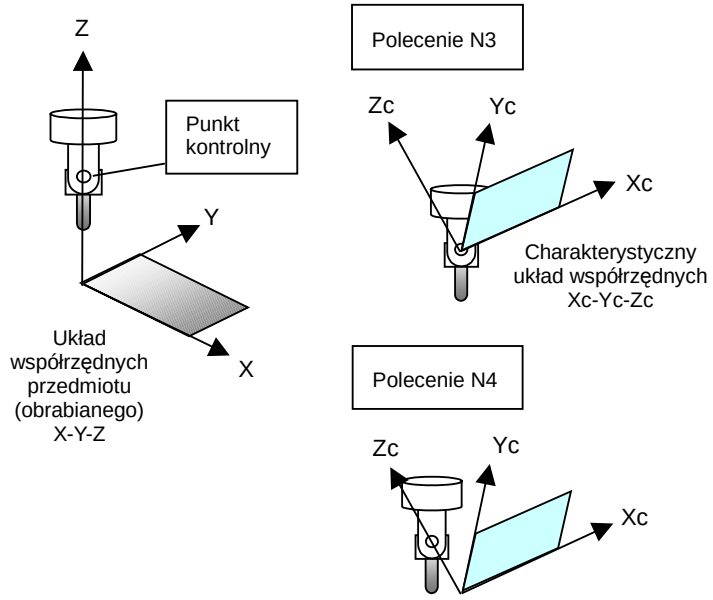
```
O300 (Przykładowy program 3) ;
N1 G55 ;
N2 G90 G01 X0 Y0 Z30.0 F1000 ;
N3 G68.2 X100.0 Y100.0 Z50.0 I30.0 J15.0 K20.0 ;
N4 G01 X0 Y0 Z0 F1000 ;
N5 G43 H01 ;
N6 … ;
```

W tym przykładzie używa się "Oś narzędzia typu BC oś Z" jako konfigurację obrabiarki.
Opisano przypadek, w którym osie przecinają się wzajemnie oraz przypadek, w którym osie nie przecinają się wzajemnie.
Kompensację długości narzędzia stosuje się w kierunku osi +Z charakterystycznego układu współrzędnych.
Rys. 21.2 (i) pokazuje właściwości obrabiarki podczas wykonania przykładowego programu 3.

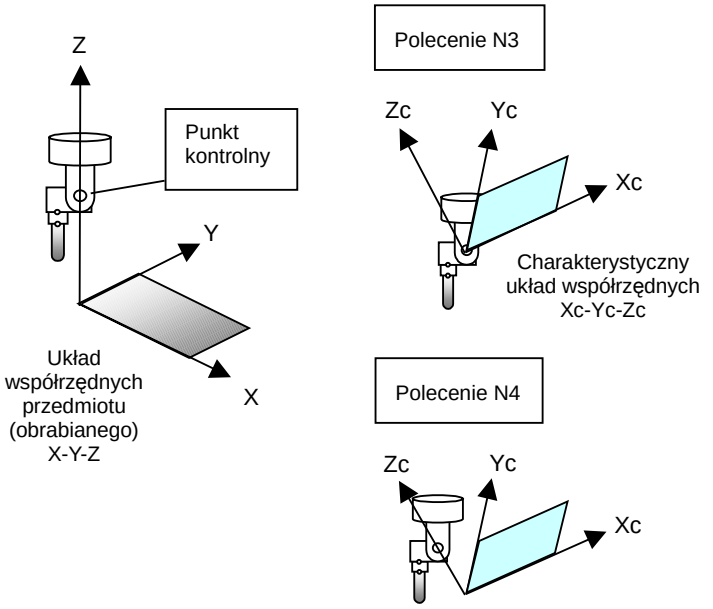


Rys. 21.2 (h) Gdy nie określono polecenia kompensacji długości narzędzia

• Program przykładowy 3 (osie przecinają się ze sobą)



• Program przykładowy 3 (osie nie przecinają się)

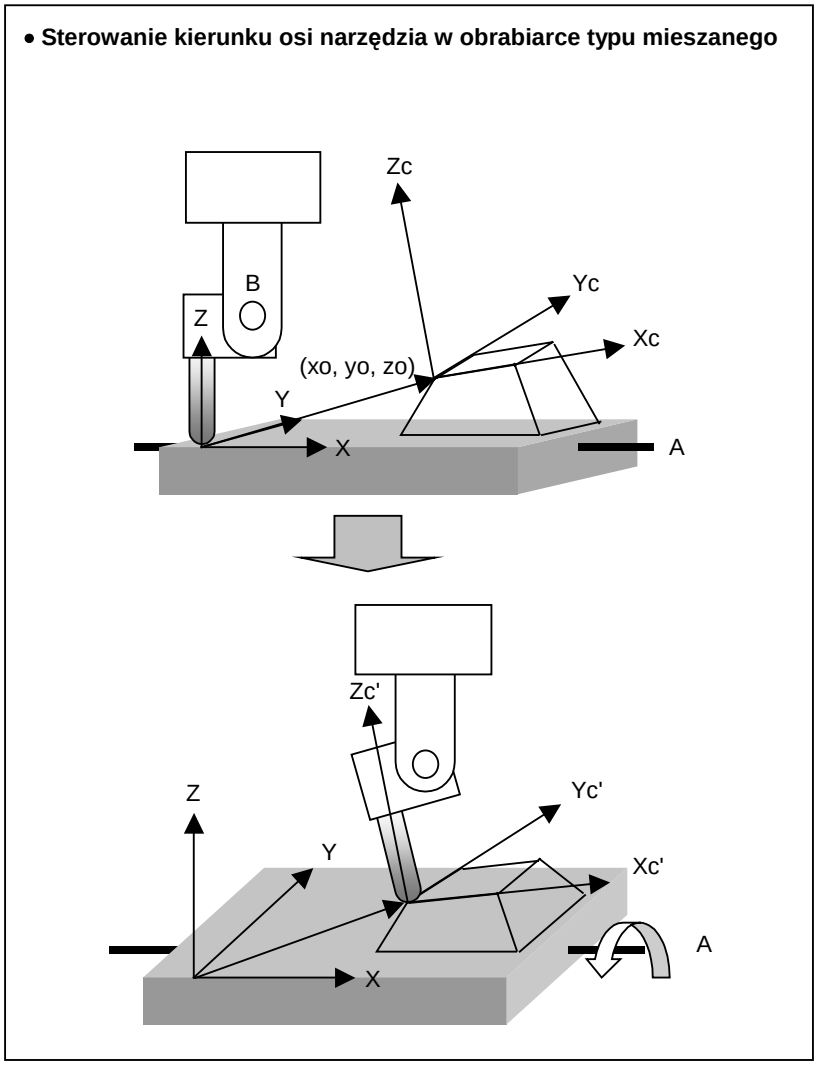


Rys. 21.2 (i) Gdy nie określono polecenia sterowania kierunku osi narzędzia

- Obrabiarka typu mieszanego
Podstawowe czynności

Funkcja jest również dostępna dla obrabiarki typu mieszanego, w której głowica narzędziowa obraca się w osi obrotowej narzędzia, a stół obraca się w osi obrotowej stołu.
Charakterystyczny układ współrzędnych Xc-Yc-Zc jest ustawiony w układzie współrzędnych przedmiotu w oparciu o przesunięcie początku układu współrzędnych (xo, yo, zo) i kąt Eulera.
Dla osi A i B, jak pokazano na Rys. 21.2 (j), sterowanie wykonywane jest w taki sposób, że oś A obraca się dopóki Zc nie znajdzie się w płaszczyźnie X-Z, a oś B sterowana jest tak, że oś narzędziowa jest ukierunkowana w stronę osi +Z charakterystycznego układu współrzędnych.

• Sterowanie kierunku osi narzędzia w obrabiarce typu mieszanego



Rys. 21.2 (j) Obrabiarka typu mieszanego

- Charakterystyczny układ współrzędnych ze stołem obracanym przy pomocy G53.1 (sterowanie kierunku osi narzędzia)

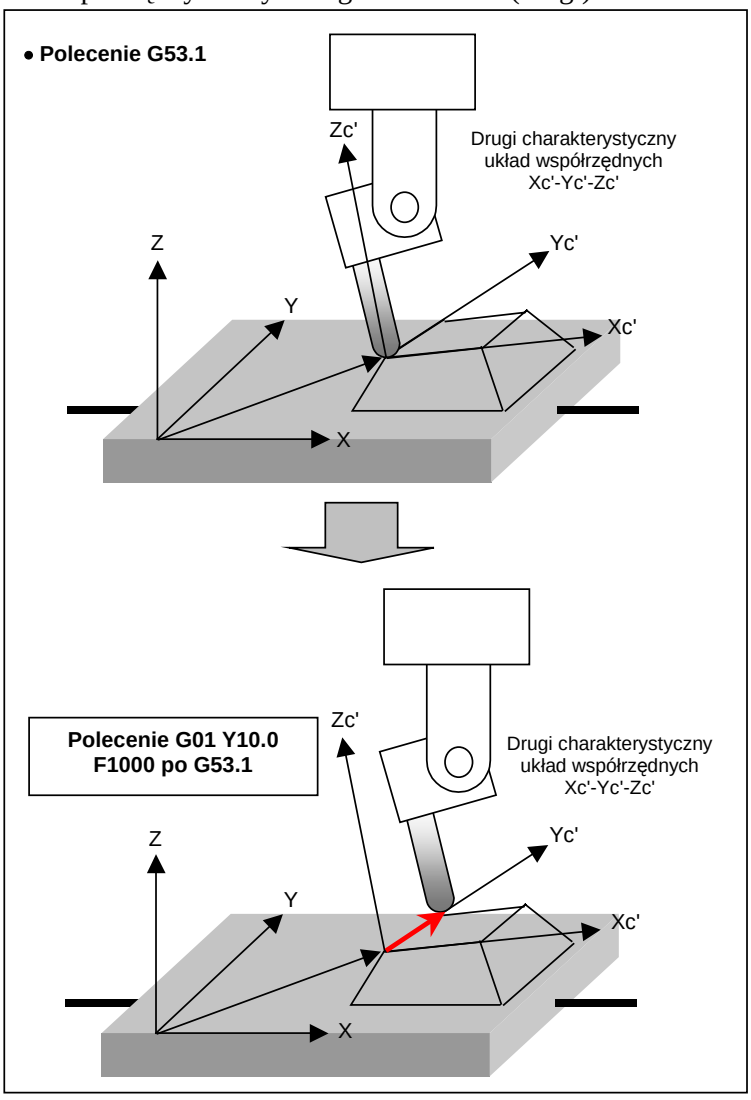
Obrabiarka typu mieszanego pokazana na Rys. 21.2 (j) objaśniona jest na przykładzie.

Jeśli stół obraca się poleceniem sterowania kierunku osi narzędzia (G53.1), charakterystyczny układ współrzędnych (zwany pierwszym charakterystycznym układem współrzędnych), który jest ustawiony w układzie współrzędnych przedmiotu przy pomocy polecenia nastawienia charakterystycznego układu współrzędnych (G68.2), obraca się tak samo jak stół.

Charakterystyczny układ współrzędnych, który się obrócił nazywa się drugim charakterystycznym układem współrzędnych.

Po zaprogramowaniu G53.1, przyjmuje się, że kolejne polecenia obróbki ustalane są w drugim charakterystycznym układzie współrzędnych. (Patrz Rys. 21.2 (k).)

W obrabiarce typu mieszanego ustalony charakterystyczny układ współrzędnych (pierwszy) może różnić się od charakterystycznego układu współrzędnych używanego do obróbki (drugi).



Rys. 21.2 (k) Zerowanie charakterystycznego układu współrzędnych

- Kierunek obrotów osi obrotowej stołu

Obrabiarkę typu mieszanego pokazana na Rys. 21.2 (j) objaśniono na przykładzie.

Nastawić parametr nr 19684 na 1, jeśli kierunek obrotów stołu obrotowego, odpowiadający poleceniu ruchu w kierunku dodatnim, jest zgodny z ruchem wskazówek zegara patrząc od dodatniego kierunku osi środka obrotu stołu. Jeżeli kierunek obrotów jest przeciwny do ruchu wskazówek zegara, nastawić parametr nr 19684 na 0.

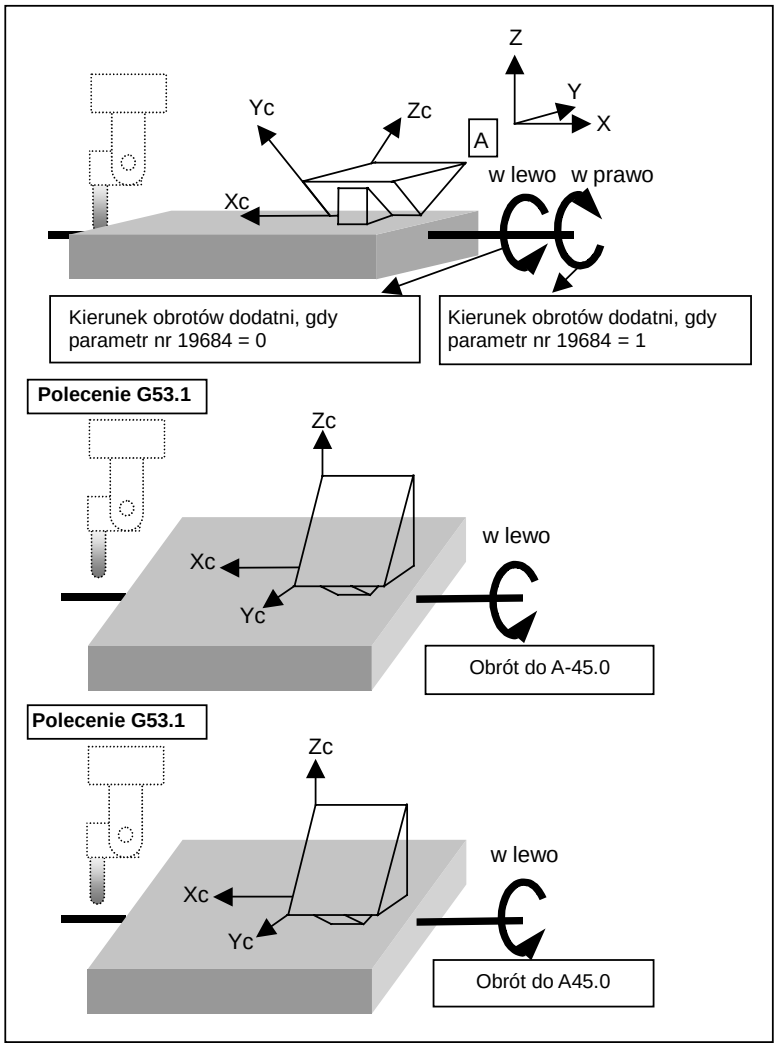
Rozważmy dla przykładu program 4(O400), gdzie ruch stołu określony jest przy pomocy G53.1.

Jeśli parametr nr 19684 ustawiony jest na 1, sterowanie jest wykonywane w taki sposób, że stół obraca się do A-45.0.

Jeśli parametr nr 19684 ustawiony jest na 0, sterowanie jest wykonywane w taki sposób, że stół obraca się do A45.0.

Przykład)

```
O400 (Przykładowy program 4) ;
N1 G68.2 X100.0 Y100.0 Z0 I180.0 J45.0 K0 ;
N2 G53.1 ;
N3 … ;
```

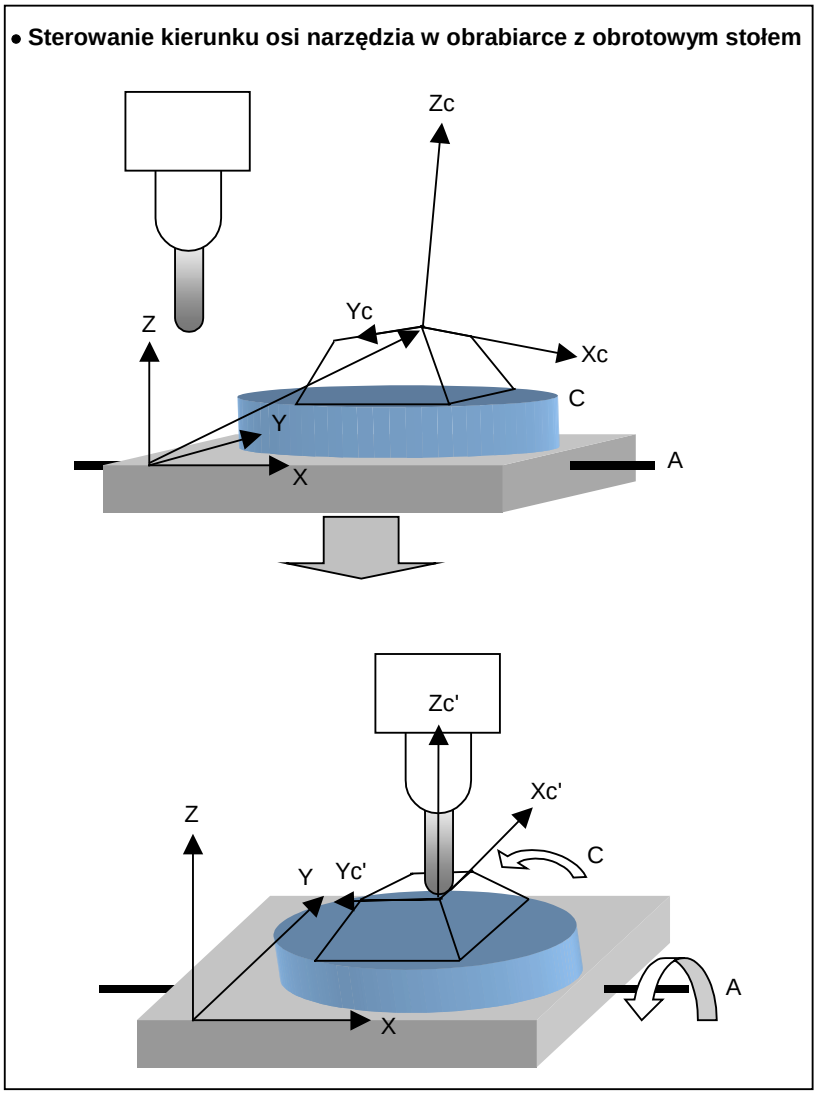


Rys. 21.2 (l) Kierunek obrotów osi obrotowej stołu

- Obrabiarka z obrotowym stołem
Podstawowe czynności

Funkcja nadaje się również do obrabiarki z obrotowym stołem, z dwiema osiami obrotowymi stołu.
Charakterystyczny układ współrzędnych Xc-Yc-Zc jest ustawiony w układzie współrzędnych przedmiotu w oparciu o przesunięcie początku układu współrzędnych (xo, yo, zo) i kąt Eulera.
Jeśli przyjmiemy oś A i oś C, jak pokazano na Rys. 21.2 (m), oś A i oś C obracają się dopóki Zc nie znajdzie się w płaszczyźnie X-Z i oś narzędzie będzie skierowana w stronę osi +Z charakterystycznego układu współrzędnych.

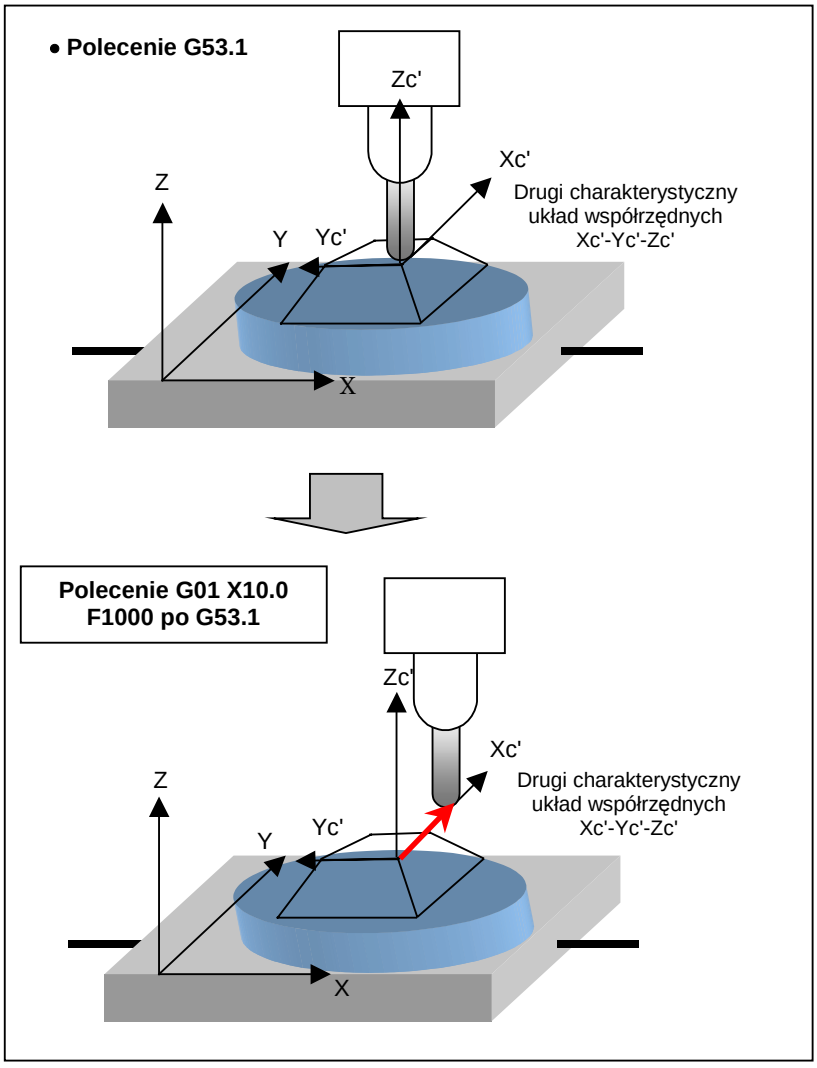
• Sterowanie kierunku osi narzędzia w obrabiarce z obrotowym stołem



Rys. 21.2 (m) Obrabiarka z obrotowym stołem.

- Charakterystyczny układ współrzędnych ze stołem obracanym przy pomocy G53.1 (sterowanie kierunku osi narzędzia)

Obrabiarka z obrotowym stołem Rys. 21.2 (m) objaśniona jest na przykładzie.
Jeśli stół obraca się poleceniem sterowania kierunku osi narzędzia (G53.1), charakterystyczny układ współrzędnych (zwany pierwszym charakterystycznym układem współrzędnych), który jest ustawiony w układzie współrzędnych przedmiotu przy pomocy polecenia nastawienia charakterystycznego układu współrzędnych (G68.2), obraca się tak samo jak stół.
Charakterystyczny układ współrzędnych, który się obrócił nazywa się drugim charakterystycznym układem współrzędnych.
Po zaprogramowaniu G53.1, przyjmuje się, że kolejne polecenia obróbki ustalane są w drugim charakterystycznym układzie współrzędnych. (Patrz Rys. 21.2 (n).)
W obrabiarce z obrotowym stołem ustalony charakterystyczny układ współrzędnych (pierwszy) może różnić się od charakterystycznego układu współrzędnych używanego do obróbki (drugi).



Rys. 21.2 (n) Zerowanie charakterystycznego układu współrzędnych

- Kąt osi obrotowej

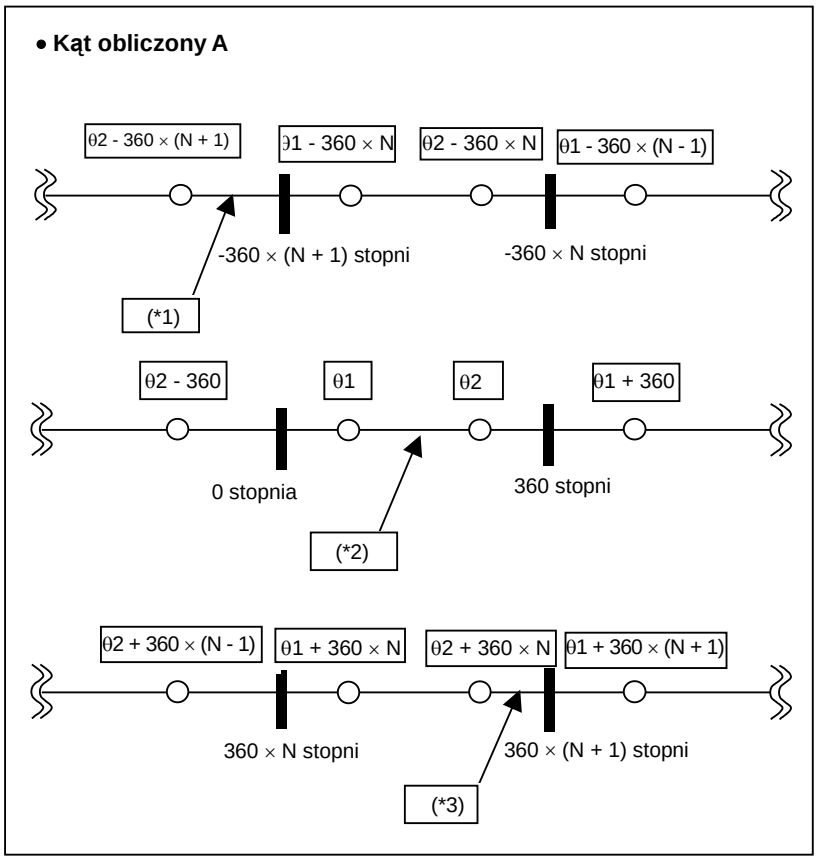
Gdy wykonano sterowanie kierunku osi narzędzia (G53.1), zazwyczaj istnieją więcej niż dwie pary "obliczonych kątów" osi obrotowych. "Obliczony kąt" jest to propozycja kąta, przy którym oś obrotowa powinna być sterowana w określonym kierunku ruchu osi narzędziowej przy pomocy G53.1 "Kąt wyprowadzany" wyznaczany jest z "kąta obliczonego" na podstawie opisanych poniżej "warunków oszacowania wyprowadzenia".

"Warunki oszacowania wyprowadzenia"

Obrabiarka z obracającym się narzędziem lub obracającym się stołem
<1> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt przesunięcia osi głównej (pierwszej osi obrotowej) jest mniejszy. ↓ ↓ Gdy kąt przesunięcia osi głównej jest taki sam ↓
<2> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt przesunięcia osi podporządkowanej (drugiej osi obrotowej) jest mniejszy. ↓ ↓ Gdy kąt przesunięcia osi podporządkowanej jest taki sam ↓
<3> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt osi głównej (pierwszej osi obrotowej) jest zbliżony do 0 stopni (wielokrotności 360 stopni). ↓ ↓ Gdy kąt osi głównej jest zbliżony do 0 stopni. ↓
<4> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt osi podporządkowanej (drugiej osi obrotowej) jest zbliżony do 0 stopni (wielokrotności 360 stopni).
Obrabiarka typu mieszanego
<1> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt przesunięcia stołu (drugiej osi obrotowej) jest mniejszy. ↓ ↓ Gdy kąt przesunięcia stołu jest taki sam ↓
<2> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt przesunięcia narzędzia (pierwszej osi obrotowej) jest mniejszy. ↓ ↓ Gdy kąt przesunięcia narzędzia jest taki sam ↓
<3> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt stołu (drugiej osi obrotowej) jest zbliżony do 0 stopni (wielokrotności 360 stopni). ↓ ↓ Gdy kąt osi głównej jest zbliżony do 0 stopni. ↓
<4> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt narzędzia (pierwszej osi obrotowej) jest zbliżony do 0 stopni (wielokrotności 360 stopni).

Proces oceny, czy kąt przesunięcia jest mniejszy czy większy jako warunek oszacowania wyprowadzenia nazywa się "oszacowaniem przemieszczenia".

Poniżej objaśniono proces "oszacowania przemieszczenia".
Jeśli "obliczony kąt" mieści się w granicach od 0 do 360 stopni, nazywa się "podstawowym kątem obliczonym".
Zazwyczaj występują dwie pary "podstawowych kątów obliczonych".
Załóżmy na przykład, że obrabiarka ma oś obrotową A (główną) oraz oś obrotową B (podporządkowaną) oraz że istnieją dwie pary podstawowych obliczonych kątów, jak podano poniżej:
(A θ1 stopni; B ϕ1 stopni)
(A θ2 stopni; B ϕ2 stopni) gdzie θ1 ≤ θ2 i ϕ1 ≤ ϕ2.
"Obliczony kąt" uzyskuje się z jednego z następujących wyrażeń: "Podstawowy obliczony kąt" + 360 stopni × N lub "podstawowy obliczony kąt" - 360 stopni × N.
Pozycja aktualna osi obrotowej A (głównej) jest PA, a dla osi obrotowej B (podporządkowanej) wynosi 0 stopni.
Na podstawie kąta PA proces "oszacowania przemieszczenia" dokonuje się następująco:



"Oszacowanie przemieszczenia"

Gdy kąt PA wynosi (*1):
Kąt wyjściowy wynosi: (A θ2 - 360 × (N + 1) stopni; B ϕ2 stopni).
Mianowicie, θ2 - 360 N + 1) stopni wybiera się tak, aby było bliżej obliczonego kąta A i ϕ2, stanowiące tą samą grupę co θ2, wybiera się jako obliczony kąt B.

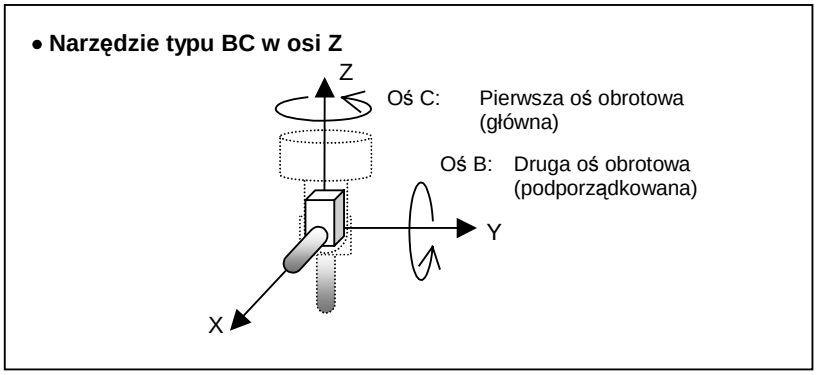
Gdy kąt PA wynosi (*2):
Kąt wyjściowy wynosi: (A θ1 stopni ; B ϕ1 stopni).
Mianowicie, θN 1 stopni wybiera się tak, aby było bliżej obliczonego kąta A i ϕ1, stanowiące tą samą grupę co θ1, wybiera się jako obliczony kąt B.

Gdy kąt PA wynosi (*3):
Kąt wyjściowy wynosi: (A θ2 + 360 N + stopni; B ϕ2 stopni).
Mianowicie, θ2 + 360 xN stopni wybiera się tak, aby było bliżej obliczonego kąta A i ϕ2, stanowiące tą samą grupę co θ2, wybiera się jako obliczony kąt B.

Gdy kąt przesunięcia osi obrotowej A (głównej) jest taki sam, "oszacowanie przemieszczenia" wykonuje się dla osi obrotowej B (podporządkowanej) zgodnie z "warunkami oszacowania wyprowadzenia".
Jeśli "kąt wyprowadzenia" osi obrotowej A jest wyznaczony przez "oszacowanie przemieszczenia" dla osi obrotowej A, obliczony kąt oznaczający "mniejszy kąt przemieszczenia" adoptowany jest jako "kąt wyprowadzenia" osi obrotowej B.
Podobnie, jeśli "kąt wyprowadzenia" osi obrotowej B jest wyznaczony przez "oszacowanie przemieszczenia" dla osi obrotowej B, obliczony kąt oznaczający "mniejszy kąt przemieszczenia" adoptowany jest jako "kąt wyprowadzenia" osi obrotowej A.

⚠ UWAGA
1 W celu użycia funkcji przenoszenia osi obrotowej należy nastawić parametr nr 1260 (przesunięcie w osi obrotowej na obrót) na 360 stopni.
2 Ograniczenie ruchu przed ruchem stosuje się do osi obrotowej podlegającej sterowaniu kierunku osi narzędzia.

Poniżej objaśniono "kąt wyprowadzenia" przykładowo dla obrabiarki z obracającym się narzędziem.
Przykład ilustruje obrabiarkę mającą "narzędzie typu BC w osi Z".



Rys. 21.2 (o) Narzędzie typu BC w osi Z

Następujące dwie pary "obliczonych kątów podstawowych" kierują oś narzędzia w stronę osi +X.
(B 90 stopni; C 180 stopni)
(B 270 stopni; C 0 stopni)

<1> Gdy kąty aktualnej osi obrotowej wynoszą
(B -70 stopni; C 30 stopni)
"Kąty wyprowadzenia" wynoszą (B -90 stopni; C 0 stopni).
Przyjmuje się 0 stopni, ponieważ jest bliżej do aktualnej pozycji (30 stopni) w osi C, która jest osią główną. Dla osi B przyjmuje się 270 stopni, co stanowi ta samą grupę. Jednakże zmieniono to na -90 stopni (270 stopni - 360 stopni), co jest najbliższe aktualnej pozycji w osi B (-70 stopni).

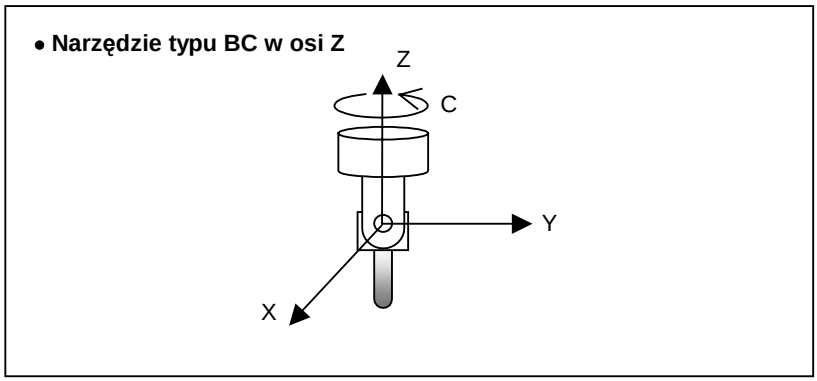
<2> Gdy kąty aktualnej osi obrotowej wynoszą (B 80 stopni; C 500 stopni)
"Kąty wyprowadzenia" wynoszą (B 90 stopni; C 540 stopni)
Przyjmuje się 540 stopni (180 stopni + 360 stopni), ponieważ jest bliżej do aktualnej pozycji (500 stopni) osi C, która jest osią główną. Dla osi B przyjmuje się 90 stopni, co stanowi ta samą grupę.

<3> Gdy kąty aktualnej osi obrotowej wynoszą
(B 60 stopni; C 90 stopni)
"Kąty wyprowadzenia" wynoszą (B 90 stopni; C 180 stopni)
Ponieważ dwie propozycje są jednakowo bliskie do aktualnej pozycji, (90 stopni) w osi C, która jest osią główna, oszacowanie dokonuje się na podstawie aktualnej pozycji osi B. Przyjmuje się 90 stopni, ponieważ jest bliżej do aktualnej pozycji (60 stopni) w osi B, która jest osią podporządkowaną.. Dla osi C przyjmuje się 180 stopni, co stanowi ta samą grupę.

<4> Gdy aktualne kąty osi obrotowej wynoszą
(B 180 stopni; C 90 stopni)
"Kąty wyprowadzenia" wynoszą (B 270 stopni; C 0 stopni).
Ponieważ dwie propozycje są jednakowo bliskie do aktualnej pozycji, (90 stopni) w osi C, która jest osią główna, oszacowanie dokonuje się na podstawie aktualnej pozycji osi B. W tym przypadku dwie propozycje są tak samo bliskie aktualnej pozycji osi B (180 stopni). Dlatego też przyjmuje się propozycję, w której oś C (oś główna) jest bliższa 0 stopni. Zatem przyjmuje się parę, dla której kąt osi C wynosi 0 stopni i kąt osi B 270 stopni.

Gdy kąt osi podporządkowanej wynosi 0 stopni, kierunek osi narzędziowej będzie stały niezależnie od kąta osi głównej.
W tym przypadku oś główna nie odsuwa się od bieżącego kąta.

Poniżej podano objaśnienie na przykładzie obrabiarki "z narzędziem typu BC w osi Z".



Rys. 21.2 (p) Narzędzie typu BC w osi Z

Gdy kąty aktualnej osi obrotowej wynoszą (B 45 stopni; C 90 stopni), "kąty wyprowadzenia" wynoszą (B 0 stopni; C 90 stopni).

Ograniczenia

- Podstawowe ograniczenia

Ograniczenia tej funkcji są podobne do ograniczeń dla funkcji trójwymiarowego przekształcenie współrzędnych.

- System przyrostowy

Ten sam system przyrostowy musi być używany dla podstawowych trzech osi używanych przez daną funkcję.

- Polecenie szybkiego posuwu

Polecenie szybkiego posuwu musi określić szybki posuw liniowy (parametr LRP (parametr nr 1401#1) = 1).

- Charakterystyczny układ współrzędnych oraz trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych

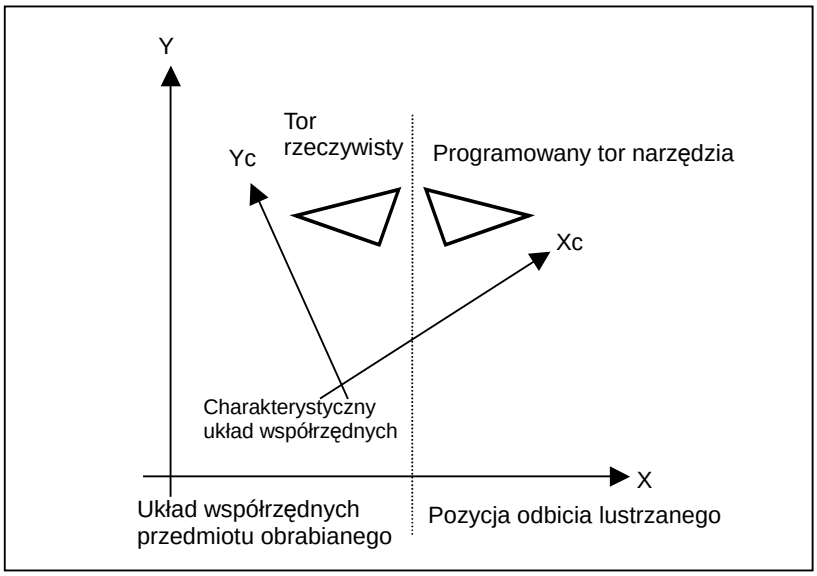
Alarm wystąpi w razie próby ustawienia charakterystycznego układu współrzędnych w innym charakterystycznym układzie współrzędnych. Alarm wystąpi również w razie próby ustawienia nowego układu współrzędnych poprzez wykonanie trójwymiarowego przekształcenie współrzędnych w charakterystycznym układzie współrzędnych.

- Pozycjonowanie w układzie współrzędnych maszyny

Polecenia pozycjonowania w układzie współrzędnych maszyny, takie jak G28, G30 i G53, działają w układzie współrzędnych maszyny, a nie w charakterystycznym układzie współrzędnych.

- Zewnętrzne odbicie lustrzane

W razie próby użycia tej funkcji i jednocześnie funkcji zewnętrznego odbicia lustrzanego, ta funkcja działa przed funkcją zewnętrznego odbicia lustrzanego.



- Powiązania z innymi poleceniami modalnymi

G41, G42 i G40 (kompensacja narzędzia), G43 i G49 (kompensacja długości narzędzia), G51.1 i G50.1 (programowane odbicie lustrzane) oraz polecenia stałego cyklu obróbki muszą mieć zależności zagnieżdżenia przy pomocy G68.2.
Mówiąc inaczej, wpierw należy wydać polecenie G68.2, gdy wspomniane powyżej tryby są wyłączone, następnie włączyć i wyłączyć tryby, po czym określić G69.

- Sterowanie osi równoległej

Gdy zastosuje się sygnał parkowania do osi podczas sterowania osi równoległej, wystąpi konwersja do charakterystycznego układu współrzędnych dla innej osi, gdy wyda się polecenie ruchu dla tej innej osi. Z tego powodu oś może przesunąć się, nawet gdy zastosowano do niej sygnał parkowania.

- Definiowane kody G

Poniżej podano kody G, które można zdefiniować w trybie polecenia dla pochylonej płaszczyzny roboczej.
Podanie kodu G innego niż te kody powoduje alarm PS5462.

- Pozycjonowanie (G00)
- Interpolacja liniowa (G01)
- Interpolacja kołowa / interpolacja śrubowa (G02/G03)
- Przerwa (G04)
- Wprowadzanie danych programowalnych (G10)
- Anulowanie trybu wprowadzania danych programowalnych
- Wybór płaszczyzny (G17, G18, G19)
- Automatyczny powrót do punktu odniesienia (G28)
- Ruch z położenia odniesienia(G29)
- Powrót do drugiego, trzeciego i czwartego punktu odniesienia (G30)
- Kompensacja narzędzia: anulowanie (G40)
- Kompensacja narzędzia lub promienia narzędzia/ Trójwymiarowa kompensacja narzędzia (G41/G42)
- Kompensacja długości narzędzia + (G43)
- Kompensacja długości narzędzia - (G44)
- Anulowanie kompensacji długości narzędzi
- Ustawianie układu współrzędnych maszyny
- Sterowanie kierunku osi narzędzia (G53.1)
- Wywołanie makroprogramu (G65)
- Modalne wywołanie makropoleceń użytkownika A (G66)
- Modalne wywołanie makropolecenia B (G66.1)
- Modalne wywołanie makropolecenia A/B - anulowanie(G67)
- Programowanie bezwzględne (G90)
- Programowanie przyrostowe (G91)
- Stały cykl obróbki wiercenia (G73, G74, G76, G80 do G89)
- Stały cykl obróbki: powrót do poziomu wyjściowego (G98)
- Stały cykl obróbki: powrót do poziomu punktu R (G99)

M

- Zwiększenie wielkości korekcji narzędzia (G45)
- Zmniejszenie wielkości korekcji narzędzia (G46)
- Podwójne zwiększenie korekcji narzędzia (G47)
- Podwójne zmniejszenie korekcji narzędzia (G48)
- Programowane odbicie lustrzane (G50.1/G51.1)
- Anulowanie obrotu układu współrzędnych lub wyłączenie trybu trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych (G69.)
- Posuw minutowy (G94)
- Posuw na obrót (G94)

T

- Anulowanie obrotu układu współrzędnych lub wyłączenie trybu trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych (G69.1)
- Posuw na minutę (G98 (G94))
- Posuw na obrót (G99 (G94))

- Modalne kody G, które umożliwiają specyfikacje pochylonej płaszczyzny roboczej

Polecenie dla pochylonej płaszczyzny roboczej można określić w wyszczególnionych poniżej stanach kodu G modalnego.
W stanie modalnym innym niż poniższe kody modalne G ustalenie polecenia w pochylonej płaszczyźnie roboczej powoduje alarm PS5462:

- Kody modalne G zawarte w opisanych poprzednio "Definiowanych kodach G".
- Anulowanie trybu interpolacji współrzędnych biegunowych (G13.1)
- Anulowanie polecenia współrzędnych biegunowych (G15)
- Wprowadzanie w calach (G20 (G70))
- Wprowadzanie w mm (G21 (G71))
- Zaprogramowana kontrola obszaru ruchu (G22, G23)
- Anulowanie skalowania (G50)
- Anulowanie toczenia wielokąta (G50.2)
- Wybór układu współrzędnych przedmiotu 1 (G54 do G59)
- Tryb dokładnego zatrzymania (G61)
- Automatyczna korekcja naroży (G62)
- Tryb gwintowania otworów (G63)
- Tryb obróbki skrawaniem(G64)
- Posuw odwrotnego czasu (G93)
- Anulowanie sterowania stałą prędkością skrawania (G97)

M

- Anulowanie trybu interpolacji współrzędnych biegunowych (G113)

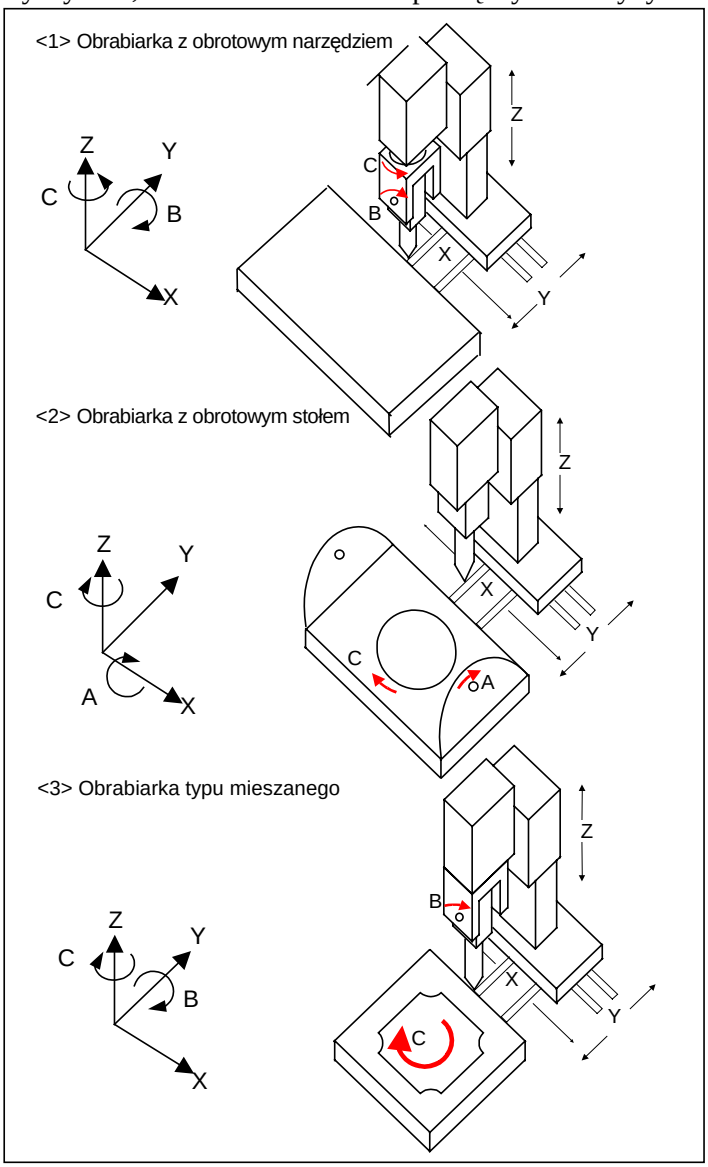
T

- Anulowanie programowanego odbicia lustrzanego (G50.1)
- Odbicie lustrzane wyłączone dla la podwójnej głowicy rewolwerowej / anulowanie trybu skrawania wyrównującego (G69)

21.3 STEROWANIE OSI OBROTOWEJ POCHYLONEJ

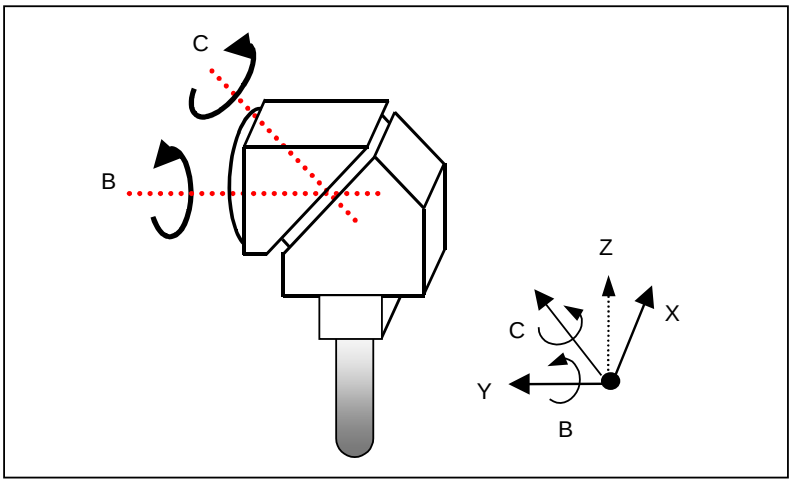
Przegląd

Konwencjonalne polecenie dla płaszczyzny pochylonej / funkcji sterowania punktem środkowym narzędzia dla obróbki w 5 osiach / kompensację narzędzia dla obróbki 5 osiowej / przemieszczanie kółkiem ręcznym dla obróbki 5 osiowej można używać tylko w tych obrabiarkach, których oś obrotu narzędzia lub oś obrotu stołu jest równoległa do osi podstawowej podstawowego układu współrzędnych. (Patrz Rys. 21.3 (a)) Sterowanie osi obrotowej pochylonej umożliwia stosowanie polecenia dla płaszczyzny roboczej pochylonej / funkcji sterowania punku środkowego narzędzia dla obróbki w 5 osiach / kompensacji narzędzia dla obróbki w 5 osiach / przemieszczenia kółkiem ręcznym dla obróbki w 5 osiach nawet wtedy, gdy oś obrotowa narzędzia lub stołu jest pochylona w stosunku do płaszczyzny X-Z, Y-Z lub Z-X układu współrzędnych maszyny.



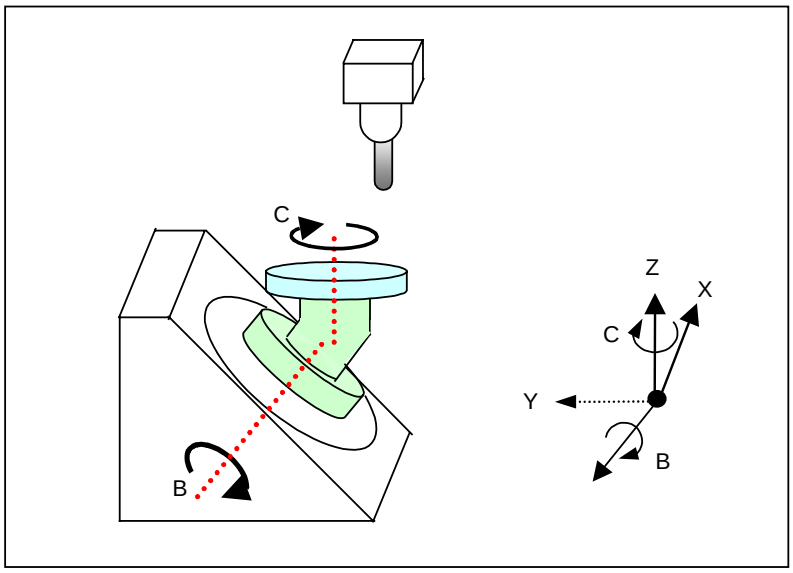
Rys. 21.3 (a) Trzy typy obrabiarki 5. osiowej

Poniżej objaśniono przykład obrabiarki z obrotowym narzędziem. (Patrz Rys. 21.3 (b).)
Obrabiarka przedstawiona na Rys. 21.3 (b) ma oś obrotową B (główną), która obraca się wokół osi Y oraz oś obrotową C (podporządkowaną), której oś Y jest pochylona pod kątem 45 stopni na płaszczyźnie Y-Z.
Polecenie dla pochylonej płaszczyzny roboczej / funkcję sterowania punktu środkowego narzędzia dla obróbki w 5 osiach / kompensację narzędzia dla obróbki w 5 osiach / przemieszczanie kółkiem ręcznym dla obróbki w 5 osiach można stosować nawet dla konfiguracji obrabiarki pokazanej na Rys. 21.3 (b).



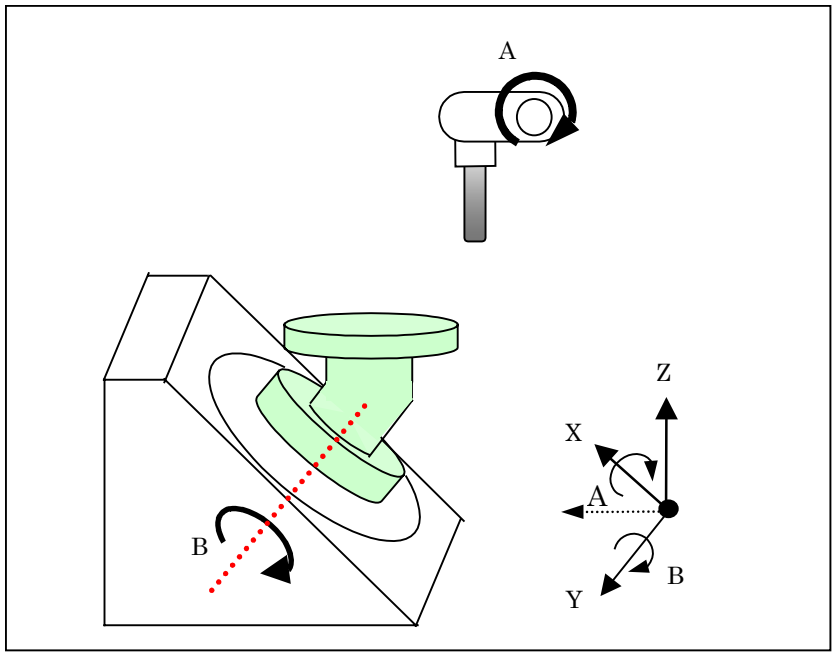
Rys. 21.3 (b) Obrabiarka z obrotowym narzędziem.

Poniżej objaśniono przykład obrabiarki z obrotowym stołem.
(Patrz Rys. 21.3 (c).)
Obrabiarka przedstawiona na Rys. 21.3 (c) ma oś obrotową B (główną), której oś Y jest pochylona pod kątem -45 stopni na płaszczyźnie Y-z oraz oś obrotową C (podporządkowaną), która obraca się wokół osi Z.
Polecenie dla pochylonej płaszczyzny roboczej / funkcję sterowania punktu środkowego narzędzia dla obróbki w 5 osiach / kompensację narzędzia dla obróbki w 5 osiach / przemieszczanie kółkiem ręcznym dla obróbki w 5 osiach można stosować nawet dla konfiguracji obrabiarki pokazanej na Rys. 21.3 (c).



Rys. 21.3 (c) Obrabiarka z obrotowym stołem.

Poniżej objaśniono przykład obrabiarki typu mieszanego.
Patrz Rys. 21.3 (d).)
Obrabiarka przedstawiona na Rys. 21.3 (d) ma oś obrotową stołu B, której oś Y jest pochylona pod kątem -45 stopni na płaszczyźnie Y-Z oraz oś obrotową narzędzia C, która obraca się wokół osi Z.
Polecenie dla pochylonej płaszczyzny roboczej / funkcję sterowania punktu środkowego narzędzia dla obróbki w 5 osiach / kompensację narzędzia dla obróbki w 5 osiach / przemieszczanie kółkiem ręcznym dla obróbki w 5 osiach można stosować nawet dla konfiguracji obrabiarki pokazanej na Rys. 21.3 (d).



Rys. 21.3 (d) Obrabiarka typu mieszanego

Format i operacja

Operacja polecenia dla pochylonej płaszczyzny roboczej / funkcja sterowania punktu środkowego narzędzia dla obróbki 5 osiowej / kompensacja narzędzia dla obróbki 5 osiowej / przemieszczanie kółkiem ręcznym dla obróbki 5 osiowej podczas sterowania osi obrotowej pochylonej jest podobna do operacji wykonywanej, gdy sterowanie osi obrotowej pochylonej nie jest używane.
Szczegóły podano w opisach każdej funkcji.

Ograniczenia

Operacja polecenia dla pochylonej płaszczyzny roboczej / funkcja sterowania punktu środkowego narzędzia dla obróbki 5 osiowej / kompensacja narzędzia dla obróbki 5 osiowej / przemieszczanie kółkiem ręcznym dla obróbki 5 osiowej podczas sterowania osi obrotowej pochylonej jest podobna do operacji wykonywanej, gdy sterowanie osi obrotowej pochylonej nie jest używane.
Szczegóły podano w opisach każdej funkcji.

21.4 KOMPENSACJA NARZĘDZIA DLA OBRÓBKI 5 OSIOWEJ

Przegląd

W przypadku obrabiarek z wieloma osiami obrotowymi do dowolnego sterowania ukierunkowaniem osi obrotowych, funkcja oblicza wektor narzędzia na podstawie pozycji tych osi obrotowych. Następnie funkcja oblicza wektor kompensacji w płaszczyźnie (kompensacji) prostopadłej do wektora narzędzia i wykonuje trójwymiarową kompensację narzędzia.

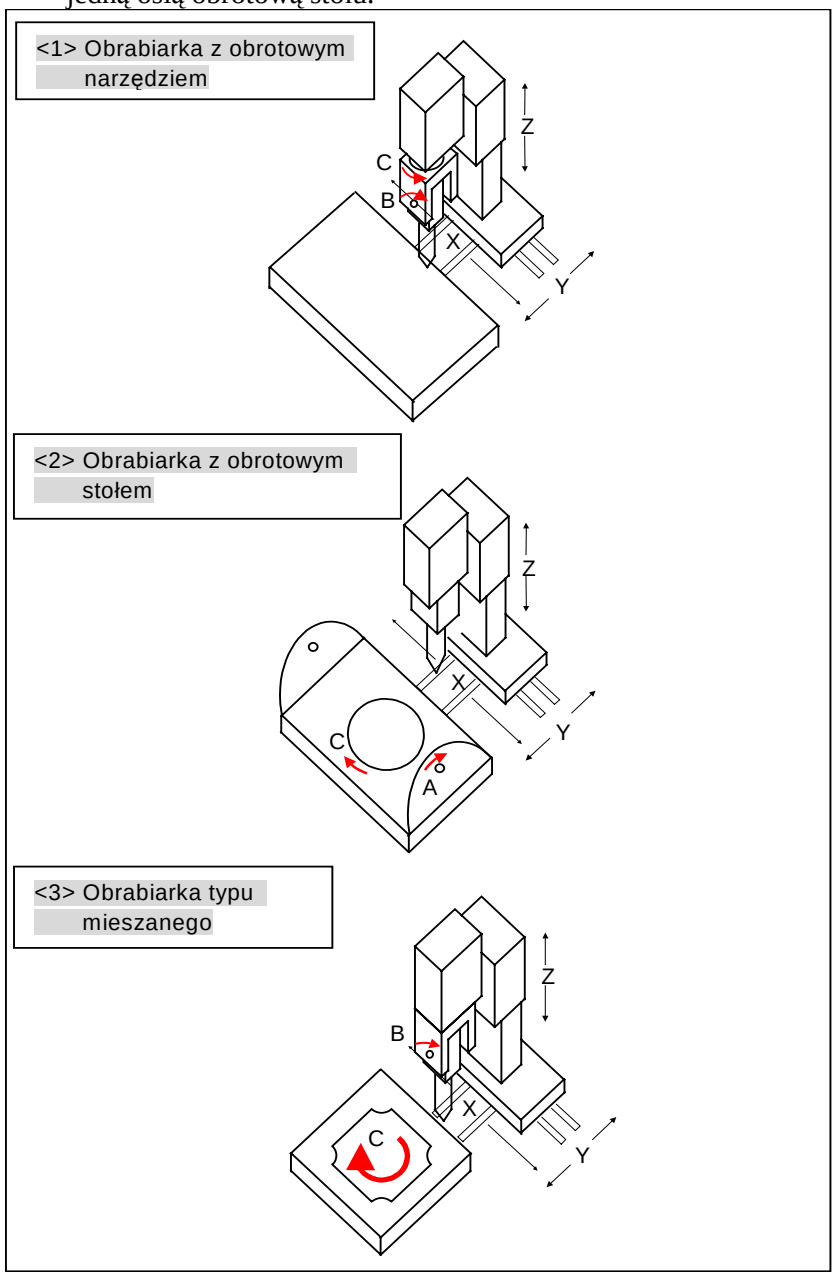
- Konfiguracja obrabiarki

Funkcja ma zastosowanie do następujących konfiguracji obrabiarek.

<1> Obrabiarka z obrotowym stołem sterowana przy pomocy dwóch osi obrotowych narzędziowych.

<2> Obrabiarka z obrotowym stołem sterowana przy pomocy dwóch osi obrotowych stołu.

<3> Obrabiarka typu mieszanego z jedną osią obrotową narzędzia i jedną osią obrotową stołu.



Rys. 21.4 (a) Trzy typy konfiguracji obrabiarki

Układ współrzędnych, w którym wykonuje się program kompensacji narzędzia w obróbce 5 osiowej nazywa się układem współrzędnych programu.
Jeśli w obrabiarce 5 osiowej z osią obrotową stołu trzeba wykonać kompensację narzędzia dla obróbki 5 osiowej (kompensację boku narzędzia), układ współrzędnych stołu (układ współrzędnych ustalony na stole) można wybrać jako układ współrzędnych programu.
Z drugiej strony układ współrzędnych przedmiotu (obrabianego) ustalony w układzie współrzędnych maszyny, można wybrać jako układ współrzędnych programu.
Istnieją dwa typy kompensacji narzędzia dla obróbki 5 osiowej (kompensacji boku narzędzia), które różnią się metodą określenia kierunku osi narzędzia.

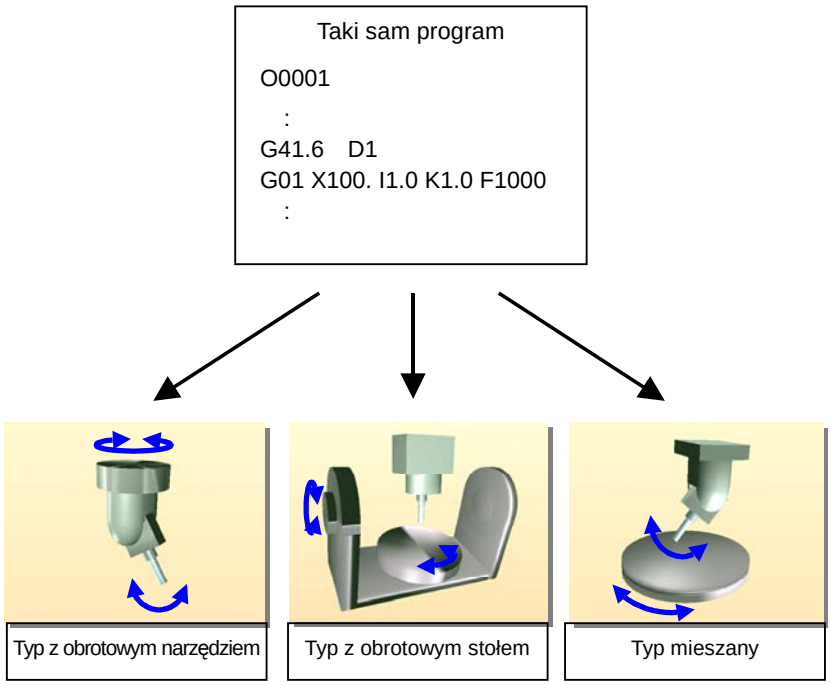
(1) Typ 1

Określić pozycję końcową bloku (na przykład A, B, C) dla osi obrotowej. CNC wykonuje kompensację narzędzia w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku osi narzędzia obliczonej na podstawie określonej pozycji na osi obrotowej.

(2) Typ 2

Zamiast określania pozycji na osi obrotowej należy określić kierunek osi narzędzia (I, J, K) w punkcie końcowym bloku patrząc z układu współrzędnych stołu. CNC oblicza punkt końcowy na osi obrotowej, tak że narzędzie wskazuje określony kierunek w punkcie końcowym i wykonuje kompensację narzędzia w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku osi narzędzia obliczonej na podstawie pozycji na osi obrotowej.

Stosując typ 2 możliwe jest wykonanie takiej samej obróbki z tym samym programem bez względu na konfigurację obrabiarki 5 osiowej (typu z obrotowym narzędziem, obrotowym stołem lub typu mieszanego).



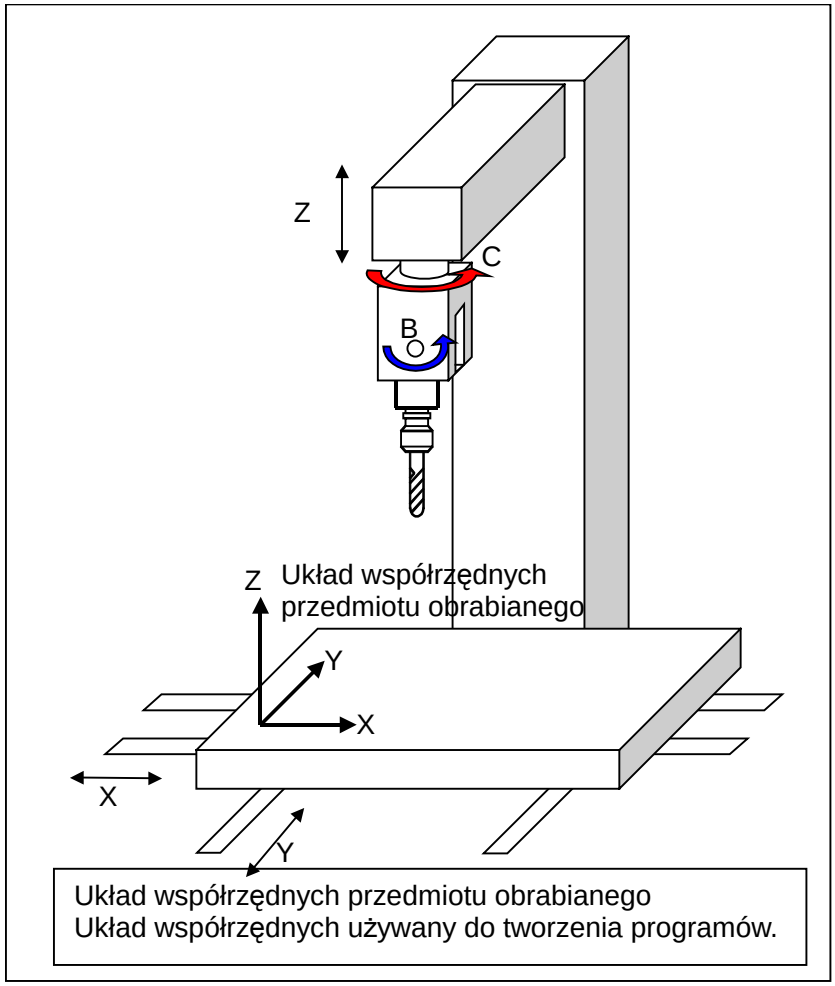
Rys. 21.4 (b) Program typu 2

21.4.1 Kompensacja narzędzia w obrabiarce z obrotowym stołem

Przegląd

W obrabiarce 5 osiowej z dwiem osiami obrotowymi narzędzia, jak pokazano na Rys. 21.4.1 (a), ta funkcja może wykonać kompensację narzędzia.
Poniżej przedstawiono obrabiarkę 5 osiową, która ma oś obrotową narzędzia B w osi Y oraz oś obrotową narzędzia C w osi Z.
Tę konfigurację obrabiarki używa się jako przykładową konfigurację w poniższym objaśnieniu, chyba że podano inaczej.

Kompensację narzędzia w obrabiarkach z obrotowym stołem klasyfikuje się według dwóch typów w zależności od sposobu obróbki: kompensację boku narzędzia i kompensację krawędzi natarcia.

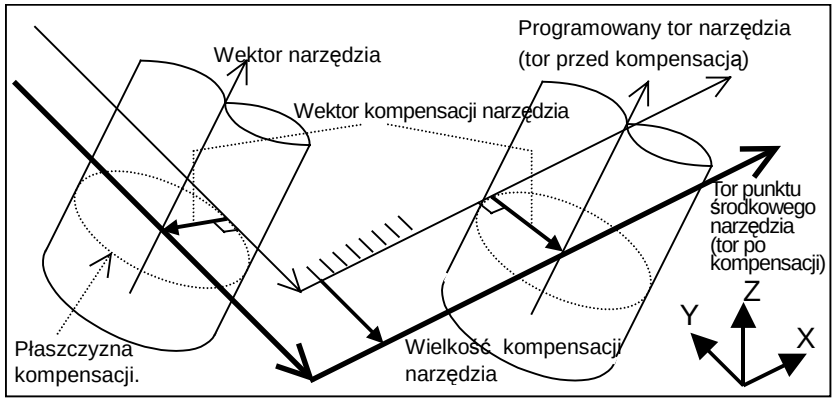


Rys. 21.4.1 (a) Obrabiarka z dwiema osiami obrotowymi narzędziowymi

21.4.1.1 Kompensacja boku narzędzia

Przegląd

Ten typ kompensacji narzędzia wykonuje kompensację trójwymiarową w płaszczyźnie (kompensacji) prostopadłej do wektora narzędzia.



Rys. 21.4.1.1 (a) Kompensacja boku narzędzia

Format

- Kompensacja boku narzędzia (typu 2)

G41.2 (lub G42.2) IP_ D_ ;
IP_ I_ J_ K_ ;
:
G41.2: Kompensacja narzędzia lewa (grupa 07)
G42.2: Kompensacja narzędzia prawa (grupa 07)
IP_ : Wartość określona dla ruchu osi (włącznie z osią obrotową)
D_: Kod określający wielkość kompensacji narzędzia (1 do 3 cyfr)

- Kompensacja boku narzędzia (typu 1)

G41.6 (lub G42.6) IP_ I_ J_ K_ D_ Q_ ;
IP_ I_ J_ K_ ;
:
G41.2: Kompensacja narzędzia lewa (grupa 07)
G42.2: Kompensacja narzędzia prawa (grupa 07)
IP_ : Wartość określona dla ruchu osi (włącznie z osią obrotową)
D_: Kod określający wielkość kompensacji narzędzia (1 do 3 cyfr)
Q_ : Kąt gradientu narzędzia (w stopniach).
I_ J_ K_: Kierunek osi narzędzia w punkcie końcowym bloku patrząc z układu współrzędnych programu.

W przypadku typu 2 nie podawać osi obrotowej, lecz kierunek punktu końcowego narzędzia patrząc z układu współrzędnych programu (układu współrzędnych przedmiotu) przy pomocy I, J i K. Określenie osi obrotowej powoduje wygenerowanie alarmu PS5460.

ADNOTACJA

Gdy ruch prostopadły do następnego ruchu (bit 1 (SUV) parametru nr 5003 ustawiony jest na 1) jest określony jako operacja wykonywana w czasie uruchomienia lub anulowania, nie wolno określić polecenia ruchu jak X_ Y_ Z_ w bloku G41.2 i G42.2.

Poniżej podano uwagi dla typu 2.

ADNOTACJA

1 Jeżeli pominie się jedną lub dwie wartości z I, J i K, pominięte wartości I, J i K uważa się za równe 0.
2 W bloku, w którym pominięto wszystkie wartości I, J i K, używa się wartości I, J i K z poprzedniego bloku.
3 Jeśli jest tylko jedna oś obrotowa (używa się osi fikcyjnej), typu 2 nie można używać. W tym przypadku w razie próby wydania G41.6/G42.6, wystąpi alarm PS5460.
4 Jeśli używa się funkcji przenoszenia osi obrotowej lub funkcji sterowania osi obrotowej, należy podać 360 stopni w parametrze nr 1260 (przebyta droga na obrót wokół osi obrotowej).
5 Tylko kompensacja boku narzędzia dostarcza polecenia typu 2. Opisana w dalszej części kompensacja krawędzi natarcia nie dostarcza poleceń typu 2.

- Anulowanie kompensacji boku narzędzia

G40 IP_ ;

G40: Anulowanie kompensacji narzędzia (grupa 07)

IP_ : Wartość określona dla ruchu osi.

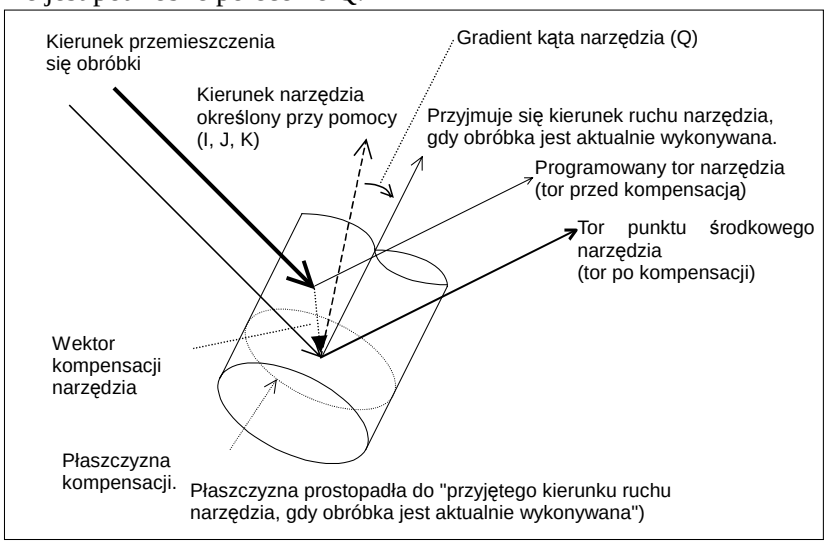
Objaśnienia

- Kąt gradientu narzędzia w typie 2

W przypadku typu 2 kompensacji narzędzia dla obróbki 5 osiowej, kąt gradientu narzędzia można określić przy pomocy adresu Q w bloku poleceń G41.6/G42.6. Kąt gradientu narzędzia odnosi się do kąta, o jaki kierunek ruchu narzędzia podczas aktualnie wykonywanej obróbki jest odchylony od kierunku określonego przy pomocy (I, J, K) w stronę ruchu na płaszczyźnie utworzonej przez kierunek ruchu narzędzia określony przez (I, J, K) i kierunek ruchu w układzie współrzędnym programu. (Patrz Rys. 21.4.1.1 (b).)

Ponieważ na ogół kierunek normalny powierzchni obróbki jest określony przy pomocy (I, J, K), zatem jeśli pożądane jest przyjęcie odchylenia kierunku narzędzi podczas aktualnie wykonywanej obróbki od kierunku normalnego w stronę kierunku ruchu, można wprowadzić korekcję przy pomocy polecenia Q.

Jeśli kierunek określony przy pomocy (I, J, K) odpowiada przyjętemu kierunkowi ruchu narzędzia podczas aktualnie wykonywanej obróbki, nie jest potrzebne polecenie Q.



Rys. 21.4.1.1 (b) Kąt gradientu narzędzia w typie 2

(Przykład)

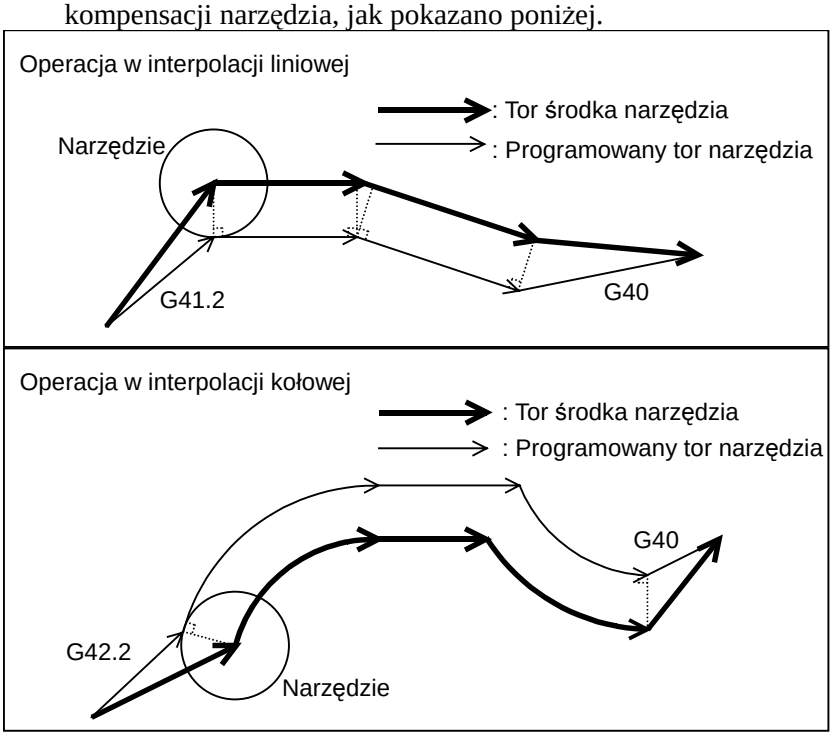
W celu wykonania obróbki przez dwukrotne pochylenie kierunku ruchu narzędzia, należy wydać następujące polecenie:

G41.6 I_ J_ K_ H_ Q2.0

- Operacja przy uruchomieniu i anulowanie

<1> Typ A

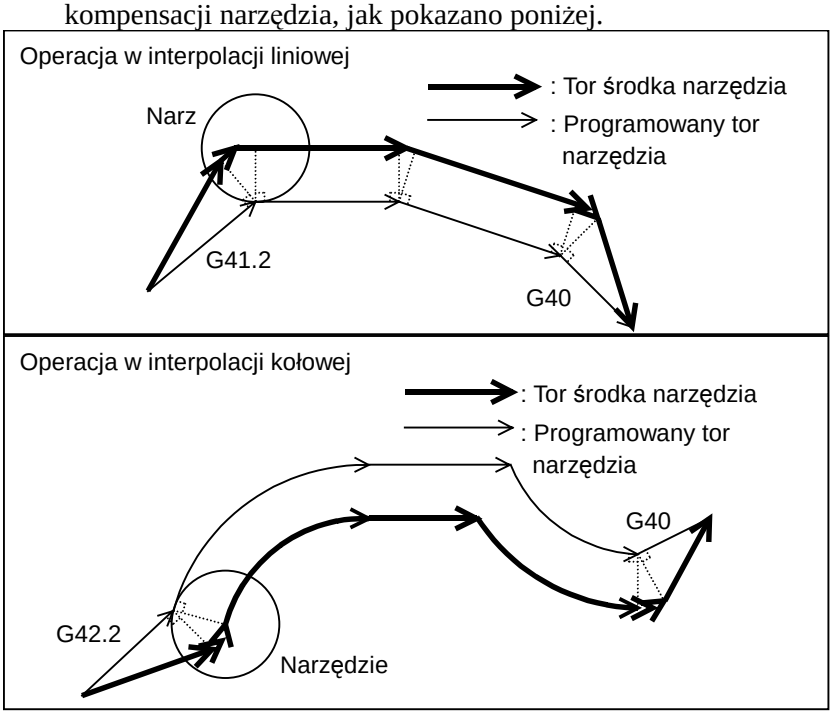
Narzędzie przemieszcza się w taki sam sposób jak dla kompensacji narzędzia, jak pokazano poniżej.



Rys. 21.4.1.1 (c) Operacja przy uruchomieniu i anulowanie (typ A)

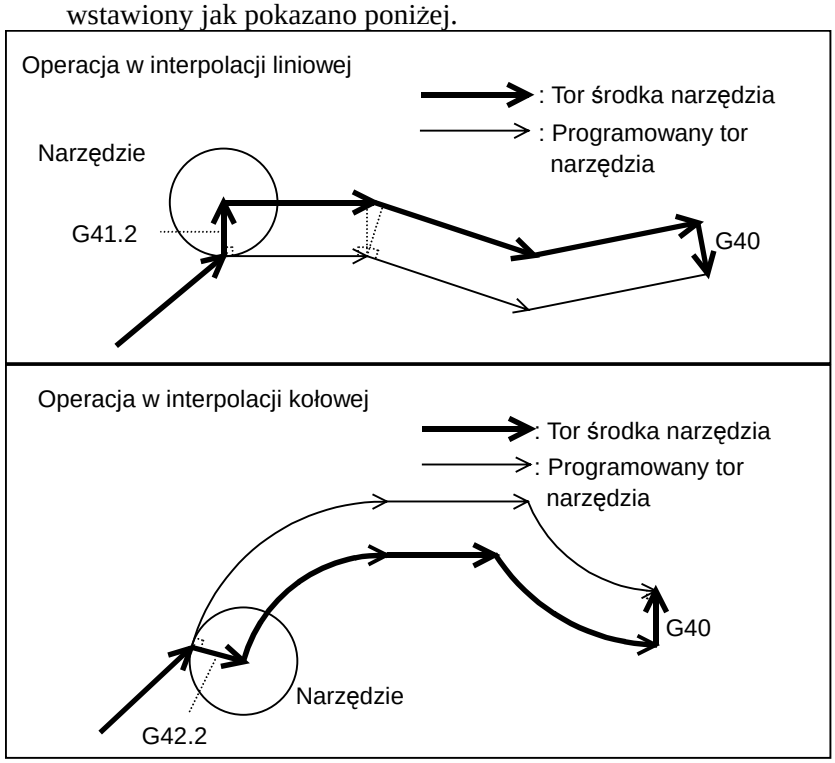
<2> Typ B

Narzędzie przemieszcza się w taki sam sposób jak dla kompensacji narzędzia, jak pokazano poniżej.



Rys. 21.4.1.1 (d) Operacja przy uruchomieniu i anulowanie (typ B)

<3> Ruch prostopadły do następnego ruchu
Gdy określi się G41.2, G42.2 lub G40, blok przemieszczający narzędzie liniowo o wielkość kompensacji w kierunku prostopadłym do kierunku ruchu następnego bloku, zostaje wstawiony jak pokazano poniżej.



Rys. 21.4.1.1 (e) Operacja przy uruchomieniu i anulowanie (w kierunku prostopadłym do następnego ruchu)

ADNOTACJA

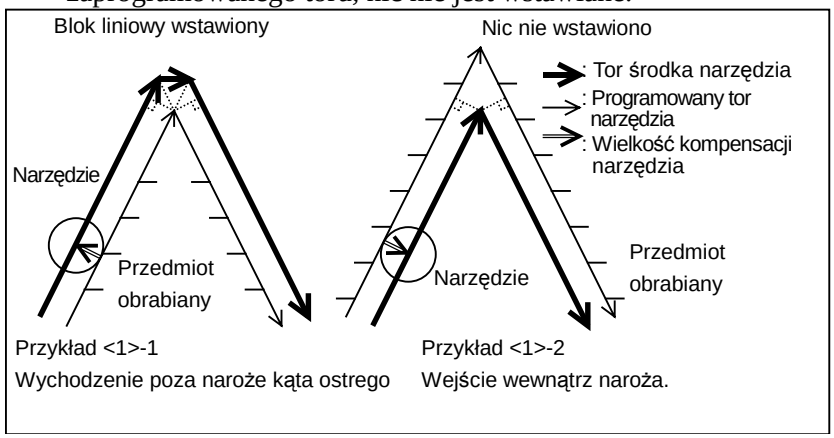
Gdy kierunek ruchu jest prostopadły do następnego ruchu (bit 1 (SUV) parametru nr 5003 jest ustawiony na 1), poniższe warunki muszą być zawsze spełnione przy uruchomieniu i anulowaniu:

1 Blok określający G40, G41.2 lub G42.2 musi być w trybie G00 lub G01.
2 Blok określający G40, G41.2 lub G42.2 nie może zawierać polecenia ruchu.
3 Blok następny po bloku określającym G41.2 lub G42.2 musi zawierać polecenie ruchu G00, G01, G02 lub G03.

- Operacja podczas kompensacji

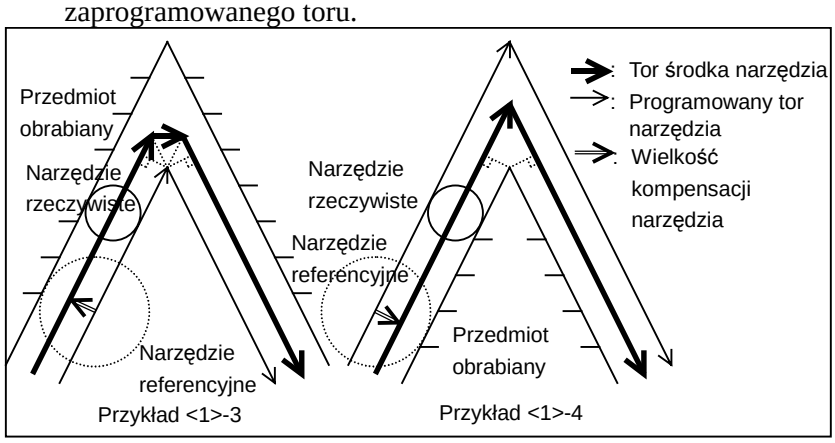
Operacje takie jak zmiana kierunku i wartości korekcji, zachowanie wektora i kontrole kolizji wykonywane są w taki sam sposób, jak dla kompensacji narzędzia. Jednakże nie można określić G39 (zaokrąglanie naroży). Zatem należy zwrócić uwagę na poniższe:

<1> Gdy tor środka narzędzia wyjdzie w narożu na zewnątrz zaprogramowanego toru, w narożu następuje ruch liniowy bez wstawienia łuku. Gdy tor środka narzędzia znajdzie się wewnątrz zaprogramowanego toru, nic nie jest wstawiane.



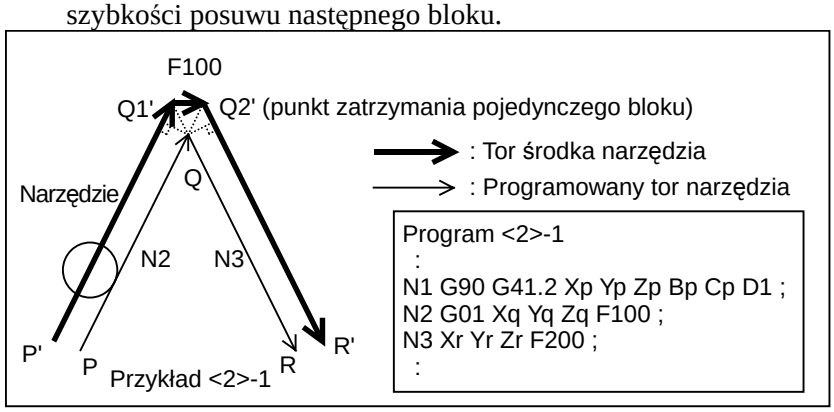
Rys. 21.4.1.1 (f) Operacja podczas kompensacji <1>-1 i <1>-2

W powyższych przykładach terminy "wewnątrz" i "zewnątrz" oznaczają pozycjonowanie toru środka narzędzia względem zaprogramowanego toru. Na poniższym rysunku przykład <1>-3 ilustruje taką samą zależność pomiędzy torem środka narzędzia i zaprogramowanym torem jak w przykładzie <1>-1 i wskazuje, że tor środka narzędzia znajduje się na zewnątrz zaprogramowanego toru; przykład <1>-4 pokazuje taką samą zależność jak przykład <1>-2 i wskazuje, że tor środka narzędzia znajduje się wewnątrz zaprogramowanego toru.



Rys. 21.4.1.1 (g) Operacja podczas kompensacji <1>-3 i <1>-4

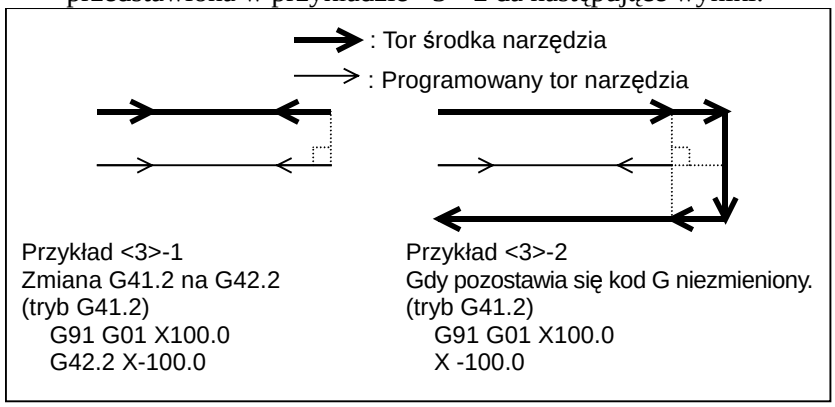
<2> Gdy narzędzie porusza się w narożu, używana jest szybkość posuwu poprzedniego bloku, jeśli naroże znajduje się przed punktem zatrzymania pojedynczego bloku; Jeśli naroże znajduje się za punktem zatrzymania pojedynczego bloku, używa się szybkości posuwu następnego bloku.



Rys. 21.4.1.1 (h) Operacja podczas kompensacji <2>

W powyższym przykładzie punktem zatrzymania pojedynczego bloku N2 jest Q2', zatem szybkości posuwu wzdłuż torów P'-Q1' i Q1'-Q2' wynoszą F100.

<3> Jeśli określi się polecenie, które wykonuje śledzenie toru narzędzia poprzedniego bloku, tor narzędzia można dopasować do poprzedniego bloku poprzez zmianę kodu G w celu zmiany kierunku korekcji. Jeśli kod G pozostanie niezmieniony, operacja przedstawiona w przykładzie <3>-2 da następujące wyniki:

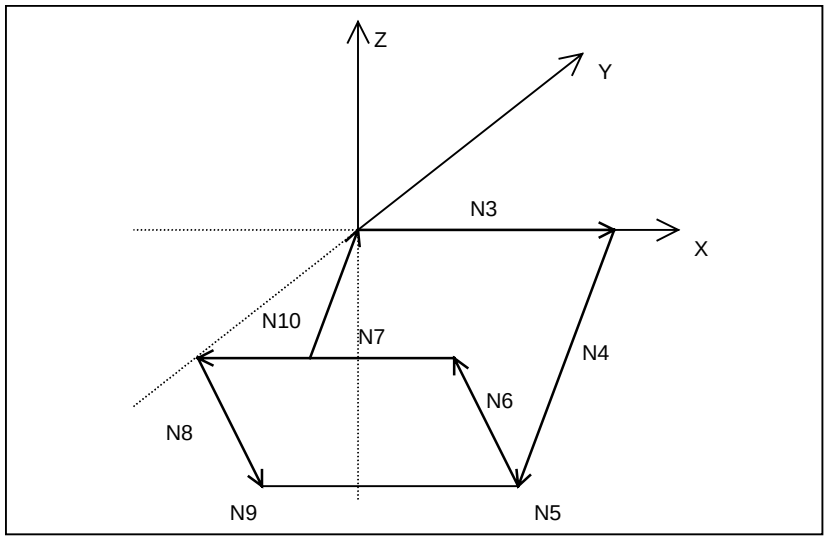


Rys. 21.4.1.1 (i) Operacja podczas kompensacji <3>

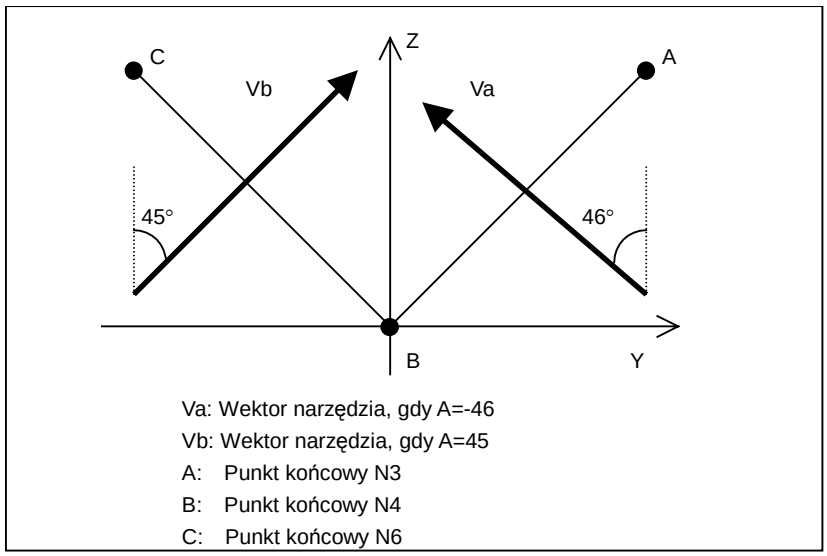
- Kontrola kolizji, gdy zmienia się płaszczyzna kompensacji

Kontrola kolizji wykonywana jest wtedy, gdy zmienia się płaszczyzna kompensacji (płaszczyzna prostopadła do wektora narzędzia).
Przykład:
Jeśli wykonywany jest poniższy program, wystąpi alarm PS0041 w N4 (wcięcie spowodowane kompensacja narzędzia lub promienia narzędzia).

```
O100 F3000
N1 G90 G00 X0 Y0 Z0 A-46 C180
N2 G41.2 D1
N3 G01 X100
N4 Y-200 Z-200
N5 A45
N6 Y-400 Z0
N7 X0
N8 Y-200 Z-200
N9 A-46
N10 Y0 Z0
N11 G40
M30
```

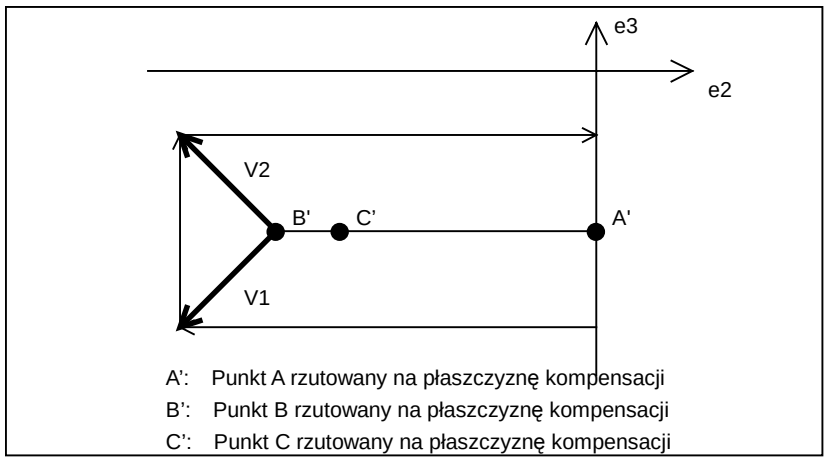


Rys. 21.4.1.1 (j) Schemat koncepcji



Va: Wektor narzędzia, gdy A=-46
Vb: Wektor narzędzia, gdy A=45
A: Punkt końcowy N3
B: Punkt końcowy N4
C: Punkt końcowy N6

Rys. 21.4.1.1 (k) Wektor narzędzia



A': Punkt A rzutowany na płaszczyznę kompensacji
B': Punkt B rzutowany na płaszczyznę kompensacji
C': Punkt C rzutowany na płaszczyznę kompensacji

Rys. 21.4.1.1 (l) Wektor kompensacji w punkcie końcowym (punkt B) N4 (w płaszczyźnie kompensacji)

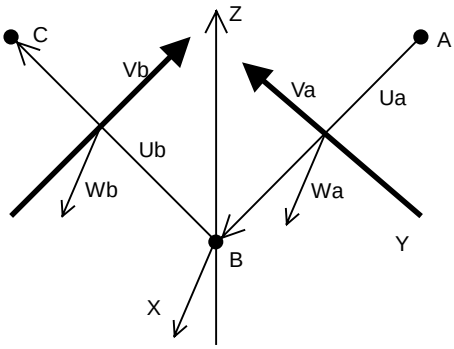
Kierunek ruchu A'B' jest przeciwny do kierunku B'C', zatem dwa wektory kompensacji V1 i V2 powstają w punkcie B' (punkt końcowy N4). W takim przypadku istnieje możliwość wcięcia i wystąpi alarm PS0041 w N4.

<1> Warunki dla generowania alarmu kolizji

Załóżmy, że polecenie ruchu dla osi obrotowej powoduje znaczą zmianę wektora narzędzia od jednego bloku do drugiego. W tym przypadku wystąpi alarm kolizji, gdyż uważa się, że wektory kompensacji wygenerowane są w złych kierunkach, gdy różnica kątów drogi w płaszczyźnie kompensacji jest duża, nawet gdy różnica kątów pomiędzy kierunkami wektorów kompensacji generowanymi przez te bloki jest mała.

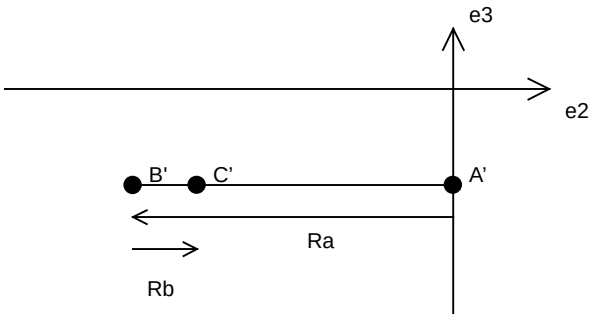
Tutaj płaszczyzna kompensacji jest prostopadła do kierunku narzędzia (Va na poniższym rysunku) w pierwszym z dwóch bloków.

Warunki podane poniżej są używane do generowania alarmu.



Ua: Wektor AB
Ub: Wektor BC
Va: Wektor narzędzia pomiędzy A i
Vb: Wektor narzędzia pomiędzy B i C
Wa: Va × Ua
Wb: Vb × Ub
(Tutaj × oznacza zewnętrznego operatora produktu)

Rys. 21.4.1.1 (m) Schemat koncepcji



A': Punkt A rzutowany na płaszczyznę kompensacji
B': Punkt B rzutowany na płaszczyznę kompensacji
C': Punkt C rzutowany na płaszczyznę kompensacji
Ra: Wektor A'B'
Rb: Wektor B'C'

Rys. 21.4.1.1 (n) Programowany tor narzędzia przed i po punkcie końcowym (punkt B) N4 (w płaszczyźnie kompensacji).

Gdy wszystkie poniższe warunki są spełnione, wystąpi alarm PS0041):

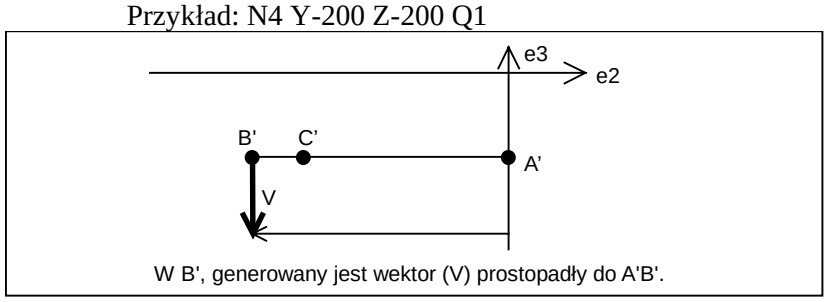
(1) Wektor narzędzia zmienia się znacznie.
α: Kąt do wyznaczenia, nastawiony w parametrze nr 19635 (domyślny kąt wynosi 45°.)
$(Va,Vb) \leq \cos(\alpha)$(gdzie (Va,Vb) oznacza iloczyn wewnętrzny)

(2) Różnica pomiędzy kierunkami generowanych wektorów kompensacji jest mała.
Wa: Kierunek generowanego wektora kompensacji przez blok AB
Wb: Kierunek generowanego wektora kompensacji przez blok BC
$Wa = Va \times Ua$
$Wb = Vb \times Ub$
$(Wa,Wb) \geq 0$

(3) Różnica kątów torów narzędzia w płaszczyźnie kompensacji jest duża.
(Ra,Rb) < 0

<2> Blokada generowania alarmu przy pomocy polecenia Q.
Wstawienie polecenia Q do bloku, który spowodował alarm, powoduje zablokowanie wysłania alarmu.

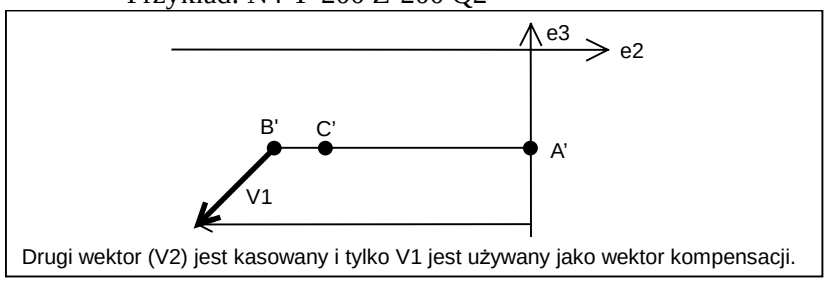
(1) Polecenie Q1
Wstawienie polecenia Q1 powoduje generowanie wektora prostopadłego.
Przykład: N4 Y-200 Z-200 Q1



Rys. 21.4.1.1 (o) Polecenie Q1

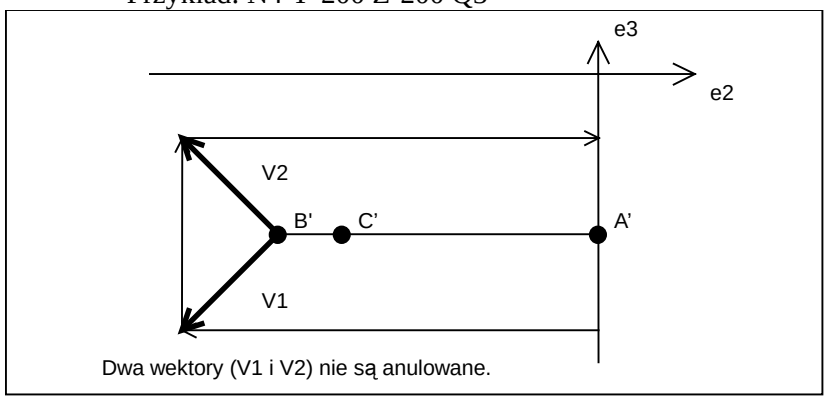
Wektor prostopadły może również zostać wygenerowany przez określenie G41.2 lub G42.1 w następnym bloku, jak podano poniżej:
Przykład: N6 G41.2 Y-400 Z0

(2) Polecenie Q2
W programie określającym połączenie liniowy/liniowy można wygenerować maksymalnie dwa wektory kompensacji. W tym przypadku drugi wektor zostanie skasowany przez wstawienie polecenia Q2.
Polecenie Q2 nie ma wpływu na interpolację kołową.
Przykład: N4 Y-200 Z-200 Q2



Rys. 21.4.1.1 (p) Polecenie Q2

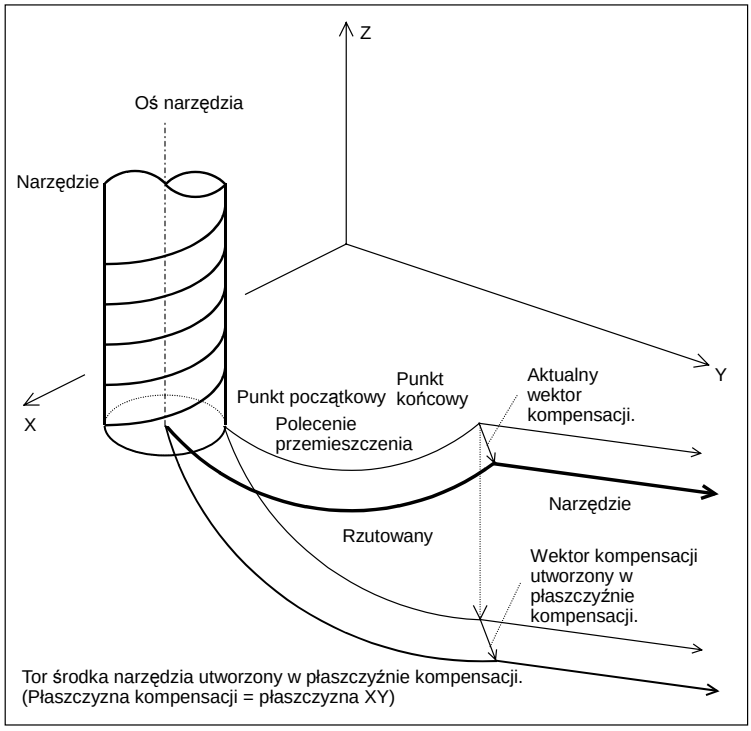
(3) Polecenie Q3
Jeśli wstawi się polecenie Q3, można zablokować wysłanie alarmu.
Przykład: N4 Y-200 Z-200 Q3



Rys. 21.4.1.1 (q) Polecenie Q3

- Pozostałe

Gdy ruch narzędzia zmienia się z liniowego na kołowy (śrubowy), z kołowego (śrubowego) na liniowy lub z kołowego (śrubowego) na kołowy (śrubowy), punkty początkowy, końcowy i środkowy ruchu kołowego (śrubowego) znajdują się na płaszczyźnie kompensacji, która jest prostopadła do osi narzędzia i wektor kompensacji oblicza się w tej płaszczyźnie. Uzyskany wektor dodaje się do pierwotnie określonej pozycji tworząc pozycję, która będzie zaprogramowana. Następnie narzędzie przemieszcza się liniowo lub kołowo (śrubowo) do utworzonej pozycji.



Rys. 21.4.1.1 (r) Operacja podczas kompensacji

- Kąt osi obrotowej dla typu 2 (gdy nie określono zakresu ruchu)

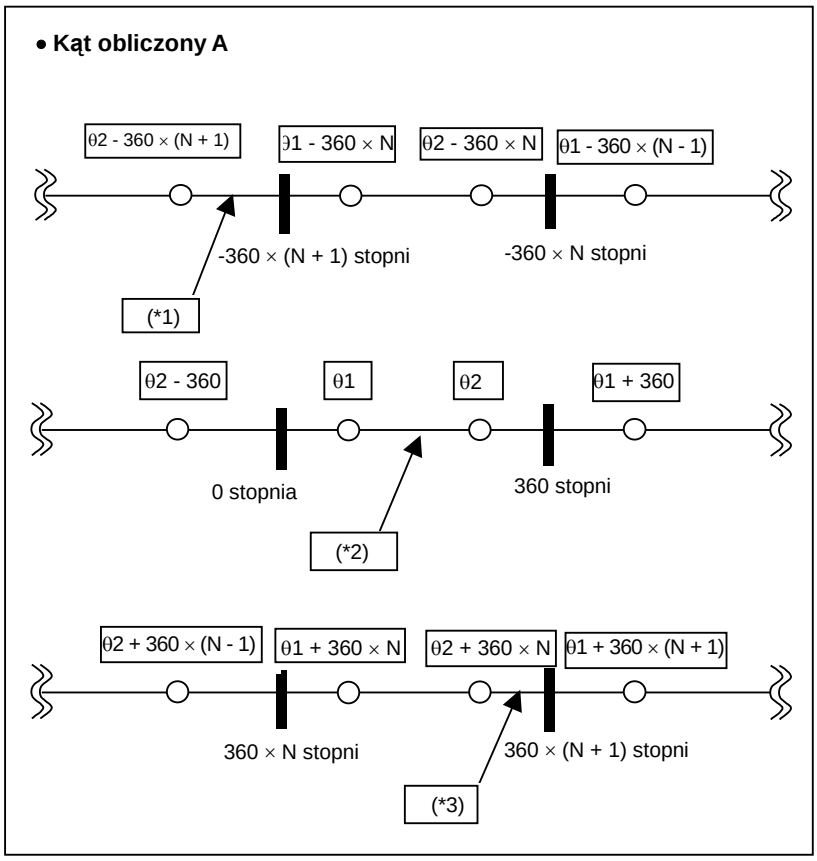
Jeśli kierunek przemieszczenia narzędzia jest określony przez I, J, K, Q dla typu 2, zazwyczaj istnieją więcej niż dwie pary "obliczonych kątów" osi obrotowych. "Obliczony kąt"jest to propozycja kąta, przy którym oś obrotowa powinna być sterowana w określonym kierunku ruchu osi narzędziowej. "Kąt wyprowadzany" wyznaczany jest a "kąta obliczonego" na podstawie opisanych poniżej "warunków oszacowania wyprowadzenia". W poniższych opisach zakłada się, że nie ma specyfikacji zakresu ruchu (parametry nr 19741 - nr 19744 = 0).

Obrabiarka z obracającym się narzędziem lub obracającym się stołem
<1> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt przesunięcia osi głównej (pierwszej osi obrotowej) jest mniejszy. ↓ ↓ Gdy kąt przesunięcia osi głównej jest taki sam ↓
<2> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt przesunięcia osi podporządkowanej (drugiej osi obrotowej) jest mniejszy. ↓ ↓ Gdy kąt przesunięcia osi podporządkowanej jest taki sam ↓
<3> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt osi głównej (pierwszej osi obrotowej) jest zbliżony do 0 stopni (wielokrotności 360 stopni). ↓ ↓ Gdy kąt osi głównej jest zbliżony do 0 stopni. ↓
<4> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt osi podporządkowanej (drugiej osi obrotowej) jest zbliżony do 0 stopni (wielokrotności 360 stopni).
Obrabiarka typu mieszanego
<1> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt przesunięcia stołu (drugiej osi obrotowej) jest mniejszy. ↓ ↓ Gdy kąt przesunięcia stołu jest taki sam ↓
<2> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt przesunięcia narzędzia (pierwszej osi obrotowej) jest mniejszy. ↓ ↓ Gdy kąt przesunięcia narzędzia jest taki sam ↓
<3> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt stołu (drugiej osi obrotowej) jest zbliżony do 0 stopni (wielokrotności 360 stopni). ↓ ↓ Gdy kąt stołu jest zbliżony do 0 stopni. ↓
<4> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt narzędzia (pierwszej osi obrotowej) jest zbliżony do 0 stopni (wielokrotności 360 stopni).

Rys. 21.4.1.1 (s) Warunki oszacowania wyprowadzenia

Proces oceny, czy kąt przesunięcia jest mniejszy czy większy jako warunek oszacowania wyprowadzenia nazywa się "oszacowaniem przemieszczenia".
Gdy parametr PRI (nr 19608#5) wynosi 1, oszacowania przemieszczenia dla pierwszej i drugiej osi obrotowej wykonywane są w odwrotnej kolejności.

Poniżej objaśniono proces "oszacowania przemieszczenia".
Jeśli "obliczony kąt" mieści się w granicach od 0 do 360 stopni, nazywa się "podstawowym kątem obliczonym".
Zazwyczaj występują dwie pary "podstawowych kątów obliczonych".
Załóżmy na przykład, że obrabiarka z obracającym się narzędziem lub stołem ma oś obrotową A (główną) oraz oś obrotową B (podporządkowaną) oraz że istnieją dwie pary podstawowych kątów obliczonych, jak podano poniżej:
(A θ1 stopni; B ϕ1 stopni)
(A θ2 stopni; B ϕ2 stopni) gdzie θ1 ≤ θ2.
"Obliczony kąt" uzyskuje się z jednego z następujących wyrażeń: "podstawowy obliczony kąt" + 360 stopni × N lub "podstawowy obliczony kąt" - 360 stopni × N.
Pozycja aktualna osi obrotowej A (głównej) jest PA, a dla osi obrotowej B (podporządkowanej) wynosi 0 stopni.
W oparciu o kąt PA proces "oszacowania przemieszczenia przebiega następująco (gdy parametr PRI (nr 19608#5) wynosi 0).



Rys. 21.4.1.1 (t) Oszacowanie przemieszczenia

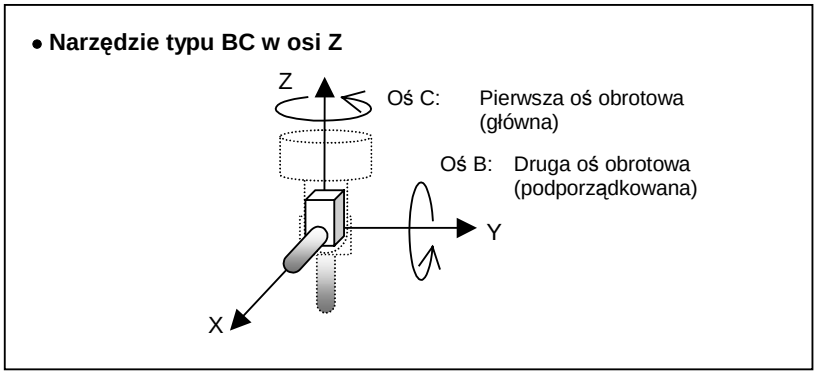
Gdy kąt PA wynosi (*1):
Kąt wyjściowy wynosi: (A θ2 - 360 × (N + 1) stopni; B ϕ2 stopni).
Mianowicie, θ2 - 360 N + 1) stopni wybiera się tak, aby było bliżej obliczonego kąta A i ϕ2, stanowiące tą samą grupę co θ2, wybiera się jako obliczony kąt B.

Gdy kąt PA wynosi (*2):
Kąt wyjściowy wynosi: (A θ1 stopni ; B ϕ1 stopni).
Mianowicie, θ N 1 stopni wybiera się tak, aby było bliżej obliczonego kąta A i ϕ1, stanowiące tą samą grupę co θ1, wybiera się jako obliczony kąt B.

Gdy kąt PA wynosi (*3):
Kąt wyjściowy wynosi: (A θ2 + 360 N + stopni; B ϕ2 stopni).
Mianowicie, θ2 + 360 xN stopni wybiera się tak, aby było bliżej obliczonego kąta A i ϕ2, stanowiące tą samą grupę co θ2, wybiera się jako obliczony kąt B.

Gdy kąt przesunięcia osi obrotowej A (głównej) jest taki sam, "oszacowanie przemieszczenia" wykonuje się dla osi obrotowej B (podporządkowanej) zgodnie z "warunkami oszacowania wyprowadzenia".
Jeśli "kąt wyprowadzenia" osi obrotowej A jest wyznaczony przez "oszacowanie przemieszczenia" dla osi obrotowej A, obliczony kąt oznaczający "mniejszy kąt przemieszczenia" adoptowany jest jako "kąt wyprowadzenia" osi obrotowej B.
Podobnie, jeśli "kąt wyprowadzenia" osi obrotowej B jest wyznaczony przez "oszacowanie przemieszczenia" dla osi obrotowej B, obliczony kąt oznaczający "mniejszy kąt przemieszczenia" adoptowany jest jako "kąt wyprowadzenia" osi obrotowej A.

Poniżej objaśniono "kąt wyprowadzenia" przykładowo dla obrabiarki z obracającym się narzędziem.
Przykład ilustruje obrabiarkę mającą "narzędzie typu BC w osi Z".



Rys. 21.4.1.1 (u) Narzędzie typu BC w osi Z

Następujące dwie pary "obliczonych kątów podstawowych" kierują oś narzędzia w stronę osi +X.
(B 90 stopni; C 180 stopni)
(B 270 stopni; C 0 stopni)

<1> Gdy kąty aktualnej osi obrotowej wynoszą
(B -70 stopni; C 30 stopni)
"Kąty wyprowadzenia" wynoszą (B -90 stopni; C 0 stopni).
Przyjmuje się 0 stopni, ponieważ jest bliżej do aktualnej pozycji (30 stopni) w osi C, która jest osią główną. Dla osi B przyjmuje się 270 stopni, co stanowi ta samą grupę. Jednakże zmieniono to na -90 stopni (270 stopni - 360 stopni), co jest najbliższe aktualnej pozycji w osi B (-70 stopni).

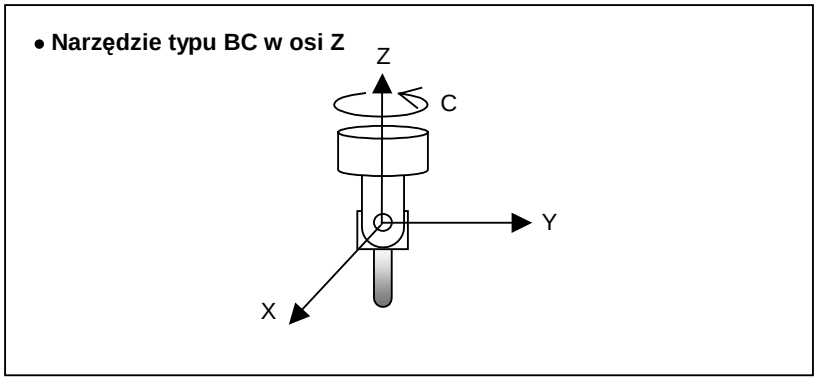
<2> Gdy kąty aktualnej osi obrotowej wynoszą
(B 80 stopni; C 500 stopni)
"Kąty wyprowadzenia" wynoszą (B 90 stopni; C 540 stopni)
Przyjmuje się 540 stopni (180 stopni + 360 stopni), ponieważ jest to bliżej do aktualnej pozycji (500 stopni) osi C, która jest osią główną. Dla osi B przyjmuje się 90 stopni, co stanowi ta samą grupę.

<3> Gdy kąty aktualnej osi obrotowej wynoszą
(B 60 stopni; C 90 stopni)
"Kąty wyprowadzenia" wynoszą (B 90 stopni; C 180 stopni)
Ponieważ dwie propozycje są jednakowo bliskie do aktualnej pozycji, (90 stopni) w osi C, która jest osią główna, oszacowanie dokonuje się na podstawie aktualnej pozycji osi B. Przyjmuje się 90 stopni, ponieważ jest bliżej do aktualnej pozycji (60 stopni) w osi B, która jest osią podporządkowaną.. Dla osi C przyjmuje się 180 stopni, co stanowi ta samą grupę.

<4> Gdy kąty aktualnej osi obrotowej wynoszą
(B 180 stopni; C 90 stopni)
"Kąty wyprowadzenia" wynoszą (B 270 stopni; C 0 stopni).
Ponieważ dwie propozycje są jednakowo bliskie do aktualnej pozycji, (90 stopni) w osi C, która jest osią główna, oszacowanie dokonuje się na podstawie aktualnej pozycji osi B. W tym przypadku dwie propozycje są tak samo bliskie aktualnej pozycji osi B (180 stopni). Dlatego też przyjmuje się propozycję, w której oś C (oś główna) jest bliższa 0 stopni. Zatem przyjmuje się parę, dla której kąt osi C wynosi 0 stopni i kąt osi B 270 stopni.

Gdy kąt osi podporządkowanej wynosi 0 stopni, kierunek osi narzędziowej będzie stały niezależnie od kąta osi głównej.
W tym przypadku oś główna nie odsuwa się od bieżącego kąta.

Poniżej podano objaśnienie na przykładzie obrabiarki "z narzędziem typu BC w osi Z".



Rys. 21.4.1.1 (v) Narzędzie typu BC w osi Z

Gdy kąty aktualnej osi obrotowej wynoszą (B 45 stopni; C 90 stopni), "kąty wyprowadzenia" wynoszą (B 0 stopni; C 90 stopni).

- Kąt osi obrotowej dla typu 2 (gdy określono zakres ruchu)

Jeśli górną i dolną granicę zakresu ruchu osi obrotowej określi się przy pomocy parametrów nr 19741 do nr 19744, oś obrotowa przemieści się tylko w określonym zakresie, gdy określi się kierunek przy pomocy polecenia I, J, K, Q dla sterowania typu 2.

Chociaż procedura wyznaczenia kątów jest taka sama jak w przypadku, gdy "zakres przemieszczenia nie jest określony", "kąty wyprowadzenia" należy wybrać **spośród tych obliczonych kątów, które mieszczą się w określonym zakresie ruchu obydwu osi.**

Obrabiarka z obracającym się narzędziem lub obracającym się stołem
<1> Spośród par kątów, których kąty osi głównej i podporządkowanej mieszczą się w określonym zakresie przemieszczenia, ta para kątów osi obrotowych, której kąt ruchu w osi głównej (pierwszej osi obrotowej) jest mniejszy, reprezentuje "kąty wyprowadzenia". ↓ ↓ Gdy kąt przesunięcia osi głównej jest taki sam ↓
<2> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt przesunięcia osi podporządkowanej (drugiej osi obrotowej) jest mniejszy. ↓ ↓ Gdy kąt przesunięcia osi podporządkowanej jest taki sam ↓
<3> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt osi głównej (pierwszej osi obrotowej) jest zbliżony do 0 stopni (wielokrotności 360 stopni). ↓ ↓ Gdy kąt osi głównej jest zbliżony do 0 stopni. ↓
<4> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt osi podporządkowanej (drugiej osi obrotowej) jest zbliżony do 0 stopni (wielokrotności 360 stopni).
Obrabiarka typu mieszanego
<1> Spośród par kątów, których kąty osi głównej i podporządkowanej mieszczą się w określonym zakresie przemieszczenia, ta para kątów osi obrotowych, której kąt ruchu stołu (drugiej osi obrotowej) jest mniejszy, reprezentuje "kąty wyprowadzenia". ↓ ↓ Gdy kąt przesunięcia stołu jest taki sam ↓
<2> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt przesunięcia narzędzia (pierwszej osi obrotowej) jest mniejszy. ↓ ↓ Gdy kąt przesunięcia narzędzia jest taki sam ↓
<3> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt stołu (drugiej osi obrotowej) jest zbliżony do 0 stopni (wielokrotności 360 stopni). ↓ ↓ Gdy kąt stołu jest zbliżony do 0 stopni. ↓
<4> "Kąty wyprowadzenia" stanowią parę obliczonych kątów osi obrotowych, przy czym kąt narzędzia (pierwszej osi obrotowej) jest zbliżony do 0 stopni (wielokrotności 360 stopni).

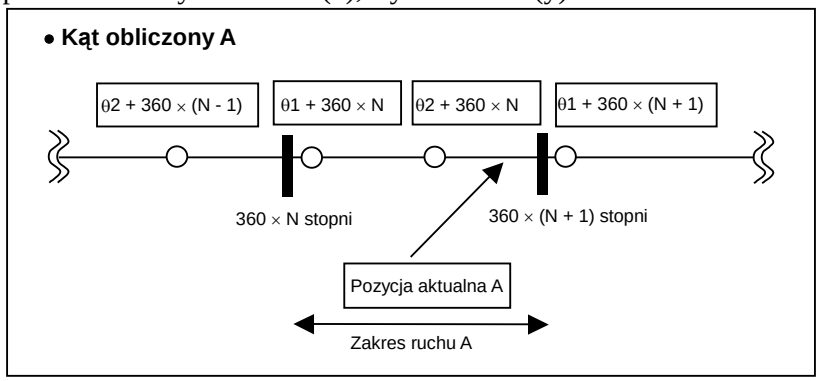
Rys. 21.4.1.1 (w) Warunki oszacowania wyprowadzenia

Gdy parametr PRI (nr 19608#5) wynosi 1, oszacowania przemieszczenia dla pierwszej i drugiej osi obrotowej wykonywane są w odwrotnej kolejności.

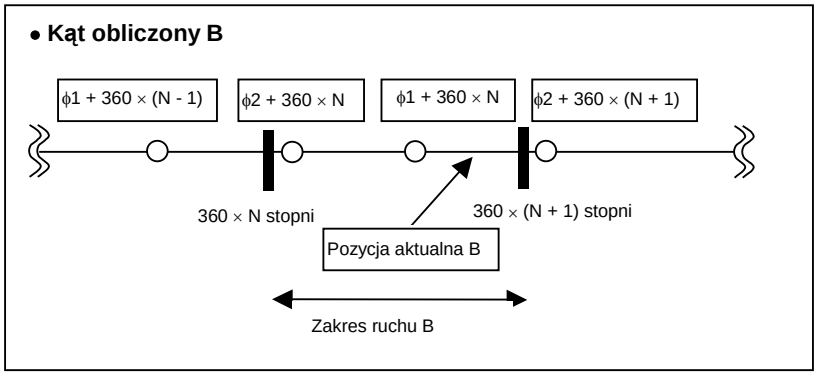
⚠ UWAGA

1 Jeśli dolna granica zakresu ruchu jest większa od górnej granicy, wystąpi alarm PS5459, gdy określi się G43.5.
2 Jeśli nie znajdzie się "obliczonego kąta" w zakresie ruchu, ponieważ zakres jest zbyt mały, wystąpi alarm PS5459.
3 Jeśli 0 ustawi się w obydwu parametrach, które określają górną i dolną granicę zakresu ruchu, narzędzie pracuje przy założeniu, że nie ma specyfikacji zakresu.
4 Jeśli używa się funkcji przeniesienia lub sterowania osi obrotowej (w tym przypadku nastawić parametr nr 1260 (droga przebyta na obrót osi obrotowej) na 360 stopni), narzędzie nie przesunie się poza 0 stopni (360 stopni) (nie następuje skrót), jeśli zakres przemieszczenia nastawi się pomiędzy 0 i 360 stopni. Dla zakresu przemieszczenia nie należy także podawać wartości ujemnej lub większej od 360 stopni.

Poniżej podano przykład "oszacowania przemieszczenia".
Załóżmy na przykład, że obrabiarka z obracającym się narzędziem lub stołem ma oś obrotową A (główną) oraz oś obrotową B (podporządkowaną) oraz że istnieją dwie pary podstawowych kątów obliczonych, jak podano poniżej:
(A θ1 stopni; B ϕ1 stopni)
(A θ2 stopni; B ϕ2 stopni) gdzie $\theta 1 \leq \theta 2$.
"Obliczony kąt" uzyskuje się z jednego z następujących wyrażeń: "podstawowy obliczony kąt" + 360 stopni × N lub "podstawowy obliczony kąt" - 360 stopni × N.
Załóżmy, że aktualne pozycje i zakresy przemieszczenia osi obrotowej A (głównej) i osi obrotowej B (podporządkowanej) są takie, jak pokazano na Rys. 21.4.1.1 (x), Rys. 21.4.1.1 (y).



Rys. 21.4.1.1 (x) Obliczony kąt osi obrotowej A oraz jego aktualna pozycja i zakres przemieszczenia



Rys. 21.4.1.1 (y) Obliczony kąt osi obrotowej B oraz jego aktualna pozycja i zakres przemieszczenia

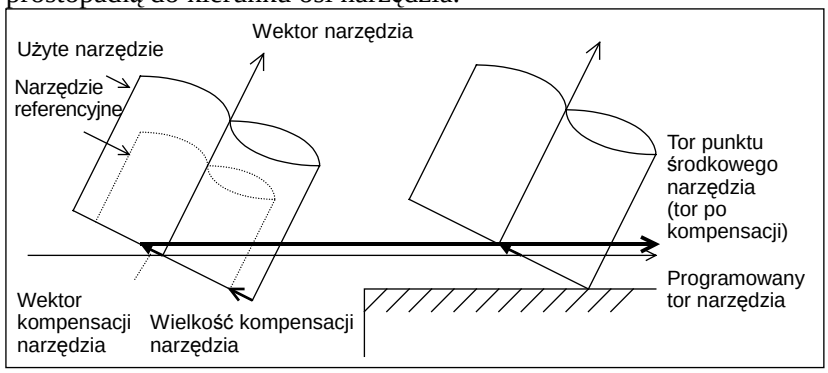
Gdy zależność pozycji dwóch osi jest taka, jak pokazano na rysunku, kąt wyprowadzenia osi obrotowej A wynosi (θ2 + 360 × N) stopni, natomiast kąt osi obrotowej B wynosi (ϕ2 + 360 × N) stopni (gdy parametr PRI (nr 19608#5) ustawiony jest na 0).
Mówiąc ściślej, na podstawie obliczonych kątów dla osi obrotowej A przyjmuje się wpierw najbliższy kąt w zakresie przemieszczenia, tj. θ2 + 360 × N stopni. Następnie na podstawie obliczonych kątów dla osi obrotowej B, przyjmuje się kąt należący do tej samej grupy co θ2, tj. ϕ2 + 360 × N.

Należy zauważyć, ze w tym przykładzie kąty wyprowadzenia i kierunek przemieszczenia różnią się w zależności od tego, czy zakres przemieszczenia został określony czy nie (0 do 360 stopni), nawet gdy N ustawione jest na 0 i współrzędne są zaokrąglone do 0 do 360 stopni. Mianowicie, jeśli zakres przemieszczenia nie jest określony, przyjmuje się θ1 + 360 stopni najbliżej bieżącej pozycji jako obliczony kąt dla osi obrotowej A i na podstawie obliczonych kątów należących do tej samej grupy co θ1, przyjmuje się ϕ1 stopni najbliżej aktualnej pozycji jako obliczony kąt dla osi obrotowej B. Oś obrotowa A przemieszcza się w kierunku +. Ponieważ jej współrzędna jest zaokrąglona do 360 stopni, oś obrotowa A osiąga θ1 stopni poruszając się w kierunku plus.
Z drugiej strony, gdy zakres ruchu nastawi się od 0 do 360 stopni, kąty wyprowadzenia wynoszą (A θ2 stopni; B ϕ2 stopni). Ani oś obrotowa A ani oś B nie porusza się w taki sposób, że przekracza 0 stopni (360 stopni).

21.4.1.2 Kompensacja krawędzi natarcia

Przegląd

Kompensacja krawędzi natarcia jest to rodzaj kompensacji narzędzia używanej wtedy, gdy przedmiot jest obrabiany pry pomocy krawędzi narzędzia. Narzędzie jest przesuwane automatycznie o wielkość kompensacji narzędzia w linii, gdzie płaszczyzna utworzona przez wektor narzędzia i kierunek ruchu narzędzia spotyka się z płaszczyzną prostopadłą do kierunku osi narzędzia.



Rys. 21.4.1.2 (a) Kompensacja krawędzi natarcia

Format

- Kompensacja krawędzi natarcia

```
G41.3 D_ ;
```

- Anulowanie kompensacji krawędzi natarcia

```
G40 ;
```

ADNOTACJA

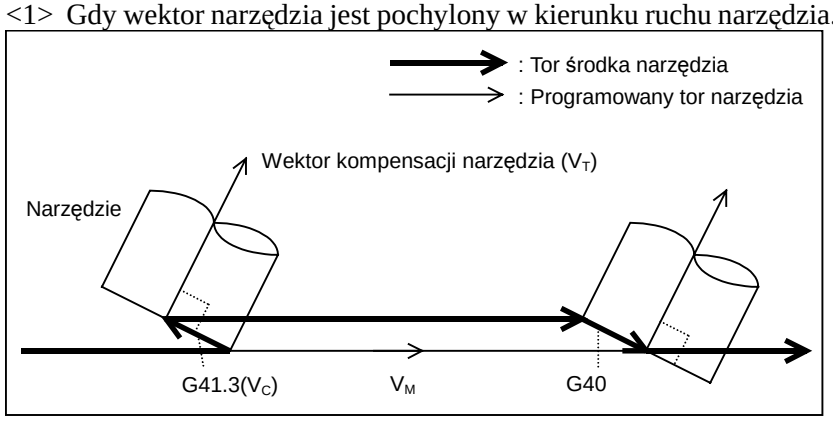
1 G41.3 można zaprogramować tylko w trybach G00 i G01. W bloku zawierającym G41.3 lub G40 można określić tylko adresy D, O i N.
2 Blok, który występuje za blokiem zawierającym polecenie G41.3, musi zawierać polecenie ruchu. Jednakże w bloku po G41.3, nie można określić przesuwu narzędzia w tym samym lub w przeciwnym kierunku co kierunek osi narzędzia.
3 Nie można określić kodu modalnego G, który należy do tej samej grupy, co G00 and G01 w trybie G41.3. Jeśli określi się taki kod modalny G, wystąpi alarm PS5460.
4 Kompensacja krawędzi natarcia nie dostarcza poleceń typu 2. Nie zezwala na określenie kierunku narzędzia przy pomocy poleceń I, J i K.

Objaśnienia

- Operacja przy uruchomieniu i anulowanie

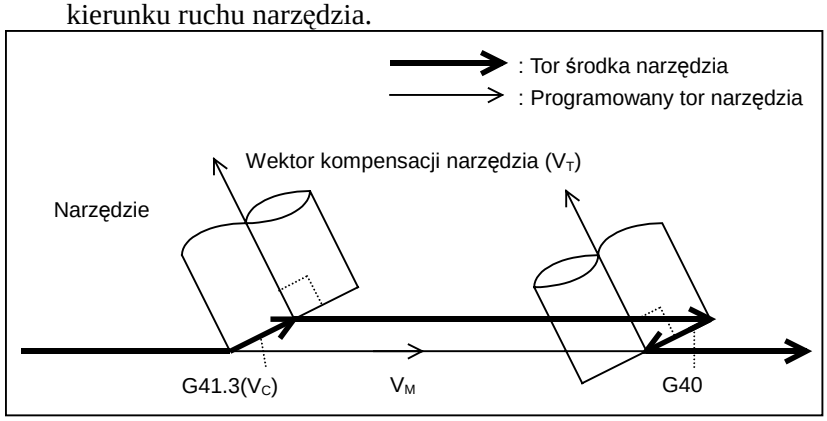
Operacje wykonywane przy uruchomieniu i kasowaniu kompensacji krawędzi natarcia nie różnią się. Gdy określi się G41.3, narzędzie zostanie przemieszczone o wielkość kompensacji (Vc) w płaszczyźnie utworzonej przez wektor ruchu (V_M) bloku po bloku G41.3 i wektor narzędzia (V_T) uzyskany w czasie specyfikacji G41.3. Ruch narzędzia jest prostopadły do wektora narzędzia. Gdy określi się G40, narzędzie przemieszcza się, aby anulować V_C. Poniżej zilustrowano, w jaki sposób wykonywana jest kompensacja.

<1> Gdy wektor narzędzia jest pochylony w kierunku ruchu narzędzia.



Rys. 21.4.1.2 (b) Gdy wektor narzędzia jest pochylony w kierunku ruchu narzędzia.

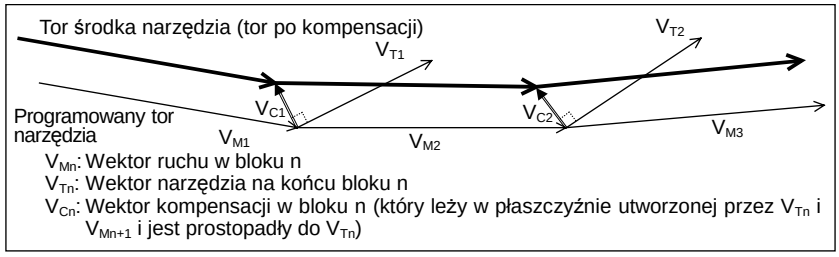
<2> Gdy wektor narzędzia jest pochylony w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu narzędzia.



Rys. 21.4.1.2 (c) Gdy wektor narzędzia jest pochylony w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu narzędzia.

- Operacja podczas kompensacji

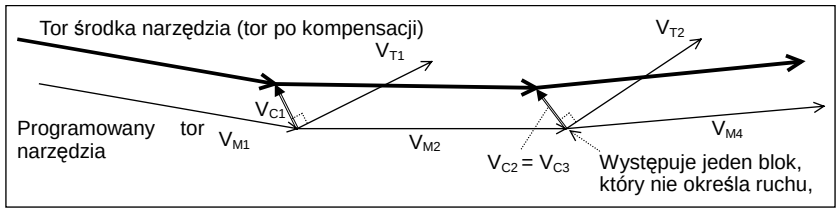
Środek narzędzia przesuwa się tak, że wektor kompensacji (VC) prostopadły do wektora narzędzia (VT) tworzy się w płaszczyźnie utworzonej przez wektor narzędzia (VT) w punkcie końcowym każdego bloku oraz wektor ruchu (VM) następnego bloku.



Rys. 21.4.1.2 (d) Operacja podczas kompensacji

Jednakże jeśli w trybie kompensacji określi się kod G lub kod M, który blokuje buforowanie, wektor kompensacji utworzony bezpośrednio przed specyfikacją zostanie zachowany.

Jeśli blok nieokreślający ruch (włącznie z blokiem zawierającym polecenie ruchu tylko dla osi obrotowej) określony jest w trybie kompensacji, wektor ruchu po bloku nieokreślającym ruchu, jest używany do tworzenia wektora kompensacji, jak pokazano poniżej.



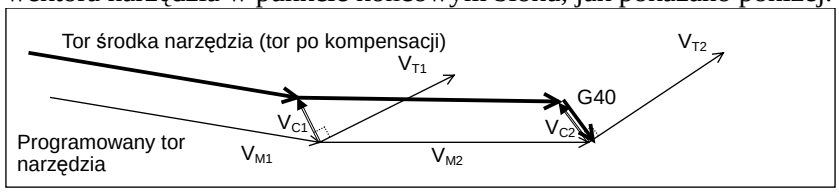
Rys. 21.4.1.2 (e) Gdy występuje jeden blok, który nie określa ruchu.

Jeśli blok 3 nie określa ruchu, wektor kompensacji bloku 2 (VC2) tworzony jest w płaszczyźnie utworzonej przez wektor ruchu bloku 4 (VM4) i wektor narzędzia (VT2) na końcu bloku 2. VC2 jest prostopadły do VT2.

> ⚠ **UWAGA**
> Jeśli dwa lub kilka kolejnych bloków nie określa ruchu, poprzednio utworzony wektor kompensacji zostaje zachowany. Jednakże należy unikać takiej specyfikacji.

- Blok bezpośrednio przed poleceniem anulowania kompensacji (G40)

W bloku bezpośrednio przed poleceniem anulowania kompensacji (G40), tworzy się wektor kompensacji z wektora ruchu tego bloku oraz wektora narzędzia w punkcie końcowym bloku, jak pokazano poniżej.



Rys. 21.4.1.2 (f) Blok bezpośrednio przed G40

Wektor kompensacji (VC2) bloku 2 tworzony jest w płaszczyźnie utworzonej przez wektor narzędzia (VT2) w punkcie końcowym bloku 2 i wektor ruchu (VM2) bloku 2. VC2 jest prostopadły do VT2.

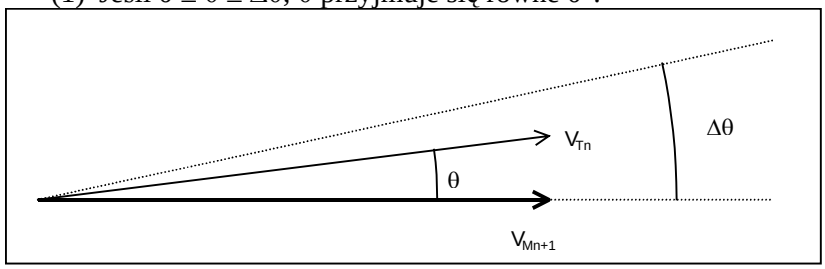
- Kompensacja wykonywana, gdy θ wynosi w przybliżeniu 0°, 90° lub 180°

Gdy kąt θ pomiędzy VMn+1 i VTn wynosi 0°, 180° lub 90°, wektor kompensacji tworzy się w inny sposób. Podczas tworzenia programu należy uwzględnić poniższe wskazówki.

<1> Nastawienie zakresu zmian dla wyznaczenia θ równego 0°, 180° lub 90°

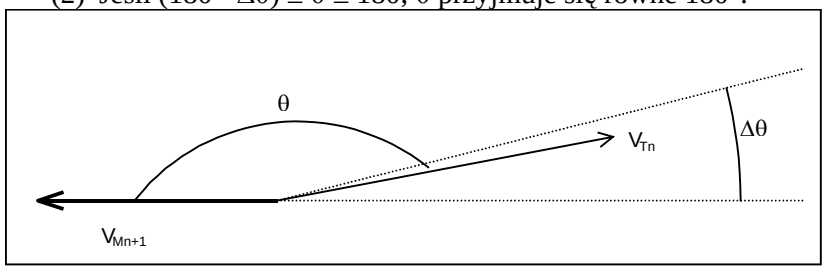
Gdy kąt (θ) zawarty pomiędzy wektorem narzędzia (VTn) i wektorem ruchu (VMn+1) wynosi w przybliżeniu 0°, 180° lub 90°, system przyjmuje θ jako, odpowiednio, 0°, 180° lub 90°, następnie tworzy wektor kompensacji, który różni się od normalnego wektora kompensacji. Zakres zmian użyty do wyznaczenia θ równego 0°, 180° i 90° nastawia się w parametrze nr 19631. Załóżmy dla przykładu, że kąt nastawiony w tym parametrze wynosi Δθ. Następnie system traktuje θ jak podano poniżej.

(1) Jeśli $0 \leq \theta \leq \Delta\theta$, θ przyjmuje się równe 0°.



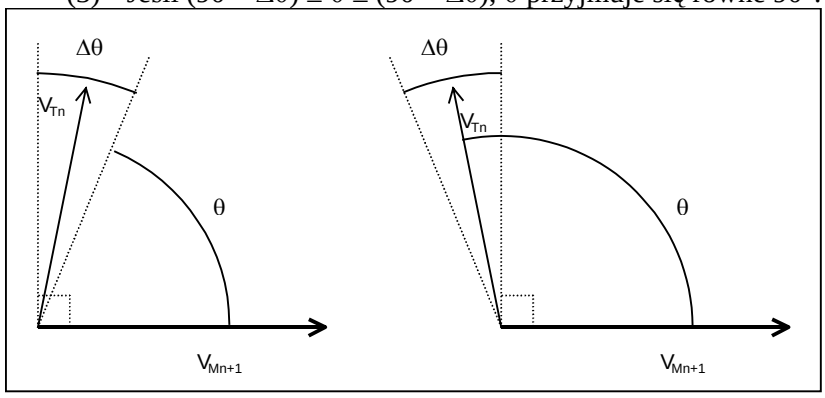
Rys. 21.4.1.2 (g) Wyznaczenie θ = 0°

(2) Jeśli $(180 - \Delta\theta) \leq \theta \leq 180$, θ przyjmuje się równe 180°.



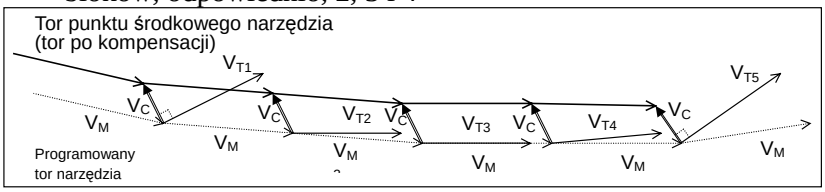
Rys. 21.4.1.2 (h) Wyznaczenie θ = 180°

(3) Jeśli $(90 - \Delta\theta) \leq \theta \leq (90 + \Delta\theta)$, θ przyjmuje się równe 90°.



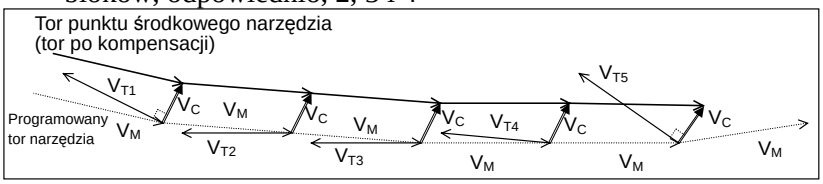
Rys. 21.4.1.2 (i) Wyznaczenie θ = 90°

<2> Wektor kompensacji, gdy θ przyjmuje się równe 0° lub 180°
Po uruchomieniu (gdy określono G41.3), wystąpi alarm PS5408. Oznacza to, że wektor narzędzia bloku i wektor ruchu następnego bloku nie mogą wskazywać na ten sam lub na przeciwny kierunek podczas uruchomienia.
W sytuacjach innych niż uruchomienie, poprzednio utworzony wektor kompensacji zostaje zachowany bez zmian.
Jeśli kąty zawarte pomiędzy VT2 i VM3, VT3 i VM4 oraz VT4 i VM5 uważa się za 0°, wektor kompensacji VC1 bloku 1 zachowany jest jako wektory kompensacji VC2, VC3 i VC4 bloków, odpowiednio, 2, 3 i 4



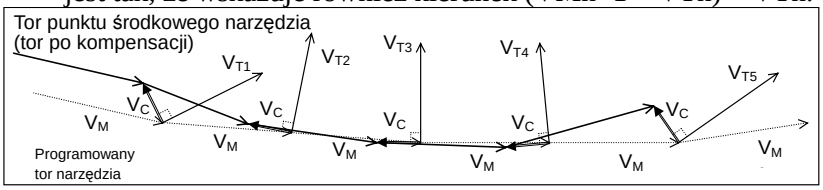
Rys. 21.4.1.2 (j) Gdy wyznaczono θ = 0°

Jeśli kąty zawarte pomiędzy VT2 i VM3, VT3 i VM4 oraz VT4 i VM5 uważa się za 180°, wektor kompensacji VC1 bloku 1 zachowany jest jako wektory kompensacji VC2, VC3 i VC4 bloków, odpowiednio, 2, 3 i 4



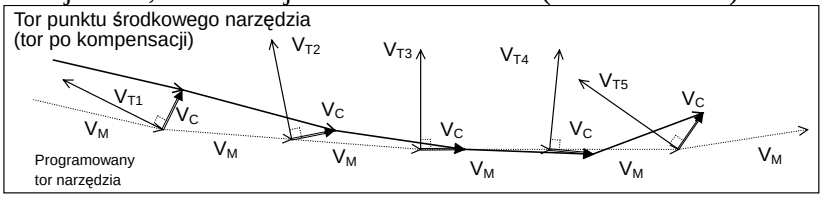
Rys. 21.4.1.2 (k) Gdy wyznaczono θ = 180 °

<3> Wektor kompensacji, gdy θ przyjmuje się równe 90 °
Jeśli poprzedni wektor kompensacji (VCn-1) skierowany jest w przeciwnym kierunku ((VMn × VTn-1) × VTn-1) do VMn względem VTn-1, aktualny wektor kompensacji (VCn) tworzony jest tak, że wskazuje również kierunek (VMn+1 × VTn) × VTn.



Rys. 21.4.1.2 (l) Gdy wyznaczono θ = 90 ° 1

Jeśli poprzedni wektor kompensacji (VCn-1) skierowany jest w tym samym kierunku ((VMn × VTn-1) × VTn-1) jak VMn względem VTn-1, aktualny wektor kompensacji (VCn) tworzony jest tak, że wskazuje również kierunek - (VMn+1 × VTn) × VTn.



Rys. 21.4.1.2 (m) Gdy wyznaczono θ = 90 ° 2

21.4.1.3 Polecenie dla pozycji ostrza narzędzia (punktu skrawania)

Przegląd

W przypadku obrabiarek z osią obrotową do obracania narzędziem, omawiana funkcja wykonuje kompensację narzędzia w obróbce 5 osiowej w pozycji ostrza narzędzia, gdy zaprogramowany punkt określi się przy pomocy punktu obrotu..
Jeśli stosuje się omawianą funkcję, zaprogramowany punkt (obrotowy) zostanie przekształcony w pozycję ostrza narzędzia (punkt skrawania) i wektor kompensacji narzędzia w obróbce 5 osiowej zostaje obliczony dla pozycji uzyskanej przez przekształcenie. Następnie zaprogramowany punkt (obrotowy) zostanie skorygowany wektorem kompensacji narzędzia dla obróbki w 5 osiach.
Jeżeli wykonuje się kompensację boku narzędzia (G41.2/G42.2) w obróbce 5 osiowej, funkcja działa następująco:

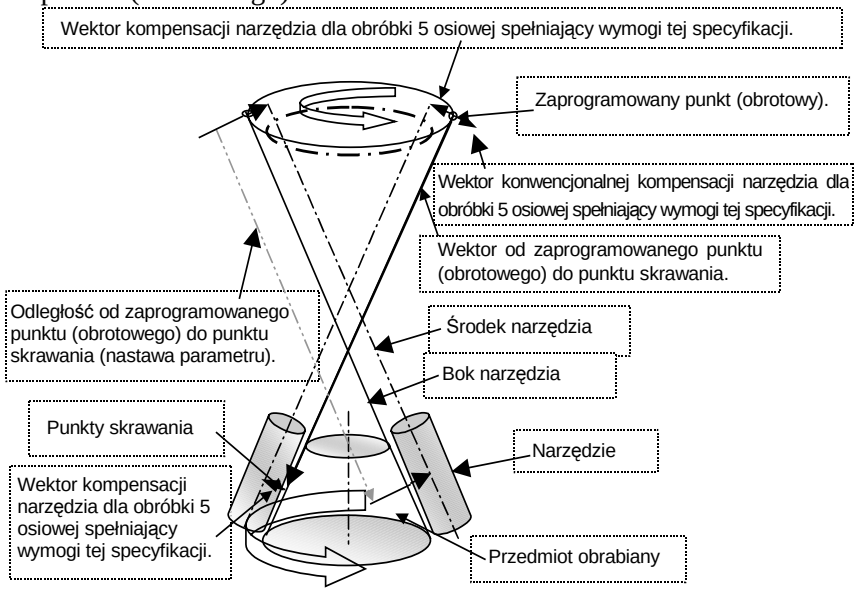
(1) Jeśli parametr nr 19632 wynosi 0
Wektor kompensacji narzędzia w obróbce 5 osiowej zostaje obliczony w zaprogramowanym punkcie (obrotowym).
(2) Jeśli parametr nr 19632 jest różny od 0 (ta funkcja)
Wektor kompensacji narzędzia w obróbce 5 osiowej zostaje obliczony w pozycji ostrza narzędzia (punkt skrawania).

Objaśnienia

- Objaśnienie operacji

Funkcja oblicza wektor w pozycji ostrza narzędzia dla funkcji kompensacji narzędzia w obróbce 5 osiowej jak opisano poniżej.

(1) Przekształcić zaprogramowane współrzędne od zaprogramowanego punktu (obrotowego) do pozycji ostrza narzędzia (punktu skrawania). Parametru nr 19632 używa się do przechowania odległości od zaprogramowanego punktu (obrotowego) do pozycji ostrza narzędzia (punktu skrawania).
(2) Obliczyć wektor kompensacji narzędzia w obróbce 5 osiowej w pozycji ostrza narzędzia (punktu skrawania).
(3) Dodać wektor kompensacji narzędzia do zaprogramowanego punktu (obrotowego).



Rys. 21.4.1.3 (a) Podstawowa operacja (dla G42.2)

- Przykład operacji

Konfiguracja obrabiarki, w której oś narzędzia skierowana jest wzdłuż osi Z, a osie obrotowe, to oś B i C Rys. 21.4.1.3 (b))

LC: Parametr (nr 19632) określający odległość od zaprogramowanego punktu (obrotowego) do pozycji ostrza narzędzia (punktu skrawania)

B : określona wartość osi B, c: określona wartość osi C

Q = (Qx,Qy,Qz): Zaprogramowany punkt (obrotowy).

P, R: Zaprogramowane punkty (obrotowe) w bloku poprzednim i następnym.

QT = (QTx,QTy,QTz): Pozycja narzędzia (pozycja ostrza narzędzia (punkt skrawania)) wynikająca z przekształcenia.

PT, RT: Pozycje narzędzia (Pozycje ostrza narzędzia (pozycje skrawania)) w poprzednim i następnym bloku.

Wówczas,

<1> Przekształcić zaprogramowane punkty (obrotowe) P, Q i R w pozycje ostrza narzędzia (punkty skrawania)) PT, QT i RT.

$QTx = LC \times \sin(b) \times \cos(c) + Qx$

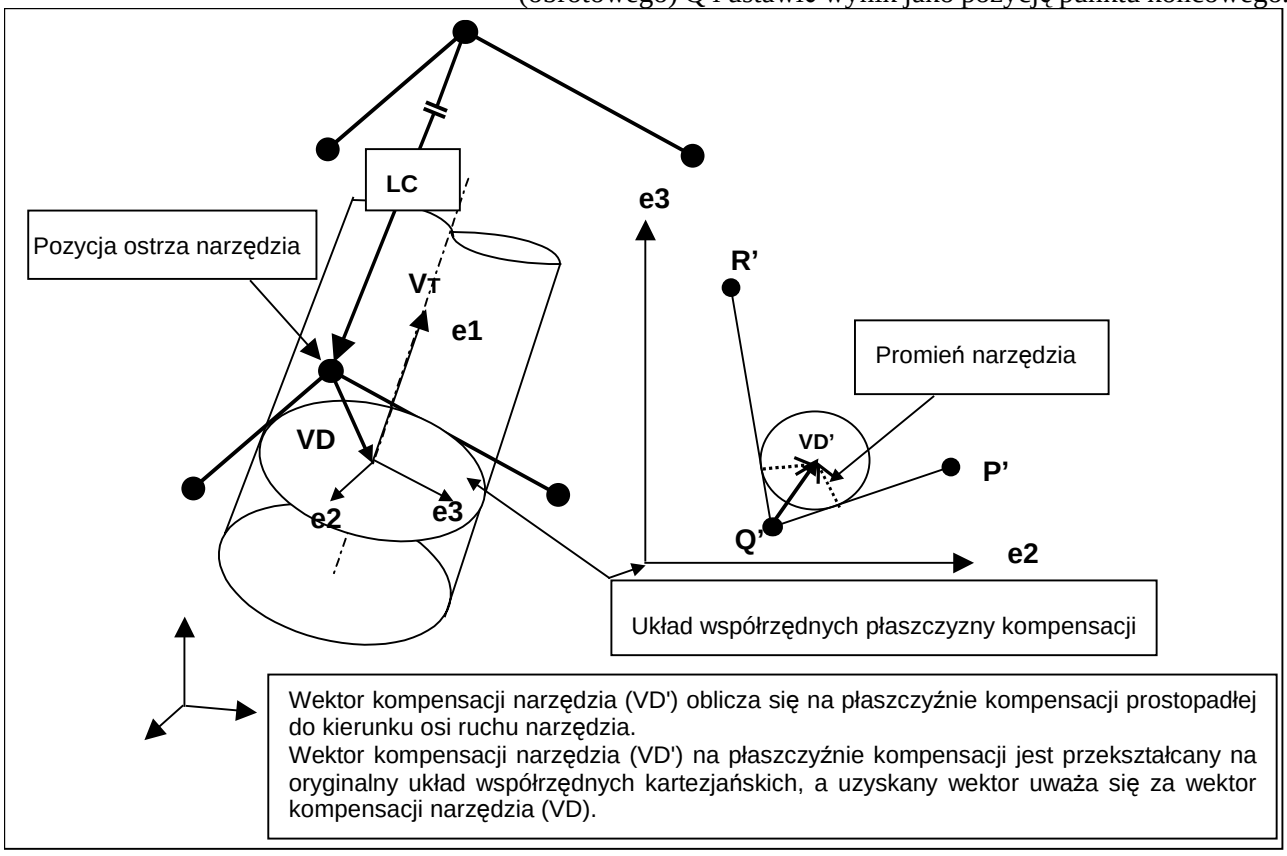
$QTy = LC \times \sin(b) \times \sin(c) + Qy$

$QTz\ \ LC \times \cos(b) + Qz$

(to samo dotyczy PT i RT.)

<2> Obliczyć wektor VD kompensacji narzędzia w obróbce 5 osiowej na podstawie pozycji ostrza narzędzia (punktów skrawania) PT, QT i RT i gradientu VT.

<3> Dodać wektor narzędzia VD do zaprogramowanego punktu (obrotowego) Q i ustawić wynik jako pozycję punktu końcowego.



Rys. 21.4.1.3 (b) Operacja

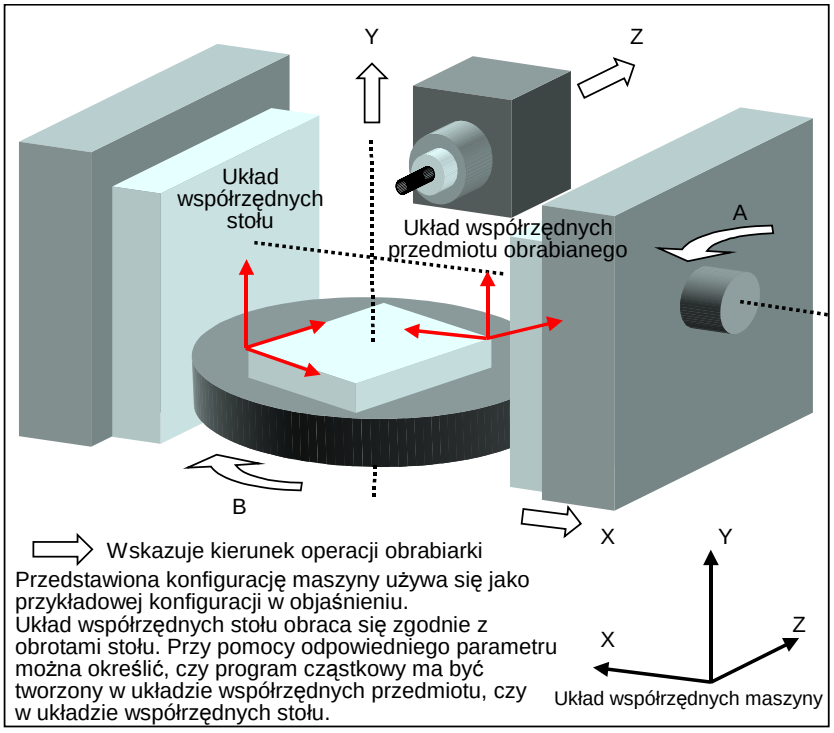
⚠ UWAGA

1 Funkcja jest zablokowana dla kompensacji krawędzi natarcia.
2 Tylko w przypadku polecenia dla osi obrotowej, funkcja nie oblicza wektora kompensacji narzędzia.
3 Funkcji nie można używać w trybie trójwymiarowego przekształcania współrzędnych.
4 Poza powyższymi uwagami, do funkcji mają również zastosowanie uwagi dotyczące funkcji kompensacji narzędzia w obróbce 5 osiowej.

21.4.2 Kompensacja narzędzia w obrabiarce z obrotowym stołem

Przegląd

Kompensację narzędzia można wykonać dla obrabiarki 5 osiowej ze stołem obrotowym jak pokazano na Rys. 21.4.2 (a).
Poniżej przedstawiono obrabiarkę 5 osiową, która ma oś obrotową stołu A w osi X oraz oś obrotową stołu B w osi Y.
Tę konfigurację obrabiarki używa się jako przykładową konfigurację w poniższym objaśnieniu, chyba że podano inaczej:



Rys. 21.4.2 (a) Obrabiarka z obrotowym stołem

Format

- Uruchomienie (rozpoczęcie kompensacji narzędzia) (typ 1)

Gdy bit 1 (SPG) parametru nr 19607 wynosi 0

G41.2 (lub G42.2) IP_ D_ ;

G41.2: Kompensacja narzędzia lewa (grupa 07)
G42.2: Kompensacja narzędzia prawa (grupa 07)
IP_ : Wartość określona dla ruchu osi patrząc z układu współrzędnych programu (włącznie z osią obrotową).
D_: Kod określający wielkość kompensacji narzędzia (1 do 3 cyfr)

Gdy bit 1 (SPG) parametru nr 19607 wynosi 1

G41.4 (lub G42.4) IP_ D_ ;

G41.4: Kompensacja narzędzia lewa (grupa 07)
G42.4: Kompensacja narzędzia prawa (grupa 07)
IP_ : Wartość określona dla ruchu osi patrząc z układu współrzędnych programu (włącznie z osią obrotową).
D_: Kod określający wielkość kompensacji narzędzia (1 do 3 cyfr)

ADNOTACJA

1 W obrabiarce z obrotowym stołem (parametr nr 19680 = 12), w razie próby wydania G41.4 lub G42.4 z SPG, bit 1 parametru nr 19607 równy 0, wystąpi alarm PS0010.
2 W obrabiarce z obrotowym stołem, w razie próby wydania G41.2 lub G42.2 z SPG, bit 1 parametru nr 19607, równy 1, wystąpi alarm PS5460.
3 W obrabiarce innej niż z obrotowym stołem, w razie próby wydania G41.4 lub G42.4 z SPG, bit 1 parametru nr 19607, równy 1, wystąpi alarm PS5460.

- Uruchomienie (rozpoczęcie kompensacji narzędzia) (typ 2)

G41.6(lub G42.6) IP_ D_ Q_ ;
IP_ I_ J_ K_ ;
:
G41.6: Kompensacja narzędzia lewa (grupa 07)
G42.6: Kompensacja narzędzia prawa (grupa 07)
IP_ : Wartość określona dla ruchu osi patrząc z układu współrzędnych programu (włącznie z osią obrotową).
D_: Kod określający wielkość kompensacji narzędzia (1 do 3 cyfr)
Q_ : Kąt gradientu narzędzia (w stopniach).
I_ J_ K_: Kierunek osi narzędzia w punkcie końcowym bloku patrząc z układu współrzędnych programu.

W przypadku typu 2 nie podawać osi obrotowej, lecz kierunek punktu końcowego narzędzia patrząc z układu współrzędnych programu (układu współrzędnych przedmiotu) przy pomocy I, J i K. Określenie osi obrotowej powoduje wygenerowanie alarmu PS5460.

W obrabiarce z obrotowym narzędziem I, J i K można określić w bloku poleceń G41.6/G42.6; Jednakże w obrabiarce obrotowym stołem nie można ich określić. W razie próby ich określenia, wystąpi alarm PS5460.
Poniżej podano uwagi dla typu 2.

ADNOTACJA
1 Jeżeli pominie się jedną lub dwie wartości z I, J i K, pominięte wartości I, J i K uważa się za równe 0.
2 W bloku, w którym pominięto wszystkie wartości I, J i K, używa się wartości I, J i K z poprzedniego bloku.
3 Jeśli jest tylko jedna oś obrotowa (używa się osi fikcyjnej), typu 2 nie można używać. W tym przypadku w razie próby wydania G41.6/G42.6, wystąpi alarm PS5460.
4 Jeśli używa się funkcji przenoszenia osi obrotowej lub funkcji sterowania osi obrotowej, należy podać 360 stopni w parametrze nr 1260 (przebyta droga na obrót wokół osi obrotowej).
5 Można ich używać tylko z nastawieniami, które wybierają układ współrzędnych stołu jako układ współrzędnych programu (WKP, bit 5 parametru nr 19696, = 0 i TBP, bit 4 parametru nr 19746, = 1). W razie próby wydania G41.6/G42.6 z nastawieniami, które wybierają układ współrzędnych przedmiotu jako układ współrzędnych programu, wystąpi alarm PS5460.

- Anulowanie kompensacji narzędzia

G40 IP_ ;

G40: Anulowanie kompensacji narzędzia (grupa 07)

IP_ : Wartość określona dla ruchu osi.

- Wybór płaszczyzny korekcji

Jeśli parametr PTC (nr 19746) wynosi 1, kompensacja jest wykonywana na wybranej płaszczyźnie przy założeniu, że narzędzie skierowane jest w kierunku prostopadłym do tej płaszczyzny.

Płaszczyzna korekcji	Polecenie wyboru płaszczyzny	IP_
XpYp	G17 ;	Xp_Yp_
ZpXp	G18 ;	Xp_Zp_
YpZp	G19 ;	Yp_Zp_

(Przykład: W przypadku Rys. 21.4.2 (a), wybrano płaszczyznę XpYp.)
Dwie osie wybranej płaszczyzny muszą być włączone do trzech podstawowych osi (osi, dla których parametr nr 1022 jest ustawiony na 1 do 3.).

Gdy parametr PTC (nr 19746) wynosi 0, kompensacja wykonywana jest na płaszczyźnie prostopadłej do kierunku narzędzia, określonej przy pomocy parametrów nr 19697, 19698 i 19699, bez względu na to, którą wybrano płaszczyznę.

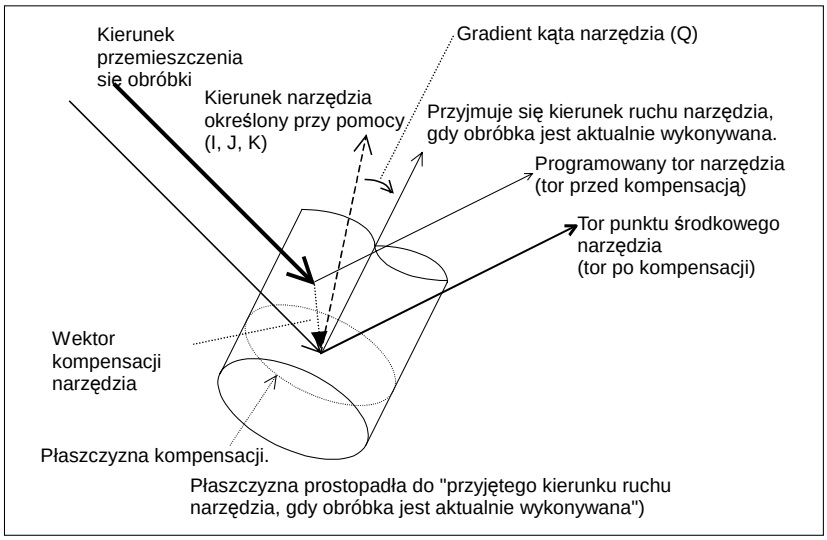
ADNOTACJA

Funkcja jest aktywna tylko dla kompensacji boku narzędzia. Jeśli określono kompensację krawędzi natarcia, wystąpi alarm PS5460.

Objaśnienia

- Kąt gradientu narzędzia w typie 2

W przypadku typu 2 kompensacji narzędzia dla obróbki 5 osiowej, kąt gradientu narzędzia można określić przy pomocy adresu Q w bloku poleceń G41.6/G42.6. Kąt gradientu narzędzia odnosi się do kąta, o jaki kierunek ruchu narzędzia podczas aktualnie wykonywanej obróbki jest odchylony od kierunku określonego przy pomocy (I, J, K) w stronę ruchu na płaszczyźnie utworzonej przez kierunek ruchu narzędzia określony przez (I, J, K) i kierunek ruchu w układzie współrzędnym programu. (Patrz Rys. 21.4.2 (b).)
Ponieważ na ogół kierunek normalny powierzchni obróbki jest określony przy pomocy (I, J, K), zatem jeśli pożądane jest przyjęcie odchylenia kierunku narzędzi podczas aktualnie wykonywanej obróbki od kierunku normalnego w stronę kierunku ruchu, można wprowadzić korekcję przy pomocy polecenia Q.
Jeśli kierunek określony przy pomocy (I, J, K) odpowiada przyjętemu kierunkowi ruchu narzędzia podczas aktualnie wykonywanej obróbki, nie jest potrzebne polecenie Q.



Rys. 21.4.2 (b) Kąt gradientu narzędzia w typie 2

- Kompensacja narzędzi

Funkcja kompensacji narzędzia w obrabiarkach z obrotowym stołem zasadniczo wykonuje operacje zgodne z kompensacją narzędzia. Poniżej opisano operacje różniące się od operacji kompensacji narzędzia. Specyfikacje i uwagi, które nie wspomniano tutaj, podano w opisie kompensacji narzędzia.

- Uruchomienie

Gdy określono kompensację narzędzia dla stołu obrotowego (G41.2 lub G42.2, G41.4 lub G42.4, polecenie wymiaru inne niż 0 w płaszczyźnie korekcji lub kod D inny niż D0) w trybie anulowania kompensacji, CNC wejdzie w tryb kompensacji.
Uruchomienia określa się z pozycjonowaniem (G00) lub interpolacją liniową (G01).

ADNOTACJA
Jeżeli podczas uruchomienia określi się polecenie takie jak interpolacja kołowa (G02 lub G03) i interpolacja ewolwentowa (G02.2 lub G03.2), wystąpi alarm PS0034.

- Polecenia w trybie korekcji narzędzi.

W trybie korekcji narzędzi kompensację wykonuje się dla pozycjonowania (G00) oraz interpolacji liniowej (G01).

ADNOTACJA
Jeśli polecenie, takie jak interpolacja kołowa (G02 lub G03) oraz interpolacja ewolwentowa (G02.2 lub G03.2) określone jest w trybie dla kompensacji narzędzia w obróbce 5 osiowej w obrabiarce z obrotowym stołem, wystąpi alarm PS5460.

- Anulowanie trybu kompensacji

Jeśli blok spełniający dowolny z poniższych warunków jest wykonywany w trybie kompensacji, CNC wchodzi w tryb anulowania kompensacji.

1 G40 jest określone.
2 0 podano jako kod określający wielkość kompensacji narzędzia (kod D).

Gdy anulowanie kompensacji ma być wykonane, nie można określić ani polecenia dla interpolacji kołowej (G02 lub G03) ani dla ewolwentowej (G02.2 lub G03.2). Jeżeli w takim trybie określono anulowanie kompensacji, wystąpi alarm PS0034.

- Gdy wybiera się układ współrzędnych stołu jako układ współrzędnych stołu

Jeśli TBP, bit 4 parametru nr 19746, wynosi 1 i WKP, bit 5 parametru nr 19696 wynosi 0, to ustalenie kompensacji narzędzia dla obróbki 5 osiowej powoduje wybór układu współrzędnych stołu jako układu współrzędnych programu. Układ współrzędnych stołu odwołuje się do układu współrzędnych przedmiotu ustalonego na stole podczas kompensacji narzędzia dla obróbki 5 osiowej.
W blokach kolejnych po bloku, w którym określono kompensacje narzędzia dla obróbki 5 osiowej, układ współrzędnych stołu obraca się wraz z obrotami stołu.
Zakłada się, że polecenie dla osi liniowej (X, Y, Z) ma być wydane w układzie współrzędnych stołu.
Określenie interpolacji liniowej powoduje wykonanie kompensacji narzędzia w poleceniu interpolacji liniowej w układzie współrzędnych stołu.
Układ współrzędnych stołu nie obraca się wraz z obrotami głowicy narzędziowej.

Blok anulowania (G40) staje się blokiem, który blokuje buforowanie.

Możliwe jest przełączanie pomiędzy bezwzględnym i względnym układem współrzędnych przy pomocy DET, bitu 2 parametru nr 19608 w następujący sposób:

- Gdy DET wynosi 0, wyświetla się pozycja w układzie współrzędnych stołu.
- Gdy DET wynosi 1, wyświetla się pozycja w układzie współrzędnych przedmiotu..

Jednakże należy zauważyć, pozostała droga wyrażona jest zawsze w układzie współrzędnych programu.

ADNOTACJA

1 Wymagane jest sterowanie konturu AI typu I lub II. Poza tym należy upewnić się, czy określono następujące parametry:
   (1) LRP, bit 1 parametru nr 1401, = 1: Szybki posuw liniowy
   (2) FRP, bit 5 parametru nr 19501, = 1: Przyspieszenie/hamowanie przed interpolacją używa się dla szybkiego posuwu
   (3) Parametr nr 1671: Przyspieszenie przyspieszenia/hamowania przed interpolacją używa się dla szybkiego posuwu
   (4) Parametr nr 1672: Czas zmiany przyspieszenia/hamowania dzwonowego przed interpolacją dla szybkiego posuwu
   (5) Parametr nr 1660: Maksymalne dopuszczalne przyspieszenie dla przyspieszenia/ hamowania przed interpolacją

   Jeśli nie określono tych parametrów, wystąpi alarm PS5483.

ADNOTACJA

2 Jeśli ruch osi obrotowej stołu określi się w bloku początkowym kompensacji narzędzia dla obróbki 5 osiowej, po zakończeniu ruchu, układ współrzędnych przedmiotu będzie ustalony na stole i zakłada się, że będzie układem współrzędnych stołu.

3 W trybie kompensacji narzędzia dla obróbki 5 osiowej nie należy zmieniać układu współrzędnych przedmiotu ani wartości korekcji przedmiotu. W razie próby określenia wyboru układu współrzędnych przedmiotu (G54 do G59), wystąpi alarm PS5460.

- Gdy wybiera się układ współrzędnych przedmiotu jako układ współrzędnych programu

Jeśli TBP, bit 4 parametru nr 19746 wynosi 0 lub gdy TBP, bit parametru nr 19746 wynosi 1 i WKP, bit 5 parametru nr 19696 wynosi 1, układ współrzędnych programu nie obraca się wraz z obrotami stołu ustalonego w układzie współrzędnych przedmiotu.

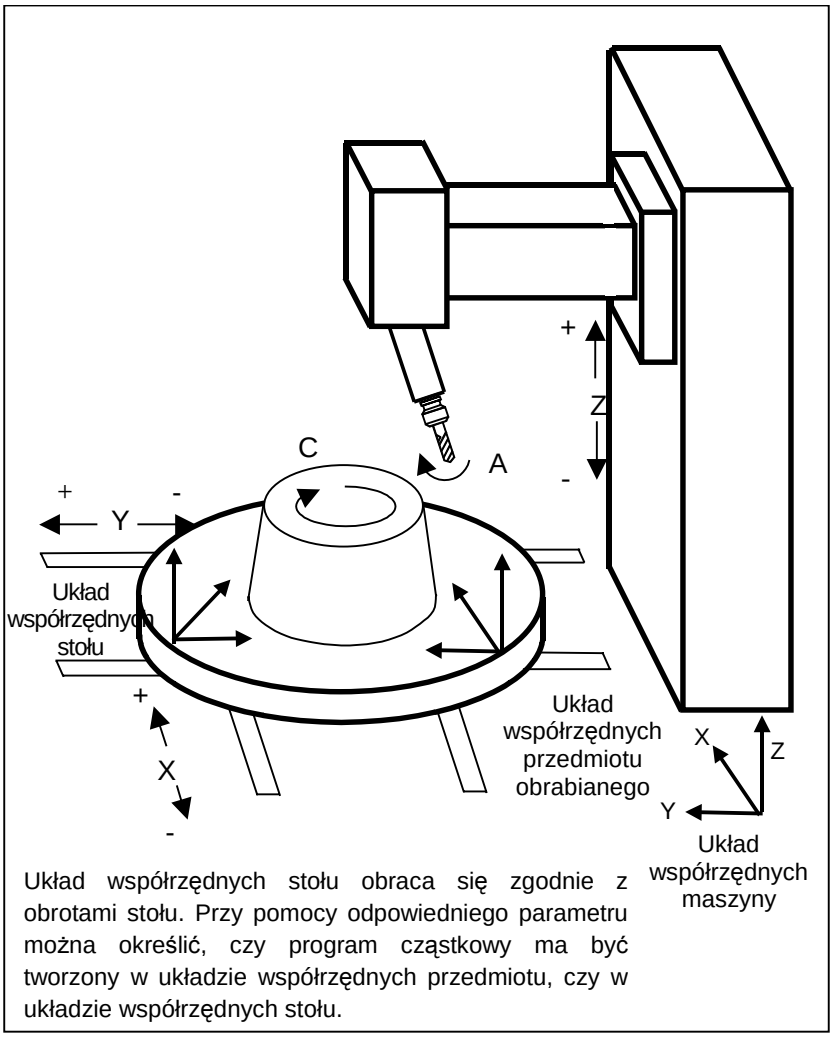
- Kąt osi obrotowej w typie 2

W celu objaśnienia jak punkt końcowy osi obrotowej wyznacza się, gdy kierunek ruchu narzędzia jest określony przy pomocy polecenia IJKQ w typie 2, należy zapoznać się z objaśnieniami kompensacji narzędzia w obrabiarce ze stołem obrotowym "Kąt osi obrotowej w typie 2 (jeśli nie podano zakresu roboczego)" i "Kąt osi obrotowej w typie 2 (jeśli podano zakres roboczy)".

21.4.3 Kompensacja narzędzia w obrabiarce typu mieszanego

Przegląd

Funkcja może wykonywać trójwymiarową kompensację narzędzia w obrabiarce 5 osiowej z obrotowym stołem i osią narzędziową, jak pokazano na Rys. 21.4.3 (a).
Poniżej pokazano obrabiarkę 5 osiową, która ma oś narzędziową w osi X (kierunek osi narzędziowej jest wzdłuż osi Z) i oś obrotu stołu B w osi Y.
Tę konfigurację obrabiarki używa się jako przykładową konfigurację w poniższym objaśnieniu, chyba że podano inaczej:



Rys. 21.4.3 (a) Obrabiarka z osią obrotową narzędziową i osią obrotową stołu

Format

- **Uruchomienie (rozpoczęcie kompensacji narzędzia (dla konfiguracji obrabiarki typu mieszanrgo)) (typ 1)**

Gdy bit 1 (SPG) parametru nr 19607 wynosi 0

G41.2 (lub G42.2) IP_ D_ ;

G41.2: Kompensacja narzędzia lewa (grupa 07)

G42.2: Kompensacja narzędzia prawa (grupa 07)

IP_ : Wartość określona dla ruchu osi patrząc z układu współrzędnych programu (włącznie z osią obrotową).

D_: Kod określający wielkość kompensacji narzędzia (1 do 3 cyfr)

Gdy bit 1 (SPG) parametru nr 19607 wynosi 1

G41.5 (lub G42.5) IP_ D_ ;

G41.5: Kompensacja narzędzia lewa (grupa 07)

G42.5: Kompensacja narzędzia prawa (grupa 07)

IP_ : Wartość określona dla ruchu osi patrząc z układu współrzędnych programu (włącznie z osią obrotową).

D_: Kod określający wielkość kompensacji narzędzia (1 do 3 cyfr)

ADNOTACJA

1 W obrabiarce typu mieszanego (parametr nr 19680 - 21), w razie próby wydania G41.5 lub G42.5 z SPG, bit 1 parametru nr 19607, równy 0, wystąpi alarm PS0010.
2 W obrabiarce typu mieszanego, w razie próby wydania G41.2 lub G42.2 z SPG, bit 1 parametru nr 19607, równy 1, wystąpi alarm PS5460.
3 W obrabiarce innej niż typu mieszanego, w razie próby wydania G41.5 lub G42.5 z SPG, bit 1 parametru nr 19607, równy 1, wystąpi alarm PS5460.

- **Uruchomienie (rozpoczęcie kompensacji narzędzia (dla konfiguracji obrabiarki typu mieszanego)) (typ 2)**

G41.6(lub G42.6) IP_ D_ Q_ ;
IP_ I_ J_ K_ ;
:

G41.6: Kompensacja narzędzia lewa (grupa 07)

G42.6: Kompensacja narzędzia prawa (grupa 07)

IP_ : Wartość określona dla ruchu osi patrząc z układu współrzędnych programu (włącznie z osią obrotową).

D_ : Kod określający wielkość kompensacji narzędzia (1 do 3 cyfr)

Q_ : Kąt gradientu narzędzia (w stopniach).

I_ J_ K_: Kierunek osi narzędzia w punkcie końcowym bloku patrząc z układu współrzędnych programu.

W obrabiarce typu mieszanego, I, J i K można określić w bloku poleceń G41.6/G42.6; Jednakże w obrabiarce obrotowym stołem nie można ich określić. W razie próby ich określenia, wystąpi alarm PS5460. Poniżej podano uwagi dla typu 2.

ADNOTACJA

1 Jeżeli pominie się jedną lub dwie wartości z I, J i K, pominięte wartości I, J i K uważa się za równe 0.
2 W bloku, w którym pominięto wszystkie wartości I, J i K, używa się wartości I, J i K z poprzedniego bloku.
3 Jeśli jest tylko jedna oś obrotowa (używa się osi fikcyjnej), typu 2 nie można używać. W tym przypadku w razie próby wydania G41.6/G42.6, wystąpi alarm PS5460.
4 Jeśli używa się funkcji przenoszenia osi obrotowej lub funkcji sterowania osi obrotowej, należy podać 360 stopni w parametrze nr 1260 (przebyta droga na obrót wokół osi obrotowej).
5 Można ich używać tylko z nastawieniami, które wybierają układ współrzędnych stołu jako układ współrzędnych programu (WKP, bit 5 parametru nr 19696, = 0 i TBP, bit 4 parametru nr 19746, = 1). W razie próby wydania G41.6/G42.6 z nastawieniami, które wybierają układ współrzędnych przedmiotu jako układ współrzędnych programu, wystąpi alarm PS5460.

- Anulowanie kompensacji narzędzia

G40 IP_ ;

G40: Anulowanie kompensacji narzędzia (grupa 07)

IP_ : Wartość określona dla ruchu osi.

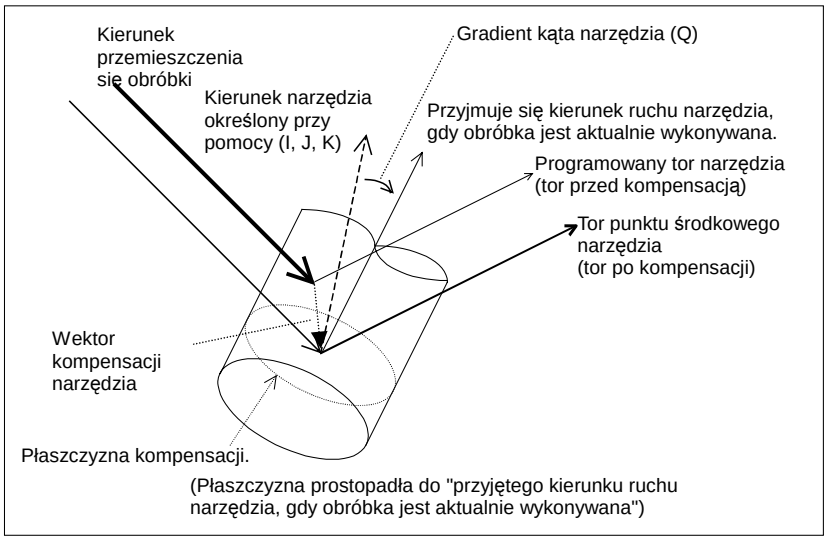
ADNOTACJA

Funkcja jest aktywna tylko dla kompensacji boku narzędzia. Jeśli określono kompensację krawędzi natarcia, wystąpi alarm PS5460.

Objaśnienia

- Kąt gradientu narzędzia w typie 2

W przypadku typu 2 kompensacji narzędzia dla obróbki 5 osiowej, kąt gradientu narzędzia można określić przy pomocy adresu Q w bloku poleceń G41.6/G42.6. Kąt gradientu narzędzia odnosi się do kąta, o jaki kierunek ruchu narzędzia podczas aktualnie wykonywanej obróbki jest odchylony od kierunku określonego przy pomocy (I, J, K) w stronę ruchu na płaszczyźnie utworzonej przez kierunek ruchu narzędzia określony przez (I, J, K) i kierunek ruchu w układzie współrzędnym programu. (Patrz Rys. 21.4.2 (b).)
Ponieważ na ogół kierunek normalny powierzchni obróbki jest określony przy pomocy (I, J, K), zatem jeśli pożądane jest przyjęcie odchylenia kierunku narzędzi podczas aktualnie wykonywanej obróbki od kierunku normalnego w stronę kierunku ruchu, można wprowadzić korekcję przy pomocy polecenia Q.
Jeśli kierunek określony przy pomocy (I, J, K) odpowiada przyjętemu kierunkowi ruchu narzędzia podczas aktualnie wykonywanej obróbki, nie jest potrzebne polecenie Q.



Rys. 21.4.3 (b) Kąt gradientu narzędzia w typie 2

- Kompensacja narzędzia

Funkcja kompensacji narzędzia dla obróbki 5 osiowej w obrabiarce typu mieszanego zasadniczo wykonuje operacje zgodnie z kompensacją narzędzia dla obróbki w 5 osiach w obrabiarce z obrotowym narzędziem. Poniżej opisano operacje różniące się od operacji kompensacji narzędzia w obróbce 5 osiowej w obrabiarce z obrotowym stołem.
Specyfikacje i uwagi, które nie zostały tutaj wspomniane, omówiono w opisie kompensacji narzędzia w obróbce 5 osiowej dla obrabiarki z obrotowym stołem.

- Uruchomienie

Gdy określono kompensację narzędzia dla obróbki 5 osiowej w obrabiarce typu mieszanego (G41.2 lub G42.2, G41.5 lub G42.5 lub

kod D inny niż D0) w trybie anulowania kompensacji, CNC wejdzie w tryb kompensacji.
Uruchomienia określa się z pozycjonowaniem (G00) lub interpolacją liniową (G01).

ADNOTACJA
Jeżeli podczas uruchomienia określi się polecenie takie jak interpolacja kołowa (G02 lub G03) i interpolacja ewolwentowa (G02.2 lub G03.2), wystąpi alarm PS0034.

- Polecenia w trybie korekcji narzędzi.

W trybie korekcji narzędzi kompensację wykonuje się dla pozycjonowania (G00) oraz interpolacji liniowej (G01).

ADNOTACJA
Jeśli polecenie, takie jak interpolacja kołowa (G02 lub G03) oraz interpolacja ewolwentowa (G02.2 lub G03.2) określone jest w trybie dla kompensacji narzędzia w obróbce 5 osiowej w obrabiarce typu mieszanego, wystąpi alarm PS5460.

- Anulowanie trybu korekcji

Jeśli blok spełniający dowolny z poniższych warunków jest wykonywany w trybie korekcji, CNC wchodzi w tryb anulowania korekcji.

1 G40 jest określone.
2 0 podano jako kod określający wielkość kompensacji narzędzia (kod D).

Gdy anulowanie korekcji ma być wykonane, nie można określić ani polecenia dla interpolacji kołowej (G02 lub G03) ani dla ewolwentowej (G02.2 lub G03.2). Jeżeli w takim trybie określono anulowanie korekcji, wystąpi alarm PS0034.

ADNOTACJA
1 Funkcji nie można używać w trybie trójwymiarowego przekształcania współrzędnych.
2 Poza powyższymi uwagami, do funkcji mają również zastosowanie uwagi dotyczące funkcji kompensacji narzędzia w obróbce 5 osiowej.

- Gdy wybiera się układ współrzędnych stołu jako układ współrzędnych stołu

Jeśli TBP, bit 4 parametru nr 19746, wynosi 1 i WKP, bit 5 parametru nr 19696 wynosi 0, to ustalenie kompensacji narzędzia dla obróbki 5 osiowej powoduje wybór układu współrzędnych stołu jako układu współrzędnych programu. Układ współrzędnych stołu odwołuje się do układu współrzędnych przedmiotu ustalonego na stole podczas kompensacji narzędzia dla obróbki 5 osiowej.
W blokach kolejnych po bloku, w którym określono kompensacje narzędzia dla obróbki 5 osiowej, układ współrzędnych stołu obraca się wraz z obrotami stołu.
Zakłada się, że polecenie dla osi liniowej (X, Y, Z) ma być wydane w układzie współrzędnych stołu.
Określenie interpolacji liniowej powoduje wykonanie kompensacji narzędzia w poleceniu interpolacji liniowej w układzie współrzędnych stołu.
Układ współrzędnych stołu nie obraca się wraz z obrotami głowicy narzędziowej.

Blok anulowania (G40) staje się blokiem, który blokuje buforowanie.

Możliwe jest przełączanie pomiędzy bezwzględnym i względnym układem współrzędnych przy pomocy DET, bitu 2 parametru nr 19608 w następujący sposób:

- Gdy DET wynosi 0, wyświetla się pozycja w układzie współrzędnych stołu.
- Gdy DET wynosi 1, wyświetla się pozycja w układzie współrzędnych przedmiotu..

Jednakże należy zauważyć, pozostała droga wyrażona jest zawsze w układzie współrzędnych programu.

ADNOTACJA

1 Wymagane jest sterowanie konturu AI typu I lub II. Poza tym należy upewnić się, czy określono następujące parametry:
   (1) LRP, bit 1 parametru nr 1401, = 1: Szybki posuw liniowy
   (2) FRP, bit 5 parametru nr 19501, = 1: Przyspieszenie/hamowanie przed interpolacją używa się dla szybkiego posuwu
   (3) Parametr nr 1671: Przyspieszenie przyspieszenia/hamowania przed interpolacją używa się dla szybkiego posuwu
   (4) Parametr nr 1672: Czas zmiany przyspieszenia/hamowania dzwonowego przed interpolacją dla szybkiego posuwu
   (5) Parametr nr 1660: Maksymalne dopuszczalne przyspieszenie dla przyspieszenia/ hamowania przed interpolacją

   Jeśli nie określono tych parametrów, wystąpi alarm PS5483.

ADNOTACJA

2 Jeśli ruch osi obrotowej stołu określi się w bloku początkowym kompensacji narzędzia dla obróbki 5 osiowej, po zakończeniu ruchu, układ współrzędnych przedmiotu będzie ustalony na stole i zakłada się, że będzie układem współrzędnych stołu.

3 W trybie kompensacji narzędzia dla obróbki 5 osiowej nie należy zmieniać układu współrzędnych przedmiotu ani wartości korekcji przedmiotu. W razie próby określenia wyboru układu współrzędnych przedmiotu (G54 do G59), wystąpi alarm PS5460.

- Gdy wybiera się układ współrzędnych przedmiotu jako układ współrzędnych programu

Jeśli TBP, bit 4 parametru nr 19746 wynosi 0 lub gdy TBP, bit parametru nr 19746 wynosi 1 i WKP, bit 5 parametru nr 19696 wynosi 1, układ współrzędnych programu nie obraca się wraz z obrotami stołu ustalonego w układzie współrzędnych przedmiotu.

- Kąt osi obrotowej w typie 2

W celu objaśnienia jak punkt końcowy osi obrotowej wyznacza się, gdy kierunek ruchu narzędzia jest określony przy pomocy polecenia IJKQ w typie 2, należy zapoznać się z objaśnieniami kompensacji narzędzia w obrabiarce ze stołem obrotowym "Kąt osi obrotowej w typie 2 (jeśli nie podano zakresu roboczego)" i "Kąt osi obrotowej w typie 2 (jeśli podano zakres roboczy)".

21.4.4 Kontrola i unikanie kolizji

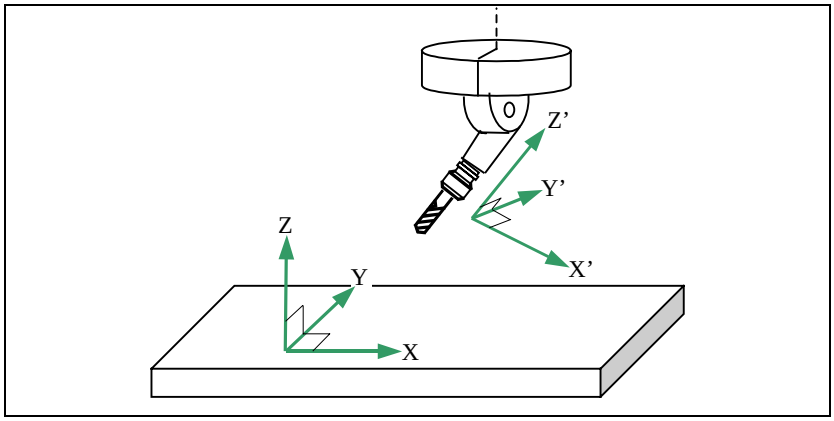
Przegląd

Poprzez ustawienie NI5, bit 1 parametru nr 19608 na 1, funkcja wykonuje kontrolę kolizji na płaszczyźnie (kompensacji) prostopadłej do kierunku osi narzędziowej, bez względu na konfigurację obrabiarki. Jeśli CAV, bit 5 parametru nr 19607, ustawiony jest na 1, generowany jest wektor, aby uniknąć kolizji w tej samej płaszczyźnie.

Objaśnienia

- Dla obrabiarki z obrotowym narzędziem

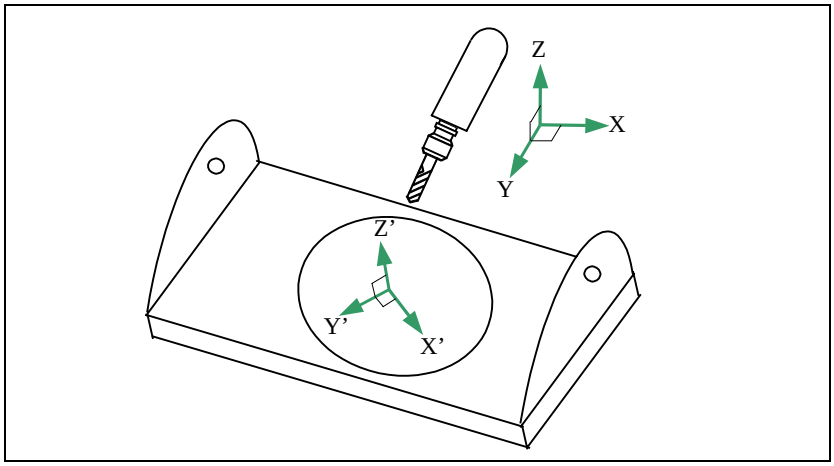
Kontrola jak i unikanie kolizji następuje, gdy tor narzędzia jest rzutowany z układu współrzędnych przedmiotu (X-Y-Z) na płaszczyznę kompensacji (X'-Y'-Z') i wektor kompensacji.



Rys. 21.4.4 (c) Obrabiarka z obrotowym narzędziem.

- Dla obrabiarki z obrotowym stołem

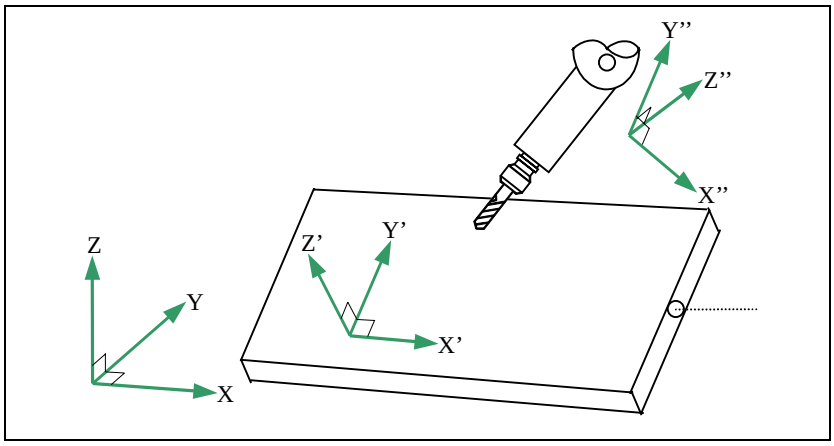
Kontrola jak i unikanie kolizji następuje, gdy tor narzędzia jest przekształcony z układu współrzędnych przedmiotu (X-Y-Z) na układ współrzędnych stołu (X'-Y'-Z') i wektor kompensacji.



Rys. 21.4.4 (d) Obrabiarka z obrotowym stołem.

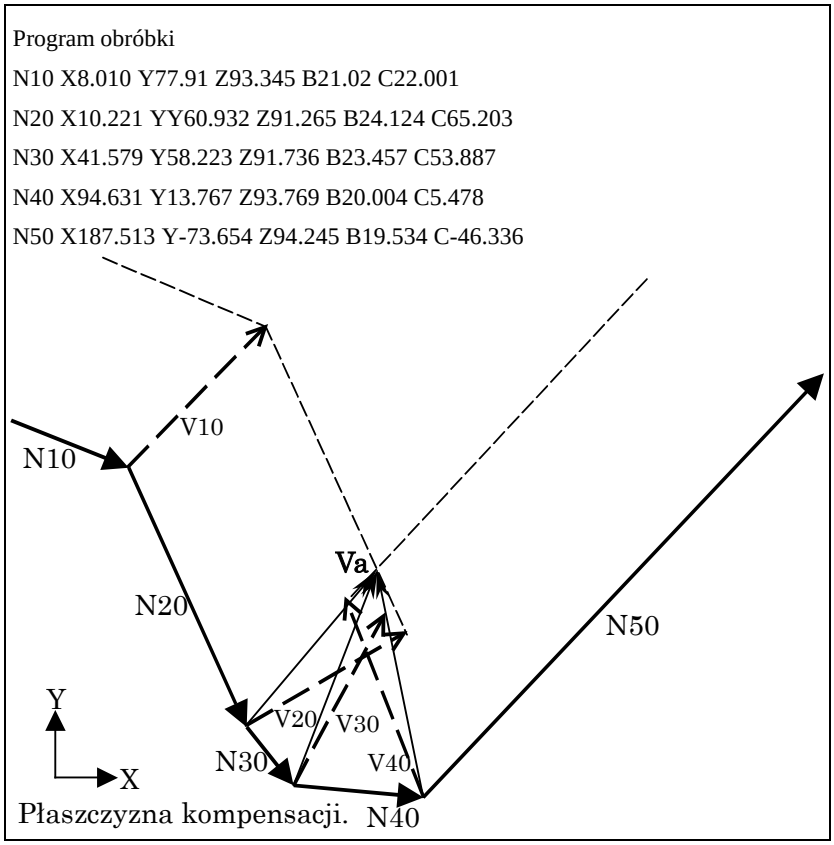
- Dla obrabiarki typu mieszanego

Kontrola jak i unikanie kolizji następuje, gdy tor narzędzia jest rzutowany z układu współrzędnych przedmiotu (X-Y-Z) na układ współrzędnych stołu (X'-Y'-Z'), a następnie na płaszczyznę prostopadłą do kierunku osi narzędziowej (X"-Y"-Z") i wektor kompensacji.



Rys. 21.4.4 (e) Obrabiarka typu mieszanego

- Unikanie kolizji



Rys. 21.4.4 (f) Przykład unikania kolizji

Rys. 21.4.4 (f) pokazuje tor narzędzia w układzie współrzędnych przedmiotu rzutowany na płaszczyznę kompensacji.
W celu uniknięcia kolizji wykonywane są obliczenia dla toru narzędzia z uwzględnieniem do czterech bloków z wyprzedzeniem. Na początku wykonania bloku N10, system analizuje z wyprzedzeniem N20 do N50 i generuje V20 do V40.
Następnie, ponieważ kierunek ruchu N30 znacznie różni się od kierunku od V20 do V30, V20 i V30 uważa się za kolizje i eliminuje. Podobnie, ponieważ kierunek ruchu od N30 d N40 znacznie różni się od kierunku ruchu od V20 do V40, V40 uważa się również za kolizje i eliminuje.
Następnie generowany jest wektor unikania zakłóceń Va pomiędzy N20 i N50 i używany zamiast V20, V30 i V40. W tym czasie, ponieważ N20 i N50 na ogół nie przecinają się, płaszczyznę prostopadłą do kierunku osi narzędziowej w punkcie końcowym N20 uważa się za płaszczyznę kompensacji, N20 i N50 są rzutowane na tą płaszczyznę i wyznacza się Va poprzez obliczenie punktu przecięcia.

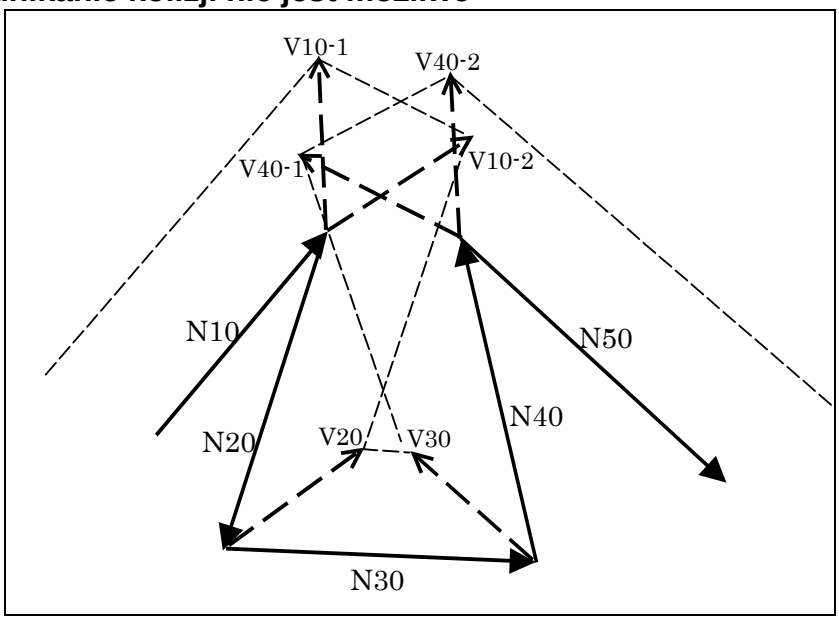
ADNOTACJA

Mówiąc ściślej, jeśli kierunek osi narzędzia w punkcie końcowym N20 różni się od kierunku osi narzędzia w punkcie początkowym N50, nie jest możliwe prawidłowe obliczenie punktu przecięcia. Z tego powodu maksymalny dopuszczalny kąt, o który mogą różnić się kierunki osi narzędzia w dwóch blokach używanych do wyznaczenia wektora unikania kolizji, można nastawić w parametrze nr 19636 i jeżeli zmiana kierunku osi narzędzia mieści się w zakresie, następuje obliczenie przybliżonego wektora unikania kolizji. Jeżeli nastąpi przekroczenie maksymalnego kąta, wektor kompensacji zostanie wyznaczony, lecz unikanie kolizji nie jest wykonywane.

- Jeśli unikanie kolizji nie jest możliwe

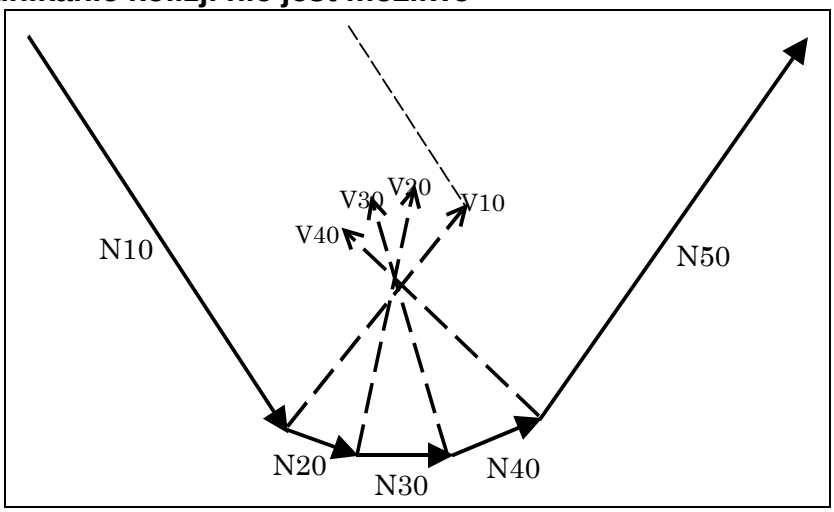
Jeśli występują trzy kolejne bloki kolizji, nie można wygenerować wektora kolizji.

Przykład 1, w którym unikanie kolizji nie jest możliwe



Występuje kolizja pomiędzy N20 do N40, zatem nie można wygenerować wektora unikania kolizji. Za dużo wyników skrawania.

Przykład 2, w którym unikanie kolizji nie jest możliwe



Występuje kolizja pomiędzy N10 do N40, zatem nie można wygenerować wektora unikania kolizji. V10 powoduje alarm kolizji.

21.4.5 Ograniczenia

21.4.5.1 Ograniczenia wspólne dla konfiguracji obrabiarek

- Kontrola kolizji

W trybie kompensacji narzędzi dla obróbki 5 osiowej, kontrole kolizji są wykonywane przy pomocy określonej pozycji w układzie współrzędnych przedmiotu i wektora kompensacji. Nie można używać funkcji unikania kontroli kolizji.

- Zaokrąglanie naroży (G39)

W trybie kompensacji narzędzi dla obróbki 5 osiowej nie można określić G39. Określenie G39 spowoduje alarm.

- Reset

Zawsze, gdy następuje reset w trybie kompensacji narzędzi dla obróbki 5 osiowej (G41.2, G42.2, G41.4, G42.4, G41.5 lub G42.5), aktywny staje się tryb anulowania (G40).

- Sterowanie konturu AI typu I i II

W celu nastawienia trybu sterowania konturu AI typu I i II należy określić odpowiedni kod G. Określenie kompensacji narzędzi dla obróbki 5 osiowej nie powoduje automatycznie wprowadzenia CNC w tryb sterowania konturu AI typu I lub II.

- Ograniczone polecenia

W trybie kompensacji narzędzi dla obróbki 5 osiowej dostępne są następujące funkcje, przy czym ich stanów nie można zmienić:

- Zadawanie calowe / metryczne (w razie próby zmiany stanu przy pomocy G20 lub G21, wystąpi alarm PS5000.)
- Odbicie lustrzane (nie można zmienić stanu sygnału.)
- Posuw z jednomiejscowym kodem F (nie można zmienić szybkości posuwu przy pomocy kółka ręcznego.)

- Polecenia niedostępne

W trybie kompensacji narzędzi dla obróbki 5 osiowej nie można określić podanych poniżej funkcji: Zaprogramowanie dowolnej z tych funkcji powoduje alarm.

- Interpolacja osi fikcyjnych G07
- Interpolacja kołowa G07.1
- Interpolacja układu współrzędnych biegunowych . . G12.1,G13.1
- Polecenie współrzędnych biegunowych.....G15,G16
- Kontrola powrotu do punktu odniesienia G27
- Powrót do punktu odniesienia G28, G29, G30
- Pominięcie G31
- Gwintowanie.....G33
- Automatyczny pomiar długości narzędzia.....G37
- Sterowanie kierunku normalnego.....G40.1, G41.1, G42.1
- Kompensacja narzędzia lub promienia narzędzia..G41, G42, G39
- Trójwymiarowa kompensacja narzędzia G41
- Kompensacja zużycia koła G41
- Korekcja narzędzia G45, G46, G47, G48
- Programowane odbicie lustrzane.....G50.1,G51.1
- Lokalny układ współrzędnych.....G52
- Układ współrzędnych maszyny G53
- Nastawienie układu współrzędnych przedmiotu .G54-G59, G54.1
- Korekcja dynamiczna stołu podziałowego G54.2
- Pozycjonowanie z jednego kierunku G60
- Automatyczna korekcja naroży G62
- Tryb gwintowania otworów.....G63
- Trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych.....G68, G69
- Polecenie dla pochylonej płaszczyzny roboczej.....G68.2, G69
- Kopiowanie konturu G72.1, G72.2
- Stały cykl.....G73-G79,G80,G81-G89,G98,G99
- Przekładnia elektryczna.....G80, G81
- Funkcja frezowania obwiedniowego G80, G81
- Funkcja zewnętrznej obsługi G81
- Funkcja wahadłowa G81.1
- Cykl wiercenia głębokich otworów.....G83
- Nastawienie układu współrzędnych przedmiotu (obrabianego).....G92
- Ustawienie wstępne układu współrzędnych przedmiotu (obrabianego) G92.1
- Posuw na obrót G95
- Sterowanie stałą prędkością skrawania G96, G97

- Funkcje niedostępne

Jeśli poniższą funkcję ustali się w trybie kompensacji narzędzi dla obróbki 5 osiowej, wystąpi komunikat ostrzegawczy.

- Przerwanie MDI

Jeśli jedną z poniższych funkcji ustali się w trybie kompensacji narzędzi dla obróbki 5 osiowej, wystąpi alarm PS.

- Operacja ręcznego przerwania
- Wycofanie i powrót narzędzia

W trybie kompensacji narzędzi dla obróbki 5 osiowej nie można używać poniższych funkcji:

- Sterowanie stołu podwójnego
- Elastyczne sterowanie synchroniczne
- Porównywanie numerów bloków i zatrzymanie (nie można spowodować zatrzymania przy pomocy numeru bloku w trybie kompensacji narzędzi dla obróbki 5 osiowej.
- Przestawianie stołu
- Funkcja cofania (programy używające trybu kompensacji narzędzi dla obróbki 5 osiowej nie mogą używać funkcji cofania).
- Sterowanie osi obrotowej
- Przesterowanie kółkiem ręcznym
- Hamowanie zewnętrzne (hamowanie zewnętrzne nie jest wykonywane.)
- Sterowanie osi pochylonych

Kombinacje innych poleceń NC mogą być ograniczone. Poszczególne funkcje omówiono w instrukcji.

21.4.5.2 Ograniczenia dla obrabiarek z obrotowym narzędziem

- Polecenia niedostępne (korekcja krawędzi natarcia)

W trybie G41.3 nie można określić poniższych poleceń:

- Funkcje G grupy 01 inne niż G00 i G01

- Stosowanie ze sterowaniem punktu środkowego narzędzia

Jeśli kompensacja narzędzi dla obróbki 5 osiowej jest określona przed sterowaniem punktu środkowego narzędzia, gdy określi się razem kompensację narzędzi dla obróbki 5 osiowej i sterowanie punktu środkowego narzędzia, to sterowanie punktu środkowego musi być anulowane przed anulowaniem kompensacji narzędzi dla obróbki 5 osiowej (przykład 1). Z drugiej strony, jeśli sterowanie punktu środkowego narzędzia jest określone przed kompensacją narzędzi dla obróbki 5 osiowej, wtedy kompensacja narzędzi dla obróbki 5 osiowej musi być anulowana przed anulowaniem sterowania punktu środkowego narzędfzia (przykład 2).

Przykład 1
G41.2 D1
:
G43.4 H1
:
G49
:
G40

Przykład 2
G43.4 H1
:
G41.2 D1
:
G40
:
G49

Jeśli odwróci się kolejność specyfikacji G40 i G49, wystąpi alarm PS5460.

Gdy kompensację narzędzi dla obróbki 5 osiowej określi się przed sterowaniem punktu środkowego narzędzia, blok dla anulowania sterowania punktu środkowego narzędzia blokuje buforowanie. Należy zauważyć, że w rezultacie blok przed blokiem G49 generuje wektor kompensacji dla kompensacji narzędzi w obróbce 5 osiowej, który jest prostopadły do ruchu.

Dla każdej kompensacji narzędzi w obróbce 5 osiowej i sterowania punktu środkowego narzędzia dla obróbki 5 osiowej przewidziano dwa polecenia, typu 1 i typu 2. Upewnić się, czy określono polecenia tego samego typu. Jeśli określi się polecenia różnych typów, wystąpi alarm PS5460.

Gdy narzędzie jest pochylone przy pomocy adresu Q w specyfikacji polecenia typu 2; jeśli Q określone jest zarówno w bloku rozpoczęcia sterowania punktu środkowego narzędzia w obróbce 5 osiowej jak i w bloku rozpoczęcia kompensacji narzędzi w obróbce 5 osiowej, będzie obowiązywało polecenie Q podane wcześniej.

21.4.5.3 Ograniczenia dla konfiguracji obrabiarki z osiami obrotowymi stołu (z obrotowym stołem i typu mieszanego)

- Polecenia niedostępne

W przypadku obrabiarek z osiami obrotowymi stołu poniższych poleceń nie można określić podczas kompensacji narzędzi dla obróbki 5 osiowej:

- Funkcje G grupy 01 inne niż G00 i G01

- Stosowanie ze sterowaniem punktu środkowego narzędzia

Gdy układ współrzędnych przedmiotu jest używany jako układ współrzędnych programu, występują te same ograniczenia jak dla obrabiarki z obrotowym narzędziem. Patrz poprzedni opis "Stosowanie ze sterowaniem punktu środkowego narzędzia" odnośnie ograniczeń dla obrabiarek z obrotowym narzędziem.
Gdy układ współrzędnych stołu jest używany jako układ współrzędnych programu, poniżej objaśniono stosowane ograniczenia.

- Ograniczenia, gdy układ współrzędnych stołu używany jest jako układ współrzędnych programu

- Stosowanie ze sterowaniem punktu środkowego narzędzia

Jeżeli jednocześnie określono kompensację narzędzi dla obróbki 5 osiowej i sterowanie punktu środkowego narzędzia dla 5 osi, sterowanie punktu środkowego narzędzia należy określić przed kompensacją narzędzia. Poza tym, sterowanie punktu środkowego narzędzia należy anulować po anulowaniu kompensacji narzędzi dla obróbki 5 osiowej. (Przykład 1)
Jeśli sterowanie punktu środkowego narzędzia określi się w trybie kompensacji narzędzi dla obróbki 5 osiowej (przykład 2), lub gdy sterowanie punktu środkowego narzędzia będzie anulowane bez anulowania kompensacji narzędzi dla obróbki 5 osiowej (przykład 3), wystąpi alarm PS5460.

Przykład 1 (poprawna specyfikacja)

```
G43.4  H1
 :
G41.2  D1
 :
G40
 :
G49
```

Przykład 2 (specyfikacja powodująca alarm)

```
G41.2  D1
 :
G43.4  H1
 :
```

Przykład 3 (specyfikacja powodująca alarm)

```
G43.4  H1
 :
G41.2  D1
 :
G49
```

Jeśli nastawienie układu współrzędnych programu różni się pomiędzy kompensacją narzędzi dla obróbki 5 osiowej a sterowaniem punktu środkowego narzędzia dla obróbki 5 osiowej, jednoczesne określenie obydwu funkcji spowoduje alarm PS5460. (Patrz poniższa tabela:)

<table>
<tr><th></th><th colspan="2">TBP=0</th><th colspan="2">TBP=1</th></tr>
<tr><th></th><th>WKP=0</th><th>WKP=1</th><th>WKP=0</th><th>WKP=1</th></tr>
<tr><td>Sterowanie środka narzędzia w obróbce 5. osiowej</td><td>Układ współrzęd-nych stołu</td><td rowspan="3">Układ współrzęd-nych przedmiotu obrabianego</td><td rowspan="3">Układ współrzęd-nych stołu</td><td rowspan="3">Układ współrzęd-nych przedmiotu obrabianego</td></tr>
<tr><td>Kompensacja narzędzia dla obróbki w 5 osiach:</td><td>Układ współrzęd-nych przedmiotu obrabianego</td></tr>
<tr><td>Obydwie funkcje podano razem</td><td>Alarm PS5460</td></tr>
</table>

Układ współrzędnych programu wyznaczony przy pomocy bitu 4 (TBP) parametru nr 19746 i bitu 5 (WKP) parametru nr 19696

Pozycja osi obrotowej stołu na początku sterowania punktu środkowego narzędzia dla obróbki 5 osiowej musi odpowiadać pozycji osi obrotowej stołu na początku kompensacji narzędzi dla obróbki 5 osiowej.
Każdy układ współrzędnych programu odpowiada używanemu układowi współrzędnych przedmiotu, gdy inicjowana jest każda funkcja.
Jeśli te funkcje są uruchamiane, gdy ich pozycje osi obrotowych stołu różnią się, układ współrzędnych programu dla sterowania punktu środkowego narzędzia w obróbce 5 osiowej i układ współrzędnych programu dla kompensacji narzędzi w obróbce 5 osiowej nie są dopasowane, co powoduje wystąpienie alarmu PS5460.
Przykład: Gdy oś A jest osią obrotową stołu:

(przykład prawidłowego programu)

```
G90 G00 A0.0
G43.4 H1
G01 Z100.0 F1000.
G41.2 D1   ← Po określeniu G43.4, G41.2 określa się bez ruchu w osi A.
 :
```

(przykład błędnego programu)

```
G90 G00 A0.0
G43.4 H1
G01 Z100.0 A30.0 F1000.
G41.2 D1   ← Po określeniu G43.4, następuje ruch w osi A, po czym określa się G41.2.
 :
```

* Poza tym, nie można dołączyć polecenia dla osi A w bloku określającym G41.2.

Dla każdej kompensacji narzędzi w obróbce 5 osiowej i sterowania punktu środkowego narzędzia dla obróbki 5 osiowej przewidziano dwa polecenia, typu 1 i typu 2. Upewnić się, czy określono polecenia tego

samego typu. Jeśli określi się polecenia różnych typów, wystąpi alarm PS5460.
Gdy narzędzie jest pochylone przy pomocy adresu Q w specyfikacji polecenia typu 2; jeśli Q określone jest zarówno w bloku rozpoczęcia sterowania punktu środkowego narzędzia w obróbce 5 osiowej jak i w bloku rozpoczęcia kompensacji narzędzi w obróbce 5 osiowej, będzie obowiązywało polecenie Q podane wcześniej.

- Hamowanie w narożach

W warunkach kompensacji narzędzi w obróbce 5 osiowej, sterowany punkt może poruszać się wzdłuż krzywej, nawet gdy wydano polecenie linii prostej. Niektóre polecenia mogą powodować ruch w narożach.
Z tego powodu narzędzie można wyhamować, gdy mała wartość jest ustawiona jako dopuszczalna różnica prędkości w narożu (parametr nr 1783) i dopuszczalne przyspieszenie (parametr nr 1660 i 1737).

- Definiowane kody G

Gdy układ współrzędnych stołu używany jest jako układ współrzędnych programu, obowiązują podane poniżej kody G, które można określić w trybie kompensacji narzędzi w obróbce 5 osiowej.
Podanie kodu G innego niż poniższe powoduje alarm PS5460.

- Pozycjonowanie (G00)
- Interpolacja liniowa (G01)
- Przerwa (G04)
- Dokładne zatrzymanie (G09)
- Wprowadzanie danych programowalnych (G10)
- Anulowanie trybu wprowadzania danych programowalnych. (G11)
- Wybór płaszczyzny (G17/G18/G19)
- Funkcja wprowadzonych do pamięci ograniczeń przemieszczeń (G22/G23)
- Kompensacja narzędzia lub promienia narzędzia zachowanie wektora (G38)
- Kompensacja narzędzia lub promienia narzędzia Kołowa interpolacja naroży (G39)
- Kompensacja narzędzia: Anulowanie (G40)
- Anulowanie kompensacji długości narzędzia (G49)
- Skalowanie (G50/G51)
- Tryb dokładnego zatrzymania (G61)
- Tryb automatycznej korekcji naroży (G62)
- Tryb obróbki skrawaniem(G64)
- Wywołanie makroprogramu (G65)
- Modalne wywołanie makropolecenia A (G66)
- Modalne wywołanie makropolecenia B (G66.1)
- Modalne wywołanie makropolecenia A/B - anulowanie(G67)
- Programowanie bezwzględne (G90)
- Programowanie przyrostowe (G91)

Kody modalne G, które dopuszczają specyfikacje kompensacji narzędzi dla obróbki 5 osiowej

Gdy układ współrzędnych stołu używany jest jako układ współrzędnych programu, można określić kompensację narzędzi dla obróbki 5 osiowej w wyszczególnionych poniżej modalnych stanach kodu G.
W stanie modalnym innym niż poniższe kody modalne G, ustalenie sterowania punktu środkowego narzędzia powoduje alarm PS5421:

- Kody modalne G zawarte w opisanych poprzednio "Definiowanych kodach G".
- Anulowanie trybu interpolacji współrzędnych biegunowych (G13.1)
- Anulowanie polecenia współrzędnych biegunowych (G15)
- Wprowadzanie w calach (G20 (G70))
- Wprowadzanie w mm (G21 (G71))
- Anulowanie toczenia wielokąta (G50.2)
- Wybór układu współrzędnych przedmiotu 1 (G54 do G59)
- Anulowanie stałego cyklu obróbki (G80)
- Anulowanie sterowania stałą prędkością skrawania (G97)
- Stały cykl obróbki: Powrót do poziomu wyjściowego (G98)
- Stały cykl obróbki: Powrót do poziomu punktu R (G99)

M

- Rozpoczęcie obrotu układu współrzędnych lub włączenie trybu trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych (G69)
- Posuw minutowy (G94)
- Anulowanie trybu interpolacji współrzędnych biegunowych (G113)

T

- Odbicie lustrzane wyłączone dla podwójnej głowicy rewolwerowej / anulowanie trybu skrawania wyrównującego (G69)
- Anulowanie obrotu układu współrzędnych lub wyłączenie trybu trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych (G69.1)
- Posuw na minutę (G98 (G94))

Specyfikacja osi nie powiązanych z kompensacją narzędzi w obróbce 5 osiowej

Osie nie powiązane z kompensacją narzędzi w obróbce 5 osiowej nie mogą być określone. Jeśli określi się taką oś, wystąpi alarm PS5460.

21.4.6 Przykłady

O100 jest programem przykładowym.
W tym przykładzie każdy bok prostokąta jest skrawany pod kątem 30 stopni w osi B obrabiarki typu mieszanego.
Programy 1 do 3 wykonują taką samą obróbkę.

Program 1: Typ 1 i układ współrzędnych stołu wybiera się jako układ współrzędnych programu.

```
O100（Przykładowy program 1）；
N10 G55 ;                          Przygotowania dla układu współrzędnych programu
N20 G90 X0 Y0 Z300.0 B0 C0 ;       Ruch do położenia początkowego
N30 G01 G43.4 H01 Z40.0 F500. ;    Rozpoczęcie sterowania punktu środkowego narzędzia
                                   H01 oznacza numer kompensacji długości narzędzia
N40 G41.2 D01                      Rozpoczęcie kompensacji narzędzia
                                   D01 oznacza numer kompensacji narzędzia.
N50 X50.0 Y50.0 Z20.0 B30.0 C45.0 ; Wysokość osi Z na płaszczyźnie obróbki wynosi 20.0.
N60 X-50.0 C135.0 ;
N70 X-100.0 Y-100.0 C225.0 ;
N80 X100.0 C315.0 ;
N90 X50.0 Y50.0 C405.0 ;
N100 X0 Y0 Z40.0 B0 C360.0 ;
N110 G40                           Anulowanie kompensacji narzędzia
N120 G49 Z300.0 ;                  Anulowanie sterowania punktu środkowego narzędzia
                                   Ruch do początkowego położenia w osi Z
N130 M30;
```

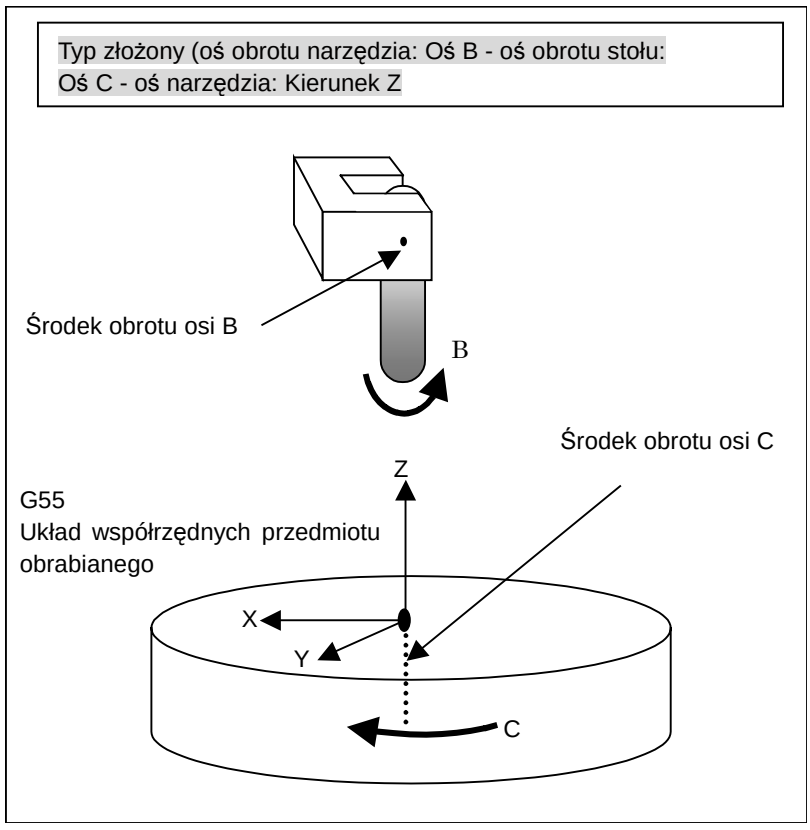
Program 2: Typ 1 i układ współrzędnych przedmiotu wybiera się jako układ współrzędnych programu.
(Należy zauważyć, że wartości określone w N50 do N90 różnią się od wartości z programu 1,)

```
O100（Przykładowy program 2）；
N10 G55 ;                          Przygotowania dla układu współrzędnych programu
N20 G90 X0 Y0 Z300.0 B0 C0 ;       Ruch do położenia początkowego
N30 G01 G43.4 H01 Z40.0 F500. ;    Rozpoczęcie sterowania punktu środkowego narzędzia
                                   H01 oznacza numer kompensacji długości narzędzia
N40 G41.2 D01                      Rozpoczęcie kompensacji narzędzia
                                   D01 oznacza numer kompensacji narzędzia.
N50 X70.711 Y0 Z20.0 B30.0 C45.0 ; Wysokość osi Z na płaszczyźnie obróbki wynosi 20.0.
N60 C135.0 ;
N70 X141.421 C225.0 ;
N80 C315.0 ;
N90 X70.711 C405.0 ;
N100 X0 Y0 Z40.0 B0 C360.0 ;
N110 G40                           Anulowanie kompensacji narzędzia
N120 G49 Z300.0 ;                  Anulowanie sterowania punktu środkowego narzędzia
                                   Ruch do początkowego położenia w osi Z
N130 M30;
```

Program 3: Gdy stosuje się typ 2:
(Układ współrzędnych stołu wybiera się jako układ współrzędnych programu.)

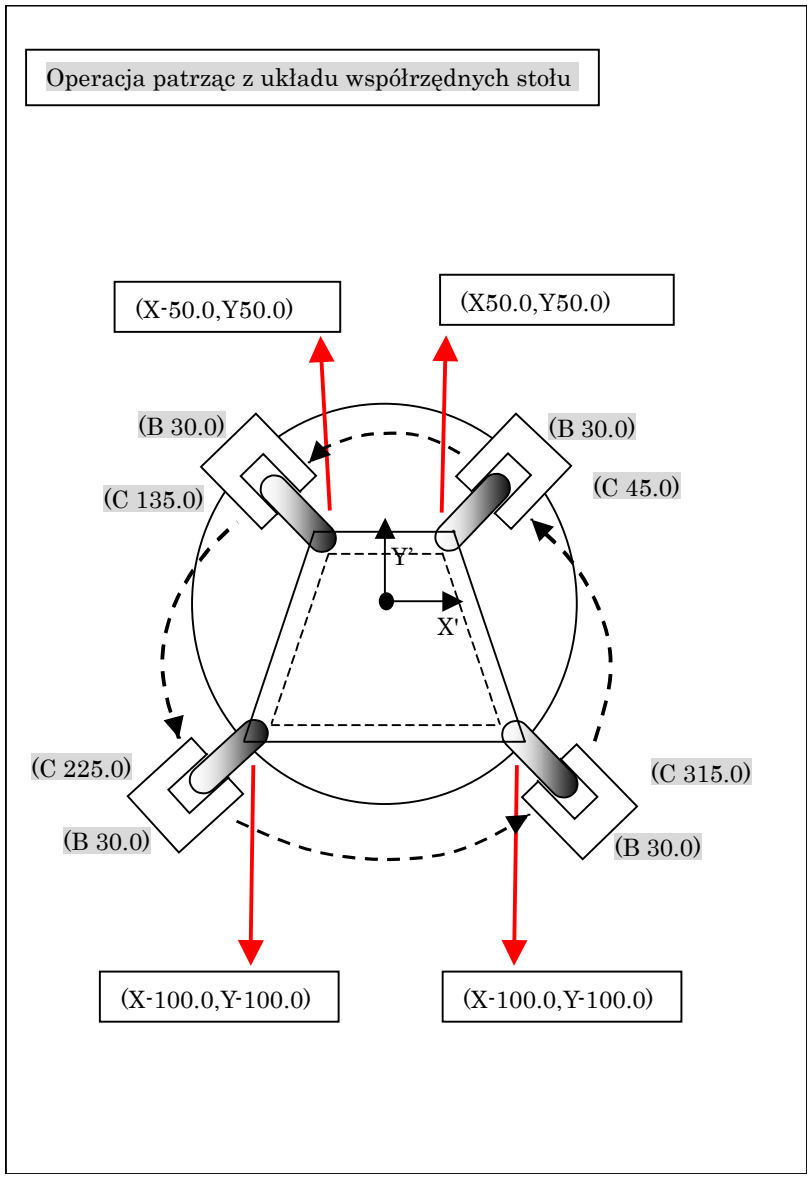
```
O100（Przykładowy program 3）;
N10 G55 ;                                          Przygotowania dla układu współrzędnych programu
N20 G90 X0 Y0 Z300.0 B0 C0 ;                       Ruch do położenia początkowego
N30 G01 G43.5 H01 Z40.0 F500. ;                    Rozpoczęcie sterowania punktu środkowego narzędzia
                                                   H01 oznacza numer kompensacji długości narzędzia
N40 G41.6 D01                                      Rozpoczęcie kompensacji narzędzia
                                                   D01 oznacza numer kompensacji narzędzia.
N50 X50.0 Y50.0 Z20.0 I35.355 J35.355 K86.603 ;    Wysokość osi Z na płaszczyźnie obróbki wynosi 20.
N60 X-50.0 I-35.355 J35.355 K86.603 ;
N70 X-100.0 Y-100.0 I-35.355 J-35.355 K86.603 ;
N80 X100.0 I35.355 J-35.355 K86.603 ;
N90 X50.0 Y50.0 I35.355 J35.355 K86.603 ;
N100 X0 Y0 Z40.0 K1.0 ;
N110 G40                                           Anulowanie kompensacji narzędzia
N120 G49 Z300.0 ;                                  Anulowanie sterowania punktu środkowego narzędzia
                                                   Ruch do początkowego położenia w osi Z
N130 M30;
```

Używając typu 2 jak w programie 3, ten sam program można stosować w obrabiarkach z różnymi konfiguracjami, bez względu na to, czy konfiguracja obrabiarki jest typu z obrotowym narzędziem, z obrotowym stołem lub typu mieszanego.

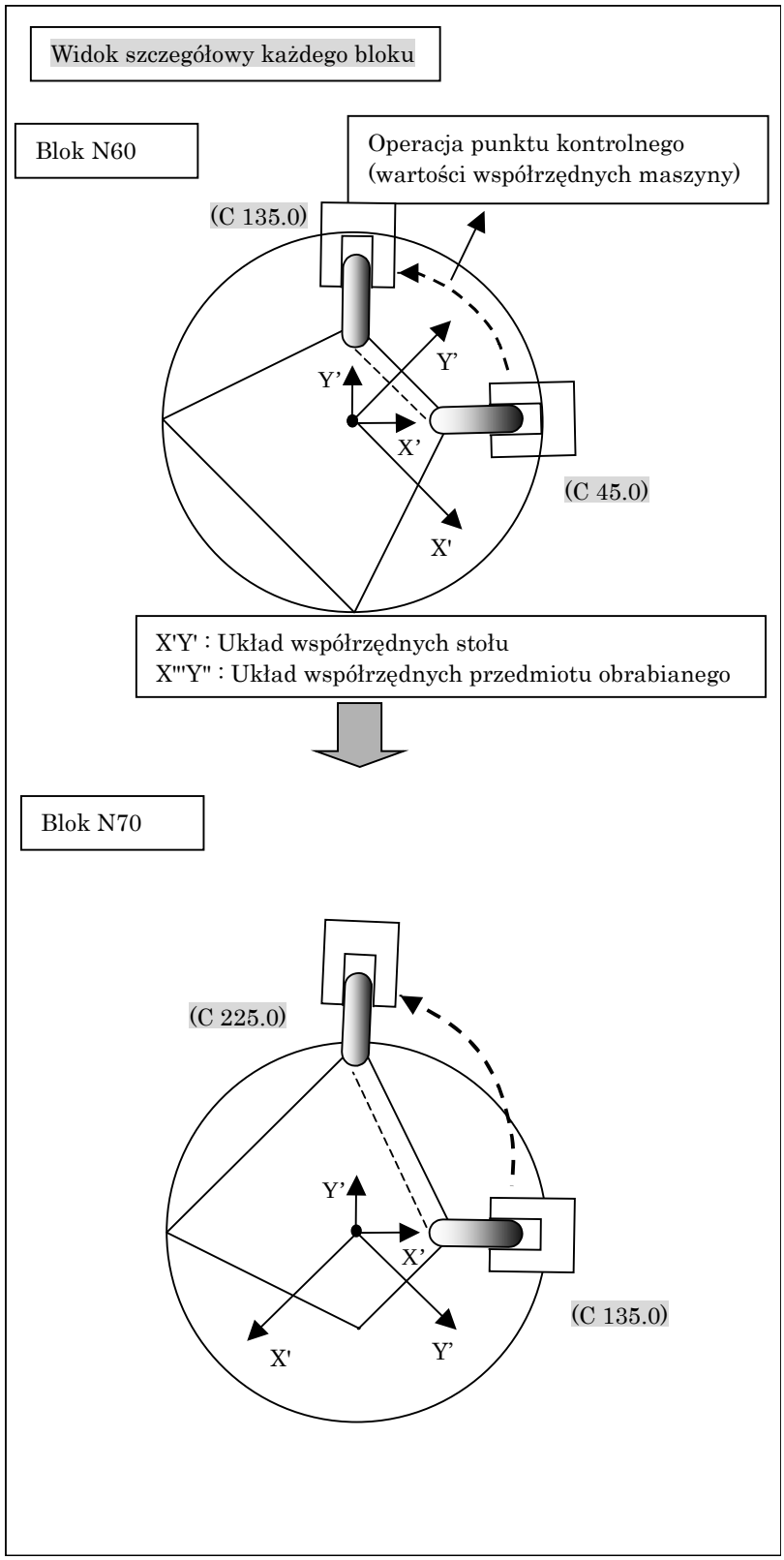


Rys. 21.4.6 (a) Przykład konfiguracji obrabiarki

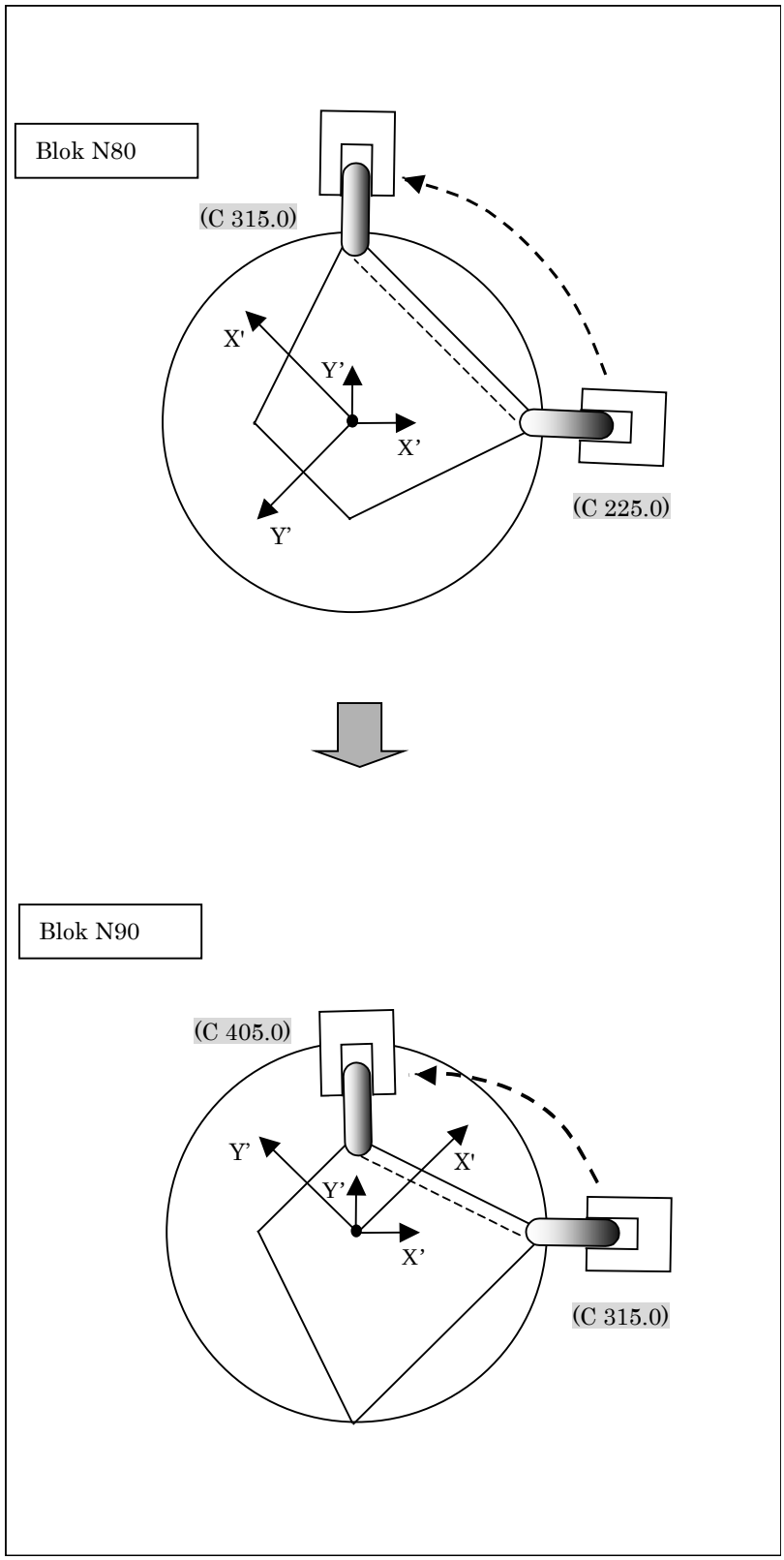
Rys. 21.4.6 (b) pokazuje orientację przedmiotu (obrabianego) i głowicy narzędziowej (względem przedmiotu (obrabianego) patrząc z dodatniego kierunku Z układu współrzędnych programu ustalonego na stole (układu współrzędnych stołu).



Rys 21.4.6 (b) Ilustracja przykładu



Rys. 21.4.6 (c) Widok szczegółowy każdego bloku (1)



Rys. 21.4.6 (d) Widok szczegółowy każdego bloku (2)

22 FUNKCJA STEROWANIA WIELOTOROWEGO

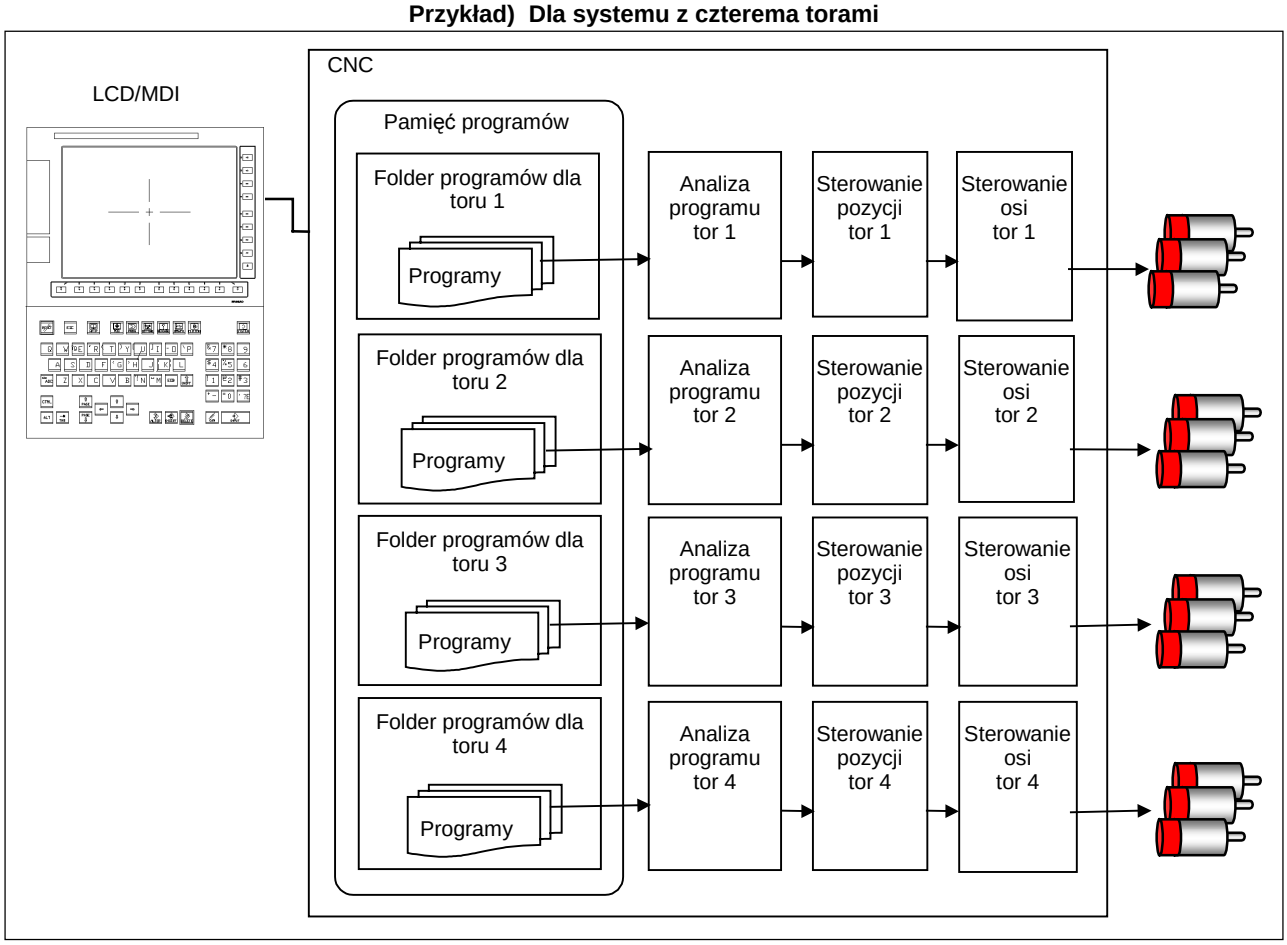
22.1 INFORMACJE OGÓLNE

Funkcja sterowania wielotorowego umożliwia wykonanie jednocześnie 10 niezależnych obróbek na maksymalnie 10 torach (sterowanie 10 torowe). Funkcję stosuje się do tokarek i automatów tokarskich, które wykonują obróbkę jednocześnie z wieloma suportami narzędziowymi, zespolonych obrabiarek, które wykonują jednocześnie toczenie i frezowanie wielotorowe oraz do obrabiarek, które wymagają dodatkowych torów sterowania, jak tor sterowania podajnikami.

W przypadku jednoczesnej wielotorowej obróbki każdy program obróbki przechowuje się w folderze w pamięci programów dla każdego toru. Jeśli ma być wykonana operacja automatyczna, to każdy tor jest uaktywniany po wybraniu programu obróbki w torze pierwszym i programów obróbki w torach 2 do 10 spośród programów przechowywanych w odpowiednich folderach w pamięci programów. Następnie programy wybrane dla suportów narzędziowych wykonywane są niezależnie w tym samym czasie. Jeżeli podczas obróbki suport narzędziowy 1 i suport narzędziowy 2 muszą na siebie oczekiwać, dostępna jest funkcja oczekiwania.
Inne dostępne funkcje, specyficzne dla sterowania wielotorowego, obejmują kontrole kolizji dla każdego toru, skrawanie wyrównujące, sterowanie synchroniczne, sterowanie mieszane, sterowanie wrzecion dla poszczególnych torów i wspólną pamięć dla poszczególnych torów.

Dla wszystkich torów przewidziano jeden LCD/MDI. Przed obsługą i wyświetleniem danych na LCD/MDI do przełączenia pomiędzy torami używa się sygnału wyboru toru.

Przykład) Dla systemu z czterema torami



22.2 FUNKCJA OCZEKIWANIA DLA TORÓW

Przegląd

Do spowodowania oczekiwania jednej osi na drugą w czasie obróbki jest stosowane sterowanie oparte na kodach M. Jeśli kod M oczekiwania ustalono w operacji automatycznej w bloku dla jednego toru, to drugi tor oczekuje na taki sam kod M, ustalany przed wykonaniem następnego bloku.
Zakres kodów M, używanych jako kody M do oczekiwania nastawia się wpierw w parametrach (nr 8110 i 8111). Oczekiwanie można zignorować przy pomocy sygnału.

Format

M m (Pp) ;

m: Numer kodu M dla oczekiwania

p: (1) W trybie specyfikacji wartości binarnych należy podać sumę wartości binarnych odpowiadającą numerom torów, które oczekują na siebie.
(2) W trybie specyfikacji numerów torów należy podać numery wszystkich torów, które oczekują na siebie.

Objaśnienia

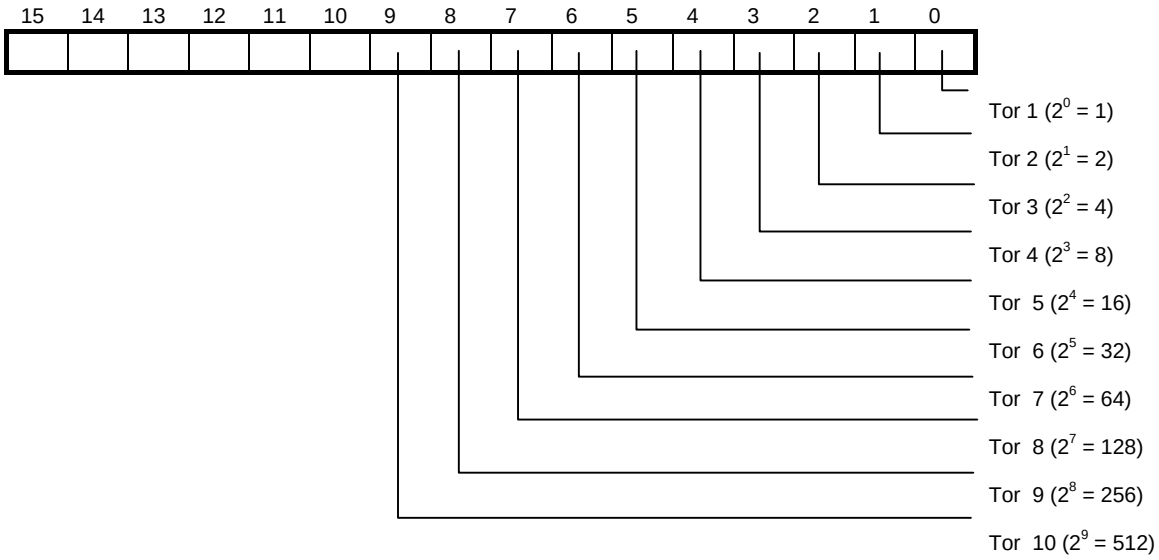
Dostępne są następujące dwie metody określenia torów, które maja na siebie oczekiwać, pod adresem P w tym samym bloku, w którym określono kod M dla oczekiwania, przy czym metodę można wybrać przy pomocy bitu 1 (MWP) parametru nr 8103. Jedna metoda polega na określeniu torów przy pomocy sumy ich odpowiednich wartości binarnych (oczekiwanie nastawione dla trzech lub więcej torów zaprogramowanych przy pomocy wartości binarnych). Natomiast druga metoda polega na określeniu ich przy pomocy numerów torów w kombinacji (oczekiwanie ustalone przy pomocy numerów torów).
Jeśli nie podano adresu P, tory 1 i 2 oczekują na siebie (oczekiwanie nastawione dla dwóch torów). Adres P należy zawsze określić w pojedynczym bloku.

- Oczekiwanie określone przy pomocy wartości binarnych

Gdy bit 1 (MWP) parametru nr 8103 ustawiony jest na 0, przyjmuje się, że wartość określoną pod adresem P uzyskano przy pomocy wartości binarnych. W poniższej tabeli podano numeru torów i odpowiadające im wartości binarne.

Numer toru	Wartość binarna (liczba dziesiętna)
1	1
2	2
3	4
4	8
5	16
6	32
7	64
8	128
9	256
10	512

Poniżej przedstawiono pozycje bitowe dla każdego toru w zapisie binarnym.



Aby wszystkie tory 1, 2 i 3 oczekiwały na siebie, wartość P uzyskuje się w następujący sposób:

Wartość binarna toru 1	1 (0000 0000 0000 0001)
Wartość binarna toru 2	2 (0000 0000 0000 0010)
Wartość binarna toru 3	4 (0000 0000 0000 0100)
Suma	7 (0000 0000 0000 0111)

Aby wszystkie trzy tory oczekiwały na siebie, należy określić P7 wraz z kodem M dla oczekiwania.

Aby wszystkie tory 1, 3, 5, 7 i 9 oczekiwały na siebie, wartość P uzyskuje się w następujący sposób:

Wartość binarna toru 1	1 (0000 0000 0000 0001)
Wartość binarna toru 3	4 (0000 0000 0000 0100)
Wartość binarna toru 5	16 (0000 0000 0001 0000)
Wartość binarna toru 7	64 (0000 0000 0100 0000)
Wartość binarna toru 9	256 (0000 0001 0000 0000)
Suma	341 (0000 0001 0101 0101)

Aby wszystkie pięć torów oczekiwało na siebie, należy określić P341 wraz z kodem M dla oczekiwania.

- Oczekiwanie określone w kombinacji z numerami torów

Gdy bit 1 (MWP) parametru nr 8103 ustawiony jest na 1, przyjmuje się, że wartość określona pod adresem P stanowi kombinację numerów torów. W poniższej tabeli podano numeru torów i odpowiadające im wartości.

Numer toru	Wartość (liczba dziesiętna)
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	0

Aby wszystkie tory 1, 2 i 3 oczekiwały na siebie, wartość P stanowi liczbę zawierającą 1, 2 i 3.

Przykład) P123

Nie ma ograniczeń, co do kolejności, w której podaje się znaki numeryczne, możliwe są następujące sześć wartości:

P123, P132, P213, P231, P312, P321

Numery torów określone w kombinacji w różnej kolejności dla różnych torów są dozwolone tak długo, jak określone są numery odpowiednich torów.

Przykład) Poniższe traktuje się jak taką samą wartość P i te tory mogą oczekiwać na siebie.
M200P123 dla toru 1. M200P231 dla toru 2 i M200P321 dla toru 3.

Aby wszystkie tory 1, 3, 5, 7 i 9 oczekiwały na siebie, wartość P stanowi liczbę zawierającą 1, 3, 5, 7 i 9.

Przykład) P13579

- Oczekiwanie na tor 10

Aby tor 10 i inny oczekiwały na siebie, należy określić wartość 0 dla kombinacji.
Jeżeli numer zaczyna się od 0, 0 nie może być rozpoznane. Podać 0 jako drugą lub dalszą cyfrę od lewej.

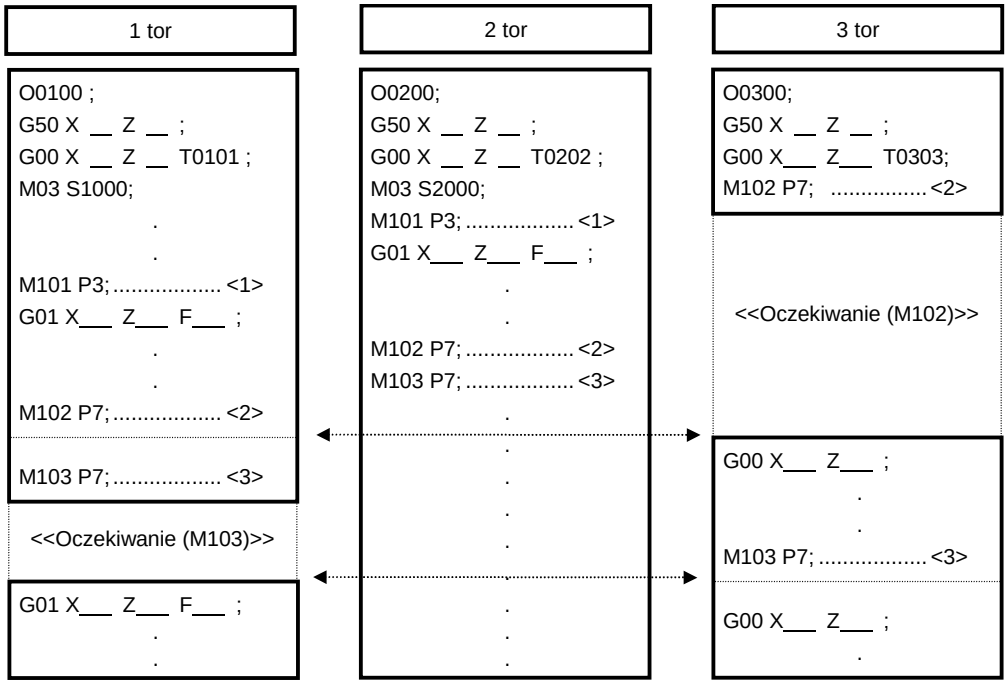
Przykład błędnego programu) P013579
Przykład prawidłowego programu) P103579

W przykładzie błędnego programu przyjmuje się, że wartość P jest taka sama jak P13579. Wtedy tor 10 nie może oczekiwać na inne tory i inne tory nie mogą oczekiwać na tor 10.

Przykład

- Gdy wartość określoną w P uzyskano przy pomocy wartości binarnych

Załóżmy, że sygnał ignorowania oczekiwania dla toru 2 (bit 7 G1063 dla systemu z trzema lub więcej torami) ustawiony jest na 1 oraz M101 do M103 (parametr nr 8110 = 101 i parametr nr 8111 = 103) ustawione są jako kody M dla oczekiwania. W tym przypadku programy O100, O200 i O300 dla poszczególnych torów wykonywane są następująco:



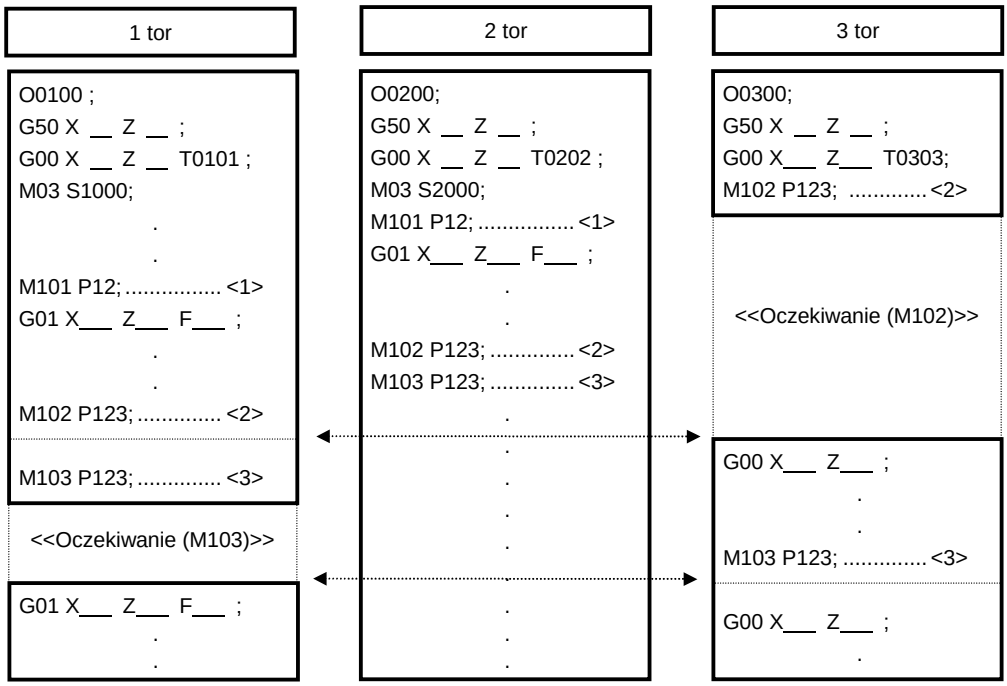
<1> M101 P3; (tory 1 i 2 oczekują na siebie)
Gdy sygnał ignorowania oczekiwania dla toru 2 nastawiony jest na 0, tory 1 i 2 oczekują na siebie. Ponieważ sygnał nastawiony jest na 1, tory 1 i 2 ignorują od M dla oczekiwania i natychmiast wykonują następny blok.

<2> M102 P7; (oczekiwanie torów 1, 2 i 3 na siebie)
W tym przykładzie tor 3 oczekuje na zakończenie operacji w torach 1 i 2. Ponieważ sygnał ignorowania oczekiwania dla toru 2 nastawiony jest na 1, tor 3 zakłada, że oczekiwanie jest zakończone, gdy zakończy się operacja w torze 1 i wykonuje następny blok.

<3> M103 P7; (oczekiwanie torów 1, 2 i 3 na siebie)
W tym przykładzie tory 1 i 2 oczekują na zakończenie operacji w torze 3. Ponieważ sygnał ignorowania oczekiwania dla toru 2 nastawiony jest na 1, tor 2 nie czeka na zakończenie operacji w torze 3 i wykonuje następny blok, ale tor 1 czeka na tor 3.

- Gdy wartość określona w P uzyskana jest przy pomocy kombinacji numerów torów

Załóżmy, że sygnał ignorowania oczekiwania dla toru 2 (bit 7 G1063 dla systemu z trzema lub więcej torami) ustawiony jest na 1 oraz M101 do M103 (parametr nr 8110 = 101 i parametr nr 8111 = 103) ustawione są jako kody M dla oczekiwania. W tym przypadku programy O100, O200 i O300 dla poszczególnych torów wykonywane są następująco:



<1> M101 P12; (tory 1 i 2 oczekują na siebie)
Gdy sygnał ignorowania oczekiwania dla toru 2 nastawiony jest na 0, tory 1 i 2 oczekują na siebie. Ponieważ sygnał nastawiony jest na 1, tory 1 i 2 ignorują od M dla oczekiwania i natychmiast wykonują następny blok.

<2> M102 P123; (oczekiwanie torów 1, 2 i 3 na siebie)
W tym przykładzie tor 3 oczekuje na zakończenie operacji w torach 1 i 2. Ponieważ sygnał ignorowania oczekiwania dla toru 2 nastawiony jest na 1, tor 3 zakłada, że oczekiwanie jest zakończone, gdy zakończy się operacja w torze 1 i wykonuje następny blok.

<3> M103 P123; (oczekiwanie torów 1, 2 i 3 na siebie)
W tym przykładzie tory 1 i 2 oczekują na zakończenie operacji w torze 3. Ponieważ sygnał ignorowania oczekiwania dla toru 2 nastawiony jest na 1, tor 2 nie czeka na zakończenie operacji w torze 3 i wykonuje następny blok, ale tor 1 czeka na tor 3.

⚠ UWAGA

1 Kod M oczekiwania zawsze musi być ustalony w pojedynczym bloku.
2 W przeciwieństwie do innych kodów M, kod M dla oczekiwania nie jest wyprowadzany do PMC.
3 Jeśli wymagana jest operacja pojedynczego toru, kod M dla oczekiwania nie musi być usuwany. Przy pomocy sygnału określającego, że oczekiwanie ma być ignorowane (NOWT dla systemu z dwoma torami, NMWT dla systemu z trzema lub więcej torami), można zignorować kod M dla oczekiwania w programie obróbki. Szczegóły - patrz podręcznik producenta maszyny.
4 Jeśli programuje się oczekiwanie przy pomocy kodu M w bloku zawierającym tryb poleceń z wielokrotnym kodem M, upewnić się, czy został on podany jako pierwszy kod M.

22.3 PAMIĘĆ WSPÓLNA TORÓW

Przegląd

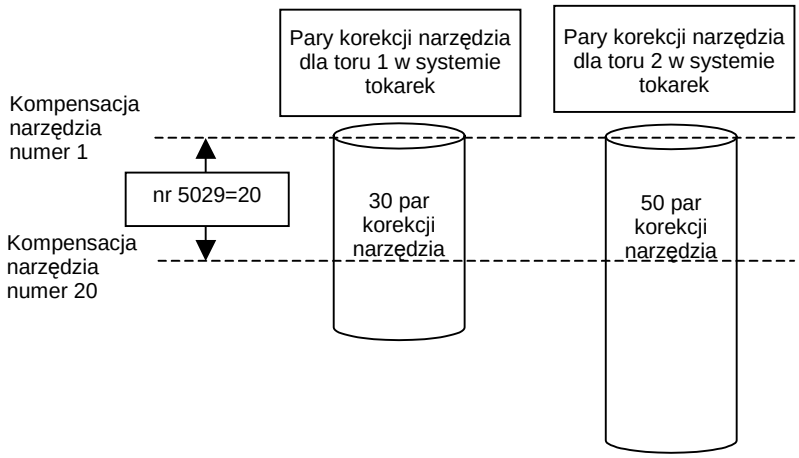
W systemie wielotorowym funkcja umożliwia dostęp do danych w określonym zakresie jako wspólnych danych dla wszystkich torów. Dane obejmują pamięć kompensacji narzędzi oraz ogólnodostępne zmienne makropoleceń użytkownika.

Objaśnienia

Funkcja wspólnej pamięci torów zezwala na następujące operacje:

- Pamięć kompensacji narzędzi

Część lub całą pamięć kompensacji narzędzi dla poszczególnych torów można używać jako wspólne dane poprzez nastawienie parametru nr 5029.

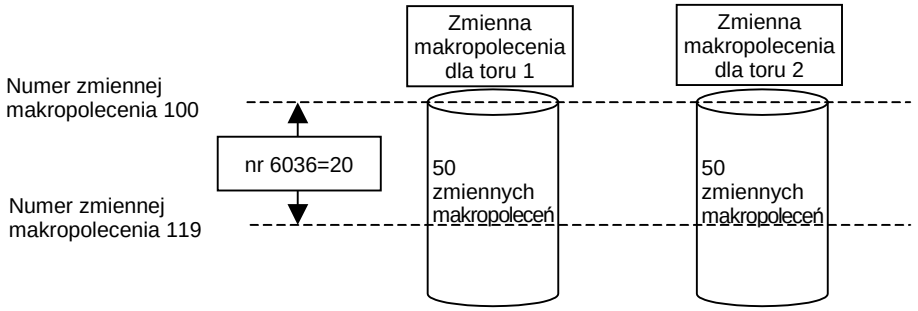


ADNOTACJA

1 Jeśli stosuje się złożony system obejmujący centrum obróbkowe i tokarki, dane są udostępniane według tego samego typu sterowania torów.
2 Tą samą jednostkę kompensacji narzędzi (bity 0 do 3 parametru nr 5042) należy nastawić dla każdego centrum obróbkowego i systemu tokarek.
3 Nastawić wartość mniejszą od numeru wartości kompensacji narzędzi dla każdego toru w parametrze nr 5029.
4 Jeśli wartość nastawiona dla parametru nr 5029 jest większa od numeru wartości kompensacji narzędzi dla każdego toru, przyjmuje się minimalny numer wartości kompensacji narzędzi dla poszczególnych torów.
5 Szczegóły podano w odpowiednim podręczniku producenta obrabiarki.

- Ogólnodostępne zmienne makropoleceń użytkownika

Wszystkie lub część ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika #100 do #149 (, #199 lub #499) i #500 do #599 (lub #999) można używać jako wspólne dane poprzez nastawienie parametrów nr 6036 (#100 do #149 (, #199 lub #499)) i 6037 (#500 do #599 (lub #999)).



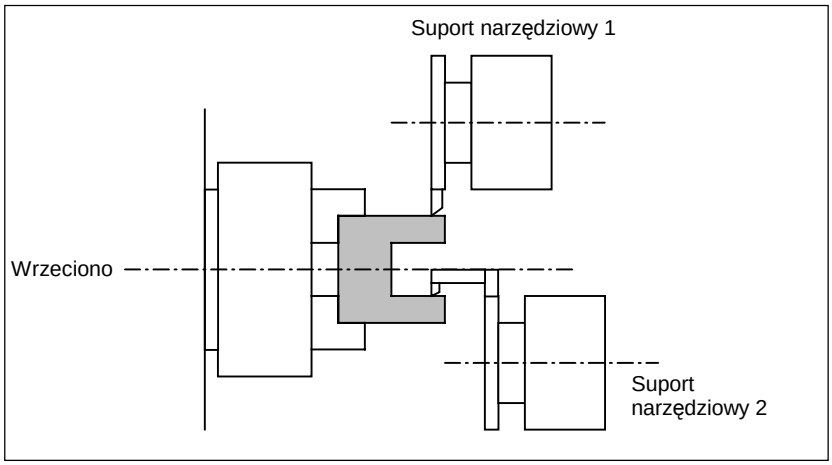
ADNOTACJA

1 Jeśli wartość parametru nr 6036 lub 6037 przekracza maksymalny numer wspólnych zmiennych makropoleceń, przyjmuje się maksymalny numer zmiennych makropoleceń.
2 Wspólne zmienne #150 do #199, #150 do #499 i #600 do #999 stanowią funkcje opcjonalne.

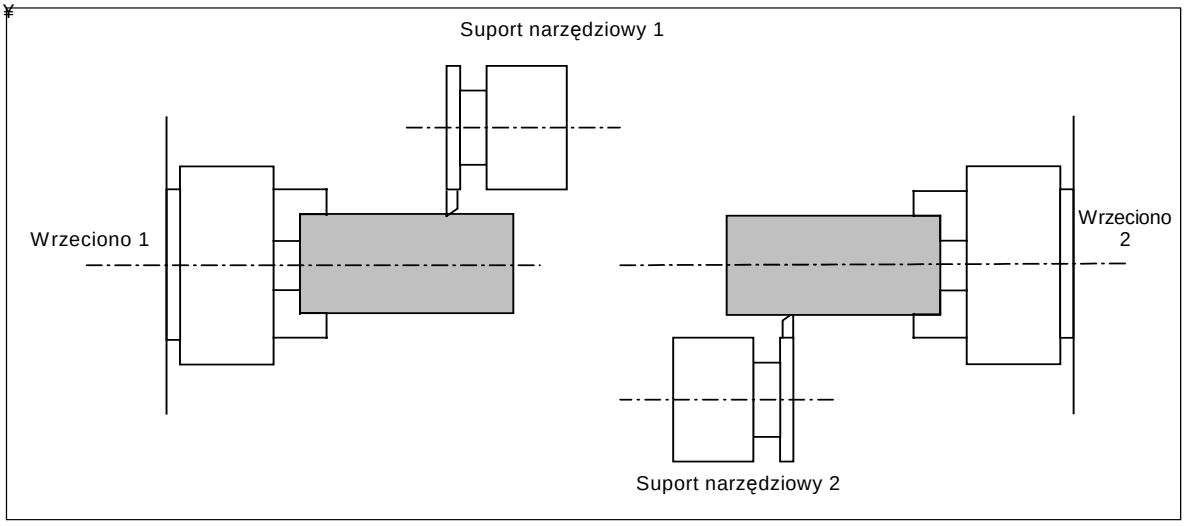
22.4 STEROWANIE WRZECION DLA POSZCZEGÓLNYCH TORÓW

Przegląd

Funkcja umożliwia obróbkę przedmiotu zamocowanego w jednym wrzecionie jednocześnie przy pomocy dwóch suportów narzędziowych i każdego z dwóch przedmiotów zamocowanych w dwóch wrzecionach jednocześnie przy pomocy każdego z dwóch suportów narzędziowych.



Rys. 22.4 (a) Zastosowanie w tokarce z jednym wrzecionem i dwoma suportami narzędziowymi



Rys. 1.1 (b) Zastosowanie w tokarce z dwoma wrzecionami i dwoma suportami narzędziowymi

Wrzeciono należące do każdego toru może być sterowne przy pomocy zaprogramowanych poleceń dla danego toru. Przy pomocy sygnałów wyboru poleceń dla wrzecion torów zaprogramowane polecenia do dowolnego toru mogą sterować wrzecionem należącym do dowolnego toru.

ADNOTACJA
Metodę wyboru poleceń dla wrzecion opisano w odpowiednim podręczniku producenta obrabiarki.

22.5 STEROWANIE SYNCHRONICZNE, STEROWANIE MIESZANE I STEROWANIE Z NAKŁADANIEM

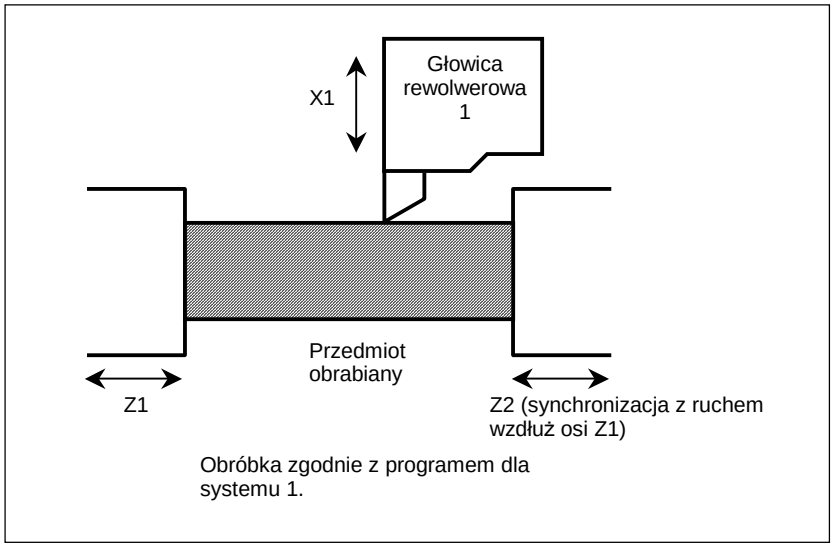
Przegląd

W sterowaniu wielotorowym funkcja sterowania synchronicznego, funkcja sterowania mieszanego i funkcja sterowania z nakładaniem umożliwiają sterowanie synchroniczne, mieszane i z nakładaniem w jednym systemie lub pomiędzy wieloma systemami.

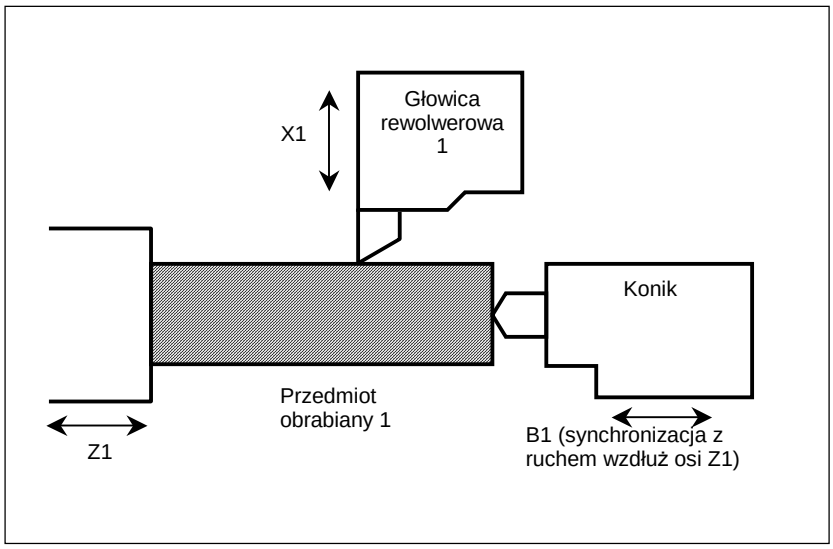
Objaśnienia

- Sterowanie synchroniczne

- Synchronizuje ruch wzdłuż osi jednego systemu z ruchem wzdłuż osi innego systemu.
  Przykład)
  Synchronizuje ruch wzdłuż osi Z1 (głównej) i Z2 (podporządkowanej) (w przypadku toczenia).



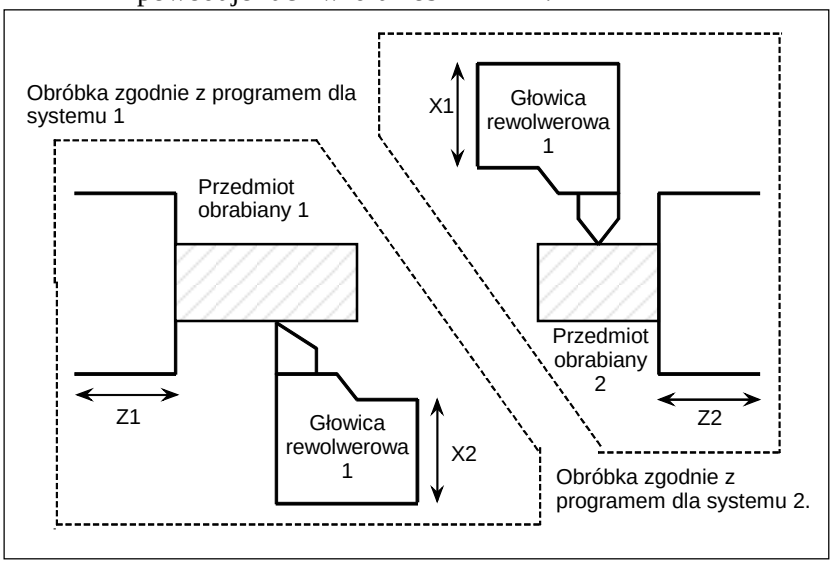
- Synchronizuje ruch wzdłuż osi jednego systemu z ruchem wzdłuż innej osi tego samego systemu.
  Przykład)
  Synchronizuje ruch wzdłuż osi Z1 (głównej) i B1 (podporządkowanej) (w przypadku toczenia).



- Sterowanie mieszane

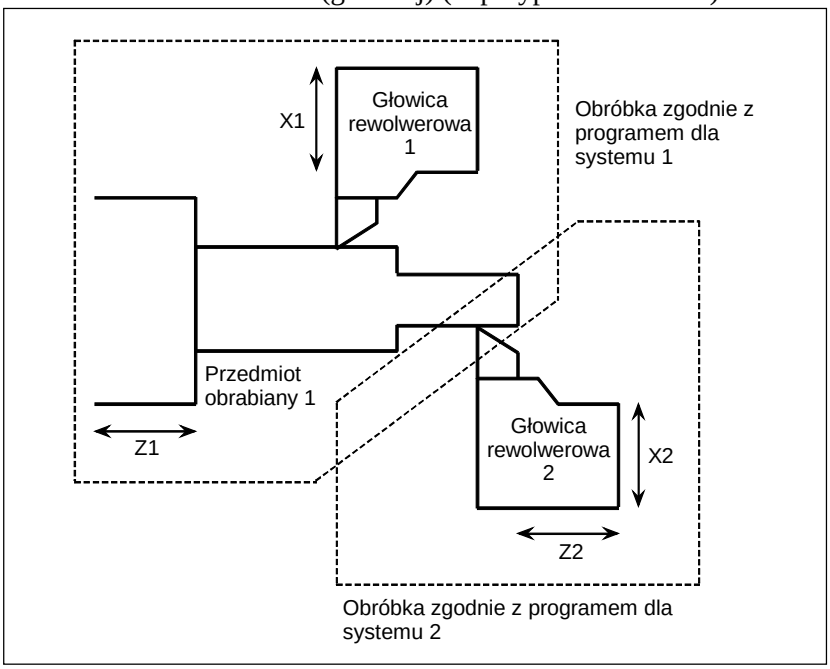
- Wymienia polecenia ruchu dla różnych osi różnych systemów.

  Przykład)
  Wymiana poleceń dla osi X1 i X2 (w przypadku toczenia).
  → Wykonanie polecenia zaprogramowanego dla systemu 1 powoduje ruch wzdłuż osi X2 i Z1.
  Wykonanie polecenia zaprogramowanego dla systemu 2 powoduje ruch wzdłuż osi X1 i Z2.



- Sterowanie nałożone

- Dostarcza polecenie ruchu osi do innej osi w innym systemie.
  Przykład)
  Dostarcza do osi Z2 (podporządkowanej) polecenie ruchu określone dla osi Z1 (głównej) (w przypadku toczenia).



ADNOTACJA
Metoda używana do programowania sterowania synchronicznego, mieszanego i z nakładaniem jest różna w zależności od producenta obrabiarki.
Szczegóły - patrz podręcznik producenta maszyny.

III. PRZEBIEG PRACY

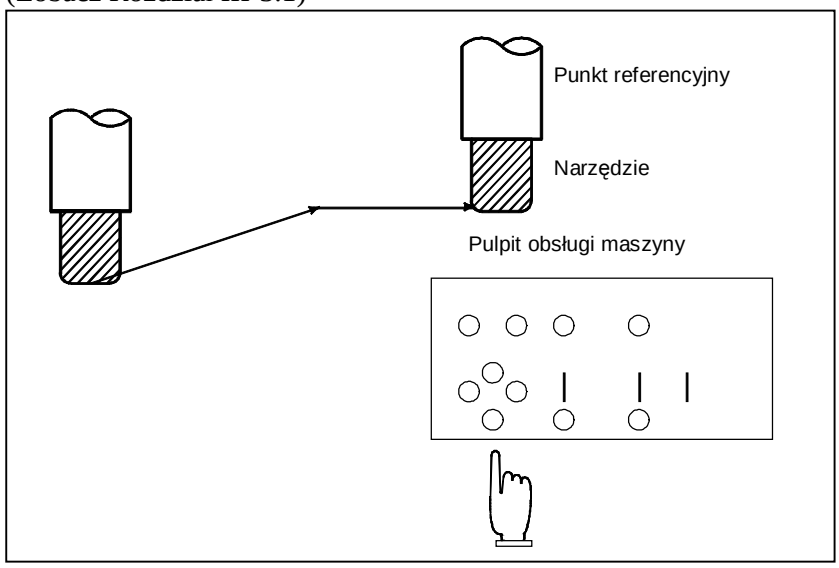
1 UWAGI OGÓLNE

1.1 OPERACJA RĘCZNA

Objaśnienia

- Ręczne przemieszczenie do punktu referencyjnego

Obrabiarka CNC posiada pozycję służącą do określenia ustawienia maszyny.
Ta pozycja nazywa się punktem referencyjnym, w którym wymieniane jest narzędzie, albo ustalane są współrzędne. Zwykle po włączeniu zasilania narzędzie zostaje przesunięte do punktu referencyjnego.
Funkcja ręcznego dojazdu do tego punktu referencyjnego służy do przesunięcia narzędzia do położenia odniesienia za pomocą przełączników i przycisków umieszczonych na pulpicie operatora. (Zobacz Rozdział III-3.1)

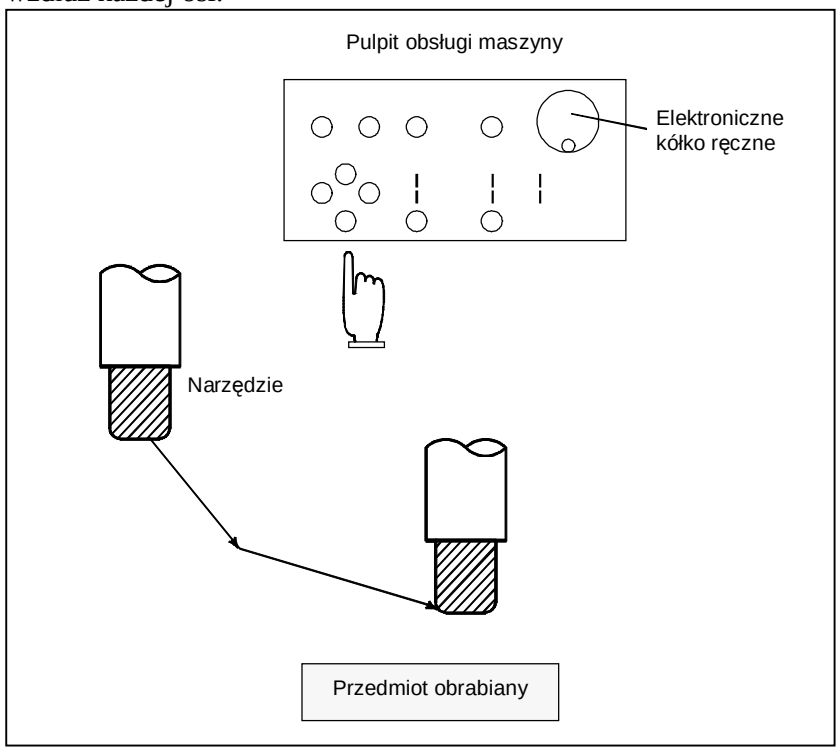


Rys. 1.1 (a) Ręczny dojazd do punktu referencyjnego

Narzędzie można przesunąć w punkt referencyjny również za pomocą polecenia programowego.
Ta operacja nazywa się automatycznym powrotem do punktu referencyjnego (zobacz rozdział II-6).

- Przesuw narzędzia za pomocą operacji ręcznej

Posługując się przełącznikami, przyciskami lub kółkiem ręcznym umieszczonym na pulpicie operatora, można przesuwać narzędzie wzdłuż każdej osi.



Rys. 1.1 (b) Przesuw narzędzia przy operacji ręcznej

Narzędzie można przesuwać stosując następujące metody:

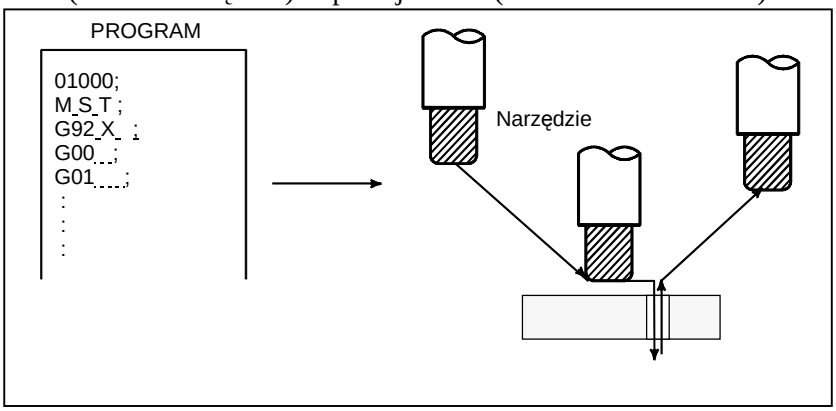
(i) Posuw impulsowy (patrz rozdział III-3.2)
Przy naciśniętym przycisku narzędzie porusza się w sposób ciągły.

(ii) Posuw przyrostowy (patrz rozdział III-3.3)
Naciśnięcie przycisku powoduje przesunięcie narzędzia o ustaloną z góry odległość.

(iii) Przemieszanie kółkiem ręcznym (patrz rozdział III-3.4)
Przy obracaniu kółka ręcznego, narzędzie przesuwa się na odległość odpowiednią dla obrotu kółka.

1.2 POSUW NARZĘDZIA ZA POMOCĄ PROGRAMOWANIA - OPERACJA AUTOMATYCZNA

Operacja automatyczna polega na obsłudze maszyny zgodnie z opracowanym programem. Obejmuje to operacje związane z pamięcią, MDI (zadawanie ręczne) i operacje DNC (zobacz Rozdział III-4).

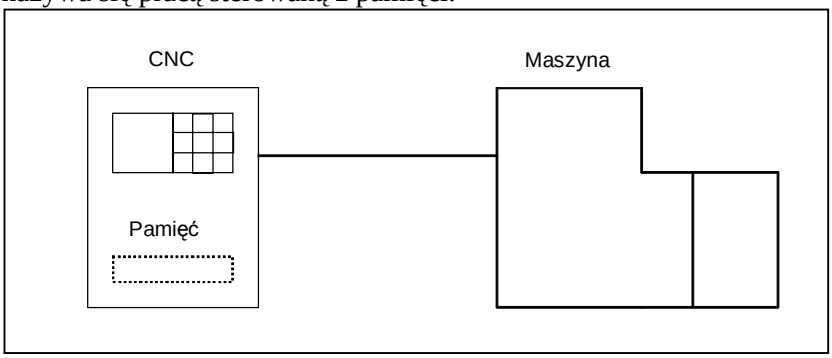


Rys. 1.2 (a) Posuw narzędzia za pomocą programowania

Objaśnienia

- Operacje pamięciowe

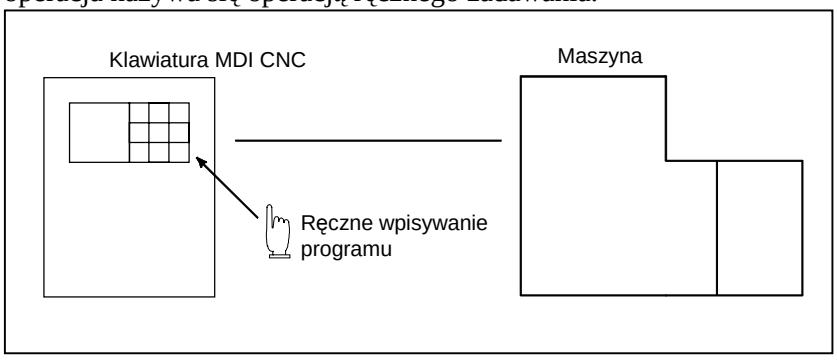
Po jednokrotnym wpisaniu programu do pamięci CNC, maszyna może być obsługiwana według instrukcji programu. Taka obsługa maszyny nazywa się pracą sterowaną z pamięci.



Rys. 1.2 (b) Operacje pamięciowe

- Operacja zadawania ręcznego (MDI)

Po nadaniu programu jako zespołu poleceń z klawiatury zadawania ręcznego MDI maszyna może pracować zgodnie z programem. Ta operacja nazywa się operacją ręcznego zadawania.



Rys. 1.2 (c) Operacja zadawania ręcznego

- Praca DNC

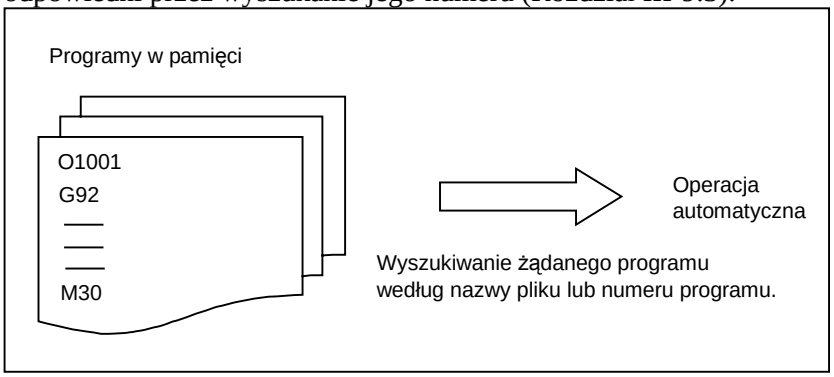
W tym trybie operacji program nie jest rejestrowany w pamięci CNC. Zamiast tego jest wczytywany z zewnętrznych urządzeń wejścia/ wyjścia. Proces ten nazywa się pracą DNC. Ten tryb jest przydatny, kiedy program jest za duży, aby zmieścić się w pamięci CNC.

1.3 OPERACJA AUTOMATYCZNA

Objaśnienia

- Wybór programu

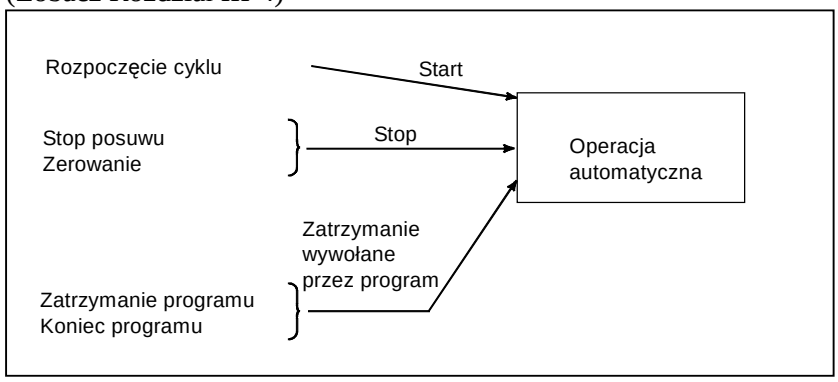
Wybierz program odpowiedni dla obrabianego przedmiotu. Zwykle jeden program przeznaczony jest dla jednego obrabianego przedmiotu. Jeżeli w pamięci znajdują się dwa lub więcej programów, wybierz odpowiedni przez wyszukanie jego numeru (Rozdział III-9.3).



Rys. 1.3 (a) Wybór programu dla operacji automatycznej

- Rozpoczęcie i zatrzymanie

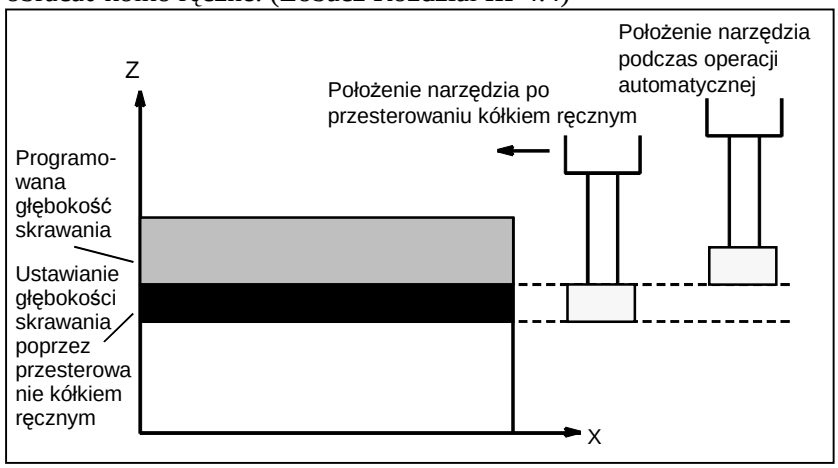
Naciśnięcie przycisku rozpoczęcia cyklu powoduje rozpoczęcie operacji automatycznej. Po naciśnięciu przycisku zatrzymania posuwu lub przycisku zerowania (RESET), operacja automatyczna przechodzi w stan pauzy lub zatrzymania. Po zadaniu programowi polecenia zatrzymania programu lub jego zakończenia, maszyna zatrzyma się w trybie operacji automatycznej. Z chwilą zakończenia jednego procesu obróbki, operacja automatyczna zostaje zakończona.
(Zobacz Rozdział III-4)



Rys. 1.3 (b) Rozpoczęcie i zatrzymanie dla operacji automatycznej

- Przesterowanie kółkiem ręcznym

W czasie trwania operacji automatycznej posuw narzędzia może być przesterowany równolegle do operacji automatycznej, jeżeli będziemy obracać kółko ręczne. (Zobacz Rozdział III-4.4)



Rys. 1.3 (c) Przesterowanie kółkiem ręcznym dla operacji automatycznej

1.4 TESTOWANIE PROGRAMU

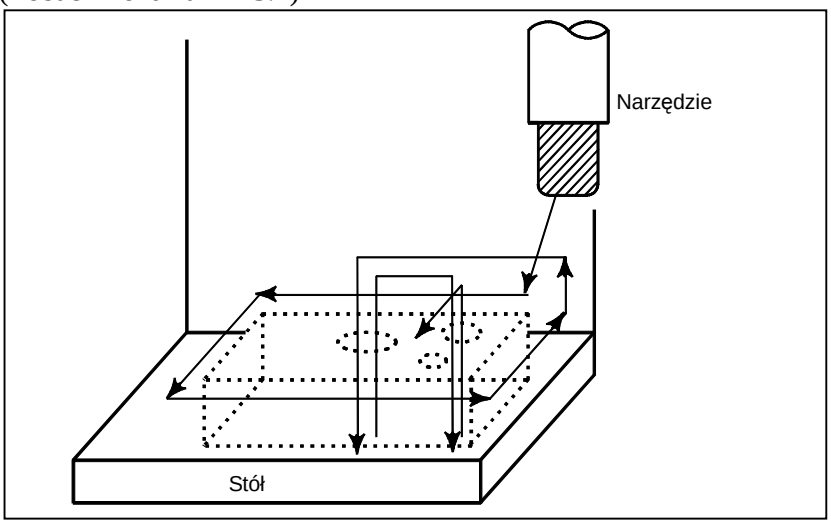
Przed rozpoczęciem obróbki można wykonać automatyczną kontrolę przebiegu programu.
Sprawdza ona, czy opracowany program może obsługiwać maszynę w żądany sposób.
Tę kontrolę przeprowadza się przez uruchomienie maszyny lub obserwację zmian na wyświetlaczu położeń (bez uruchamiania maszyny) (zobacz Rozdział III-5).

1.4.1 Kontrola poprzez uruchomienie maszyny

Objaśnienia

- Posuw próbny

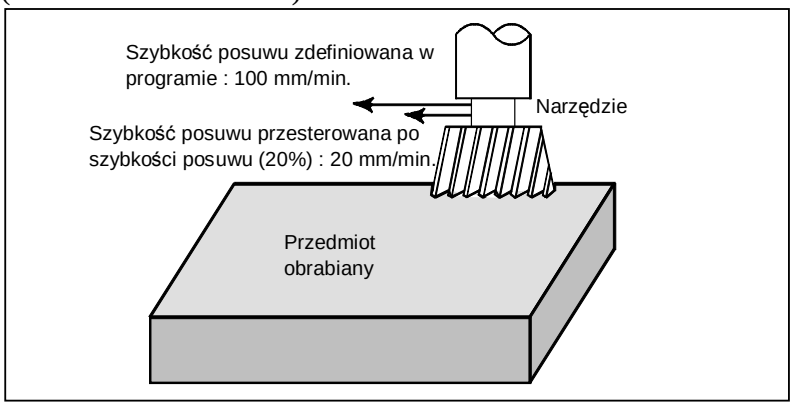
Usuń przedmiot obrabiany i sprawdź tylko ruch narzędzia. Za pomocą wybieraka na pulpicie operatora wybierz wielkość posuwu narzędzia. (Zobacz Rozdział III-5.4)



Rys. 1.4.1 (a) Posuw próbny

- Przesterowanie szybkości posuwu

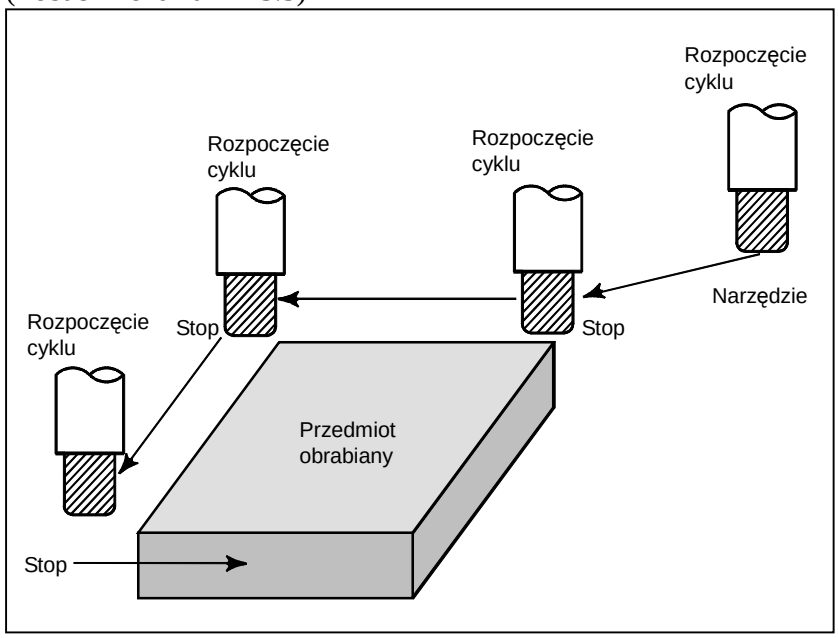
Przetestuj program zmieniając ustaloną w nim szybkość posuwu. (Zobacz Rozdział III-5.2)



Rys. 1.4.1 (b) Przesterowanie szybkości posuwu

- Pojedynczy blok

Po naciśnięciu przycisku rozpoczęcia cyklu narzędzie wykonuje jedną operację, a następnie zatrzymuje się. Po ponownym naciśnięciu przycisku rozpoczęcia cyklu narzędzie wykonuje następną operację, po czym zatrzymuje się. W ten sposób odbywa się sprawdzenie programu. (Zobacz Rozdział III-5.5)

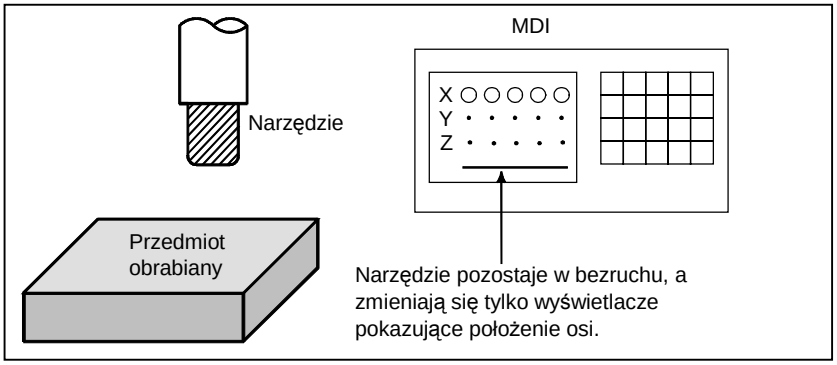


Rys. 1.4.1 (c) Pojedynczy blok

1.4.2 W jaki sposób wyświetlić widok zmiany położenia bez uruchamiania maszyny

Objaśnienia

- Blokada maszyny



Rys. 1.4.2 (a) Blokada maszyny

- Blokada funkcji pomocniczych

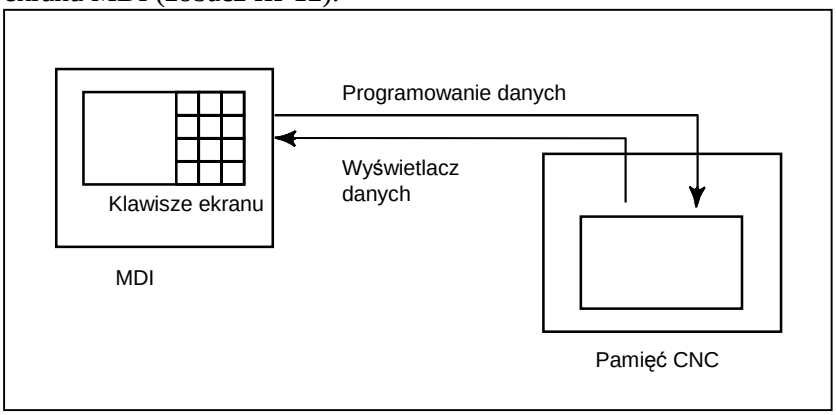
Jeśli cykl automatyczny jest umieszczony w trybie blokady funkcji pomocniczych w trakcie trybu blokady maszyny (patrz rozdziały III-5.1), to wszystkie funkcje pomocnicze (obrót wrzeciona, zamiana narzędzia, włączenie/wyłączenie chłodziwa itd.) (patrz rozdział III-5.1) są wyłączone.

1.5 EDYCJA PROGRAMU

Po wpisaniu do pamięci utworzonego programu można dokonywać jego zmian lub modyfikacji z klawiatury MDI (zobacz rozdział III-10).
Ten rodzaj operacji można wykonać za pomocą funkcji edycji programu.

1.6 WYŚWIETLANIE I NASTAWIANIE DANYCH

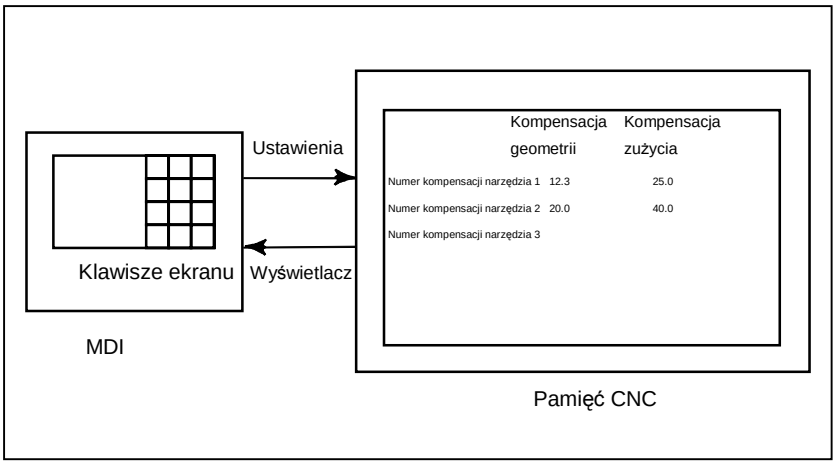
Operator może wyświetlić lub dokonać zmiany wartości przechowywanych w wewnętrznej pamięci CNC za pomocą klawiszy ekranu MDI (zobacz III-12).



Rys. 1.6 (a) Wyświetlanie i nastawianie danych

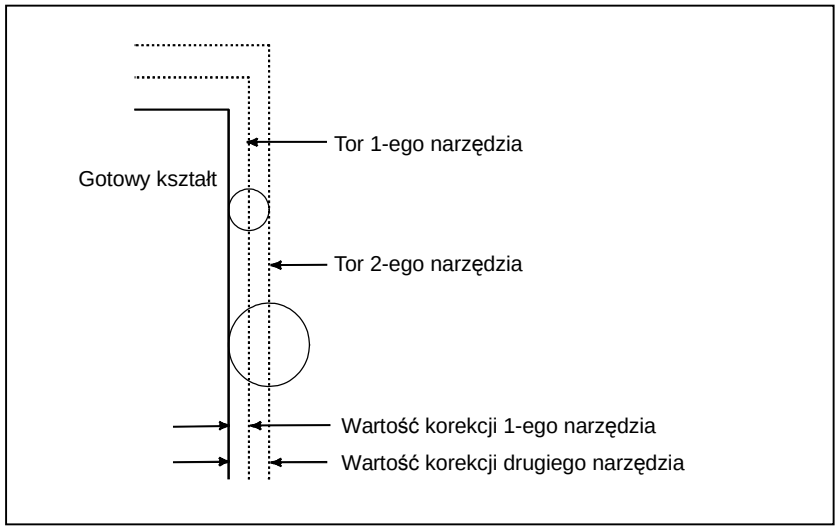
Objaśnienia

- Wartość korekcji



Rys. 1.6 (b) Wyświetlanie i nastawianie wartości korekcji

Narzędzie posiada dwa wymiary: długość i średnicę. Podczas obrabiania tor narzędzia zależy od wymiarów narzędzia.
Uprzednie wpisanie danych dotyczących wymiarów narzędzia do pamięci CNC automatycznie określa tor narzędzia umożliwiający zastosowanie dowolnego narzędzia do obróbki przedmiotu obrabianego, ustalonego w programie. Dane dotyczące wymiarów narzędzia nazywają się wartością korekcji.



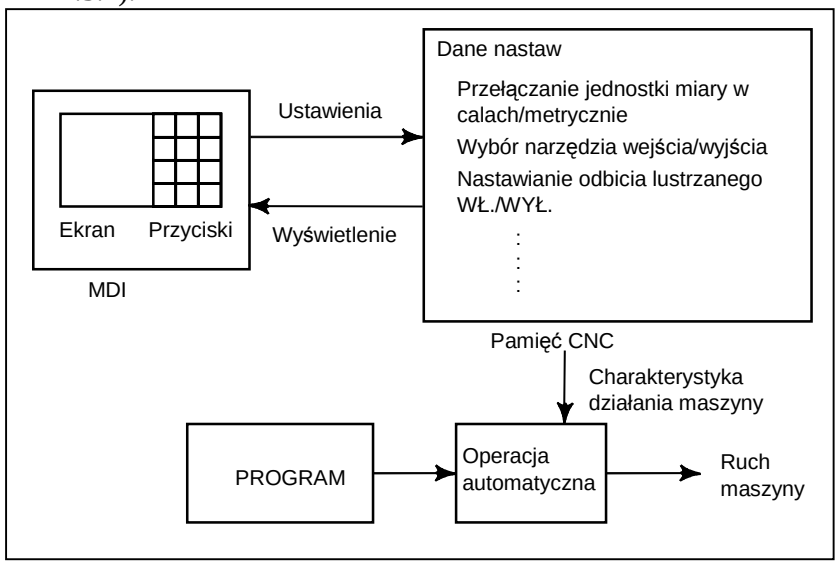
Rys. 1.6 (c) Wartość korekcji

- Wyświetlenie i nastawianie danych ustawionych przez operatora

Oprócz parametrów istnieją dane nastawiane przez operatora podczas pracy maszyny. Dane te powodują zmianę charakterystyki maszyny. Na przykład, można ustawić następujące dane:

- Przełączanie jednostki miary w calach/metrycznie
- Wybór urządzenia wejścia/wyjścia
- Skrawanie przy odbiciu lustrzanym wł./wył.

Powyższe dane noszą nazwę danych nastawień (patrz rozdział III-12.3.1).



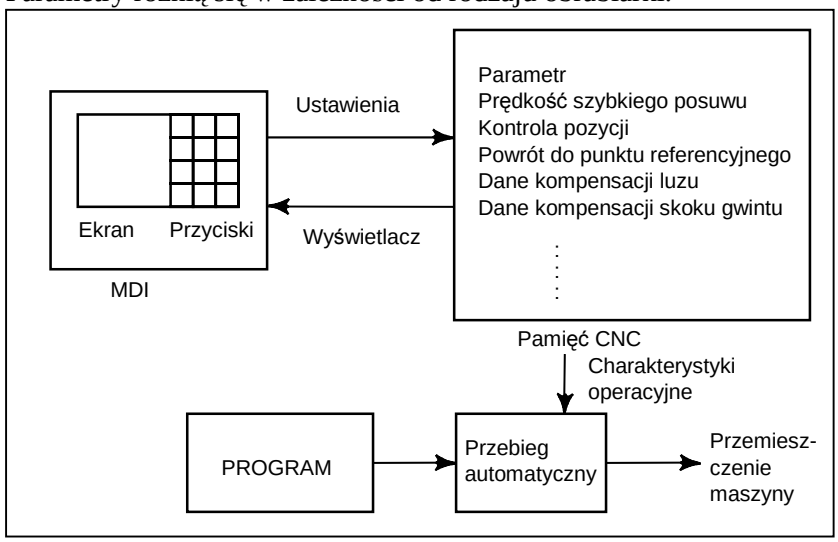
Rys. 1.6 (d) Wyświetlanie i nastawianie danych ustawionych przez operatora

- Wyświetlenie i nastawianie parametrów

Funkcje CNC mają różnorodny charakter, aby mogły być stosowane w maszynach o różnej charakterystyce.
Na przykład, CNC może określać następujące wartości:

- Szybkość szybkiego posuwu każdej osi
- Stwierdzenie, czy system przyrostów oparty jest o system metryczny czy calowy.
- W jaki sposób nastawiać mnożnik zadawania/mnożnik enkodera (CMR/DMR)

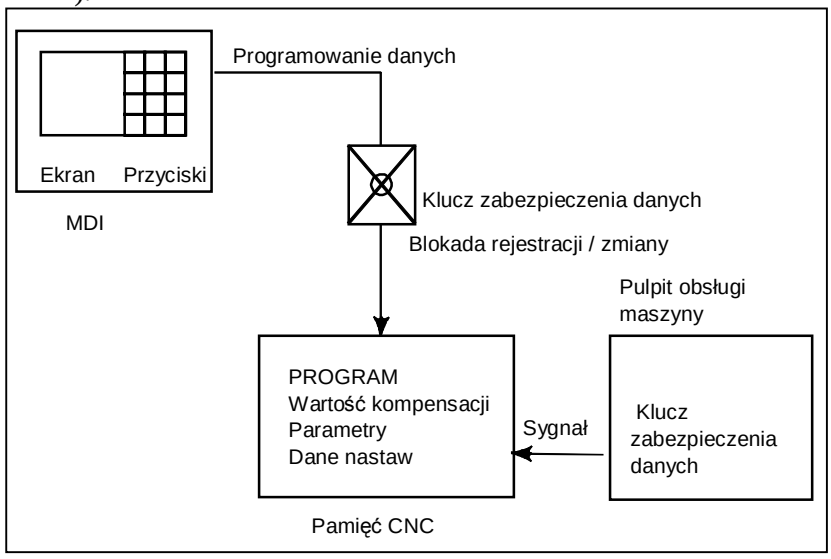
Dane, za pomocą których można dokonywać powyższych obliczeń noszą nazwę parametrów (patrz rozdział III-12.4.1).
Parametry różnią się w zależności od rodzaju obrabiarki.



Rys. 1.6 (e) Wyświetlanie i nastawianie parametrów

- Klucz zabezpieczenia danych

Można zdefiniować klawisz zwany kluczem zabezpieczenia danych. Jest on stosowany do zabezpieczania programów cząstkowych, wartości korekcji, parametrów i danych nastawień przed zachowaniem, modyfikacją lub przypadkowym skasowaniem (zobacz Rozdział III-12).

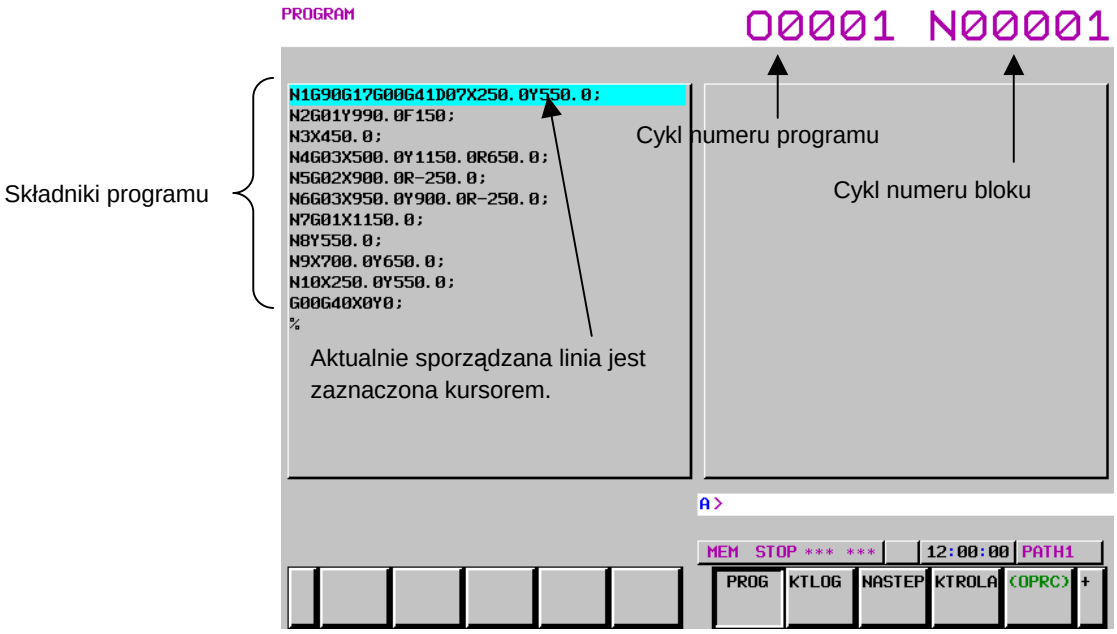


Rys. 1.6 (f) Klucz zabezpieczenia danych

1.7 WYŚWIETLACZ

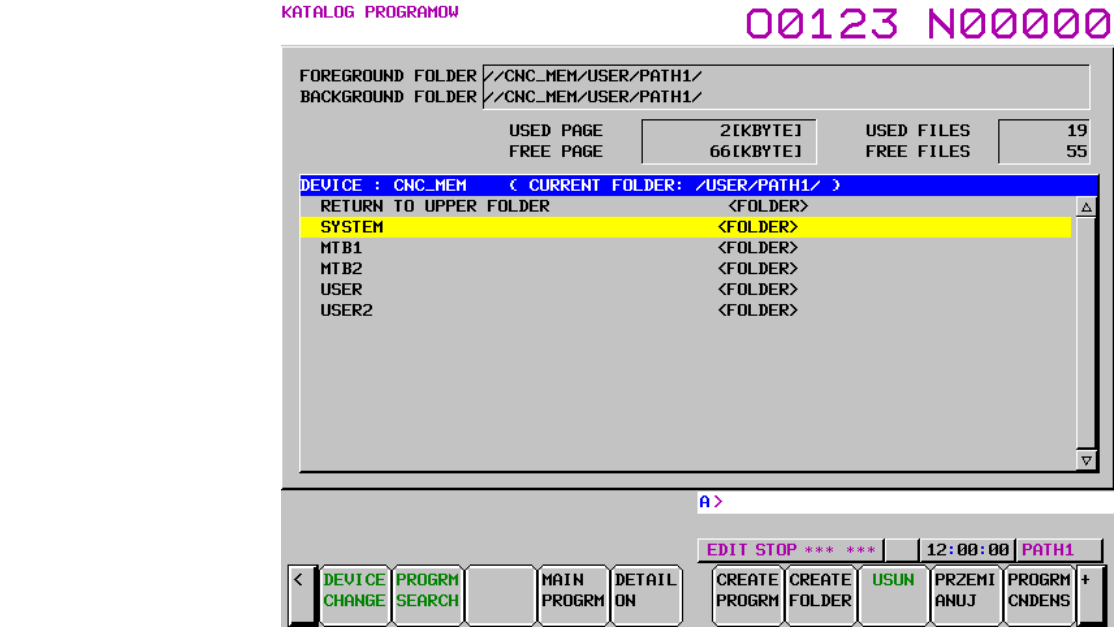
1.7.1 Wyświetlenie programu

Wyświetlana jest zawartość aktualnie aktywnego programu. Poza tym, (Zobacz Rozdział III-12.2.1)



Rys. 1.7.1 (a)

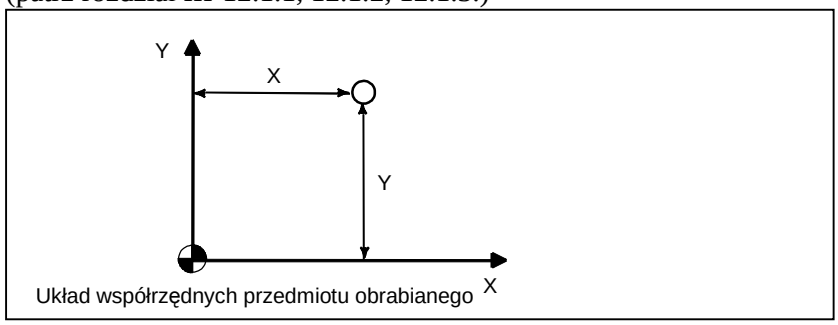
Wyświetlona zostaje lista programów przechowywanych w aktualnie wybranym folderze.



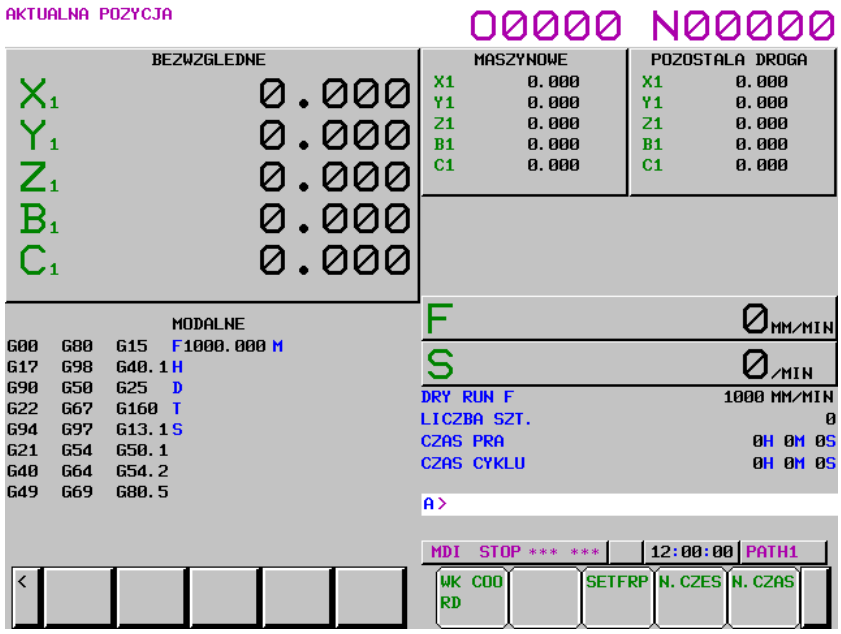
Rys. 1.7.1 (b)

1.7.2 Wyświetlenie aktualnej pozycji

Aktualna pozycja narzędzia jest wyświetlana wraz z wartościami współrzędnych.
Poza tym, odległość od pozycji aktualnej do punktu docelowego może być wyświetlana w postaci drogi pozostałej do przebycia.
(patrz rozdział III-12.1.1, 12.1.2, 12.1.3.)



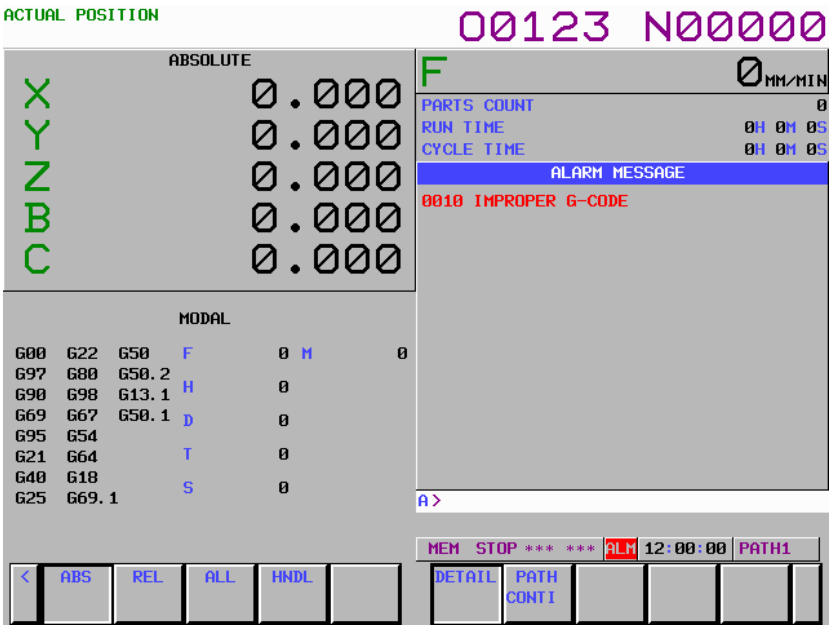
Rys. 1.7.2 (a)



Rys. 1.7.2 (b)

1.7.3 Wyświetlenie alarmu

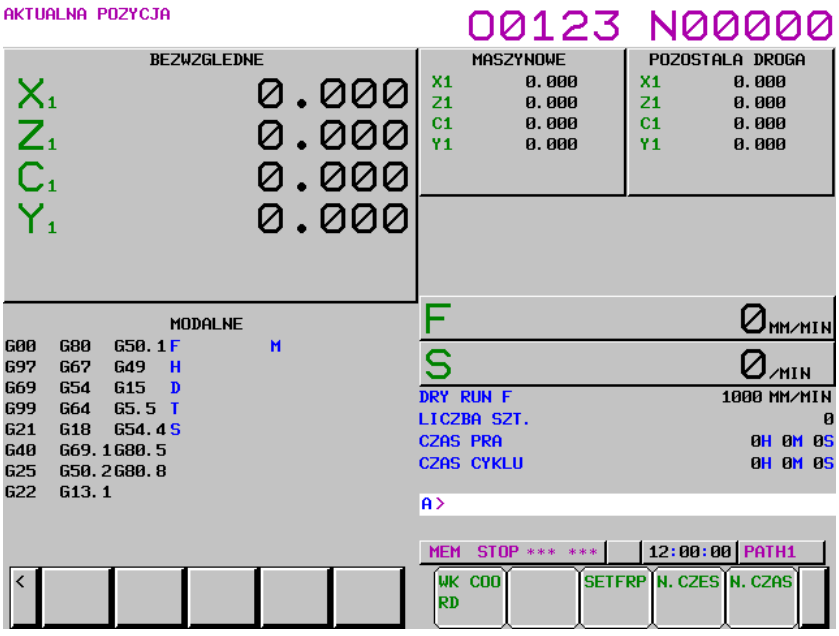
Z chwilą wystąpienia usterki podczas pracy maszyny, na ekranie zostanie wyświetlony kod błędu i komunikat alarmu.
(Zobacz rozdział III-7.1.)
Patrz ZAŁĄCZNIK G, wykaz kodów błędów wraz z ich objaśnieniami.



Rys. 1.7.3 (a)

1.7.4 Wyświetlanie liczby sztuk, czasu przebiegu

Na ekranie wyświetlającym położenia pojawia się czas pracy, czas cyklu i liczba sztuk. (Zobacz rozdział lll-12.3.3.)



Rys. 1.7.4 (a)

2 URZĄDZENIA OBSŁUGI

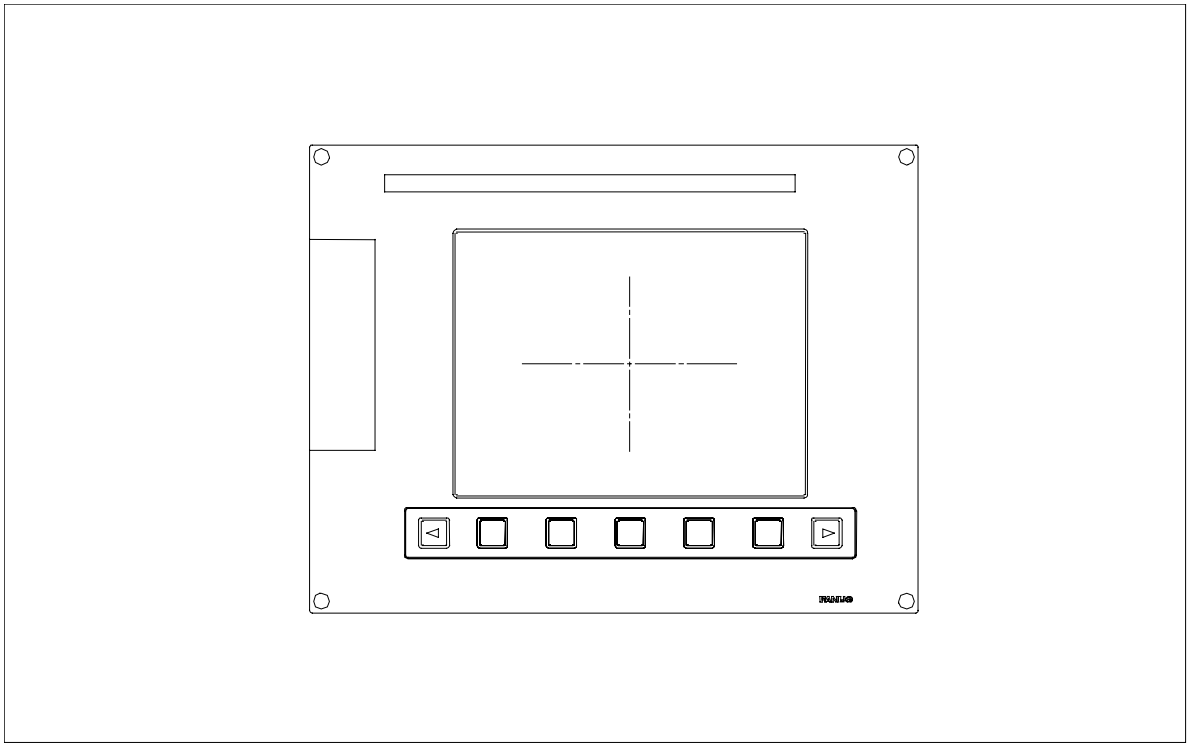
Dostępnymi urządzeniami obsługi są dołączone do obrabiarki CNC urządzenia służące do nastawiania i wyświetlania oraz pulpity obsługi. W celu uzyskania szczegółowych informacji na temat pulpitów obsługi maszyny, patrz odpowiednia instrukcja obsługi producenta urządzenia.

2.1 JEDNOSTKI NASTAWIANE I WYŚWIETLANE

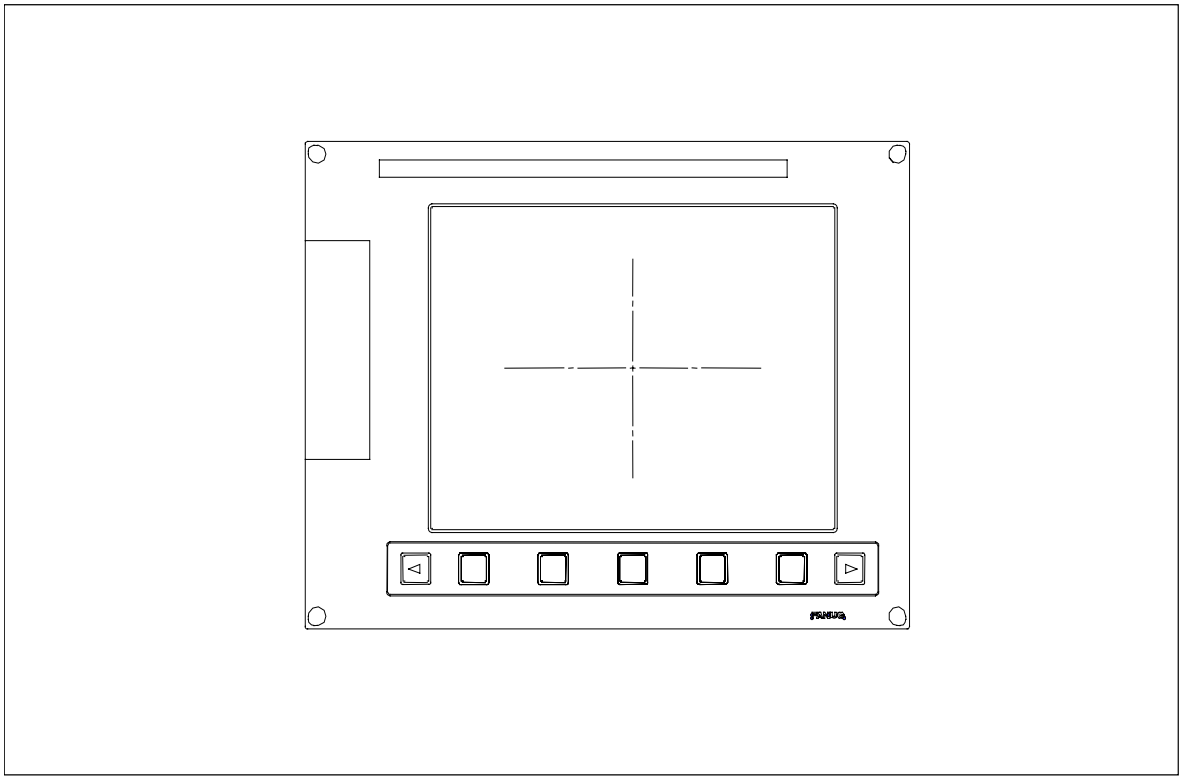
Jednostki nastaw i wyświetlania są przedstawione w podrozdziałach 2.1.1 do 2.1.5 części III.

7,2" wyświetlacz ciekłokrystaliczny obrabiarki CNC III-2.1.1
8,4" wyświetlacz ciekłokrystaliczny obrabiarki CNC III-2.1.2
10,4" wyświetlacz ciekłokrystaliczny obrabiarki CNC III-2.1.3
12,1" wyświetlacz ciekłokrystaliczny obrabiarki CNC III-2.1.4
15" wyświetlacz ciekłokrystaliczny obrabiarki CNC III-2.1.5
Standardowa jednostka MDI (przycisk ONG)..... III-2.1.6
Standardowa jednostka MDI (przycisk QWERTY) III-2.1.7
Mała jednostka MDI (przycisk ONG) III-2.1.8

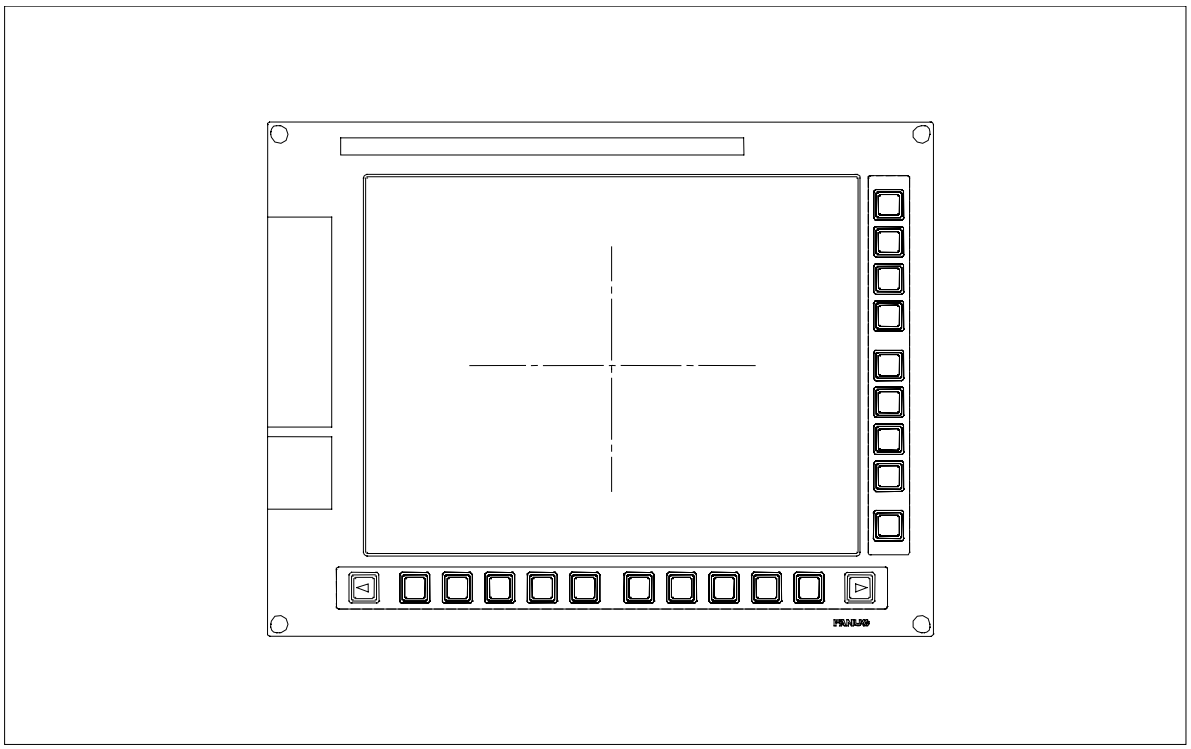
2.1.1 7,2" wyświetlacz ciekłokrystaliczny obrabiarki CNC



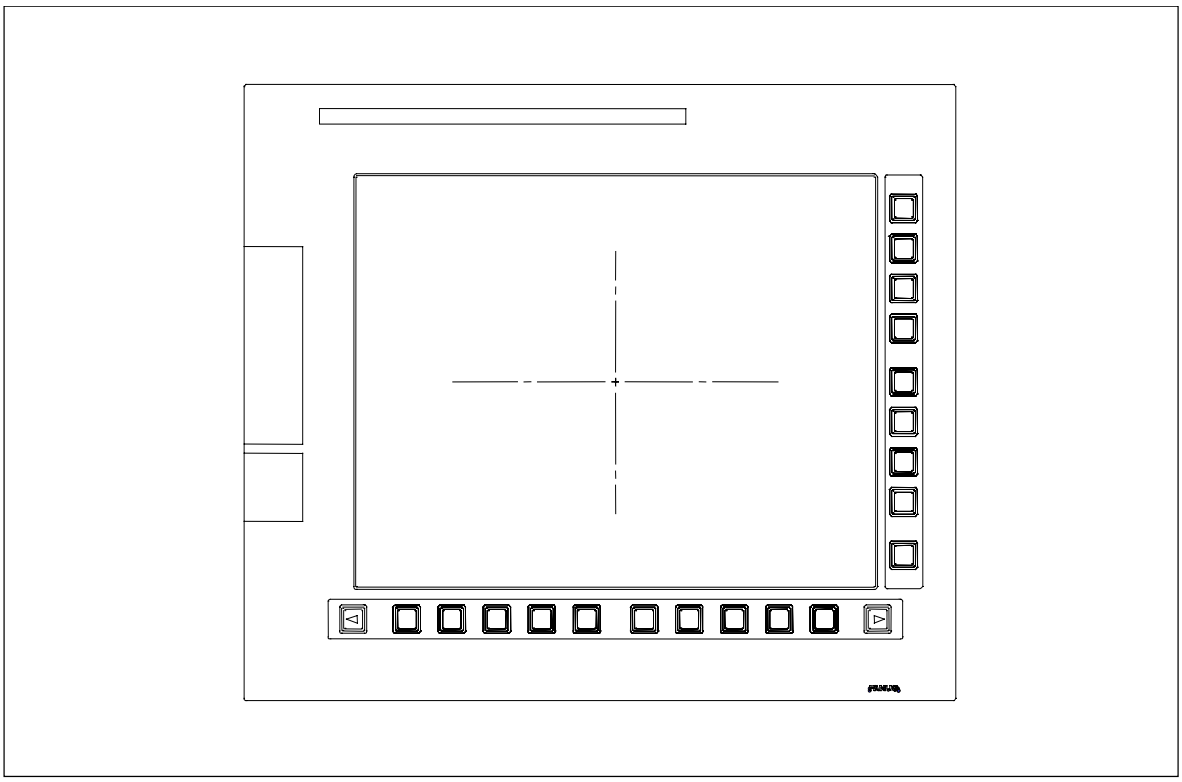
2.1.2 8,4" wyświetlacz ciekłokrystaliczny obrabiarki CNC



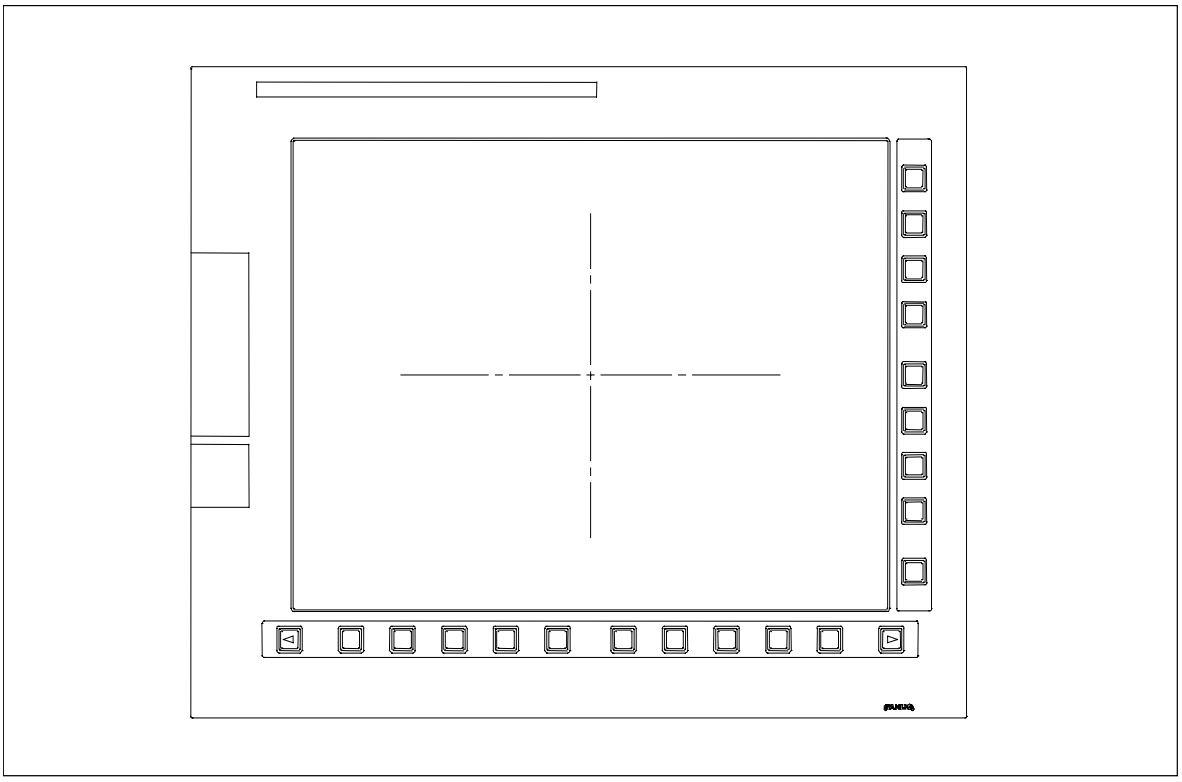
2.1.3 10,4" wyświetlacz ciekłokrystaliczny obrabiarki CNC



2.1.4 12,1" wyświetlacz ciekłokrystaliczny obrabiarki CNC

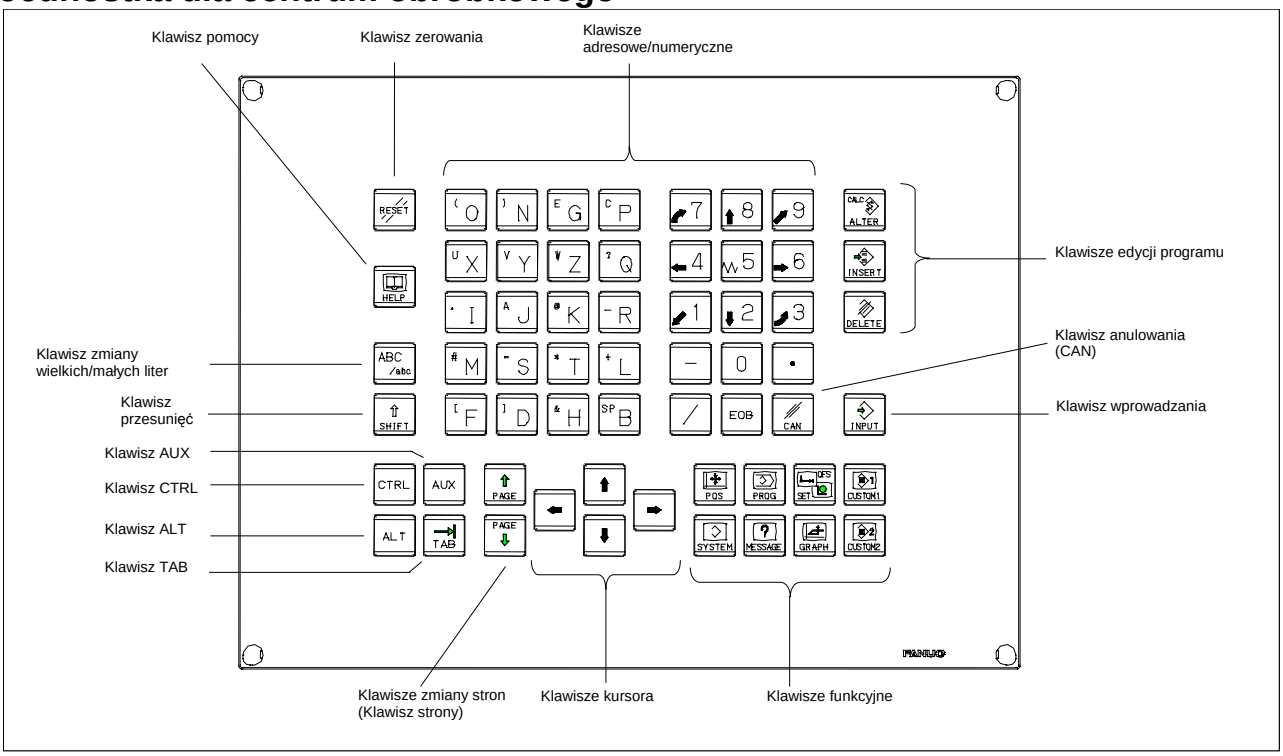


2.1.5 15" wyświetlacz ciekłokrystaliczny obrabiarki CNC

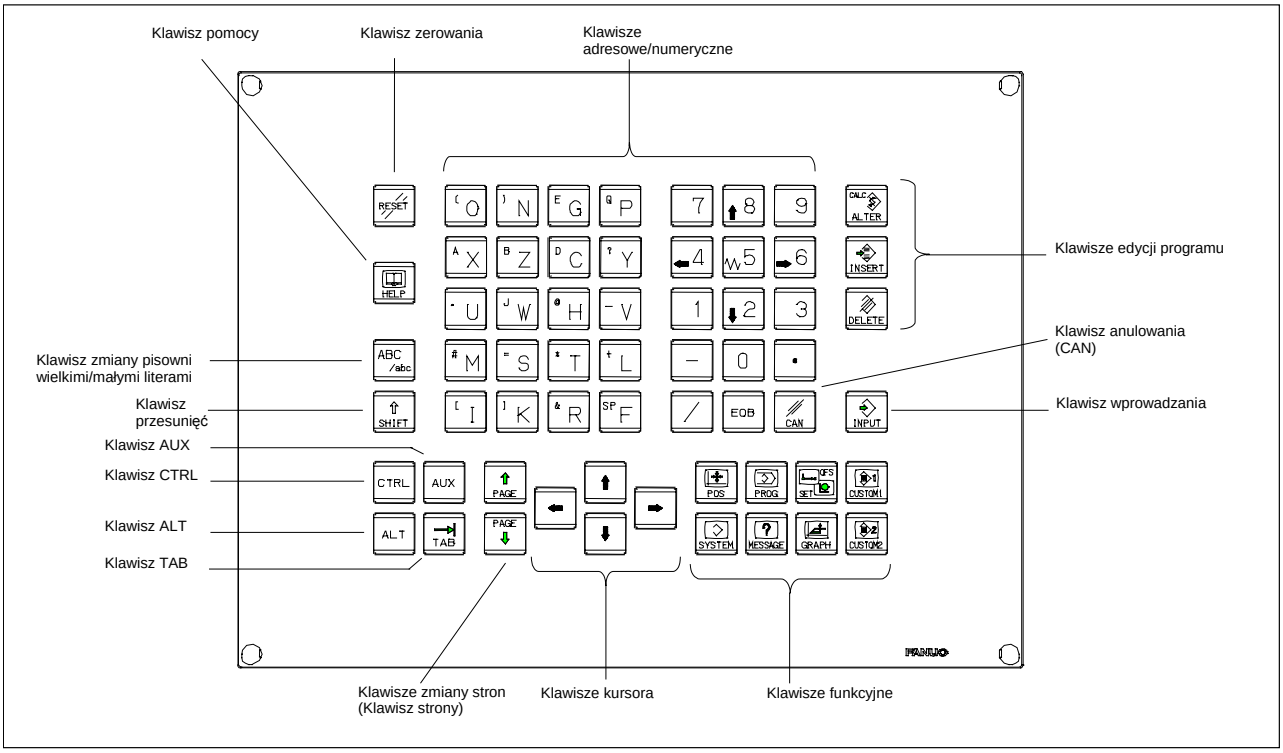


2.1.6 Standardowa jednostka MDI (przycisk ONG)

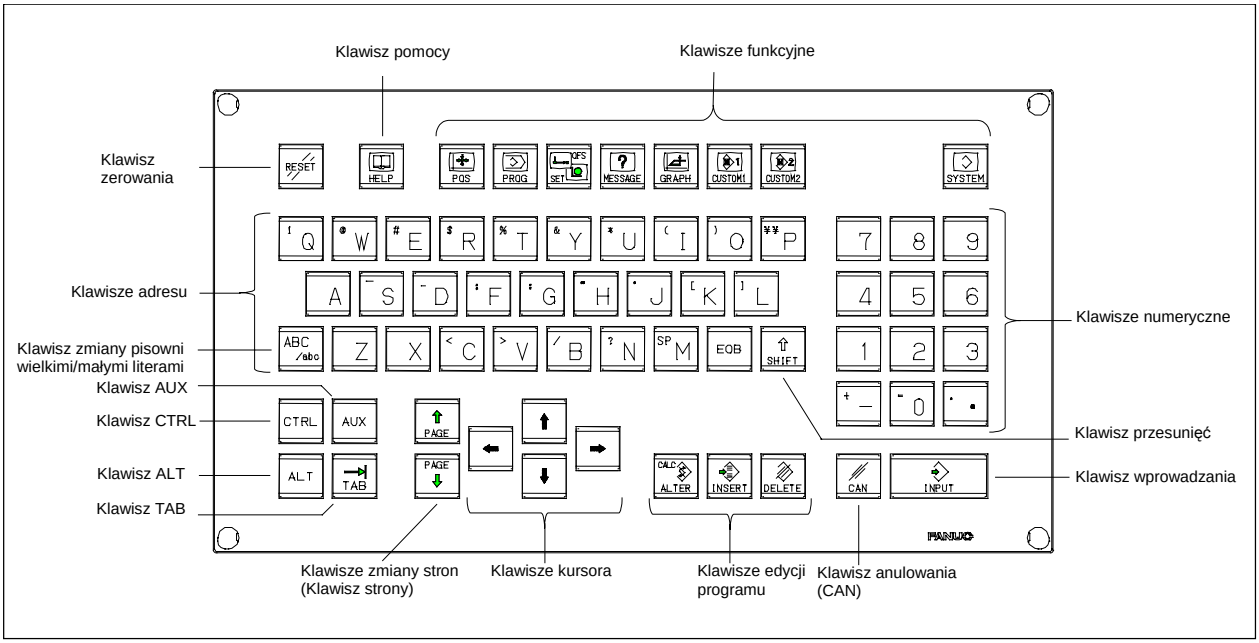
Jednostka dla centrum obróbkowego



Jednostka dla tokarki

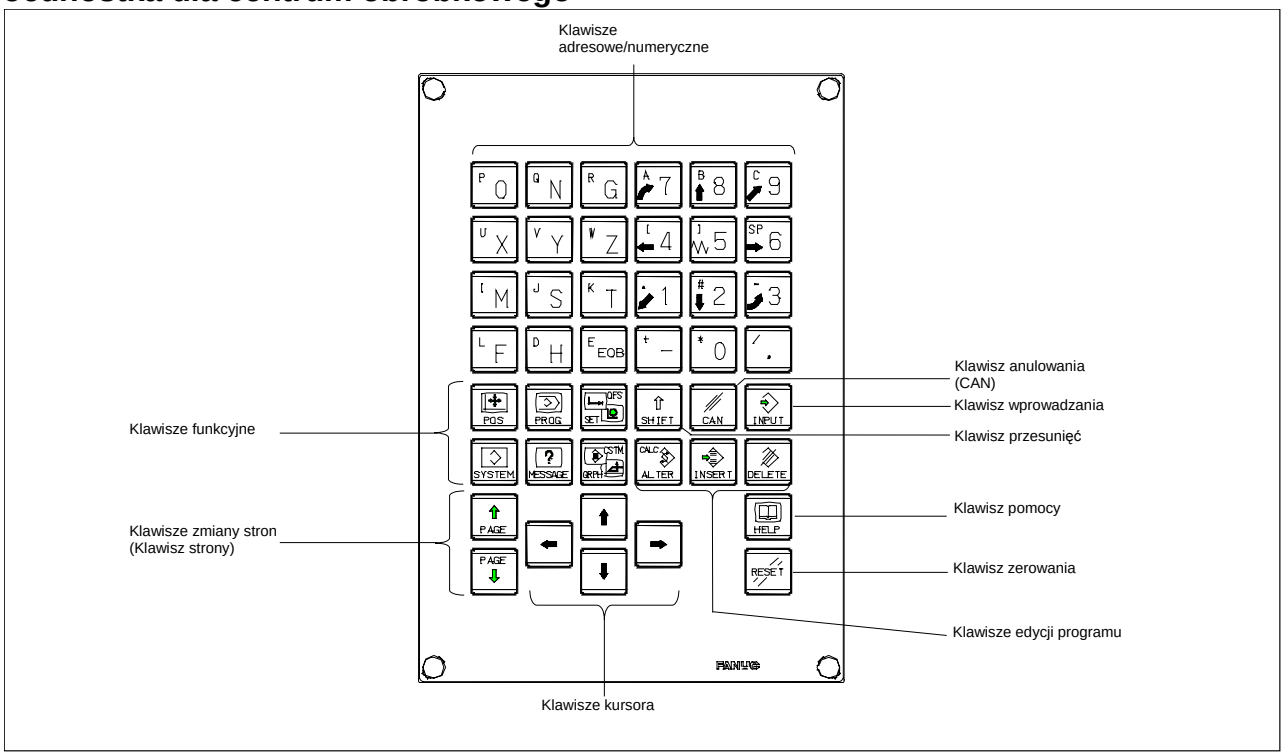


2.1.7 Standardowa jednostka MDI (przycisk QWERTY)

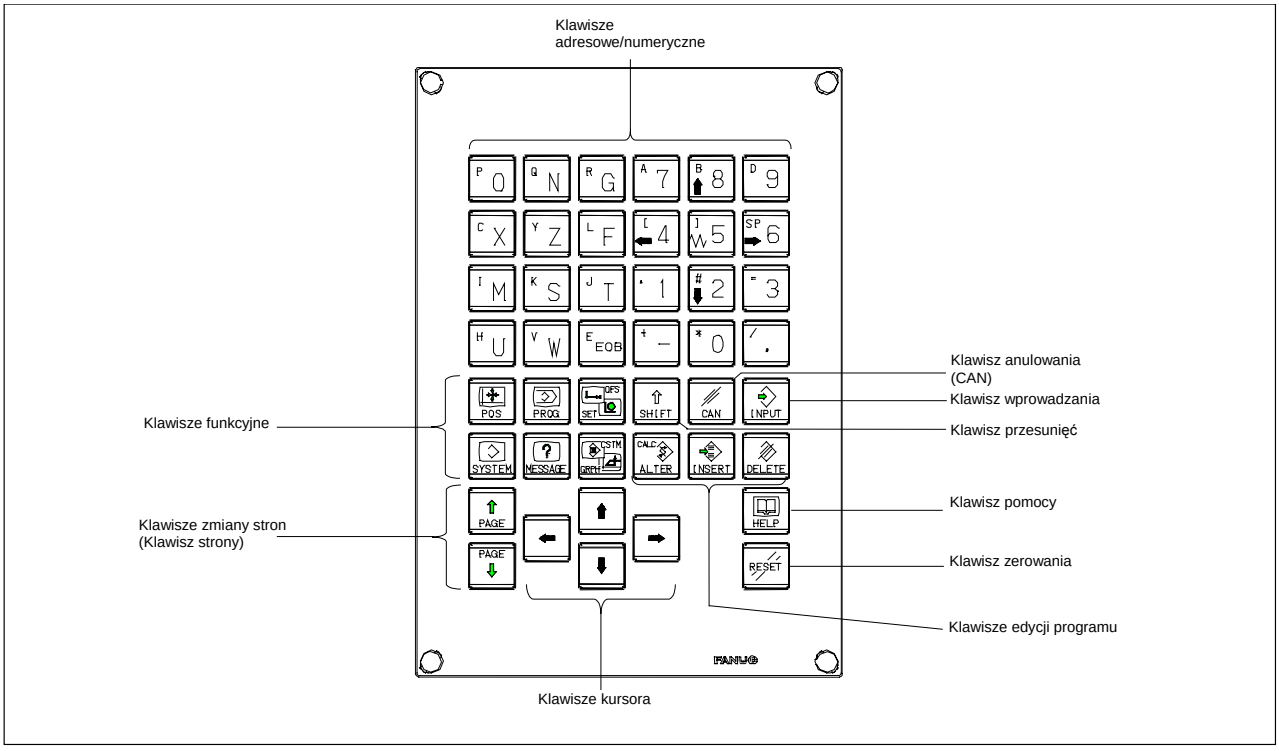


2.1.8 Mała jednostka MDI (przycisk ONG)

Jednostka dla centrum obróbkowego



Jednostka dla tokarki



2.2 URZĄDZENIA OBSŁUGI

Tabela 2.2 (a) Objaśnienia dotyczące klawiatury

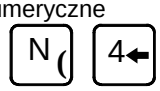
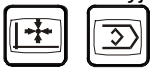
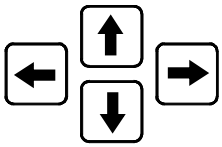
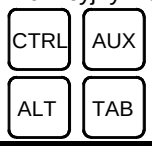
Liczba	Nazwa	Objaśnienia
1	Klawisz RESET	Naciśnij ten klawisz, aby przełączyć CNC do stanu początkowego, anulować alarm, itp.
2	Klawisz HELP	Naciśnij ten klawisz, aby skorzystać z funkcji pomocy w wypadku wystąpienia wątpliwości odnośnie funkcji przycisku MDI (funkcja pomocy).
3	Klawisze programowalne	Klawisze programowalne mają różne funkcje, zgodnie z aplikacjami. Aktualne funkcje klawiszy programowalnych pokazywane są na wyświetlaczu.
4	Klawisze adresowe i numeryczne 	Naciśnij te klawisze, aby wpisać znaki literowe, numeryczne i inne.
5	Klawisz SHIFT	Na niektórych klawiszach znajdują się dwa znaki. Naciśnięcie klawisza <SHIFT> powoduje przełączenie znaków. Znak specjalny # pojawia się na wyświetlaczu, kiedy możliwe jest wprowadzanie znaku wskazanego w prawym dolnym rogu klawisza.
6	Klawisz WPROW.	Po naciśnięciu klawisza adresowego lub numerycznego dane zostają wprowadzone do pamięci pośredniej i wyświetlone na ekranie. W celu skopiowania danych bufora wprowadzania do rejestru korekc., itp., naciśnij klawisz <WPROW>. Klawisz ten działa tak samo, jak klawisz [WPROW.] w grupie klawiszy programowalnych, tak więc można nacisnąć jeden z nich, aby osiągnąć ten sam wynik.
7	Klawisz anulowania (CAN)	Naciśnij ten klawisz, aby skasować ostatni znak lub symbol wprowadzony do bufora klawiatury. Przykład) Jeśli zostanie wyświetlony bufor klawiatury > N001X100Z_ N001X100Z_ naciśnięcie przycisku anulowania spowoduje skasowanie Z i pozostawienie >N001X100_.
8	Klawisze edycji programu	Naciśnij te klawisze podczas edycji programu. : ZMIEN : WSTAW : USUN
9	Klawisze funkcyjne 	Naciśnij te klawisze, aby przełączać na wyświetlaczu ekrany dla każdej funkcji. Informacje szczegółowe na temat klawiszy funkcyjnych, zobacz rozdział III-2.3.
10	Klawisze kursora 	Istnieją cztery różne klawisze kursora. : Ten klawisz stosowany jest do przesuwania kursora w prawo lub w przód. Kursor przesuwa się o krótkie sekwencje w kierunku do przodu. : Ten klawisz stosowany jest do przesuwania kursora w lewo lub wstecz. Kursor przesuwa sie o krótkie sekwencje w kierunku do tyłu. : Ten klawisz stosowany jest do przesuwania kursora w dół lub w przód. Kursor przesuwa się o duże sekwencje w kierunku do przodu. : Ten klawisz stosowany jest do przesuwania kursora w górę lub wstecz. Kursor przesuwa się o duże sekwencje w kierunku do tyłu.

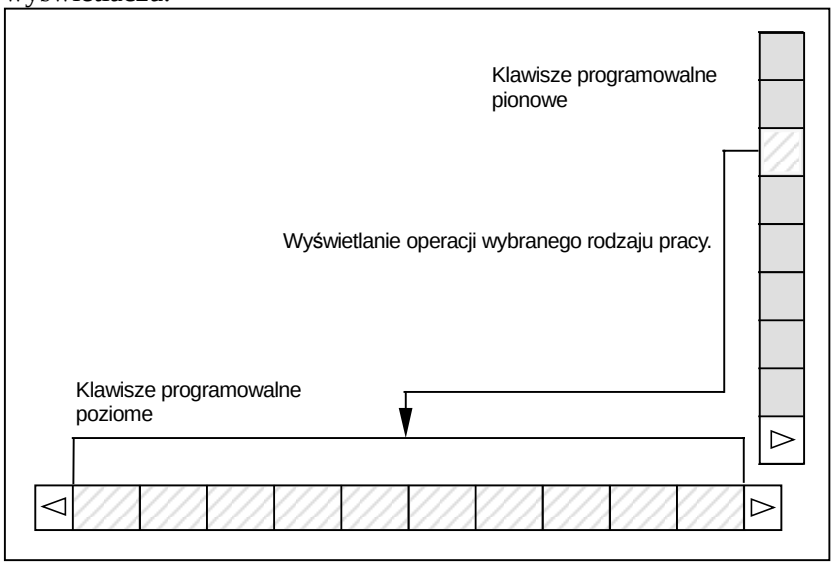
Tabela 2.2 (a) Objaśnienia dotyczące klawiatury

Liczba	Nazwa	Objaśnienia
11	Klawisze zmiany stron (Klawisze strony)	Poniżej opisano dwa rodzaje klawiszy zmiany stron. : Ten klawisz służy do wyświetlania na ekranie następnej strony w kierunku w przód. : Ten klawisz służy do wyświetlania na ekranie następnej strony w kierunku w tył.
12	Przycisk zmiany pisowni wielkimi/małymi literami	Naciśnij ten klawisz aby przełączyć pisanie wielkimi literami na pisanie małymi literami.
13	Klawisz funkcyjny PC 	Te klawisze są używane do obsługi komputera PC w urządzeniu serii 300*i*/300*i*s, 310*i*/310*i*s, 320*i*/320*i*s.

Objaśnienia

- Konfiguracja klawiszy programowalnych 15” wyświetlacza ciekłokrystalicznego/MDI

15” wyświetlacz ciekłokrystaliczny posiada 12 klawiszy programowalnych rozmieszczonych poziomo i 9 pionowo.
Tak jak pokazano poniżej, 8 klawiszy programowalnych rozmieszczonych pionowo oraz klawisz położony najniżej służą do wyboru rozdziału. Naciśnięcie każdego z tych klawiszy powoduje wybór ekranu (rozdziału), przypisanego konkretnej funkcji klawisza. 12 klawiszy programowalnych rozmieszczonych poziomo służy do wykonywania wyświetlanych operacji, które zostały uprzednio wybrane za pomocą pionowych klawiszy programowalnych.
W wypadku wyświetlaczy wyposażonych w ekran dotykowy, klawisz programowalny należy wybrać poprzez jego dotknięcie na wyświetlaczu.



Przedstawiony w niniejszym podręczniku opis odnosi się do 10,4" wyświetlacza ciekłokrystalicznego z 12 klawiszami programowalnymi.

- Operacje na klawiszach ze sterowaniem wielościeżkowym

W wypadku sterowania wielościeżkowego upewnić się, że wybrany został imak narzędziowy, dla którego zostały określone dane, przy użyciu przełącznika ścieżki na pulpicie obsługi maszyny. Następnie wykonać operacje na klawiaturze, jak wyświetlanie lub określanie różnych elementów danych oraz dokonanie edycji programu.

2.3 KLAWISZE FUNKCYJNE I PROGRAMOWALNE

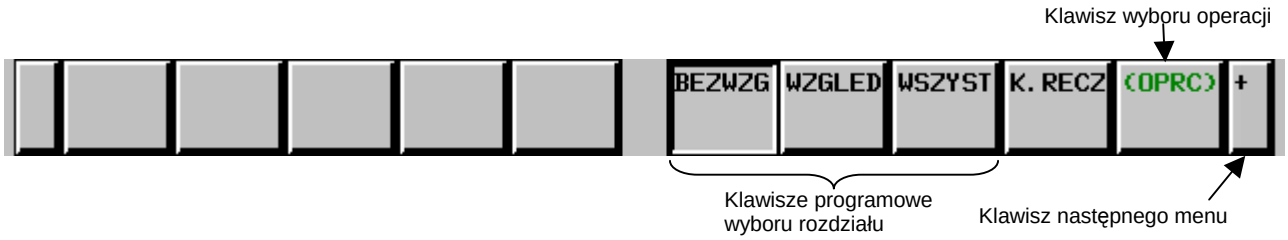
Klawisze funkcyjne służą do wybierania rodzaju ekranu (funkcji), który ma zostać wyświetlony. Jeśli klawisz programowalny (klawisz programowalny wyboru modułu) zostanie naciśnięty bezpośrednio po naciśnięciu klawisza funkcyjnego, zostanie wybrany ekran (moduł) odpowiadający wybranej funkcji.

2.3.1 Podstawowe operacje wykonywane na ekranie

- Procedura

1 Naciśnięcie klawisza funkcyjnego na panelu MDI spowoduje wyświetlenie należących do konkretnej funkcji klawiszy programowalnych wyboru rozdziału.

Przykład 1)

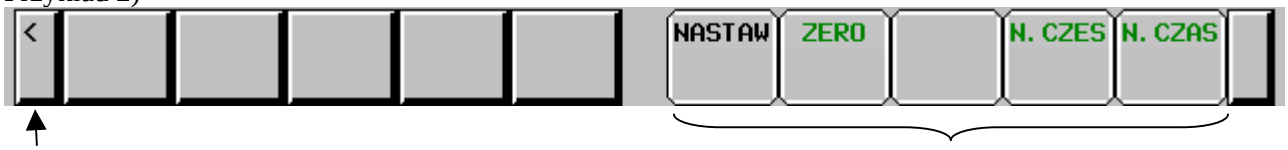


2 Naciśnięcie jednego z dostępnych klawiszy funkcyjnych wyboru rozdziału, spowoduje wyświetlenie tego rozdziału na ekranie. Jeśli klawisz programowalny żądanego rozdziału nie zostanie wyświetlony, nacisnąć klawisz następnego menu.
Po przejściu do żądanego rozdziału, dalszy wybór jest możliwy w wykazie dostępnych rozdziałów.

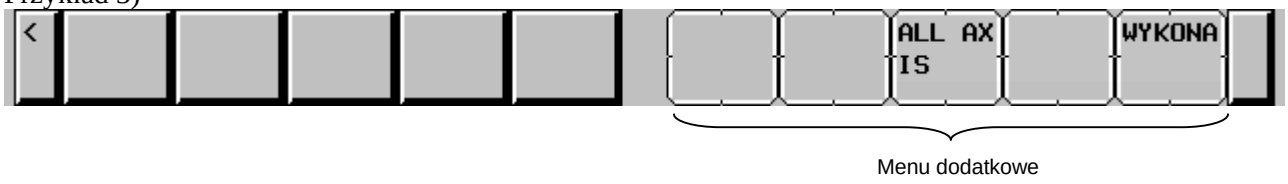
3 Jeśli zostanie wyświetlony ekran żądanego rozdziału, nacisnąć klawisz wyboru operacji w celu wykonania.

4 Wybrać żądaną operację za pomocą klawisza programowalnego. W zależności od operacji, która ma być wykonana, wyświetlone zostanie dodatkowe menu klawiszy programowalnych. Wykonać operację zgodnie ze wskazaniami menu dodatkowego.

Przykład 2)



Przykład 3)



5 Aby powrócić do widoku klawiszy programowalnych wyboru rozdziału, nacisnąć klawisz poprzedniego menu.

Ogólny proces wyświetlania ekranu przedstawiono powyżej.
Aktualnie wyświetlany proces obróbki przechodzi z jednego ekranu do kolejnego.
Aby uzyskać szczegółowe informacje, patrz opis konkretnego procesu.

- Wygląd przycisku zmienia się w zależności od stanu klawisza programowalnego

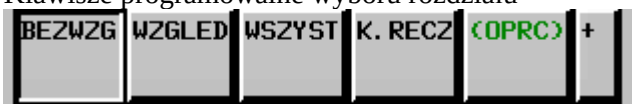
Klawisz programowalny przyjmuje jeden z następujących stanów, w zależności wybranego celu:

- Klawisze programowalne wyboru rozdziału
- Klawisze programowalne wyboru operacji
- Menu dodatkowe klawiszy programowalnych wyboru operacji

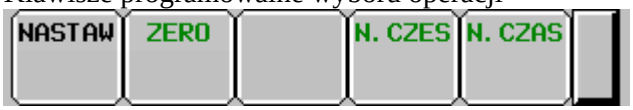
W zależności od aktualnego stanu, zmieniają się grafiki na przycisków klawiszy programowalnych.
Grafiki na przyciskach informują o aktualnie zastosowanym stanie klawiszy programowalnych.

Przykład)

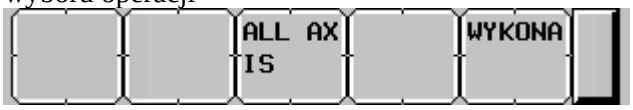
- Klawisze programowalne wyboru rozdziału



- Klawisze programowalne wyboru operacji

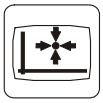


- Menu dodatkowe klawiszy programowalnych wyboru operacji

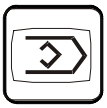


2.3.2 Klawisze funkcyjne

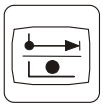
Klawisze funkcyjne stosowane są do wybierania rodzaju ekranu, który ma zostać wyświetlony. Na klawiaturze MDI zadawania ręcznego znajdują się następujące klawisze funkcyjne:



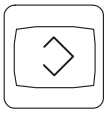
Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić ekran położenia.



Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić ekran programu.



Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić ekran korekcji narzędzi/nastawień.



Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić ekran systemu.

Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić ekran komunikatów.

Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić ekran z grafikami.

Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić ekran użytkownika (ekran komunikacyjny makropoleceń).

Wolne.

2.3.3 Klawisze programowalne

Naciskając klawisz programowalny po klawiszu funkcyjnym, można przejść do ekranu odpowiadającego danej funkcji.

Poniżej przedstawiono opis odpowiednich dla danej funkcji klawiszy programowalnych wyboru rozdziału.
Pierwsze cztery klawisze z prawej strony są przeznaczone dla klawiszy programowalnych wyboru rozdziału. W wypadku gdy dla klawiszy programowalnych zachodzi konieczność przechodzenia na kolejne strony, na klawiszu następnego menu (klawisz programowalny pierwszy od prawej) pojawia się symbol [+]. Aby przejść do kolejnego klawisza programowalnego wyboru rozdziału, nacisnąć klawisz następnego menu.

ADNOTACJA
1 Naciskaj klawisze funkcyjne, aby przełączać między często używanymi ekranami.
2 Niektóre klawisze programowalne nie są wyświetlane w zależności od opcji konfiguracji.

W wypadku gdy w lewej części ekranu wyświetlane są wskazania położenia, w momencie naciśnięcia klawisza lub następnie klawisza funkcyjnego , za każdym razem zostanie wyświetlona lewa część klawiszy programowalnych zgodnie z poniższym opisem:

Ekran wyświetlacza położeń

Poniżej przedstawiono opis należących do klawisza funkcyjnego klawiszy programowalnych wyboru rozdziału, a także funkcje spełniane przez każdy z ekranów.

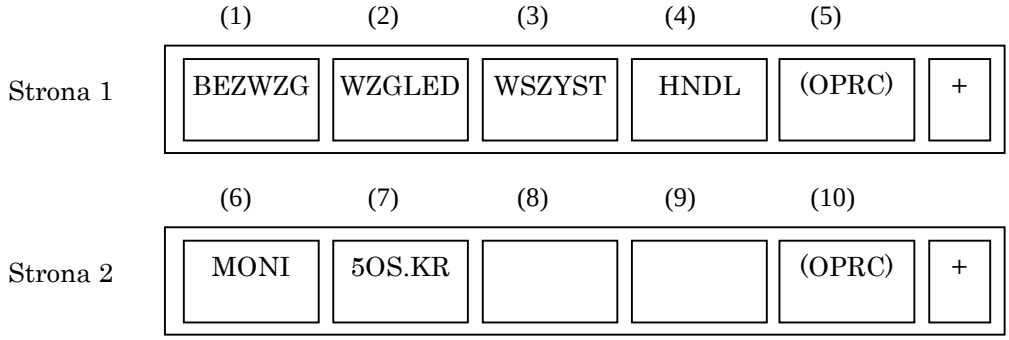


Tabela 2.3.3 (a) Ekran wyświetlający położenie

Nr	Menu rozdziału	Opis
(1)	BEZWZ	Wybór widoku współrzędnych bezwzględnych.
(2)	WZGLED	Wybór widoku współrzędnych względnych.
(3)	WSZYST	Wybór widoku współrzędnych ogólnych.
(4)	K.RECZ	Wybór widoku operacji wykonywanych za pomocą kółka ręcznego.
(6)	MONI	Wybór widoku miernika obciążenia posuwu osi, miernika obciążenia wrzeciona szeregowego i szybkościomierza.
(7)	5OS.KR	Wyświetla wartość przerwania impulsu kółka ręcznego w trakcie posuwu ręcznego dla obróbki 5-osiowej.

Ekran programu

Poniżej przedstawiono opis należących do klawisza funkcyjnego klawiszy programowalnych wyboru rozdziału, a także funkcje spełniane przez każdy z ekranów.

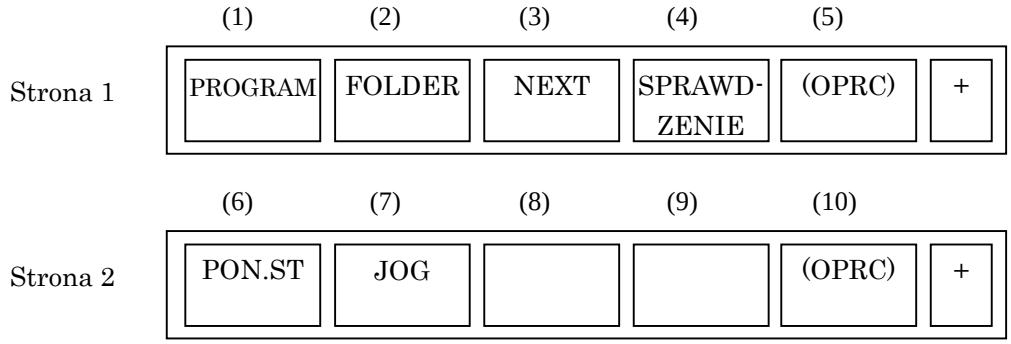


Tabela 2.3.3 (b) Program

Nr	Menu rozdziału	Opis
(1)	PROGRAM	Wybór widoku z wykazem aktualnie zarejestrowanych programów technologicznych.
(2)	FOLDER	Wybór widoku z wykazem aktualnie zarejestrowanych programów technologicznych.
(3)	NASTEP	Wybór widoku wartości zadawanych dla aktualnie wykonywanego bloku spośród dostępnych wartości.
(4)	SPRWDZ	Wybór widoku programów, pozycji, informacji modalnej oraz wszystkich tych danych jednocześnie.
(6)	PON.ST	Wybór widoku z przebiegiem restartu przerwanej operacji programu.
(7)	JOG	Wybór widoku wykonania, w trybie JOG, na podstawie danych w formacie programu z panelu MDI.

Ekran korekcji/nastawiania

Poniżej przedstawiono opis należących do klawisza funkcyjnego klawiszy programowalnych wyboru rozdziału, a także funkcje spełniane przez każdy z ekranów.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
Strona 1	KOMP	SETTING	DETAL		(OPRC)	+

	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	
Strona 2	MAKRO		PULPIT	MENAD. NARZ.	(OPRC)	+

	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
Strona 3	KOMP 2	P.WSPD	GEOM.2		(OPRC)	+

	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	
Strona 4		PR-LV			(OPRC)	+

	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	
Strona 5	OGRAN. UCHWYT	JEZYK	ZABEZPI-ECZONY	POTW.	(OPRC)	+

	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	
Strona 6				CZAS EKS-PLOATACJI NARZĘDZIA	(OPRC)	+

	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	
Strona 7	USTAW DETAL ER				(OPRC)	+

Tabela 2.3.3 (c) Korekcja

Nr	Menu rozdziału	Opis
(1)	OFFSET	Wybór widoku ustawień wartości korekcji narzędzia.
(2)	SETTING	Wybór widoku nastawiania parametrów.
(3)	DETAL	Wybór widoku nastawiania korekcji współrzędnych przedmiotu obrabianego.
(6)	MAKRO	Wybór widoku nastawiania zmiennych makropoleceń.
(8)	PULPIT	Wybór widoku działania niektórych przełączników na pulpicie obsługi maszyny.
(9)	MENAD. NARZ.	Wybór widoku nastawiania danych związanych z zarządzaniem narzędziami.
(11)	KOMP 2	Wybór widoku nastawiania korekcji osi Y.
(12)	P.WSPD	Wybór widoku nastawiania wartości przesunięcia współrzędnych przedmiotu obrabianego.
(13)	GEOM.2	Wybór widoku nastawiania korekcji geometrii wtórnej.
(17)	PR-LV	Wybór widoku nastawiania poziomu dokładności.
(21)	OGRAN.UCHWYT.	Wybór widoku bariery uchwytu konika.
(22)	LANG.	Wybór widoku nastawiania języka interfejsu.
(23)	ZABEZPIECZONY	Wybór widoku nastawiania ochrony danych.
(24)	POTW	Wybór widoku nastawiania zabezpieczenia przed wykonaniem błędnej operacji.
(29)	CZAS EKSPLOATACJI NARZĘDZIA	Wybór widoku operacji i nastawiania związanego z zarządzaniem okresami trwałości narzędzi.
(31)	WRK ERR COMP	Wybór widoku nastawiania błędów związanych z położeniem montażowym przedmiotu obrabianego.

Ekran systemowy

Poniżej przedstawiono opis należących do klawisza funkcyjnego klawiszy programowalnych wyboru rozdziału, a także funkcje spełniane przez każdy z ekranów.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	
Strona 1	PARAM	DIAGNO	POSUW PODR.	SYSTEM	(OPRC)	+

	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	
Strona 2	MEMORY	PITCH	PARAM. POSUWU	NASWRZ	(OPRC)	+

	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	
Strona 3	SERWIS PMC	PMC LADDER	KONFIG PMC		(OPRC)	+

	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	
Strona 4	MCNG DOSTR.	WSZ.DA	WSZ.DA	H.OBSL.	(OPRC)	+

	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	
Strona 5	KOLOR	U.RUCH	INF.OB	W. DGNS	(OPRC)	+

	(26)	(27)	(28)	(29)	(30)	
Strona 6		FSSB	DOST.P		(OPRC)	+

	(31)	(32)	(33)	(34)	(35)	
Strona 7	PORT WBUDOW.	PCMCIA LAN	KARTA ETHNET	PROFI-BUS MST	(OPRC)	+

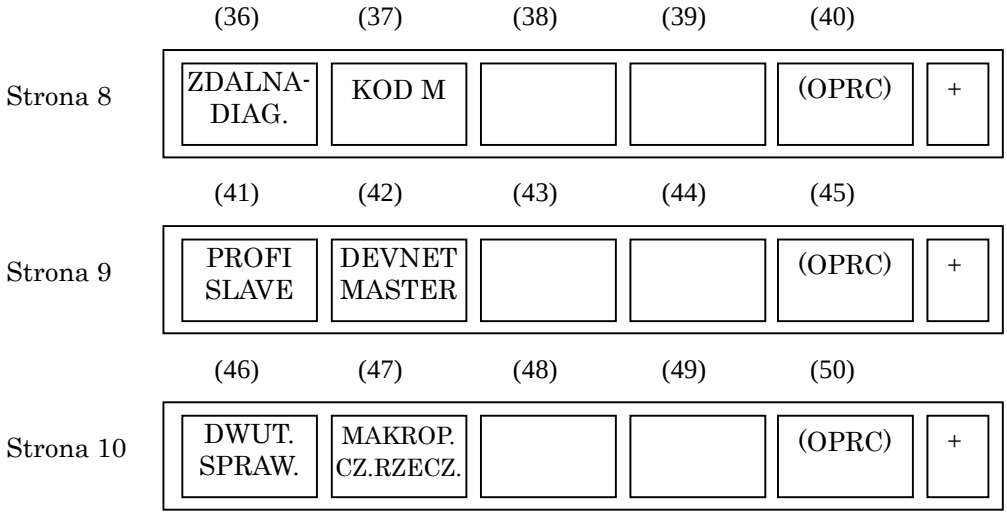


Tabela 2.3.3 (d) System

Nr	Menu rozdziału	Opis
(1)	PARAM	Wybór widoku nastawiania parametrów.
(2)	DIAGNO	Wybór widoku wyświetlania stanu obrabiarki CNC.
(3)	SERVO GUIDEM	Wybór widoku wyświetlania servo guide mate.
(4)	SYSTEM	Wybór widoku wyświetlania bieżącego stanu systemu.
(6)	MEMORY	Wybór widoku wyświetlania zawartości pamięci.
(7)	PITCH	Wybór widoku nastawiania kompensacji zawartości błędu.
(8)	PARAM.POSUWU	Wybór widoku nastawiania parametrów związanych z posuwem.
(9)	NASWRZ	Wybór nastawienia związanego z wrzecionem.
(11)	SERWIS PMC	Wybór widoku związanego z serwisem PMC, jak np. kontrola i rejestracja stanu sygnału PMC oraz wyświetlanie/edycja parametru PMC.
(12)	DRABINKA PMC	Wybór widoku związanego wyświetlaniem/edycją drabinki.
(13)	KONFIG PMC	Wyświetlanie widoku/edycji danych lub następnie drabinek do sporządzania programu sekwencyjnego oraz do nastawiania funkcji PMC.
(16)	MCNG TUNING	Wyświetlanie widoku ustawień parametru wzrostu prędkości (LV1) lub zwiększenia dokładności (LV10).
(17)	WSZ.DA	Wybór widoku danych I/O.
(18)	WSZ.DA	Wybór widoku wprowadzania i wysyłania danych z karty pamięci.
(19)	H.OBSL.	Wybór widoku historii operacji wykonanych przez operatora oraz alarmów.
(21)	KOLOR	Wybór widoku nastawiania kolorów, które zostaną zastosowane na ekranie.
(22)	U.RUCH	Wybór widoków ustawień okresowych zadań serwisowych.
(23)	INF.OB	Wybór widoku informacji na temat wykonanych operacji serwisowych.

Nr	Menu rozdziału	Opis
(24)	DIAG.G	Wybór widoku danych takich jak, wartości odchylenia położenia posuwu, wartości momentu obrotowego, sygnały maszynowe itd. w postaci wykresu
(27)	FSSB	Wybór widoku ustawień związanych z szybką magistralą szeregową posuwu (FSSB: Fanuc Serial Servo Bus).
(28)	DOST.P	Wybór widoku nastawiania parametrów potrzebnych do rozruchu i dostrajania.
(31)	PORT WBUDOW.	Wybór widoku nastawiania związanego z wbudowaną siecią Ethernet (port wbudowany).
(32)	PCMCIA LAN	Wybór widoku nastawiania związanego z wbudowaną siecią Ethernet (karta PCMCIA Ethernet).
(33)	ETHNET BOARD	Wybór widoku nastawiania związanego z szybką siecią Ethernet/serwerem danych.
(34)	PROFI-BUS MST	Wybór widoku nastawiania związanego z działaniem magistrali profibus master.
(37)	KOD M	Wybór widoku nastawiania grupy funkcji M.
(41)	PROFI SLAVE	Wybór widoku nastawiania związanego z działaniem magistrali profibus slave.
(42)	DEVNETMASTER	Wybór widoku nastawiania związanego z działaniem magistrali DeviceNet master.
(46)	DWUT.SPRAW	Wybór widoku nastawiania związanego z działaniem dwutorowego sprawdzania bezpieczeństwa.
(47)	R.TIMEMACRO	Wybór widoku nastawiania związanego z działaniem makr użytkownika w czasie rzeczywistym.

Ekran komunikatu

Poniżej przedstawiono opis należących do klawisza funkcyjnego [?] klawiszy programowalnych wyboru rozdziału, a także funkcje spełniane przez każdy z ekranów.

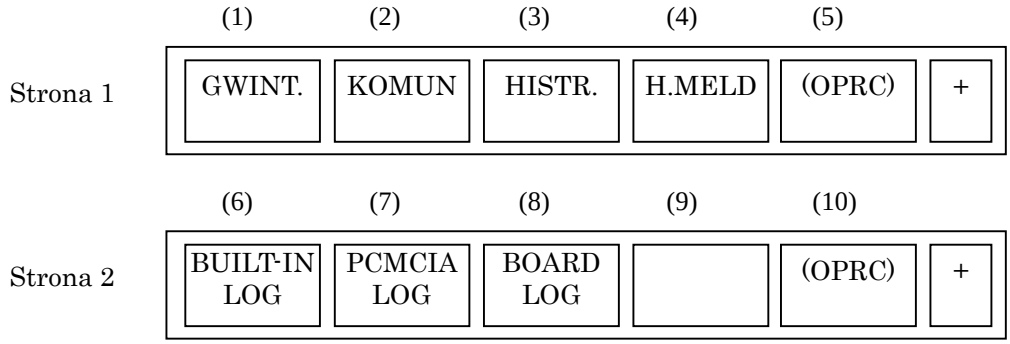


Tabela 2.3.3 (e) Wiadomość

Nr	Menu rozdziału	Opis
(1)	ALARM	Wybór widoku komunikatu alarmu.
(2)	KOMUN	Wybór widoku komunikatu operatora.
(3)	HISTR.	Wybór widoku szczegółów występujących do tej pory alarmów.
(4)	H.MELD	Wybór widoku komunikatu operatora z zewnątrz.
(6)	BUILT-IN LOG	Wybór widoku komunikatów błędów związanych z wbudowaną siecią Ethernet (port wbudowany).
(7)	PCMCIA LOG	Wybór widoku komunikatów błędów związanych z wbudowaną siecią Ethernet (karta PCMCIA).
(8)	LOG PLYTA	Wybór widoku komunikatów błędów związanych z szybką siecią Ethernet/szybkim serwerem danych.

Ekran grafiki

Poniżej przedstawiono opis należących do klawisza funkcyjnego klawiszy programowalnych wyboru rozdziału, a także funkcje spełniane przez każdy z ekranów.

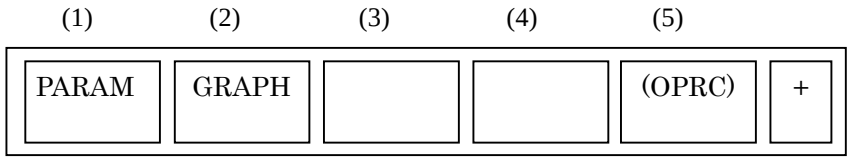
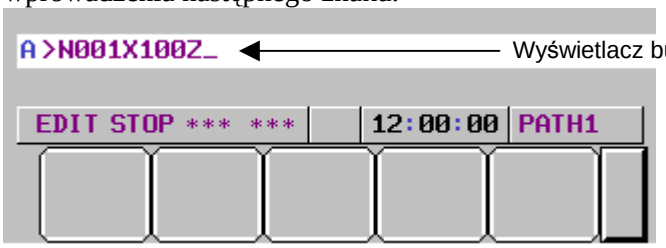


Tabela 2.3.3 (f) Grafika

Nr	Menu rozdziału	Opis
(1)	PARAM	Wybór widoku nastawiania parametrów grafiki.
(2)	GRAPH	Wybór widoku toru narzędzia w postaci graficznej.

2.3.4 Wejście sterujące i bufor wejścia

Po naciśnięciu klawisza adresowego lub numerycznego znaki odpowiadające temu klawiszowi zostają wprowadzone do bufora klawiatury. Zawartość bufora klawiatury wyświetlana jest u dołu wyświetlacza ciekło krystalicznego.
Dane wprowadzane za pomocą klawiatury są wyświetlane w kolejności, a bezpośrednio przed nimi wyświetlany jest symbol ">". Na końcu danych klawiatury wyświetlany jest "_" wskazujący pozycję wprowadzenia następnego znaku.



Rys. 2.3.4 (a) Wyświetlacz bufora klawiatury

- Przełączanie między wielkimi i małymi literami

Aby wpisać małą literę klawiszem posiadającym przypisane dwa różne znaki, nacisnąć najpierw ⇧, a następnie klawisz, który ma być użyty.
Po naciśnięciu klawisza ⇧, znak "_" wskazujący pozycję wprowadzania następnego znaku zmienia się na "^". Teraz można wpisać znaki z dolnego rejestru klawiszy (stan przełączenia).
Po wpisaniu znaku w stanie przełączania, stan ten jest anulowany. Ponadto, jeśli w stanie przełączania zostanie naciśnięty klawisz ⇧, stan ten zostaje anulowany.
Do bufora klawiatury można wprowadzić do 32 znaków jednocześnie.
Aby anulować znak lub symbol wpisanych do bufora klawiatury, naciśnij klawisz ⫽.

(Przykład)

Kiedy bufor klawiatury wyświetla
> N001X100Z_
i naciśnięty zostanie klawisz anulowania ⫽, litera Z zostaje skasowana i na wyświetlaczu widać
>N001X100_

- **Przełączanie między małymi i wielkimi literami alfabetu**

Wpisując znaki z alfabetu, użytkownik może wybrać pisownię weilkimi bądź małymi literami.

Naciśnięcie klawisza przełączania wielkich/małych liter [ABC /abc] zmienia widok bufora klawiatury zgodnie z dokonaną zmianą wyświetlania małymi bądź wielkimi literami.

Przykład)

A> A B C _
Wyświetlanie wielkimi literami

a> a b c _
Wyświetlanie małymi literami

2.3.5 Komunikaty ostrzegawcze

Po wprowadzeniu za pomocą panelu MDI znaku lub liczby, naciskając klawisz [⇨] lub klawisz programowalny można wykonać kontrolę danych. W przypadku podania błędnych danych wejściowych lub niewłaściwej operacji na linii stanu wyświetlania, wyświetlany będzie migający komunikat ostrzegawczy.

Rys. 2.3.5 (a) Wyświetlanie komunikatu ostrzegawczego

Tabela 2.3.5 (a) Komunikaty ostrzegawcze

Komunikat ostrzegawczy	Treść
BLAD FORMATU	Format jest niewłaściwy.
ZABEZPIECZENIE ZAPISU	Klawiatura jest nieaktywna z powodu klucza zabezpieczenia danych lub parametr jest zabezpieczony przed zapisem.
DANE POZA ZAKRESEM	Wprowadzona wartość przekracza dozwolony zakres.
ZA DUZO CYFR	Wprowadzona wartość przekracza dozwoloną liczbę cyfr.
ZLY TRYB PRACY	Wprowadzenie parametrów nie jest możliwe w żadnym innym trybie oprócz trybu MDI.
EDYCJA ODRZUCONA	Niemożliwa jest edycja w aktualnym stanie CNC.

2.4 ZEWNĘTRZNE URZĄDZENIA WEJŚCIA/WYJŚCIA

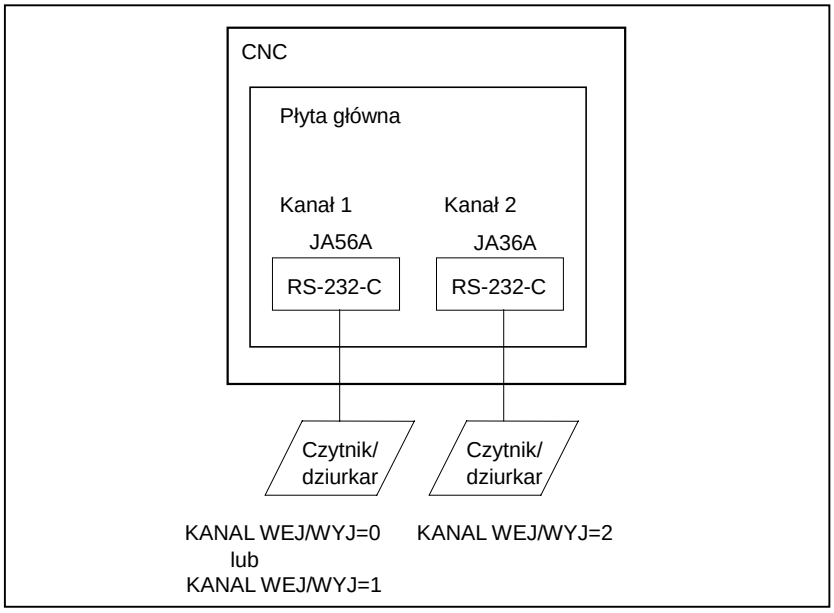
Maszyna umożliwia korzystanie z zewnętrznych urządzeń wejścia/ wyjścia, takich jak np. karta pamięci.
Korzystając z zewnętrznych urządzeń wejścia/wyjścia (np. karta pamięci) można wymieniać następujące dane:

1. programy,
2. dane korekcji,
3. parametry,
4. ogólnodostępne zmienne makropoleceń użytkownika

Aby uzyskać informacje na temat wymiany danych za pośrednictwem karty pamięci, patrz rozdział III-8.

- Ustawianie parametru

Przed użyciem zewnętrznego urządzenia wejścia/wyjścia, należy ustawić parametry w sposób pokazany poniżej.



Obrabiarka CNC dysponuje dwoma kanałami interfejsu czytania/ wysyłania danych. Posiada również interfejs karty pamięci. Wybrane urządzenie wejścia/wyjścia jest określane przez przydzielenie kanału (interfejsu) połączonego z tym urządzeniem za pomocą parametru nastawienia I/O CHANNEL.
Określone dane urządzenia wejścia/wyjścia podłączonego do określonego kanału, np. prędkość transmisji oraz liczba bitów zakończenia transmisji, muszą być z góry ustawione w parametrach tego kanału. (Te ustawienia nie są zalecane dla interfejsu karty pamięci.)
Dla kanału 1 istnieją dwie kombinacje parametrów określających dane urządzenia wejścia/wyjścia.
Poniżej pokazano zależność pomiędzy parametrami interfejsu czytnika/wysyłania dla poszczególnych kanałów.

0020 KANAL I/O
lub czołowe wejście

Ustawianie kanału, który zostanie użyty do wymiany danych (wejścia/wyjścia).

Kanał I/O (0 do 5)
= 0 : Kanał 1
= 1 : Kanał 1
= 2 : Kanał 2
= 3 : Kanał 3
:
:
:

Możliwe jest również wejście/wyjście do i z interfejsu karty pamięci, itd.

Przy ustawieniu IO4

0021 Wyjście z przodu

0022 Wejście z tyłu

0023 Wejście z tyłu

Ustawienie kanału jest takie samo jak nr 0020.

Numer kanału wejścia/wyjścia (parametr nr 0020)
↓

KANAŁ I/O=0 (Kanał 1)
- 0101 Bit stopu i pozostałe dane
- 0102 Numer nadany urządzeniu wejścia/wyjścia
- 0103 Szybkość transmisji

KANAŁ I/O=1 (Kanał 1)
- 0111 Bit stopu i pozostałe dane
- 0112 Numer nadany urządzeniu wejścia/wyjścia
- 0113 Szybkość transmisji

KANAŁ I/O=2 (Kanał 2)
- 0121 Bit stopu i pozostałe dane
- 0122 Numer nadany urządzeniu wejścia/wyjścia
- 0123 Szybkość transmisji

:
:
:

KANAL WEJ/WYJ=5

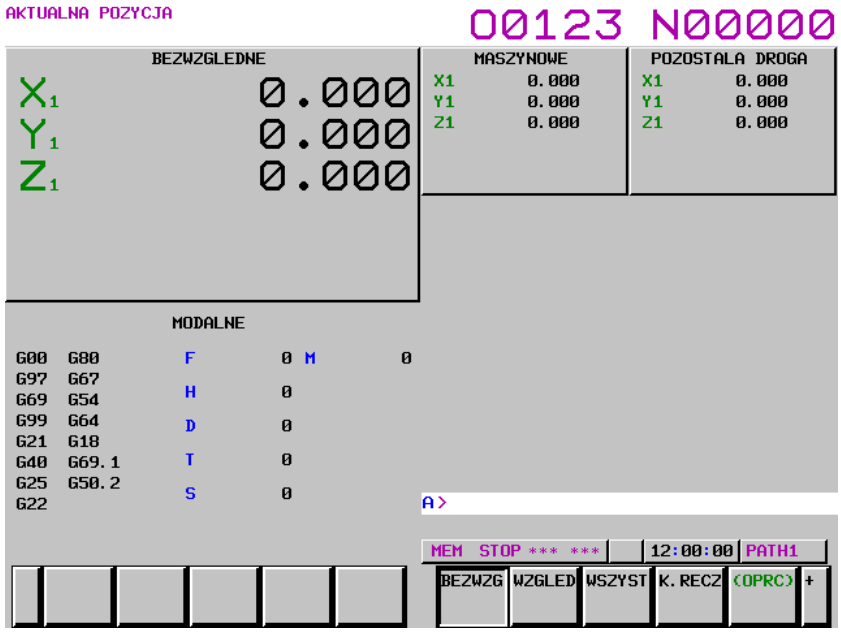
2.5 WŁĄCZANIE/WYŁĄCZANIE ZASILANIA

2.5.1 Włączanie zasilania

Procedura włączania zasilania

Procedura

1 Sprawdź stan zewnętrzny obrabiarki CNC.
(Na przykład, sprawdź, czy przednie i tylne drzwi są zamknięte).
2 Włącz zasilanie zgodnie podręcznikiem dostarczonym przez producenta maszyny.
3 Po włączeniu zasilania sprawdź, czy wyświetlany jest ekran położenia. Jeżeli w momencie włączenia zasilania wystąpi alarm, to wyświetlony zostanie ekran alarmów.



Rys. 2.5.1 (a) Ekran położenia (dla zespołu centrum obróbkowego)

4 Sprawdź, czy silnik wentylatora się obraca.

> ⚠ **OSTRZEŻENIE**
> Podczas załączania sterowania do momentu wyświetlenia strony położenia lub strony alarmów nie naciskać klawiszy. Niektóre klawisze używane są do celów konserwacji lub operacji specjalnych. Ich naciśnięcie może wywołać przypadkową operację.

2.5.2 Wyłączenie zasilania

Procedura wyłączania zasilania

Procedura

1 Sprawdź, czy dioda wskazująca rozpoczęcie cyklu nie świeci się na pulpicie operatora.
2 Sprawdź, czy wszystkie ruchome części obrabiarki CNC znajdują się w spoczynku.
3 Jeżeli zewnętrzne urządzenie wejścia/wyjścia, np. Handy File, podłączone jest do CNC, należy je wyłączyć.
4 Naciskaj przycisk <WYŁĄCZ ZASILANIE> przez około 5 sekund.
5 Zobacz podręcznik producenta urządzenia w celu uzyskania informacji na temat wyłączania zasilania maszyny.

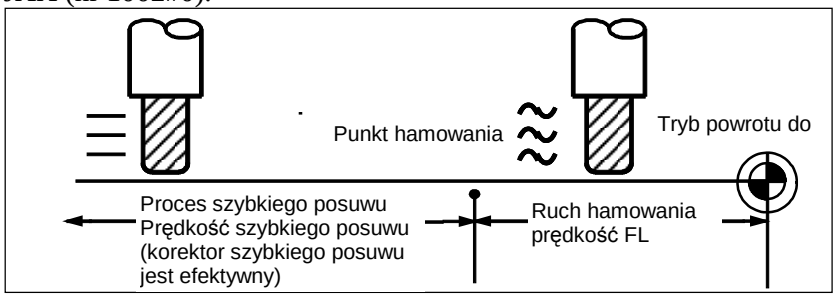
3 OPERACJA RĘCZNA

Istnieje sześć następujących rodzajów OPERACJI RĘCZNYCH:

3.1 RĘCZNE PRZEMIESZCZANIE DO PUNKTU REFERENCYJNEGO
3.2 POSUW IMPULSOWY (JOG)
3.3 POSUW PRZYROSTOWY
3.4 PRZEMIESZCZANIE KÓŁKIEM RĘCZNYM
3.5 FUNKCJA MANUALNA BEZWZGLĘDNA WŁ. i WYŁ.
3.6 GWINTOWANIE SZTYWNE KÓŁKIEM RĘCZNYM
3.7 RĘCZNE POLECENIE NUMERYCZNE
3.8 POSUW RĘCZNY DLA 5-OSIOWEGO PRZEBIEGU PRACY
3.9 KODOWANA ODLEGŁOŚĆ SKALI LINIOWEJ INTERFEJSU
3.10 SKALA LINIOWA ZE ZNACZNIKAMI REFERENCYJNYMI ZAKODOWANEJ ODLEGLOŚCI (SERYJNE)

3.1 RĘCZNE PRZEMIESZCZENIE DO PUNKTU REFERENCYJNEGO

Powrót narzędzia do punktu referencyjnego odbywa się następująco:
Klawisz powrotu do punktu referencyjnego na pulpicie obsługi maszyny, powoduje przesunięcie narzędzia w kierunkach wszystkich osi ustalonych w parametrze ZMI (nr 1006#5). Narzędzie przesuwa się do punktu hamowania z szybkością szybkiego posuwu, a następnie przesuwa się do punktu referencyjnego z prędkością FL. Szybkość posuwu szybkiego i prędkość FL są podane w parametrach (nr 1424,1421 i 1425).
Podczas szybkiego posuwu działa korektor szybkiego posuwu.
Kiedy narzędzie powróci do punktu referencyjnego, zaświeci się dioda zakończenia operacji powrotu do punktu referencyjnego. Zwykle narzędzie przesuwa się tylko wzdłuż jednej osi, ale może przesuwać się wzdłuż trzech osi jednocześnie, jeżeli tak zostanie ustalony parametr JAX (nr 1002#0).



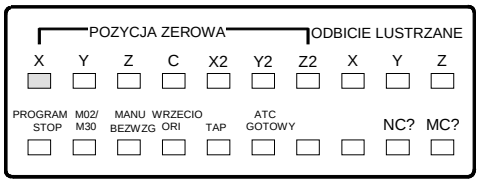
Rys. 3.1 (a) Ręczny dojazd do punktu referencyjnego

Procedura ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego

Procedura

1 Naciśnij klawisz powrotu do punktu referencyjnego - jeden z klawiszy wyboru trybu pracy.
2 Aby zmniejszyć szybkość posuwu, naciśnij przełącznik korektora szybkiego posuwu. Kiedy narzędzie powróci do punktu referencyjnego, zaświeci się dioda zakończenia operacji powrotu do punktu referencyjnego.
3 Naciśnij klawisz kierunku posuwu odpowiadający osi i kierunkowi powrotu do punktu referencyjnego. Naciskaj ten klawisz, aż narzędzie powróci do punktu referencyjnego. Narzędzie może przesuwać się wzdłuż trzech osi jednocześnie, jeżeli tak zostanie określony odpowiedni parametr. Narzędzie przesuwa się do punktu hamowania z szybkością szybkiego posuwu, a następnie przesuwa się do punktu referencyjnego z prędkością FL ustawioną w odpowiednim parametrze.
4 Wykonaj te same operacje dla innych osi, jeżeli jest to konieczne.

Powyższa operacja jest przykładowa. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z rzeczywistymi operacjami.



Rys. 3.1 (b)

Objaśnienia

- Automatyczne nastawienie układu współrzędnych

Parametr ZPR (nr 1201#0) jest stosowany do automatycznego nastawienia układu współrzędnych. Jeżeli parametr ZPR jest ustawiony, układ współrzędnych jest określany automatycznie, przy wykonywaniu ręcznego dojazdu do punku referencyjnego.

Jeżeli α, β i γ są ustawione w parametrze 1250, układ współrzędnych przedmiotu zostaje określony, tak aby punkt referencyjny uchwytu narzędziowego albo ostrza narzędzia, był równy X= α, Y = β, Z = γ, przy wykonywaniu powrotu do punktu referencyjnego. Ma to taki sam skutek jak podanie następującego polecenia powrotu do punktu referencyjnego:

G92XαYβZγ;

Jeżeli jednak układ współrzędnych przedmiotu został wybrany, nie można go użyć.

Ograniczenia

- Ponowne przemieszczanie narzędzia

Kiedy zaświeci się dioda zakończenia powrotu do punktu referencyjnego, po zakończeniu powrotu do punktu referencyjnego, narzędzie nie porusza się dopóki nie zostanie wyłączony klawisz powrotu do punktu referencyjnego.

- Dioda zakończenia powrotu do punktu referencyjnego

Dioda zakończenia operacji powrotu do punktu referencyjnego gaśnie w wyniku jednej z następujących operacji:

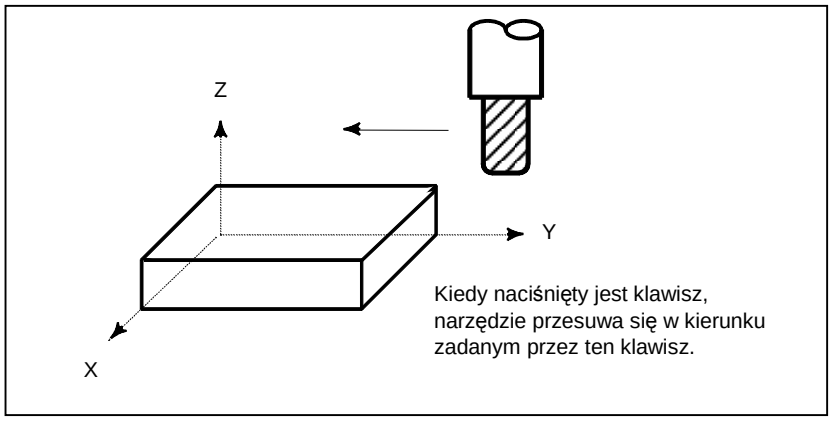
- Oddalenie się od punktu referencyjnego.
- Wpisanie stanu stopu awaryjnego.

- Odległość od punktu referencyjnego

Odległość powrotu narzędzia do punktu referencyjnego (nie w warunkach hamowania) opisano w podręczniku wydanym przez producenta urządzenia.

3.2 POSUW IMPULSOWY (JOG)

W trybie posuwu impulsowego, naciśnięcie klawisza kierunku posuwu na pulpicie obsługi maszyny, powoduje przesunięcie narzędzia dalej wzdłuż wybranej osi oraz kierunku.
Szybkość impulsowania jest ustalona w parametrze (nr 1423).
Szybkość posuwu impulsowego można dostroić za pomocą wybieraka korektora szybkości posuwu impulsowego.
Naciśnięcie klawisza szybkiego posuwu przesuwa narzędzie z szybkością szybkiego posuwu (nr 1424), bez względu na położenie pokrętła korektora szybkości posuwu impulsowego. Funkcja ta nazywa się ręcznym szybkim posuwem.
Operacja ręczna jest możliwa w danym momencie tylko dla jednej osi. Trzy osie jednocześnie można wybrać za pomocą parametru JAX (nr 1002#0).



Rys. 3.2 (a) Posuw impulsowy (JOG)

Procedura posuwu impulsowego JOG

Procedura

1 Naciśnij przycisk impulsowania - jeden z przełączników wyboru trybu pracy.
2 Naciśnij klawisz kierunku posuwu, odpowiadający osi i kierunkowi ruchu narzędzia. Kiedy naciśnięty jest klawisz, narzędzie porusza się z szybkością posuwu ustaloną w parametrze nr 1423. Narzędzie zatrzyma się po zwolnieniu klawisza.
3 Szybkość posuwu impulsowego można dostroić za pomocą wybieraka korektora szybkości posuwu.
4 Naciśnięcie klawisza szybkiego posuwu, podczas naciskania klawisza kierunku posuwu, powoduje przemieszczenie narzędzia z prędkością szybkiego posuwu. Podczas szybkiego posuwu dostępne jest przesterowanie szybkiego posuwu za pomocą klawiszy korektora szybkiego posuwu.

Powyższa operacja jest przykładowa. Należy zapoznać się z odpowiednim podręcznikiem dostarczonym przez producenta urządzenia, aby poznać rzeczywiste operacje.

Objaśnienia

- Posuw ręczny w posuwie obrotowym

Posuw ręczny w posuwie obrotowym jest możliwy w posuwie impulsowym, za pomocą parametru ustawienia JRV (nr 1402 #4).
W trakcie posuwu ręcznego w posuwie obrotowym, narzędzie jest przesuwane z prędkością, która jest uzyskana przez pomnożenie prędkości obrotowej wrzeciona przez wielkość posuwu na obrót, który jest wyliczony przez pomnożenie wartości korektora szybkości posuwu impulsowego przez wielkość posuwu na obrót ustalony w parametrze (nr. 1423).
Podczas posuwu ręcznego w posuwie obrotowym, narzędzie przesuwa się z następującą szybkością posuwu:
Droga posuwu na obrót wrzeciona (mm/obrót) (ustalona w parametrze nr 1423) × Przesterowanie szybkości posuwu impulsowego × aktualna szybkość wrzeciona (mm/obrót).

Ograniczenia

- Przyspieszenie/hamowanie dla szybkiego posuwu

Szybkość posuwu, stała czasowa oraz metoda automatycznego przyspieszenia/hamowania dla ręcznego szybkiego posuwu są takie same, jak G00 w poleceniu zaprogramowanym.

- Zmiana trybów

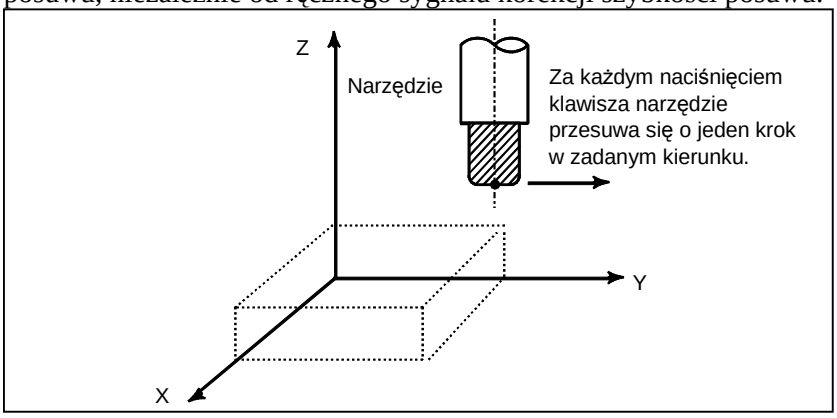
Zmiana trybu na tryb impulsowy podczas naciskania klawisza kierunku posuwu nie uruchamia posuwu impulsowego. Aby uruchomić posuw impulsowy, najpierw wybierz tryb posuwu impulsowego, a następnie naciśnij klawisz kierunku posuwu.

- Szybki posuw przed operacją powrotu do punktu referencyjnego

Jeżeli operacja powrotu do punktu referencyjnego nie jest wykonywana po włączeniu zasilania, naciśnięcie klawisza szybkiego posuwu nie uruchamia szybkiego posuwu, ale zachowana jest szybkość posuwu impulsowego. Funkcja ta może zostać wyłączona za pomocą parametru nastawienia RPD (nr 1401#01).

3.3 POSUW PRZYROSTOWY

W trybie przyrostowym (INC), naciśnięcie klawisza kierunku posuwu na pulpicie obsługi maszyny, powoduje przesunięcia narzędzia o jeden krok wzdłuż wybranej osi w określonym kierunku. Minimalna odległość, o jaką przesuwane jest narzędzie, to najmniejsza jednostka zadawania. Każdy krok może być 10-, 100- lub 1000-krotnym zwielokrotnieniem jednostki zadawania.
Za pomocą bit 2 (HNT) parametru nr 7103, każdy krok może być dodatkowo 10-krotnym zwielokrotnieniem jednostki zadawania.
Zastosowana jest szybkość posuwu ustalona w parametrze 1423.
Za pomocą ręcznego sygnału korekcji szybkości posuwu, szybkość posuwu może zwiększać się lub zmniejszać.
Narzędzie może się również przesuwać według szybkości szybkiego posuwu, używając ręcznego wyboru sygnału szybkości szybkiego posuwu, niezależnie od ręcznego sygnału korekcji szybkości posuwu.



Rys. 3.3 (a) Posuw przyrostowy

Procedura posuwu przyrostowego

Procedura

1 Naciśnij przycisk posuwu przyrostowego INC - jeden z przełączników wyboru trybu pracy.
2 Wybierz odległość przesuwania dla każdego kroku za pomocą wybieraka powiększenia.
3 Naciśnij klawisz kierunku posuwu, odpowiadający osi i kierunkowi ruchu narzędzia. Za każdym naciśnięciem klawisza narzędzie przesuwa się o jeden krok. Szybkość posuwu jest taka sama, jak szybkość posuwu impulsowego.
4 Naciśnięcie klawisza szybkiego posuwu podczas naciskania klawisza posuwu powoduje przemieszczenie narzędzia z prędkością szybkiego posuwu podczas przyciskania tego klawisza.
Podczas szybkiego posuwu aktywne jest przesterowanie szybkiego posuwu za pomocą klawisza korektora szybkiego posuwu.

Powyższa operacja jest przykładowa. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z rzeczywistymi operacjami.

Objaśnienia

- Przebyta droga określona za pomocą średnicy

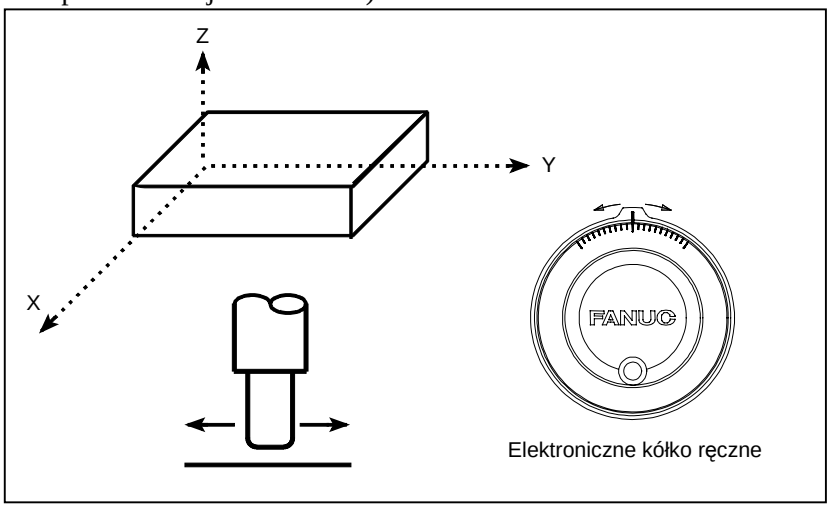
T

Odległość, jaką narzędzie przebywa wzdłuż osi X można określić za pomocą długości średnicy.

3.4 PRZEMIESZCZANIE KÓŁKIEM RĘCZNYM

W trybie kółka ręcznego narzędzie można przesunąć w niewielkim stopniu poprzez obracanie elektronicznego kółka ręcznego, umieszczonego na pulpicie obsługi maszyny. Wybierz oś, wzdłuż której ma być przesuwane narzędzie za pomocą wybrania posuwu osiowego.
Minimalna odległość, o jaką przesuwane jest narzędzie, kiedy elektroniczne kółko ręczne obraca się o jedną kreskę podziałki, jest równa najmniejszej jednostce zadawania. Może być stosowany jeden z czterech typów powiększeń MP1 i MP2 <G019#4 i #5>. Za pomocą bit 2 (HNT) parametru. nr 7103, minimalna odległość może być 10 razy większa. Minimalna liczba elektronicznych kółek ręcznych zależy od wybranej opcji, jak pokazano poniżej:

- Sterowanie 1 kółkiem ręcznym: Do 1
- Sterowanie 2 lub 3 kółkami ręcznymi:
  Do 3 (Do trzech elektronicznych kółek ręcznych, które mogą być przesuwane jednocześnie.)



Rys. 3.4 (b) Przemieszczanie kółkiem ręcznym

Procedura przemieszczania kółkiem ręcznym

Procedura

1 Naciśnij przełącznik kółka ręcznego, jeden z klawiszy wyboru trybu pracy.
2 Wybierz oś, wzdłuż której narzędzie ma być przesuwane, za pomocą klawisza posuwu osiowego.
3 Wybierz zwiększenie odległości, o jaką ma być przesuwane narzędzie, naciskając klawisz mnożnika kółka ręcznego. Minimalna odległość, o jaką przesuwane jest narzędzie kiedy elektroniczne kółko ręczne obraca się o jedną kreskę podziałki, jest równa najmniejszej jednostce zadawania.
4 Przesuń narzędzie wzdłuż osi obracając kółko. Obrócenie kółka o 360 stopni przesuwa narzędzie o odległość równą 100 kreskom podziałki.

Powyższa operacja jest przykładowa. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z rzeczywistymi operacjami.

Objaśnienia

- Dostępność elektronicznego kółka ręcznego w trybie impulsowym JOG (JHD)

Parametr JHD (nr 7100#0) uaktywnia lub wyłącza kółko ręczne w trybie impulsowym.
Kiedy parametr JHD (nr 7100#0) ustawiony jest na 1, aktywne jest zarówno przemieszczanie kółkiem ręcznym, jak i posuw przyrostowy.

- Przemieszczanie kółkiem ręcznym w trybie TEACH IN JOG (THD)

Ustawienie parametru nr 7100 na 1 (THD), przemieszczanie kółkiem ręcznym w trybie TEACH IN JOG może być uaktywnione lub wyłączone.

- Polecenie wydane dla elektronicznego kółka ręcznego przekraczającego szybkość szybkiego posuwu (HPF)

Parametr nr 7117 ustala następujące przełączanie:
Wartość 0:

Szybkość posuwu jest ustalona na poziomie szybkości szybkiego posuwu, a generowane impulsy przekraczające szybkość szybkiego posuwu są ignorowane (odległość o jaką przesuwane jest narzędzie może nie pokrywać się z kreskami podziałki na elektronicznym kółku ręcznym).

Wartość różna od 0:

Szybkość posuwu jest ustalona na poziomie szybkości szybkiego posuwu. Jednakże, impulsy kółka ręcznego poniżej szybkości szybkiego posuwu nie zostają ignorowane, ale są przetwarzane jak pokazano poniżej, w połączeniu z wybranymi sygnałami przebytej drogi przemieszczania kółkiem ręcznym:
(Przerwanie obracania kółka nie zatrzymuje natychmiast narzędzia. Narzędzie przesuwa się o impulsy zgromadzone w obrabiarce CNC, przed zatrzymaniem).

Jeżeli wybranym mnożnikiem, za pomocą wybranych sygnałów przebytej drogi przemieszczania kółkiem ręcznym, jest m oraz parametr nr 7117 jest n:

Jeżeli $n < m$: Szybkość posuwu jest ograniczona do wartości parametru nr 7117.

Jeżeli $n \geq m$: Szybkość posuwu jest ograniczona do całkowitej wielokrotności wybranej powiększeń. Jeżeli tryb zostanie zmieniony, zatrzymanie może nie nastąpić w pozycji całkowitej wielokrotności.

- Górna granica szybkości posuwu przy przemieszczaniu kółkiem ręcznym

Górna granica szybkości posuwu zależy od wprowadzonego sygnału (maksymalny sygnał kółka ręcznego szybkości posuwu HNDLF) z PMC jak przedstawiono poniżej:

- Jeżeli HNDLF jest ustawiony na 0, szybkość posuwu jest ograniczona do szybkości ręcznego szybkiego posuwu (param. nr 1424).
- Jeżeli HNDLF jest ustawiony na 1, szybkość posuwu jest ograniczona do szybkości posuwu ustawionej w parametrze nr 1434.

- Kierunek przemieszczenia osi przy obrocie elektronicznego kółka ręcznego MPG (HNGX)

Parametr HNGx (Nr 7102 #0) przełącza kierunek elektronicznego kółka ręcznego, w którym narzędzie przesuwa się wzdłuż osi odpowiadającej kierunkowi, w którym obraca się pokrętło elektronicznego kółka ręcznego.

Parametr jest prawidłowy tylko dla poniższych funkcji:

- Przemieszczanie kółkiem ręcznym
- Przesterowanie kółkiem ręcznym

Ograniczenia

⚠ OSTRZEŻENIE

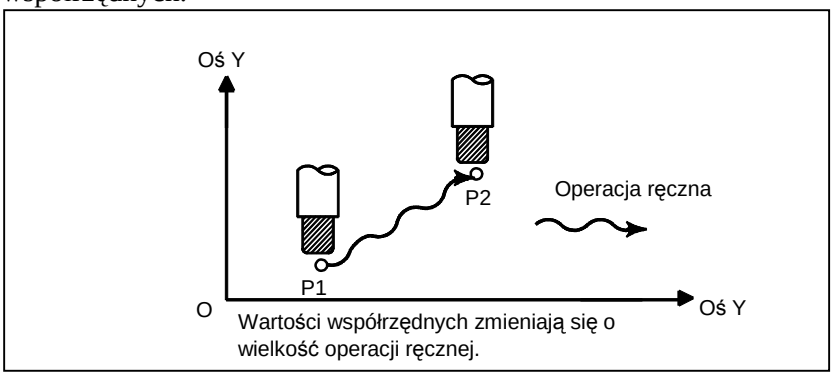
Szybkie obracanie pokrętła, z dużym powiększeniem, np. ×100 przesuwa narzędzie za szybko. Szybkość posuwu jest ustalona na poziomie szybkości szybkiego posuwu.

ADNOTACJA

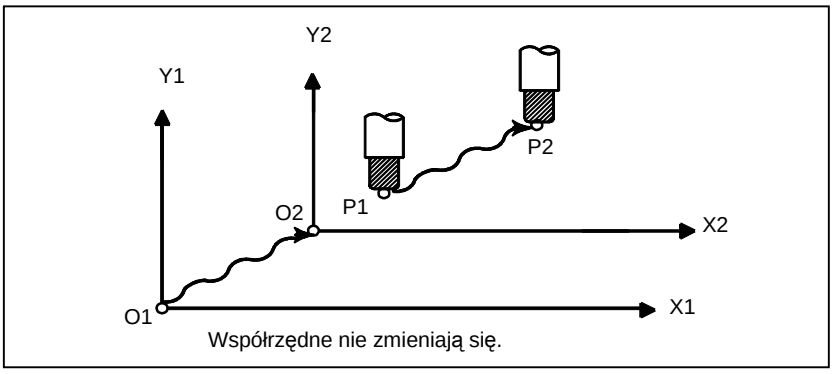
Obracaj elektroniczne kółko ręczne z prędkością pięciu obrotów na sekundę lub niższą. Jeżeli elektroniczne kółko ręczne obraca się z prędkością wyższą niż pięć obrotów na sekundę, to narzędzie może nie zatrzymać się bezpośrednio po zatrzymaniu pokrętła lub odstęp, o jaki narzędzie przesuwa się, może nie pokrywać się z kreskami podziałki na elektronicznym kółku ręcznym.

3.5 FUNKCJA MANUALNA BEZWZGLĘDNA WŁ. i WYŁ.

To, czy odstęp o jaki narzędzie przesuwa się w operacji ręcznej jest dodany do współrzędnych, można określić przez włączenie lub wyłączenie przełącznika manualnego bezwzględnego na pulpicie obsługi maszyny. Kiedy przełącznik jest załączony, odstęp o jaki narzędzie przesuwane jest w operacji ręcznej dodawany jest do współrzędnych. Kiedy przełącznik jest wyłączony, odstęp o jaki narzędzie przesuwane jest w operacji ręcznej nie jest dodawany do współrzędnych.



Rys. 3.5 (a) Współrzędne przy przełączniku włączonym



Rys. 3.5 (b) Współrzędne przy przełączniku wyłączonym

Objaśnienia

Poniżej opisano związek pomiędzy operacją ręczną a współrzędnymi przy załączonym i wyłączonym przełączniku manualnym bezwzględnym, z zastosowaniem przykładu z programu.

```
G01G90  X100.0Y100.0F010 ;      <1>
        X200.0Y150.0     ;      <2>
        X300.0Y200.0     ;      <3>
```

Rys. 3.5 (c) Program przykładowy

Na kolejnych rysunkach zastosowano następujące oznaczenia:

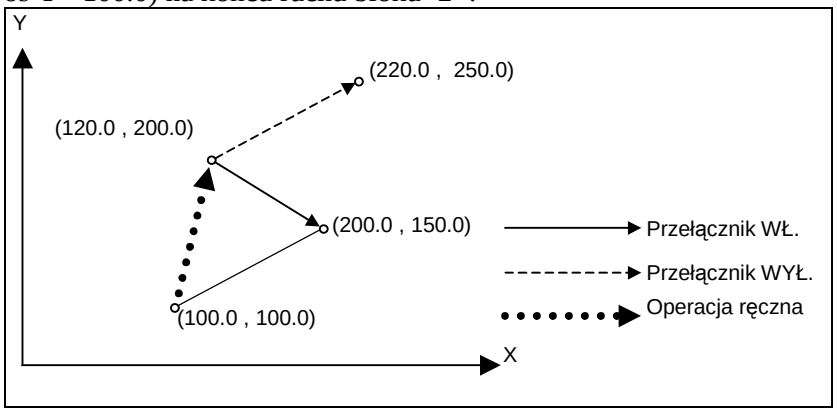
——→ Ruch narzędzia przy załączonym przełączniku

- - -→ Ruch narzędzia przy wyłączonym przełączniku

Współrzędne po operacji ręcznej obejmują odstęp, o jaki przesuwane jest narzędzie w tej operacji. Zatem kiedy przełącznik jest wyłączony, odejmij odstęp o jaki przesuwane jest narzędzie w operacji ręcznej.

- Operacja ręczna po zakończeniu bloku

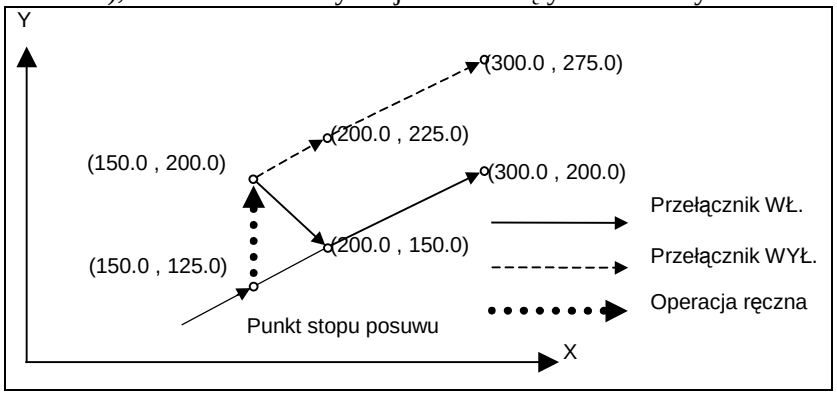
Współrzędne po wykonaniu bloku<1> po operacji ręcznej (oś X +20.0, oś Y +100.0) na końcu ruchu bloku<2>.



Rys. 3.5 (d) Operacja ręczna po zakończeniu bloku

- Operacja ręczna po zatrzymaniu posuwu

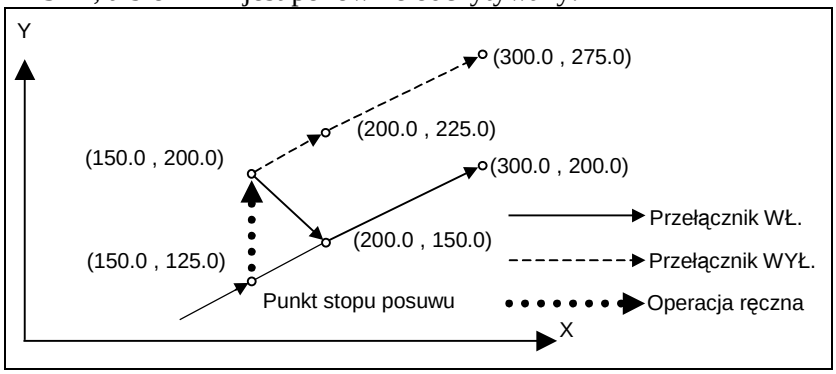
Współrzędne podczas naciskania klawisza zatrzymania posuwu w trakcie wykonywania bloku <2>, wykonywana jest operacja ręczna (oś Y + 75.0), a klawisz startu cyklu jest naciśnięty i zwolniony.



Rys. 3.5 (e) Operacja ręczna po zatrzymaniu posuwu

- Wyzerowanie w następstwie operacji ręcznej po zatrzymaniu posuwu

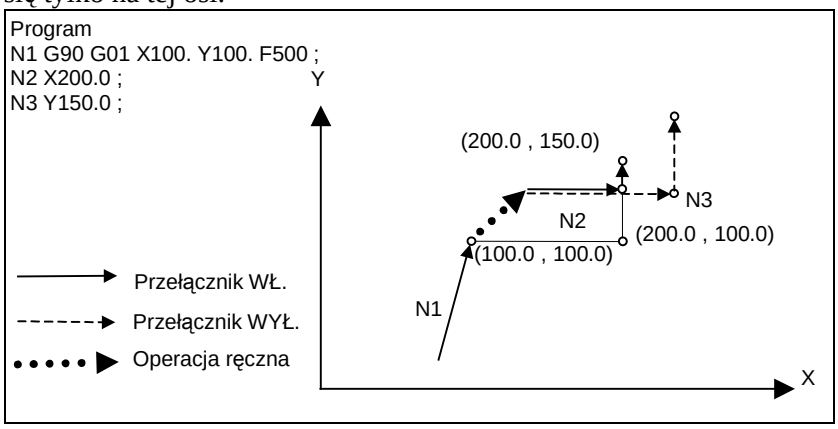
Współrzędne, kiedy klawisz zatrzymania posuwu jest naciśnięty podczas wykonywania bloku <2>, wykonywana jest operacja ręczna (oś Y +75.0), zespół sterowania jest wyzerowany za pomocą przycisku RESET, a blok <2> jest ponownie odczytywany.



Rys. 3.5 (f) Wyzerowanie w następstwie operacji ręcznej po zatrzymaniu posuwu

- Tylko jedna oś w poleceniu ruchu w następnym bloku

Jeżeli w poniższym poleceniu istnieje tylko jedna oś, to powrót odbywa się tylko na tej osi.



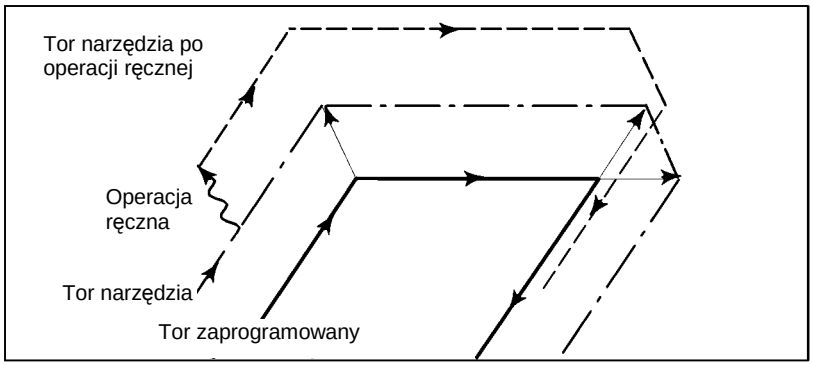
Rys. 3.5 (g) Tylko jedna oś w poleceniu ruchu w następnym bloku

- Polecenie ruchu przyrostowego w następnym bloku

W przypadku, kiedy następujące polecenia są poleceniami przyrostowymi, operacja jest taka sama, jak w przypadku wyłączenia przełącznika.

- Operacja ręczna podczas kompensacji promienia skrawania lub ostrza noża

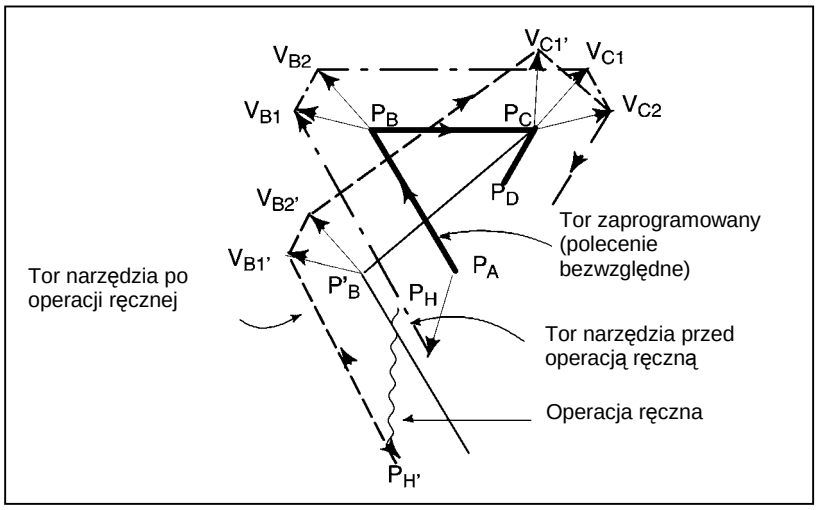
- Jeżeli przełącznik jest w pozycji OFF
  Po wykonaniu operacji ręcznej przy przełączniku w pozycji OFF, podczas kompensacji promienia skrawania lub ostrza noża, operacja automatyczna zostanie ponownie uruchomiona, po czym narzędzie powraca równolegle do kierunku, w którym zostałoby przemieszczone, jeżeli ręczna operacja nie zostałaby wykonana. Wielkość odstępu równa się wielkości wykonywanej ręcznie.



Rys. 3.5 (h)

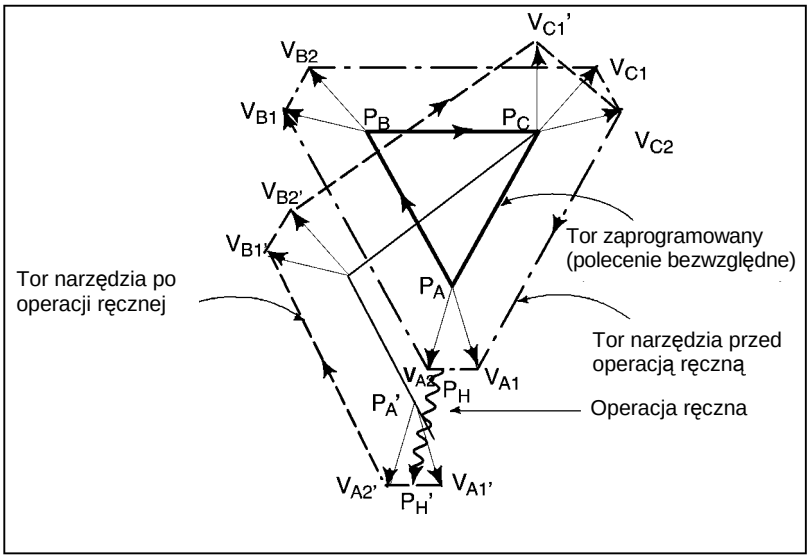
- Przy przełączniku w pozycji WL kompensacji promienia skrawania lub ostrza noża
  Poniżej zostaną opisane operacje maszyny, po powrocie do operacji automatycznej po ręcznej interwencji przy załączonym przełączniku (ON), podczas wykonywania programu poleceń wymiarowania bezwzględnego w trybie kompensacji promienia skrawania lub ostrza noża. Wektor utworzony z pozostałej części aktualnego bloku i początku następnego przesuwa się równolegle. Tworzony jest nowy wektor w oparciu o następny blok, kolejny blok po następnym oraz wielkość ruchu ręcznego. Ma to również zastosowanie, kiedy operacja ręczna wykonywana jest podczas zaokrąglania naroży.

- Wykonywanie operacji ręcznej, innej niż zaokrąglanie naroży
  Przy założeniu, że stop posuwu został wykonany w punkcie P_H podczas przesuwania z punktu P_A do P_B zaprogramowanego toru narzędzia P_A, P_B i P_C i narzędzie zostało przesunięte ręcznie do PH'. Pozycja na końcu bloku $P_B$przesuwa się do punktu P_B' o wielkość ruchu ręcznego, a wektory V_{B1}i V_{B2}w P_B również przesuwają się do V_{B1}' i V_{B2}'. Wektory V_{C1} i V_{C2} między następnymi dwoma blokami P_B - P_C i P_C - P_D są pomijane, a nowe wektory V_{C1}' i V_{C2}' (w tym przykładzie V_{C2}' = V_{C2}) są utworzone z relacji pomiędzy P_B' - P_C i P_C - P_D. Jednak, ponieważ V_{B2}' nie jest nowo obliczonym wektorem, to nie jest wykonywana prawidłowa korekcja w bloku P_B' - P_C. Korekcja jest prawidłowo wykonana po P_C.



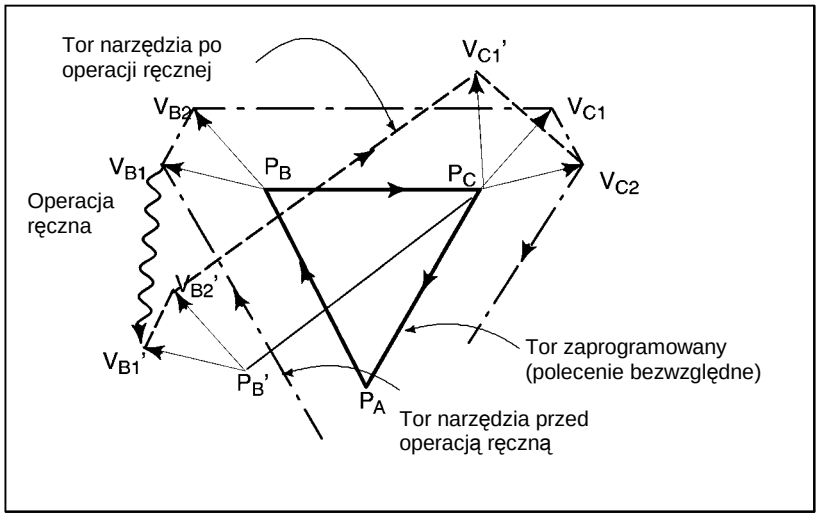
Rys. 3.5 (i)

- Operacja ręczna podczas zaokrąglania naroży
  Jest to przykład zastosowania, kiedy operacja ręczna wykonywana jest podczas zaokrąglania naroży. V_{A2}', V_{B1}' i V_{B2}' są wektorami przesuwanymi równolegle do V_{A2}, V_{B1}i V_{B2} o wielkość ruchu ręcznego. Nowe wektory są obliczane z VC1 i VC2. Następnie wykonywana jest prawidłowa kompensacja promienia skrawania lub ostrza noża dla bloków następujących po P_C.



Rys. 3.5 (j)

- Operacja ręczna po zatrzymaniu pojedynczego bloku
  Operacja ręczna została wykonana po przeprowadzeniu zatrzymania pojedynczego bloku.
  Wektory V_{B1} i V_{B2} przesuwają się o wielkość operacji ręcznej. Dalszy ciąg jest taki sam, jak w przykładzie opisanym powyżej. Poprzez operację MDI można tak samo interweniować, jak poprzez operację ręczną. Ruch odbywa się tak samo, jak w operacji ręcznej.


Tor narzędzia po operacji ręcznej
V_{C1}'
V_{B2}
V_{C1}
V_{B1}
P_B
P_C
V_{C2}
Operacja ręczna
V_{B2}'
Tor zaprogramowany (polecenie bezwzględne)
V_{B1}'
P_B'
P_A
Tor narzędzia przed operacją ręczną

Rys. 3.5 (k)

3.6 SZTYWNE GWINTOWANIE POPRZEZ KÓŁKO RĘCZNE

Aby wykonać gwintowanie sztywne, ustawić tryb gwintowania sztywnego, następnie przełączyć na tryb kółka ręcznego i przesunąć oś gwintowania otworu, za pomocą kółka ręcznego.Aby wykonać gwintowanie sztywne, przeczytaj rozdział 4.4 w części II podręcznika użytkownika (seria T) lub rozdział 5.2 w części II podręcznika użytkownika (seria M) oraz odpowiedni podręcznik producenta maszyny.

Sztywne gwintowanie poprzez kółko ręczne

Procedura

1 Zatrzymać wrzeciono oraz osie serwo, ustawić tryb MDI, naciskając przełącznik MIDI, spośród przełączników wyboru trybu pracy.

2 Wprowadzić i wykonać następujący program:

Przykład 1) serie M/serie T (układy kodu G, B, C)

```
M29 S100 ;
G91 G84 Z0 F1000 ;
```

Przykład 2) serie T (układy kodu G, A)

```
M29 S100 ;
G84 W0 F1000 ;
```

Powyższy program jest wymagany, aby określić skok śruby oraz ustawić tryb gwintowania sztywnego. W programie, oś gwintowania musi zawsze być ustalona. Podać wartość, która nie obsługuje osi gwintowania. Za pomocą seriiM, określ G84 (G74). Za pomocą serii T, określ G84 (G88).

> ⚠ **OSTRZEŻENIE**
> Przy programowaniu MIDI, nigdy nie określaj poleceń do pozycji położenia wiercenia narzędzia oraz w punkcie R. W przeciwnym razie narzędzie będzie poruszać się według osi.

3 Podczas wykonywania wprowadzonego programu, ustawiony jest tryb gwintowania sztywnego.

4 Po ustawieniu trybu gwintowania sztywnego, po zakończeniu wykonywania programu MIDI, przełącz tryb kółka ręcznego przyciskając przełącznik kółka ręcznego spośród przełączników wyboru trybu pracy.

> ⚠ **UWAGA**
> W tym czasie nigdy nie naciskaj przycisku reset. W przeciwnym razie tryb gwintowania sztywnego będzie anulowany.

5 Aby wykonać gwintowanie sztywne, wybierz oś gwintowania za pomocą przełącznika wyboru osi koła, następnie przesuń oś gwintowania za pomocą kółka ręcznego.

Objaśnienia

- Ręczne gwintowanie sztywne

Ręczne gwintowanie sztywne jest możliwe przy pomocy parametru HRG (nr 5203#0) do 1.

- Anulowanie trybu gwintowania sztywnego

Aby anulować tryb gwintowania sztywnego, określ G80 tak samo, jak przy normalnym gwintowaniu sztywnym. Jeżeli został naciśnięty przycisk reset, tryb gwintowania sztywnego zostaje anulowany, ale cykl stały nie zostaje odwołany.
Jeżeli przełącznik trybu gwintowania sztywnego ma być ustawiony w pozycji wyłączony, aby anulować tryb gwintowania sztywnego (jeżeli parametr CRG (nr 5200#2) jest ustawiony na 0), polecenie G80 kończy się po wyłączeniu trybu gwintowania sztywnego.

- Kierunek obrotu wrzeciona

Kierunek obrotu wrzeciona jest ustalony za pomocą określonego cyklu gwintowania otworów kodu G oraz ustawieniem parametru HRM (nr 5203#1). Przykładowo, jeżeli parametr HRM jest ustawiony na 0 w trybie G84, wrzeciono wykonuje obrót do przodu, jeżeli oś gwintowania przesuwa się w kierunku ujemnym. (Jeżeli oś gwintowania przesuwa się w kierunku dodatnim, wrzeciono wykonuje obrót przeciwny.)

- Dowolna oś gwintowania

Za pomocą serii M, dowolna oś gwintowania może być wybrana poprzez ustawienie bitu 0 (FXY) parametru nr 5101 na 1. Za pomocą serii T, dowolna oś gwintowania może nie być wybrana za pomocą bitu 0 (FXY) parametru nr 5101 (ale za pomocą bitu 0 (FXY) parametru nr 5101, jeżeli ustalono format FS15). W tym przypadku, określ kod G dla wyboru płaszczyzny oraz adres osi gwintowania, jeżeli ustawiono tryb gwintowania sztywnego w trybie MDI.

- Polecenie G8/takie samo określenie bloków M29 i G84

Jeżeli polecenie programu MIDI, dla ustawienia trybu gwintowania sztywnego, G84 może być określone jako kod G gwintowania sztywnego (ustawiając bit na 0 (G84) parametru nr 5200 na 1) lub M29 oraz G84 mogą być określone w tym samym bloku.
Przykład 1: G91 G84 Z0 F1000 S100 ;
Przykład 2: G91 G84 Z0 F1000 M29 S100 ;

- Określenie przemieszczania kółkiem ręcznym na szybsze niż szybkość szybkiego posuwu

Ustawić parametr (nr 7117) na 0, tak aby po określeniu przemieszczania kółkiem ręcznym na szybsze niż szybkość szybkiego posuwu, impulsy kółka ręcznego poniżej szybkości szybkiego posuwu były ignorowane.

- Polecenie formatu serii 15

Za pomocą ustawienia bitu 1 (FCV) parametru nr 0001 na 1, dla specyfikacji można używać formatu serii 15.
Przykład 1: G91 G84.2(G84.3) Z0 F1000 S100; (seria M)
Przykład 2: G84.2 W0 F1000 S100; (serie T : układy kodu G A)
Przykład 3: G91 G84.2 Z0 F1000 S100; (serie T : układ kodu G B, C)

- Typ przyspieszenia/hamowania

Jeżeli jest wykonywane ręczne gwintowanie, typ przyspieszania/ hamowania oraz stała czasowa przyspieszania/hamowania ustawione w parametrach gwintowania sztywnego, są prawidłowe.
Te same ustawienia są prawidłowe dla tłoczenia.

- Działanie wielu wrzecion

W przypadku działania wielu wrzecion, wrzeciono można wybrać za pomocą pocenia P oraz za pomocą polecenia S.
Przykład: Jeżeli wybrano 2 wrzeciono:
M29 S100 **P2**;
G91 G84 Z0 F1000 ;

Ograniczenia

- Kontrola przekroczenia błędu tolerancji

Przy ręcznym gwintowaniu sztywnym, jest sprawdzany tylko krańcowy błąd podczas ruchu.

- Posuw kółkiem ręcznym w kierunku osi narzędzia

Posuw kółkiem ręcznym w kierunku osi narzędzia jest nieaktywny.

- Korektor wyciągania

Podczas ręcznego gwintowania sztywnego, funkcja korektora wyciągania jest nieaktywna, używanie stałej czasowej przyspieszania/ hamowania dla wyciągania jest nieaktywne.

- Liczba powtórzeń

Przy programowaniu MIDI, nigdy nie określaj K0 oraz L0, które są używane do określania liczby powtórzeń jako 0 oraz wyłączania wykonywania bloku G84. Jeżeli określono K0 albo L0, nie może być ustawiony tryb gwintowania sztywnego.

- Ustawianie narzędzia do położenia wiercenia

Podczas ustawiania narzędzia do położenia wiercenia, wybrać oś X lub oś Y za pomocą przełącznika wyboru osi w trybie kółka ręcznego. Nigdy nie korzystać z ustawiania narzędzia do położenia wiercenia w trybie MDI lub MEM. Ustawianie może obsługiwać oś gwintowania.

- Trójwymiarowe gwintowanie otworów bez uchwytu wyrównawczego

Trójwymiarowe gwintowanie otworów bez uchwytu wyrównawczego nie może być użyte podczas gwintowania sztywnego za pomocą kółka ręcznego.

- Typ interpolacji gwintowania sztywnego

Typ interpolacji gwintowania sztywnego nie może być użyty podczas gwintowania sztywnego za pomocą kółka ręcznego. Aby wykonać gwintowanie sztywne za pomocą kółka ręcznego, należy wybrać konwencjonalny typ gwintowania sztywnego używając bitu 3 (CHR) parametru nr 5202.

3.7 RĘCZNE POLECENIE NUMEYCZNE

Ręczne polecenie numeryczne umożliwia programowanie danych przez MDI do wykonania w trybie impulsowania. Za każdym razem, gdy system jest gotowy do pracy w trybie posuwu impulsowego, ręczne polecenie numeryczne może być wykonane. Można korzystać z 8 następujących funkcji:

(1) Ustawienie (G00)
(2) Interpolacja liniowa (G01)
(3) Automatyczny powrót do punktu referencyjnego (bazowego) (G28)
(4) Powrót do drugiego/trzeciego/czwartego punktu referencyjnego (G30)
(5) Kody M (różne funkcje)
(6) Kody S (funkcje prędkości obrotowej wrzeciona)
(7) Kody T (funkcje narzędziowe)
(8) Kody B (drugie funkcje pomocnicze)

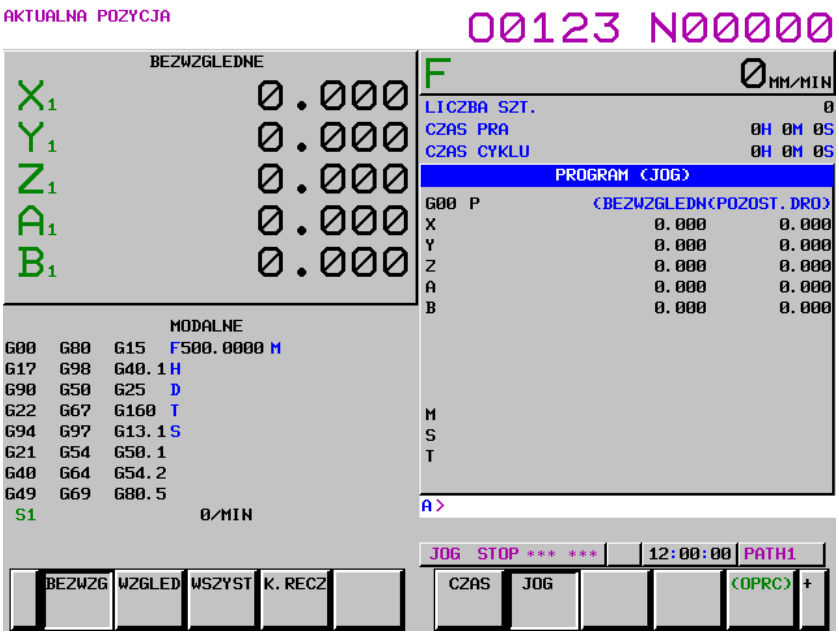
Za pomocą ustawiania następujących parametrów, polecenia dla przemieszczania osi oraz funkcji M, S, T i B mogą być wyłączone:

(1) Ustawienie (G00):. . . . . Parametr JAXx (nr. 7010#0)
(2) Interpolacja liniowa (G01):. . . . . Parametr JAXx (nr. 7010#0)
(3) Automatyczny powrót do punktu referencyjnego (bazowego) (G28):. . Parametr JAXx (nr 7010#0)
(4) Powrót do drugiego/trzeciego/czwartego punktu referencyjnego (G30):. . . . . Parametr JAXx (nr 7010#0)
(5) Kody M (różne funkcje): . . . . . Parametr JMF (nr 7002#0)
(5) Kody S (funkcja prędkości obrotowej wrzeciona): . . . . . Parametr JSF (nr 7002#1)
(7) kody T (funkcje narzędziowe): . . . . . Parametr JSF (nr. 7002#2)
(8) Kody B (drugie funkcje pomocnicze): Parametr JBF (nr 7002#3)

Procedura Ręczne polecenie numeryczne

Procedura

1 Naciśnij przycisk impulsowania (jeden z przełączników wyboru trybu pracy).
2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
3 Naciśnij klawisz programowalny [JOG], na ekranie. Pojawia się poniższy ekran ręcznego polecenia numerycznego.



Rys. 3.7 (a) Ekran ręcznego polecenia numerycznego

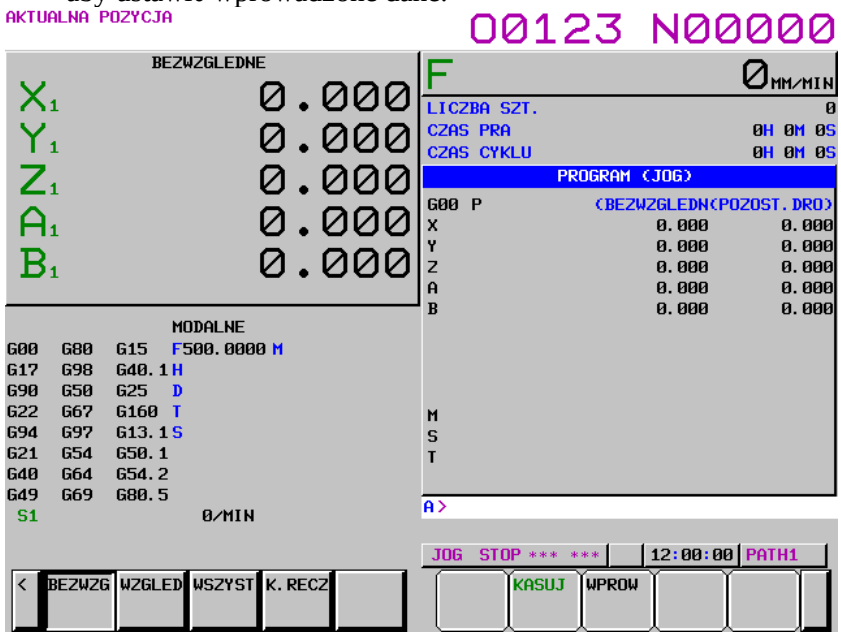
Pozostała część informacji dotyczących osi, nie wyświetlana na ekranie, może się pojawić po naciśnięciu [ ] lub klawisza [ ].

ADNOTACJA

1 Aktualna szybkość posuwu (F) oraz aktualna prędkość obrotowa wrzeciona (S) są wyświetlanie jedynie dla 9” okna.

2 Jeżeli na tym samym torze narzędzia znajdują się dwa identyczne lub więcej oznaczenia osi, nie będą one wyświetlone.

4 Wprowadź wymagane polecenie za pomocą klawiszy adresowych lub klawiszy numerycznych na klawiaturze MIDI, następnie naciśnij klawisz programowalny [WPROW.] lub klawisz [INPUT], aby ustawić wprowadzone dane.



Rys. 3.7 (b)

Można ustawić następujące dane:

1. G00: . . . . . Ustawianie położenia
2. G01: . . . . . Interpolacja liniowa
3. G28: . . . . . Automatyczny powrót do punktu referencyjnego
4. G30: . . . . . Powrót do drugiego/trzeciego/czwartego punktu referencyjnego
5. kody M: . . . . Różne funkcje
6. kody S: . . . . . Funkcje prędkości obrotowej wrzeciona
7. kody T: . . . . . Funkcje narzędziowe
8. kody B: . . . . . Drugie funkcje pomocnicze

Dane zostają zachowane, nawet jeżeli ekran lub tryb zostaną zmienione.

ADNOTACJA
Jeżeli pojawia się status alarmu, dane nie mogą być ustawione.

5 Naciśnij przełącznik startu cyklu na pulpicie obsługi maszyny, aby rozpocząć wykonywanie polecenia. Status jest oznaczony "MSTR." Sygnał operacji automatycznej, STL, może być włączony przez parametr nastawienia JST (nr.7001#2).

ADNOTACJA
Jeżeli włączono przełącznik startu cyklu podczas statusu alarmu, pojawia się ostrzeżenie "ODRZUCONO POLEC. STARTU (AKRTYWNY ALARM)", a wprowadzone dane nie mogą być wykonane.

6 Po zakończeniu wykonania, stan "MSTR" znika z ekranu, a sygnał operacji automatycznej STL zostaje wyłączony. Ustawione dane zostają skasowane. Kody G zostają nastawione do G00 lub G01 w zależności od nastawienia parametru G01 (nr 3402#0).

Objaśnienia

- Pozycjonowanie

Przebyta droga jest podana jako wartość liczbowa, poprzedzona adresem X, Y lub Z. Jest to zawsze traktowane jako polecenie przyrostowe, niezależnie od tego, czy G90 lub G91 zostały określone.

	Przełącznik szybkiego posuwu ręcznego	
	Wył.	**Zał.**
Szybkość posuwu impulsowego (parametr)	Szybkość posuwu impulsowego dla każdej osi (Nr 1423)	Szybkość szybkiego posuwu dla każdej osi (Nr 1420)
Automatyczne przyspieszenie/ hamowanie (parametr)	Wykładnicze przyspieszanie/ hamowanie w posuwie impulsowym dla każdej osi (Nr 1624)	Liniowe przyspieszanie/hamowanie w posuwie szybkim dla każdej osi (Nr 1620)
Korekcja	Korektor posuwu ręcznego	Przesterowanie szybkiego posuwu

ADNOTACJA

1 Jeżeli klawisz ręcznego szybkiego posuwu jest wyłączony, posuw jest ograniczony, tak aby oś po osi, szybkość ręcznego szybkiego posuwu (parametr nr 1424) nie została przekroczona.
2 Narzędzie nie może być przesunięte, jeżeli typ pozycjonowania interpolacji liniowej (gdzie droga narzędzia jest liniowa) został wykonany przez parametr nastawienia LRP (nr 1401 #1).

- Interpolacja liniowa (G01)

Przebyta droga jest podana jako wartość liczbowa, poprzedzona adresem X, Y lub Z. Jest to zawsze traktowane jako polecenie przyrostowe, niezależnie od tego, czy G90 lub G91 zostały określone. Ruchy osi są zawsze wykonywane w trybie przyrostowym, nawet podczas skanowania lub interpolacji układu współrzędnych biegunowych. Ponadto, ruch jest zawsze wykonywany w trybie posuwu na minutę, niezależnie od określenia G94 lub G95.

Szybkość posuwu (parametr)	Prędkość ruchu próbnego (Nr 1410)
Automatyczne przyspieszenie/hamowanie (parametr)	Wykładnicze przyspieszanie/hamowanie w posuwie skrawania dla każdej osi (Nr 1622)
Korekcja	Korektor posuwu ręcznego

ADNOTACJA

Ponieważ szybkość posuwu zostaje zawsze ustawiona na ruch próbny, niezależnie od ustawienia przełącznika ruchu próbnego, szybkość posuwu nie może być określona przez F. Szybkość posuwu jest ograniczana, tak aby maksymalny posuw obróbki, ustawiony w parametrze nr 1430, nie został przekroczony.

- Automatyczny powrót do punktu referencyjnego (bazowego) (G28)

Narzędzie powraca bezpośrednio do punktu referencyjnego bez przechodzenia przez jakiekolwiek punkty pośrednie, niezależnie od określonej przebytej drogi. Dla osi, dla której nie określono żadnego polecenia, operacja powrotu nie zostanie wykonana.

Szybkość posuwu (parametr)	Prędkość szybkiego posuwu (Nr 1420)
Automatyczne przyspieszenie/ hamowanie (parametr)	Liniowe przyspieszanie/hamowanie w posuwie szybkim dla każdej osi (Nr 1620)
Korekcja	Przesterowanie szybkiego posuwu

- Powrót do drugiego/trzeciego/czwartego punktu referencyjnego (G30)

Narzędzie powraca bezpośrednio do drugiego/trzeciego/czwartego punktu referencyjnego, bez przechodzenia przez jakiekolwiek punkty pośrednie, niezależnie od określonej przebytej drogi. Aby wybrać punkt referencyjny, określ 2, 3 lub 4 w adresie P. Jeżeli adres P został pominięty, zostaje wykonany powrót do drugiego punktu referencyjnego.

Szybkość posuwu (parametr)	Prędkość szybkiego posuwu (Nr 1420)
Automatyczne przyspieszenie/ hamowanie (parametr)	Liniowe przyspieszanie/hamowanie w posuwie szybkim dla każdej osi (Nr 1620)
Korekcja	Przesterowanie szybkiego posuwu

ADNOTACJA

Funkcja powrotu do trzeciego/czwartego punktu referencyjnego jest opcjonalna.

1 Jeżeli opcja nie została wybrana
Jeżeli "P2" nie został określony w adresie P, generowany jest meldunek alarmu PS0046 i funkcja nie może być wykonana.

2 Jeżeli opcja została wybrana
Jeżeli "P2," "P3," "P4" nie zostały określone w adresie P, generowany jest meldunek alarmu PS0046 i funkcja nie może być wykonana.

- Kody M (Funkcje pomocnicze)

Po adresie M, określ wartość numeryczną, nie większą od liczby cyfr określonych w parametrze nr 3030. Jeżeli M98 lub M99 jest określony, zostaje wykonany, ale nie zostaje wysłany do PMC.

ADNOTACJA
Ani wywołanie podprogramu, ani wywołanie makra użytkownika nie mogą być wykonane za pomocą kodów M.

- Kody S (funkcje prędkości obrotowej wrzeciona)

Po adresie S, określ wartość numeryczną, nie większą od liczby cyfr określonych w parametrze nr 3031.

ADNOTACJA
Wywołanie podprogramu nie może zostać wykonane za pomocą kodów S.

- Kody T (funkcje narzędziowe)

Po adresie T, określ wartość numeryczną, nie większą od liczby cyfr określonych w parametrze nr 3032.

ADNOTACJA
Wywołanie podprogramu nie może zostać wykonane za pomocą kodów T.

- Kody B (drugie funkcje pomocnicze)

Po adresie B, określ wartość numeryczną, nie większą od liczby cyfr określonych w parametrze nr 3033.

ADNOTACJA
1 Można zmienić nazwę kodów B "U," "V," "W," "A," "C" przez ustawienia parametru nr 3460. Jeżeli nowa nazwa jest taka sama, jak adres oznaczenia osi, użyty zostaje kod "B". Należy zwrócić uwagę, że "U," "V," i "W" mogą zostać użyte dla kodów T, tylko jeżeli kody G są kodami B lub C.
2 Wywołanie podprogramu nie może zostać wykonane za pomocą kodów B.

- Wprowadzenie danych

(1) Jeżeli adresy oraz wartości numeryczne poleceń zostają wpisane, następnie klawisz programowalny [WPROW.] zostaje naciśnięty, wprowadzone dane zostają ustawione. W takim wypadku, jednostka wprowadzania (zadawania) jest albo ostatnim przyrostem zadawania, albo wyliczonym formatem wprowadzenia, zgodnie z ustawieniem bitu 0 (DPI) parametru nr 3401.

Może być użyty klawisz na klawiaturze MDI zamiast klawisza programowalnego [WPROW.].

(2) Polecenia mogą być wprowadzane sukcesywnie.

(3) Klawisze są nieaktywne podczas wykonywania.
Jeżeli klawisz programowalny [WPROW.] lub klawisz na klawiaturze MIDI zostanie naciśnięty podczas wykonywania, pojawia się ostrzeżenie "WYKONYWANIE/ PRZEŁĄCZANIE TRYBU W TOKU".

(4) Jeżeli wprowadzone dane zawierają błąd, może pojawić się następujące ostrzeżenie:

Ostrzeżenia	Opis
BLAD FORMATU	- Kod A G inny niż G00, G01 oraz G28 został wprowadzony. - Wprowadzono inny adres, niż wyświetlony na ekranie ręcznego polecenia numerycznego. Wprowadzono wartość, która przekracza poniższe ograniczenia. - Adres G:..... 2 cyfry - Adres P:..... 1 cyfra - Adres osi:..... 9 cyfr - M, S, T, B: ..... Liczba cyfr ustawiona w parametrze

ADNOTACJA
Nawet jeżeli klawisz ochrony pamięci jest ustawiony, wprowadzanie za pomocą klawisza może i tak być wykonywane.

- Kasowanie danych

(1) Jeżeli klawisz programowalny [KASUJ] zostanie naciśnięty, a następnie zostanie naciśnięty klawisz [WYKON.], wszystkie wprowadzone dane zostają usunięte. W takim wypadku kody G zostaną ustawione na G00 lub G01, w zależności od ustawienia bitu 0 (G01) parametru nr 3402.
Dane mogą zostać również usunięte poprzez naciśnięcie klawisza na klawiaturze MIDI.

(2) Jeżeli klawisz programowalny [KASUJ] zostanie naciśnięty podczas wykonywania, pojawia się ostrzeżenie "WYKONYWANIE/ PRZEŁĄCZANIE TRYBÓW W TOKU".

- Przewijanie stron

Jeżeli wszystkie informacje dotyczące osi nie mogą być wyświetlone na jednej stronie, można przewijać strony poprzez naciśnięcie klawisza lub .

- Wykonanie zatrzymania

Jeżeli jedno z poniższych wskazań pojawia się w trakcie wykonywania, wykonywanie zostaje zatrzymane, a dane zostają usunięte w ten sam sposób, jak za pomocą naciśnięcia klawisza programowalnego [KASUJ]. Pozostała droga zostaje anulowana.
(1) Jeżeli zostało zastosowane zatrzymanie posuwu
(2) Jeżeli mieniono tryb na inny niż tryb posuwu impulsowego
(3) Jeżeli pojawił się meldunek alarmu
(4) Jeżeli zastosowano reset lub zatrzymanie awaryjne
Funkcje M, S, T oraz B pozostają skuteczne po pojawieniu się powyższych przypadków, za wyjątkiem (4).

- Informacje modalne

Kody modalne G oraz adresy, użyte w trakcie operacji automatycznej lub operacji ręcznego zadawania, nie kolidują z wykonywaniem poleceń określonych za pomocą funkcji ręcznego polecenia numerycznego.

- Posuw JOG

Jeżeli narzędzie przesuwa się wzdłuż osi za pomocą osi posuwu oraz przełącznik kierunku przemieszczania jest na ekranie ręcznego polecenia numerycznego, pozostała droga jest zawsze pokazana jako "0".

- Dezaktywowanie funkcji M, S, T, B

Przez ustawienie bitu 0 na bit 3 (JMF, JSF, JTF i JBF) parametru nr 7002, funkcje M, S, T, B mogą być wyłączone. Jeżeli wyłączona funkcja została określona, pojawi się ostrzeżenie "POLECENIE NIE MOŻE BYĆ WYKONANE.".

Ograniczenia

- Funkcje M, S, T, B

Podczas gdy operacja automatyczna zostaje zatrzymana, ręczne polecenie numeryczne może być wykonane. W poniższych przypadkach jest wysyłane ostrzeżenie "URUCHOMIENIE ODRZUCONE (TRWA WYKONYW.)", wykonywanie polecenia jest nieaktywne.

(1) Jeżeli funkcja M, S, T, B jest już wykonywana, ręczne polecenie numeryczne zawierające funkcję M, S, T, B nie może zostać wykonane.
(2) Jeżeli funkcja M, S, T, B jest już wykonywana, a funkcja ta jest sama określona lub blok określający tę funkcję zawiera również inną funkcję (jak polecenie przesunięcia ruchu (jazdy) lub funkcję sterowanej przerwy w ruchu), która została zakończona, ręczne polecenie numeryczne nie może zostać wykonane.

- Posuw impulsowy

Jeżeli zostało określone ręczne polecenie numeryczne, podczas gdy narzędzie przesuwa się wzdłuż osi używając osi przesuwu i przełącznika wyboru kierunku, przemieszczanie osiowe zostaje przerwane, a ręczne polecenie numeryczne zostaje wykonane. Dlatego urządzenie nie może być przesunięte wzdłuż osi, za pomocą osi posuwu oraz przełącznika wyboru kierunku podczas wykonywania ręcznego polecenia numerycznego.

- Odbicie lustrzane

Odbicie lustrzane może zostać utworzone dla kierunku określonego ruchu osiowego.

- Tryb REF

Ekran ręcznego polecenia numerycznego nie jest wyświetlony w trybie REF.

- Indeksowanie stołu oraz ruch wahadłowy

Polecenia nie mogą zostać określone dla osi, wzdłuż której operacja jest wykonywana podczas indeksowania lub wahania.
Jeżeli taka oś została określona do wykonania, pojawi się ostrzeżenie "NIE MOZNA WYKONAC TEGO POLECENIA".

- Funkcje, które nie mogą być określone

Polecenia nie mogą być określone dla osi, które działają przy użyciu jakiejkolwiek z poniższych funkcji.

- Indeksowanie stołu
- Ruch wahadłowy
- Pozycjonowanie wrzeciona
- Toczenie wielokątne
- Ponowne opracowanie osi oraz sterowanie nałożeniem

Jeżeli polecenia są wykonywane dla jakiejkolwiek z tych osi, pojawia się ostrzeżenie "NIE MOZNA WYKONAC TEGO POLECENIA".

- Funkcje, które nie mogą być użyte

Polecenia nie mogą zostać określone dla następujących funkcji.

- Rozszerzona nazwa osi
- Rozszerzona nazwa wrzeciona
- Adres polecenia P dla wielu wrzecion
- Funkcja sterowania konturu Cs

3.8 POSUW RĘCZNY DLA 5-OSIOWEGO PRZEBIEGU PRACY

Funkcja ta umożliwia użycie następujących funkcji.

- Posuw ręczny dla 5-osiowego przebiegu pracy
  - Posuw kółkiem (ręcznym)/posuw impulsowy/posuw przyrostowy w kierunku osi narzędzia
  - Posuw kółkiem (ręcznym)/posuw impulsowy/posuw przyrostowy w kierunku prostopadłym do osi narzędzia
  - Posuw kółkiem (ręcznym)/posuw impulsowy/posuw przyrostowy przy obrocie punktu środkowego ostrza narzędzia
  - Posuw kółkiem (ręcznym)/ posuw impulsowy/posuw przyrostowy w kierunku pionowym stołu
  - Posuw kółkiem (ręcznym)/ posuw impulsowy/posuw przyrostowy w kierunku poziomym stołu

  Przesterowanie kółkiem ręcznym może być wygenerowane dla każdego kółka ręcznego. Przesterowanie kółkiem działa zgodnie z odpowiednimi określeniami kółka ręcznego podanymi poniżej, chyba że napisano inaczej.

- Funkcje wyświetlania ekranu
  - Wyświetlenie współrzędnych ostrza narzędzia
  - Wyświetlenie wartości pulsowania
  - Wyświetlenie wielkości ruchu osi maszyny

ADNOTACJA

1 Wykonanie 5-osiowej operacji, wymaga opcji przemieszczania kółkiem ręcznym. Działanie 5-osiowej operacji przesterowania kółkiem ręcznym wymaga opcji przesterowania kółkiem ręcznym.
2 5-osiowa operacja przesterowania kółkiem ręcznym musi być wykonana, podczas gdy polecenie rotacji osi jest wykonywane w czasie operacji automatycznej.
3 Posuw ręczny dla 5-osiowej operacji jest nieaktywny, jeżeli wybrano tryb ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego.

3.8.1 Posuw kółkiem (ręcznym)/posuw impulsowy/posuw przyrostowy w kierunku osi narzędzia

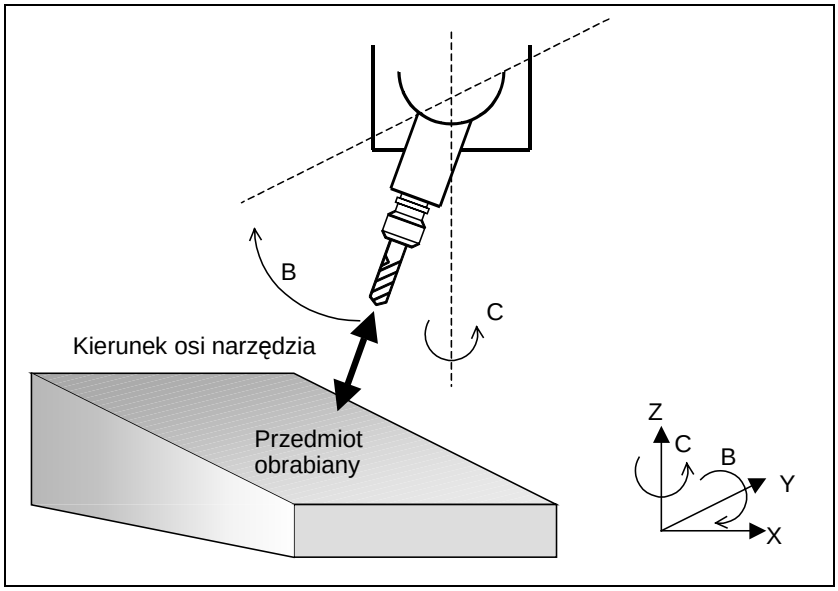
Przegląd

W posuwie kółkiem (ręcznym) w kierunku osi narzędzia, posuwie impulsowym w kierunku osi narzędzia, oraz posuwie przyrostowym w kierunku osi narzędzia, narzędzie lub stół jest przesuwane w kierunku osi narzędzia.

Objaśnienia

- Kierunek osi narzędzia

Kierunki osi narzędzia, brany, gdy wszystkie osie rotacji dla sterowania narzędziem są pod kątem 0 stopni, określony jest w parametrach nr 19697, 19698, 19699. Jeżeli osie rotacji dla sterowania narzędziem obracają się, kierunek osi narzędzia zmienia się zgodnie z kątem osi rotacji.



- Posuw w kierunku osi narzędzia w trybie polecenia pracy płaszczyzny pochylonej

Jeżeli bit 0 (TWD) param. nr 12320 jest ustawiony na 1, kierunek posuwu, w kierunku osi narzędzia w trybie polecenia pracy płaszczyzny pochylonej, z założenia jest kierunkiem Z w przyszłym systemie współrzędnych w trybie polecenia pracy płaszczyzny pochylonej.

- Posuw kółkiem ręcznym w kierunku do osi narzędzia

Posuw kółkiem ręcznym w kierunku osi narzędzia jest aktywny, jeżeli następujące cztery warunki są odpowiednie:

<1> Został wybrany tryb kółka ręcznego.

<2> Sygnał trybu posuwu w kierunku osi narzędzia (ALNGH) jest ustawiony na "1" oraz podstawowy sygnał stołu (TB_BASE) jest ustawiony na "0".

<3> Status pierwszych wybranych osiowych sygnałów przemieszczania kółkiem ręcznym (HS1A - HS1E), co umożliwi skuteczność trybu posuwu kółkiem ręcznym w kierunku osi narzędzia, ustawionego w parametrze nr 12310.

<4> Wartość parametru nr 12310 odpowiada wybranym osiowym sygnałom przemieszczania kółkiem ręcznym (HS1A - HS1E).

Przebyta droga

Podczas gdy elektroniczne kółko ręczne jest obrócone, narzędzie zostaje przesunięte w kierunku osi narzędzia o wielkość obrotu.

Ograniczanie posuwu

Posuw zostaje ograniczony, tak aby prędkość każdej osi przesuwania nie przekraczała szybkości ręcznego szybkiego posuwu (parametr nr 1424). Impulsy kółka ręcznego generowane są ignorowane, podczas gdy ograniczenie posuwu zostaje przekroczone.

- Posuw impulsowy/posuw przyrostowy w kierunku osi narzędzia

Posuw impulsowy w kierunku osi narzędzia lub posuw przyrostowy w kierunku osi narzędzia jest aktywny, jeżeli następujące trzy warunki są odpowiednie:

<1> Został wybrany tryb impulsowy lub tryb posuwu przyrostowego.

<2> Sygnał trybu posuwu w kierunku osi narzędzia (ALNGH) jest ustawiony na "1" oraz podstawowy sygnał stołu (TB_BASE) jest ustawiony na "0".

<3> Sygnał trybu posuwu w kierunku osi narzędzia (+Jn, -Jn (gdzie n = 1 dla numeru sterowanych osi)) jest ustawiony na "1" dla osi odpowiadającej kierunkowi określonemu w parametrze nr 19697. (Nawet jeżeli kierunek osi narzędzia jest ukośny, w wyniku ustawień parametrów nr 19698 oraz 19699, sygnał, który aktywuje posuw impulsowy w kierunku osi narzędzia lub posuw przyrostowy w kierunku osi narzędzia, jest określony tylko w parametrze nr 19697.)

Np.) Nr 19697 = 3 (+Z-kierunek osi); Oś Z jest osią trzecią.

- +J3 : Kierunek osi narzędzia +
- -J3 : Kierunek osi narzędzia -

Szybkość posuwu

Posuw jest korektą posuwu próbnego (parametr nr 1410). Właściwość ręcznego przesterowania szybkości posuwu jest dostępna.
Jeżeli bit 2 (JFR) parametru nr 12320 jest ustawiony na 1, posuw osi rotacji jest posuwem impulsowym osi, która ma się obracać (parametr nr 1423). Aspekt ręcznego przesterowania szybkości posuwu jest dostępny.

Ograniczanie posuwu

Posuw zostaje ograniczony, tak aby prędkość każdej osi przesuwania nie przekraczała szybkości ręcznego szybkiego posuwu (parametr nr 1424).

3.8.2 Posuw kółkiem ręcznym/posuw impulsowy/posuw przyrostowy w kierunku prostopadłym do osi narzędzia

Przegląd

W posuwie kółkiem (ręcznym) prostopadłym do osi narzędzia, posuwie impulsowym oraz posuwie przyrostowym, narzędzie lub stół jest przesuwane w kierunku osi narzędzia.
Jeżeli 1 (FLL) parametru nr 12320 jest ustawiony na 1, narzędzie lub stół zostaje przesunięte według szerokości lub długości, określonymi przez wektor kierunku osi narzędzia.

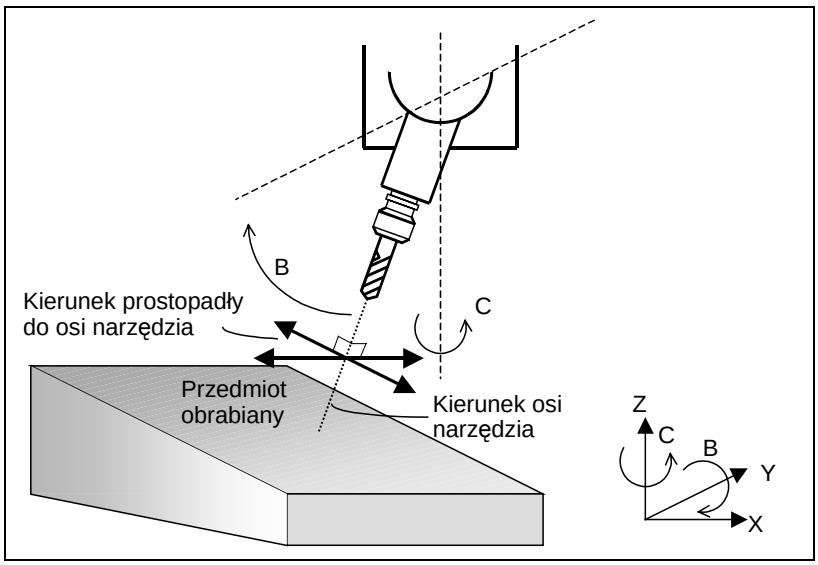
Objaśnienia

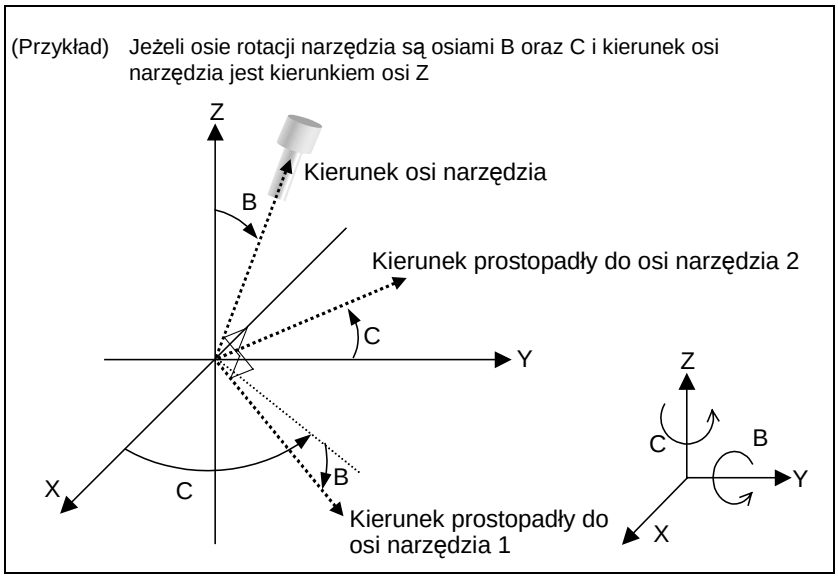
- Kierunek prostopadły do osi narzędzia

Są dwa kierunki osi narzędzia, prostopadłe do kierunku osi narzędzia (patrz poprzedni rozdział).

Parametr nr 19697	Kierunek prostopadły do osi narzędzia 1	Kierunek prostopadły do osi narzędzia 2
1 (Kierunek narzędzia referencyjnego jest +X.)	Kierunek +Y	Kierunek +Z
2 (Kierunek narzędzia referencyjnego jest +Y.)	Kierunek +Z	Kierunek +X
3 (Kierunek narzędzia referencyjnego jest +Z.)	Kierunek +X	Kierunek +Y

Tabela pokazuje kierunki prostopadle do osi narzędzia, które mogą być brane pod uwagę, jeżeli kąty rotacji osi, dla sterowania narzędziem, wynoszą 0 stopni oraz jeżeli parametry nr 19698 oraz 19699 są ustawione na 0.
Jeżeli kierunek osi narzędzia referencyjnego jest nachylony zgodnie z ustawieniami parametrów nr 19698 oraz nr 19699, kierunek prostopadły do osi narzędzia jest również nachylony o tyle samo.
Jeżeli osie rotacji dla sterowania narzędziem obracają się, kierunek prostopadły do osi narzędzia zmienia się zgodnie z kątem osi rotacji.





- Kierunki szerokości oraz długości

Jeżeli bit 1 (FLL) parametru 12320 jest ustawiony na 1, kierunek posuwu zostaje zdefiniowany następująco:

Ustawić wektor prostopadły do płaszczyzny utworzony przez wektor kierunku osi narzędzia ($\vec{T}$) oraz wektor kierunku osi normalnej ($\vec{P}$) (parametr nr 12321) zgodnie z kierunkiem prostopadłym do osi narzędzia 1 (długość) wektor ($\vec{R}1$). Jeżeli został wybrany 1 kierunek prostopadły do osi narzędzia, ruch w kierunku dodatnim oznacza ruch zgodny z kierunkiem wektora, ruch w kierunku ujemnym oznacza ruch w kierunku przeciwnym do kierunku wektora. (Posuw w kierunku długości)

Równanie: $\vec{R}1 = \vec{P} \times \vec{T}$

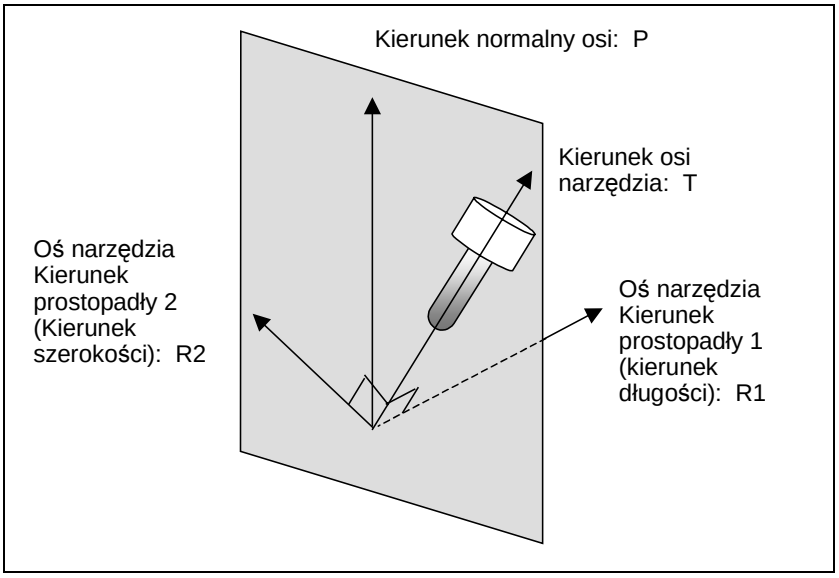
Ustawić wektor prostopadły do płaszczyzny utworzony przez kierunek wektora osi narzędzia ($\vec{T}$) oraz kierunek wektora osi normalnej (kierunek długości) wektor ($\vec{R}1$) zgodnie z kierunkiem prostopadłym do osi narzędzia 2 (kierunek szerokości) wektor ($\vec{R}2$). Jeżeli został wybrany kierunek 2 prostopadły do osi narzędzia, ruch w kierunku

dodatnim oznacza ruch zgodnie z kierunkiem wektora, ruch w kierunku ujemnym oznacza ruch w kierunku przeciwnym do kierunku wektora. (Kierunek szerokości)
Równanie: $\vec{R}2 = \vec{T} \times \vec{R}1$

Jeżeli wektor kierunku osi narzędzia ($\vec{T}$) jest równoległy do wektora kierunku normalnego ($\vec{P}$) (parametr nr 12321) (jeżeli kąt pomiędzy nimi nie jest większy niż ustawienie parametru nr 12322), kierunek 1 prostopadły do osi narzędzia 1 oraz kierunek 2 prostopadły do osi narzędzia zostały przyjęte następująco:

Parametr Nr 12321	Kierunek normalny osi	Kierunek prostopadły do osi narzędzia 1	Kierunek prostopadły do osi narzędzia 2
1	Kierunek +X	Kierunek +Y	Kierunek +Z
2	Kierunek +Y	Kierunek +Z	Kierunek +X
3	Kierunek +Z	Kierunek +X	Kierunek +Y

Jeżeli ustawiono 0 w parametrze nr 12321, kierunek normalny osi jest ustawiony kierunek osi narzędzia referencyjnego (parametr nr 19697).
Jeżeli określono wartość od 0 do 3 w parametrze nr 12321, wystąpi alarm PS5459.



- Posuw w kierunku prostopadłym do osi narzędzia w trybie polecenia pochylonej płaszczyzny roboczej

Jeżeli bit 0 (TWD) parametru nr 12320 jest ustawiony na 1, kierunek, prostopadły do osi narzędzia, posuwu w trybie polecenia pochylonej płaszczyzny roboczej, zostaje zdefiniowany następująco:

Kierunek prostopadły do osi narzędzia 1: Kierunek X w układzie współrzędnych polecenia pochylonej płaszczyzny roboczej
Kierunek prostopadły do osi narzędzia 2: Kierunek Y w układzie współrzędnych polecenia pochylonej płaszczyzny roboczej

- Posuw kółkiem (ręcznym) w kierunku prostopadłym do osi narzędzia posuwu

Posuw kółkiem ręcznym prostopadły do kierunku osi narzędzia jest aktywny, jeżeli następujące cztery warunki są odpowiednie:

<1> Został wybrany tryb kółka ręcznego.

<2> Sygnał trybu posuwu w kierunku prostopadłego do osi narzędzia (RIGHT) jest ustawiony na "1" oraz podstawowy sygnał stołu (TB_BASE) jest ustawiony na "0".

<3> Status pierwszych wybranych osiowych sygnałów przemieszczania kółkiem ręcznym (HS1A - HS1E), co umożliwi skuteczność trybu posuwu kółkiem ręcznym w kierunku prostopadłym do osi narzędzia, ustawionego w parametrze nr 12311 lub 12312.

<4> Wartość parametru nr 12311 lub 12312 odpowiada wybranym osiowym sygnałom przemieszczania kółkiem ręcznym (HS1A - HS1E).

- Przebyta droga

Podczas gdy elektroniczne kółko ręczne jest obrócone, narzędzie zostaje przesunięte w kierunku prostopadłym do osi narzędzia o wielkość obrotu.

- Ograniczanie posuwu

Posuw zostaje ograniczony, tak aby prędkość każdej osi przesuwania nie przekraczała szybkości ręcznego szybkiego posuwu (parametr nr 1424). Impulsy kółka ręcznego generowane są ignorowane, podczas gdy ograniczenie posuwu zostaje przekroczone.

- Posuw impulsowy/posuw przyrostowy w kierunku prostopadłym do osi narzędzia

Posuw impulsowy w kierunku prostopadłym do osi narzędzia lub posuw przyrostowy w kierunku prostopadłym do osi narzędzia jest aktywny, jeżeli następujące trzy warunki są odpowiednie:

<1> Został wybrany tryb impulsowy lub tryb posuwu przyrostowego.

<2> Sygnał trybu posuwu w kierunku prostopadłym do osi narzędzia (RIGHT) jest ustawiony na "1" oraz podstawowy sygnał stołu (TB_BASE) jest ustawiony na "0".

<3> Sygnał trybu posuwu w kierunku osi narzędzia (+Jn, -Jn (gdzie n = 1 dla numeru sterowanych osi) jest ustawiony na "1" dla osi odpowiadającej kierunkowi, który jest równoległy do kierunku określonego w parametrze nr 19697.(Nawet jeżeli kierunek osi narzędzia jest ukośny, w wyniku ustawień parametrów nr 19698 oraz 19699, sygnał, który aktywuje posuw impulsowy w kierunku prostopadłym do osi narzędzia lub posuw przyrostowy w kierunku prostopadłym do osi narzędzia, jest określony tylko w parametrze nr 19697.)

Np.) nr 19697 = 3 (+Z-kierunek osi); Osie X-, Y-, oraz Z są odpowiednio osiami 1, 2,3.

- +J1 : Kierunek prostopadły do osi narzędzia 1 +
- -J1 : Kierunek prostopadły do osi narzędzia 1 -
- +J2 : Kierunek prostopadły do osi narzędzia 2 +
- -J2 : Kierunek prostopadły do osi narzędzia 2 -

- Szybkość posuwu

Posuw jest korektą posuwu próbnego (parametr nr 1410). Właściwość ręcznego przesterowania szybkości posuwu jest dostępna.
Jeżeli bit 2 (JFR) parametru nr 12320 jest ustawiony na 1, szybkość posuwu jest szybkością posuwu impulsowego (parametr nr 1423) dla kierowanego sygnału wybranego kierunku osi posuwu.Właściwość ręcznego przesterowania szybkości posuwu jest dostępna.

- Ograniczanie posuwu

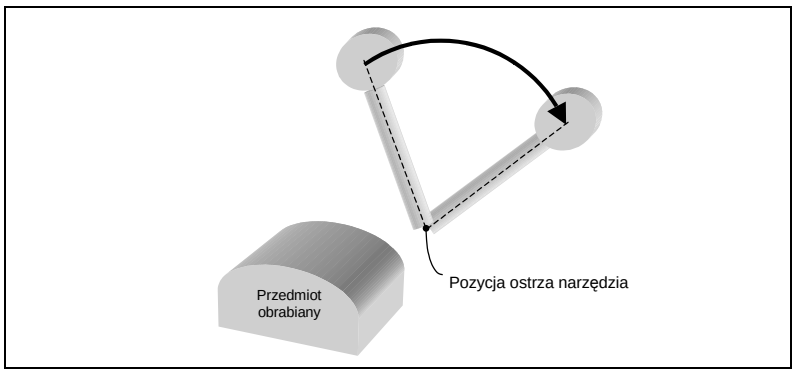
Posuw zostaje ograniczony, tak aby prędkość każdej osi przesuwania nie przekraczała szybkości ręcznego szybkiego posuwu (parametr nr 1424).

3.8.3 Posuw kółkiem (ręcznym)/posuw impulsowy/posuw przyrostowy przy obrocie punktu środkowego ostrza narzędzia

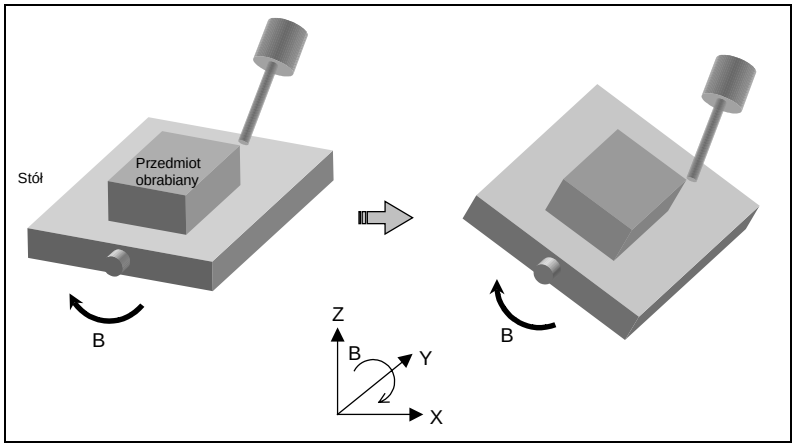
Przegląd

W posuwie kółkiem (ręcznym), posuwie impulsowym, posuwie przyrostowym, przy obrocie punktu środkowego ostrza, gdy oś rotacji jest obracana za pomocą kółka ręcznego, osie liniowe (X, Y, Z) są przesuwane, tak aby obracanie względem osi rotacji nie zmieniło zależności względnych pomiędzy położeniem ostrza narzędzia oraz przedmiotem obrabianym (stołem).

- Poniższy rysunek pokazuje przykład, w którym narzędzie jest obracane względem osi rotacji. W tym przypadku, osie liniowe są przesuwane, tak aby pozycja ostrza narzędzia nie została przesunięta w stosunku do przedmiotu obrabianego.



- Poniższy rysunek pokazuje przykład, w którym stół jest obracany względem osi rotacji. Tak jak w poprzednim przypadku, osie liniowe są przesuwane, tak aby pozycja ostrza narzędzia nie została przesunięta w stosunku do przedmiotu obrabianego (stołu).



- Posuw kółkiem (ręcznym) przy obrocie punktu środkowego ostrza narzędzia

Posuw kółkiem ręcznym przy obrocie punktu środkowego ostrza narzędzia jest aktywny, jeżeli następujące cztery warunki są odpowiednie:

<1> Został wybrany tryb kółka ręcznego.

<2> Sygnał trybu posuwu kółkiem (ręcznym), przy obrocie punktu środkowego ostrza narzędzia, (RNDH) jest ustawiony na "1"

<3> Status pierwszych wybranych osiowych sygnałów przemieszczania kółkiem ręcznym (HS1A - HS1E), co umożliwi skuteczność trybu posuwu kółkiem (ręcznym), przy obrocie punktu środkowego ostrza narzędzia, ustawionego w parametrze nr 12313 lub 12314.

<4> Wartość parametru nr 12313 lub 12314 odpowiada wybranym osiowym sygnałom przemieszczania kółkiem ręcznym (HS1A - HS1E).

- Przebyta droga

Podczas gdy elektroniczne kółko ręczne jest obrócone, oś rotacji zostaje przesunięte w kierunku osi narzędzia o wielkość obrotu.Osie liniowe (X, Y, Z) są przesuwane, tak aby obracanie względem osi rotacji nie zmieniło zależności względnych pomiędzy położeniem ostrza narzędzia oraz przedmiotem obrabianym.

- Ograniczanie posuwu

Posuw zostaje ograniczony, tak aby prędkość wypadkowa osi liniowych (kierunek styczny) nie przekraczała szybkości szybkiego posuwu (parametr nr 1424) (jakiejkolwiek z osi liniowych). Posuw zostaje również ograniczony, tak aby prędkość osi rotacji nie przekraczała szybkości szybkiego posuwu (parametr nr 1424) (poszczególnej osi). Impulsy kółka ręcznego generowane są ignorowane, podczas gdy ograniczenie posuwu zostaje przekroczone.

- Posuw impulsowy/posuw przyrostowy przy obrocie punktu środkowego ostrza narzędzia

Posuw impulsowy przy obrocie punktu środkowego ostrza narzędzia lub posuw przyrostowy, przy obrocie punktu środkowego ostrza narzędzia jest aktywny, jeżeli następujące trzy warunki są odpowiednie:

<1> Został wybrany tryb impulsowy lub tryb posuwu przyrostowego.

<2> Sygnał trybu posuwu kółkiem (ręcznym), przy obrocie punktu środkowego ostrza narzędzia, (RNDH) jest ustawiony na "1"

<3> Sygnał trybu posuwu w kierunku osi narzędzia (+Jn, -Jn (gdzie n = 1 dla numeru sterowanych osi)) jest ustawiony na "1" dla osi rotacji.

Ex.) Jeżeli oś B (oś czwarta) jest obracana

- +J4 : Posuw kółkiem (ręcznym) przy obrocie punktu środkowego ostrza narzędzia +
- -J4 : Posuw kółkiem (ręcznym) przy obrocie punktu środkowego ostrza narzędzia -

- Szybkość posuwu

Sterowania jest stosowane, tak aby prędkość wynikowa osi liniowych (kierunek styczny) była korektą posuwu próbnego (parametr nr 1410). Właściwość ręcznego przesterowania szybkości posuwu jest dostępna. Jeżeli bit 2 (JFR) parametru nr 12320 jest ustawiony na 1, posuw osi rotacji jest posuwem impulsowym osi, która ma się obracać (parametr nr 1423). Właściwość ręcznego przesterowania szybkości posuwu jest dostępna.

- Ograniczanie posuwu

Posuw zostaje ograniczony, tak aby prędkość wypadkowa osi liniowych (kierunek styczny) nie przekraczała szybkości szybkiego posuwu (parametr nr1424) (jakiejkolwiek z osi liniowych). Posuw zostaje również ograniczony, tak aby prędkość osi rotacji nie przekraczała szybkości szybkiego posuwu (parametr nr 1424) (poszczególnej osi).

- Wybór specyfikacji wartości korekcji długości narzędzia

Długość narzędzia, dla posuwu ręcznego dla 5-osiowego przebiegu pracy, jest określona, jak wyjaśniono poniżej. Tabela 3.8.3 (a)
Jeżeli bit 2 (LOD) parametru nr 19746 jest ustawiony na 0, wartość ustawiona w parametrze nr 12318 ma być długością narzędzia.
Jeżeli parametr LOD jest ustawiony na 1, funkcja korekcji długości narzędzia jest wykonywana, dane korekcji określone dla korekcji długości narzędzia mają być długością narzędzia.
Jeżeli parametr LOD jest ustawiony na 1, funkcja korekcji długości narzędzia nie jest wykonywana, długość narzędzia jest określana następująco. Jeżeli bit 3 (LOZ) parametru nr 19746 jest ustawiony na 0, wartość ustawiona w parametrze nr 12318 ma być długością narzędzia dla posuwu ręcznego dla 5-osiowego przebiegu pracy; Jeżeli LOZ jest ustawiony na 1, długość narzędzia wynosi 0.

Tabela 3.8.3 (a) Wartość korekcji długości narzędzia dla posuwu ręcznego dla 5-osiowego przebiegu pracy

		19746#2(LOD)		
			=1	
		=0	Kompensacja długości narzędzia dozwolona	Kompensacja długości narzędzia anulowana
19746#3 (LOZ)	=0	Parametr nr 12318	Dane korekcji	Parametr nr 12318
	=1			0

Funkcja korekcji długości narzędzia jest dozwolona, jeżeli dwa poniższe warunki są odpowiednie:

- Funkcja korekcji długości narzędzia, wymieniona poniżej, jest dozwolona (kod modalny grupy 8, za wyjątkiem G49)
  - G43／G44 : Kompensacja długości narzędzia
  - G43.4／G43.5 : Sterowanie punktem środkowym narzędzia
- Kod H/D inny niż 0.

Jeżeli bit 6 (CLR) parametru nr 3402 jest ustawiony na 0, aby skasować wektor korekcji długości narzędzia, kody G grupy 8 oraz kody H w czasie resetu, status korekcji długości narzędzia zostaje utrzymany, jeżeli reset zostanie wykonany w trybie korekcji długości narzędzia.

3.8.4 Posuw kółkiem (ręcznym)/ posuw impulsowy/posuw przyrostowy w kierunku pionowym stołu

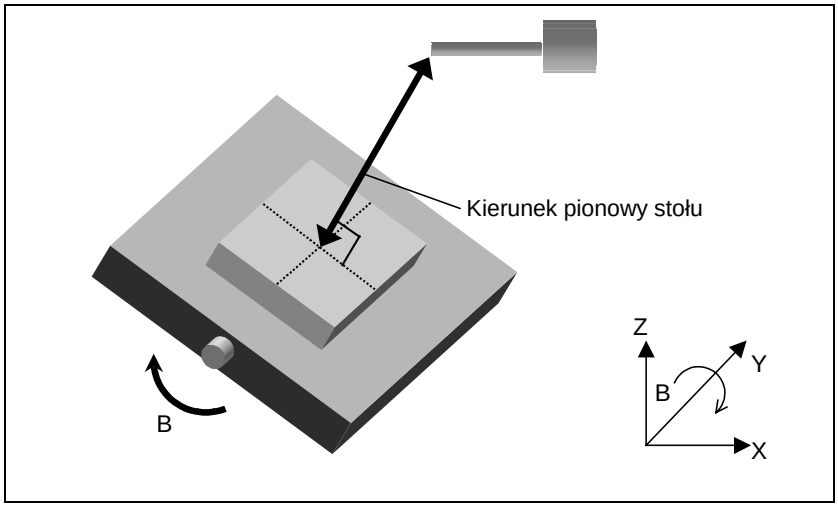
Przegląd

W posuwie kółkiem (ręcznym), posuwie impulsowym, posuwie przyrostowym w kierunku pionowym stołu, narzędzie jest przesuwane w kierunku pionowym stołu.

Objaśnienia

- Kierunek pionowy stołu

Kierunek pionowy stołu jest kierunkiem pionowym w stosunku do stołu. Jest on tożsamy z kierunkiem osi narzędzia, określonym w parametrze nr 19697, gdzie wszystkie osie rotacji dla sterowania stołem, są ustawione pod kątem 0 stopni. Jeżeli osie rotacji dla sterowania stołem obracają się, kierunek pionowy stołu zmienia się zgodnie z kątem osi rotacji.



- Posuw w kierunku pionowym stołu w trybie polecenia pracy płaszczyzny pochylonej

Jeżeli bit 0 (TWD) parametru nr 12320 jest ustawiony na 1, kierunek posuwu, w kierunku pionowym stołu w trybie polecenia pracy płaszczyzny pochylonej, z założenia jest kierunkiem Z w przyszłym systemie współrzędnych w trybie polecenia pracy płaszczyzny pochylonej.

- Posuw kółkiem (ręcznym) w kierunku pionowym stołu

Posuw kółkiem ręcznym w kierunku pionowym stołu jest aktywny, jeżeli następujące cztery warunki są odpowiednie:

<1> Został wybrany tryb kółka ręcznego.
<2> Sygnał trybu posuwu w kierunku osi narzędzia (ALNGH) oraz podstawowy sygnał stołu (TB_BASE) są ustawione na "1".
<3> Status pierwszych wybranych osiowych sygnałów przemieszczania kółkiem ręcznym (HS1A - HS1E), co umożliwi skuteczność trybu posuwu kółkiem ręcznym w kierunku pionowym stołu, ustawionego w parametrze nr 12310.
<4> Wartość parametru nr 12310 odpowiada wybranym osiowym sygnałom przemieszczania kółkiem ręcznym (HS1A - HS1E).

- Przebyta droga

Podczas gdy elektroniczne kółko ręczne jest obrócone, narzędzie zostaje przesunięte w kierunku pionowym stołu, o wielkość obrotu.

- Ograniczanie posuwu

Posuw zostaje ograniczony, tak aby prędkość każdej osi przesuwania nie przekraczała szybkości ręcznego szybkiego posuwu (parametr nr 1424). Impulsy kółka ręcznego generowane są ignorowane, podczas gdy ograniczenie posuwu zostaje przekroczone.

- Posuw kółkiem (ręcznym)/posuw impulsowy/posuw przyrostowy w kierunku pionowym stołu

Posuw impulsowy w kierunku pionowym stołu lub posuw przyrostowy w kierunku pionowym stołu jest aktywny, jeżeli następujące trzy warunki są odpowiednie:

<1> Został wybrany tryb impulsowy lub tryb posuwu przyrostowego.
<2> Sygnał trybu posuwu w kierunku osi narzędzia (ALNGH) oraz podstawowy sygnał stołu (TB_BASE) są ustawione na "1".
<3> Sygnał trybu posuwu w kierunku osi narzędzia [+Jn, -Jn (gdzie n = 1 dla numeru sterowanych osi)] jest ustawiony na "1" dla osi odpowiadającej kierunkowi określonemu w parametrze nr 19697. Np.) nr 19697 = 3 (+Z-kierunek osi); Oś Z jest osią trzecią.
- +J3 : Kierunek pionowy stołu +
- -J3 : Kierunek pionowy stołu -

- Szybkość posuwu

Posuw jest korektą posuwu próbnego (parametr nr 1410). Właściwość ręcznego przesterowania szybkości posuwu jest dostępna.
Jeżeli bit 2 (JFR) parametru nr 12320 jest ustawiony na 1, szybkość posuwu jest szybkością posuwu impulsowego (parametr nr 1423) dla kierowanego sygnału wybranego kierunku osi posuwu. Właściwość ręcznego przesterowania szybkości posuwu jest dostępna.

- Ograniczanie posuwu

Posuw zostaje ograniczony, tak aby prędkość każdej osi przesuwania nie przekraczała szybkości ręcznego szybkiego posuwu (parametr nr 1424).

3.8.5 Posuw kółkiem (ręcznym)/posuw impulsowy/posuw przyrostowy w kierunku poziomym stołu

Przegląd

W posuwie kółkiem (ręcznym), posuwie impulsowym, posuwie przyrostowym w kierunku poziomym stołu, narzędzie jest przesuwane w kierunku poziomym stołu.
Jeżeli 1 (FLL) parametru nr 12320 jest ustawiony na 1, narzędzie lub stół zostaje przesunięte według szerokości lub długości, określonymi przez wektor kierunku poziomym stołu.

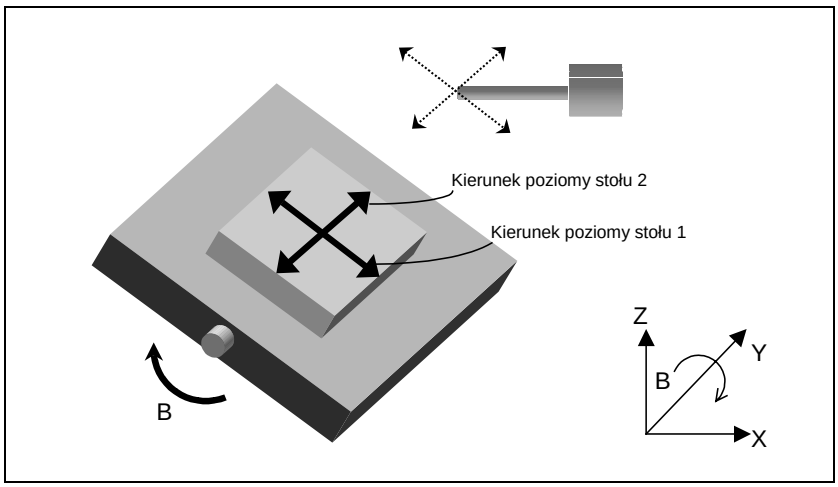
Objaśnienia

- Kierunek poziomy stołu

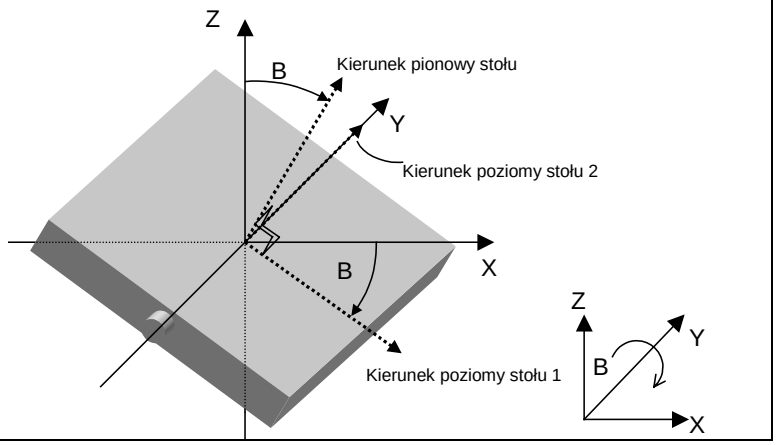
Są dwa kierunki poziome stołu, prostopadłe do kierunku poziomego stołu (patrz poprzedni rozdział).

Parametr nr 19697	Kierunek poziomy stołu 1	Kierunek poziomy stołu 2
1 (Kierunek narzędzia referencyjnego jest +X.)	Kierunek +Y	Kierunek +Z
2 (Kierunek narzędzia referencyjnego jest +Y.)	Kierunek +Z	Kierunek +X
3 (Kierunek narzędzia referencyjnego jest +Z.)	Kierunek +X	Kierunek +Y

Tabela pokazuje kierunki poziome stołu, które mogą być brane pod uwagę, jeżeli kąty rotacji wszystkich osi, dla sterowania stołem, wynoszą 0 stopni.
Jeżeli osie rotacji dla sterowania stołem obracają się, kierunek poziomy stołu zmienia się zgodnie z kątem osi rotacji.



(Przykład) Jeżeli oś rotacji stołu jest w położeniu osi B oraz kierunek pionowy stołu jest w położeniu osi Z.



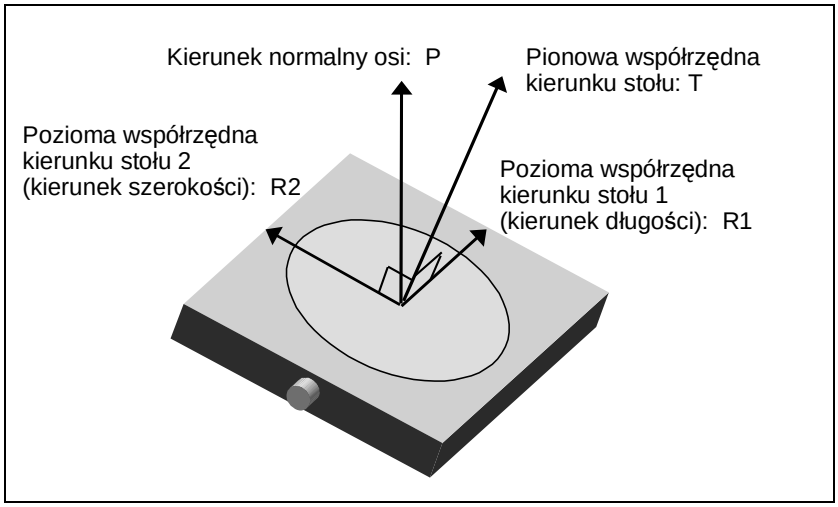
- Kierunki szerokości oraz długości

Jeżeli bit 1 (FLL) parametru 12320 jest ustawiony na 1, kierunek posuwu zostaje zdefiniowany następująco:
Ustawić wektor prostopadły do płaszczyzny utworzony przez wektor kierunku pionowego stołu ($\vec{T}$) oraz wektor kierunku osi normalnej ($\vec{P}$) (parametr nr 12321) zgodnie z kierunkiem poziomym stołu 1 (długość) wektor ($\vec{R}1$). Jeżeli został wybrany 1 kierunek prostopadły do osi narzędzia, ruch w kierunku dodatnim oznacza ruch zgodnie z kierunkiem tego wektora, ruch w kierunku ujemnym oznacza ruch w kierunku przeciwnym do kierunku wektora. (Posuw w kierunku długości)
Równanie: $\vec{R}1 = \vec{P} \times \vec{T}$
Ustawić wektor prostopadły do płaszczyzny, utworzony przez wektor kierunku pionowego stołu ($\vec{T}$) oraz kierunek poziomy stołu 1 (kierunek długości) wektor ($\vec{R}1$), zgodnie z kierunkiem poziomym 2 (kierunek szerokości) wektor ($\vec{R}2$). Jeżeli został wybrany kierunek 2 prostopadły do osi narzędzia, ruch w kierunku dodatnim oznacza ruch zgodnie z kierunkiem wektora, ruch w kierunku ujemnym oznacza ruch w kierunku przeciwnym do kierunku wektora. (Kierunek szerokości)
Równanie: $\vec{R}2 = \vec{T} \times \vec{R}1$

Jeżeli wektor kierunku pionowego stołu ($\vec{T}$) jest równoległy do wektora kierunku normalnego ($\vec{P}$) (parametr nr 12321) (jeżeli kąt pomiędzy nimi nie jest większy niż ustawienie parametru nr 12322), kierunek 1 prostopadły do osi narzędzia 1 oraz kierunek 2 prostopadły do osi narzędzia zostały przyjęte następująco:

Parametr Nr 12321	Kierunek normalny osi	Kierunek poziomy stołu 1	Kierunek poziomy stołu 2
1	+X kierunek	+Y kierunek	+Z kierunek
2	+Y kierunek	+Z kierunek	+X kierunek
3	+Z kierunek	+X kierunek	+Y kierunek

Jeżeli ustawiono 0 w parametrze nr 12321, kierunek normalny osi jest ustawiony na kierunek osi narzędzia.
Jeżeli określono wartość od 0 do 3 w parametrze nr 12321, wystąpi alarm PS5459.



- Posuw w kierunku poziomym stołu w trybie polecenia pracy płaszczyzny pochylonej

Jeżeli bit 0 (TWD) parametru nr 12320 jest ustawiony na 1, kierunek poziomy stołu, posuwu w trybie polecenia pochylonej płaszczyzny roboczej, zostaje zdefiniowany następująco:

Kierunek poziomy stołu 1: Kierunek X w układzie współrzędnych polecenia pochylonej płaszczyzny roboczej
Kierunek poziomy stołu 2: Kierunek Y w układzie współrzędnych polecenia pochylonej płaszczyzny roboczej

- Posuw kółkiem (ręcznym) w kierunku poziomym stołu

Posuw kółkiem ręcznym w kierunku poziomym stołu jest aktywny, jeżeli następujące cztery warunki są odpowiednie:

<1> Został wybrany tryb kółka ręcznego.
<2> Sygnał trybu posuwu w kierunku prostopadłym do osi narzędzia (RIGHTH) oraz podstawowy sygnał stołu (TB_BASE) są ustawione na 1.
<3> Status pierwszych wybranych osiowych sygnałów przemieszczania kółkiem ręcznym (HS1A - HS1E), co umożliwi skuteczność trybu posuwu kółkiem ręcznym w kierunku prostopadłym stołu, ustawionego w parametrze nr 12311 lub 12312.
<4> Wartość parametru nr 12311 lub 12312 odpowiada wybranym osiowym sygnałom przemieszczania kółkiem ręcznym (HS1A - HS1E).

- Przebyta droga

Podczas gdy elektroniczne kółko ręczne jest obrócone, narzędzie zostaje przesunięte w kierunku poziomym stołu, o wielkość obrotu.

- Ograniczanie posuwu

Posuw zostaje ograniczony, tak aby prędkość każdej osi przesuwania nie przekraczała szybkości ręcznego szybkiego posuwu (parametr nr 1424). Impulsy kółka ręcznego generowane są ignorowane, podczas gdy ograniczenie posuwu zostaje przekroczone.

- Posuw kółkiem (ręcznym)/posuw impulsowy/posuw przyrostowy w kierunku poziomym stołu

Posuw impulsowy w kierunku poziomym stołu lub posuw przyrostowy w kierunku poziomym stołu jest aktywny, jeżeli następujące trzy warunki są odpowiednie:

<1> Został wybrany tryb impulsowy lub tryb posuwu przyrostowego.

<2> Sygnał trybu posuwu w kierunku prostopadłym do osi narzędzia (RIGHTH) oraz podstawowy sygnał stołu (TB_BASE) są ustawione na 1.

<3> Sygnał trybu posuwu w kierunku osi narzędzia (+Jn, -Jn (gdzie n = 1 dla numeru sterowanych osi) jest ustawiony na "1" dla osi odpowiadającej kierunkowi, który jest równoległy do kierunku określonego w parametrze nr 19697.

Np.) nr 19697 = 3 (+Z-kierunek osi); Osie X-, Y-, oraz Z są odpowiednio osiami 1, 2,3.

- +J1 : Kierunek poziomy stołu 1 +
- -J1 : Kierunek poziomy stołu 1 -
- +J2 : Kierunek poziomy stołu 2 +
- -J2 : Kierunek poziomy stołu 2 -

- Szybkość posuwu

Posuw jest korektą posuwu próbnego (parametr nr 1410). Właściwość ręcznego przesterowania szybkości posuwu jest dostępna.
Jeżeli bit 2 (JFR) parametru nr 12320 jest ustawiony na 1, szybkość posuwu jest szybkością posuwu impulsowego (parametr nr 1423) kierowanego sygnału wybranego kierunku osi posuwu. Właściwość ręcznego przesterowania szybkości posuwu jest dostępna.

- Ograniczanie posuwu

Posuw zostaje ograniczony, tak aby prędkość każdej osi przesuwania nie przekraczała szybkości ręcznego szybkiego posuwu (parametr nr 1424).

Adnotacja

1 Aby wykonać posuw kółkiem ręcznym dla 5-osiowego przebiegu pracy, wymagana jest opcja przemieszczania kółkiem ręcznym Aby wykonać posuw przesterowanie kółkiem ręcznym dla 5-osiowego przebiegu pracy, wymagana jest opcja przemieszczania kółkiem ręcznym.

2 Podczas wykonywania przesterowania kółkiem ręcznym dla 5-osiowego przebiegu pracy, wykonanie polecenia rotacji osi nie może być w toku w operacji automatycznej.

3 Jeżeli wybrano tryb ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego, posuw ręczny dla 5-osiowej operacji jest nieaktywny.

4 Jeżeli wartość korekcji określona dla funkcji korekcji długości narzędzia jest zastosowana dla posuwu obrotu punktu środkowego narzędzia (jeżeli bit 2 (LOD) parametru nr 19746 jest ustawiony na 1), punkt kontrolny powinien w zasadzie zostać przesunięty. (Ustaw bit 5 (SVC) parametru nr 19665 na 1.) W tym przypadku, określ długość narzędzia za pomocą wartości promienia.

3.9 KODOWANA ODLEGŁOŚĆ SKALI LINIOWEJ INTERFEJSU

Przegląd

Odległość każdego znacznika referencyjnego skali liniowej kodowanej odległości jest zmienną. Odpowiednio, jeżeli odległość została określona, może być określona pozycja bezwzględna. Obrabiarka CNC mierzy osiowo, poprzez krótkie odcinki, odstęp znacznika referencyjnego, a także określa pozycję bezwzględną. Tak więc punkt referencyjny może ustalony bez przesuwania do punktu referencyjnego.

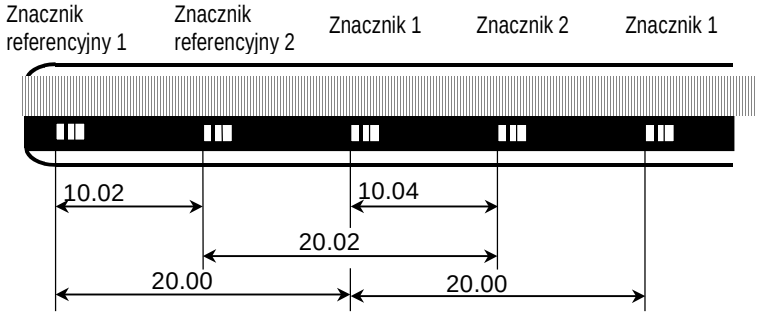


Fig. 3.9 (a) Przykład skali liniowej zakodowanej odległości

Jest to funkcja opcjonalna

3.9.1 Procedura ustalania punktu referencyjnego

Procedura

(1) Wybierz tryb posuwu impulsowego, następnie ustaw sygnał wyboru powrotu do punktu referencyjnego ZRN na "1".
(2) Ustaw sygnał wyboru kierunku (+J1, -J1, +J2, -J2, …) dla docelowej osi.
(3) Oś zostaje przesuwana zgodnie ze stałą niską prędkością (powrót do punktu referencyjnego FL posuwu określony przez ustawienie parametru (nr 1425).
(4) Jeżeli został wykryty punkt referencyjny, oś zostaje zatrzymana, następnie przesuwa się ponownie ze stałą niską prędkością.
(5) Powyższy punkt (4) jest wykonywany ponownie, aż do wykrycia dwóch, trzech lub czterech znaczników referencyjnych. Pozycja bezwzględna jest określona oraz sygnał ustalania punktu odniesienia (ZRF1, ZRF2, ZRF3, …) przechodzi do "1".
(Liczba znaczników referencyjnych jest określona przez parametr nr 1802#2, #1.)

Nawet jeżeli sygnał wyboru kierunku (+J1, -J1, +J2, -J2,...) jest ustawiony na "0" podczas wykonywania kroków od (2) do (5), przebieg posuwu nie zostaje zatrzymany, a przebieg dla ustalenia punktu odniesienia jest wykonywany nieprzerwanie.

Wykres określania czasu dla tej procedury jest poniżej.

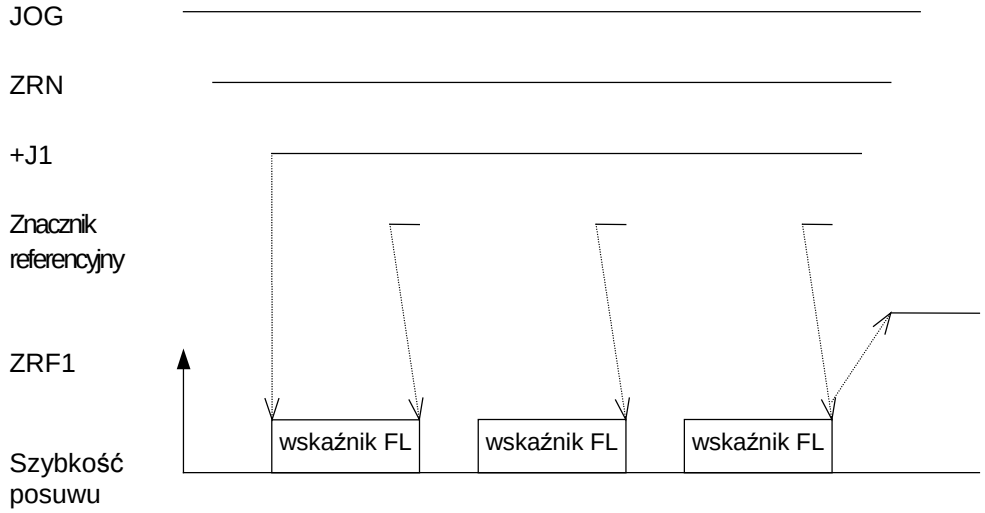


Fig. 3.9.1 (a) Wykres określania czasu dla ustalania punktu referencyjnego

- Procedura dla ustalania punktu referencyjnego poprzez operację automatyczną

Jeżeli automatyczny powrót do punktu referencyjnego (bazowego) (G28) jest określony przed ustaleniem punktu referencyjnego, powyższe kroki, od (3) do (5), zostaną wykonane automatycznie.
Po ustaleniu punktu referencyjnego, zostaje wykonany automatyczny powrót do punktu referencyjnego.

- Zatrzymanie przebiegu ustalania punktu referencyjnego

Przebieg ustalania punktu referencyjnego zostaje zatrzymany, jeżeli jedna z następujących
operacji jest wykonywana w krokach od (3) do (5), opisanych powyżej.

- Reset
- Ustawianie sygnału wyboru kierunku osi posuwu (+J1, -J1, +J2, -J2, etc.) na 0

Jeżeli jedna z następujących operacji jest wykonywana podczas automatycznego powrotu do punktu referencyjnego (bazowego) (G28) zanim zostanie ustalony punkt referencyjny, przebieg ustalania punktu referencyjnego zostaje zatrzymany:

- Reset
- Wykonanie zatrzymania posuwu przesuwania z położenia pośredniego

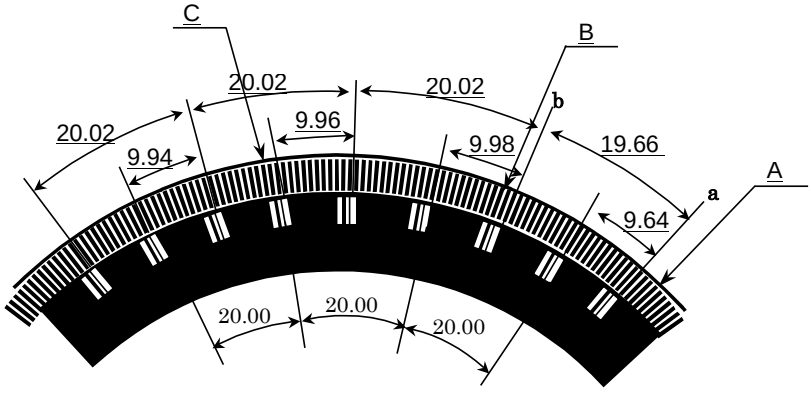
Jeżeli przebieg ustalania punktu referencyjnego zostaje zatrzymany przez operację inną niż reset, przebieg ustalania punktu referencyjnego musi zostać skasowany, a następnie wznowiony.

3.9.2 POWRÓT DO PUNKTU REFERENCYJNEGO

(1) Jeżeli punkt referencyjny nie zosał ustalony oraz oś została przesunięta przez włączenie sygnału kierunku osi posuwu (+J1, -J1, +J2, -J2, ...) na "1" trybie REF, procedura ustalania punktu referencyjnego zostaje wykonana.
(2) Jeżeli punkt referencyjny został ustalony oraz oś została przesunięta przez włączenie sygnału kierunku osi posuwu (+J1, -J1, +J2, -J2, ...) na "1" w trybie REF, oś zostaje przesunięta do punktu referencyjnego bez wykonania procedury ustalania punktu referencyjnego.
(3) Jeżeli punkt referencyjny nie został ustalony oraz polecenie powrotu do punktu referencyjnego (G28) zostało wykonane, procedura ustalana punktu referencyjnego zostaje wykonana.Następny ruch osi zależy od ustawieniu parametru RFS (nr 1818#0).
(4) Jeżeli punkt referencyjny został ustalony oraz polecenie powrotu do punktu referencyjnego (G28) zostało wykonane, ruch osi zależy od ustawienia parametru RF2 (nr 1818#1).

3.9.3 Pokrętło obrotowe kodowania odległości

W przypadku ustalania osi obrotowej, jeżeli parametr DCRx (nr 1815#3) jest ustalony, ustawienie osi jest traktowane jako wyposażone w pokrętło obrotowe kodowania odległości.
W przypadku pokrętła obrotowego kodowania odległości, zaznaczenie odległości może być różne w zależności od wartości ustawienia parametru. (sekcja a-b poniższego rysunku) Jeżeli wykonywany jest powrót do punktu referencyjnego poprzez tę sekcję, nie jest możliwe ustalenie punktu referencyjnego. Dlatego, w przypadku pokrętła obrotowego kodowania odległości, jeżeli powrót do punktu referencyjnego zaczyna dla punktu B z punktu A poniższego rysunku, punkt referencyjny nie jest jeszcze ustalony w punkcie B. Powrót do punktu referencyjnego zaczyna się ponownie dla punktu C. Procedura powrotu do punktu referencyjnego kończy się w punkcie C.



- Podczas wykonywania procedury powrotu do punktu referencyjnego, wartości współrzędnych są zaokrąglane od 0 do 360 stopni, nawet jeżeli wartości współrzędnych maszyny są typem osi liniowej.
- W przypadku pokrętła obrotowego kodowania odległości, możliwy jest pomiar tylko przez trzy lub cztery punkty. (parametr 1802#2(DC2) jest ignorowany jako 0.)

3.9.4 Sterowanie synchronizacją osi

Wymagania, jeżeli funkcja ta jest użyta wraz z osiami sterowanymi za pomocą synchronizacji osi

Jeżeli funkcja ta jest użyta wraz z osiami sterowanymi za pomocą synchronizacji osi, skala liniowa kodowania odległości, użyta dla osi głównej oraz dla osi podporządkowanej, musi posiadać znaczniki referencyjne, umieszczone w identycznych odległościach.
(Ustaw identyczne wartości w parametrze nr 1821 oraz 1882 dla osi głównej i podporządkowanej.)
Funkcja nie działa, chyba że użycie funkcji zostało określone
dla osi głównej i przyporządkowanej (bit 7 (DCL) parametru nr 1815 jest 1).
Ponadto, we wszystkich parametrach związanych z tą funkcją, za wyjątkiem parametru nr 1883, 1884 (odległość od punktu skali zero do punktu referencyjnego 1, 2), ustaw wartości identyczne dla osi głównej i podporządkowanej.
Jeżeli wartość parametru dla osi głównej różni się od odpowiadającej wartości parametru osi podporządkowanej, wystąpi alarm SV1051.

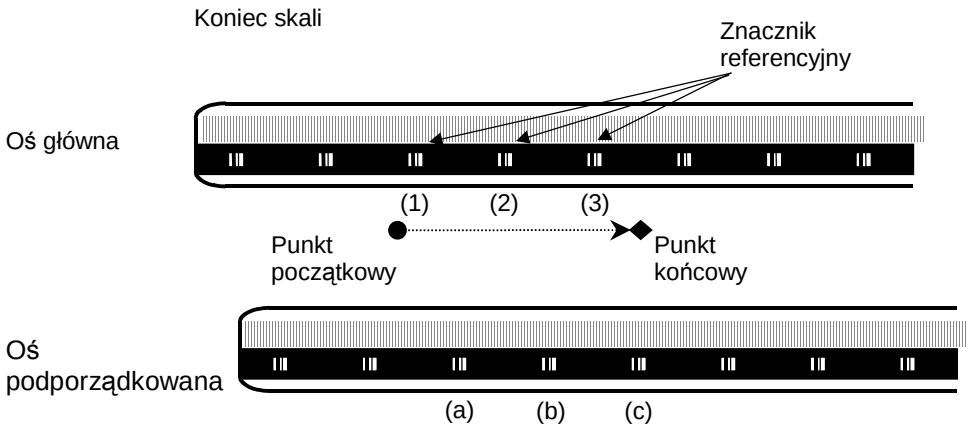
ADNOTACJA

Jeżeli funkcja ta jest użyta wraz z osiami sterowanymi za pomocą synchronizacji osi, dla których tryb operacyjny jest przełączany pomiędzy pracą synchronizacji oraz pracą normalną, funkcja ta jest możliwa tylko wówczas, gdy sygnał wyboru synchronizacji (SYNC1, SYNC2, ...) jest ustawiony na 1. (Podczas ustalania punktu referencyjnego, status sygnału wyboru synchronizacji musi być utrzymany).

Ustalanie punktu referencyjnego wraz z osiami sterowanymi za pomocą synchronizacji osi

Za pomocą osi sterowanych za pomocą synchronizacji osi, punkt referencyjny jest ustalany następująco. Jeżeli został wykryty punkt referencyjny dla osi głównej lub podporządkowanej, zatrzymanie ma miejsce czasowo. Następnie, ponownie wykonywana jest operacja posuwu w punkcie powrotu do punktu referencyjnym FL. Blok jest powtarzany, aż zostanie wykryty punkt referencyjny trzy lub cztery razy, zarówno dla osi głównej, jak i podporządkowanej. Pozycja bezwzględna jest wyliczana zarówno dla osi głównej, jak i osi podporządkowanej, sygnały ustalania pozycji referencyjnej (ZRF1, ZRF2, ...) są ustawione na 1.
Po ustaleniu punku referencyjnego, za pomocą powyższej operacji, błąd synchronizacji zostaje naprawiony.(Sprawdzanie alarmu 2 nadmiernego błędu synchronizacji jest wykonywane nawet podczas ustalania punktu referencyjnego.)

(Przykład 3 punktowego systemu pomiaru)



W powyższym przykładzie, wykonywany jest następujący blok.

a. Jeżeli wykryty został punkt referencyjny (1) osi głównej, zarówno oś główna, jak i podporządkowana zostają zatrzymane.
b. sObie osie zaczynają poruszać się ponownie podczas posuwu FL powrotu do punktu referencyjnego.
c. Jeżeli wykryty został punkt referencyjny (a) osi podporządkowanej, obie osie ponownie zostają zatrzymane.
d. Obie osie zaczynają poruszać się ponownie podczas posuwu FL.
e. Obie osie powtarzają przebieg, aż wszystkie punkty ((2) -> (b) ->(3) -> (c)) zostaną wykryte.
f. Jeżeli trzecia oś wykrywa trzeci punkt referencyjny (c), obie osie kończą ustalanie punktu referencyjnego.

ADNOTACJA

W tym przypadku użyta jest funkcja z osiami sterowanymi za pomocą synchronizacji osi, jeżeli wartość parametru 1883 i 1884, dla obu osi głównej i podporządkowanej, wynosi 0, punkt referencyjny nie jest ustalony. Sygnały ustalania punktu referencyjnego (ZRF1, ZRF2, ...) są ustawione na 0.

3.9.5 Sterowanie osi przez PMC

Przy sterowaniu osi poprzez PMC, polecenie powrotu do punktu referencyjnego (kod polecenia sterowania osi 05H) występuje dla osi, która posiada liniową skalę kodowania odległości, powrót do punktu referencyjnego jest wykonywany zgodnie z blokiem powrotu do punktu referencyjnego dla skali liniowej kodowania odległości.
Następujące operacje mają miejsce:

Przed ustaleniem punktu referencyjnego	Punkt referencyjny zostaje ustalony poprzez wykrycie dwóch, trzech lub czterech znaczników referencyjnych Przemieszczenie do punktu referencyjnego nie jest wykonywany.
Po ustaleniu punktu referencyjnego	Wykonywane jest pozycjonowanie do punktu referencyjnego

3.9.6 Sterowanie osi pochylonych

Istnieją następujące ograniczenia, jeżeli użyto sterowania osi pochylonych.

(a) Użycie skali liniowej, ze znacznikiem referencyjnym kodowania odległości, jest niezbędne dla osi prostopadłej oraz pochylonej.

(b) Jeżeli został ustalony punkt referencyjny dla osi prostopadłej, należy ustalić uprzednio punkt referencyjny dla osi pochylonej. Jeżeli nie ustalono uprzednio punktu referencyjnego dla osi pochylonej, pojawi się alarm DS0020.

(c) Podczas przebiegu ustalania punktu referencyjnego osi pochylonej, polecenie dla osi prostopadłej jest nieprawidłowe przy ręcznym powrocie do punktu referencyjnego.

3.9.7 Adnotacja

(1) W przypadku, gdy aktualna odległość znaczników referencyjnych różni się od wartości ustawienia parametru, pojawia się alarm DS1449.

(2) Funkcja jest wyłączona, jeżeli jeden z poniższych warunków jest odpowiedni:
- Parametr 1821 (znacznik-1 odległości) lub parametr 1882 (znacznik-2 odległości) jest ustawiony na 0.
- Parametry 1821 oraz 1882 posiadają identyczne ustawienia.
- Różnica pomiędzy ustawieniami ustalona na parametrów 1821 i 1882 jest większa lub równa dwukrotności bądź ustawieniu.
- Funkcja wykrywania pozycji bezwzględnej jest wyłączona.

(3) Różnica parametru nr 1821 oraz nr 1882 musi być większa niż 4.
(Przykład)

Jeżeli skala, znacznik 1 odległości wynosi 20.000mm oraz znacznik 2 odległości wynosi 20.004mm, jest zastosowana w maszynie IS-B:

Jeżeli wybrana jest jednostka wykrywania 0.001mm, parametr nr1821 oraz nr 1882 musi być ustawiony "20000" i "20004", a różnica pomiędzy nimi wynosi "4 ".

Aby użyć takiej skali, należy dostosować urządzenie wykrywania poprzez modyfikację parametru nr 1820(CMR) oraz nr 2084/2085(elastyczne przełożenie posuwu), aby ustawić różnicę parametru nr 1821 oraz 1882 na więcej niż 4, tak jak w poniższych przykładach.

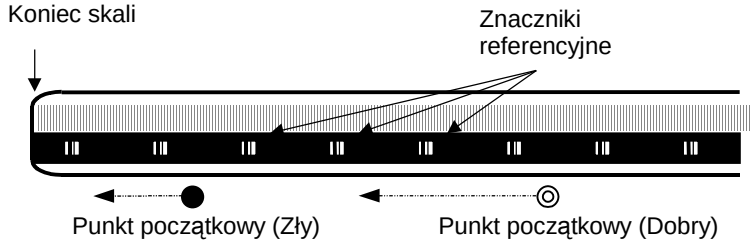
(a) Ustawić jednostkę wykrywania=0.0001mm oraz ustawić parametr nr 1821=200000, nr 1882=200040

(b) Ustawić jednostkę wykrywania=0.0005mm, oraz ustawić parametr nr 1821=40000, No.1882=40008

ADNOTACJA

Jeżeli zmieniono jednostkę wykrywania, parametry związane z jednostką wykrywania (takie jak obszar efektywny i limit błędu położenia) muszą zostać również odpowiednio zmieniony.

(4) W tym procesie, oś nie zatrzymuje się, aż dwa, trzy lub cztery znaczniki referencyjne zostaną wykryte. Jeżeli proces ten się rozpoczął w pozycji przy końcu skalowania, obrabiarka CNC nie może wykryć trzech lub czterech znaczników referencyjnych oraz oś nie zatrzymuje się, aż pojawi się alarm ograniczenia ruchów. Należy zwrócić uwagę, aby rozpocząć w pozycji, która posiada odpowiednią odległość od końca skali.



(5) Jeżeli oś korzysta z tej funkcji, następująca funkcja nie może zostać użyta.
- Detekcja pozycji bezwzględnej (bezwzględny koder impulsów)
- Korekta błędu trzech wymiarów

(6) Jeżeli ruch osi został wykonany w przeciwnym kierunku, do powrotu do punktu referencyjnego, ruch jest zawrócony w kierunku powrotu do punktu referencyjnego, po wykryciu trzech lub czterech znaczników referencyjnych.Kroki od 3 do 5 podstawowej procedury, dla ustalania punktu referencyjnego zostają przeprowadzone, aby ustalić punkt referencyjny.

(7) Kompensacja prostoliniowości
Jeżeli ustalanie punktu referencyjnego, przesuwania osi, zostało wykonane po ustaleniu osi kompensacji, oś kompensacji zostaje przesuwana poprzez kompensację prostoliniowości po ustalenie punktu referencyjnego przesuwanej osi.

(8) Ustalenie punktu referencyjnego zostaje wykonane, podczas, gdy aktywne jest sterowanie synchroniczne.

(9) Ustalenie punktu referencyjnego zostaje wykonane, podczas, gdy aktywne jest sterowanie złożone.

(10) Ustalenie punktu referencyjnego zostaje wykonane, podczas, gdy aktywne jest sterowanie celowe.

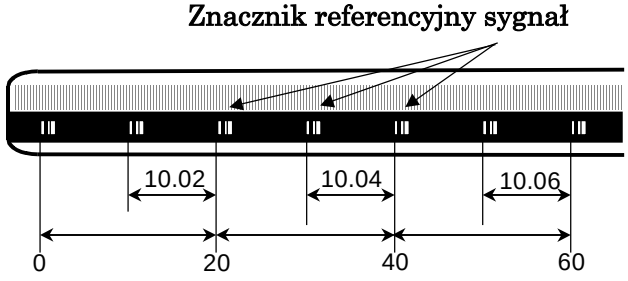
3.10 SKALA LINIOWA ZE ZNACZNIKAMI REFERENCYJNYMI ZAKODOWANEJ ODLEGŁOŚCI (SERYJNIE)

Przegląd

Za pomocą szeregowego sterowania wyjściowego o wysokiej rozdzielczości dla skali liniowej z kodowanymi odległościowo znacznikami referencyjnymi (szeregowo), obrabiarka CNC mierzy osiowo poprzez krótkie odcinki odstęp znacznika referencyjnego, a także określa pozycję bezwzględną.
Funkcja ta umożliwia wysoce precyzyjne wykrycie wysokiej prędkości, za pomocą seryjnego wyprowadzania obwodu o wysokiej rozdzielczości.
Jest to możliwe przy użyciu maksymalnego przemieszczenia, o długości 30 metrów.

Objaśnienia

Skala liniowa z kodowanymi odcinkowo znacznikami referencyjnymi (szeregowe) stanowi połączenie skali liniowej z nieregularnymi znacznikami referencyjnymi oraz szeregowego sterowania wyjściowego o wysokiej rozdzielczości oraz umożliwia wykrycie dokładnej pozycji.

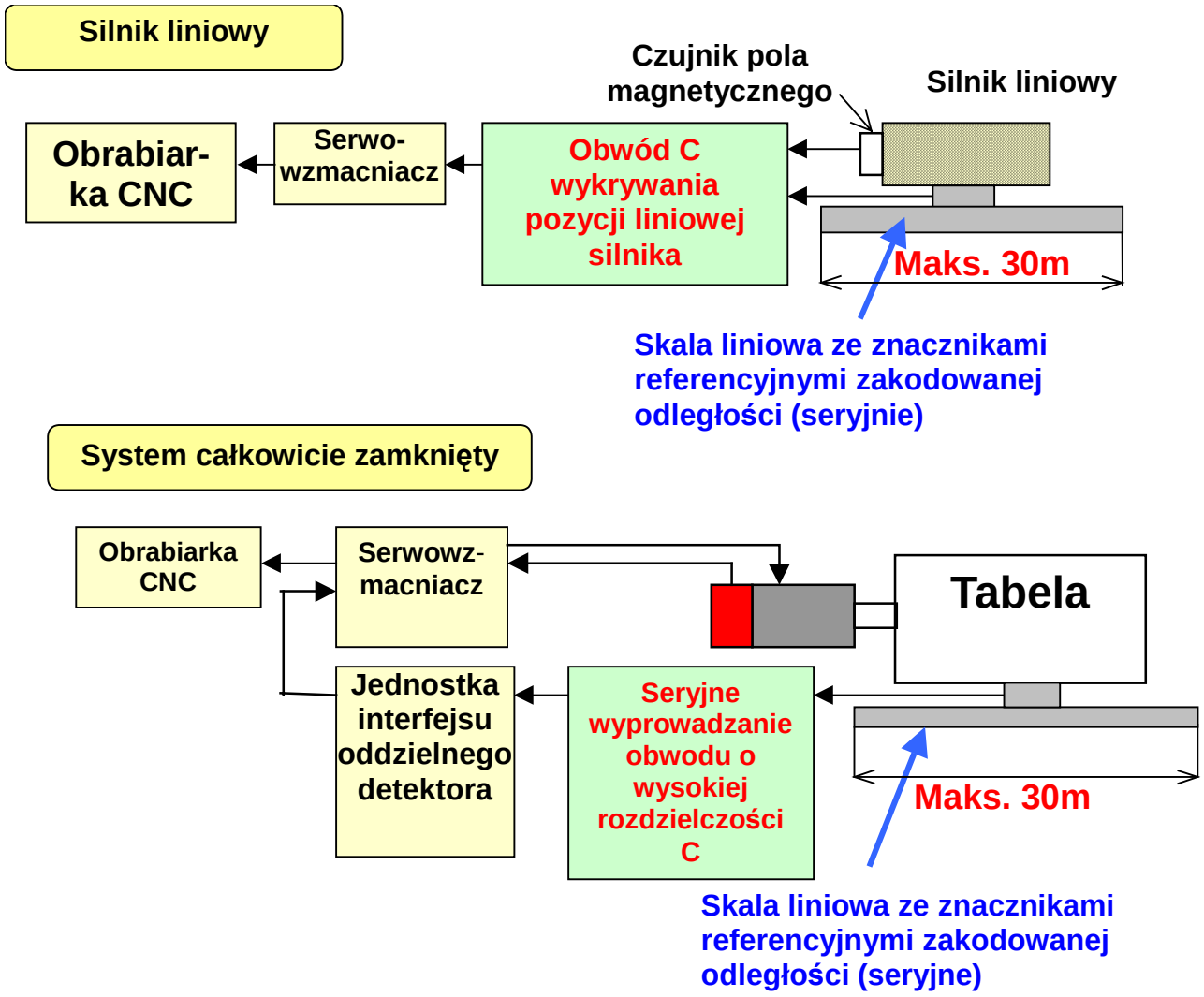


Obrabiarka CNC mierzy osiowo poprzez krótkie odcinki odstęp znacznika referencyjnego, a także określa pozycję bezwzględną, ponieważ każdy odstęp pomiędzy znacznikami referencyjnymi jest różny w porównaniu do regularnego odstępu.
Nie jest konieczne, aby oś została przesunięta do punktu referencyjnego, dla ustalenia tego punktu.

Funkcja ta umożliwia wysoce precyzyjne wykrycie wysokiej prędkości, za pomocą seryjnego wyprowadzania obwodu o wysokiej rozdzielczości.
Jest to możliwe przy użyciu maksymalnego przemieszczenia, o długości 30 metrów.

Podłączenie

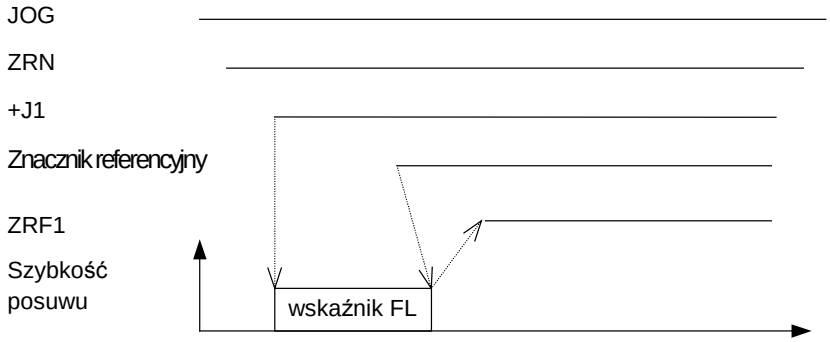
Jest możliwe dzięki silnikowi liniowemu oraz w pełni zamkniętemu systemowi.



- Procedura ustalania punktu referencyjnego za pomocą operacji ręcznej

(1) Wybierz tryb posuwu impulsowego, następnie ustaw sygnał wyboru powrotu do punktu referencyjnego ZRN na "1".
(2) Ustaw sygnał wyboru kierunku (+J1,-J1,+J2,-J2,…) dla docelowej osi.
(3) Oś zostaje przesuwana zgodnie ze stałą niską prędkością (powrót do punktu referencyjnego FL posuwu określony przez ustawienie parametru (nr 1425).
(4) Jeżeli wykryta została pozycja bezwzględna skali liniowej ze znacznikami referencyjnymi zakodowanej odległości (seryjne), oś zatrzymuje się.Następnie pozycja bezwzględna obrabiarki CNC jest wyliczana oraz syngnał ustalania punktu referencyjnego (ZRF1,ZRF2,ZRF3, …) przechodzi do "1".

Wykres określania czasu dla tej procedury jest poniżej.



- Procedura ustalania punktu referencyjnego za pomocą operacji automatycznej

Jeżeli automatyczny powrót do punktu referencyjnego (bazowego) (G28) jest określony przed ustaleniem punktu referencyjnego, powyższe kroki, od (3) do (4), zostaną wykonane automatycznie.
Po ustaleniu punktu referencyjnego, automatyczny powrót do pozycji referencyjnej, zostaje wykonany poprzez ustalenie parametrów RFS nr 1818#0.

- Zatrzymanie przebiegu ustalania punktu referencyjnego

Przebieg ustalania punktu referencyjnego zostaje zatrzymany, jeżeli jedna z następujących
operacji jest wykonywana w krokach od (3) do (4), opisanych powyżej.

- Reset
- Ustawianie sygnału wyboru kierunku osi posuwu (+J1, -J1, +J2, -J2, etc.) na 0
- Ustawienie sygnałów serwo wył. (SVF1, SVF2, etc.) na 1

Jeżeli jedna z następujących operacji jest wykonywana podczas automatycznego powrotu do punktu referencyjnego (bazowego) (G28) zanim zostanie ustalony punkt referencyjny, przebieg ustalania punktu referencyjnego zostaje zatrzymany:

- Reset
- Wykonanie zatrzymania posuwu przesuwania z położenia pośredniego
- Ustawienie sygnałów serwo wył. (SVF1, SVF2, etc.) na 1

Jeżeli przebieg ustalania punktu referencyjnego zostaje zatrzymany przez operację inną niż reset, przebieg ustalania punktu referencyjnego musi zostać skasowany, a następnie wznowiony.

- Ustalenie punktu referencyjnego oraz przesunięcie do punktu referencyjnego

Za pomocą poniższej operacji jest wykonywane ustalenie punktu referencyjnego oraz przesunięcie do punktu referencyjnego.

	Przesuwanie za pomocą operacji ręcznej w trybie REF	**Przesuwanie za pomocą operacji automatycznej przez automatyczny powrót do punktu referencyjnego (bazowego) (G28)**
Punkt referencyjny nie jest ustalony.	Ustalanie punktu referencyjnego	Najpierw, przesunięcie do położenia średniego oraz ustalenie punktu referencyjnego. Następnie, to czy zostało wykonane przesunięcie do punktu referencyjnego, zależy od ustawienia parametru RFS nr 1818#0
Punkt referencyjny jest ustalony.	Przesuwanie do punktu referencyjnego	Niezależnie, czy zostało wykonane przesunięcie położenia pośredniego i do punktu referencyjnego, jest wykonywane przez ustawienie parametru RF2 nr 1818#1

- Sterowanie synchronizacją osi posuwu

W przypadku korzystania ze sterowania synchronizacją osi, proszę potwierdzić następujące pozycje.

- Jeżeli funkcja ta jest użyta wraz z osiami sterowanymi za pomocą synchronizacji osi, skala liniowa ze znacznikami referencyjnymi zakodowanej (seryjne) odległości, użyta dla osi głównej oraz dla osi podporządkowanej, musi posiadać znaczniki referencyjne, umieszczone w identycznych odległościach.
- Oś główna oraz oś podporządkowana powinny być wprowadzone w kierunku równoległym. (Pozycje zero powinny być skierowane w tym samym kierunku.)
- Do parametrów, które odnoszą się do tej funkcji (za wyjątkiem nr 1883, nr 1884), musi być ustawiona ta sama wartość dla osi głównej oraz osi podporządkowanej.
- Skala liniowa ze znacznikami referencyjnymi zakodowanej odległości (seryjne) powinna zostać zastosowana dla osi głównej oraz osi podporządkowanej.
  Jeżeli do osi głównej oraz do osi podporządkowanej nie została zastosowana skala liniowa ze znacznikami referencyjnymi zakodowanej odległości (seryjne), pojawia się alarm DS0018, podczas próby ustalenia punktu referencyjnego.
- Podczas przebiegu ustalania punktu referencyjnego, status sygnału, dla wyboru osi zsynchronizowanej (SYNCn<Gn138> lub SYNCJn<Gn140>), powinien zostać utrzymany.

Procedura ustalania punktu referencyjnego, poprzez sterowanie synchronizacją osi, jest następująca.

- Obie osie (oś główna oraz podporządkowana) zostają przesuwane za pomocą posuwu FL powrotu do punktu referencyjnego, do momentu, aż skalowania kodowanej odległości, dla obu osi, wykryją pozycję bezwzględną.
- Następnie pozycja bezwzględna, dla obu osi, jest wyliczana oraz sygnały ustalania punktu odniesienia (ZRF1,ZRF2,ZRF3, …) przechodzą do "1".

- Sterowanie osi pochylonych

W przypadku korzystania ze sterowania osią pochyloną, proszę potwierdzić następujące pozycje.

- Użycie skali liniowej ze znacznikiem referencyjnym zakodowanej odległości, jest niezbędne dla osi prostopadłej oraz pochylonej. Jeżeli nie, pojawia się alarm DS0019, jeżeli zostanie wydane polecenie ustalenia punktu referencyjnego.
- Jeżeli wystąpiła próba ustalenia punktu referencyjnego osi pochylonej oraz prostopadłej, proszę ustawić parametr 8200#2 (AZR) na '0' oraz wprowadzić sygnał G063#5(NOZAGC) na '0'. stJeżeli nie, pojawia się alarm DS0019, jeżeli zostanie wydane polecenie ustalenia punktu referencyjnego.
- Jeżeli został ustalony punkt referencyjny dla osi prostopadłej, należy ustalić uprzednio punkt referencyjny dla osi pochylonej. Jeżeli nie ustalono uprzednio punktu referencyjnego dla osi pochylonej, pojawi się alarm DS0020.
- Jeżeli zostanie użyte automatyczne ustawianie parametru nr 1883, 1884, przy ustalaniu punktu referencyjnego (parametr DATx nr 1819#2=1), dla sterowania osią pochyloną, należy ustawić punkt referencyjny osi prostopadłej po ustaleniu punktu referencyjnego oraz powrocie do osi pochylonej.

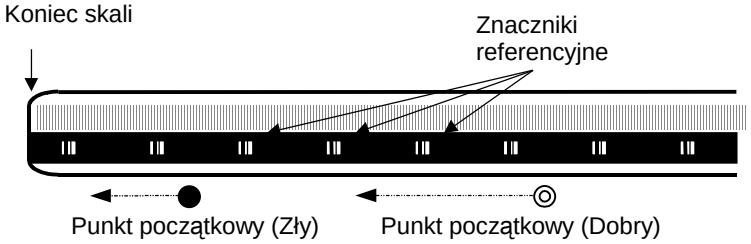
Podczas ręcznego powrotu do punktu referencyjnego, oś prostopadła nie może zostać wybrana, podczas ustalania punktu referencyjnego osi pochylonej. Jeżeli wybrano oś prostopadłą, zostaje ona pominięta.

⚠ UWAGA

1 Jeżeli użyto skali liniowej ze znacznikami referencyjnymi zakodowanej odległości (seryjne), należy ustawić parametr SDCx nr 1818#3 na 1.

2 Żadne pokrętło obrotowe kodowania odległości nie jest dostępne (typ seryjny).

3 Dla skali liniowej ze znacznikami referencyjnymi zakodowanej odległości (seryjne), oś nie zatrzymuje się, aż do momentu wykrycia trzech punktów referencyjnych. Jeżeli proces ten się rozpoczął w pozycji przy końcu skalowania, obrabiarka CNC nie może wykryć trzech znaczników referencyjnych oraz oś nie zatrzymuje się, aż pojawi się alarm ograniczenia ruchów. Należy zwrócić uwagę, aby rozpocząć w pozycji, która posiada odpowiednią odległość od końca skali.
Jeżeli ustalanie punktu referencyjnego nie powiodło się, następuje ponowna próba. Wówczas oś nie zatrzymuje się, aż do momentu wykrycia jeszcze trzech znaczników referencyjnych. Należy ustawić maksymalną drogę (jednostka wykrywania: parametr nr 14010), tak aby nie sięgnęła końca skali.



4 Dla trybu sterowania synchronizacją elastyczną, nie można ustalić punktu referencyjnego.

5 Kompensacja prostoliniowości
Jeżeli ustalanie punktu referencyjnego, przesuwania osi, zostało wykonane po ustaleniu osi kompensacji, oś kompensacji zostaje przesuwana poprzez kompensację prostoliniowości po ustalenie punktu referencyjnego przesuwanej osi.

6 Nie można jednocześnie stosować tej funkcji oraz czasowego nastawiania współrzędnych pozycji bezwzględnej.

4 AUTOMATYCZNY PRZEBIEG PRACY

Zaprogramowana operacja obrabiarki CNC nazywana jest operacją automatyczną.
Niniejszy rozdział objaśnia poniższe rodzaje operacji automatycznych:

- PRACA MASZYNY STEROWANA ZA POMOCĄ PAMIĘCI
  Operacja wykonywana poprzez uruchomienie programu zarejestrowanego w pamięci CNC
- OPERACJA ZADAWANIA RĘCZNEGO (MDI)
  Operacja wykonywana poprzez uruchomienie programu wprowadzonego za pośrednictwem panelu MDI
- WYWOŁANIE PODPROGRAMU (M198)
  Funkcja wywołania podprogramu (pliki) zapisanego w zewnętrznym urządzeniu wejścia/wyjścia w trakcie operacji pamięciowej
- PRZESTEROWANIE KÓŁKIEM RĘCZNYM
  Funkcja realizująca posuw ręczny w czasie przemieszczenia wykonywanego przez operację automatyczną
- LUST.ODBICIE
  Funkcja uaktywniania ruchu odbicia lustrzanego wzdłuż osi podczas operacji automatycznej
- PONOWNY START PROG
  Ponowne uruchomienie programu w operacji automatycznej z punktu pośredniego
- COFANIE I PRZYWRACANIE NARZĘDZIA
  Funkcja cofania narzędzia do żądanego położenia

4.1 PRZEBIEG PRACY Z WYKORZYSTANIEM PAMIĘCI

Programy zostały uprzednio zarejestrowane w pamięci. Po wybraniu jednego z tych programów i naciśnięciu klawisza startu cyklu na pulpicie obsługi maszyny, rozpoczyna się operacja automatyczna i zaświeca się dioda startu cyklu.
Po naciśnięciu klawisza zatrzymania posuwu na pulpicie obsługi maszyny operacja automatyczna chwilowo zatrzyma się. Po ponownym naciśnięciu klawisza startu cyklu operacja automatyczna zostanie ponownie uruchomiona.

Naciśnięcie klawisza [//] na klawiaturze MDI kończy automatycznie operację wraz z wpisaniem stanu zerowania. W przypadku sterowania wielościeżkowego można jednocześnie uruchomić programy dla wielu ścieżek, więc mogą one działać jednocześnie niezależnie od siebie. Poniższa procedura jest przykładowa. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z rzeczywistymi operacjami.

Praca maszyny sterowana za pomocą pamięci

Procedura

1 Naciśnij klawisz wyboru trybu MEMORY.
2 Wybierz program z zarejestrowanych programów. Aby to zrobić, wykonaj poniższe kroki.
   2-1 Naciśnij klawisz [⊃], aby wyświetlić ekran programu.
   2-2 Naciśnij adres [O].
   2-3 Wpisz numer programu używając klawiszy numerycznych.
   2-4 Naciśnij klawisz programowalny [O SRH].
3 W przypadku sterowania wielościeżkowego, wybierz odpowiednią ścieżkę za pomocą przełącznika wybierania ścieżki na pulpicie obsługi maszyn.
4 Naciśnij przełącznik startu cyklu na pulpicie obsługi maszyny.
Rozpoczyna się operacja automatyczna i zaświeca się dioda startu cyklu. Po zakończeniu operacji automatycznej dioda startu cyklu gaśnie.
5 Aby zatrzymać lub anulować operację pamięciową w czasie jej trwania, wykonaj poniższe kroki.
   a. Zatrzymanie operacji pamięciowej
   Naciśnij przełącznik zatrzymania posuwu na pulpicie obsługi maszyny. Dioda zatrzymania posuwu zaświeca się, natomiast dioda startu cyklu gaśnie. Maszyna reaguje w następujący sposób:
      (i) Jeżeli maszyna była w ruchu, operacja posuwu zwalnia, a następnie staje.
      (ii) Jeśli wykonywana była przerwa, to nastąpi jej zakończenie.
      (iii) Jeżeli wykonywana była funkcja M, S, lub T, to nastąpi zatrzymanie operacji po zakończeniu funkcji M, S, lub T.

Jeżeli klawisz startu cyklu na pulpicie obsługi maszyny zostanie naciśnięty w trakcie świecenia diody stopu posuwu, maszyna zostanie uruchomiona.

b. Zakończenie operacji pamięciowej

Naciśnij klawisz na klawiaturze MDI.

Następuje zakończenie operacji automatycznej i wpisywany jest stan zerowania.
Jeżeli zerowanie nastąpi w czasie ruchu, będzie on malał aż do zatrzymania.

Objaśnienia

- Praca maszyny sterowana za pomocą pamięci

Po uruchomieniu operacji pamięciowej wykonywane są następujące czynności:

(1) Z odpowiedniego programu odczytywane jest polecenie jednoblokowe.
(2) Polecenie blokowe jest dekodowane.
(3) Rozpoczyna się wykonywanie polecenia.
(4) Odczytywane jest polecenie w następnym bloku.
(5) Wykonywane jest buforowanie. tzn. polecenie jest dekodowane w celu natychmiastowego wykonania.
(6) Natychmiast po wykonaniu poprzedniego bloku można rozpocząć wykonywanie następnego bloku. Dzieje się tak na skutek buforowania.
(7) Teraz można wykonać operację pamięciową powtarzając kroki (4) do (6)

- Zatrzymanie i zakończenie operacji pamięciowej

Operację pamięciową można zatrzymać za pomocą jednej z poniższych metod: (za pomocą określenia polecenie zatrzymania lub naciśnięcia klawisza na pulpicie obsługi maszyny)

- Polecenia zatrzymania obejmują M00 (zatrzymanie programu), M01 (zatrzymanie warunkowe) i M02 oraz M30 (zakończenie programu).
- Dwa klawisze służą do zatrzymania operacji pamięciowej: klawisz zatrzymania posuwu oraz klawisz zerowania.

- Zatrzymanie programu (M00)

Operacja pamięciowa zatrzymuje się po wykonaniu bloku zawierającego M00. Po zatrzymaniu programu wszystkie istniejące informacje modalne pozostają niezmienione tak, jak w operacjach pojedynczego bloku. Operację pamięciową można uruchomić ponownie naciskając klawisz startu cyklu. Procedury mogą się różnić w zależności od producentów maszyny. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta maszyny.

- Zatrzymanie warunkowe (M01)

Podobnie jak w przypadku M00, operacja pamięciowa zatrzymuje się po wykonaniu bloku zawierającego M01. Ten kod działa kiedy załączone jest zatrzymanie warunkowe na pulpicie obsługi maszyny. Procedury mogą się różnić w zależności od producentów maszyny. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta maszyny.

- Koniec programu (M02, M30)

Po odczytaniu M02 lub M30 (określonych na końcu programu głównego), operacja pamięciowa kończy się i wpisywany jest stan zerowania.
W niektórych maszynach M30 przywraca sterowanie do początku programu. Szczegóły - patrz podręcznik producenta maszyny.

- Stop posuwu

Po naciśnięciu przycisku zatrzymania posuwu na pulpicie obsługi maszyny podczas operacji automatycznej narzędzie wyhamuje, aż do zatrzymania.

- Reset

Przy pomocy klawisza na klawiaturze MDI lub zewnętrznego sygnału resetu można zatrzymać operację automatyczną i wymusić stan resetu systemu. Jeżeli operacja zerowania uruchomiana jest w systemie podczas ruchu narzędzia, to narzędzie wyhamuje, a następnie zatrzyma się.

- Opcjonalne pominięcie bloku

Po naciśnięciu opcjonalnego przełącznika pominięcia bloku na pulpicie obsługi maszyny bloki zawierające ukośnik (/) są ignorowane.

- Start cyklu w sterowaniu wielościeżkowym

W przypadku sterowania wielościeżkowego jest tyle przełączników startu cyklu, ile ścieżek. Pozwala to operatorowi na aktywowanie poszczególnych ścieżek i posługiwanie się nimi jednocześnie w operacji pamięciowej i operacji MDI. W większości przypadków należy wybrać odpowiednią ścieżkę za pomocą przełącznika wybierania ścieżki na pulpicie obsługi maszyny, a następnie nacisnąć klawisz startu cyklu, aby aktywować wybraną ścieżkę. (Procedura ta może się różnić w zależności od producentów maszyny.) W celu uzyskania dalszych szczegółów na ten temat zobacz podręcznik producenta maszyny.

4.2 OPERACJA ZADAWANIA RĘCZNEGO (MDI)

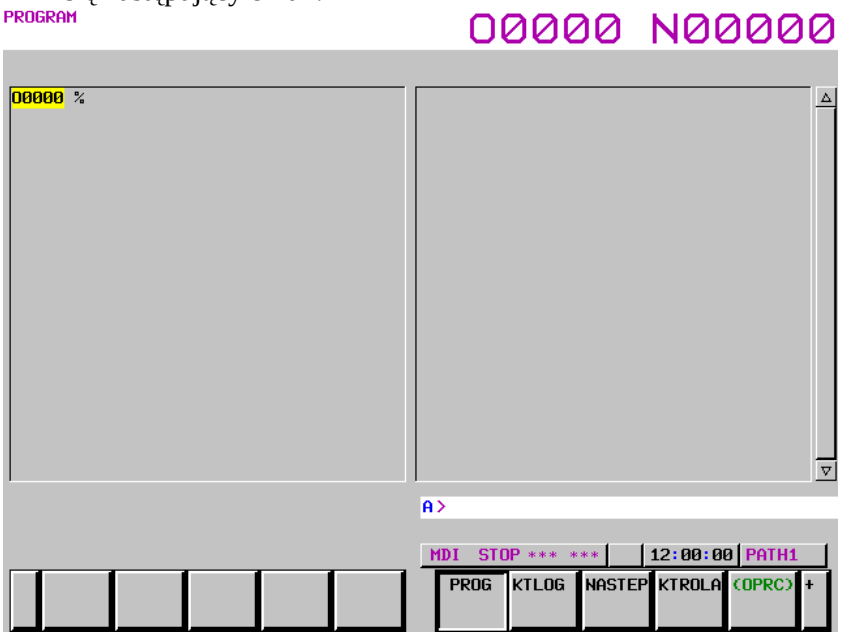
W trybie MDI, można stworzyć program składający się z maksymalnie 255 znaków w tym samym formacie, co normalne programy i uruchomić go z klawiatury MDI.
Operacja MDI stosowana jest dla prostych operacji testowych.
Poniższa procedura jest przykładowa. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z rzeczywistymi operacjami.

Operacja zadawania ręcznego (MDI)

Procedura

1 Wybierz tryb MDI.
W przypadku sterowania wielościeżkowego, wybierz odpowiednią ścieżkę, dla której ma zostać utworzony program, za pomocą przełącznika wybierania ścieżki. Sporządź oddzielny program dla poszczególnych ścieżek.

2 Naciśnij klawisz , aby wyświetlić ekran programu. Pojawi się następujący ekran:



Ekran programu MDI

W tym wypadku, numer programu wynosi “O0000”.

3 Przygotuj program, który ma być wykonany za pomocą operacji podobnej do normalnej edycji programu. M99 określony w ostatnim bloku może przywrócić sterowanie na początek programu po zakończeniu operacji. Dla programów utworzonych w trybie MDI dostępne jest wstawianie wyrazów, modyfikacja, kasowanie, szukanie słowa, szukanie adresu i szukanie programu.

4 Aby całkowicie wykasować program utworzony w trybie MDI, zastosuj jedną z poniższych metod:

a. Wpisz adres [O], a następnie naciśnij klawisz [ ].

b. Alternatywnie naciśnij klawisz [ ]. W tym wypadku ustaw wcześniej parametr MCL (nr 3203#7) na 1.

5 Aby wykonać program, ustaw kursor na początku programu.
Naciśnij klawisz startu cyklu na pulpicie operatora. Wskutek tej czynności zostanie uruchomiony przygotowany program.
(W przypadku sterowania wielościeżkowego, wybierz uprzednio odpowiednią ścieżkę za pomocą przełącznika wybierania ścieżki na pulpicie obsługi maszyny.) Po zakończeniu programu (M02, M30) lub ER (%) przygotowany program zostanie automatycznie wykasowany, a operacja zakończy się.
W następstwie polecenia M99 sterowanie powróci do początku przygotowanego programu.

6 Aby zatrzymać lub zakończyć operację MDI w czasie jej trwania, wykonaj poniższe kroki.

a. Zatrzymanie operacji MDI
Naciśnij przełącznik zatrzymania posuwu na pulpicie obsługi maszyny. Dioda zatrzymania posuwu zaświeca się, natomiast dioda startu cyklu gaśnie. Maszyna reaguje w następujący sposób:
(i) Jeżeli maszyna była w ruchu, operacja posuwu zwalnia, a następnie staje.
(ii) Jeśli wykonywana była przerwa, to nastąpi jej zakończenie.
(iii) Jeżeli wykonywana była funkcja M, S, lub T, to nastąpi zatrzymanie operacji po zakończeniu funkcji M, S, lub T.
Po naciśnięciu klawisza startu cyklu na pulpicie obsługi maszyny zostanie ona ponownie uruchomiona.

b. Zakończenie operacji MDI
Naciśnij klawisz [ ].
Następuje zakończenie operacji automatycznej i wpisywany jest stan zerowania.
Jeżeli zerowanie nastąpi w czasie ruchu, będzie on malał aż do zatrzymania.

Objaśnienia

Poprzednie objaśnienie sposobu wykonywania i zatrzymywania operacji pamięciowej odnosi się również do operacji MDI z wyjątkiem tego, że w tej operacji M30 nie przywraca sterowania na początek programu (M99 wykonuje tę funkcję).

- Kasowanie programu

Programy przygotowane w trybie MDI zostaną wykasowane w następujących przypadkach:

- W operacji MDI, jeżeli wykonywane jest M02, M30 lub ER (%).
- Jeśli bit 6 (MER) parametru nr 3203 jest ustawiony na 1, i wykonany został ostatni blok programu w operacji pojedynczego bloku

ADNOTACJA
W przedstawionych poniżej dwóch wypadkach, skasowanie programu może być powstrzymane poprzez ustawienie bitu 6 (MKP) parametru 3204 na 1.

- W trybie MEM, jeśli jest wykonywana operacja pamięciowa.
- W trybie EDIT, jeżeli wykonywana jest jakakolwiek edycja.
- Jeśli nastąpi naciśnięcie klawisza [O] i [DELETE].
- Po wyzerowaniu, jeśli parametr MCL (nr 3203#7) jest ustawiony na 1

ADNOTACJA
Przy wyzerowaniu jeśli parametr MCL = 0, kursor przesuwa się do końca programu.

- Ponowne uruchomienie

W wypadku gdy program nie został wykonany przynajmniej jeden raz po jego wprowadzeniu, to zostanie on wykonany od początku, niezależnie od położenia kursora. Jednakże program zostanie wykonany od początku bloku w miejscu położenia kursora, jeśli nastąpi jego zatrzymanie z powodu takiego jak operacja jednego bloku po restarcie operacji MDI. Wówczas program zostanie zrestartowany po edycji operacji.

⚠ **UWAGA**
Jeśli nastąpi restart programu MDI, program zostanie wykonany zaczynając od początku bloku w miejscu położenia kursora w tym bloku.
(Przykład)

```
Jeśli kursor znajduje się w położeniu G90
        :
G91 X100.0 G90Y200.0 Z300.0 ;
        :
```

Program zostanie wykonany zaczynając od początku (a więc G91) tego bloku. W ten sposób narzędzie porusza się przy wartości 100.0 w programowaniu przyrostowym, i porusza się do wartości 200.0 i 300.0 wzdłuż osi Y i Z, odpowiednio w programowaniu bezwzględnym.

- Edycja programu podczas operacji MDI

Program można edytować podczas operacji MDI. Edycję można dezaktywować poprzez ustawienie bitu 5 (MIE) parametru nr 3203 na 1. Jednakże, nawet przy ustawieniu bitu 5 (MIE) parametru nr 3203 na 1, edycję można aktywować poprzez skasowanie operacji.

- Polecenie bezwzględne/przyrostowe

W wypadku gdy bit 4 (MAB) parametru nr 3401 jest ustawiony na 1, wówczas programowanie bezwzględne/przyrostowe operacji MDI nie zależy od bloku G90/G91. W tym wypadku, programowanie przyrostowe jest ustawione jeśli bit 5 (ABS) parametru nr 3401 wynosi 0, a programowanie bezwzględne jest ustawione jeśli bit 5 (ABS) parametru nr 3401 wynosi 1.

<table>
<tr><th>Parametr MAB
(nr 3401#4)=0</th><th colspan="2">Parametr MAB (nr 3401#4)=1</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Operacja w trybie bezwzględnym z poleceniem G90, i operacja programowania przyrostowego z poleceniem G91</td><td>Parametr ABS
(nr 3401#5)=0</td><td>Parametr ABS
(nr 3401#5)=1</td></tr>
<tr><td>Operacja w trybie przyrostowym bez przerwy, niezależnie od polecenia G90/G91</td><td>Operacja w trybie bezwzględnym bez przerwy, niezależnie od polecenia G90/G91</td></tr>
</table>

ADNOTACJA

Jeśli układ kodu G A jest używany w zespole tokarki, parametry MAB i ABS są nieprawidłowe.

Ograniczenia

- Rejestracja programu

Nie można zarejestrować programów wykonanych w trybie MDI.

- Liczna znaków w programie

Tworzony program może zawierać do 255 znaków włącznie z "O0000".

- Zagnieżdżanie podprogramów

Polecenie wywołania podprogramu (M98) może być opisane w programie tworzonym w trybie MDI. Oznacza to, że programy które zostały zapisane w pamięci mogą być wywoływane i wykonywane podczas operacji MDI. Poziom zagnieżdżenia wywołania programu jest taki sam jak w operacji MEM.

- Wywołanie makropolecenia

W wypadku gdy dostępna jest funkcja makropoleceń użytkownika, program z makropoleceniem można tworzyć i realizować nawet w trybie MDI. Ponadto program z makropoleceniami może być wywoływany w celu jego przeprowadzenia.

ADNOTACJA

W programie utworzonym w trybie MDI nie można wykonywać instrukcji GOTO, WHILE i DO. Pojawia się alarm PS0377.

W wypadku gdy program zawierający powyższe instrukcje ma być wykonany, należy zarejestrować ten program w pamięci, a następnie wywołać w celu wykonania.

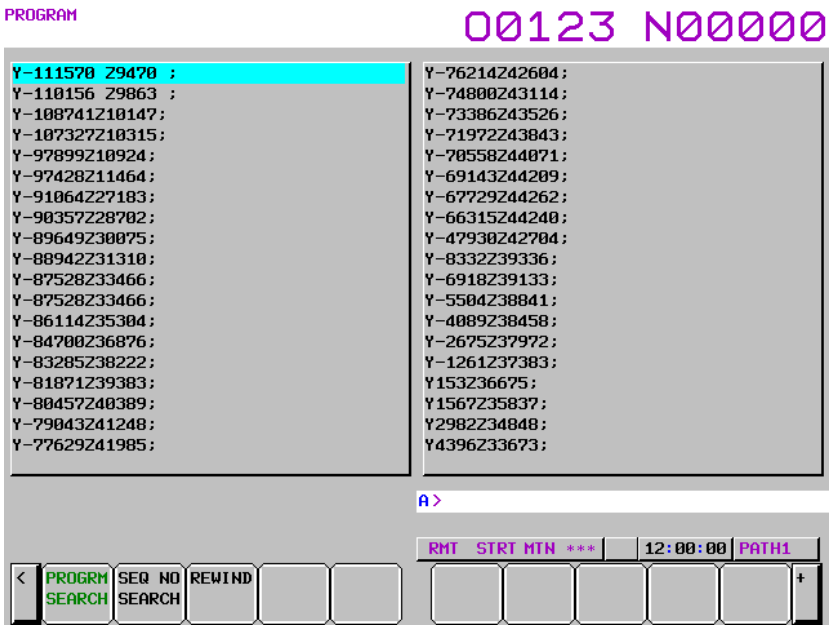
4.3 OPERACJA DNC

Aktywując operację automatyczną podczas trybu operacji DNC (RMT) możliwe jest wykonanie obróbki (operacje DNC) w czasie, gdy program jest wczytywany przez interfejs czytania/wysłania lub zdalną pamięć pośrednią.
Aby móc korzystać z funkcji operacyjnych DNC, muszą być uprzednio ustalone parametry interfejsu czytania/wysyłania i zewnętrzna pamięć buforowa.
Opisany poniżej sposób postępowania stanowi jedynie przykład. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z rzeczywistymi operacjami.

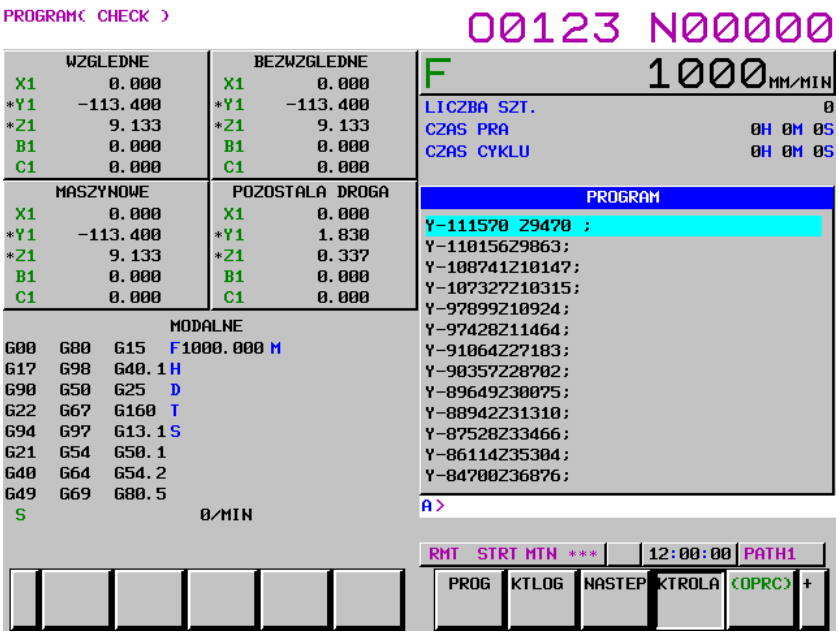
Praca DNC

Procedura

1 Wybierz program, który ma być wykonany.
2 Naciśnij klawisz REMOTE na pulpicie obsługi maszyny, aby wpisać tryb RMT, a następnie naciśnij przełącznik startu cyklu. Wykonywany jest wybrany plik. W celu uzyskania dalszych szczegółów na temat używania klawisza REMOTE, zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta maszyny.



Rys. 4.3 (a) Ekran kontroli programu



Rys. 4.3 (b) Ekran programu

Podczas operacji DNC obecnie wykonywany program wyświetlany jest na ekranie kontroli programu i na ekranie programu.

Objaśnienia

Podczas operacji DNC można wywołać podprogramy i makropolecenia wprowadzone do pamięci.

Ograniczenia

- **M198 (polecenie wywołania programu z zewnętrznego zespołu wejścia/wyjścia)**

W operacji DNC, nie można wykonać M198. Podczas wykonywania polecenia, uruchomiony zostaje alarm PS0210.

- **Makropolecenie dostosowane**

W operacji DNC można określić makropolecenie użytkownika, ale nie można zaprogramować żadnej instrukcji powtórzenia ani wskazania odgałęzienia. Jeśli wykonywana jest instrukcja powtórzenia lub wskazanie rozgałęzienia, uruchamia się alarm PS0123.

- **M99**

Przy powrocie z podprogramu lub programu z makropoleceniem do wywołanego programu w trakcie operacji DNC, podanie polecenia powrotu (M99P::::) za pomocą określenia numeru bloku jest niemożliwe.

4.4 WYWOŁANIE PODPROGRAMU ZEWNĘTRZNEGO (M198)

W trakcie operacji pamięciowej można wywoływać i wykonywać podprogramy zapisane w urządzeniu zewnętrznym (np. karcie pamięci, Handy File lub serwer danych) przyłączonym do obrabiarki CNC.

Format

M198 Pxxxxxxxx Lyyyyyyyy ;

↑ ↑

Pxxxxxxxx : Numer programu (lub numer pliku)

Lyyyyyyyy : Ilość powtarzanych wywołań

W wypadku gdy adres L zostanie pominięty, ilość powtarzanych wywołań jest ustawiana domyślnie na 1.

Format polecenia zgodny z FS16

(Następujący format polecenia jest prawidłowy wyłącznie w wypadku używania 4-cyfrowego numeru programu.)

M198 Pxxxx yyyy ;

↑ ↑

xxxx : Ilość powtarzanych wywołań

yyyy : Numer programu (lub numer pliku)

W wypadku gdy ilość powtarzanych wywołań zostanie pominięta, ilość ta jest ustawiona domyślnie na 1.

Objaśnienia

Kod M polecenia M198 określa wywołanie zewnętrznego podprogramu. Możliwe jest również wywołanie zewnętrznego podprogramu za pomocą kodu M ustawianego w parametrze nr 6030. (W wypadku gdy kod M lub następnie polecenie M198 jest ustawione jako kod M dla wywołania podprogramu zewnętrznego, polecenie M198 jest wykonywane jako kod M.)

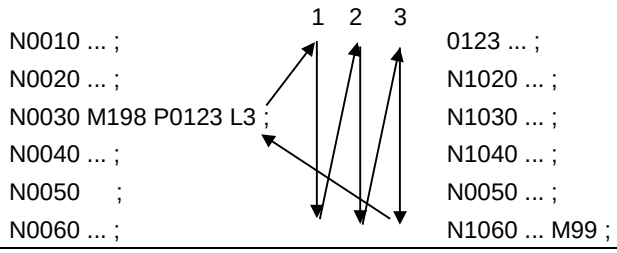
Określ numer programu (numer pliku) zapisanego w urządzeniu zewnętrznym pod adresem P. Jeśli określony numer programu (numer pliku) nie jest zapisany w przyłączonym urządzeniu zewnętrznym, uruchomiony zostaje alarm (PS1079).

Przykład)

M198 P0123 L3;

To polecenie określa, że podprogram posiadający numer dla podprogramu zewnętrznego O0123 ma być wywołany trzy razy pod rząd.

Podprogram jest wywoływany z programu głównego i wykonywany zgodnie z następującą procedurą:



- Wywołanie numeru programu

Wywołanie podprogramu można również określać za pomocą jego numeru zamiast numeru pliku. Należy wówczas ustawić bit 2 (SBP) parametru 3404.

ADNOTACJA

1 Wywołanie podprogramu zewnętrznego można określać wyłącznie w trakcie wykonywania programu w trybie MEM, natomiast jest to niemożliwe w trybie MDI.

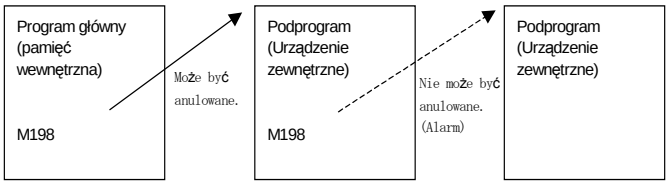
2 Wywołanie podprogramu jest dostępne dla następujących urządzeń zewnętrznych:

Nazwa urządzenia zewnętrznego	Wywołanie numeru programu	Wywołanie numeru pliku
Handy File	Dostępne	Dostępne
STACJA DYSKIETEK	Dostępne	Dostępne
Karta pamięci	Dostępne	Niedostępne
Serwer danych	Dostępne	Niedostępne

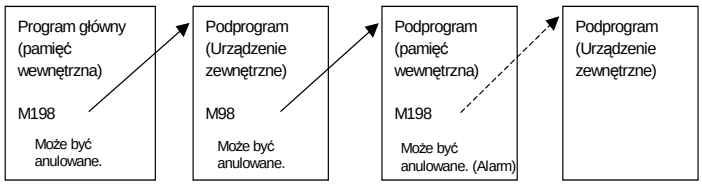
3 W celu wykonania wywołania podprogramu za pomocą karty pamięci jako urządzenia zewnętrznego, ustaw bit 7 (MNC) parametru nr 138 na 1 i kanał I/O (parametr nr 0020) na 4. Wywołanie numeru programu jest dostępne zawsze bez względu na ustawienie bitu 2 (SBP) parametru nr 3404.

ADNOTACJA

3 Wywołanie podprogramu z urządzenia zewnętrznego nie może być wykonane z wywołanego podprogramu poprzez inne urządzenie zewnętrzne. (Uruchomiony zostaje alarm (PS1080).)



4 Podprogram zapisany w pamięci wewnętrznej może być wywołany z wywołanego programu za pomocą urządzenia zewnętrznego. Nie można natomiast wykonać innego wywołania podprogramu urządzenia zewnętrznego z wywołanego już podprogramu w pamięci wewnętrznej.
(Uruchomiony zostaje alarm (PS1080).)

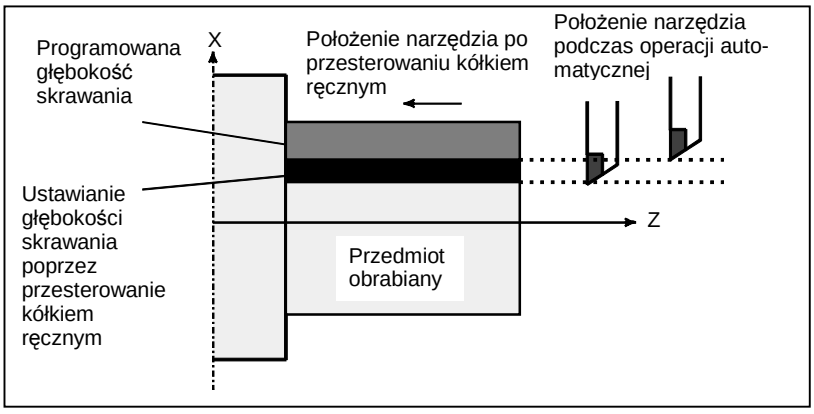


6 Wywołanie za pomocą funkcji wywoływania podprogramu z urządzenia zewnętrznego jest liczone jako jeden poziom zagnieżdżenia podprogramu.

7 W systemie wielościeżkowym nie można wykonywać wywołania podprogramu z wielu ścieżek.

4.5 PRZESTEROWANIE KÓŁKIEM RĘCZNYM

Obracając elektroniczne kółko ręczne w trybie automatycznym (ręczne wprowadzanie danych, praca DNC lub operacje pamięciowe) lub w trybie edycji pamięci, tryb automatyczny może być zastąpiony ręcznym przy posuwie. Oś dla której nastąpiło przesterowanie kółkiem ręcznym zostaje wybrana poprzez sygnał wyboru osi z przesterowaniem kółkiem ręcznym.
Minimalna jednostka przebytej drogi przez podziałkę stanowi najmniejszy przyrost zadawania. Możliwe jest zastosowanie jednego z czterech rodzajów powiększeń wybieranych za pomocą MP1 i MP2 <G019#4 i #5>. Bit 3 (HIT) parametru nr 7103 umożliwia ponadto 10 krotne powiększenie. Powiększenie przemieszczania kółkiem ręcznym jest wybierane za pomocą sygnału wyboru wielkości przemieszczania. (Patrz "TRYB PRZEMIESZCZANIA KÓŁKIEM RĘCZNYM".)



Rys. 4.5 (a) Przesterowanie kółkiem ręcznym

> ⚠ **OSTRZEŻENIE**
> Przebyta droga po podziałce przy przesterowaniu kółkiem ręcznym stanowi najmniejszy przyrost zadawania jaki jest możliwy przy przemieszczaniu kółkiem ręcznym. W maszynie z zadawaniem metrycznym i wyjściem calowym, przykładowo przebyta droga po 254 elementowej podziałce wynosi 0.01 cala. W maszynie z zadawaniem calowym i wyjściem metrycznym, przebyta droga po 100 elementowej podziałce wynosi 0,254 mm.

Objaśnienia

- Operacja przerwania

1 W wypadku gdy sygnał wyboru przesterowania kółkiem ręcznym dla osi jest ustawiony na 1 w trybie automatycznym (ręczne wprowadzanie danych, operacja DNC lub operacja pamięciowa) lub w trybie edycji pamięci, przesterowanie kółkiem ręcznym może być spowodowane poprzez obracanie kółka ręcznego.

ADNOTACJA

Przesterowanie kółkiem ręcznym zostanie przyjęte nawet w wypadku, gdy sygnał korekcji szybkości posuwu ustawia 0%.

2 W celu uzyskania informacji na temat sposobu wybierania przesterowania kółka ręcznego dla osi, patrz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta maszyny.

3 Posuw w trakcie przesterowania kółkiem ręcznym stanowi sumę posuwu używanego dla operacji automatycznej i posuwu używanego do poruszenia przy przesterowaniu kółkiem ręcznym. Prędkość posuwu w trakcie przesterowania kółkiem ręcznym jest kontrolowana, dzięki czemu nie przekracza ona maksymalnej dopuszczalnej szybkości posuwu skrawania.

Przykład

Można założyć, że maksymalna dopuszczalna szybkość posuwu skrawania dla osi wynosi 5 m/min oraz że przemieszczanie odbywa się w kierunku + z prędkością 2 m/min wzdłuż osi. W tym wypadku, przesterowanie kółkiem ręcznym może zostać uznane nawet jeśli kółko jest obracane do prędkości równej 3 m/min. Przesterowanie kółkiem ręcznym przy obracaniu w jednym kierunku może zostać uznane nawet jeśli kółko obraca się z prędkością do 7 m/min.
Jeśli kółko ręczne zostanie obrócone do prędkości przekraczającej górne granice, impulsy z kółka odpowiadające tym przekroczeniom zostaną utracone, powodując brak współgrania między znakiem podziałki kółka ręcznego a aktualną przerwaną przebytą drogą.

4 Powiększenie dla przesterowania kółkiem ręcznym, patrz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta.

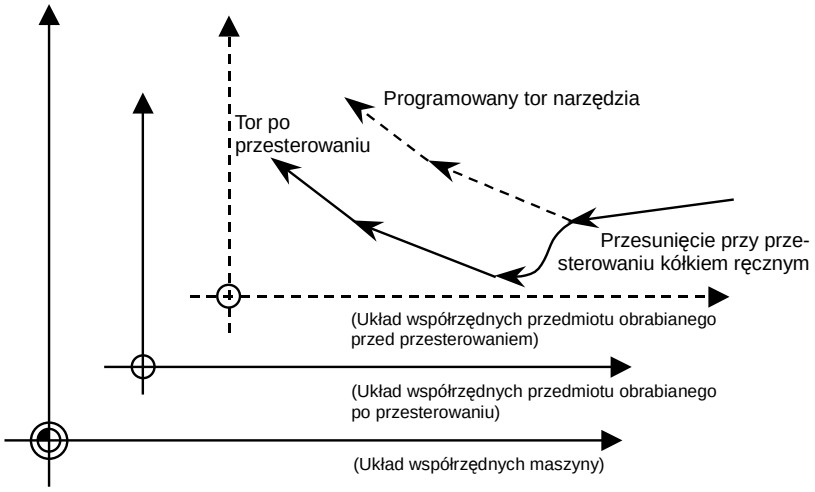
5 W wypadku gdy kierunek drogi jest odwrotny do wyniku przesterowania kółkiem ręcznym, zostanie przeprowadzone wyrównanie luzu. Dla położenia po przerwaniu zostanie wykonane wyrównanie.

6 W przesterowaniu kółkiem ręcznym dozwolone jest tylko przyspieszanie/opóźnianie dla posuwu skrawania. Poprzez ustawienie bitu 0 (MNJ) parametru 1606 na 1, dla przesterowania kółkiem ręcznym może być zastosowane przyspieszenie/ opóźnienie zarówno dla posuwu skrawania jak i posuwu impulsowego.

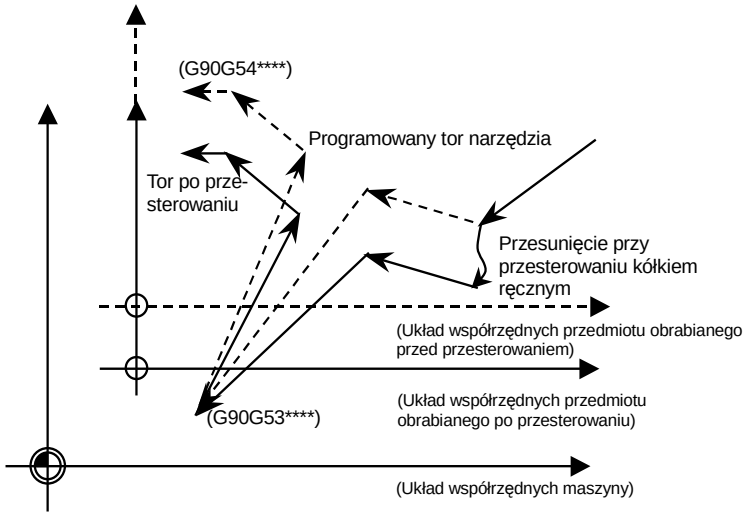
- Przesterowanie kółkiem ręcznym i układ współrzędnych

1 Wielkość przesterowania kółkiem ręcznym powoduje przesunięcie układu współrzędnych przedmiotu oraz miejscowego układu współrzędnych. W ten sposób, maszyna porusza się, a współrzędne dla przedmiotu obrabianego i miejscowego układu współrzędnych nie ulegają zmianie. Niezależnie od tego, jaki układ współrzędnych został wybrany, wszystkie układy współrzędnych i miejscowy układ współrzędnych przesuwają się o taką samą wielkość.

- Współrzędne bezwzględne
  → Nie zmieniają się przy przesterowaniu kółkiem ręcznym.
- Współrzędne względne
  → Zmieniają się wraz z wielkością przesterowania kółkiem ręcznym.
- Współrzędne maszyny
  → Zmieniają się wraz z wielkością przesterowania kółkiem ręcznym.



2 Nawet jeśli zostało wykonane przesterowanie kółkiem ręcznym, układ współrzędnych maszyny pozostaje niezmienny. Polecenie wymiarowania bezwzględnego (G53) w układzie współrzędnych maszyny nie działa przy przesterowaniu kółkiem ręcznym.

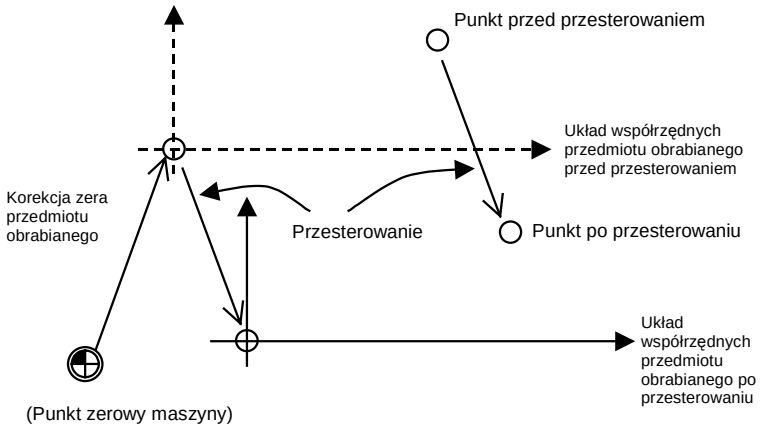


3 Przy automatycznym powrocie do punktu referencyjnego (G28), punkt końcowy (położenie referencyjne) nie ma wpływu na przesterowanie kółkiem ręcznym. Punktem centralnym jest natomiast układ współrzędnych przedmiotu obrabianego, przez co położenie przesunięte przy przesterowaniu kółkiem ręcznym staje się punktem centralnym.

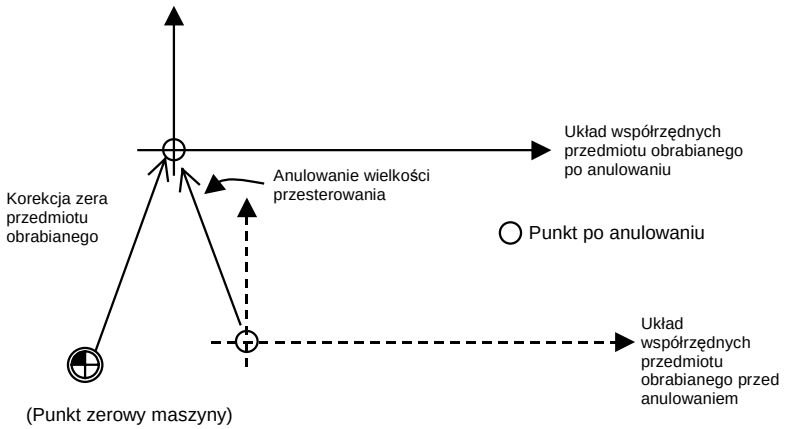
- Anulowanie wielkości przesterowania kółkiem ręcznym

Operacja, w trakcie której układ współrzędnych przedmiotu obrabianego przesunął się przy przesterowaniu kółkiem ręcznym z układu współrzędnych maszyny powraca do pierwotnego położenia układu współrzędnych poprzez anulowanie wielkości przesterowania kółkiem ręcznym.
Jeśli nastąpi anulowanie przesterowania, układ współrzędnych przedmiotu obrabianego przesuwa się przez wielkość przesterowania kółkiem ręcznym, przy czym wielkość przesterowania stanowi odzwierciedlenie współrzędnych bezwzględnych.

Przesterowanie przesuwa układ współrzędnych przedmiotu obrabianego od układu współrzędnych maszyny.



Podczas anulowania, układ współrzędnych przedmiotu obrabianego powraca do stanu obecnego przed przesterowaniem kółkiem ręcznym.



Wielkość przesterowania kółkiem ręcznym zostaje anulowana w następujących wypadkach:

- Na skutek resetu (bit 1 (RTH) parametru 7103 ustawiony na 1)
- Na skutek anulowania zatrzymania awaryjnego (bit 1 (RTH) parametru 7103 jest ustawiony na 1)
- Jeśli nastąpiła operacja ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego
  (ustalenie G28 przed podaniem punktu referencyjnego)
- Jeśli punkt referencyjny został ustawiony bez korzystania z układów monitorujących
- Jeśli został ustawiony układ współrzędnych przedmiotu obrabianego

ADNOTACJA

W wypadku gdy wielkość przesterowania kółkiem ręcznym została skasowana za pomocą klawiszy programowalnych, wyzerowane zostanie jedynie wskazanie wielkości przesterowania, układ współrzędnych przedmiotu obrabianego pozostanie natomiast bez zmian.

- Związek z innymi funkcjami

Poniższa tabela pokazuje związek z innymi funkcjami oraz ruch w procesie przesterowania kółkiem ręcznym.

Tabela 4.5 (a) Związek z innymi funkcjami oraz ruch w procesie przesterowania kółkiem ręcznym

Sygnały	Opis
Blokada maszyny	Działa blokada maszyny. W wypadku gdy została włączona blokada maszyny, wykonanie ruchu w celu przesterowania kółkiem ręcznym jest niemożliwe.
Blokada	Działa blokada. W wypadku gdy została włączona blokada (interlock), wykonanie ruchu w celu przesterowania kółkiem ręcznym jest niemożliwe.
Odbicie lustrzane osi	Nie działa odbicie lustrzane osi. Przesterowanie kontynuowane w kierunku dodatnim w następstwie polecenia kierunku dodatniego, nawet po załączeniu tego sygnału.

- Wyświetlacz położeń

Poniższa tabela pokazuje związek między różnymi danymi wyświetlacza położeń a ruchem w następstwie przesterowania kółkiem ręcznym.

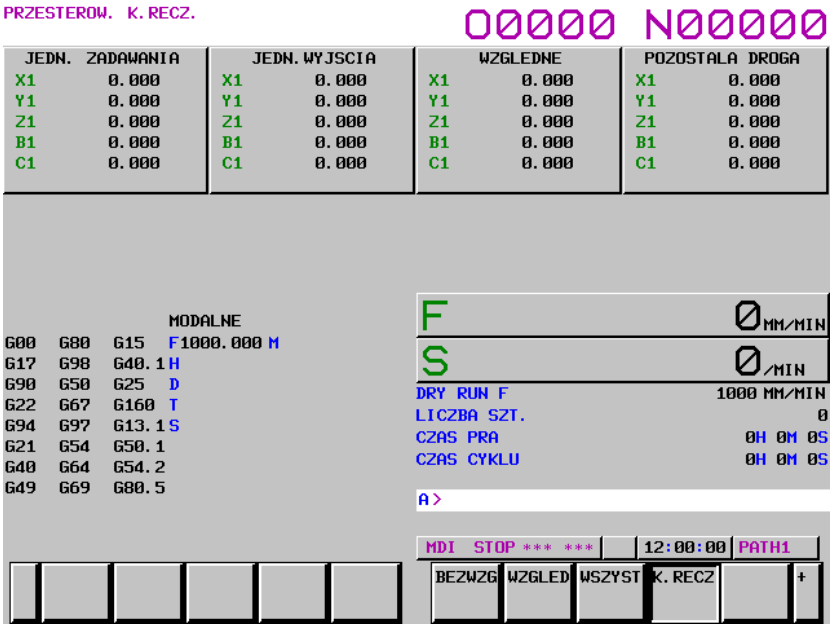
Tabela 4.5 (b) Związek między różnymi danymi wyświetlacza położeń a ruchem w procesie przesterowania kółkiem ręcznym

Sygnały	Opis
Wartość współrzędnych bezwzględnych	Przesterowanie kółkiem ręcznym nie zmienia współrzędnych bezwzględnych.
Wartość współrzędnych względnych	Współrzędne względne zmieniają się o przebyta drogę, zadaną w procesie przesterowania kółkiem ręcznym.
Wartość współrzędnych maszyny	Współrzędne maszyny zmieniają się o przebyta drogę, zadaną w procesie przesterowania kółkiem ręcznym.

- Wyświetlacz przebytej drogi

Naciśnij klawisz funkcyjne , a następnie klawisz programowalny [HNDL].

Wyświetlana jest przebyta droga w procesie przesterowania kółkiem ręcznym. Wyświetlane są 4 następujące rodzaje danych jednocześnie.



Rys. 4.5 (b)

(a) JEDN.WEJSCIA:
Przebyta droga w procesie przesterowania kółkiem ręcznym w systemie jednostek wprowadzania (zadawania)
Wyświetla przebytą drogę w procesie przesterowania kółkiem ręcznym w odniesieniu do najmniejszego przyrostu zadawania.

(b) JEDN.WYJŚCIA:
Przebyta droga w procesie przesterowania kółkiem ręcznym w systemie jednostek wyjścia
Wyświetla przebytą drogę w procesie przesterowania kółkiem ręcznym w odniesieniu do najmniejszego przyrostu przesunięcia.

(c) WZGLEDNE:
Położenie we względnym układzie współrzędnych
Te wartości nie mają znaczenia dla przebytej drogi, ustalonej na podstawie przesterowania kółkiem ręcznym.

(d) POZOST.DROGA:
Droga do przebycia w bieżącym bloku nie ma wpływu na drogę zadaną w przesterowaniu kółkiem ręcznym.

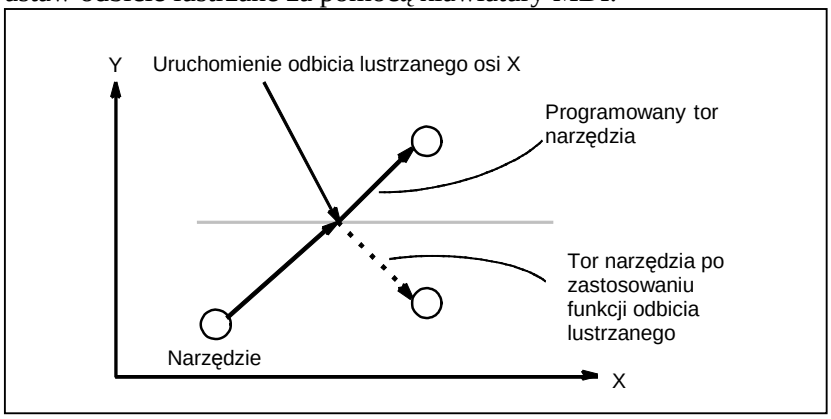
Droga przebyta w procesie przesterowania kółkiem ręcznym jest kasowana kiedy ręczny dojazd do punktu referencyjnego dojdzie do końca poszczególnych osi.

- Wyświetlacz dla układu pięcioosiowego lub wyższego

Układy wyposażone z pięć lub przeszło pięć osi posiadają taki sam wyświetlacz jak w wypadku położeń ogólnych. Zobacz III-12.1.3.

4.6 LUST.ODBICIE

W trakcie operacji automatycznej, funkcja odbicia lustrzanego może być używana dla ruchu wzdłuż osi. Aby zastosować tę funkcję, załącz przełącznik odbicia lustrzanego osi na pulpicie obsługi maszyny, albo ustaw odbicie lustrzane za pomocą klawiatury MDI.



Rys. 4.6 (a) Odbicie lustrzane

Opis działania przy zastosowaniu odbicia lustrzanego

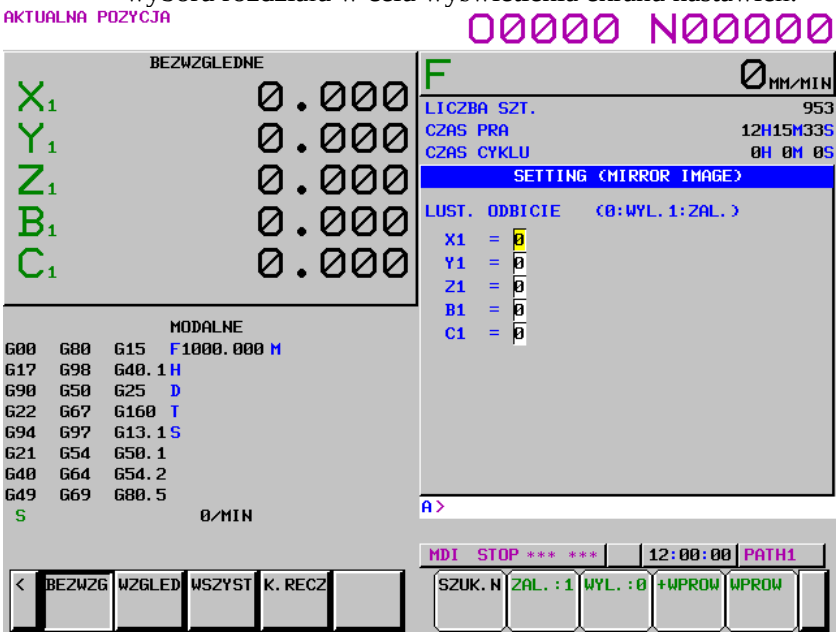
Procedura

Poniższa procedura jest przykładowa. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z rzeczywistymi operacjami.

1 Naciśnij klawisz pojedynczego bloku, aby zatrzymać operację automatyczną.
Jeżeli funkcja odbicia lustrzanego osi stosowana jest od początku operacji, ten krok jest omijany.

2 Naciśnij klawisz odbicia lustrzanego dla osi docelowej na pulpicie obsługi maszyny.
Ustawienie odbicia lustrzanego można też uruchomić wykonując poniższe kroki:
2-1 Ustaw tryb MDI.
2-2 Naciśnij klawisz programowalny [ ] .

2-3 Naciśnij klawisz programowalny [USTAW], aby dokonać wyboru rozdziału w celu wyświetlenia ekranu nastawień.



Rys. 4.6 (b) Ekran programu

2-4 Przesuń kursor w położenia nastawy odbicia lustrzanego, a następnie ustaw oś docelową na 1.

3 Wybierz tryb operacji automatycznej (tryb MEM lub tryb MDI), a następnie naciśnij klawisz startu cyklu, aby uruchomić tę operację.

Objaśnienia

- Funkcję odbicia lustrzanego osi można również załączać i wyłączać ustawiając parametr MIRx (nr 0012 #0) na 1 lub 0.
- W celu uzyskania dalszych szczegółów na temat klawiszy odbicia lustrzanego osi zobacz podręcznik dostarczony przez producenta maszyny.

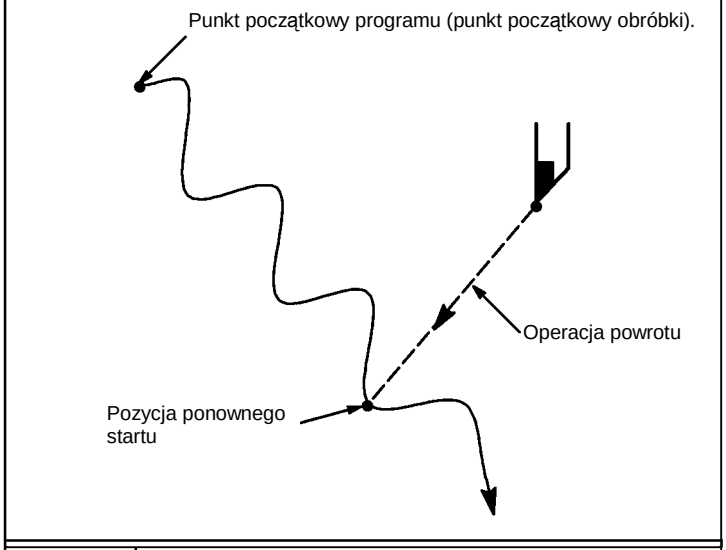
Ograniczenia

Nie można zarezerwować kierunku ruchu podczas operacji ręcznej, kierunku ruchu z punktu pośredniego do położenia odniesienia podczas automatycznego powrotu do punktu referencyjnego (bazowego) (G28), kierunku podejścia podczas pozycjonowania jednokierunkowego (G60) ani kierunku przesunięcia w cyklu wiercenia (G76, G87).

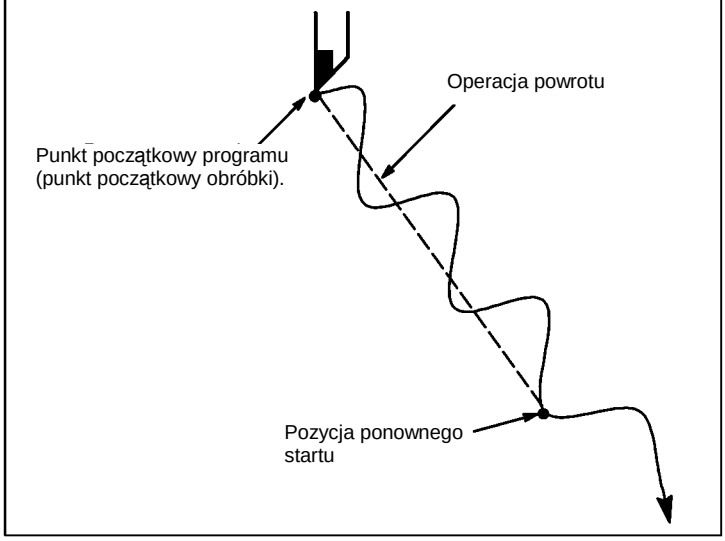
4.7 PONOWNY START PROG

Ta funkcja określa numer sekwencji bloku, który zostanie ponownie uruchomiony w przypadku, kiedy narzędzie zepsuło się lub kiedy chcemy ponownie uruchomić proces obróbki po dniu przerwy; funkcja uruchamia ponownie proces obróbki od tego bloku. Może być również używana jako funkcja sprawdzania programu o dużej prędkości.
Istnieją dwie metody ponownego uruchamiania: Metoda typu P i Q.

TYP P	Ponowny start operacji możliwy jest wszędzie. Tej metody używa się, gdy operacja została zatrzymana z powodu uszkodzenia narzędzia.



TYP Q	Zanim możliwy będzie ponowny start operacji maszynę należy przemieścić do zaprogramowanego punktu początkowego (punktu początkowego obróbki)



Procedura ponownego uruchamiania programu za pomocą określenia numeru bloku

Procedura 1
[TYP P]

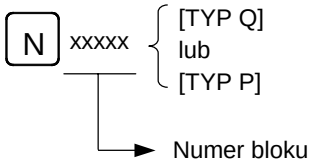
1 Wyjmij narzędzie i wymień je na nowe. Jeżeli to konieczne, zmień korekcję. (Przejdź do kroku 2).

[TYP P]

1 Po włączeniu zasilania lub zwolnieniu stopu awaryjnego, wykonaj wszystkie konieczne operacje, łącznie z operacją powrotu do położenia odniesienia.
2 Przesuń maszynę ręcznie do punktu początku programu (punktu startu obróbki) i ustaw dane modalne oraz układ współrzędnych tak samo, jak na początku procesu obróbki.
3 Jeżeli to konieczne, zmień wielkość korekcji.
(Przejdź do kroku 2).

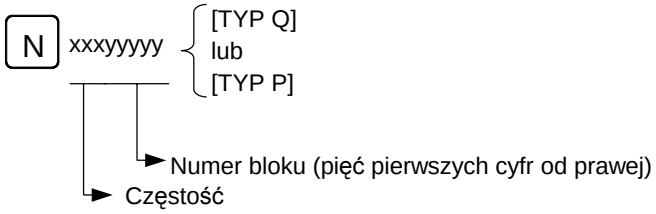
Procedura 2
[WSPÓLNA DLA TYPU P i Q]

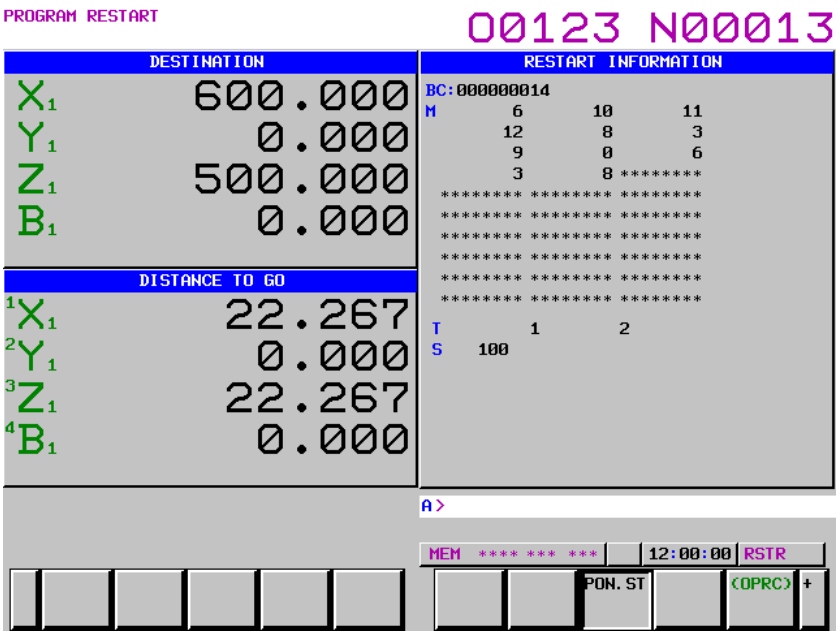
1 Załącz klawisz ponownego startu programu na pulpicie obsługi maszyny.
2 Naciśnij klawisz , aby wyświetlić żądany program.
3 Znajdź początek programu. Naciśnij klawisz .
4 Wpisz numer bloku, który ma być ponownie uruchomiony, a następnie naciśnij klawisz programowalny [P TYP] lub [Q TYP].



Jeżeli ten sam numer bloku pojawi się więcej niż raz, należy określić lokalizację bloku docelowego. Określ częstość i numer bloku.

5 Szukany jest numer bloku i na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym pojawia się ekran wyświetlenia nowego startu programu.





Rys. 4.7 (a) Ekran restartu programu

CEL pokazuje położenie, w którym zostanie ponownie uruchomiona obróbka.
POZOSTALA DROGA pokazuje odległość od obecnego położenia narzędzia do położenia, w którym ma się ponownie zacząć obróbka. Liczba po lewej stronie każdego oznaczenia osi wskazuje kolejność osi (ustaloną w parametrach nastawień), wzdłuż której porusza się narzędzie do położenia ponownego uruchomienia.
Można wyświetlić współrzędne i przebytą drogę dla maksymalnie pięciu osi w celu ponownego uruchomienia programu. Jeżeli układ ma sześć lub więcej osi, ponowne naciśnięcie klawisza programowalnego [RESTRT] wyświetli dane dla osi szóstej i następnych

M : Do 35 ostatnio podanych kodów M. Maksymalna liczba wyświetlanych kodów M zależy od rozmiaru wyświetlacza.
15” panel LCD/MDI lub 10,4” panel LCD/MDI:
Do kodów 35 M
9,5” panel LCD/MDI: Do 14 kodów M

T : Dwa ostatnio podane kody T
S : Ostatnio podany kod S
B : Ostatnio podany kod B

Kody wyświetlane są w kolejności zgodnie z datą ich sporządzenia. Wszystkie kody są kasowane przez polecenie ponownego startu programu lub start cyklu w stanie zerowania.

6 Wyłącz klawisz ponownego startu programu. Teraz miga napis po lewej stronie oznaczenia osi POZOSTALA DROGA.

7 Sprawdź, czy na ekranie są kody M, S, T i B. Jeżeli tak, to wybierz tryb MDI, a następnie wykonaj funkcje M, S, T i B. Po tej czynności, przywróć poprzedni tryb. Kody te nie są wyświetlane na ekranie wyświetlenia nowego startu programu.

8 Sprawdź, czy odległość wskazana przez napis POZOSTALA DROGA jest prawidłowa. Sprawdź również, czy istnieje możliwość uderzenia przedmiotu obrabianego lub innych przedmiotów przez narzędzie w trakcie przesuwania się w kierunku punktu nowego startu obróbki. Jeżeli istnieje taka możliwość, przesuń narzędzie ręcznie do położenia, z którego narzędzie może przesunąć się do punktu nowego startu obróbki nie napotykając na żadne przeszkody.

9 Naciśnij klawisz startu cyklu. Narzędzie przesuwa się do punktu nowego startu obróbki z prędkością ruchu próbnego wzdłuż osi w kolejności zadanej w ustawieniach parametru Nr 7310. Następuje ponowne uruchomienie procesu obróbki.

Procedura ponownego uruchomienia programu za pomocą określenia numeru bloku

Procedura 1
[TYP P]

1 Wyjmij narzędzie i wymień je na nowe. Jeżeli to konieczne, zmień korekcję. (przejdź do kroku 2).

[TYP P]

1 Po włączeniu zasilania lub zwolnieniu stopu awaryjnego, wykonaj wszystkie konieczne operacje, łącznie z operacją powrotu do położenia odniesienia.

2 Przesuń maszynę ręcznie do punktu początku programu (punktu startu obróbki) i ustaw dane modalne oraz układ współrzędnych tak samo, jak na początku procesu obróbki.

3 Jeżeli to konieczne, zmień wielkość korekcji.
(Przejdź do kroku 2).

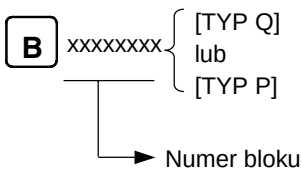
Procedura 2
[WSPÓLNA DLA TYPU P i Q]

1 Załącz klawisz ponownego startu programu na pulpicie obsługi maszyny.

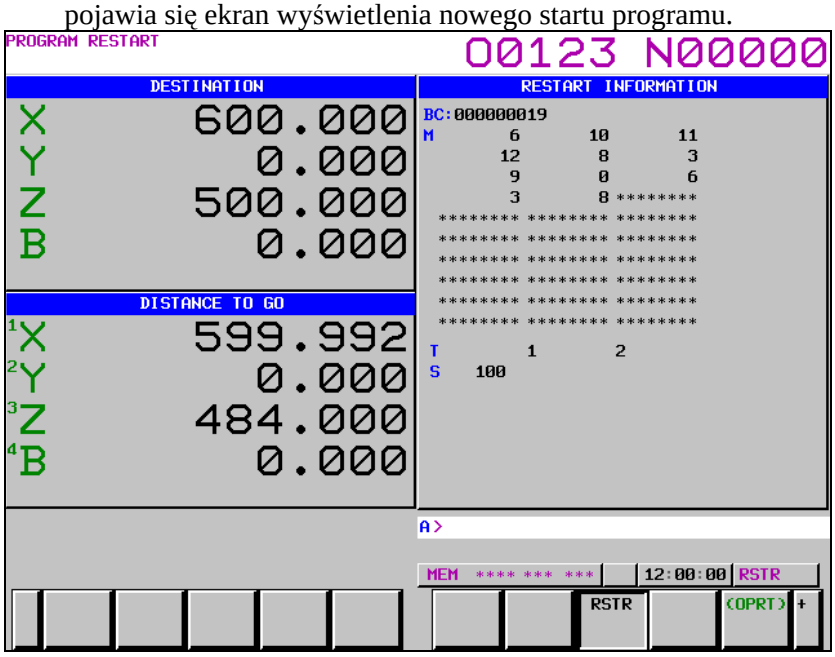
2 Naciśnij klawisz , aby wyświetlić żądany program.

3 Znajdź początek programu. Naciśnij klawisz .

4 Wpisz numer bloku, który ma być ponownie uruchomiony, a następnie naciśnij klawisz programowalny [P TYP] lub [Q TYP]. Numer bloku nie może przekraczać ośmiu cyfr.



5 Szukany jest numer bloku i na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym pojawia się ekran wyświetlenia nowego startu programu.



Rys. 4.7 (b) Ekran restartu programu

CEL pokazuje położenie, w którym zostanie ponownie uruchomiona obróbka.
POZOSTALA DROGA pokazuje odległość od obecnego położenia narzędzia do położenia, w którym ma się ponownie zacząć obróbka. Liczba po lewej stronie każdego oznaczenia osi wskazuje kolejność osi (ustaloną w parametrach nastawień), wzdłuż której porusza się narzędzie do położenia ponownego uruchomienia.
Można wyświetlić współrzędne i przebytą drogę dla maksymalnie pięciu osi w celu ponownego uruchomienia programu. Jeżeli układ ma sześć lub więcej osi, ponowne naciśnięcie klawisza programowalnego [RESTRT] wyświetli dane dla osi szóstej i następnych

M : Do 35 ostatnio podanych kodów M. Maksymalna liczba wyświetlanych kodów M zależy od rozmiaru wyświetlacza.
15” panel LCD/MDI lub 10,4” panel LCD/MDI:
Do kodów 35 M
9,5” panel LCD/MDI: Do 14 kodów M

T : Dwa ostatnio podane kody T

S : Ostatnio podany kod S

B : Ostatnio podany kod B

Kody wyświetlane są w kolejności zgodnie z datą ich sporządzenia. Wszystkie kody są kasowane przez polecenie ponownego startu programu lub start cyklu w stanie zerowania.

6 Wyłącz klawisz ponownego startu programu. Teraz miga napis po lewej stronie oznaczenia osi POZOSTALA DROGA.

7 Sprawdź, czy na ekranie są kody M, S, T i B. Jeżeli tak, to wybierz tryb MDI, a następnie wykonaj funkcje M, S, T i B. Po tej czynności, przywróć poprzedni tryb. Kody te nie są wyświetlane na ekranie wyświetlenia nowego startu programu.
8 Sprawdź, czy odległość wskazana przez napis POZOSTALA DROGA jest prawidłowa. Sprawdź również, czy istnieje możliwość uderzenia przedmiotu obrabianego lub innych przedmiotów przez narzędzie w trakcie przesuwania się w kierunku punktu nowego startu obróbki. Jeżeli istnieje taka możliwość, przesuń narzędzie ręcznie do położenia, z którego narzędzie może przesunąć się do punktu nowego startu obróbki nie napotykając na żadne przeszkody.
9 Naciśnij klawisz startu cyklu. Narzędzie przesuwa się do punktu nowego startu obróbki z prędkością ruchu próbnego wzdłuż osi w kolejności zadanej w ustawieniach parametru Nr 7310. Następuje ponowne uruchomienie procesu obróbki.

Wydawanie kodów M, S, T i B dla restartu programu

Po odszukaniu bloku, który zostanie zrestartowany, można wykonać następujące operacje:

1 Zanim narzędzie przesunie się do punktu nowego startu obróbki
<1> Ostatnio podane kody M, S, T i B mogą być automatycznie wysyłane do układu sterowania PMC.
Ostatnio podany kod S jest wysyłany jako maksymalna prędkość wrzeciona jeśli kod ten został ustalony w bloku zawierającym polecenie G92 lub jako zadana prędkość obrotowa wrzeciona w pozostałych wypadkach. Jako ostatnio podany kod S, tylko jeden kod jest wyświetlany na ekranie restartu programu niezależnie od tego, czy kod S został ustalony w bloku zawierającym polecenie G92.
<2> W trakcie wyszukiwania bloku, który ma być zrestartowany, wszystkie przykładowe kody M i ostatnio podane kody S, T i B, mogą być automatycznie wysłane do układu sterowania PMC. Istnieje możliwość wypróbowania do 35 kodów M. W wypadku gdy ilość przykładowych kodów przekracza 35, do układu sterowania PMC zostanie wysłanych pierwszych 35 ostatnio podanych kodów.
Przejdź do operacji <1> i <2> wykorzystując bit 6 (MOA) parametru 7300.
2 Zanim narzędzie osiągnie punkt nowego startu obróbki
Na ekranie restartu programu, w trybie MEM lub RMT można bez konieczności zmiany trybu określić kody M, S, T i B pochodzące z panelu MDI panel.

Wysyłanie ostatnio podanych kodów M, S, T i B

W wypadku gdy bit 7 (MOP) parametru nr 7300 jest ustawiony na 1, to naciśnięcie przełącznika startu cyklu po wyszukaniu bloku, który ma być zrestartowany, powoduje automatyczne wysłanie ostatnio podanych kodów M, S, T i B do układu sterowania PMC, zanim narzędzie zostanie przesunięte do punktu nowego startu obróbki.
Przy stanie zatrzymania pojedynczego bloku, po wysłaniu ostatnio podanych kodów M, S, T i B, naciśnięcie przełącznika startu cyklu powoduje przesunięcie narzędzia do punktu nowego startu obróbki.

Wysyłanie wszystkich kodów M oraz ostatnio podanych kodów S, T i B

W wypadku gdy bit 6 (MOA) parametru nr 7300 jest ustawiony na 1, to naciśnięcie przełącznika startu cyklu po wyszukaniu bloku, który ma być zrestartowany, powoduje automatyczne wysłanie ostatnio podanych kodów M i ostatnio podanych kodów S, T i B do układu sterowania PMC, zanim narzędzie zostanie przesunięte do punktu nowego startu obróbki.
(Przykład)

W wypadku gdy zostały wypróbowane polecenia M10, M11, M12, M13, M14, T0101, S1000, i B10, nastąpi wykonanie programu zgodnie z przedstawionym poniżej formatem zanim narzędzie zostanie przesunięte do punktu nowego startu obróbki:

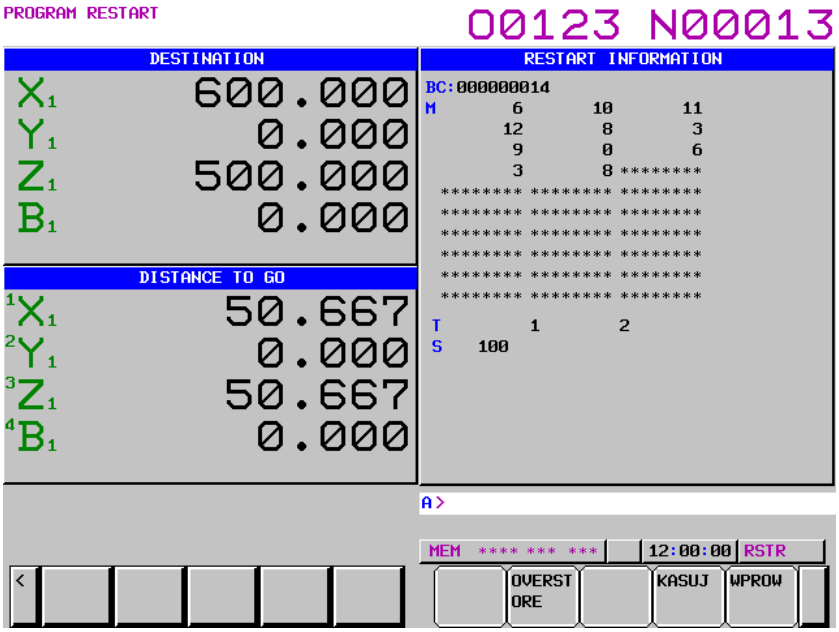
```
M10 T0101 S1000 B10 ;
M11 ;
M12 ;
M13 ;
M14 ;
```

Wysyłanie kodów M, S, T i B na ekranie restartu programu

W wypadku gdy bit 7 (MOP) parametru nr 7300 jest ustawiony na 1, w trybie MEM lub RMT można bez konieczności zmiany trybu podać kody M, S, T i B z panelu MDI po wyszukaniu bloku, który ma być zrestartowany, aż do momentu gdy narzędzie uzyska punkt nowego startu obróbki.

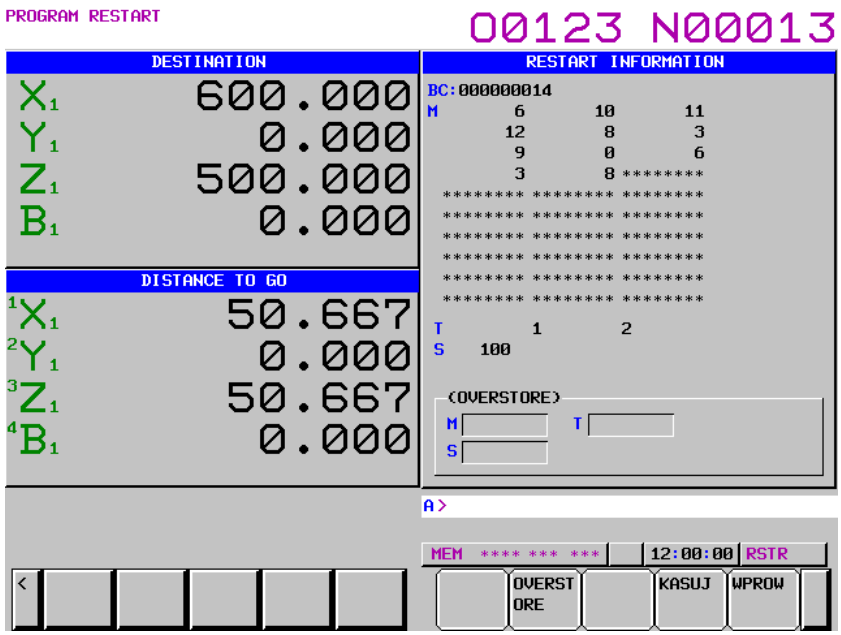
Procedura

1 W wypadku gdy blok, który ma być zrestartowany, wyszukiwany jest za pomocą funkcji restartu programu, pojawia się ekran restartu programu. W wypadku gdy bit 7 (MOP) parametru 7300 jest ustawiony na 1, wyświetlone zostają klawisze programowalne wyboru operacji [NADPSZ], [KASUJ] i [WPROW.].



Rys. 4.7 (c) Ekran restartu programu (wysyłanie kodów M, S, T i B)

2 Zanim narzędzie osiągnie punkt nowego startu obróbki, naciśnięcie klawisza programowalnego [NADPSZ] powoduje wybranie trybu nadpisywania. W trybie nadpisywania, dane można wprowadzać w polach M, S, T i B wyświetlanych w sekcji (NADPISZ). Aby wybrać tryb nadpisywania w czasie gdy narzędzie przesuwa się do punktu nowego startu obróbki, zatrzymaj restart poprzez zatrzymanie posuwu, a następnie naciśnij klawisz programowalny [NADPSZ].
Wpisz kody M, S, T i B przeznaczone do wysłania do sekcji (NADPISZ) z panelu MDI.
(Przykład)
Aby wpisać M10, S1000, T101 i B20 do sekcji (NADPISZ):
<1> Wpis [M] [1] [0] z panelu MDI.
<2> Naciśnij klawisz [WPROW.].
Można również wpisać kody S, T i B, patrz kroki <1> i <2>.



Rys. 4.7 (d) Ekran restartu programu przy wysyłaniu kodów M, S, T i B

3 W wypadku wpisania wartości do sekcji (NADPISZ), naciśnięcie przełącznika startu cyklu powoduje wysyłanie każdego z kodów do sekcji (NADPISZ). Wartości w sekcji (NADPISZ) zostają wyczyszczone.

4 Aby wyczyścić wartości wpisane w sekcji (NADPISZ) jako kody M, S, T i B, naciśnij klawisz programowalny [KASUJ]. Wszystkie wpisane wartości zostają wyczyszczone.

5 Ponowne naciśnięcie klawisza [NADPSZ] w trybie nadpisywania powoduje anulowanie tego trybu. Ponadto tryb nadpisywania można anulować poprzez naciśnięcie klawisza reset.

6 Aby kontynuować operację restartu, skasuj tryb nadpisywania i naciśnij przełącznik startu cyklu.

⚠ UWAGA

1 Kody M, S, T i B określone w trybie nadpisywania nie są wyświetlane na ekranie restartu programu.

2 W trybie nadpisywania, zmiana trybu operacyjnego na inny niż MEM lub RMT nie powoduje anulowania trybu nadpisywania. W takim wypadku jednak, w sekcji (NADPISZ) nie można wpisywać żadnych wartości.

Objaśnienia

- Numer bloku

Po zatrzymaniu CNC wyświetlane są numery wykonanych bloków na ekranie programu lub ekranie wyświetlenia nowego startu programu. Operator może określić numer bloku, z którego program ma być ponownie uruchomiony, przez wpisanie numeru wyświetlonego na ekranie ciekłokrystalicznym. Wyświetlony numer wskazuje numer bloku, który był wykonany ostatnio. Na przykład, aby ponownie uruchomić program od bloku, w którym go zatrzymano, podaj wyświetlony numer plus jeden.
Liczba bloków jest liczona od rozpoczęcia obróbki zakładając, że jedna linia NC programu CNC to jeden blok.

(Przykład 1)

Program CNC	Numery bloków
O 0001 ;	1
G90 G92 X0 Y0 Z0 ;	2
G01 X100. F100;	3
G03 X01 -50. F50 ;	4
M30;	5

(Przykład 2)

Program CNC	Numery bloków
O 0001 ;	1
G90 G92 X0 Y0 Z0 ;	2
G90 G00 Z100. ;	3
G81 X100. Y0. Z120. R-80. F50. ;	4
#1=#1+1 ;	4
#2=#2+1 ;	4
#3=#3+1 ;	4
G00 X0 Z0 ;	5
M30;	6

Makropolecenia nie są liczone jako bloki.

- Wprowadzanie do pamięci/kasowanie numeru bloku

Numer bloku przechowywany jest w pamięci mimo braku zasilania. Numer można skasować przez uruchomienie cyklu w stanie zerowania.

- Numer bloku po zatrzymaniu programu

Ekran programu zwykle wyświetla numer aktualnie wykonywanego bloku. Po zakończeniu wykonania bloku CNC jest zerowany lub wykonywany jest program w trybie zatrzymania pojedynczego bloku, a ekran programu wyświetla numer ostatnio wykonywanego programu. Po zatrzymaniu programu CNC wskutek zatrzymania posuwu, zerowania lub zatrzymania pojedynczego bloku, wyświetlane są następujące numery bloków:

Stop posuwu : Blok wykonywany
Reset : Blok wykonywany ostatnio
Zatrzymanie pojedynczego bloku : Blok wykonywany ostatnio

Przykładowo, jeśli obrabiarka CNC podczas wykonywania bloku 10 zostanie zresetowana, zostanie wyświetlony blok 9 zamiast 10.

- Interwencja poprzez ręczne zadawanie z MDI

Jeżeli wykonywana jest interwencja poprzez ręczne zadawanie podczas zatrzymania programu na skutek zatrzymania pojedynczego bloku, polecenia CNC stosowane w interwencji nie są liczone jako blok.

- Numer bloku przekracza osiem cyfr

Jeżeli numer bloku wyświetlany na ekranie programu przekracza osiem cyfr, jest zerowany na 0 i liczenie jest dalej kontynuowane.

Ograniczenia

- Restart typu P

Restart typu P nie może być wykonywany w żadnym z następujących wypadków:

- Operacji automatycznej nie można wykonywać przy wyłączonym zasilaniu.
- Operacja automatyczna nie była wykonywana od chwili zwolnienia stopu awaryjnego.
- Operacja automatyczna nie była wykonywana od zmiany lub przesunięcia układu współrzędnych (zmiana zewnętrznej korekcji zera przedmiotu obrabianego).

Blok który może być odtworzony we właściwy sposób przez program typu P to taki, dla którego wykonana została ostatnia przed przerwaniem obróbki konfiguracja lub zmiana układu współrzędnych.

- Blok nowego startu

Blok, w którym ma nastąpić restart programu nie musi być koniecznie blokiem, w którym nastąpiło przerwanie programu. Program można zrestartować z dowolnego bloku. Ponadto dla restartu typu P, blok w którym nastąpić restart musi korzystać z tego samego układu współrzędnych co w momencie przerwania programu.

- Pojedynczy blok

W wypadku gdy operacja pojedynczego bloku jest dozwolona w czasie przemieszczania się do punktu restartu, następuje jej zatrzymanie za każdym razem gdy ma miejsce posuw osi. W takim wypadku nie można wykonywać operacji MDI.

- Ręczne przesterowanie

W trakcie ruchu do położenia restartu, ręczne przesterowanie można zastosować do osi, dla której nie została wykonana jeszcze operacja powrotu. Jednakże, operacje ręczne nie powodują żadnego ruchu wzdłuż osi, dla której operacja powrotu została już zakończona.

- MDI

Po zakończeniu operacji wyszukiwania, przed ruchem osi nie można ustalić żadnego polecenia ruchu poprzez MDI.

- Reset

Nie wykonywać resetu w czasie od rozpoczęcia operacji wyszukiwania bloku, który zostanie zrestartowany aż do restartowanej obróbki.
W wypadku wykonania resetu, kroki związane z restartem wykonać ponownie od początku.

- **Stop posuwu**

  W wypadku wykonania stopu posuwu w trakcie wyszukiwania, kroki związane z restartem wykonać ponownie od początku.

- **Funkcja manualna bezwzględna**

  Każda operacja ręczna musi być wykonywana w trybie bezwzględnym ręcznym, włączanym niezależnie od tego, czy operacja ręczna ma miejsce przed czy też po obróbce.

- **Operacja powrotu do punktu referencyjnego**

  Jeżeli nie dostarczono bezwzględnego detektora pozycji (bezwzględny koder impulsów), wykonaj operację powrotu do położenia odniesienia po załączeniu zasilania, a przed wykonaniem nowego startu.

- **Przełącznik ponownego startu programu**

  Po naciśnięciu przełącznika ponownego startu programu, naciśnięcie przełącznika startu cyklu nie powoduje startu operacji.

- **Bloki specyfikujące instrukcję makropoleceń, wywołanie makropolecenia i wywołanie podprogramu**

  Bloki specyfikujące instrukcję makropoleceń, wywołanie makropolecenia i wywołanie podprogramu nie są wyszukiwane, nawet wówczas gdy posiadają swój numer. W takim wypadku, wyszukaj bloku poprzedzającego taki blok.

- **Przerwanie makropoleceniem użytkownika**

  W trakcie przemieszczania do punktu ponownego uruchomienia obróbki przy posuwie próbnym, nie można uruchomić makropolecenia użytkownika przerywającego operację. W momencie uruchomienia makra użytkownika przerywającego operację, występuje alarm DS024.

- **Polecenia uniemożliwiające ponowny start programu**

  Ponownego startu programu nie można wykonywać dla bloków umiejscowionych w następujących trybach.

  - Cs sterowanie konturu
  - Toczenie wielokąta (G50.2)
  - Gwintowanie (G32,G33), gwintowanie kołowe (G35,G36), cykl obróbki gwintu (G92), wielokrotny cykl gwintu (G76)
  - Interpolacja układu współrzędnych biegunowych (G12.1)
  - Skrawanie wyrównujące (G68)
  - Gwintowanie sztywne

  W wypadku gdy jedno z następujących poleceń znajdzie się między początkiem programu a blokiem, gdzie ma nastąpić ponowne uruchomienie programu, nie będzie można wykonać ponownego startu programu:

  - Hypotheticel axis interpolation
  - Ustawienie wstępne układu współrzędnych przedmiotu (G92.1,G50.3)
  - Polecenia zezwalające i dezaktywujące sterowanie synchroniczne/ mieszane oraz sterowanie nakładające
  - Polecenia zezwalające i dezaktywujące sterowanie synchroniczne osi

- Polecenia M, S i T nie używane w trybie nadpisywania

Przedstawione poniżej funkcje M, S i T, inaczej niż pozostałe funkcje M, S i T mają specjalne znaczenie w zakresie działania obrabiarki CNC. Te polecenia M, S i T nie mogą być ustalane w ekranie trybu nadpisywania. Aby ustalić te polecenia, anuluj tryb nadpisywania i wykonaj je za pomocą operacji MDI.
Przykład:

- Pozycjonowanie wrzeciona
- Gwintowanie sztywne
- Zarządzanie narzędziami

⚠ OSTRZEŻENIE

Z reguły nie można wykonywać powrotu narzędzia do prawidłowego położenia w poniższych przypadkach:
W poniższych przypadkach zalecana jest szczególna ostrożność, ponieważ żaden z nich nie wywołuje alarmu:

- Kiedy operacja ręczna wykonywana jest przy wyłączonej funkcji manualnej bezwzględnej.
- Kiedy operacja ręczna wykonywana jest podczas blokady maszyny.
- Kiedy stosowane jest odbicie lustrzane osi. Jednakże, powrót typu P jest możliwy dla bloku który został ostatnio przełączony między WŁ./WYŁ. lub dla bloku następnego. W tym wypadku, stan sygnału odbicia lustrzanego obecny przy przerwaniu programu musi być podtrzymany.
- Jeśli na początku programu, w którym polecenia główne są wykonywane w trybie przyrostowym, nie został ustawiony układ współrzędnych.
- Kiedy operacja ręczna jest wykonywana w trakcie przesunięcia osi w operacji powrotu.
- Kiedy ponowny start programu jest programowany dla bloku pomiędzy blokiem obróbki z pominięciem pozostałej drogi a kolejnym blokiem polecenia wymiarowania bezwzględnego.
- Kiedy ponowny start programu jest ustalany w stanie zablokowania maszyny, wówczas blokada maszyny jest anulowana.
- Kiedy ponowny start programu określono dla pośredniego bloku stałego cyklu wielokrotnego powtarzania
- Zazwyczaj, jeśli nastąpiło ustawienie, zmiana lub przesunięcie układu współrzędnych po tym jak operacja wyszukiwania zostanie zakończona, narzędzie nie może powrócić do prawidłowego położenia.

⚠ **UWAGA**

W trakcie ponownego startu programu zawierającego zmienne makropoleceń zwrócić uwagę na następujące wskazówki.

- Wspólna zmienna
  Jeśli nastąpił ponowny start programu, poprzednie zmienne są przejmowane jako wspólne bez konieczności automatycznego ustawiania. Przed ponownym startem programu, zastosuj odpowiednie zmienne do zmiennych oryginalnych użytych na początku poprzedniej operacji automatycznej.
- DI/DO
  Przy ponownym starcie programu, wejście cyfrowe DI może być odczytywane przez zmienną systemową, natomiast wyjście cyfrowe DO nie może być wysyłane.
- Zegar
  Przy ponownym starcie programu, dzięki zmiennej systemowej można uzyskać aktualny czas, jednak czasu nie będzie można ustawiać.
- Korekcja narzędzia i korekcja zera przedmiotu
  Przy ponownym starcie programu, zmienna systemowa może odczytać korekcję, jednak zmiana tej korekcji jest dozwolona tylko dla typu Q.

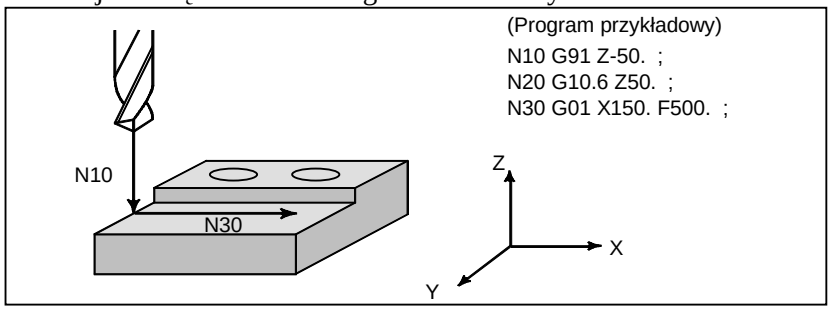
4.8 COFANIE I PRZYWRACANIE NARZĘDZIA

W razie konieczności, np. w celu wymiany uszkodzonego narzędzia przy obróbce lub w celu sprawdzenia stanu obróbki, narzędzie można cofnąć z przedmiotu obrabianego. Następnie narzędzie można skutecznie przywrócić do położenia ponownego startu obróbki.

Opis postępowania przy cofaniu i przywracaniu narzędzia

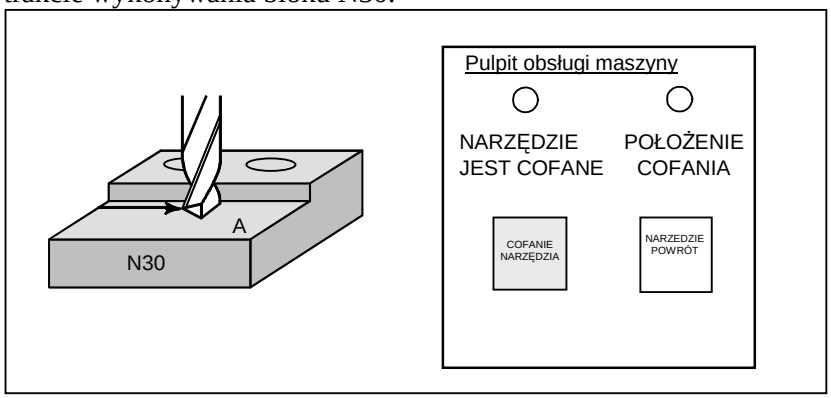
Procedura 1 - programowanie

Określ najpierw oś cofania oraz odległość w poleceniu G10.6IP_. W przedstawionym poniżej programie przykładowym, blok N20 określa, że oś Z jest osią cofania a odległość cofania wynosi 50 mm.

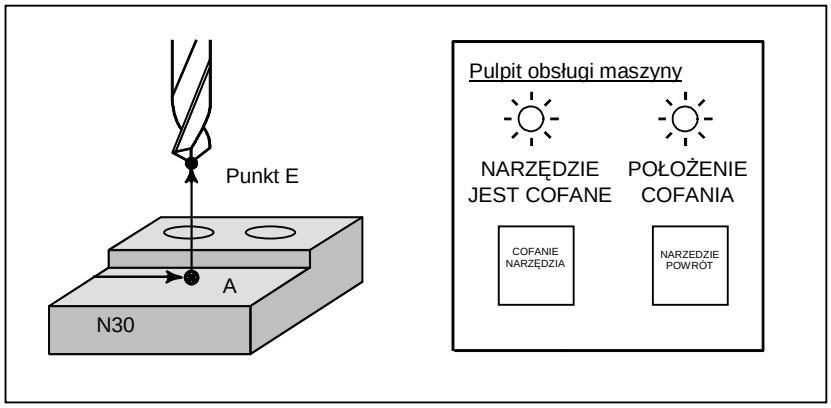


Procedura 2 - cofanie

Można przyjąć, że PRZEŁĄCZNIK ODSUNIĘCIA na pulpicie obsługi maszyny jest włączony jeśli narzędzie jest ustawiane w punkcie A w trakcie wykonywania bloku N30.



Następnie, ustawiony zostaje tryb odsunięcia narzędzia i ŚWIECI SIĘ DIODA KONTROLNA ODSUWANIA NARZĘDZIA. W tym czasie, operacja automatyczna jest chwilowo wstrzymana. Narzędzie cofa się na zaprogramowaną odległość. Jeśli punkt A jest punktem końcowym bloku, cofanie jest wykonywane po zatrzymaniu operacji automatycznej. Cofanie opiera się na interpolacji liniowej. Wykorzystywany jest przy tym posuw próbny. Po zakończeniu cofania, na panelu obsługi maszyny zapala się DIODA KONTROLNA POŁOŻENIA COFNIĘCIA.

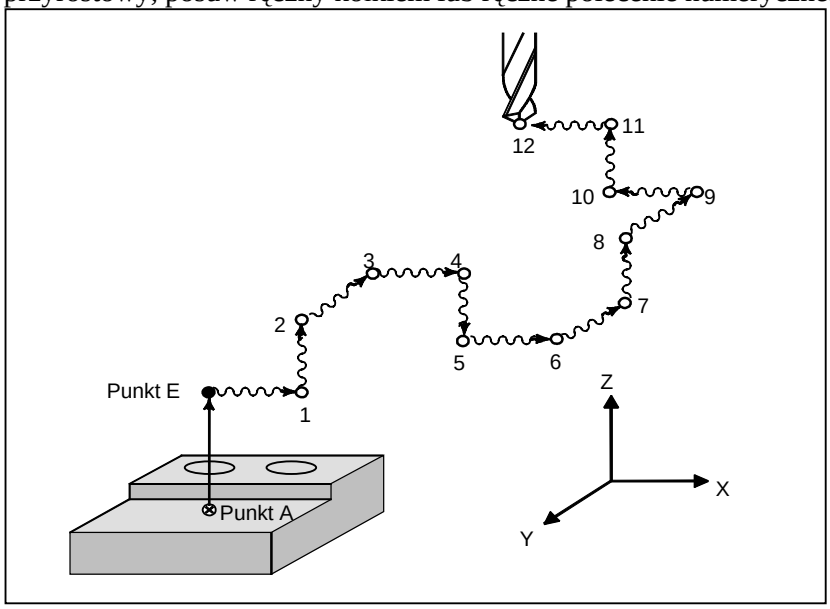


W trakcie cofania, na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym widać PTRR i STRT.

- PTRR miga w polu widoku stanów, jak np. stanu edycji programu.
- STRT pojawia się w polu stanu operacji automatycznej.
- MTN pojawia się w polu widoku stanu, jak np. ruch wzdłuż osi.

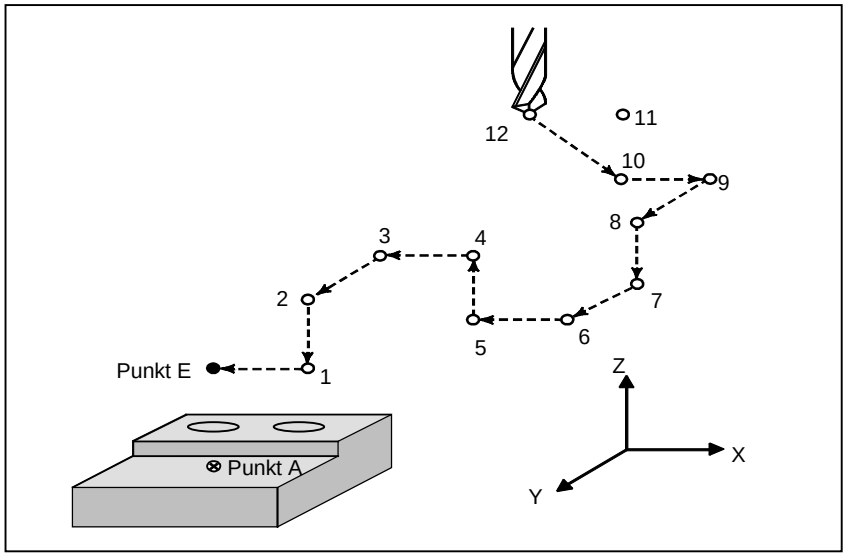
Procedura 3 - cofanie

Ustaw tryb operacji ręcznej, a następnie wycofaj narzędzie. W ramach operacji ręcznej, możliwy jest też posuw impulsowy, posuw przyrostowy, posuw ręczny kółkiem lub ręczne polecenie numeryczne.



Procedura 4 - powrót

Po cofnięciu narzędzia oraz po każdej pozostałej operacji, takiej jak wymiana narzędzia, ruch narzędzia wstecz do poprzedniego położenia cofania. Aby spowodować powrót narzędzia do położenia powrotu, przejdź do trybu operacji automatycznej, a następnie na pulpicie operatora włącz przełącznik POWROTU NARZĘDZIA. Narzędzie powraca do położenia cofania z prędkością posuwu próbnego, niezależnie od tego, czy przełącznik posuwu próbnego jest włączony czy wyłączony.
Jeśli narzędzie powróci do położenia cofania, zapala się DIODA KONTROLNA POŁOŻENIA COFANIA.

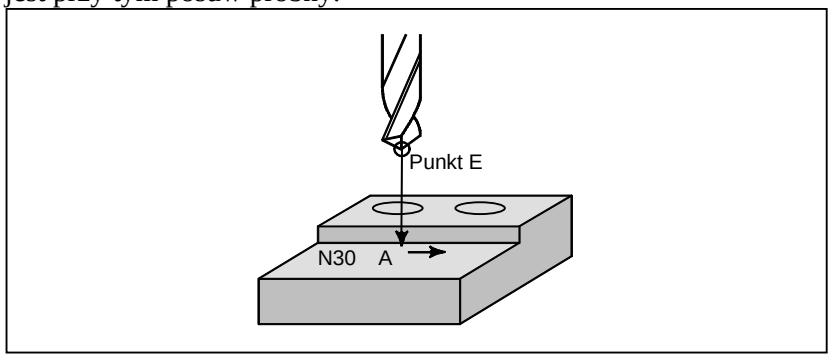


W trakcie operacji powrotu, na wyświetlaczu ciekłokrystalicznym widać PTRR i MSTR.

- PTRR miga w polu widoku stanów, jak np. stanu edycji programu.
- MSTR pojawia się w polu stanu operacji automatycznej.
- MTN pojawia się w polu widoku stanów, jak np. ruch wzdłuż osi.

Procedura 5 - ponowne pozycjonowanie

W momencie gdy narzędzie znajduje się w położeniu cofania (punkt E, patrz rysunek poniżej) i świeci się DIODA KONTROLNA POŁOŻENIA COFANIA, naciśnij przełącznik startu cyklu. Narzędzie zostanie przywrócone do punktu rozpoczęcia cofania (np. gdzie nastąpiło włączenie PRZEŁĄCZNIKA ODSUNIĘCIA). Ponowne pozycjonowanie opiera się na interpolacji liniowej. Wykorzystywany jest przy tym posuw próbny.



Po zakończeniu ponownego pozycjonowania, tryb wycofania narzędzia zostaje anulowany a DIODA KONTROLNA COFANIA NARZĘDZIA gaśnie. Zrestartować blok N30.

Ograniczenia

1 Jeśli punkt początkowy, wartość korekcji zera przedmiotu (lub zewnętrzna wartość korekcji zera przedmiotu) lub wartość przesunięcia współrzędnych przedmiotu (dla systemu tokarki) ulegną zmianie po określeniu położenia cofania za pomocą bloku G10.6 w trybie wymiarowania bezwzględnego, zmiana nie będzie odzwierciedlać położenia cofnięcia. Po przeprowadzeniu takich zmian lub po zmianie wartości korekcji zera przedmiotu (lub zewnętrzna wartość korekcji zera przedmiotu) lub zmianie wartości przesunięcia współrzędnych przedmiotu (dla systemu tokarki), ustaw położenie cofnięcia odpowiednio z G10.6.

2 Przy cofaniu ręcznym narzędzia w trybie odsuwania, nie korzystaj z blokady maszyny, funkcji odbicia lustrzanego lub skalowania.

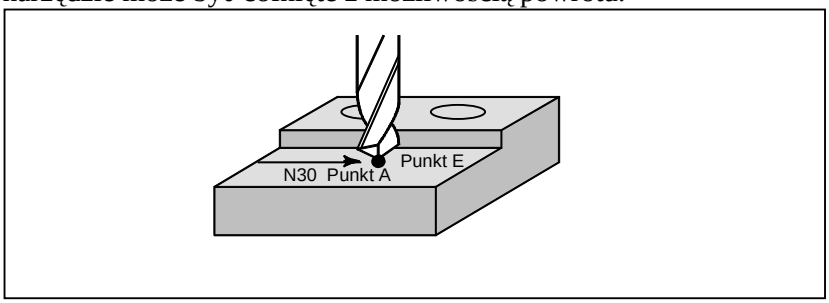
> ⚠ **OSTRZEŻENIE**
> Oś cofania i odległość określona w G10.6 musi się zmienić do właściwego bloku, zgodnie z obrabianym kształtem. Zachowaj ostrożność przy określaniu odległości cofania; niewłaściwa odległość może uszkodzić przedmiot obrabiany, maszynę lub narzędzie.

4.8.1 Cofanie

Objaśnienia

- Jeśli nie została określona odległość cofania

W wypadku gdy nie została określona niezbędna przy cofaniu odległość lub kierunek cofania, cofanie nie zostanie wykonane po naciśnięciu na panelu operatora przełącznika ODSUNIĘCIA NARZĘDZIA. Natomiast blok wykonywany w operacji automatycznej jest przerywany (zatrzymanie operacji automatycznej). W tym stanie, narzędzie może być cofnięte z możliwością powrotu.



- Cofnięcie ze stanu zatrzymania albo przerwania operacji automatycznej

W wypadku gdy przełącznik pojedynczego bloku został naciśnięty w trakcie operacji automatycznej lub przełącznik ODSUNIĘCIA NARZĘDZIA został włączony po ustawieniu stanu zatrzymania operacji automatycznej poprzez zatrzymanie posuwu: Cofanie zostaje wykonane, a następnie operacja automatyczna zostaje zatrzymana lub przerwana.

- Zatrzymanie cofania

W trakcie cofania, operacja zatrzymania posuwu jest ignorowana. Jednakże operacja resetowania jest dostępna (cofanie zatrzymuje się przy resecie). Jeśli w trakcie cofania dojdzie do wystąpienia alarmu, cofanie jest natychmiast zatrzymywane.

- Ponowne pozycjonowanie bezpośrednio po cofaniu

Po zakończeniu cofania, ponowne pozycjonowanie narzędzia może być uruchomione bez wykonywania wycofania i operacji powrotu.

4.8.2 Cofanie

Objaśnienia

- Wybór osi

W celu przemieszczenia narzędzia wzdłuż osi, wybierz odpowiedni sygnał wyboru osi. Nie wolno określać sygnałów wyboru osi dla dwóch lub więcej osi w tym samym czasie.

- Zapamiętywanie toru narzędzia

W wypadku gdy narzędzie jest przesuwane wzdłuż osi, jednostka sterująca zapamiętuje do dziesięciu torów ruchu narzędzia. W wypadku gdy narzędzie zostanie zatrzymane po przesuwaniu wzdłuż jednej osi, a następnie jest przesuwane wzdłuż innej osi, punkt, w którym nastąpiła ta zmiana zostaje zapamiętany. Po zgromadzeniu dziesięciu pozycji w pamięci, jednostka sterująca przestaje zapamiętywać inne punkty zmiany.

- Reset

Po wykonaniu resetu, dane z zapamiętanymi położeniami zostają utracone a tryb cofania narzędzia anulowany.

ADNOTACJA
W wypadku podejmowania prób przemieszczania narzędzia jednocześnie wzdłuż dwóch osi przy użyciu ręcznego polecenia numerycznego w trybie odsuwania narzędzia, uruchomiony zostaje alarm (PS0015).

4.8.3 Powrót

Objaśnienia

- Tor powrotu

Jeśli pojawia się więcej niż dziesięć torów powrotu, narzędzie najpierw przemieszcza się do punktu dziesiątego, następnie do punktu dziewiątego, ósmego i tak dalej aż do osiągnięcia położenia cofania.

- Pojedynczy blok

W trakcie operacji powrotu dostępny jest klawisz pojedynczego bloku. Jeśli klawisz pojedynczego bloku jest wyłączony, wykonywana jest ciągła operacja powrotu. Jeśli klawisz pojedynczego bloku jest wyłączony, narzędzie zatrzymuje się przy każdym z zapamiętanych punktów. W tym wypadku, operacja cofania może być wznowiona poprzez włączenie i wyłączenie klawisza POWROTU NARZĘDZIA.

- Przerwanie operacji ręcznej

W momencie wystąpienia alarmu w trakcie operacji powrotu, operacja powrotu zatrzymuje się.

- Zatrzymanie posuwu

W trakcie operacji powrotu dostępna jest funkcja zatrzymania posuwu.

4.8.4 Ponowne pozycjonowanie

Objaśnienia

- Zatrzymanie posuwu

W trakcie operacji ponownego pozycjonowania funkcja zatrzymania posuwu jest nieaktywna.

- Działanie po zakończeniu ponownego pozycjonowania

Działanie po zakończeniu ponownego pozycjonowania zależy od obecnego stanu operacji automatycznej, w momencie gdy przełącznik ODSUNIĘCIA NARZĘDZIA jest włączony.

1 W wypadku gdy operacja automatyczna zostaje uruchomiona po zakończeniu ponownego pozycjonowania, przerwane wykonywanie bloku zostaje wznowione.
2 W wypadku gdy operacja automatyczna zostaje przerwana lub zatrzymana po zakończeniu ponownego pozycjonowania, narzędzie zatrzymuje się jednorazowo w punkcie ponownego pozycjonowania, a następnie jest ustawiany pierwotny stan zatrzymania albo przerwania automatycznej operacji. Po ponownym naciśnięciu klawisza startu cyklu, operacja automatyczna zostaje wznowiona.

4.8.5 Cofanie i powrót narzędzia przy gwintowaniu

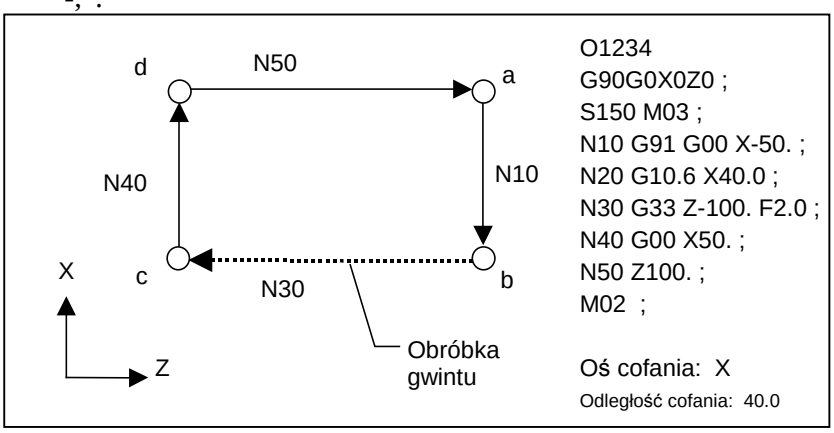
Objaśnienia

- Różnice między normalnym cofaniem i powrotem narzędzia a cofaniem i powrotem narzędzia przy gwintowaniu

1 W trakcie cofania, między określoną osią cofania a osią gwintowania jest wykonywane fazowanie.
2 Po przeprowadzeniu cofania wykonywany jest jeden blok, który nie określa gwintowania i narzędzie zatrzymuje się.
3 W wypadku gdy oś główna gwintowania została ustalona jako oś cofania, to po naciśnięciu przełącznika ODSUNIĘCIA NARZĘDZIA, cofanie nie zostanie wykonane. W takim wypadku, po wykonaniu bloku, który nie ustala operacji gwintowania, uruchamia się alarm (PS0429) i narzędzie staje.
4 W ramach ponownego pozycjonowania, narzędzie powraca do punktu ustalonego w pierwszym bloku, który nie ustala gwintowania.

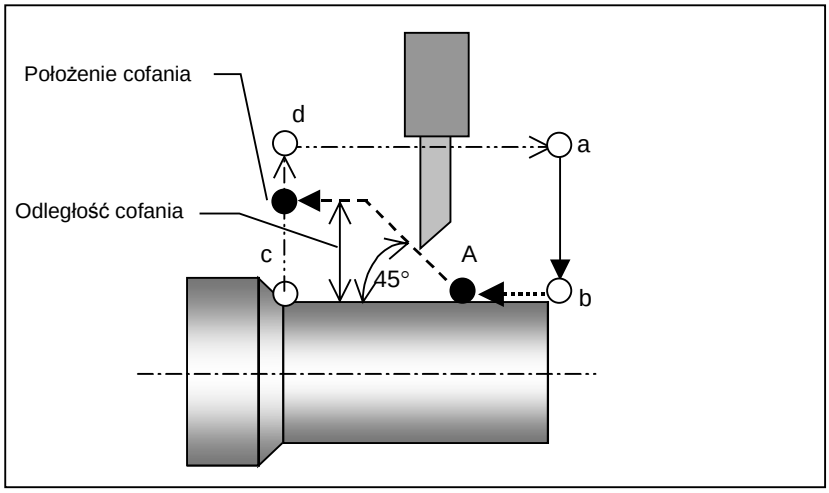
- Procedura operacji

1 Określ najpierw oś cofania oraz odległość w poleceniu “G10.6IP--;”.



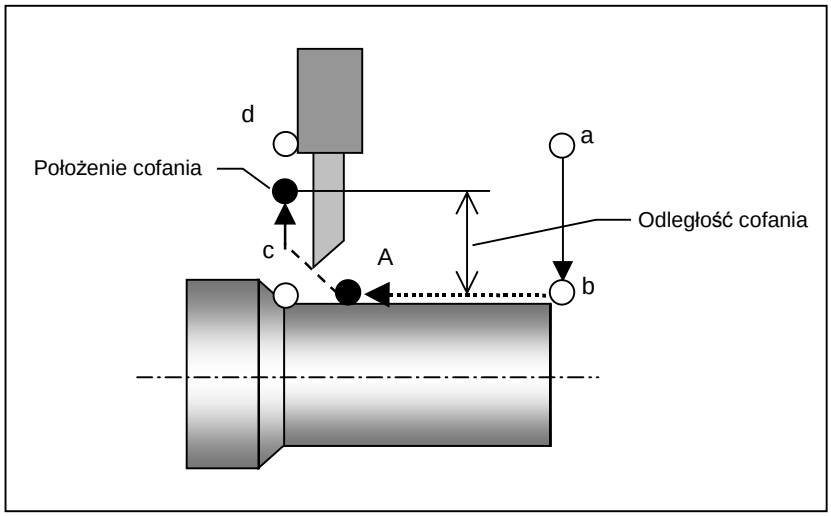
2 Włącz wyłącznik ODSUNIĘCIA NARZĘDZIA w trakcie wykonywania bloku polecenia gwintowania.
3 Ustawiony zostaje tryb odsunięcia narzędzia i następuje cofnięcie. Przy gwintowaniu wykonywane jest fazowanie o 45 stopni między osią cofania a osią główną. Wykorzystywana jest przy tym odległość cofania jako wielkość gwintowania w trakcie cofania. Szczegóły cofania różnią się w zależności od tego, czy pozostała odległość drogi dla polecenia gwintowania jest mniejsza niż odległość cofania kiedy przełącznik ODSUNIĘCIA NARZĘDZIA został włączony jak poniżej:

(1) Jeśli pozostała odległość drogi dla gwintowania ≥ odległości cofania



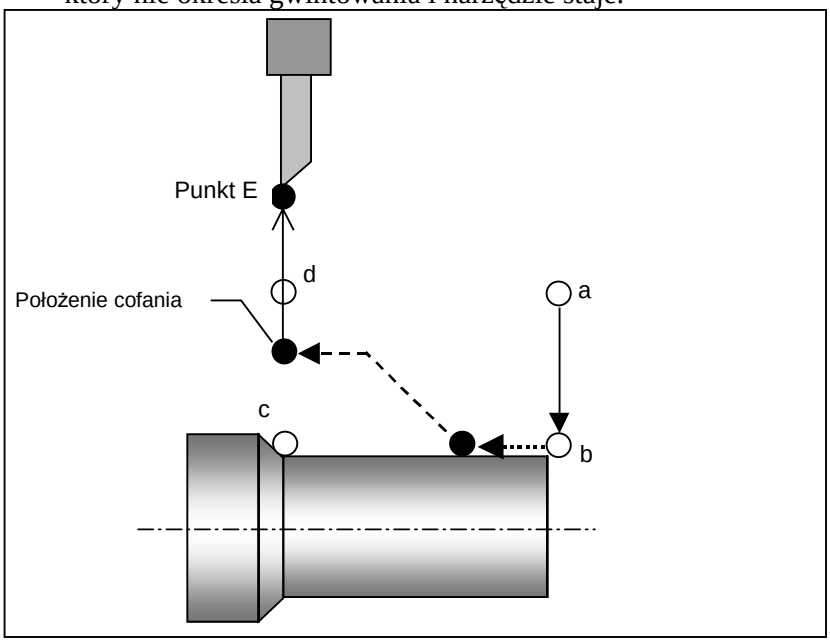
W wypadku gdy punkt w którym kończy się 45 stopniowe fazowanie przy odległości cofania, nie przekracza punktu końcowego gwintowania (c), narzędzie przemieszcza się do punktu końcowego gwintowania po zakończeniu fazowania.

(2) Jeśli pozostała odległość drogi dla gwintowania < odległości cofania



W wypadku gdy punkt w którym kończy się 45 stopniowe fazowanie przy odległości cofania,przekracza punkt końcowy gwintowania (c), narzędzie przemieszcza się do punktu cofania wzdłuż osi cofania po osiągnięciu punktu końcowego gwintowania.

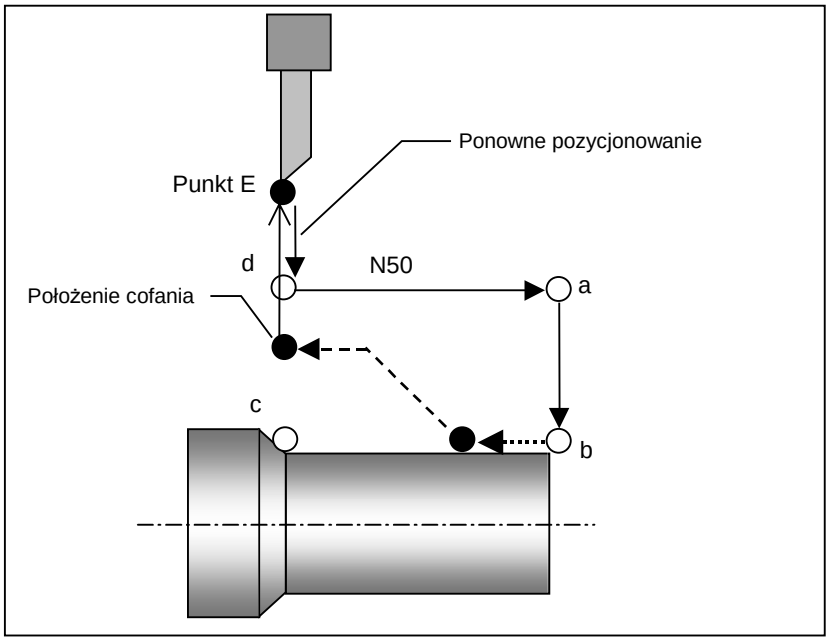
4 Po przeprowadzeniu cofania, wykonywany jest następny blok, który nie określa gwintowania i narzędzie staje.



W tym przykładzie, “X50.0” został ustalony w pierwszym bloku, który nie ustala gwintowania w trybie przyrostowym, narzędzie przemieszcza się do punktu E i staje.

Jeśli oś główna gwintowania została ustalona jako oś cofania, blok, który nie ustala gwintowania jest wykonywany bez wykonania cofania, uruchamia się alarm (PS0429) i narzędzie staje.

5 W ramach ponownego pozycjonowania, narzędzie powraca do punktu, ustalonego w pierwszym bloku, który nie ustala gwintowania.



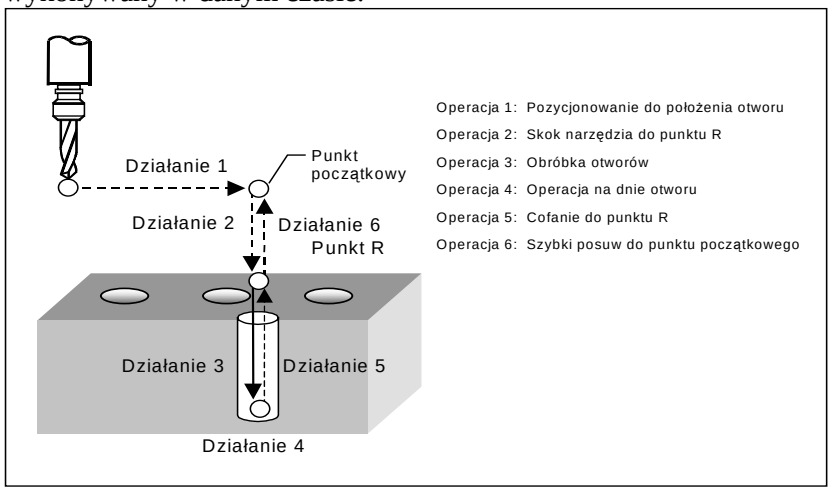
W tym przykładzie, punktem ponownego pozycjonowania jest punkt d. Operacja automatyczna po zakończeniu ponownego pozycjonowania rozpoczyna się od bloku N50.

4.8.6 Przebieg procedury dla cyklu stałego wiercenia

Objaśnienia

- Cofanie

W wypadku gdy w trakcie cyklu stałego wiercenia (w skrócie cykl stały poniżej) włączony jest przełącznik ODSUNIĘCIA NARZĘDZIA, cofanie jest wykonywane w zależności od przebiegu cyklu który jest wykonywany w danym czasie.



1 W trakcie operacji 1, narzędzie przemieszcza się na odległość cofania ustaloną w bloku G10.6 po takim samym torze jak normalne cofanie.

2 W trakcie operacji 2, narzędzie zatrzymuje operację 2, przemieszcza się do punktu początkowego, a następnie staje.

3 W trakcie operacji 3, narzędzie zatrzymuje operację 3, wykonuje operacje cyklu 4, 5 i 6 z tego punktu, a następnie przemieszcza się do punktu początkowego.

4 W trakcie operacji 4, 5 lub 6, narzędzie kontynuuje operację i zatrzymuje się w punkcie początkowym. W wypadku gdy w trakcie operacji 2 do 6 włączony jest przełącznik ODSUNIĘCIA NARZĘDZIA, narzędzie nie przemieszcza się zgodnie cofaniem ustalonym w bloku G10.6. Następnie nastąpi włączenie przełącznika ODSUNIĘCIA NARZĘDZIA oraz przemieszczenie narzędzia do punktu początkowego, jednakże musi być ustawiony tryb odsunięcia narzędzia.
W wypadku gdy wykonywany jest drugi lub kolejny cykl stały i przełącznik ODSUNIĘCIA NARZĘDZIA jest włączony w trakcie operacji 2 do 6, punkt cofania różni się w zależności od bloku G98 (powrót do poziomu początkowego) lub G99 (powrót do poziomu punktu R).
   - G98 (powrót do poziomu początkowego):
     Narzędzie przemieszcza się do poziomu początkowego.
   - G99 (powrót do poziomu R):
     Narzędzie przemieszcza się do poziomu punktu R.

5 W trakcie operacji 2 do 6, narzędzie także przemieszcza się do punktu początkowego jeśli włączony jest przełącznik ODSUNIĘCIA NARZĘDZIA bez ustalania polecenia w bloku G10.6.

- Ponowne pozycjonowanie

Jeśli narzędzie znajduje się w punkcie cofania i naciśnięty został przełącznik startu cyklu, zostaje wykonane ponowne pozycjonowanie dla cyklu stałego.

1 Ponowne pozycjonowanie wykonane jeśli przełącznik ODSUNIĘCIA NARZĘDZIA jest włączony w trakcie operacji 1
Gdy ponowne pozycjonowanie zostanie zakończone, operacja automatyczna jest przywracana w taki sam sposób jak w wypadku normalnego ponownego pozycjonowania.

2 Ponowne pozycjonowanie wykonane jeśli przełącznik ODSUNIĘCIA NARZĘDZIA jest włączony w trakcie operacji 2
Cykl stały jest ponownie wykonywany od operacji 2.

3 Ponowne pozycjonowanie wykonane jeśli przełącznik ODSUNIĘCIA NARZĘDZIA jest włączony w trakcie operacji 3
Cykl stały jest ponownie wykonywany od operacji 2.

4 Ponowne pozycjonowanie wykonane jeśli przełącznik ODSUNIĘCIA NARZĘDZIA jest włączony w trakcie operacji 4, 5 lub 6
Cykl stały jest ponownie wykonywany dla tego samego punktu otworu od operacji 2.

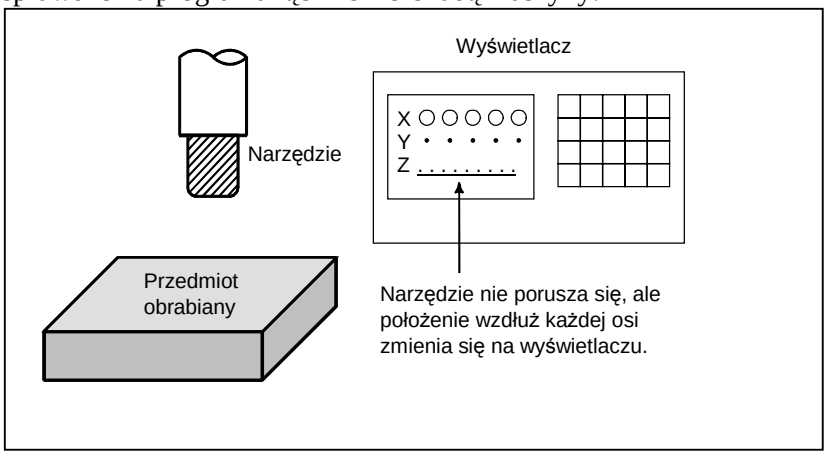
5 OPERACJA TESTOWA

Poniższe funkcje używane są do sprawdzenia przed obróbką, czy maszyna działa zgodnie z utworzonym programem.

5.1 BLOKADA MASZYNY I BLOKADA FUNKCJI POMOCNICZYCH
5.2 PRZESTEROWANIE SZYBKOŚCI POSUWU
5.3 KOREKTOR SZYBKIEGO POSUWU
5.4 RUCH PRÓBNY
5.5 POJEDYNCZY BLOK

5.1 BLOKADA MASZYNY ORAZ BLOKADA FUNKCJI POMOCNICZYCH

Aby wyświetlić zmianę położenia bez przesuwania narzędzia, zastosuj blokadę maszyny.
Istnieją dwa rodzaje blokady maszyny: Blokada wszystkich osi maszyny, która zatrzymuje ruch wzdłuż wszystkich osi, i blokada niektórych osi maszyny, która zatrzymuje ruch jedynie wzdłuż określonych osi. Poza tym blokada funkcji pomocniczej blokująca polecenia M, S, T i B (2-ga funkcja pomocnicza) stoi do dyspozycji sprawdzenia programu łącznie z blokadą maszyny.



Rys. 5.1 (a) Blokada maszyny

Blokada maszyny i blokada funkcji pomocniczych

Procedura

- Blokada maszyny

Naciśnij klawisz blokady maszyny na pulpicie obsługi maszyny. Narzędzie nie porusza się, ale położenie wzdłuż każdej osi zmienia się na wyświetlaczu tak, jakby narzędzie poruszało się.
Niektóre maszyny posiadają przełącznik blokady maszyny dla każdej osi. W przypadku takich maszyn naciśnij przełączniki blokady maszyny dla każdej osi, wzdłuż której ma być zatrzymane narzędzie. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z funkcją blokady maszyny.

> ⚠ **OSTRZEŻENIE**
> Stosunki położeń określanych współrzędnymi przedmiotu obrabianego i współrzędnymi maszyny mogą być inne przed i po operacji automatycznej przy zastosowaniu blokady maszyny. W takim przypadku określ układ współrzędnych przedmiotu obrabianego przez polecenie nastawienia współrzędnych lub przez wykonanie ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego.

- Blokada funkcji pomocniczych

Naciśnij klawisz blokady funkcji pomocniczych na pulpicie operatora. Kody M, S, T i B są nieaktywne i nie są wykonywane. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z blokadą funkcji pomocniczych.

Ograniczenia

- Polecenie M, S, T i B wyłącznie wskutek blokady maszyny

Polecenia M, S, T i B są wykonywane w stanie blokady maszyny.

- Operacja powrotu do punktu referencyjnego podczas blokady maszyny

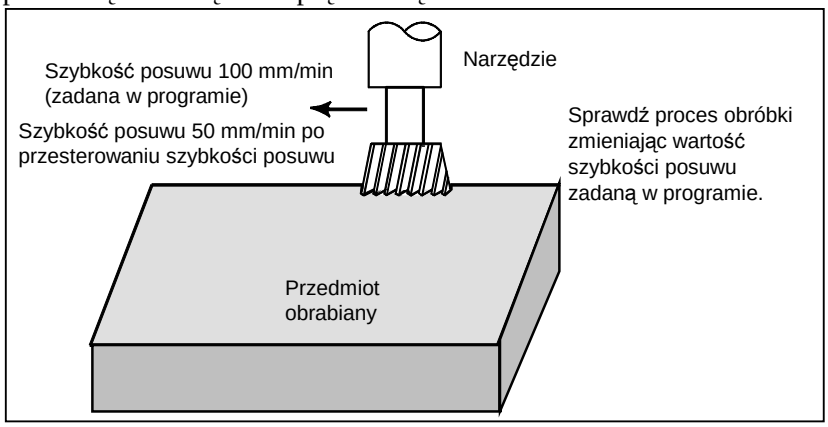
Jeżeli wydano polecenie G27, G28 lub G30 w stanie blokady maszyny, polecenie jest akceptowane, ale narzędzie nie przesuwa się do położenia odniesienia, a dioda powrotu do położenia odniesienia nie zaświeca się.

- Kody M nie zablokowane przez blokadę funkcji pomocniczych

Polecenia M00, M01, M02, M30, M98, M99 i M198 (funkcja wywołania podprogramu) będą wykonane także przy aktywnej blokadzie funkcji pomocniczej. Wykonane są również kody M dla wywołania podprogramu (parametry nr 6071 do 6079) i dla wywołania makropoleceń użytkownika (parametr Nr 6080 do 6089).

5.2 PRZESTEROWANIE SZYBKOŚCI POSUWU

Programowana prędkość posuwu może zostać zmniejszona lub zwiększona przez wartość procentową (%) zadaną za pomocą wybieraka przesterowania. Ta funkcja służy do sprawdzenia programu. Na przykład, jeżeli szybkość posuwu zadana w programie wynosi 100 mm/min, nastawienie pokrętła przesterowania na 50% powoduje przesunięcie narzędzia z prędkością 50 mm/min.



Rys. 5.2 (a) Przesterowanie szybkości posuwu

Przesterowanie szybkości posuwu

Procedura

Nastaw wybierak korektora szybkości posuwu na żądaną wartość procentową (%) na pulpicie obsługi maszyny przed lub podczas operacji automatycznej.
W niektórych maszynach ten sam wybierak służy do korekcji szybkości posuwu i szybkości posuwu impulsowego. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z funkcją przesterowania szybkości posuwu.

Ograniczenia

- Obszar przesterowania

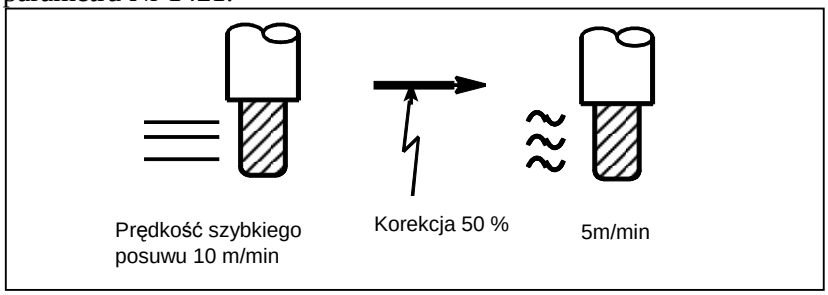
Przesterowanie może być definiowane w zakresie od 0 do 254%. W poszczególnych maszynach zakres przesterowania zależy od danych technicznych maszyny.

- Przesterowanie podczas gwintowania

W trakcie trwania gwintowania, ustawienie przesterowania jest ignorowane; jest ono zawsze traktowane jako 100%.

5.3 PRZESTEROWANIE SZYBKIEGO POSUWU

Do szybkiego posuwu można zastosować przesterowanie czterostopniowe (F0, 25%, 50% i 100%). F0 jest ustawiany za pomocą parametru Nr 1421.



Rys. 5.3 (a) Korektor szybkiego posuwu

Przesterowanie szybkiego posuwu

Procedura

Wybierz jedną z czterech szybkości posuwu za pomocą przełącznika korektora podczas szybkiego posuwu. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z funkcją korektora szybkiego posuwu.

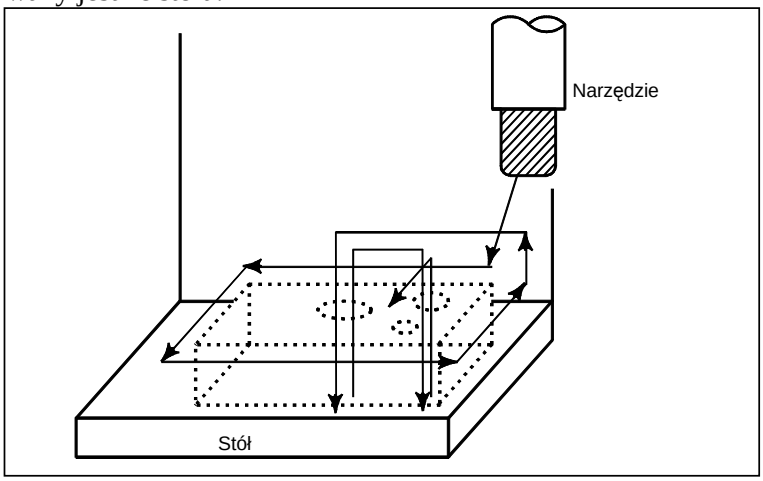
Objaśnienia

Dostępne są następujące rodzaje szybkiego posuwu. Korektor szybkiego posuwu można zastosować do każdego z nich.

(1) Szybki posuw przy G00
(2) Szybki posuw podczas stałego cyklu obróbki
(3) Szybki posuw w G27, G28, G29, G30, G53
(4) Ręczny szybki posuw
(5) Szybki posuw ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego

5.4 DRY RUN

Narzędzie przesuwa się z szybkością posuwu podaną w parametrze bez względu na szybkość posuwu zadaną w programie. Funkcja ta służy do sprawdzania ruchu narzędzia w stanie, w którym przedmiot obrabiany usuwany jest ze stołu.



Rys. 5.4 (a) Posuw próbny

Ruch próbny

Procedura

Naciśnij klawisz ruchu próbnego na pulpicie obsługi maszyny podczas operacji automatycznej.
Narzędzie przesuwa się z szybkością posuwu zadaną w parametrze. Klawisz szybkiego posuwu można również zastosować do zmiany szybkości posuwu. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z funkcją ruchu próbnego.

Objaśnienia

- Prędkość ruchu próbnego

Posuw próbny zmienia się w sposób przedstawiony w tabeli poniżej w zależności od klawiszu szybkiego posuwu i parametrów.

Tabela 5.4 (a)

Prędkość szybkiego posuwu	Polecenie programu	
	Szybki posuw	Posuw skrawania
WL.	Prędkość szybkiego posuwu	Prędkość ruchu próbnego × Jvmax(*2)
WYL	Prędkość ruchu próbnego × JV, prędkość szybkiego posuwu (*1)	Prędkość ruchu próbnego × JV(*2)

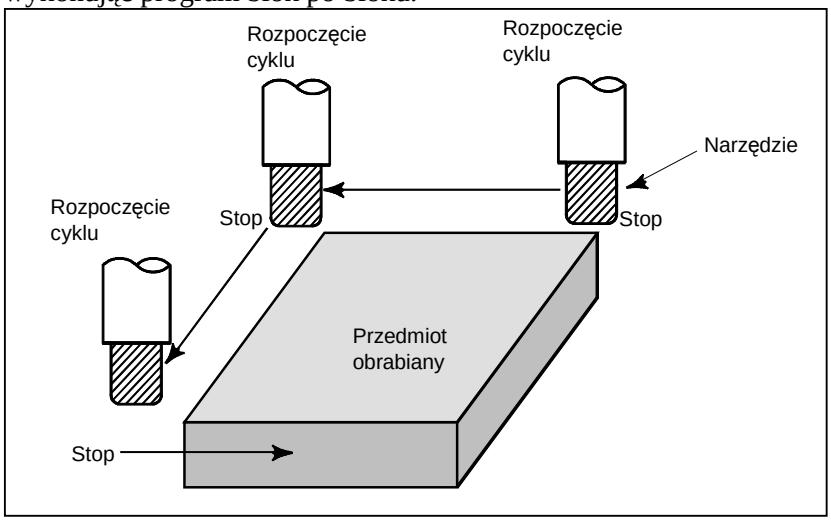
Maks. szybkość posuwu skrawania ..... Ustawienie param. nr 1430
Prędkość szybkiego posuwu ..... Ustawienie param. nr 1420
Prędkość posuwu próbnego . ..... Ustawienie param. nr 1410

(*1) Prędkość posuwu próbnego × JV jeśli parametr RDR (nr 1401#6) jest 1. Prędkość szybkiego posuwu jeśli parametr RDR jest 0.
JV Korektor szybkości posuwu impulsowego

(*2) Ograniczenie do maksymalnej prędkości posuwu obróbki
Jvmax Wartość maksymalna korektora szybkości posuwu impulsowego

5.5 POJEDYNCZY BLOK

Naciśnięcie przełącznika pojedynczego bloku uruchamia tryb pojedynczego bloku. Po naciśnięciu klawisza startu cyklu w trybie pojedynczego bloku narzędzie zatrzymuje się po wykonaniu pojedynczego bloku w programie. Sprawdź program w tym trybie wykonując program blok po bloku.



Rys. 5.5 (a) Pojedynczy blok

Pojedynczy blok

Procedura

1 Naciśnij przełącznik pojedynczego bloku na pulpicie obsługi maszyny.
Wykonanie programu zostaje zatrzymane po wykonaniu bieżącego bloku.

2 Naciśnij klawisz startu cyklu, aby wykonać następny blok. Narzędzie zatrzymuje się po wykonaniu bloku.
Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z funkcją wykonania pojedynczego bloku.

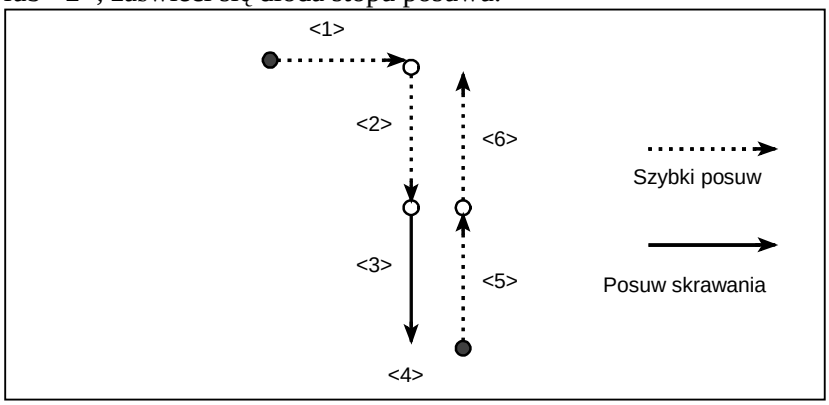
Objaśnienia

- Operacja powrotu do punktu referencyjnego i pojedynczego bloku

Jeżeli wydano polecenie G28, G29 i G30, funkcja pojedynczego bloku działa w punkcie pośrednim.

- Pojedynczy blok podczas stałego cyklu obróbki

W stałym cyklu obróbki punkty zatrzymania pojedynczego bloku znajdują się na końcu <1>, <2>, i <6>; pokazano je poniżej. Jeżeli zatrzymanie pojedynczego bloku zostanie wykonane po punkcie <1> lub <2>, zaświeci się dioda stopu posuwu.



Rys. 5.5 (b) Pojedynczy blok w stałym cyklu obróbki

- Wywołanie podprogramu i pojedynczy blok

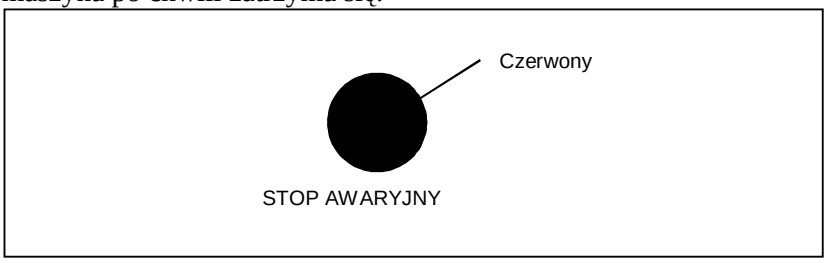
Zatrzymanie pojedynczego bloku nie jest wykonywane w bloku zawierającym M98P_; M99; lub G65.
Jednak zatrzymanie pojedynczego bloku wykonywane jest nawet w bloku zawierającym polecenie M98P_ lub M99, jeżeli blok zawiera adres inny niż O, N, P lub L.

6 FUNKCJE BEZPIECZEŃSTWA

Aby natychmiast zatrzymać maszynę z przyczyn bezpieczeństwa, naciśnij klawisz stopu awaryjnego. Aby narzędzie nie przekroczyło punktów końca ruchu, możliwa jest kontrola ograniczenia ruchu i kontrola obszaru ruchu. Niniejszy rozdział omawia stop awaryjny, kontrolę ograniczenia ruchu oraz kontrolę obszaru ruchu.

6.1 STOP AWARYJNY

Po naciśnięciu klawisza stopu awaryjnego na pulpicie obsługi maszyny maszyna po chwili zatrzyma się.



Rys. 6.1 (a) Stop awaryjny

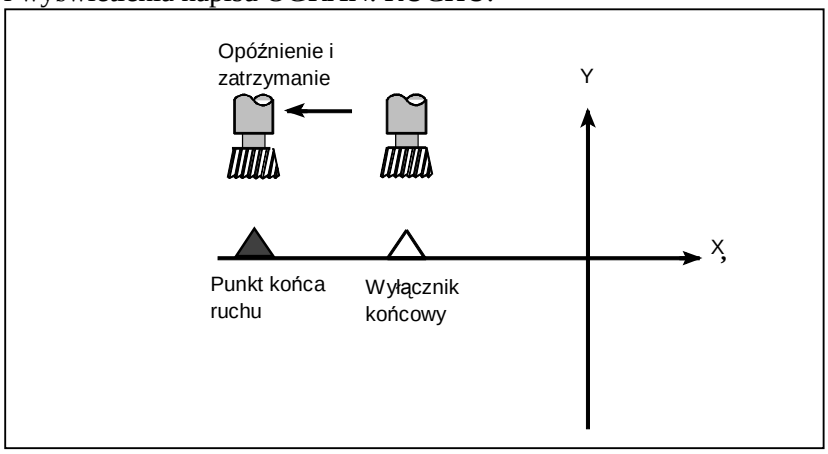
Przycisk ten zostaje zablokowany po naciśnięciu. Chociaż klawisz ten różni się w zależności od producenta maszyny, można go zwykle odblokować przez przekręcenie.

Objaśnienia

STOP AWARYJNY przerywa dopływ prądu do silnika.
Usterki należy usunąć przed zwolnieniem klawisza.

6.2 OGRANICZENIE RUCHU

Jeżeli narzędzie próbuje przesunąć się poza punkt końca ruchu ustawiony za pomocą wyłącznika końcowego obrabiarki, narzędzie zwalnia i zatrzymuje się wskutek uruchomienia wyłącznika końcowego i wyświetlenia napisu OGRAN. RUCHU.



Rys. 6.2 (a) Ograniczenie ruchu

Objaśnienia

- Ograniczenie ruchu podczas operacji automatycznej

Jeżeli narzędzie dotknie wyłącznika końcowego wzdłuż osi podczas operacji automatycznej, narzędzie zwolni i zatrzymuje się wzdłuż wszystkich osi, a następnie wyświetli się meldunek alarmu informujący o ograniczeniu ruchu.

- Ograniczenie ruchu podczas operacji ręcznej

Podczas operacji ręcznej narzędzie zwalnia i zatrzymuje się jedynie wzdłuż osi, dla której narzędzie dotknęło wyłącznika końcowego. Narzędzie wciąż porusza się wzdłuż pozostałych osi.

- Zwalnianie ograniczenia ruchu

Naciśnij klawisz zerowania, aby wyzerować meldunek alarmu po przesunięciu narzędzia w bezpiecznym kierunku w operacji ręcznej. W celu uzyskania dalszych szczegółów na temat operacji zobacz podręcznik obsługi dostarczony przez producenta maszyny.

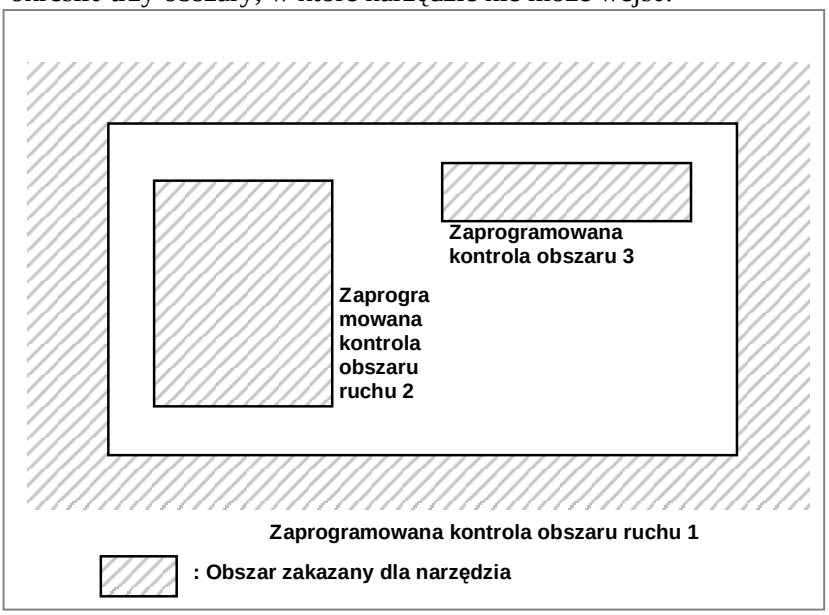
Alarm

Tabela 6.2 (a)

Nr alarmu	Komunikat	Opis
OT0506	+ OGRANICZENIE RUCHU (MOCNE)	Nastąpiło zwolnienie przełącznika ograniczenia ruchu w kierunku dodatnim. Ten alarm zostaje uruchomiony, jeśli maszyna osiąga punkt końca ruchu. W wypadku braku tego alarmu, posuw wszystkich osi zostanie zatrzymany w trakcie operacji automatycznej. W wypadku operacji ręcznej, zatrzymany zostanie jedynie posuw osi, na której wystąpił alarm.
OT0507	- OGRANICZENIE RUCHU (MOCNE)	Nastąpiło zwolnienie przełącznika ograniczenia ruchu w kierunku ujemnym. Ten alarm zostaje uruchomiony, jeśli maszyna osiąga punkt końca ruchu. W wypadku braku tego alarmu, posuw wszystkich osi zostanie zatrzymany w trakcie operacji automatycznej. W wypadku operacji ręcznej, zatrzymany zostanie jedynie posuw osi, na której wystąpił alarm.

6.3 ZAPROGRAMOWANA KONTROLA OBSZARU RUCHU

Za pomocą zaprogramowanego ograniczenia 1, 2 i 3 ruchu można określić trzy obszary, w które narzędzie nie może wejść.



Rys. 6.3 (a) Kontrola obszaru ruchu

Poniżej przedstawiono obszary, do których narzędzie nie ma dostępu dla każdej zaprogramowanej kontroli obszaru ruchu.

- Zaprogramowana kontrola obszaru ruchu 1: Zewnątrz
- Zaprogramowana kontrola obszaru ruchu 2: Zewnątrz lub wewnątrz (przełączanie)
- Zaprogramowana kontrola obszaru ruchu 3: Wewnątrz

Jeżeli narzędzie znajdzie się w niedozwolonym obszarze, wyświetlony zostanie komunikat alarmu i narzędzie zwolni, a następnie zatrzyma się.

Jeżeli narzędzie wejdzie w obszar zakazany i zostanie uruchomiony alarm, narzędzie można przesunąć w kierunku przeciwnym do tego, w którym się poruszało.

Zaprogramowana kontrola obszaru ruchu 2 i 3 są funkcjami opcjonalnymi.

Objaśnienia

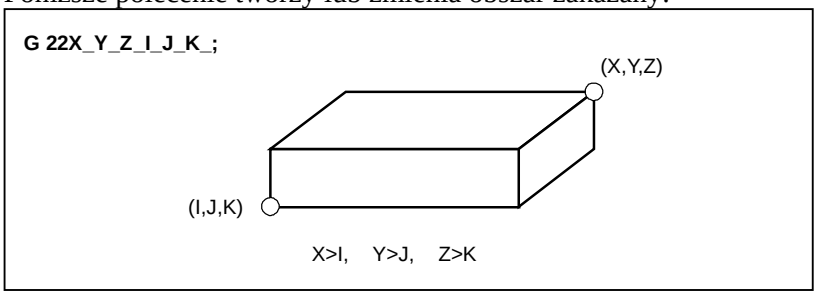
- Zaprogramowana kontrola obszaru ruchu 1

Parametry (nr 1320, 1321 lub nr 1326, 1327) ustawiają brzeg. Poza tym obszarem wyznaczonych granic znajduje się obszar zakazany. Producent maszyny zwykle ustala ten obszar jako maksymalne przemieszczenie.
Jeżeli narzędzie wejdzie w obszar zakazany i zostanie uruchomiony alarm, narzędzie można przesunąć w kierunku przeciwnym do tego, w którym się poruszało.
W tym wypadku, do PMC może być wysłany sygnał (sygnał alarmowy ograniczenia ruchu) jeśli bit 6 (OTS) parametru nr 1301 jest ustawiony na 1. Ponadto, jeśli narzędzie znajdzie się w niedozwolonym obszarze w trakcie operacji ręcznej, do PMC może być wysłany sygnał (sygnał alarmowy ograniczenia ruchu) bez konieczności wywoływania alarmu poprzez ustawianie bitu 1 (NAL) parametru nr 1300 na 1. Za pomocą tego ustawienia parametru, alarm jest wywoływany jeśli narzędzie znajdzie się w niedozwolonym obszarze w trakcie operacji automatycznej.

> ⚠ **UWAGA**
> 1 W wypadku gdy dwa punkty określające obszar niedozwolony dla narzędzia są takie same, wówczas wszystkie obszary zostaną potraktowane jako niedozwolone dla zaprogramowanej kontroli ruchu 1.
> 2 Wielkość niedozwolonego obszaru musi być ustawiona starannie. W wypadku gdy wielkość jest ustawiona niewłaściwie, zakres ruchu staje się nieskończony.

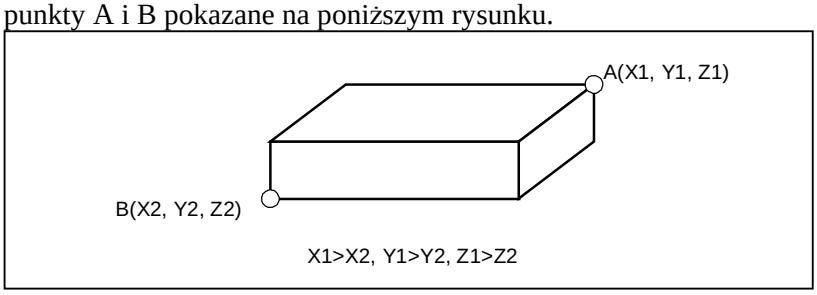
- Zaprogramowana kontrola obszaru ruchu 2

Parametry (nr 1322, 1323) lub polecenia ustawiają brzegi. Wewnątrz lub na zewnątrz tego obszaru jest obszar zakazany. Parametr OUT (nr 1300#0) wybiera obszar zewnętrzny lub wewnętrzny jako obszar zakazany.
W przypadku polecenia programowego polecenie G22 uniemożliwia wejście narzędzia w obszar zakazany, a polecenie G23 zezwala na wejście w ten obszar.
G22 i G23; należy zaprogramować niezależnie od innych poleceń w bloku.
Poniższe polecenie tworzy lub zmienia obszar zakazany:



Rys. 6.3 (b) Tworzenie i zmiana niedozwolonego obszaru za pomocą programu

Podczas wyznaczania obszaru za pomocą parametrów, należy ustawić punkty A i B pokazane na poniższym rysunku.



Rys. 6.3 (c) Tworzenie i zmiana niedozwolonego obszaru za pomocą parametrów

Wartości X1, Y1, Z1, X2, Y2 i Z2, które są ustawiane przez parametry nr 1322 i nr 1323, muszą być ustalone poprzez odległość od układu współrzędnych maszyny (zespół maszyny). Wartości X, Y, Z, I, J i K, które są ustawiane przez polecenie G22, muszą być ustalone poprzez odległość w najmniejszym przyroście zadawania (jednostka wyjścia). Następnie wartości ustawione przez program są konwertowane do przyrostu maszyny i wartości są ustawiane jako parametry.

- Zaprogramowana kontrola obszaru 3

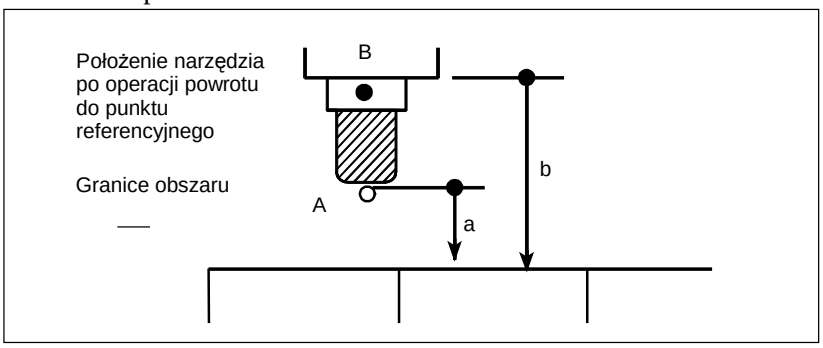
Granice są ustalone w parametrze nr 1324 i 1325. Obszar poza tymi granicami odpowiada obszarowi zakazanemu. Wartości X1, Y1, Z1, X2, Y2 i Z2 muszą być ustawione w układzie współrzędnych maszyny (jednostka maszyny) jako współrzędne.

> ⚠ **UWAGA**
> 1 W wypadku gdy dwa punkty określające obszar niedozwolony dla narzędzia są takie same, wówczas wszystkie obszary zostaną potraktowane jako obszary ruchome dla zaprogramowanej kontroli ruchu 2/3.
> 2 Nawet jeżeli dwa punkty określające niedozwolony obszar zostały ustawione niewłaściwie, prostopadłościan posiadający te punkty jako wierzchołki zostaje przyjęty jako brzeg.
> 3 W czasie kiedy oś bez funkcji powrotu do punktu referencyjnego nie posiada niedozwolonych obszarów, nie pojawią się alarmy o niedozwolonych obszarach dla tej osi.

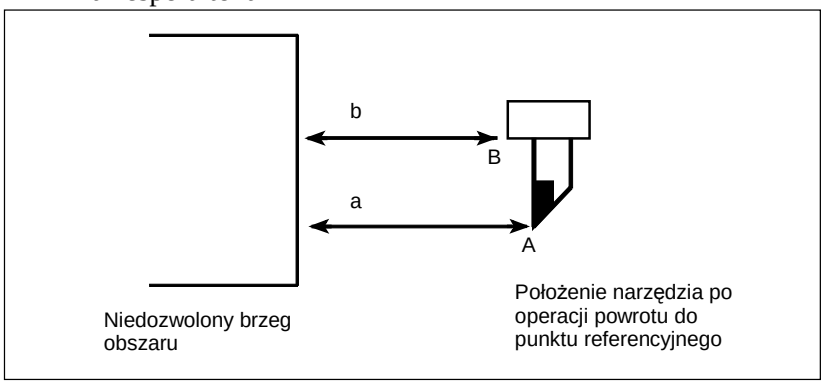
- Punkty kontrolne w niedozwolonym obszarze

Ustawienie parametru lub wartości zaprogramowanej (XYZIJK) zależy od części narzędzia lub uchwytu narzędziowego kontrolowanej pod kątem wchodzenia w obszar niedozwolony.
W przypadku punktu kontrolnego A (górna część narzędzia) na rys. 6.3 (d) odległość "a" powinna być ustawiona jako dane dla funkcji zaprogramowanego ograniczenia ruchu (krańcowego). W przypadku punktu kontrolnego B (uchwyt narzędzia) należy ustawić odległość "b". Jeżeli podczas sprawdzania ostrza narzędzia (punkt A) okaże się, że długość narzędzia różni się dla poszczególnych narzędzi, to mimo tego nie jest wymagane ponowne ustawianie obszaru zakazanego dla najdłuższego narzędzia, ponieważ operacja przebiega w bezpiecznej strefie.

- Dla zespołu frezowania



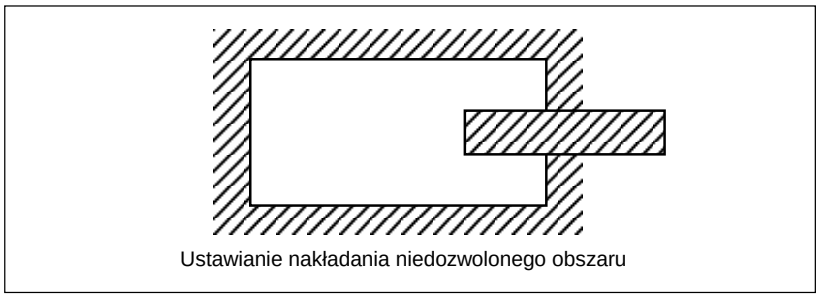
- Dla zespołu tokarki



Rys. 6.3 (d) Ustawianie niedozwolonego obszaru

- Nakładanie niedozwolonego obszaru

Obszar można ustalić w plikach.



Rys. 6.3 (e) Ustawianie nakładania niedozwolonego obszaru

Niepotrzebne granice powinny być ustawione poza obszarem przemieszczenia maszyny.

- Warunek dla którego jest dozwolona każda kontrola

Każda kontrola działa po załączeniu zasilania i ręcznym dojeździe do punktu referencyjnego lub automatycznym powrocie do punktu referencyjnego (bazowego) za pomocą G28.
Po załączeniu zasilania, jeżeli położenie odniesienia znajduje się w obszarze zakazanym poszczególnych granic, natychmiast generowany jest alarm. (Tylko w trybie G22 dla zaprogramowanej kontroli obszaru ruchu 2).

- Zwalnianie alarmów

Jeżeli narzędzie wejdzie w obszar zakazany i zostanie uruchomiony alarm, można je przesunąć w kierunku przeciwnym do tego, w którym się poruszało. Aby anulować alarm, przesuwaj narzędzie do tyłu, aż znajdzie się na zewnątrz obszaru zakazanego i wyzeruj system. Po anulowaniu alarmu narzędzie może poruszać się zarówno do przodu, jak i do tyłu.

- Zmiana z G23 na G22 w obszarze niedozwolonym

Jeżeli G23 jest przełączony na G22 w obszarze zakazanym, powoduje to następujące konsekwencje.

<1> Jeżeli obszar niedozwolony jest wewnątrz, alarm wystąpi podczas następnego ruchu.

<2> Jeżeli obszar niedozwolony jest na zewnątrz, alarm wystąpi natychmiast.

- Określanie czasu wyświetlania alarmu

W zaprogramowanej kontroli obszaru ruchu 1/2/3, parametr BFA (bit 7 numeru 1300) określa, czy komunikat alarmu ma zostać wyświetlony chwilę przed wejściem narzędzia w obszar niedozwolony, czy natychmiast po wejściu w ten obszar.

Alarm

Liczba	Komunikat	Opis
OT0500	+ OGRANICZENIE RUCHU (SOFT 1)	Ruch w kierunku dodatnim przekracza zaprogramowaną kontrolę obszaru ruchu 1.
OT0501	- OGRANICZENIE RUCHU (SOFT 1)	Ruch w kierunku ujemnym przekracza zaprogramowaną kontrolę obszaru ruchu 1.
OT0502	+ OGRANICZENIE RUCHU (SOFT 2)	Ruch w kierunku dodatnim przekracza zaprogramowaną kontrolę obszaru ruchu 2.
OT0503	- OGRANICZENIE RUCHU (SOFT 2)	Ruch w kierunku ujemnym przekracza zaprogramowaną kontrolę obszaru ruchu 2.
OT0504	+ OGRANICZENIE RUCHU (SOFT 3)	Ruch w kierunku dodatnim przekracza zaprogramowaną kontrolę obszaru ruchu 3.
OT0505	- OGRANICZENIE RUCHU (SOFT 3)	Ruch w kierunku ujemnym przekracza zaprogramowaną kontrolę obszaru ruchu 3.

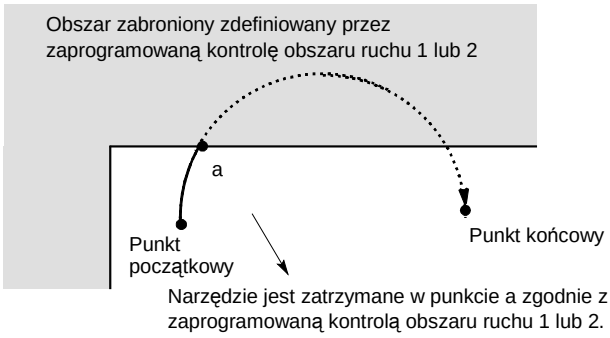
6.4 KONTROLA OGRANICZEŃ RUCHU PRZED PRZESUNIĘCIEM

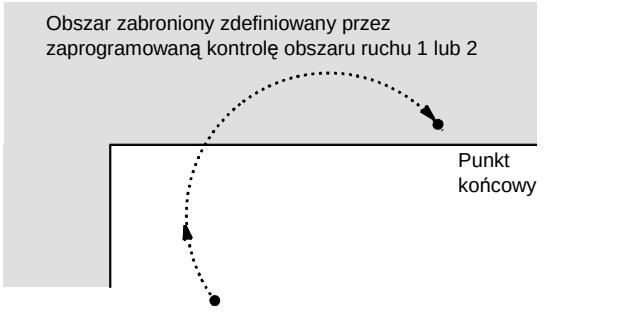
Podczas operacji automatycznej przed rozpoczęciem ruchu ustalonego przez dany blok, wejście narzędzia do obszaru zabronionego zdefiniowane przez zaprogramowaną kontrolę ruchu 1, 2 lub 3 jest sprawdzane poprzez wyznaczenie pozycji punktu końcowego względem pozycji aktualnej maszyny i ustalonej przebytej drogi. Jeżeli narzędzie wejdzie w obszar zablokowany, zdefiniowany za pomocą zaprogramowanego ograniczenia ruchu, zostanie natychmiast zatrzymane po rozpoczęciu ruchu w tym bloku i wyświetli się meldunek alarmu.

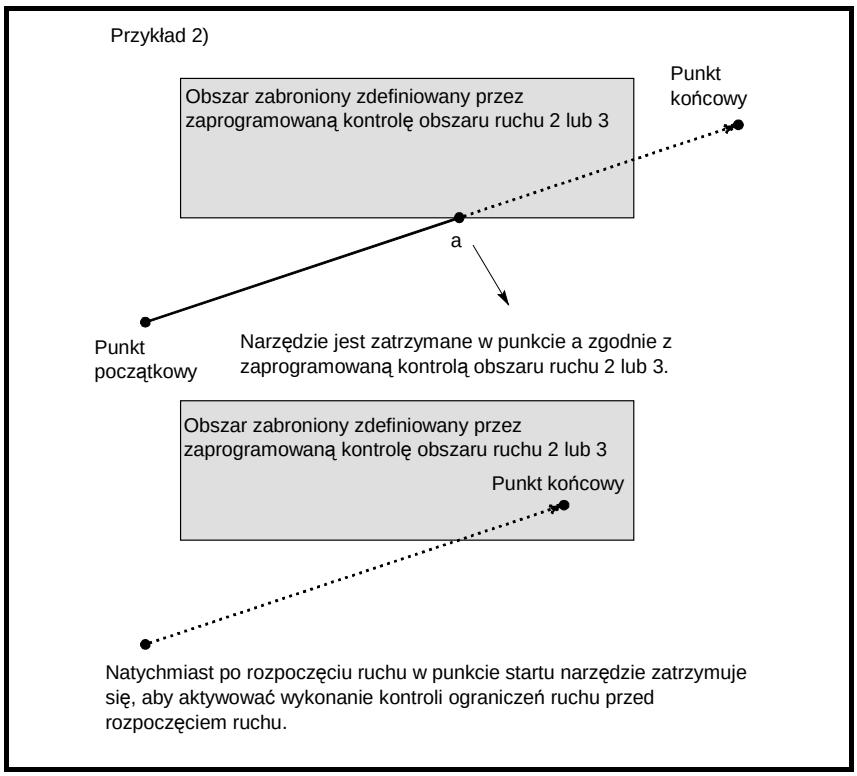
⚠ OSTRZEŻENIE

Następuje sprawdzenie, czy współrzędne punktu docelowego osiągnięte w wyniku przebycia odległości określonej w danym bloku, znajdują się w obszarze zakazanym. W takim przypadku nie jest sprawdzany tor narzędzia, po przebyciu którego następuje polecenie przesunięcia ruchu (jazdy). Jednakże gdy narzędzie wejdzie w obszar zabroniony określony przez zaprogramowaną kontrolę obszaru ruchu 1, 2 lub 3, wystąpi alarm. (Patrz poniższe przykłady.)

Przykład 1)







Objaśnienia

Jeżeli kontrola ograniczeń ruchu wykonana jest przed rozpoczęciem ruchu, bez względu na to, czy należy sprawdzić ruch wykonywany przez blok G31 (pomijany), czy blok G37 (automatycznego pomiaru długości narzędzia), można ją określić za pomocą NPC (No. 1301#2)).

Ograniczenia

- Blokada maszyny

Jeżeli blokada maszyny jest zastosowana w chwili startu ruchu, nie wykonywana jest kontrola ograniczeń ruchu przed jego rozpoczęciem.

- G23

Jeżeli zaprogramowana kontrola obszaru ruchu 2 jest nieaktywna (tryb G23), nie jest wykonywane sprawdzenie w celu określenia, czy narzędzie wchodzi w obszar zablokowany, zdefiniowany przez zaprogramowaną kontrolę obszaru ruchu 2.

- Ponowne uruchomienie programu

Po ponownym uruchomieniu programu, jeżeli położenie ponownego uruchomienia mieści się w obrębie obszaru zablokowanego, uruchomi się alarm.

- Ręczne przesterowanie po zatrzymaniu posuwu

Po ponownym uruchomieniu wykonania bloku po ręcznym przesterowaniu w następstwie stopu posuwu nie uruchomi się alarm, nawet jeśli punkt docelowy po ręcznym przesterowaniu mieści się w obszarze zakazanym.

- Blok złożony z wielu operacji

Jeżeli wykonywany jest blok zawierający kilka operacji (takich jak stały cykl obróbki oraz interpolacja wykładnicza), wystąpi alarm w punkcie początkowym dowolnej operacji, której punkt końcowy wypada w obszarze zabronionym.

- Tryb interpolacji cylindrycznej

W trybie interpolacji cylindrycznej nie jest wykonywana kontrola.

- Tryb interpolacji układu współrzędnych biegunowych

W trybie interpolacji współrzędnych biegunowych nie jest wykonywana kontrola.

- Trójwymiarowe przekształcenie układu współrzędnych

W trybie trójwymiarowego przekształcania układu współrzędnych, nie można wykonywać żadnych kontroli.

- Sterowanie osi PMC

Kontrola nie jest wykonywana w przypadku ruchu opartego o sterowanie osi PMC.

Alarm

Tabela6.4 (a) Alarm

Liczba	Komunikat	Opis
OT0510	+ OGRANICZENIE RUCHU (PRE-CHECK)	W trakcie kontroli ruchu przed przemieszczeniem, po stronie + obszaru chronionego ograniczenia ruchu odnaleziony został punkt docelowy bloku. Zmień program.
OT0511	- OGRANICZENIE RUCHU (PRE-CHECK)	W trakcie kontroli ruchu przed przemieszczeniem, po stronie - obszaru chronionego ograniczenia ruchu odnaleziony został punkt docelowy bloku. Zmień program.

6.5 FUNKCJE ZABEZPIECZAJĄCE PRZED BŁĘDNYMI OPERACJAMI

Niewłaściwe ustawienie wielkości korekcji narzędzia lub niewłaściwa operacja maszyny może powodować, niewystarczającą obróbkę przedmiotu obrabianego lub uszkodzenie narzędzia. Ponadto, jeśli na skutek błędnej operacji nastąpi utrata danych, to ich przywrócenie będzie trwało pewien czas.
Funkcje potwierdzające operacje, które przedstawiono poniżej, mają na celu zabezpieczenie przed błędnymi operacjami zaplanowanymi przez operatora (operacje niewłaściwe).

1 Funkcje stosowane przy ustawianiu danych
   - Kontrola danych w celu weryfikacji, czy dane korekcji znajdują się w obrębie prawidłowego zakresu ustawień
   - Potwierdzanie operacji wprowadzania przyrostowego
   - Zabezpieczenie kompletnego wprowadzania przez klawisz programowalny w celu ochrony przed niewłaściwymi kompletnymi lub przyrostowymi operacjami wprowadzania
   - Potwierdzanie dowolnej operacji kasowania programu lub całego zestawu danych
   - Potwierdzanie aktualizacji danych w procesie ich ustawiania

2 Funkcje stosowane przy wykonywaniu programu
   - Wyszczególnianie zaktualizowanych informacji modalnych
   - Wyświetlanie stanu wykonanego bloku przed wykonaniem programu
   - Wyświetlanie stanu osi, takiego jak zezwolona funkcja odbicia lustrzanego lub zezwolona funkcja blokady
   - Kontrola przed rozpoczęciem od środka programu
   - Kontrola danych w celu weryfikacji, czy dane korekcji znajdują się w obrębie skutecznego zakresu ustawień
   - Kontrola maksymalnej wielkości przyrostu

6.5.1 Funkcje stosowane przy ustawianiu danych

Następujące funkcje zabezpieczają przed wykonywaniem niewłaściwych operacji przy ustawianiu danych.

- Kontrola zakresu wprowadzanych danych
- Potwierdzanie operacji wprowadzania przyrostowego
- Zabezpieczenie wprowadzania bezwzględnego przez klawisz programowalny
- Potwierdzanie kasowania programu
- Potwierdzanie kasowania całych danych
- Potwierdzanie aktualizacji danych w procesie ich ustawiania

Przedstawione funkcje można ustawiać na ekranie ustawień funkcji potwierdzania operacji. W celu kontroli zakresu wprowadzanych danych, ustaw dla każdego ekranu wprowadzania prawidłowy zakres wprowadzanych danych, np. ograniczenia górne i dolne. Dla pozostałych funkcji, określ czy mają one być aktywne czy też dezaktywowane.
W celu uzyskania informacji na temat sposobu konfigurowania własnych ustawień ekranu, obsługi ekranu i innych przydatnych wskazówek, patrz “Ekran ustawień funkcji potwierdzania operacji”, gdzie znajduje się opis procedur poszczególnych operacji.

6.5.1.1 Kontrola zakresu wprowadzanych danych

Ta funkcja pozwala na skuteczne ustawianie właściwego zakresu dla danych oraz następnie kontrolę, czy wprowadzane dane będą znajdowały się w ustawionym zakresie.

Kontrola zakresu wprowadzanych danych

Objaśnienia

- Schemat działania funkcji kontroli zakresu wprowadzanych danych

Ta funkcja pozwala na skuteczne ustawianie właściwego zakresu dla danych we wszystkich ekranach wprowadzania przedstawionych w dalszej części oraz następnie kontrolę, czy wprowadzane dane będą znajdowały się w ustawionym zakresie. Jeśli wprowadzane dane wykraczają poza dozwolony zakres, wyświetlony zostaje komunikat "DANE POZA ZAKRESEM" i dane zostaną odrzucone.

Przykładowo, skuteczny zakres danych dla określonego numeru korekcji narzędzia jest ustawiony na -200. do 200, i zostaje wprowadzona wartość 100. [WPROW.]. Nawet jeśli przez pomyłkę klawisz 0 zostanie naciśnięty kilka razy powodując wprowadzenie wartości 1000. [WPROW.], wprowadzenie 1000. nie zostanie zaakceptowane.
Funkcja wykrywa błąd w ustawieniach i zabezpiecza program przed uruchomieniem z niewłaściwymi danymi.

- Ekrany wprowadzania dla których funkcja jest aktywna

- Kompensacja narzędzia
- Korekcja zera przedmiotu obrabianego

T

- Korekcja narzędzia osi Y
- Przesunięcie przedmiotu obrabianego

- Ustawienia

Aby udostępnić tę funkcję, na ekranie ustawień funkcji potwierdzania operacji ustaw skuteczny zakres danych dla każdego ekranu wprowadzania. W celu uzyskania informacji na temat sposobu konfigurowania własnych ustawień ekranu, ustawiania zakresu danych i innych przydatnych wskazówek, patrz opis ustawień zakresu danych.
Jeśli zakres ustawiania danych jest nieprawidłowy, wprowadzane dane zostaną odrzucone. Popraw ustawienie zakresu danych, a następnie wprowadź ponownie dane.

- Dezaktywowanie funkcji

Kontrola zakresu wprowadzanych danych jest dezaktywowana, jeśli na ekranie ustawiania funkcji potwierdzania operacji zostanie przeprowadzone jedno z następujących ustawień.

- Obie wartości graniczne górna i dolna dla numeru korekcji narzędzia lub układ współrzędnych przedmiotu obrabianego wynoszą 0.
- Wartości graniczne dolna i górna dla każdej korekcji są takie same.

- Komunikaty wyświetlane w trakcie kontroli zakresu wprowadzanych danych

W wypadku gdy kursor przemieszcza się po polu wprowadzania danych, wyświetlony zostaje jeden z następujących komunikatów i ostrzeżeń. Komunikaty nie pojawiają się, jeśli funkcja kontroli zakresu wprowadzanych danych jest dezaktywowana.

W wypadku gdy ustawiony skuteczny zakres danych jest prawidłowy

Lista komunikatów 1		
Stan wprowadzanych danych	**Komunikat**	**Kolor**
Dane w polu wprowadzania znajdują się w obrębie zakresu.	Zakres wprowadzania xxx - xxx	Czarny
Dane w polu wprowadzania znajdują się poza zakresem.	Zakres wprowadzania xxx - xxx	Czerwony

xxx: Wartości graniczne górna i dolna

W wypadku gdy ustawiony skuteczny zakres danych jest nieprawidłowy

Lista komunikatów 2		
Stan kontroli zakresu	**Komunikat**	**Kolor**
Numer korekcji narzędzia nakłada się	ZLE WARTOSCI (POKRYWANIE NUMERÓW KOMPEN.)	Czerwony
Układ współrzędnych przedmiotu obrabianego nakłada się	ZLE WARTOŚCI (POKRYWANIE WAR.UKL.WSP.DET)	Czerwony
Niewłaściwe wartości graniczne górna i dolna	ZLE WARTOSCI (ZLA WART.GORNA I DOLNA)	Czerwony

Komunikat "ZLE WARTOSCI(ZLA WART.GORNA I DOLNA)" jest wyświetlany w następujących sytuacjach:

- Wartości graniczne górna i dolana zostały zamienione.
- Wartości nie są skuteczne (np. zostało ustawione więcej par numerów korekcji niż jest to dozwolone).
- Jeden z numerów korekcji narzędzia wynosi 0.

- Kontrola zakresu dla danych zmieniona przez G10 lub zmienną systemową

Jeśli dane zmienione przez G10 lub zmienną systemową wykraczają poza zakres skutecznych danych, uruchomiony zostaje alarm PS0334 "DANE KOREKCJI POZA ZAKRESEM".

6.5.1.2 Potwierdzanie operacji wprowadzania przyrostowego

Funkcja wyświetla komunikat potwierdzenia, jeśli nastąpi próba wprowadzenia wartości przyrostowej poprzez użycie klawisza funkcyjnego [+WPROW].

Potwierdzanie operacji wprowadzania przyrostowego

Objaśnienia

- Schemat funkcji potwierdzania operacji wprowadzania przyrostowego

Funkcja wyświetla komunikat potwierdzenia, jeśli nastąpi próba wprowadzenia wartości przyrostowej poprzez użycie klawisza funkcyjnego [+WPROW] w dowolnym ekranie wprowadzania przedstawionym poniżej. Funkcja pozwala potwierdzić przed rzeczywistą zmianą danych, czy dane mają zostać zmienione czy też nie.

Na przykład, ustawienie 5. [+WPROW] dla 10., spowoduje wyświetlenie komunikatu "15. WPROW. OK?".
Funkcja zabezpiecza przed niewłaściwymi operacjami wprowadzania bezpośredniego lub przyrostowego.

ADNOTACJA
Funkcja nie może być używana do wprowadzania dwóch lub więcej wartości po kolei z przedzieleniem przecinkiem (,).

- Ekrany wprowadzania dla których funkcja jest aktywna

- Kompensacja narzędzia
- Korekcja zera przedmiotu obrabianego
- Nastawy
- Parametr
- Kompensacja błędu skoku gwintu

M

- Ruch wahadłowy

T

- Przesunięcie przedmiotu obrabianego
- Korekcja narzędzia osi Y
- Korekcja geometrii drugiego narzędzia
- Strefa ochronna uchwytu/konika
- Dane geometrii narzędzia

- Ustawienia

Na ekranie ustawień funkcji potwierdzania operacji, zaznacz lub anuluj zaznaczenie pola "WPROWADZANIE PRZYROSTOWE" w celu włączenia bądź anulowania funkcji. W celu uzyskania informacji na temat sposobu konfigurowania własnych ustawień ekranu, korzystania z ustawień funkcji i innych przydatnych wskazówek, patrz “Ustawienia potwierdzania operacji”, gdzie znajduje się opis ustawień funkcji potwierdzania operacji.

6.5.1.3 Zabezpieczenie wprowadzania bezwzględnego przez klawisz programowalny

Funkcja zabezpiecza przed wprowadzaniem bezwzględnym za pomocą klawisza programowalnego [WPROW.].

Zabezpieczenie wprowadzania bezwzględnego przez klawisz programowalny

Objaśnienia

- Schemat działania funkcji zabezpieczenia wprowadzania bezwzględnego przez klawisz programowalny

Funkcja nie zezwala na wprowadzanie bezwzględne poprzez klawisz programowalny [WPROW.] w ekranach wprowadzania przedstawionych w dalszej części.
Funkcja chroni przed niewłaściwymi operacjami wprowadzania bezwzględnego lub przyrostowego w ten sposób, że wymaga wprowadzania bezwzględnego poprzez klawisz MDI oraz wprowadzania przyrostowego poprzez klawisz programowalny [+WPROW].

- Ekrany wprowadzania dla których funkcja jest aktywna

- Kompensacja narzędzia
- Korekcja zera przedmiotu obrabianego

T

- Korekcja narzędzia osi Y
- Przesunięcie przedmiotu obrabianego

- Ustawienia

Na ekranie ustawień funkcji potwierdzania operacji, zaznacz lub anuluj zaznaczenie pola "NIEAKTYWNY KLAW.EKRAN. [WPROW.] W" w celu włączenia bądź anulowaniafunkcji. W celu uzyskania informacji na temat sposobu konfigurowania własnych ustawień ekranu, korzystania z ustawień funkcji i innych przydatnych wskazówek, patrz “Ustawienia potwierdzania operacji”, gdzie znajduje się opis ustawień funkcji potwierdzania operacji.

6.5.1.4 Potwierdzanie kasowania programu

Funkcja wyświetla komunikat potwierdzenia "USUNAC PROGRAM ?" w wypadku zamiaru skasowania wybranego programu.

Potwierdzanie kasowania programu

Objaśnienia

- Schemat działania funkcji potwierdzania kasowania programu

Funkcja wyświetla komunikat potwierdzenia "USUNAC PROGRAM ?" w wypadku zamiaru skasowania wybranego programu. Pozwala potwierdzić, czy po wykonaniu skasowania program ma być usunięty czy też nie.
Funkcja chroni program przed skasowaniem w wypadku wykonywania niewłaściwej operacji.

- Ustawienia

Na ekranie ustawień funkcji potwierdzania operacji, zaznacz lub anuluj zaznaczenie pola "USUWANIE PROGRAM" w celu włączenia bądź anulowania funkcji. W celu uzyskania informacji na temat sposobu konfigurowania własnych ustawień ekranu, korzystania z ustawień funkcji i innych przydatnych wskazówek, patrz “Ustawienia potwierdzania operacji”, gdzie znajduje się opis ustawień funkcji potwierdzania operacji.

6.5.1.5 Potwierdzanie kasowania całych danych

Funkcja wyświetla komunikat potwierdzenia "USUNAC WSZYSTKIE DANE?" w wypadku zamiaru skasowania wszystkich danych.

Potwierdzanie kasowania całych danych

Objaśnienia

- Schemat działania funkcji potwierdzania kasowania całych danych

Funkcja wyświetla komunikat potwierdzenia "USUNAC WSZYSTKIE DANE?" w wypadku zamiaru skasowania wszystkich danych. Pozwala potwierdzić, czy po wykonaniu skasowania wszystkich danych, dane te mają być usunięte czy też nie.
Funkcja chroni dane przed skasowaniem w wypadku wykonywania niewłaściwej operacji.

- Ekrany wprowadzania dla których funkcja jest aktywna

T

- Kompensacja narzędzia
- Korekcja narzędzia osi Y

- Ustawienia

Na ekranie ustawień funkcji potwierdzania operacji, zaznacz lub anuluj zaznaczenie pola "USUWANIE WSZYSTKICH DANYCH" w celu włączenia bądź anulowania funkcji. W celu uzyskania informacji na temat sposobu konfigurowania własnych ustawień ekranu, korzystania z ustawień funkcji i innych przydatnych wskazówek, patrz “Ustawienia potwierdzania operacji”, gdzie znajduje się opis ustawień funkcji potwierdzania operacji.

6.5.1.6 Potwierdzanie aktualizacji danych w procesie ustawiania

Funkcja wyświetla klawisze programowalne [ANULUJ] i [WYKON.] w celu potwierdzenia w wypadku próby aktualizacji danych ekranu wprowadzania w procesie ustawiania danych.

Potwierdzanie aktualizacji danych w procesie ich ustawiania

Objaśnienia

- **Schemat działania funkcji potwierdzania aktualizacji danych w procesie ich ustawiania**

Funkcja wyświetla klawisze programowalne [ANULUJ] i [WYKON.] w celu potwierdzenia w wypadku próby aktualizacji danych ekranu wprowadzania w procesie ustawiania danych. Pozwala potwierdzić, czy po wykonaniu aktualizacji wszystkich danych, dane te mają być zaktualizowane czy też nie.
Funkcja chroni ustawiane wartości przed utratą w wypadku wykonywania niewłaściwej operacji.

W wypadku wprowadzania danych przy użyciu klawisza programowalnego [+WPROW] przy aktywnej funkcji potwierdzania wprowadzania przyrostowego, wyświetlony zostanie komunikat o potwierdzeniu wprowadzania przyrostowego.

- **Ustawienia**

Na ekranie ustawień funkcji potwierdzania operacji, zaznacz lub anuluj zaznaczenie pola "WPROWADZANIE USTAWIEN" w celu włączenia bądź anulowania funkcji. W celu uzyskania informacji na temat sposobu konfigurowania własnych ustawień ekranu, korzystania z ustawień funkcji i innych przydatnych wskazówek, patrz “Ustawienia potwierdzania operacji”, gdzie znajduje się opis ustawień funkcji potwierdzania operacji.

6.5.2 Funkcje stosowane przy wykonywaniu programu

Przegląd

Następujące funkcje zabezpieczają przed wykonywaniem niewłaściwych operacji przy wykonywaniu programu.

- Wyświetlanie zaktualizowanych informacji modalnych
- Sygnał startu cyklu
- Wyświetlanie stanu osi
- Potwierdzanie rozpoczynania ze środka bloku
- Kontrola zakresu danych
- Kontrola maksymalnej wielkości przyrostu

Na ekranie ustawień funkcji potwierdzania operacji określ, czy osobna funkcja będzie dostępna czy też nie.
W celu uzyskania informacji na temat sposobu konfigurowania własnych ustawień ekranu, obsługi ekranu i innych przydatnych wskazówek, patrz “Ekran ustawień potwierdzania operacji”, gdzie przedstawiono opis procedur w trakcie operacji.

6.5.2.1 Wyświetlanie zaktualizowanych informacji modalnych

Funkcja pozwala na wyświetlanie informacji modalnych zaktualizowanych poprzez polecenie NC lub RESET na wyświetlaczu informacji modalnych dla bieżącego bloku.

Wyświetlanie aktualizowanych informacji modalnych

Objaśnienia

- **Schemat działania funkcji wyświetlania i aktualizowania informacji modalnej**

Funkcja pozwala na wyświetlanie informacji modalnych zaktualizowanych poprzez polecenie NC lub RESET na wyświetlaczu informacji modalnych dla bieżącego bloku.
Na przykład, jeśli polecenie bezwzględne zostało zmienione na polecenie przyrostowe lub jeśli przedmiot obrabiany został zainicjowany poprzez RESET, funkcja wyświetla w sposób łatwy do wykrycia zmienioną część danych, tak aby chronić przed niewłaściwymi operacjami w trakcie wykonywania programu.

- **Ustawienia**

Na ekranie ustawień funkcji potwierdzania operacji, zaznacz lub anuluj zaznaczenie pola "AKTUALIZ.WYSWIET.INFOR.MODAL." w celu włączenia bądź anulowania funkcji. W celu uzyskania informacji na temat sposobu konfigurowania własnych ustawień ekranu, korzystania z ustawień funkcji i innych przydatnych wskazówek, patrz “Ustawienia potwierdzania operacji”, gdzie znajduje się opis ustawień funkcji potwierdzania operacji.

6.5.2.2 Sygnał rozpoczęcia kontroli

Funkcja wyświetla pozostałą wartość drogi i informację modalną bloku, który ma być wykonany oraz zmusza program do czasowego zatrzymania przed jego wykonaniem.

Sygnał rozpoczęcia kontroli

Objaśnienia

- Schemat działania funkcji sygnału rozpoczęcia kontroli

Jeśli rozpoczęcie cyklu odbywa się z sygnałem rozpoczęcia kontroli STCHK <G0408 #0> ustawionym na 1, funkcja wyświetla pozostałą wartość drogi i informację modalną bloku, który ma być wykonany oraz zmusza program do czasowego zatrzymania. Ponowne rozpoczęcie cyklu powoduje wznowienie programu.
Funkcja pozwala na sprawdzenie stanu bloku przed jego wykonaniem, chroniąc przez to przed wykonaniem niewłaściwych operacji przy wykonywaniu bloku.
Używając tej funkcji w połączeniu z funkcją wyświetlania aktualizowanej informacji modalnej opisanej w poprzednim fragmencie, można łatwo sprawdzić stan bloku, który zostanie wykonany.

- Ustawienia

Funkcja nie wymaga żadnych ustawień na ekranie ustawień funkcji potwierdzania operacji.

6.5.2.3 Wyświetlacz stanu osi

Funkcja wyświetla stan osi z lewej strony jej nazwy na ekranie prezentującym współrzędne.

Wyświetlacz stanu osi

Objaśnienia

- Schemat działania funkcji wyświetlacza stanu osi

Funkcja wyświetla stan osi z lewej strony jej nazwy na wyświetlaczu współrzędnych maszyny, współrzędnych bezwzględnych, współrzędnych względnych i pozostałej wartości drogi.
Na przykład, jeśli dostępna jest funkcja odbicia lustrzanego dla osi X1, współrzędne bezwzględne wyświetlane są w następującej postaci.

```
BEZWZGLĘDNA
M  X1   10.000
   Y1   10.000
   Z1    0.000
```

Wyświetlając stan osi w sposób przedstawiony powyżej, funkcja nie pozwala na wykonanie niewłaściwej operacji w trakcie wykonywania czynności.

- Wskazywanie stanu osi

Wskazywanie stanu osi prezentowane jest w następujący sposób. Wskazania przedstawione zostały w kolejności priorytetowej.

OS DETACH	: D
BLOKADA	: I
BLOKADA MASZYNY	: L
SERWO WYŁ	: S
RUCH OSI	: *
LUST.ODBICIE	: M

- Ustawienia

Na ekranie ustawień funkcji potwierdzania operacji, zaznacz lub anuluj zaznaczenie pola "WYSWIETLACZ STATUSU OSI" w celu włączenia lub anulowania funkcji. W celu uzyskania informacji na temat sposobu konfigurowania własnych ustawień ekranu, korzystania z ustawień funkcji i innych przydatnych wskazówek, patrz “Ustawienia potwierdzania operacji”, gdzie znajduje się opis ustawień funkcji potwierdzania operacji.

6.5.2.4 Potwierdzanie rozpoczynania ze środka bloku

Funkcja wyświetla komunikat potwierdzenia przy próbie wykonania operacji pamięciowej z kursorem umieszczonym na bloku w środku programu.

Potwierdzanie rozpoczynania ze środka bloku

Objaśnienia

- Schemat działania funkcji potwierdzania rozpoczynania ze środka bloku

Funkcja wyświetla komunikat potwierdzenia "START ZE SRODKA PROG (START/RESET)" przy próbie wykonania operacji z kursorem umieszczonym na bloku w środku programu. Pozwala to potwierdzić, czy wykonanie bloku ma nastąpić rzeczywiście z tego miejsca czy też nie.
Funkcja zabezpiecza przed nieopatrznym wykonaniem startu cyklu z bloku w środku programu.

- Ustawienia

Na ekranie ustawień funkcji potwierdzania operacji, zaznacz lub anuluj zaznaczenie pola "ROZPOCZ. OD SRODKA PROGRAMU" w celu włączenia bądź anulowania funkcji. W celu uzyskania informacji na temat sposobu konfigurowania własnych ustawień ekranu, korzystania z ustawień funkcji i innych przydatnych wskazówek, patrz “Ustawienia potwierdzania operacji”, gdzie znajduje się opis ustawień funkcji potwierdzania operacji.

6.5.2.5 Kontrola zakresu danych

Ta funkcja pozwala ustawić skuteczny zakres danych i sprawdzić, czy wprowadzane dane które zostaną zastosowane, będą znajdowały się w ustawionym zakresie.

Kontrola zakresu danych

Objaśnienia

- Schemat działania funkcji kontroli zakresu danych

Ta funkcja pozwala na ustawienie skutecznego zakresu danych dla każdego z przedstawionych poniżej elementów danych oraz następnie kontrolę, czy dane które zostaną zastosowane będą znajdowały się w ustawionym zakresie. Jeśli dane znajdują się poza skutecznym zakresem, wyświetlony zostaje alarm PS0334 "DANE KOREKCJI POZA SKUTECZNYM ZAKRESEM".
Funkcja wykrywa błąd w ustawieniach i zabezpiecza program przed uruchomieniem z niewłaściwymi danymi.

- Dane dla których ta funkcja jest skuteczne

- Kompensacja narzędzia
- Korekcja zera przedmiotu obrabianego

T

- Korekcja narzędzia osi Y
- Przesunięcie przedmiotu obrabianego

ADNOTACJA

Aby skorzystać z tej funkcji, każde skuteczne zakresy danych muszą być prawidłowo ustawione. Aby uzyskać informacje na temat ustawiania zakresów danych, patrz “Skuteczny zakres wartości dla każdych danych”.

6.5.2.6 Kontrola maksymalnej wielkości przyrostu

Funkcja sprawdza maksymalną wielkość przyrostu ustalaną dla każdej osi przez polecenie NC.

Kontrola maksymalnej wielkości przyrostu

Objaśnienia

- Schemat działania funkcji kontroli maksymalnej wielkości przyrostu

W wypadku gdy maksymalna wielkość przyrostu została określona przez zaprezentowane dalej polecenie NC, funkcja ta sprawdza, czy wielkość przesunięcia jest utrzymywana poniżej ustalonej wielkości. Jeśli ustalona wielkość zostanie przekroczona, wyświetlony zostaje alarm PS0337 "PRZEKROCZENIE MAKSYMALNEJ WARTOSCI PRZYROSTU".
Maksymalna wielkość przyrostu może być ustalana na podstawie osi i pozostaje skuteczna w czasie gdy ustawione jest 0 lub wartość jest resetowana.
Na przykład, korzystając z wysokoprecyzyjnego sterowania konturu, funkcja sprawdza, czy wielkość przesunięcia między blokami jest utrzymywana na poziomie ustalonej wielkości lub też jest mniejsza. Poprzez ten proces, funkcja wykrywa błędne ustawienia programu i nie pozwala na uruchomienie programu zawierającego nieprawidłowe dane.

- Format

Format polecenia NC stosowany do ustalania maksymalnej wielkości przyrostu posiada następującą postać.

G91.1 IP_ ;
IP _; Maksymalna wielkość przyrostu

Aby skasować kontrolę maksymalnej wielkości przyrostu, ustaw 0.

6.5.3 Ekran nastawień

Rozdział przedstawia zasady wyświetlania ekranu ustawień funkcji potwierdzania operacji oraz pokazuje, jak ustawić pojedyncze elementy danych na tym ekranie.
Ekran ustawień funkcji potwierdzania operacji pozwala na ustawianie następujących elementów:

- Zezwalanie bądź dezaktywowanie funkcji potwierdzania operacji
- Skuteczny zakres wielkości dla korekcji narzędzia
- Skuteczny zakres wielkości dla korekcji zera przedmiotu obrabianego

T

- Skuteczny zakres wielkości dla korekcji narzędzia osi Y
- Skuteczny zakres ustawień dla przesunięcia detalu

6.5.3.1 Ekran ustawień funkcji potwierdzania operacji

Ten ekran wyświetla aktywny/nieaktywny stan ustawienia następujących funkcji potwierdzania operacji oraz pozwala na zmianę tych ustawień. (Ekran będzie zwany dalej ekranem ustawień funkcji potwierdzania operacji.)

- Potwierdzanie operacji wprowadzania przyrostowego
- Zabezpieczenie wprowadzania bezwzględnego przez klawisz programowalny
- Potwierdzanie kasowania programu
- Potwierdzanie kasowania całych danych
- Potwierdzanie aktualizacji danych w procesie ich ustawiania
- Wyświetlanie zaktualizowanych informacji modalnych
- Wyświetlanie stanu osi
- Potwierdzanie rozpoczynania ze środka bloku

Widok i ustawianie ekranu ustawień funkcji potwierdzania operacji

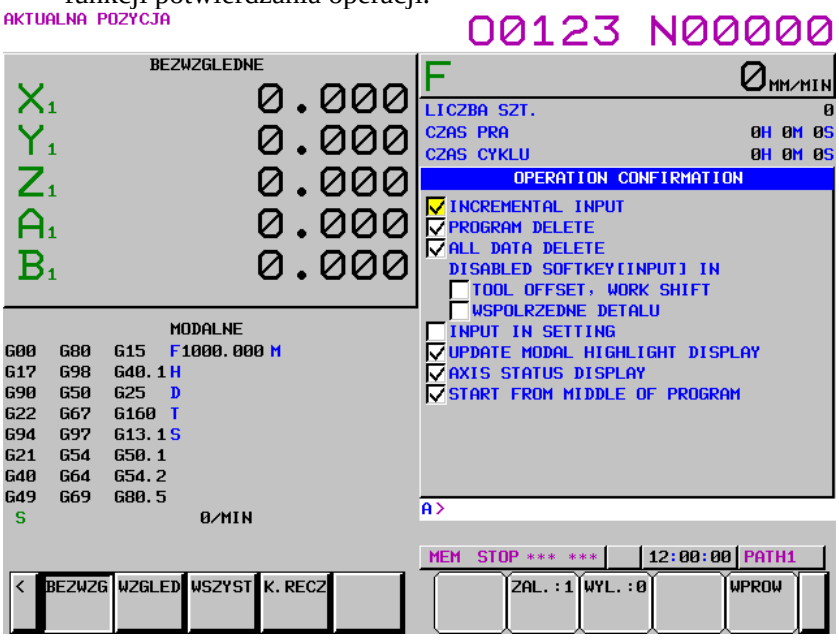
Procedura

1 Naciśnij klawisz programowalny .

2 Naciśnij klawisz programowalny (klawisz następnego menu) w prawym rogu ekranu kilka razy aż do wyświetlenia klawisza programowalnego [POTW.].

3 Kliknij klawisz [POTW.]. Wyświetlony zostanie ekran ustawień, ostatnio używany przy wybranej funkcji potwierdzania operacji (ekran ustawień funkcji potwierdzania operacji pojawia się jako pierwszy przy restartowaniu systemu).

4 Jeśli zostanie wyświetlony dowolny ekran lub też następnie ekran ustawień funkcji potwierdzania operacji, kliknij klawisz programowalny [POTW.]. Wyświetlony zostanie ekran ustawień funkcji potwierdzania operacji.



Ekran ustawień funkcji potwierdzania operacji

5 W ekranie ustawień funkcji potwierdzania operacji sprawdzane jest pole wyboru każdej aktywnej funkcji (V). Korzystając z klawiszy [↑], [↓], [←], i [→] przejdź kursorem do wybranego pola wyboru elementu, który zostanie ustawiony.

6 Kliknij klawisz programowalny [ZAL:1] lub [WYL:0]. Kliknięcie na klawisz programowalny [ZAL:1] powoduje pojawienie się znaczka (V) w odpowiednim polu wyboru, oznaczającego, że funkcja jest aktywna. Kliknięcie na klawisz programowalny [WYL:0] powoduje odznaczenie pola wyboru, co oznacza że funkcja została dezaktywowana.

Objaśnienia

- Ustawiane składniki

Poniższa tabela prezentuje wskazania wyświetlane dla poszczególnych składników przy ustawianiu, a także odpowiednie funkcje.

Wyświetlany składnik	Odpowiednia funkcja
WPROWADZANIE PRZYROSTOWE	Potwierdzanie operacji wprowadzania przyrostowego
NIEAKTYWNY KLAW.EKRAN. [WPROW.] W KOMPENS.NARZ., PRZES. DETALU	Zabezpieczenie wprowadzania bezwzględnego przez klawisz programowalny (korekcja narzędzia, korekcja narzędzia osi Y (tokarka), przesunięcie detalu (tokarka))
NIEAKTYWNY KLAW.EKRAN. [WPROW.] W WSPOLRZEDNE DETALU	Zabezpieczenie wprowadzania bezwzględnego przez klawisz programowalny (wartość korekcji zera przedmiotu)
USUWANIE PROGRAMU	Potwierdzanie kasowania programu
USUWANIE WSZYSTKICH DANYCH	Potwierdzanie kasowania całych danych
WPROWADZANIE WARTOSCI	Potwierdzanie aktualizacji danych w procesie ich ustawiania
AKTUALIZ. WYSWIET. INFORM. MODAL.	Wyświetlanie aktualizowanych informacji modalnych
WYŚWIETLACZ STANU OSI	Wyświetlacz stanu osi
ROZPOCZ. OD SRODKA PROGRAMU	Potwierdzanie rozpoczynania ze środka bloku

6.5.3.2 Ekran ustawień zakresu korekcji narzędzia

Ten ekran wyświetla stan ustawień zakresu skutecznych danych korekcji narzędzia oraz pozwala zmieniać te ustawienia. (Ekran będzie zwany dalej ekranem ustawień zakresu korekcji narzędzia.)
W celu rozpoznania zakresów numeru korekcji narzędzia, można ustalić do 20 par numerów, a także zakres skutecznej wartości narzędzia może być określany dla każdej z 20 par.

Widok i ustawianie ekranu ustawień zakresu korekcji narzędzia

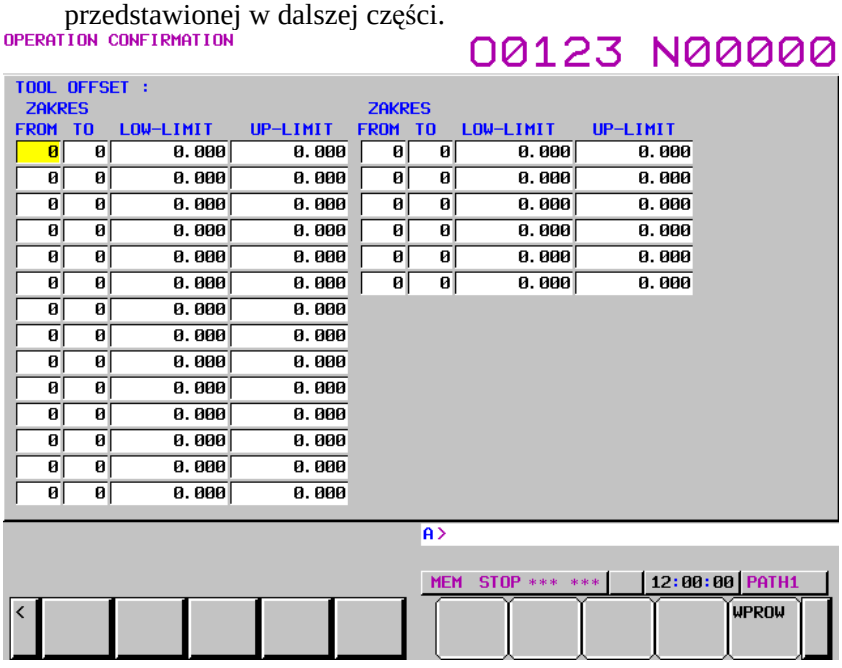
Procedura

1 Naciśnij klawisz programowalny [ ].

2 Naciśnij klawisz programowalny [▷] (klawisz następnego menu) w prawym rogu ekranu kilka razy aż do wyświetlenia klawisza programowalnego [POTW.].

3 Kliknij klawisz [POTW.]. Wyświetlony zostanie ekran ustawień, ostatnio używany przy wybranej funkcji potwierdzania operacji (ekran ustawień funkcji potwierdzania operacji pojawia się jako pierwszy przy restartowaniu systemu).

4 Jeśli zostanie wyświetlony dowolny ekran lub też następnie ekran ustawień zakresu korekcji narzędzia, kliknij klawisz programowalny [KOMPEN]. Wyświetlony zostanie ekran ustawień zakresu korekcji narzędzia. Widok wyświetlany na ekranie różni się w zależności od konfiguracji systemu, przedstawionej w dalszej części.



5 Korzystając z klawiszy [PAGE ↑] i [PAGE ↓], [↑], [↓], [←], i [→], lub z klawisza [PRZEL.] przesuń kursor do wybranego składnika.

6 Naciśnij klawisz MDI, wpisz odpowiednie dane, a następnie kliknij klawisz programowalny [WPROW.].

W wypadku gdy ustawienie zakresu skutecznych danych jest niewłaściwe z jednego z przedstawionych poniżej powodów, kontrola zakresu wprowadzanych danych nie może być przeprowadzona w normalny sposób i wprowadzane dane zostaną odrzucone.

- Nastąpiło nałożenie numeru korekcji narzędzia.
- Wartości graniczne górna i dolana zostały zamienione.
- Wartości nie są skuteczne (np. zostało ustawione więcej par numerów korekcji niż jest to dozwolone).
- Jeden z numerów korekcji narzędzia wynosi 0.

Ponadto, kontrola zakresu wprowadzanych danych zostanie unieważniona w następujących wypadkach.

- Obie wartości graniczne górna i dolna dla numeru korekcji narzędzia wynoszą 0.
- Wartości graniczne dolna i górna dla każdej korekcji są takie same.

Objaśnienia

- Konfiguracja systemu

Składniki, które można ustawiać zależą od następujących konfiguracji systemu:

M

- Pamięć korekcji narzędzia A
- Pamięć korekcji narzędzia B
- Pamięć kompensacji narzędzia C

T

- Bez geometrii i korekcji zużycia
- Z geometrią i korekcją zużycia

M

- Co można ustawiać z pamięcią korekcji narzędzi A

Z pamięcią korekcji narzędzi można ustalać skuteczny zakres danych z użyciem następujących czterech elementów.

Wyświetlany składnik		Co można ustawić
ZAKRES	Z	Ustaw zakres numeru korekcji narzędzia.
	DO	
-	GR.DOLNA	Ustaw prawidłową wartość korekcji narzędzi w połączeniu z ustalonym zakresem numeru korekcji narzędzia.
	GR.GORNA	

- Co można ustawić z pamięcią korekcji narzędzi B

Z pamięcią korekcji narzędzi można ustalać skuteczny zakres danych z użyciem następujących sześciu elementów.

Wyświetlany składnik		Co można ustawić
ZAKRES	Z	Ustaw zakres numeru korekcji narzędzia.
	DO	
GEOM	GR.DOLNA	Ustaw prawidłową wartość korekcji narzędzi dla geometrii w połączeniu z ustalonym zakresem numeru korekcji narzędzia.
	GR.GORNA	
ZUZYC	GR.DOLNA	Ustaw prawidłową wartość korekcji narzędzi dla zużycia w połączeniu z ustalonym zakresem numeru korekcji narzędzia.
	GR.GORNA	

- Co można ustawiać z pamięcią korekcji narzędzi C

Z pamięcią korekcji narzędzi można ustalać skuteczny zakres danych z użyciem następujących dziesięciu elementów.

Wyświetlany składnik			Co można ustawić
ZAKRES		Z	Ustaw zakres numeru korekcji narzędzia.
		DO	
GEOM	DLUG	GR.DOLNA	Ustaw prawidłową wartość korekcji narzędzi dla długości geometrii w połączeniu z ustalonym zakresem numeru korekcji narzędzia.
		GR.GORNA	
	RADIUS	GR.DOLNA	Ustaw prawidłową wartość korekcji narzędzi dla promienia geometrii w połączeniu z ustalonym zakresem numeru korekcji narzędzia.
		GR.GORNA	
ZUZYC	DLUG	GR.DOLNA	Ustaw prawidłową wartość korekcji narzędzi dla długości zużycia w połączeniu z ustalonym zakresem numeru korekcji narzędzia.
		GR.GORNA	
	RADIUS	GR.DOLNA	Ustaw prawidłową wartość korekcji narzędzi dla promienia zużycia w połączeniu z ustalonym zakresem numeru korekcji narzędzia.
		GR.GORNA	

W wypadku konfiguracji, nie wszystkie informacje wykorzystywane do ustawiania zakresu wprowadzanych danych mogą znaleźć się na pojedynczej stronie ekranu. Ustaw informacje przechodząc do kolejnych stron z użyciem klawisza programowalnego [PRZEL.]. Ekran wyświetla wskazówkę pozwalającą stwierdzić, jaka część informacji jest aktualnie wyświetlana.

T

- Co można ustawiać bez korekcji geometrii/zużycia

Bez korekcji geometrii/zużycia, można ustalać skuteczny zakres danych z użyciem następujących ośmiu elementów.

Wyświetlany składnik		Co można ustawić
ZAKRES	Z	Ustaw zakres numeru korekcji narzędzia.
	DO	
X	GR.DOLNA	Ustaw prawidłową wartość korekcji narzędzi dla osi x w połączeniu z ustalonym zakresem numeru korekcji narzędzia.
	GR.GORNA	
Z	GR.DOLNA	Ustaw prawidłową wartość korekcji narzędzi dla osi y w połączeniu z ustalonym zakresem numeru korekcji narzędzia.
	GR.GORNA	
RADIUS	GR.DOLNA	Ustaw prawidłową wartość korekcji narzędzi dla promienia czoła narzędzia w połączeniu z ustalonym zakresem numeru korekcji narzędzia.
	GR.GORNA	

ADNOTACJA

Elementy powiązane z promieniem nie zostaną wyświetlone jeśli narzędzie skrawające lub kompensacja promienia narzędzia nie są używane.

- Co można ustawiać z korekcją geometrii/zużycia

Z korekcją geometrii/zużycia, można ustalać skuteczny zakres danych z użyciem następujących dwunastu elementów.

Wyświetlany składnik			Co można ustawić
ZAKRES		Z	Ustaw zakres numeru korekcji narzędzia.
		DO	
GEOM	X	GR.DOLNA	Ustaw prawidłową wartość korekcji narzędzi dla geometrii osi x w połączeniu z ustalonym zakresem numeru korekcji narzędzia.
		GR.GORNA	
	Z	GR.DOLNA	Ustaw prawidłową wartość korekcji narzędzi dla geometrii osi Z w połączeniu z ustalonym zakresem numeru korekcji narzędzia.
		GR.GORNA	
	RADIUS	GR.DOLNA	Ustaw prawidłową wartość korekcji narzędzi dla promienia geometrii czoła narzędzia w połączeniu z ustalonym zakresem numeru korekcji narzędzia.
		GR.GORNA	
ZUZYC	X	GR.DOLNA	Ustaw prawidłową wartość korekcji narzędzi dla zużycia osi x w połączeniu z ustalonym zakresem numeru korekcji narzędzia.
		GR.GORNA	
	Z	GR.DOLNA	Ustaw prawidłową wartość korekcji narzędzi dla zużycia osi Z w połączeniu z ustalonym zakresem numeru korekcji narzędzia.
		GR.GORNA	
	RADIUS	GR.DOLNA	Ustaw prawidłową wartość korekcji narzędzi dla promienia zużycia czoła narzędzia w połączeniu z ustalonym zakresem numeru korekcji narzędzia.
		GR.GORNA	

W wypadku tego systemu, nie wszystkie informacje wykorzystywane do ustawiania zakresu wprowadzanych danych mogą znaleźć się na pojedynczej stronie ekranu. Ustaw informacje przechodząc do kolejnych stron z użyciem klawisza programowalnego [PRZEL.]. Ekran wyświetla wskazówkę pozwalającą stwierdzić, jaka część informacji jest aktualnie wyświetlana.

ADNOTACJA

Elementy powiązane z promieniem nie zostaną wyświetlone jeśli opcja kompensacji promienia narzędzia nie jest wyświetlona.

- Przykład ustawiania zakresu wprowadzanych danych

Przykładowo, z pamięcią korekcji A zostaną ustawione następujące wartości.

OD : DO	GR.DOLNA : GR.GORNA
1 : 20	0.000 : 100.000

W tym wypadku, ekran wprowadzania korekcji narzędzia akceptuje tylko wartości od 0.000 do 1000.000 dla numerów korekcji 1 do 20.
W wypadku zamiaru wprowadzenia innych wartości, wyświetlony zostaje komunikat ostrzegawczy "DANE POZA ZAKRESEM".

6.5.3.3 Ekran ustawień korekcji zera przedmiotu

Ten ekran wyświetla stan ustawień korekcji zera przedmiotu oraz zakresu skutecznych danych korekcji zera przedmiotu zewnętrznego, a także pozwala zmieniać te dane. (Ekran będzie zwany dalej ekranem ustawień korekcji zera przedmiotu.)

W celu rozpoznania zakresów współrzędnych przedmiotu obrabianego, można ustalić do sześciu par wartości, a także zakres skutecznej wartości korekcji może być definiowany dla każdej z osi dla tych sześciu par.
W wypadku gdy chodzi o korekcję zera przedmiotu zewnętrznego, zakres skutecznej wartości korekcji przedmiotu obrabianego może być ustalany dla każdej osi.

Widok i ustawianie ekranu ustawień zakresu korekcji zera przedmiotu

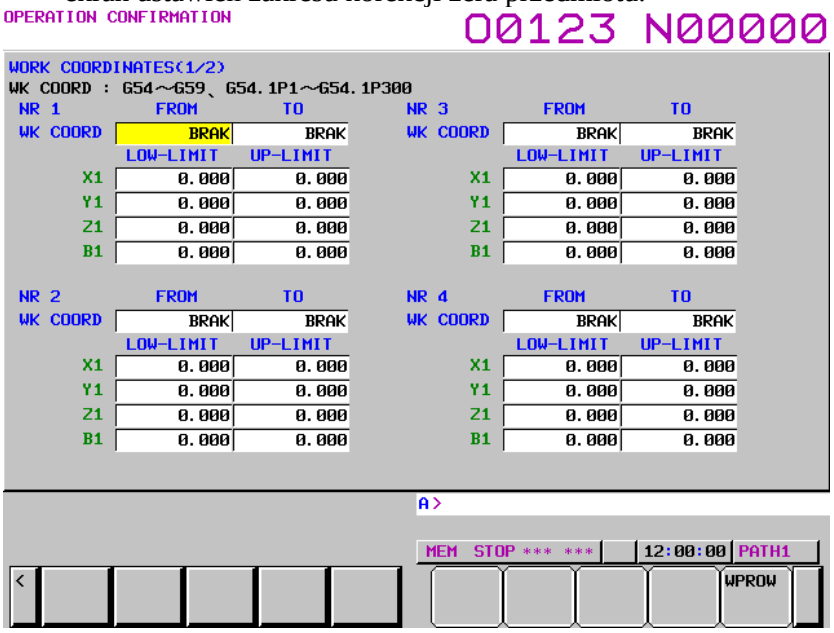
Procedura

1 Naciśnij klawisz programowalny .

2 Naciśnij klawisz programowalny (klawisz następnego menu) w prawym rogu ekranu kilka razy aż do wyświetlenia klawisza programowalnego [POTW.].

3 Kliknij klawisz [POTW.]. Wyświetlony zostanie ekran ustawień, ostatnio używany przy wybranej funkcji potwierdzania operacji (ekran ustawień funkcji potwierdzania operacji pojawia się jako pierwszy przy restartowaniu systemu).

4 Jeśli zostanie wyświetlony dowolny ekran lub też następnie ekran ustawień zakresu korekcji zera przedmiotu, kliknij klawisz programowalny [UK.WSPDETALU]. Wyświetlony zostanie ekran ustawień zakresu korekcji zera przedmiotu.



Ekran ustawień korekcji zera przedmiotu

5 Korzystając z klawiszy [ ] i [ ], [↑], [↓], [←], i [→], lub z klawisza [PRZEL.] przesuń kursor do wybranego składnika.
6 Naciśnij klawisz MDI, wpisz odpowiednie dane, a następnie kliknij klawisz programowalny [WPROW.].

W wypadku gdy ustawienie zakresu skutecznych danych jest niewłaściwe z jednego z przedstawionych poniżej powodów, kontrola zakresu wprowadzanych danych nie może być przeprowadzona w normalny sposób i wprowadzane dane zostaną odrzucone.

- Nastąpiło nałożenie się współrzędnych przedmiotu obrabianego.
- Wartości graniczne górna i dolana zostały zamienione.
- Wartości nie są skuteczne (np. został ustawiony niewłaściwy układ współrzędnych przedmiotu obrabianego).
- Górna wartość graniczna jest ustawiana dla układu współrzędnych przedmiotu obrabianego jeśli dla dolnej wartości granicznej zostało ustawione 0.

Ponadto, kontrola zakresu wprowadzanych danych zostanie unieważniona w następujących wypadkach.

- Obie wartości graniczne górna i dolna dla układu współrzędnych przedmiotu obrabianego wynoszą 0.
- Wartości graniczne dolna i górna dla każdej korekcji są takie same.

Objaśnienia

- Co można ustawić dla wartości korekcji zera przedmiotu

Dla wartości korekcji zera przedmiotu można ustalać zakres skutecznych danych z użyciem następujących czterech elementów.

Wyświetlany składnik		Co można ustawić
ZAKRES	Z	Określ zakres układu współrzędnych przedmiotu obrabianego.
	DO	
NAZWA OSI	GR.DOLNA	Ustaw prawidłowy zakres wartości korekcji w połączeniu z ustalonym układem współrzędnych przedmiotu obrabianego.
	GR.GORNA	

- Co można ustawić dla korekcji zera przedmiotu zewnętrznego

Dla wartości korekcji zera przedmiotu zewnętrznego można ustalać zakres skutecznych danych z użyciem następujących dwóch elementów.

Wyświetlany składnik		Co można ustawić
NAZWA OSI	GR.DOLNA	Określ właściwy zakres wartości korekcji zera przedmiotu zewnętrznego na każdej z osi.
	GR.GORNA	

6.5.3.4 Ekran ustawień zakresu korekcji narzędzia osi Y

T

W wypadku tokarki, ten ekran wyświetla stan ustawień zakresu skutecznych danych korekcji narzędzia osi Y oraz pozwala zmieniać te ustawienia. (Ekran będzie zwany dalej ekranem ustawień zakresu korekcji narzędzia osi Y.)
W celu rozpoznania zakresów numeru korekcji narzędzia osi Y, można ustalić do czterech par wartości, a także zakres skutecznej wartości korekcji może być określany dla każdej z tych czterech par.

Widok i ustawianie ekranu ustawień zakresu korekcji narzędzia osi Y

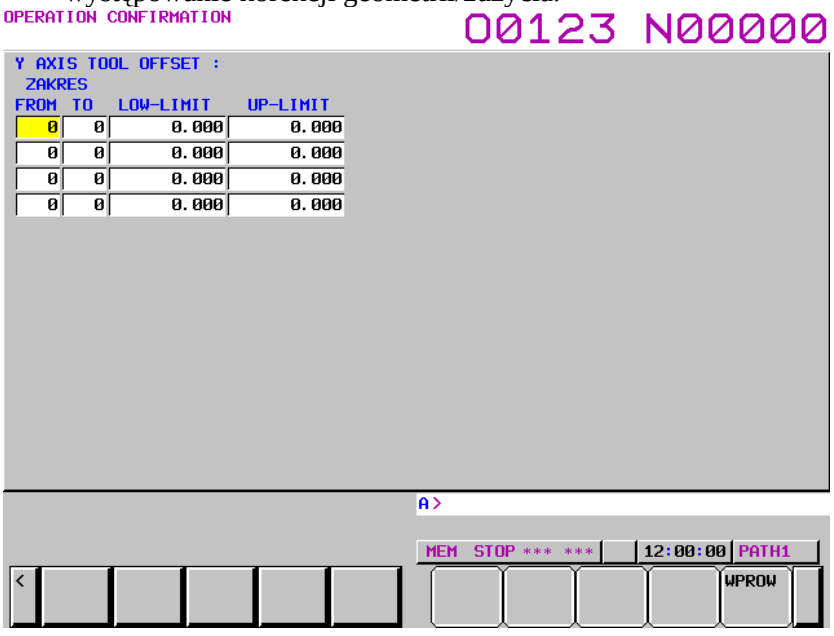
Procedura

1 Naciśnij klawisz programowalny .

2 Naciśnij klawisz programowalny (klawisz następnego menu) w prawym rogu ekranu kilka razy aż do wyświetlenia klawisza programowalnego [POTW.].

3 Kliknij klawisz [POTW.]. Wyświetlony zostanie ekran ustawień, ostatnio używany przy wybranej funkcji potwierdzania operacji (ekran ustawień funkcji potwierdzania operacji pojawia się jako pierwszy przy restartowaniu systemu).

4 Jeśli zostanie wyświetlony dowolny ekran lub też następnie ekran ustawień zakresu korekcji narzędzia osi Y, kliknij klawisz programowalny [PRZES2]. Wyświetlony zostanie ekran ustawień zakresu korekcji narzędzia osi Y. Zawartość wyświetlanego ekranu różni się w zależności od takich czynników jak, występowanie korekcji geometrii/zużycia.



Ekran ustawień zakresu korekcji narzędzia osi Y

5 Korzystając z klawiszy [ ] i [ ], [↑], [↓], [←], i [→], lub z klawisza [PRZEL.] przesuń kursor do wybranego składnika.
6 Naciśnij klawisz MDI, wpisz odpowiednie dane, a następnie kliknij klawisz programowalny [WPROW.].

W wypadku gdy ustawienie zakresu skutecznych danych jest niewłaściwe z jednego z przedstawionych poniżej powodów, kontrola zakresu wprowadzanych danych nie może być przeprowadzona w normalny sposób i wprowadzane dane zostaną odrzucone.

- Nastąpiło nałożenie numeru korekcji narzędzia.
- Wartości graniczne górna i dolana zostały zamienione.
- Wartości nie są skuteczne (np. zostało ustawione więcej par numerów korekcji niż jest to dozwolone).
- Jeden z numerów korekcji narzędzia wynosi 0.

Ponadto, kontrola zakresu wprowadzanych danych zostanie unieważniona w następujących wypadkach.

- Obie wartości graniczne górna i dolna dla numeru korekcji narzędzia wynoszą 0.
- Wartości graniczne dolna i górna dla każdej korekcji są takie same.

Objaśnienia

- Co można ustawiać bez korekcji geometrii/zużycia

Bez korekcji geometrii/zużycia, można ustalać skuteczny zakres danych z użyciem następujących czterech elementów.

Wyświetlany składnik		Co można ustawić
ZAKRES	Z	Ustaw zakres numeru korekcji narzędzia osi Y.
	DO	
-	GR.DOLNA	Ustaw prawidłową wartość korekcji narzędzi w połączeniu z ustalonym zakresem numeru korekcji narzędzia osi Y.
	GR.GORNA	

- Co można ustawiać z korekcjami geometrii/zużycia

Z korekcjami geometrii/zużycia można ustalać skuteczny zakres danych z użyciem następujących sześciu elementów.

Wyświetlany składnik		Co można ustawić
ZAKRES	Z	Ustaw zakres numeru korekcji narzędzia osi Y.
	DO	
GEOM	GR.DOLNA	Ustaw prawidłową wartość korekcji narzędzi dla geometrii w połączeniu z ustalonym zakresem numeru korekcji narzędzia osi Y.
	GR.GORNA	
ZUZYC	GR.DOLNA	Ustaw prawidłową wartość korekcji narzędzi dla zużycia w połączeniu z ustalonym zakresem numeru korekcji narzędzia osi Y.
	GR.GORNA	

6.5.3.5 Ekran ustawień zakresu przesunięcia przedmiotu obrabianego

T

W wypadku tokarki, ten ekran wyświetla stan ustawień zakresów skutecznych danych przesunięcia układu współrzędnych przesunięcia przedmiotu obrabianego oraz pozwala zmieniać te ustawienia. (Ekran będzie zwany dalej ekranem ustawień zakresu przesunięcia przedmiotu obrabianego.)
Zakres wartości korekcji można ustalać dla każdej osi.

Widok i ustawianie zakresów wprowadzania przesunięcia przedmiotu obrabianego

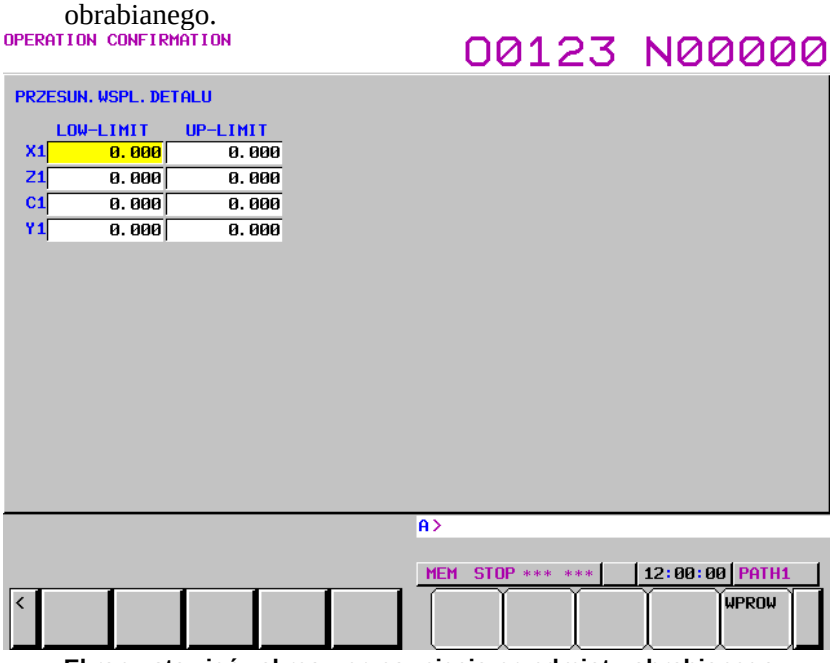
Procedura

1 Naciśnij klawisz programowalny .

2 Naciśnij klawisz programowalny (klawisz następnego menu) w prawym rogu ekranu kilka razy aż do wyświetlenia klawisza programowalnego [POTW.].

3 Kliknij klawisz [POTW.]. Wyświetlony zostanie ekran ustawień, ostatnio używany przy wybranej funkcji potwierdzania operacji (ekran ustawień funkcji potwierdzania operacji pojawia się jako pierwszy przy restartowaniu systemu).

4 Jeśli zostanie wyświetlony dowolny ekran lub też następnie ekran ustawień zakresu przesunięcia przedmiotu obrabianego, kliknij klawisz programowalny [PRZES.DETALU]. Wyświetlony zostanie ekran ustawień zakresu przesunięcia przedmiotu obrabianego.



Ekran ustawień zakresu przesunięcia przedmiotu obrabianego

5 Korzystając z klawiszy i , , , , i , lub z klawisza [PRZEL.] przesuń kursor do wybranego składnika.

6 Naciśnij klawisz MDI, wpisz odpowiednie dane, a następnie kliknij klawisz programowalny [WPROW.].

W wypadku gdy ustawienie zakresu skutecznych danych jest niewłaściwe z jednego z przedstawionych poniżej powodów, kontrola zakresu wprowadzanych danych nie może być przeprowadzona w normalny sposób i wprowadzane dane zostaną odrzucone.

- Wartości graniczne górna i dolana zostały zamienione.

Ponadto, kontrola zakresu wprowadzanych danych zostanie unieważniona w następujących wypadkach.

- Wartości graniczne dolna i górna dla każdej korekcji są takie same.

Objaśnienia

- Co można ustawić dla przesunięcia przedmiotu obrabianego

Dla przesunięcia przedmiotu obrabianego można ustalać zakres skutecznych danych z użyciem następujących dwóch elementów.

Wyświetlany składnik		Co można ustawić
NAZWA OSI	GR.DOLNA	Określ właściwy zakres wartości przesunięcia układu współrzędnego przesunięcia przedmiotu obrabianego na każdej z osi.
	GR.GORNA	

7 ALARM I FUNKCJE AUTODIAGNOSTYCZNE

Z chwilą wystąpienia alarmu pojawi się odpowiedni ekran alarmów wskazujący jego przyczynę. Przyczyny pojawiających się alarmów zostały podzielone na kody błędów i numery. Maks. 60 poprzednich alarmów może zostać zapamiętanych i wyświetlonych na ekranie (wyświetlenie archiwum alarmów).
Czasem może się wydawać, że system zatrzymał się, chociaż nie został wyświetlony żaden alarm. W takim przypadku system może wykonywać jakiś proces przetwarzania. Stan systemu można sprawdzić za pomocą funkcji autodiagnostyki.

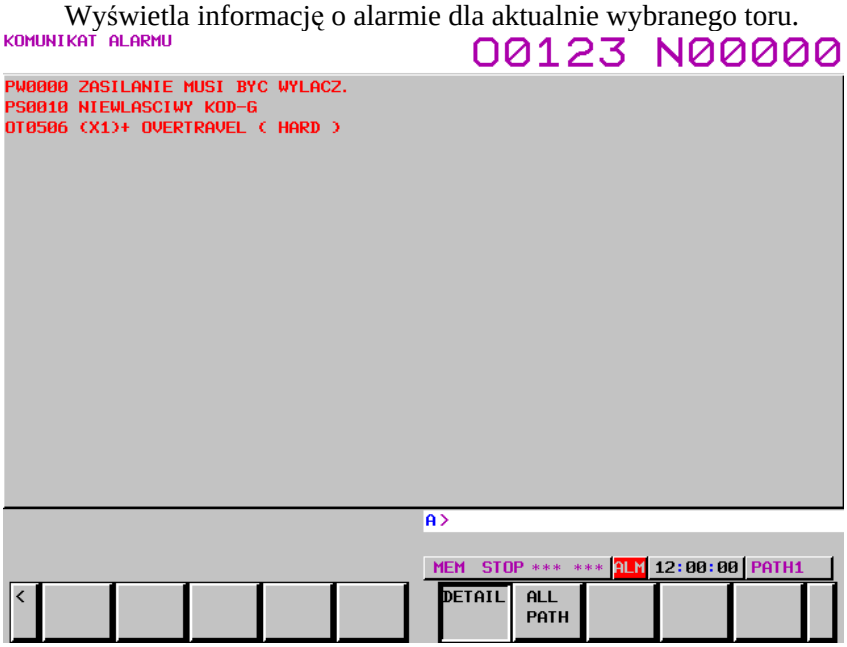
7.1 MELDUNEK ALARMU

Objaśnienia

- Ekran alarmów

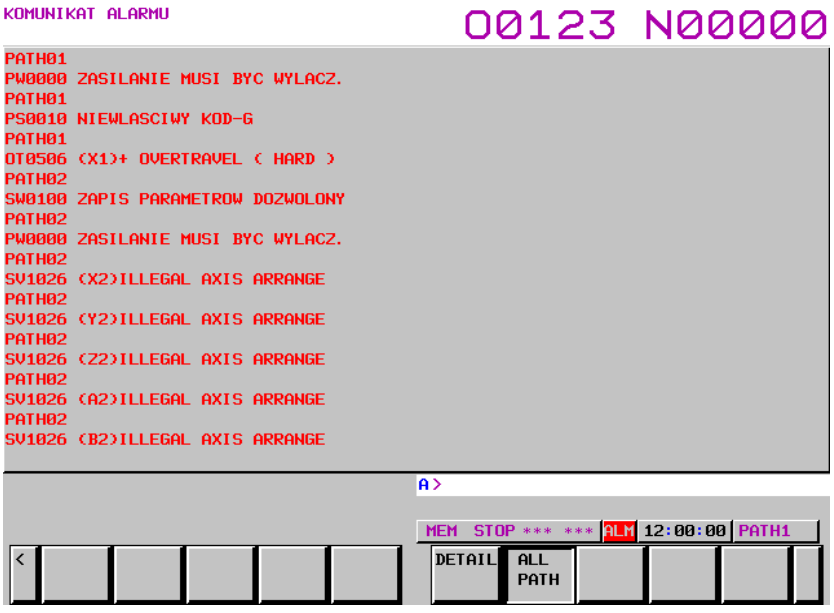
W wypadku wystąpienia alarmu, wyświetlacz zmienia się na ekran alarmu. Dostępne są dwa ekrany alarmów "SZCZEGOLY" i "WSZYST TORY". Dany ekran można wybrać poprzez naciśnięcie odpowiedniego klawisza programowalnego.

- Ekran szczegółowy
  Wyświetla informację o alarmie dla aktualnie wybranego toru.



Rys. 7.1 (a) Ekran opisu alarmów

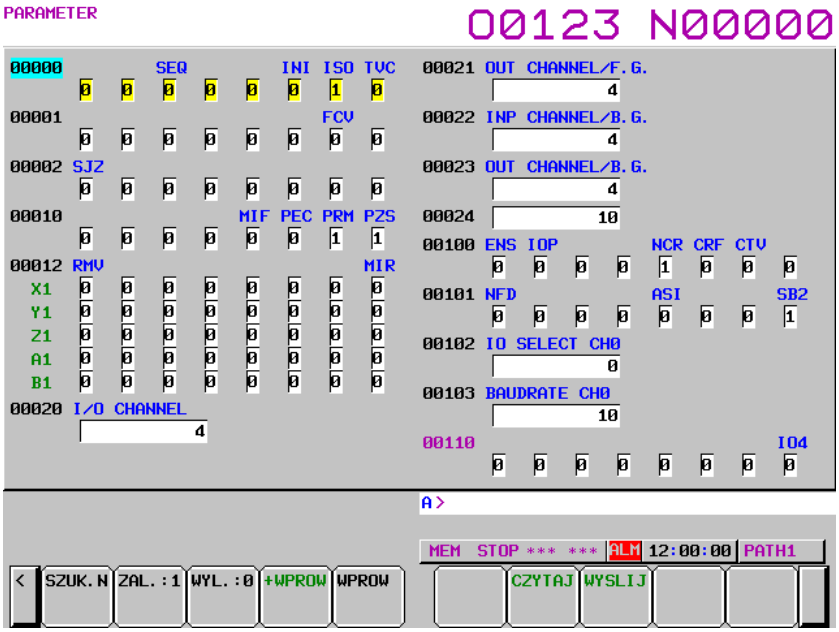
- Ekran wszystkich torów
  Wyświetla informację o alarmie dla wszystkich torów kolejno od toru 1.



Rys. 7.1 (b) Ekran wszystkich torów

- Wyświetlanie ekranu alarmów

Czasami na dole wyświetlacza ekranu pojawia się symbol ALM bez dodatkowego wyświetlania ekranu alarmowego.



Rys. 7.1 (c) Ekran parametrów

W takim wypadku, wyświetl ekran alarmów postępując według następujących czynności.

1 Naciśnij klawisz funkcyjny [?].
2 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [ALARM].
3 Naciśnięcie klawisza programowalnego [ALARM] zmienia widok ekranu na ekran "SZCZEGOLY" (lub ekran alarmów wybrany ostatnio) oraz pojawiają się klawisze programowalne [SZCZEG] i [WSZYST TORY].
   - Naciśnięcie klawisza programowalnego [SZCZEG] wyświetla ekran "SZCZEGOLY".
   - Naciśnięcie klawisza programowalnego [WSZYST TORY] wyświetla ekran "WSZYST TORY".

   Jeśli tor ma numer 1, naciśnięcie klawisza programowalnego [ALARM] wyświetla ekran "SZCZEGOLY", przy czym klawisz programowalny [ALARM] pozostaje niezmieniony.
4 Strony można zmieniać za pomocą klawisza zmiany strony.

- Alarm odblokowania

Przyczyny alarmów mogą być wyświetlane jako kody błędów, numery oraz skojarzone komunikaty. Aby odblokować alarm wystarczy przeważnie skorygować przyczynę, a następnie nacisnąć klawisz reset.

- Kod i numer błędu

Rodzaj alarmu prezentowany jest w postaci kodu błędu oraz numeru.
Przykład: PS0010, SV0004, itd.
Szczegóły, patrz załącznik G, "ALARMY".

7.2 WYŚWIETLENIE ZAISTNIAŁYCH ALARMÓW

W pamięci możliwe jest zapamiętanie oraz wyświetlanie na ekranie do 60 alarmów (na 10 stronach) występujących w obrabiarce CNC włącznie z najnowszym alarmem.
Przebieg wyświetlania alarmu został przedstawiony poniżej.

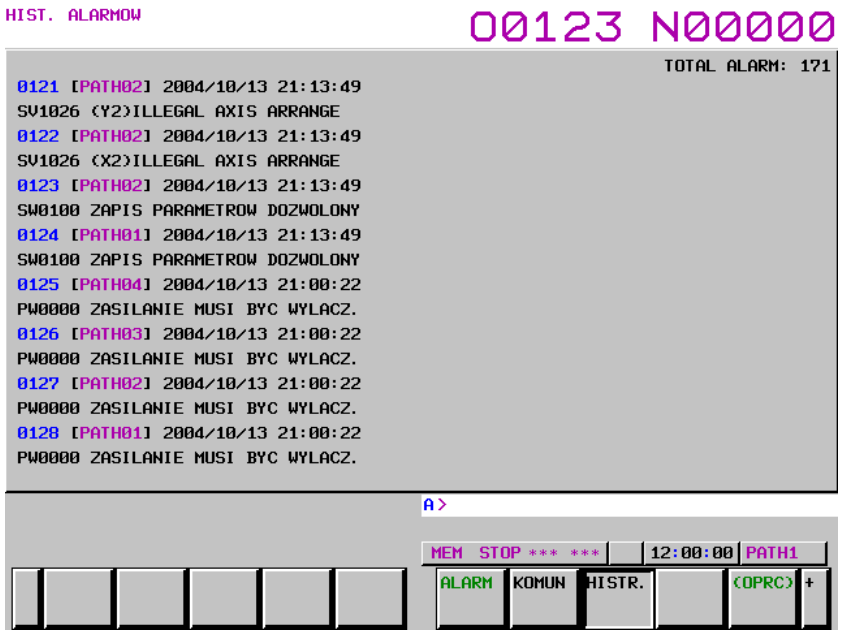
Wyświetlenie zaistniałych alarmów

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny [?] .

2 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [HISTOR]. Wyświetlona zostanie historia alarmów.
Zostaną wyświetlone następujące informacje:
<1> Data i czas wystąpienia alarmu
<2> Rodzaj alarmu
<3> Numer alarmu
<4> Komunikat alarmu (czasami nie wyświetla się, w zależności od alarmu)
<5> Numer strony

3 Strony można zmieniać za pomocą klawisza zmiany strony.



Rys. 7.2 (a) Ekran historii alarmów

7.3 KONTROLA POPRZEZ EKRAN AUTODIAGNOSTYKI

Czasem może się wydawać, że system zatrzymał się, chociaż nie pojawił się żaden alarm. W takim przypadku system może wykonywać jakiś proces przetwarzania. Stan systemu można sprawdzić wyświetlając ekran wyświetlania operacji autodiagnostyki.

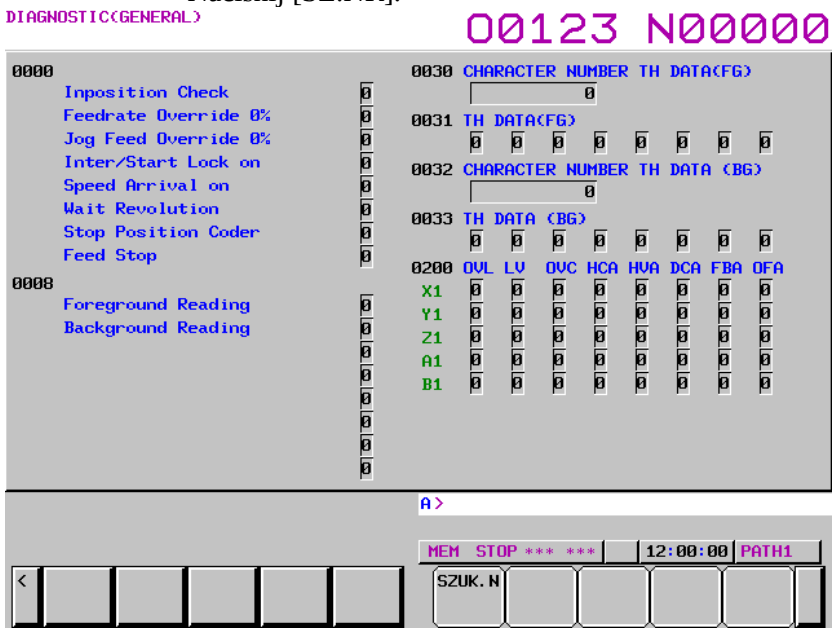
Procedura diagnostyki

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .

2 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [DIAGNO].

3 Ekran diagnostyczny składa się więcej niż z 1 strony. Wybierz ekran wykonując poniższą operację.
   (1) Zmień stronę za pomocą przycisku przełączania stron.
   (2) Metoda za pomocą klawisza programowalnego
   - Za pomocą klawisza wprowadź numer diagnozowanych danych, które mają być wyświetlone.
   - Naciśnij [SZ.NR].



Rys. 7.3 (a) Ekran autodiagnostyki

8 WPROWADZANIE/ WYPROWADZANIE DANYCH

Przy użyciu interfejsu karty pamięci, znajdującego się po lewej stronie wyświetlacza, odbywa się wczytywanie do CNC informacji zapisanych na karcie pamięci oraz zapisywanie informacji na karcie z CNC.
Wprowadzać i wyprowadzać można dane następujących typów:

1. Program
2. Dane kompensacji
3. Parametr
4. Dane kompensacji błędu skoku
5. Trójwymiarowe dane kompensacji błędu
6. Ogólnodostępne zmienne makropoleceń użytkownika
7. Dane ustawień układu współrzędnych obrabianego przedmiotu
8. Dane historii obsługi
9. Dane zarządzania narzędziami

Powyższe dane mogą być wprowadzane i wyprowadzane na ekranach używanych do wyświetlania ustawień danych oraz na ekranie 'ALL IO'.

8.1 WPROWADZANIE/WYPROWADZANIE NA KAŻDYM EKRANIE

Różne typy danych, łącznie z programami, parametrami, korekcją, danymi kompensacji błędu skoku, zmiennymi makropoleceń, danymi układu współrzędnych przedmiotu, danymi historii obsługi oraz danymi zarządzania narzędziami, mogą być wprowadzane i wyprowadzane za pomocą ekranów obsługi.

8.1.1 Wprowadzanie i wyprowadzanie programu

8.1.1.1 Wprowadzanie programu

Poniżej znajdują się informacje na temat wprowadzania programów z karty pamięci do pamięci CNC, przy użyciu ekranu edycji programów lub ekranu katalogu programów.

Wprowadzanie programów

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wejścia jest gotowe do odczytu.
2 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
3 Naciśnij klawisz funkcyjny , następnie pojawi się ekran edycji programów lub ekran katalogu programów.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny (klawisz następnego menu).
6 Naciśnij klawisz programowalny [CZYTAJ].
7 Wpisz nazwę pliku do wprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "ALL-PROG.TXT".
8 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie odczytywania programu. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW." W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WPROW." zniknie z ekranu.
Aby anulować wprowadzanie programu, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.1.1.2 Wyprowadzanie programu

Program znajdujący się w pamięci CNC jest wyprowadzany do karty pamięci.

Wyprowadzanie programu

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wyjścia gotowe jest do wyprowadzenia.
2 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
3 Naciśnij klawisz funkcyjny [⊡], a następnie pojawi się ekran edycji programów lub ekran katalogu programów.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny [▷] (klawisz następnego menu).
6 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
7 Wpisz numer programu do wyprowadzenia.
Jeśli wpisana zostanie wartość "O-9999" lub nic nie zostanie wpisane, wtedy do pliku "ALL-PROG.TXT" zostaną wyprowadzone wszystkie programy.
8 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania programu. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW" W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu.
Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.1.2 Wprowadzanie i wyprowadzanie parametrów

8.1.2.1 Wprowadzanie parametrów

Parametry są ładowane do pamięci urządzenia CNC z karty pamięci. Format wejścia jest taki sam, jak format wyjścia. Jeżeli ładowany jest parametr o tym samym numerze, co parametr już zarejestrowany w pamięci, to ładowany parametr zastępuje parametr istniejący.

Wprowadzanie parametrów

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wejścia jest gotowe do odczytu.
2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
3 Naciśnij klawisz programowalny [USTAW] w celu wyboru rozdziału i następnie wyświetli się ekran nastawień.
4 Wpisz 1 po pojawieniu się napisu "ZAPIS PARAMET." w danych nastawień.
Pojawi się alarm SW0100.
5 Naciśnij klawisz funkcyjny
6 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [PARAM]; pojawi się wtedy ekran parametrów.
7 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
8 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC]).
9 Naciśnij klawisz programowalny [CZYTAJ].
10 Wpisz nazwę pliku do wprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "CNC-PARA.TXT".
11 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie odczytywania programu. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW." W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WPROW." zniknie z ekranu.
Aby anulować wprowadzanie programu, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].
12 Naciśnij klawisz funkcyjny .
13 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [USTAW].
14 Wpisz 0 po pojawieniu się napisu “ZAPIS PARAMET." w danych nastawień.
15 Załącz ponownie zasilanie CNC.

8.1.2.2 Wyprowadzanie parametrów

Wszystkie parametry są wyprowadzane w zdefiniowanym formacie z pamięci CNC do karty pamięci.

Wyprowadzanie parametrów

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wyjścia gotowe jest do wyprowadzenia.
2 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na panelu obsługi urządzenia lub aktywuj status zatrzymania awaryjnego.
3 Naciśnij klawisz funkcyjny [◇] .
4 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na panelu obsługi urządzenia lub aktywuj status zatrzymania awaryjnego.
5 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [PARAM]; pojawi się wtedy ekran parametrów.
6 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
7 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
8 Wpisz nazwę pliku do wyprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "CNC-PARA.TXT".
9 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania programu. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW". W momencie, gdy opcja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu.
Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

Objaśnienia

- Uniemożliwienie wyprowadzania parametrów ustawionych na 0

Jeśli bit 1 (PRM) parametru nr 0010 jest ustawiony na 1 i gdy zostanie naciśnięty klawisz [WYKON.], wtedy następujące parametry nie zostaną wyprowadzone:

	Typ inny niż osiowy	Typ osi
Typ bitu	Parametr, dla którego wszystkie bity ustawione są na 0.	Parametr osi, dla której wszystkie bity ustawione są na 0.
Typ wartości	Parametr, którego wartość wynosi 0.	Parametr osi, dla której wartość ustawiona jest na 0.

8.1.3 Wprowadzanie i wyprowadzanie danych korekcji

8.1.3.1 Wprowadzanie danych korekcji

Dane korekcji są ładowane do pamięci urządzenia CNC z karty pamięci. Format wejścia jest taki sam, jak dla wyjścia wartości korekcji. Jeżeli wartość korekcji ładowanej ma taki sam numer korekcji, jak numer korekcji już zarejestrowanej w pamięci, to ładowane dane zastępują istniejące dane.

Wprowadzanie danych korekcji

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wejścia jest gotowe do odczytu.
2 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
3 Naciśnij klawisz funkcyjny , następnie pojawi się okno kompensacji narzędzi.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny (klawisz następnego menu).
6 Naciśnij klawisz programowalny [CZYTAJ].
7 Wpisz nazwę pliku do wprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "TOOLOFST.TXT".
8 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie odczytywania programu. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW." W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WPROW." zniknie z ekranu.
Aby anulować wprowadzanie programu, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.1.3.2 Wyprowadzanie danych korekcji

Wszystkie dane korekcji są zapisywane w formacie wyjściowym z pamięci CNC do karty pamięci.

Wyprowadzanie danych korekcji

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wyjścia gotowe jest do wyprowadzenia.
2 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
3 Naciśnij przycisk funkcyjny , następnie pojawi się okno kompensacji narzędzi.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny (klawisz następnego menu).
6 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
7 Wpisz nazwę pliku do wyprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "TOOLOFST.TXT".
8 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania danych korekcji. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW" W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu.
Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

Objaśnienia

- Format wyjściowy

Format wyjściowy jest następujący:

M

- Pamięć A kompensacji narzędzi

```
%
G10 G90 P01 R_ Q_
G10 G90 P02 R_ Q_
 ...
G10 G90 P_ R_
%
```

Q_ : Numer wirtualnego ostrza narzędzia (TIP). Nie jest wyprowadzony, gdy kierunek wirtualnego ostrza narzędzia nie jest użyty.

P_ : Numer korekcji narzędzia (od 1 do numeru pary kompensacji narzędzia)

R_ : Dane kompensacji narzędzia. Wyprowadzenie z kropką dziesiętną w jednostce wejścia użytej na wyjściu.

- Pamięć B kompensacji narzędzia

```
%
G10 G90 L10 P01 R_ Q_
G10 G90 L11 P01 R_
G10 G90 L10 P02 R_ Q_
 ...
G10 G90 L11 P_ R_
%
```

L10 : Wielkość kompensacji geometrii

L11 : Wielkość kompensacji zużycia

Q_, P_, oraz R_ oznaczają to samo, co w przypadku pamięci A kompensacji narzędzi.

- Pamięć C kompensacji narzędzi

```
%
G10 G90 L10 P01 R_ Q_
G10 G90 L11 P01 R_
G10 G90 L12 P01 R_
G10 G90 L13 P01 R_
G10 G90 L10 P02 R_ Q_
 ...
G10 G90 L12 P_ R_
G10 G90 L13 P_ R_
%
```

L10 : Wielkość kompensacji geometrii odpowiadająca kodowi H

L11 : Wielkość kompensacji zużycia odpowiadająca kodowi H

L12 : Wielkość kompensacji geometrii odpowiadająca kodowi D

L13 : Wielkość kompensacji zużycia odpowiadająca kodowi D

Q_, P_, oraz R_ oznaczają to samo, co w przypadku pamięci A kompensacji narzędzi.

T

Wielkość kompensacji narzędzia oraz wielkość kompensacji promienia skrawania są wyprowadzeniami w następującym formacie.

```
%
G10 P01 X_ Z_ R_ Q_ Y_
G10 P02 X_ Z_ R_ Q_ Y_
...
G10 P__ X_ Z_ R_ Q_ Y_
G10 P10001 X_ Z_ R_ Y_
G10 P10002 X_ Z_ R_ Y_
...
G10 P100__ X_ Z_ R_ Y_
%
```

P_ : Numer kompensacji narzędzia (od 1 do numeru pary kompensacji narzędzia)
Numer korekcji narzędzia: Specyfikacja wielkości kompensacji narzędzia oraz wielkości kompensacji zużycia narzędzia
10000 + numer korekcji narzędzia: Specyfikacja wielkości kompensacji geometrii narzędzia

X_ : Dane kompensacji narzędzia (X). Wyprowadzenie z kropką dziesiętną w jednostce wejścia użytej na wyjściu.

Z_ : Dane kompensacji narzędzia (Z). Takie same jak X_.

R_ : Wielkość korekcji promienia ostrza narzędzia (R). Format danych jest taki sam, jak w przypadku X_.
Gdy kompensacja kąta ostrza narzędzia nie jest podana, pozycja ta nie będzie wyprowadzana.

Q_ : Numer wirtualnego ostrza narzędzia (TIP). Gdy kompensacja kąta ostrza narzędzia nie jest podana, pozycja ta nie będzie wyprowadzana.

Y_ : Dane kompensacji narzędzia (Y). Format danych jest taki sam, jak w przypadku X_.
Jeśli korekcja osi Y nie jest podana, wtedy ta pozycja nie będzie wyprowadzana.

Druga wielkość geometrii narzędzia jest wyprowadzana w następującym formacie.

```
%
G10 P20001 X_ Z_ Y_
G10 P20002 X_ Z_ Y_

G10 P200__ X_ Z_ Y_
%
```

P_ : Numer kompensacji narzędzia (od 1 do numeru pary kompensacji narzędzia)
Numer korekcji narzędzia: Specyfikacja wielkości kompensacji narzędzia oraz wielkości kompensacji zużycia narzędzia
20000 + numer korekcji narzędzia: Specyfikacja drugiej wielkości kompensacji geometrii narzędzia

Pozostałe adresy są takie same, jak w przypadku wielkości kompensacji narzędzia.

ADNOTACJA
Format wejściowy i wyjściowy nie zależą od A/B/C systemu kodu G.

8.1.4 Wprowadzanie i wyprowadzanie danych kompensacji błędu skoku

8.1.4.1 Wprowadzanie danych kompensacji błędu skoku

Dane kompensacji błędu skoku są ładowane do pamięci CNC z karty pamięci. Format wejścia jest taki sam, jak format wyjścia. Po załadowaniu danych kompensacji błędu skoku, które posiadają taki sam numer jak dane kompensacji błędu skoku już zarejestrowane w pamięci, ładowane dane zastępują istniejące dane.

Wprowadzanie danych kompensacji błędu skoku

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wejścia jest gotowe do odczytu.
2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [USTAW].
3 Wpisz 1 po pojawieniu się napisu "ZAPIS PARAMET." w danych nastawień.
Pojawi się alarm SW0100.
4 Naciśnij klawisz funkcyjny .
5 Naciśnij najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny (klawisz następnego menu) i naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [SKOK].
6 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi maszyny.
7 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
8 Naciśnij najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny (klawisz następnego menu).
9 Naciśnij klawisz programowalny [CZYTAJ].
10 Wpisz nazwę pliku do wprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "PITCH.TXT".
11 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie odczytywanie danych kompensacji błędu skoku. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW." W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WPROW." zniknie z ekranu.
Aby anulować wprowadzanie programu, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].
12 Naciśnij klawisz funkcyjny .
13 Nacisnąć klawisz programowalny wyboru rozdziału [USTAW].
14 Wpisz 0 po pojawieniu się napisu "ZAPIS PARAMET." w danych nastawień.
15 Załącz ponownie zasilanie CNC.

8.1.4.2 Wyprowadzanie danych kompensacji błędu skoku

Wszystkie dane kompensacji błędu skoku są wyprowadzane w określonym formacie z pamięci CNC do karty pamięci.

Wyprowadzanie danych kompensacji błędu skoku

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wyjścia gotowe jest do wyprowadzenia.
2 Naciśnij klawisz funkcyjny [◇] .
3 Naciśnij najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny [▷] (klawisz następnego menu) i naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [SKOK].
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny [▷] (klawisz następnego menu).
6 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
7 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
8 Wpisać nazwę pliku do wyprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "PITCH.TXT".
9 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania danych kompensacji błędu skoku. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW" W momencie, gdy opcja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu.
Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.1.4.3 Format wejścia/wyjścia danych kompensacji błędu skoku

Dane kompensacji błędu skoku są wprowadzane i wyprowadzane w następujących formatach wprowadzania i wyprowadzania.

- Słowa kluczowe

Następujące alfabety są używane jako słowa kluczowe.
Wartość liczbowa następująca po każdym słowie kluczowym posiada znaczenie przedstawione poniżej:

Słowo kluczowe	Znaczenie następującej wartości liczbowej
N	Numer danych kompensacji błędu skoku + 10000
Q	Identyfikacja danych (1 : Dane parametru, 0 : Dane kompensacji błędu skoku)
P	Wartość danych kompensacji błędu skoku

- Format

Dane kompensacji błędu skoku są wyprowadzane w następującym formacie:

N	*****	Q0	P	* * * *	;

Pięciocyfrowa wartość numeryczna następująca po N wskazuje numer danych kompensacji błędu skoku, do którego dodawana jest wartość 10000.
Q0 określa dane kompensacji błędu skoku
Wartość liczbowa następująca po P wskazuje wartość (liczba całkowita) danych kompensacji błędu pomiędzy -128 i 127.
Średnik (;) wskazuje koniec bloku (LF w kodzie ISO lub CR w kodzie EIA).

Przykład

```
N10001Q0P100;
Numer danych kompensacji błędu skoku   1
Wartość danych kompensacji błędu skoku 100
```

- Początek i koniec rekordu

Rekord danych kompensacji błędu skoku rozpoczyna się znakiem % i kończy znakiem %.

Przykład

```
% ;          .....Początek rekordu
N10000Q0P10;
N10001Q0P100;
:
N11279Q0P0;
%            .....Koniec rekordu
```

Gdy parametry i dane kompensacji błędu skoku są zintegrowane w jednym pliku, wtedy na początku i na końcu pliku dodawany jest znak %.

8.1.5 Wprowadzanie i wyprowadzanie danych kompensacji błędu trójwymiarowego

8.1.5.1 Wprowadzanie danych kompensacji błędu trójwymiarowego

Dane kompensacji błędu trójwymiarowego są ładowane do pamięci CNC z karty pamięci. Format wejścia jest taki sam, jak format wyjścia. Po załadowaniu danych kompensacji błędu trójwymiarowego, które posiadają taki sam numer jak dane kompensacji błędu trójwymiarowego, już zarejestrowane w pamięci, ładowane dane zastępują istniejące dane.

Wprowadzanie danych kompensacji błędu trójwymiarowego

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wejścia jest gotowe do odczytu.
2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
Nacisnąć klawisz programowalny wyboru rozdziału [USTAW].
3 Wpisz 1 po pojawieniu się napisu "ZAPIS PARAMET." w danych nastawień.
Pojawi się alarm SW0100.
4 Naciśnij klawisz funkcyjny .
5 Naciśnij najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny (klawisz następnego menu) i naciśnij klawisz programowany wyboru rozdziału [KOMPENBL.3D].
6 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi maszyny.
7 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
8 Naciśnij najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny (klawisz następnego menu).
9 Naciśnij klawisz programowalny [CZYTAJ].
10 Wpisz nazwę pliku do wprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "COMP3D.TXT".
11 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.]
Umożliwi to rozpoczęcie odczytywanie danych kompensacji błędu trójwymiarowego. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW." W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WPROW." zniknie z ekranu.
Aby anulować wprowadzanie programu, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].
12 Naciśnij klawisz funkcyjny .
13 Nacisnąć klawisz programowalny wyboru rozdziału [USTAW].
14 Wpisz 0 po pojawieniu się napisu "ZAPIS PARAMET." w danych nastawień.
15 Załącz ponownie zasilanie CNC.

8.1.5.2 Wprowadzanie danych kompensacji błędu trójwymiarowego

Wszystkie dane kompensacji błędu trójwymiarowego są wyprowadzane w określonym formacie z pamięci CNC do karty pamięci.

Wprowadzanie danych kompensacji błędu trójwymiarowego

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wyjścia gotowe jest do wyprowadzenia.
2 Naciśnij klawisz funkcyjny [◇] .
3 Naciśnij najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny [▷] (klawisz następnego menu) i naciśnij klawisz programowany wyboru rozdziału [KOMPENBL.3D].
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny [▷] (klawisz następnego menu).
6 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi maszyny.
7 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
9 Wpisz nazwę pliku do wyprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "COMP3D.TXT".
10 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.]
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania danych kompensacji błędu trójwymiarowego. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW" W momencie, gdy opcja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu.
Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.1.5.3 Format wejścia/wyjścia danych kompensacji błędu trójwymiarowego

Dane kompensacji błędu trójwymiarowego są wprowadzane i wyprowadzane w następujących formatach wprowadzania i wyprowadzania.

- Słowa kluczowe

Następujące alfabety są używane jako słowa kluczowe.
Wartość liczbowa następująca po każdym słowie kluczowym posiada znaczenie przedstawione poniżej:

Słowo kluczowe	Znaczenie następującej wartości liczbowej
N	Numer danych (numer punktu kompensacji + 100000) przedstawiony w postaci sześciu cyfr
A1	Pierwsza oś kompensacji
A2	Druga oś kompensacji
A3	Trzecia oś kompensacji
P	Dane kompensacji (od -128 do 127)

- Format

Dane kompensacji błędu trójwymiarowego są wyprowadzane w następującym formacie:

N	*****	A1	P	****	A2	P	****	A3	P	****	;

Sześciocyfrowa wartość numeryczna następująca po N wskazuje numer danych kompensacji błędu trójwymiarowego, do którego dodawana jest wartość 100000.
Wartość liczbowa następująca po P wskazuje wartość (liczba całkowita) danych kompensacji błędu trójwymiarowego pomiędzy -128 i 127.
Średnik (;) wskazuje koniec bloku (LF w kodzie ISO lub CR w kodzie EIA).

Przykład

N100001A1P100A2P110A3P120;

Numer danych kompensacji błędu trójwymiaro wego 1
Wartość danych kompensacji błędu dla pierwszej osi kompensacji 100
Wartość danych kompensacji błędu dla drugiej osi kompensacji 110
Wartość danych kompensacji błędu dla trzeciej osi kompensacji 120

- Początek i koniec rekordu

Rekord danych kompensacji błędu trójwymiarowego rozpoczyna się znakiem % i kończy znakiem %.

Przykład

```
%  ;          .....Początek rekordu
N100001 A1 P1 A2 P2 A3 P3 ;
N100002 A1 P0 A2 P0 A3 P-3 ;
:
N115625 A1 P1 A2 P1 A3 P0 ;
%          .....Koniec rekordu
```

- Wprowadzanie danych kompensacji przy użyciu G10

Dane kompensacji mogą być zmieniane z programu obróbki, przy użyciu funkcji wejściowej parametru programowalnego.

Format polecenia jest następujący:

```
%
G10 L51 ;
N_ P_ R_ ;
N_ P_ R_ ;
:
G11;
%
```

G10 L51	:	Tryb wejściowy danych kompensacji błędu trójwymiarowego
G11	:	Usuwanie trybu wejściowego danych kompensacji błędu trójwymiarowego
N	:	Numer punktu kompensacji (1-15625)
P	:	Numer osi kompensacji (1-3)
R	:	Dane kompensacji (-128-127)

ADNOTACJA

1 Aby wprowadzić dane kompensacji przy użyciu G10, wymagana jest opcja funkcji wejściowej parametru programowalnego.
2 W trybie wejściowym danych kompensacji błędu trójwymiarowego nie mogą być wydane żadne inne polecenia NC.
3 Kropka dziesiętna nie może być użyta w adresie N, P oraz R.

8.1.6 Wprowadzanie i wyprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika

8.1.6.1 Wprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika

Wartość ogólnodostępnej zmiennej makropoleceń użytkownika jest ładowana do pamięci CNC z karty pamięci. Ten sam format, który jest stosowany do wyprowadzania ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika, jest stosowany także do ich wprowadzania

Wprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wejścia jest gotowe do odczytu.
2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
3 Naciśnij najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny (klawisz następnego menu) i naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [MAKRO].
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny (klawisz następnego menu).
6 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
7 Naciśnij klawisz programowalny [CZYTAJ].
9 Wpisz nazwę pliku do wprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "MACRO.TXT".
10 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.]
Umożliwi to rozpoczęcie odczytywanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW." W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WPROW." zniknie z ekranu.
Aby anulować wprowadzanie programu, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

Objaśnienia

- Ogólnodostępne zmienne

Ogólnodostępne zmienne (od #500 do #549) mogą być wprowadzane i wyprowadzane.
Wartości od #500 do #999 można wprowadzać i wyprowadzać, jeżeli określona jest opcja dodawania ogólnodostępnej zmiennej. Wartość od #100 do #149 mogą być wprowadzane jeśli bit 3 (PV5) parametru nr 6001 ma ustawienie 1. (Jeśli określona jest opcja dodawania ogólnodostępnych zmiennych, wartości od #100 do #199 mogą być wprowadzane i wyprowadzane.)

8.1.6.2 Wyprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika

Ogólnodostępne zmienne makropoleceń użytkownika wprowadzone do pamięci CNC można wyprowadzać w określonym formacie do karty pamięci.

Wyprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wyjścia gotowe jest do wyprowadzenia.
2 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi maszyny.
3 Naciśnij klawisz funkcyjny .
4 Naciśnij najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny (klawisz następnego menu) i naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [MAKRO].
5 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
6 Naciśnij najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny (klawisz następnego menu).
7 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
8 Wpisz nazwę pliku do wyprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "MACRO.TXT".
9 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW" W momencie, gdy opcja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu. Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

Objaśnienia

- Format wyjściowy

Format wyjściowy jest następujący:
Wartości ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń są wyprowadzane w postaci szesnastkowej mapy bitowej danych zmiennoprzecinkowych podwójnej precyzji.

```
%
G10L85P200(0000000000000000)
G10L85P200(0000000000000000)
G10L85P200(FFFFFFFFFFFFFFFF)
 :
G10L85P500(4024000000000000)
G10L85P501(4021000000000000)
G10L85P502(0000000000000000)
 :
SETVN500[ABC,DEF]
SETVN501[GHI,JKL]
SETVN502[MNO,PQR]
 :
M02
%
```

ADNOTACJA
Konwencjonalny format programu polecenia ogólnodostępnego makropolecenia nie może być użyty do wyprowadzania.

- Ogólnodostępne zmienne

Ogólnodostępne zmienne (od #500 do #549) mogą być wprowadzane i wyprowadzane.
Wartości od #500 do #999 można wprowadzać i wyprowadzać, jeżeli określona jest opcja dodawania ogólnodostępnej zmiennej. Wartość od #100 do #149 mogą być wyprowadzane jeśli bit 3 (PV5) parametru nr 6001 ma ustawienie 1. (Jeśli określona jest opcja dodawania ogólnodostępnych zmiennych, wartości od #100 do #199 mogą być wprowadzane i wyprowadzane.)

8.1.7 Wprowadzanie i wyprowadzanie danych układu współrzędnych obrabianego przedmiotu

8.1.7.1 Wprowadzanie danych układu współrzędnych przedmiotu

Dane zmiennych układu współrzędnych są ładowane do pamięci urządzenia CNC z karty pamięci. Format wejścia jest taki sam, jak format wyjścia. Jeśli załadowane są dane zmiennych układu współrzędnych z numerem danych odpowiadającym istniejącym danym zmiennych układu współrzędnych, które są zarejestrowane w pamięci, wtedy obecne dane zostaną nadpisane załadowanymi danymi zmiennych.

Wprowadzanie danych układu współrzędnych przedmiotu

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wejścia jest gotowe do odczytu.
2 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
3 Naciśnij klawisz funkcyjny [ ], aby otworzyć ekran zmiennych układu współrzędnych.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny [▷] (klawisz następnego menu).
6 Naciśnij klawisz programowalny [CZYTAJ].
7 Wpisz nazwę pliku do wprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "EXT_WKZ.TXT".
8 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie odczytywania danych układu współrzędnych przedmiotu. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW." W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WPROW." zniknie z ekranu.
Aby anulować wprowadzanie programu, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.1.7.2 Wyprowadzanie danych układu współrzędnych przedmiotu

Wszystkie dane zmiennych układu współrzędnych są zapisywane w formacie wyjściowym z pamięci CNC do karty pamięci.

Wyprowadzanie danych układu współrzędnych przedmiotu

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wyjścia gotowe jest do wyprowadzenia.
2 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi maszyny.
3 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby otworzyć ekran zmiennych układu współrzędnych.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny (klawisz następnego menu).
6 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
7 Wpisz nazwę pliku do wyprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "EXT_WKZ.TXT".
8 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania danych układu współrzędnych przedmiotu. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW" W momencie, gdy opcja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu. Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.1.8 Wprowadzanie i wyprowadzanie danych historii obsługi

Tylko operacja wyprowadzania jest dostępna w przypadku danych historii obsługi.
Dane wyjściowe są w formacie tekstowym. Tak więc, w celu przeglądania danych wyjściowych należy użyć aplikacji pracującej na komputerze PC i obsługującej pliki tekstowe.

8.1.8.1 Wyprowadzanie danych historii obsługi

Wszystkie dane historii obsługi są zapisywane w formacie wyjściowym z pamięci CNC do karty pamięci.

Wyprowadzanie danych historii obsługi

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wyjścia gotowe jest do wyprowadzenia.
2 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
3 Naciśnij klawisz funkcyjny [◇], aby otworzyć ekran historii obsługi.
1 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
2 Naciśnij najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny [▷] (klawisz następnego menu).
3 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
4 Wpisz nazwę pliku do wyprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "OPRT_HIS.TXT".
5 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania danych historii obsługi. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW" W momencie, gdy opcja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu.
Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.1.9 Wprowadzanie i wyprowadzanie danych zarządzania narzędziami

ADNOTACJA
1 W przypadku systemów wielotorowych, umieść wszystkie tory w trybie EDIT (edycja) przed wykonywaniem operacji wprowadzania i wyprowadzania.
2 Użyty format jest taki sam jak format rejestracji formatu G10.

8.1.9.1 Wprowadzanie danych zarządzania narzędziami

Dane zarządzania narzędziami są ładowane do pamięci urządzenia CNC z karty pamięci. Format wejścia jest taki sam, jak format wyjścia. Jeśli załadowane są dane zarządzania narzędziami z numerem danych odpowiadającym istniejącym danym zarządzania narzędziami, które są zarejestrowane w pamięci, wtedy obecne dane zostaną nadpisane załadowanymi danymi zarządzania narzędziami.

Wprowadzanie danych zarządzania narzędziami

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wejścia jest gotowe do odczytu.
2 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
3 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby otworzyć ekran zarządzania narzędziami lub ekran magazynu.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [CZYTAJ].
6 Naciśnij klawisz programowalny [NARZ].
7 Wpisz nazwę pliku do wprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "TOOL_MNG.TXT".
8 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie odczytywania danych zarządzania narzędziami. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW." W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WPROW." zniknie z ekranu. Aby anulować wprowadzanie programu, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

ADNOTACJA
Używając opcji wsparcia narzędzi o dużej średnicy z funkcji zarządzania narzędziami, należy zwrócić uwagę na informacje podane poniżej.
- Jeśli docelowe narzędzie jest zarejestrowane w pojemniku i koliduje z innymi narzędziami w rejestracji lub modyfikacji danych o kształcie narzędzia w obrębie danych zarządzania narzędziami, to zostanie wygenerowany alarm PS nr 5360. (Dane nie są wprowadzone).
- W przypadku przywracania danych zapasowych w sytuacji, gdy wszystkie dane powiązane z funkcją zarządzania narzędziami w NC za wyczyszczone, należy przywracać dane o kształcie narzędzi, dane zarządzania narzędziami oraz dane tabeli zarządzania pojemnikiem w następującej kolejności.

8.1.9.2 Wyprowadzanie danych zarządzania narzędziami

Wszystkie dane zarządzania narzędziami są zapisywane w formacie wyjściowym z pamięci CNC do karty pamięci.

Wyprowadzanie danych zarządzania narzędziami

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wyjścia gotowe jest do wyprowadzenia.
2 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
3 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby otworzyć ekran zarządzania narzędziami lub ekran magazynu.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
6 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
5 Naciśnij klawisz programowalny [NARZ].
7 Wpisz nazwę pliku do wyprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "TOOL_MNG.TXT".
8 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania danych zarządzania narzędziami. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW" W momencie, gdy opcja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu.
Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.1.9.3 Wprowadzanie danych magazynowych

Dane magazynowe są ładowane do pamięci urządzenia CNC z karty pamięci. Format wejścia jest taki sam, jak format wyjścia. Gdy zostaną załadowane dane z numerem danych odpowiadającym istniejącym danym magazynowym zarejestrowanym w pamięci, to istniejące dane magazynowe zostaną zastąpione aktualnie ładowanymi danymi magazynowymi.

Wprowadzanie danych magazynowych

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wejścia jest gotowe do odczytu.
2 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
3 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby otworzyć ekran zarządzania narzędziami lub ekran magazynu.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [CZYTAJ].
6 Naciśnij klawisz programowalny [MAGAZ.].
7 Wpisz nazwę pliku do wprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "MAGAZINE.TXT".
8 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie odczytywania danych magazynowych. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW." W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WPROW." zniknie z ekranu.
Aby anulować wprowadzanie programu, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

ADNOTACJA

Używając opcji wsparcia narzędzi o dużej średnicy z funkcji zarządzania narzędziami, należy zwrócić uwagę na informacje podane poniżej.

- Jeśli narzędzie koliduje z innymi narzędziami w rejestracji lub modyfikacji tabeli zarządzania pojemnikiem, to zostanie wygenerowany alarm PS nr 5360. (Dane nie są wprowadzone).
- W przypadku przywracania danych zapasowych w sytuacji, gdy wszystkie dane powiązane z funkcją zarządzania narzędziami w NC za wyczyszczone, należy przywracać dane o kształcie narzędzi, dane zarządzania narzędziami oraz dane tabeli zarządzania pojemnikiem w następującej kolejności.

8.1.9.4 Wyprowadzanie danych magazynowych

Wszystkie dane magazynowe są zapisywane w formacie wyjściowym z pamięci CNC do karty pamięci.

Wyprowadzanie danych magazynowych

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wyjścia gotowe jest do wyprowadzenia.
2 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
3 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby otworzyć ekran zarządzania narzędziami lub ekran magazynu.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
6 Naciśnij klawisz programowalny [MAGAZ.].
7 Wpisz nazwę pliku do wyprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "MAGAZINE.TXT".
8 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania danych magazynowych. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW" W momencie, gdy opcja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu.
Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.1.9.5 Wprowadzanie danych nazwy stanu trwałości narzędzia

Dane nazwy stanu trwałości narzędzia są ładowane do pamięci urządzenia CNC z karty pamięci. Format wejścia jest taki sam, jak format wyjścia. Jeśli załadowane są dane nazwy stanu trwałości narzędzi z numerem danych odpowiadającym istniejącym danym nazwy stanu trwałości narzędzi, które są zarejestrowane w pamięci, wtedy obecne dane zostaną nadpisane aktualnie ładowanymi danymi nazwy stanu trwałości narzędzi.

Wprowadzanie danych nazwy stanu trwałości narzędzia

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wejścia jest gotowe do odczytu.
2 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
3 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby otworzyć ekran zarządzania narzędziami lub ekran magazynu.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [CZYTAJ].
6 Naciśnij klawisz programowalny [STATUS].
7 Wpisz nazwę pliku do wprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "STATUS.TXT".
8 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie odczytywania danych nazwy stanu trwałości narzędzia. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW." W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WPROW." zniknie z ekranu.
Aby anulować wprowadzanie programu, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.1.9.6 Wyprowadzanie danych nazwy stanu trwałości narzędzia

Wszystkie dane nazwy stanu trwałości narzędzia są zapisywane w formacie wyjściowym z pamięci CNC do karty pamięci.

Wyprowadzanie danych nazwy stanu trwałości narzędzia

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wyjścia gotowe jest do wyprowadzenia.
2 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
3 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby otworzyć ekran zarządzania narzędziami lub ekran magazynu.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
6 Naciśnij klawisz programowalny [STATUS].
7 Wpisz nazwę pliku do wyprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "STATUS.TXT".
8 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania danych nazwy stanu trwałości narzędzia. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW" W momencie, gdy opcja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu.
Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.1.9.7 Wprowadzanie danych nazwy danych użytkownika

Dane nazwy danych użytkownika są ładowane do pamięci urządzenia CNC z karty pamięci. Format wejścia jest taki sam, jak format wyjścia. Gdy zostają załadowane dane nazwy danych użytkownika z numerem danych odpowiadającym istniejącym danym nazwy w pamięci, to obecne dane zostaną zastąpione aktualnie wprowadzonymi danymi nazwy danych użytkownika.

Wprowadzanie danych nazwy danych użytkownika

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wejścia jest gotowe do odczytu.
2 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
3 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby otworzyć ekran zarządzania narzędziami lub ekran magazynu.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [CZYTAJ].
6 Naciśnij klawisz programowalny [UZYTK.].
7 Wpisz nazwę pliku do wprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "CUSTOMIZ.TXT".
8 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie odczytywania danych nazwy danych użytkownika. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW." W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WPROW." zniknie z ekranu.
Aby anulować wprowadzanie programu, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.1.9.8 Wyprowadzanie danych nazwy danych użytkownika

Wszystkie dane nazwy danych użytkownika są zapisywane w formacie wyjściowym z pamięci CNC do karty pamięci.

Wyprowadzanie danych nazwy danych użytkownika

Procedura

6 Upewnij się, czy urządzenie wyjścia gotowe jest do wyprowadzenia.
7 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
8 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby otworzyć ekran zarządzania narzędziami lub ekran magazynu.
9 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
10 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
11 Naciśnij klawisz programowalny [UZYTK.].
12 Wpisz nazwę pliku do wyprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "CUSTOMIZ.TXT".
13 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania danych nazwy danych użytkownika. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW" W momencie, gdy opcja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu.
Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.1.9.9 Wprowadzanie danych użytkownika przedstawionych jako danych zarządzania narzędziami

Dane użytkownika przedstawione jako dane zarządzania narzędziami są ładowane do pamięci urządzenia CNC z karty pamięci. Format wejścia jest taki sam, jak format wyjścia. Gdy zostają załadowane dane użytkownika przedstawione jako dane zarządzania narzędziami z numerem danych odpowiadającym istniejącym danym użytkownika przedstawionym jako dane zarządzania narzędziami, które są zarejestrowane w pamięci, to obecne dane zostaną zastąpione aktualnie wprowadzonymi danymi użytkownika.

Wprowadzanie danych użytkownika

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wejścia jest gotowe do odczytu.
2 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
3 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby otworzyć ekran zarządzania narzędziami, ekran magazynowy lub ekran danych każdego narzędzia.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [CZYTAJ].
6 Naciśnij klawisz programowalny [CUSTOMIZE SCREEN].
7 Wpisz nazwę pliku do wprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "DISPCSTM.TXT".
8 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.]
Umożliwi to rozpoczęcie odczytywania danych użytkownika przedstawionych jako dane zarządzania narzędziami. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis ”WPROW.” W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WPROW." zniknie z ekranu.
Aby anulować wprowadzanie programu, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.1.9.10 Wyprowadzanie danych użytkownika przedstawionych jako dane zarządzania narzędziami

Dane użytkownika przedstawione jako dane zarządzania narzędziami są zapisywane w formacie wyjściowym z pamięci CNC do karty pamięci.

Wyprowadzanie danych użytkownika przedstawionych jako dane zarządzania narzędziami

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wyjścia gotowe jest do wyprowadzenia.
2 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
3 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby otworzyć ekran zarządzania narzędziami, ekran magazynowy lub ekran danych każdego narzędzia.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
6 Naciśnij klawisz programowalny [CUSTOMIZE SCREEN].
8 Wpisz nazwę pliku do wyprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "DISPCSTM.TXT".
9 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.]
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania danych użytkownika przedstawionych jako dane zarządzania narzędziami. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW." W momencie, gdy opcja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu.
Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.1.9.11 Wprowadzania danych nazwy pozycji oczekiwania wrzeciona

Dane nazwy pozycji oczekiwania wrzeciona są ładowane do pamięci urządzenia CNC z karty pamięci. Format wejścia jest taki sam, jak format wyjścia. Gdy zostają załadowane dane nazwy pozycji oczekiwania wrzeciona z numerem danych odpowiadającym istniejącym danym nazwy pozycji oczekiwania wrzeciona w pamięci, to obecne dane zostaną zastąpione aktualnie wprowadzonymi danymi nazwy pozycji oczekiwania wrzeciona.

Wprowadzania danych nazwy pozycji oczekiwania wrzeciona

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wejścia jest gotowe do odczytu.
2 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
3 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby otworzyć ekran zarządzania narzędziami, ekran magazynowy lub ekran danych każdego narzędzia.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [CZYTAJ].
6 Naciśnij klawisz programowalny [SPINDLE WAITING NAME].
7 Wpisz nazwę pliku do wprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "POSNAME.TXT".
8 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.]
Umożliwi to rozpoczęcie odczytywania danych nazwy pozycji oczekiwania wrzeciona. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW." W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WPROW." zniknie z ekranu.
Aby anulować wprowadzanie programu, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.1.9.12 Wyprowadzania danych nazwy pozycji oczekiwania wrzeciona

Dane nazwy pozycji oczekiwania wrzeciona są zapisywane w formacie wyjściowym z pamięci CNC do karty pamięci.

Wyprowadzania danych nazwy pozycji oczekiwania wrzeciona

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wyjścia gotowe jest do wyprowadzenia.
2 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
3 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby otworzyć ekran zarządzania narzędziami, ekran magazynowy lub ekran danych każdego narzędzia.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
6 Naciśnij klawisz programowalny [SPINDLE WAITING NAME].
7 Wpisz nazwę pliku do wyprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "POSENAME.TXT".
8 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.]
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania danych nazwy pozycji oczekiwania wrzeciona. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW" W momencie, gdy opcja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu.
Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.1.9.13 Wprowadzanie danych pozycji kropki dziesiętnej danych użytkownika

Dane pozycji kropki dziesiętnej danych użytkownika są ładowane do pamięci urządzenia CNC z karty pamięci. Format wejścia jest taki sam, jak format wyjścia. Gdy zostają załadowane dane pozycji kropki dziesiętnej danych użytkownika z numerem danych odpowiadającym istniejącym danym kropki w pamięci, to obecne dane zostaną zastąpione aktualnie wprowadzonymi danymi pozycji kropki dziesiętnej danych użytkownika.

Wprowadzanie danych pozycji kropki dziesiętnej danych użytkownika

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wejścia jest gotowe do odczytu.
2 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
3 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby otworzyć ekran zarządzania narzędziami, ekran magazynowy lub ekran danych każdego narzędzia.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [CZYTAJ].
6 Naciśnij klawisz programowalny [DECIMAL POINT DATA].
7 Wpisz nazwę pliku do wprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "POINTPOS.TXT".
8 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.]
Umożliwi to rozpoczęcie odczytywania danych pozycji kropki dziesiętnej danych użytkownika. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW." W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WPROW." zniknie z ekranu.
Aby anulować wprowadzanie programu, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.1.9.14 Wyprowadzanie danych pozycji kropki dziesiętnej danych użytkownika

Dane pozycji kropki dziesiętnej danych użytkownika są zapisywane w formacie wyjściowym z pamięci CNC do karty pamięci.

Wyprowadzanie danych pozycji kropki dziesiętnej danych użytkownika

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wyjścia gotowe jest do wyprowadzenia.
2 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
3 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby otworzyć ekran zarządzania narzędziami, ekran magazynowy lub ekran danych każdego narzędzia.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
6 Naciśnij klawisz programowalny [DECIMAL POINT DATA].
7 Wpisz nazwę pliku do wyprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "POINTPOS.TXT".
8 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.]
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania danych pozycji kropki dziesiętnej danych użytkownika. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW" W momencie, gdy opcja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu.
Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.1.9.15 Wprowadzanie danych geometrii narzędzi

Dane geometrii narzędzi są ładowane do pamięci urządzenia CNC z karty pamięci. Format wejścia jest taki sam, jak format wyjścia. Jeśli załadowane są dane geometrii narzędzi z numerem danych odpowiadającym istniejącym danym geometrii narzędzi, które są zarejestrowane w pamięci, wtedy obecne dane zostaną nadpisane załadowanymi danymi geometrii narzędzi.

Wprowadzanie danych geometrii narzędzi

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wejścia jest gotowe do odczytu.
2 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
3 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby otworzyć ekran zarządzania narzędziami, ekran magazynowy, ekran danych każdego narzędzia lub ekran danych geometrii narzędzi.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [CZYTAJ].
6 Naciśnij klawisz programowalny [TOOL GEOMETRY DATA].
7 Wpisz nazwę pliku do wprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "TOOLGEOM.TXT".
8 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.]
Umożliwi to rozpoczęcie odczytywania danych geometrii narzędzi. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW." W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WPROW." zniknie z ekranu.
Aby anulować wprowadzanie programu, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

ADNOTACJA
1 Jeśli narzędzie z numerem danych geometrii narzędzi do zmiany jest zarejestrowane w magazynie podczas próby dokonywania zmiany danych geometrii narzędzia, wtedy zostanie wygenerowany alarm (PS5360). (Dane nie są wprowadzone).
2 Po wykasowaniu wszystkich danych powiązanych z funkcjami zarządzania narzędziami w NC, należy przywrócić dane zapasowe w następującej kolejności: Dane geometrii narzędzi, dane zarządzania narzędziami oraz tabela zarządzania magazynem.

8.1.9.16 Wyprowadzanie danych geometrii narzędzi

Dane geometrii narzędzi są zapisywane w formacie wyjściowym z pamięci CNC do karty pamięci.

Wyprowadzanie danych geometrii narzędzi

Procedura

1 Upewnij się, czy urządzenie wyjścia gotowe jest do wyprowadzenia.
2 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
3 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby otworzyć ekran zarządzania narzędziami, ekran magazynowy, ekran danych każdego narzędzia lub ekran danych geometrii narzędzi.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
6 Naciśnij klawisz programowalny [TOOL GEOMETRY DATA].
7 Wpisz nazwę pliku do wyprowadzenia.
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "TOOLGEOM.TXT".
8 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.]
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania danych geometrii narzędzi. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW" W momencie, gdy opcja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu.
Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.2 WPROWADZANIE/WYPROWADZANIE DANYCH NA EKRANIE WSZYSTKICH WEJŚĆ/WYJŚĆ (WSZYST IO)

Różne typy danych, łącznie z programami, parametrami, korekcją, danymi kompensacji błędu skoku, zmiennymi makropoleceń, danymi układu współrzędnych przedmiotu, danymi historii obsługi oraz danymi zarządzania narzędziami, mogą być wprowadzane i wyprowadzane za pomocą ekranu WSZYST IO.

Poniżej znajduje się informacja na temat sposobu wyświetlenia ekranu WSZYST IO:

Wyświetlanie ekrany WSZYST IO

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny [◇] .
2 Naciśnij kilkakrotnie najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny [▷] (klawisz następnego menu).
3 Naciśnij klawisz programowalny [WSZYST IO], aby wyświetlić ekran wszystkich danych.

Następne kroki wyboru danych z ekranu WSZYST IO zostaną określone dla poszczególnych typów danych.

8.2.1 Wprowadzanie/wyprowadzanie programu

Programy można wprowadzać i wyprowadzać za pomocą ekranu wszystkich danych.

Wprowadzanie programów

Procedura

1 Naciśnij klawisz [PROGRM] na ekranie WSZYST IO.
2 Wybierz tryb EDIT.
3 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
4 Naciśnij klawisz programowalny [CZYTAJ N].
5 Ustal nazwę pliku do wprowadzenia.
Wprowadź nazwę pliku i naciśnij klawisz programowalny [NAZWA PLIKU].
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "ALL-PROG.TXT".
6 Ustal numer programu, który ma być użyty po wprowadzeniu. Wprowadź numer programu i naciśnij klawisz programowalny [0 SET]. Jeśli numer programu zostanie pominięty, to numer programu w pliku zostanie użyty bezpośrednio.
7 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie odczytywania programu. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW." W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WPROW." zniknie z ekranu. Aby anulować wprowadzanie programu, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

Wyprowadzanie programu

Procedura

1 Naciśnij klawisz [PROGRM] na ekranie WSZYST IO.
2 Wybierz tryb EDIT.
3 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
4 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
5 Ustal program, który ma być wyprowadzony.
Wprowadź numer programu i naciśnij klawisz programowalny [0 SET]. Po wpisaniu wartości -9999, wyprowadzone zostaną wszystkie programy wprowadzone do pamięci.
6 Ustal nazwę pliku, który ma być wyprowadzony.
Wprowadź nazwę pliku i naciśnij klawisz programowalny [NAZWA PLIKU]. Jeśli nie zostanie ustawiona żadna nazwa pliku, domyślnie zostanie nadana nazwa pliku "O-number.TXT", jeśli został określony pojedynczy numer programu; Jeśli zostanie wprowadzona wartość -9999, to nazwa pliku wyjściowego będzie miała postać "ALL-PROG.TXT".
7 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania programu. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW" W momencie, gdy opcja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu.
Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.2.2 Wprowadzanie i wyprowadzanie parametrów

Parametry można wprowadzać i wyprowadzać za pomocą ekranu wszystkich danych.

Wprowadzanie parametrów

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
2 Naciśnij klawisz programowalny [USTAW].
3 Wpisz 1 po pojawieniu się napisu "ZAPIS PARAMET." w danych nastawień. Pojawi się alarm SW0100.
4 Naciśnij klawisz [PARAM] na ekranie WSZYST IO.
5 Wybierz tryb EDIT.
6 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
7 Naciśnij klawisz programowalny [CZYTAJ N].
8 Ustal nazwę pliku do wprowadzenia.
Wprowadź nazwę pliku i naciśnij klawisz programowalny [NAZWA PLIKU]. Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "CNC-PARA.TXT".
9 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie odczytywania parametru. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW." W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WPROW." zniknie z ekranu. Aby anulować wprowadzanie programu, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].
10 Naciśnij klawisz funkcyjny .
11 Nacisnąć klawisz programowalny wyboru rozdziału [USTAW].
12 Wpisz 0 po pojawieniu się napisu “ZAPIS PARAMET." w danych nastawień.
13 Załącz ponownie zasilanie CNC.

Wyprowadzanie parametrów

Procedura

1 Naciśnij klawisz [PARAM] na ekranie WSZYST IO.
2 Wybierz tryb EDIT.
3 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
4 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
5 Ustal nazwę pliku, który ma być wyprowadzony.
Wprowadź nazwę pliku i naciśnij klawisz programowalny [NAZWA PLIKU]. Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "CNC-PARA.TXT".
6 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania programu. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW". W momencie, gdy opcja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu. Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.2.3 Wprowadzanie i wyprowadzanie danych korekcji

Dane korekcji można wprowadzać i wyprowadzać za pomocą ekranu wszystkich danych.

Wprowadzanie danych korygujących

Procedura

1 Naciśnij klawisz [KOMPEN] na ekranie WSZYST IO.
2 Wybierz tryb EDIT.
3 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
4 Naciśnij klawisz programowalny [CZYTAJ N].
5 Ustal nazwę pliku do wprowadzenia.
Wprowadź nazwę pliku i naciśnij klawisz programowalny [NAZWA PLIKU].
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "TOOLOFST.TXT".
6 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie odczytywania danych korygujących. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW." W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WPROW." zniknie z ekranu.
Aby anulować wprowadzanie programu, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

Wyprowadzanie danych korekcji

Procedura

1 Naciśnij klawisz [KOMPEN] na ekranie WSZYST IO.
2 Wybierz tryb EDIT.
3 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
4 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
5 Ustal nazwę pliku, który ma być wyprowadzony.
Wprowadź nazwę pliku i naciśnij klawisz programowalny [NAZWA PLIKU].
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "TOOLOFST.TXT".
6 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania danych korekcji. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW" W momencie, gdy opcja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu.
Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.2.4 Wprowadzanie/wyprowadzanie danych kompensacji błędu skoku

Dane kompensacji błędu skoku można wprowadzać i wyprowadzać za pomocą ekranu WSZYST. IO.

Wprowadzanie danych kompensacji błędu skoku

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
2 Naciśnij klawisz programowalny [USTAW].
3 Wpisz 1 po pojawieniu się napisu "ZAPIS PARAMET." w danych nastawień. Pojawi się alarm SW0100.
4 Naciśnij kilkakrotnie na ekranie WSZYST. IO najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny [▷] (klawisz ciągłego menu).
5 Naciśnij klawisz programowalny [SKOK].
6 Wybierz tryb EDIT.
7 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
8 Naciśnij klawisz programowalny [CZYTAJ N].
9 Ustal nazwę pliku do wprowadzenia.
Wprowadź nazwę pliku i naciśnij klawisz programowalny [NAZWA PLIKU].
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "PITCH.TXT".
10 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie odczytywanie danych kompensacji błędu skoku. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW." W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WPROW." zniknie z ekranu.
Aby anulować wprowadzanie programu, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].
11 Naciśnij klawisz funkcyjny .
12 Nacisnąć klawisz programowalny wyboru rozdziału [USTAW].
13 Wpisz 0 po pojawieniu się napisu “ZAPIS PARAMET." w danych nastawień.
14 Załącz ponownie zasilanie CNC.

Wprowadzanie danych kompensacji błędu skoku

Procedura

1 Naciśnij kilkakrotnie na ekranie WSZYST. IO najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny ▷ (klawisz ciągłego menu).
2 Naciśnij klawisz programowalny [SKOK].
3 Wybierz tryb EDIT.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
6 Ustal nazwę pliku, który ma być wyprowadzony.
Wprowadź nazwę pliku i naciśnij klawisz programowalny [NAZWA PLIKU].
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "PITCH.TXT".
7 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania danych kompensacji błędu skoku. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW" W momencie, gdy opcja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu.
Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.2.5 Wprowadzanie/wyprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika

Ogólnodostępne zmienne makropoleceń użytkownika można wprowadzać/wyprowadzać za pomocą ekranu WSZYST. IO.

Wprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika

Procedura

1 Naciśnij klawisz [MAKRO] na ekranie WSZYST IO.
2 Wybierz tryb EDIT.
3 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
4 Naciśnij klawisz programowalny [CZYTAJ N].
5 Ustal nazwę pliku do wprowadzenia.
Wprowadź nazwę pliku i naciśnij klawisz programowalny [NAZWA PLIKU].
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "MACRO.TXT".
6 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie odczytywanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW." W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WPROW." zniknie z ekranu.
Aby anulować wprowadzanie programu, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

Wyprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika

Procedura

1 Naciśnij klawisz [MAKRO] na ekranie WSZYST IO.
2 Wybierz tryb EDIT.
3 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
4 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
5 Ustal nazwę pliku, który ma być wyprowadzony.
Wprowadź nazwę pliku i naciśnij klawisz programowalny [NAZWA PLIKU].
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "MACRO.TXT".
6 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW" W momencie, gdy opcja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu.
Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.2.6 Wprowadzanie i wyprowadzanie danych układu współrzędnych obrabianego przedmiotu

Dane układu współrzędnych przedmiotu można wprowadzać i wyprowadzać za pomocą ekranu WSZYST IO.

Wprowadzanie danych układu współrzędnych przedmiotu

Procedura

1 Naciśnij kilkakrotnie na ekranie WSZYST. IO najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny ▷ (klawisz ciągłego menu).
2 Naciśnij klawisz programowalny [UK.WSPDETALU].
3 Wybierz tryb EDIT.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [CZYTAJ N].
6 Ustal nazwę pliku do wprowadzenia.
Wprowadź nazwę pliku i naciśnij klawisz programowalny [NAZWA PLIKU].
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "EXT_WKZ.TXT".
7 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie odczytywania danych układu współrzędnych przedmiotu. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW." W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WPROW." zniknie z ekranu.
Aby anulować wprowadzanie programu, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

Wyprowadzanie danych układu współrzędnych przedmiotu

Procedura

1 Naciśnij kilkakrotnie na ekranie WSZYST. IO najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny ▷ (klawisz ciągłego menu).
2 Naciśnij klawisz programowalny [UK.WSPDETALU].
3 Wybierz tryb EDIT.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
6 Ustal nazwę pliku, który ma być wyprowadzony.
Wprowadź nazwę pliku i naciśnij klawisz programowalny [NAZWA PLIKU].
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "EXT_WKZ.TXT".
7 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania danych układu współrzędnych przedmiotu. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW" W momencie, gdy opcja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu.
Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.2.7 Wprowadzanie i wyprowadzanie danych historii obsługi

Dane historii obsługi można wprowadzać i wyprowadzać za pomocą ekranu WSZYST IO.
Tylko operacja wyprowadzania jest dostępna w przypadku danych historii obsługi.
Dane wyjściowe są w formacie tekstowym. Tak więc, w celu przeglądania danych wyjściowych należy użyć aplikacji pracującej na komputerze PC i obsługującej pliki tekstowe.

Wyprowadzanie danych historii obsługi

Procedura

1 Naciśnij kilkakrotnie na ekranie WSZYST IO najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny ▷ (klawisz ciągłego menu).
2 Naciśnij klawisz programowalny [HIS.OP].
3 Wybierz tryb EDIT.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
6 Ustal nazwę pliku, który ma być wyprowadzony.
Wprowadź nazwę pliku i naciśnij klawisz programowalny [NAZWA PLIKU].
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "OPRT_HIS.TXT".
7 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania danych historii obsługi. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW" W momencie, gdy opcja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu.
Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.2.8 Wprowadzanie i wyprowadzanie danych zarządzania narzędziami

Dane zarządzania narzędziami można wprowadzać i wyprowadzać za pomocą ekranu WSZYST IO.

ADNOTACJA
1 W przypadku systemów wielotorowych, umieść wszystkie tory w trybie EDIT (edycja) przed wykonywaniem operacji wprowadzania i wyprowadzania.
2 Użyty format jest taki sam jak format rejestracji formatu G10.

Wprowadzanie danych zarządzania narzędziami

Procedura

1 Naciśnij kilkakrotnie na ekranie WSZYST. IO najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny [▷] (klawisz ciągłego menu).
2 Naciśnij klawisz programowalny [NARZ].
3 Wybierz tryb EDIT.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [CZYTAJ N].
6 Ustal nazwę pliku do wprowadzenia.
Wprowadź nazwę pliku i naciśnij klawisz programowalny [NAZWA PLIKU]. Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "TOOL_MNG.TXT".
7 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie odczytywania danych zarządzania narzędziami. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW." W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WPROW." zniknie z ekranu.
Aby anulować wprowadzanie programu, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

Wyprowadzanie danych zarządzania narzędziami

Procedura

1 Naciśnij kilkakrotnie na ekranie WSZYST. IO najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny [▷] (klawisz ciągłego menu).
2 Naciśnij klawisz programowalny [NARZ].
3 Wybierz tryb EDIT.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
6 Ustal nazwę pliku, który ma być wyprowadzony.
Wprowadź nazwę pliku i naciśnij klawisz programowalny [NAZWA PLIKU]. Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "TOOL_MNG.TXT".
7 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania danych zarządzania narzędziami. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW" W momencie, gdy opcja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu. Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

Wprowadzanie danych magazynowych

Procedura

1 Naciśnij kilkakrotnie na ekranie WSZYST. IO najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny ▷ (klawisz ciągłego menu).
2 Naciśnij klawisz programowalny [MAGAZ.].
3 Wybierz tryb EDIT.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [CZYTAJ N].
6 Ustal nazwę pliku do wprowadzenia.
Wprowadź nazwę pliku i naciśnij klawisz programowalny [NAZWA PLIKU].
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "MAGAZINE.TXT".
7 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie odczytywania danych magazynowych. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW." W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WPROW." zniknie z ekranu.
Aby anulować wprowadzanie programu, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

Wyprowadzanie danych magazynowych

Procedura

1 Naciśnij kilkakrotnie na ekranie WSZYST. IO najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny ▷ (klawisz ciągłego menu).
2 Naciśnij klawisz programowalny [MAGAZ.].
3 Wybierz tryb EDIT.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
6 Ustal nazwę pliku, który ma być wyprowadzony.
Wprowadź nazwę pliku i naciśnij klawisz programowalny [NAZWA PLIKU].
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "MAGAZINE.TXT".
7 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania danych magazynowych. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW" W momencie, gdy opcja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu.
Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

Wprowadzanie danych nazwy stanu trwałości narzędzia

Procedura

1 Naciśnij kilkakrotnie na ekranie WSZYST. IO najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny ▷ (klawisz ciągłego menu).
2 Naciśnij klawisz programowalny [STATUS].
3 Wybierz tryb EDIT.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [CZYTAJ N].
6 Ustal nazwę pliku do wprowadzenia.
Wprowadź nazwę pliku i naciśnij klawisz programowalny [NAZWA PLIKU].
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "STATUS.TXT".
7 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie odczytywania danych nazwy stanu trwałości narzędzia. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW." W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WPROW." zniknie z ekranu.
Aby anulować wprowadzanie programu, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

Wyprowadzanie danych nazwy stanu trwałości narzędzia

Procedura

1 Naciśnij kilkakrotnie na ekranie WSZYST. IO najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny ▷ (klawisz ciągłego menu).
2 Naciśnij klawisz programowalny [STATUS].
3 Wybierz tryb EDIT.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
6 Ustal nazwę pliku, który ma być wyprowadzony.
Wprowadź nazwę pliku i naciśnij klawisz programowalny [NAZWA PLIKU].
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "STATUS.TXT".
7 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania danych nazwy stanu trwałości narzędzia. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW" W momencie, gdy opcja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu.
Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

Wprowadzanie danych nazwy danych użytkownika

Procedura

1 Naciśnij kilkakrotnie na ekranie WSZYST. IO najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny ▷ (klawisz ciągłego menu).
2 Naciśnij klawisz programowalny [UZYTK.].
3 Wybierz tryb EDIT.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [CZYTAJ N].
6 Ustal nazwę pliku do wprowadzenia.
Wprowadź nazwę pliku i naciśnij klawisz programowalny [NAZWA PLIKU].
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "CUSTOMIZ.TXT".
7 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie odczytywania danych nazwy danych użytkownika. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW." W momencie, gdy operacja odczytu jest zakończona, napis "WPROW." zniknie z ekranu.
Aby anulować wprowadzanie programu, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

Wyprowadzanie danych nazwy danych użytkownika

Procedura

1 Naciśnij kilkakrotnie na ekranie WSZYST. IO najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny ▷ (klawisz ciągłego menu).
2 Naciśnij klawisz programowalny [UZYTK.].
3 Wybierz tryb EDIT.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
6 Ustal nazwę pliku, który ma być wyprowadzony.
Wprowadź nazwę pliku i naciśnij klawisz programowalny [NAZWA PLIKU].
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "CUSTOMIZ.TXT".
7 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Umożliwi to rozpoczęcie wyprowadzania danych nazwy danych użytkownika. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW" W momencie, gdy opcja odczytu jest zakończona, napis "WYPROW" zniknie z ekranu.
Aby anulować wyprowadzanie, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULUJ].

8.2.9 Format pliku i komunikaty błędów

Objaśnienia

- Format pliku

Wszystkie pliki wczytane z i wpisane na kartę pamięci podane są w formacie tekstowym opisanym poniżej.
Plik zaczyna się od % lub LF, po czym następują dane. Na końcu pliku występuje zawsze %. W operacji odczytu dane pomiędzy pierwszym % a następnym LF są pominięte. Każdy blok kończy się LF, a nie średnikiem (;).

- LF: Kod ASCII 0A (szesnastkowy)
- Kiedy wczytywany jest plik zawierający małe litery, znaki kana i różne znaki specjalne (np. $, \ i !), litery te i znaki są ignorowane.

Przykład)

```
%
O0001(KARTA PAMIECI - PLIK PROBNY)
G17 G49 G97
G92 X-11.3 Y2.33
 :
 :
M30
%
```

- Kod ASCII służy do wprowadzenia/wyprowadzania bez względu na parametr nastawienia (ISO/EIA).
- Bit 3 parametru Nr 0100 można użyć do określenia, czy kod zakończenia bloku (EOB) jest wyprowadzany tylko jako "LF" czy jako "LF, CR, CR".

Ograniczenia

- Specyfikacja karty pamięci

Należy używać kart pamięci zgodnych ze standardem PCMCIA Ver2.0 lub JEIDA Ver4.1.

- Pamięć atrybutów

Karty pamięci, które nie posiadają pamięci atrybutu lub informacji na temat urządzenia w pamięci atrybutu nie mogą być używane.

- Karta Flash ROM

Karty Flash ROM mogą być używane jedynie do wprowadzania danych.

8.3 OPERACJE WBUDOWANEGO ETHERNET

8.3.1 Funkcja FTP - przesyłanie plików

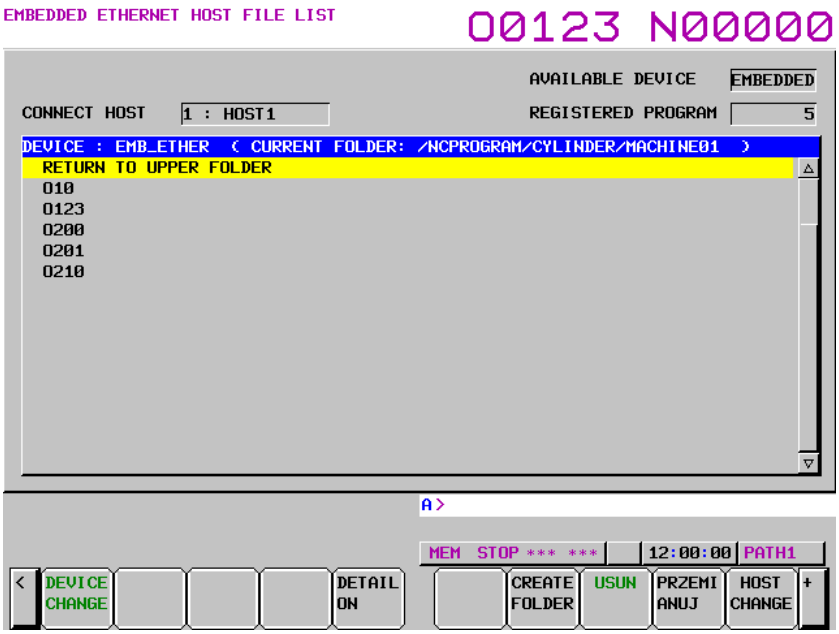
Działanie funkcji FTP opisano poniżej.

Wyświetlenie listy plików hosta

Zostaje wyświetlona lista plików przetrzymywanych na komputerze hosta.

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
2 Naciśnij klawisz programowalny [FOLDER]. Pojawi się ekran z listą programów. (Jeśli nie pojawi się klawisz programowalny, naciśnij klawisz następnego menu)
3 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
4 Naciśnij klawisz programowalny [ZMIEN URZADZ].
Wyświetlane urządzenie zostanie zmienione. Naciśnij kilkakrotnie klawisz, aż ukaże się ekran listy plików hosta.



Rys. 8.3.1 (a) Ekran listy plików wbud. hosta ethernet

ADNOTACJA

1 Używając funkcji transferu plików protokołem FTP, należy upewnić się, że aktywnym urządzeniem jest wbudowany port ethernet.
Dwa poniższe warunki określają cel połączenia na ekranie listy plików hosta:
(1) Upewnij się, czy aktywnym urządzeniem jest wbudowany port ethernet. Dokonaj wyboru w punkcie "URZADZENIE" na ekranie ustawień ethernetu.
(2) Komputer hosta może być wybrany z połączeń docelowych 1, 2 i 3. Dokonaj wyboru zgodnie z klawiszem programowalnym [HOST], który został opisany w dalszej części.

2 Nazwy plików zawierające znaki kandzi, hiragana i katakana nie będą wyświetlały się poprawnie.

5 Jeśli lista przekracza jedną stronę, można za pomocą klawiszy strony zmienić wyświetlaną stronę [PAGE↑] [PAGE↓].

6 Naciśnij klawisz programowalny [ODSW.], aby uaktualnić zawartość ekranu.

7 Naciśnij klawisz programowalny [UKRYJ SZCZEG], aby wyświetlić ekran z listą plików hosta (tylko nazwy plików). Naciśnij klawisz [POKAZ SZCZEG], aby wyświetlić ekran z listą plików hosta (zawierającą dane szczegółowe).

8 Wybierając folder za pomocą kursora i naciskając klawisz MDI [INPUT], wybrany folder zamieni się na nowy bieżący folder.

Wyświetlanie elementu

DEVICE

Wyświetlany jest napis "WBUDOW" lub "PCMCIA".

POLACZ Z HOST.

Wyświetlony zostanie aktualnie wybrany numer hosta połączenia oraz nazwa hosta.

NUM. PROG. WPISU

Wyświetlana jest liczba plików zarejestrowanych w folderze roboczym podłączonego hosta. Maks. może być wyświetlonych 8 cyfr.

BIEZACY FOLDER

Wyświetlana jest bieżąca nazwa folderu podłączonego hosta.
W przypadku, gdy ścieżka folderu jest długa, wtedy zostaną wyświetlone znaki "..." oraz dziesięć ostatnich znaków nazwy:

LISTA PLIKÓW

Nie ma rozróżnienia pomiędzy nazwami plików oraz nazwami folderów. Pomimo tego, że maksymalnie może być wyświetlonych 127 znaków, to zostanie wyświetlonych tylko tyle znaków, ile zmieści się w jednej linii.

Lista operacji

WL. SZCZEGOL, WYL. SZCZEGOL

Przełączanie wyświetlania jedynie samych nazw plików lub również danych szczegółowych plików.

ODSW.

Aktualizacja wyświetlanych danych.

CZYTAJ

Plik może być wprowadzony z komputera hosta do pamięci programu cząstkowego CNC. Ten element jest wyświetlony jedynie wtedy, gdy numer urządzenia I/O CNC jest ustawiony z wartością 9.

WYSLIJ

Plik może być wyprowadzony z komputera hosta do pamięci programu cząstkowego CNC. Ten element jest wyświetlony jedynie wtedy, gdy numer urządzenia I/O CNC jest ustawiony z wartością 9.

USUNAC PLIK

Plik może zostać usunięty z komputera hosta.

ZMIEŃ NAZWĘ

Można zmienić nazwę pliku lub folderu w komputerze hosta.

USUN FOLDER

Folder może zostać usunięty z komputera hosta.

UTWORZ FOLDER

Folder może zostać utworzony w komputerze hosta.

HOST

Można zmienić podłączonego hosta.

Wprowadzenie programu NC

Plik (program NC) przechowywany w komputerze hosta, może zostać wprowadzony do pamięci programu cząstkowego.

Procedura

1 Wyświetlanie ekranu listy plików hosta wbudowanego ethernetu.
2 Włącz tryb EDYC w CNC.
3 Wybierz plik do wyprowadzenia, za pomocą kursora.
4 Naciśnij klawisz programowalny [CZYTAJ].
5 Naciśnij klawisz [WYKON.].
6 W czasie wprowadzania danych w dolnym prawym narożniku ekranu miga informacja WPROW.

Wyprowadzanie programu NC

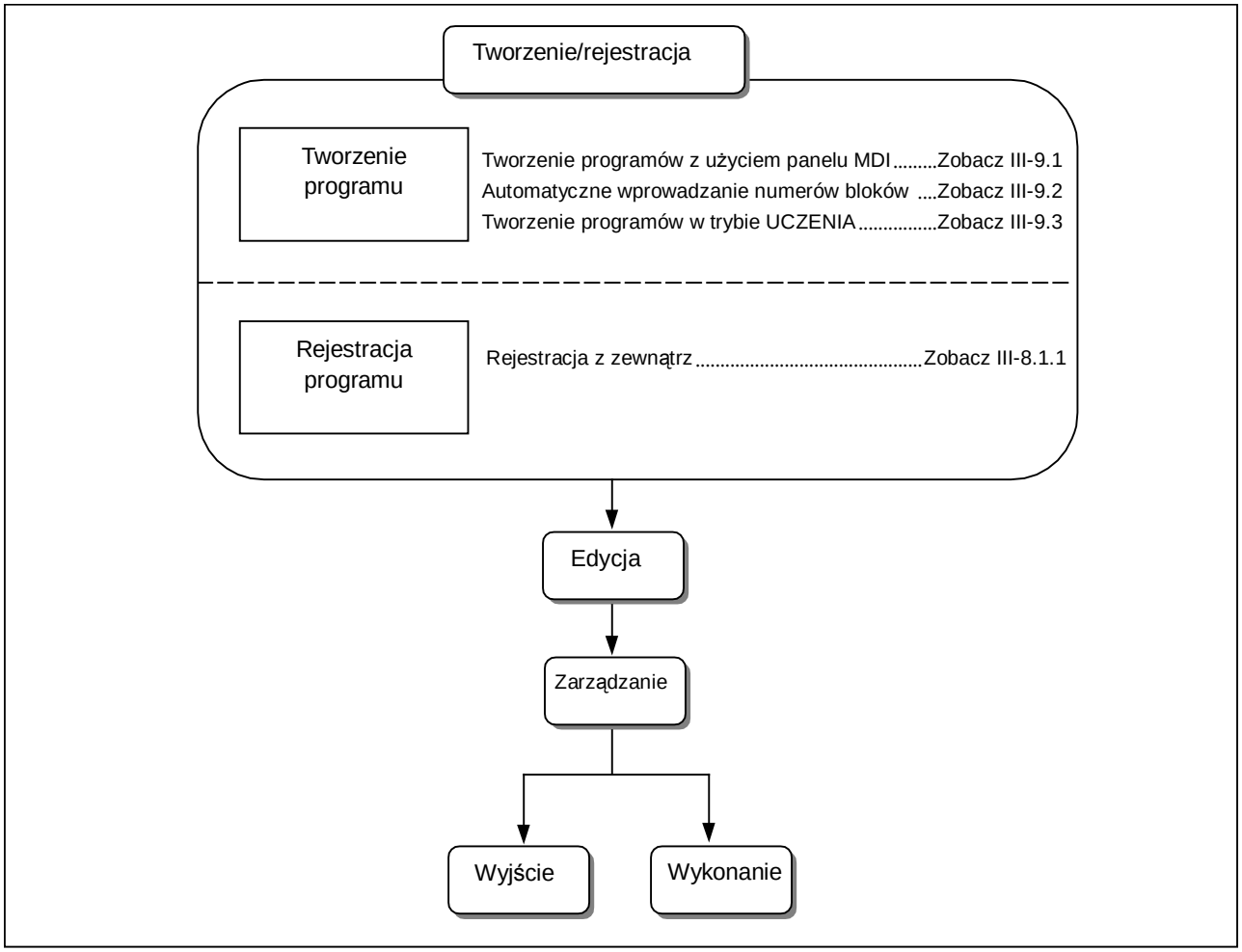
Plik (program NC) przechowywany w pamięci programu cząstkowego, może zostać wyprowadzony komputera hosta.

Procedura

1 Wyświetlanie ekranu listy plików hosta wbudowanego ethernetu.
2 Włącz tryb EDYC w CNC.
3 Wprowadź program NC do wyprowadzenia, za pomocą klawiatury MDI.
4 Naciśnij klawisz programowalny [WYSLIJ].
5 Naciśnij klawisz [WYKON.].
6 W czasie wyprowadzania danych w dolnym prawym narożniku ekranu miga informacja WYPROW.

9 TWORZENIE PROGRAMÓW

Niniejszy rozdział opisuje sposób tworzenia programów za pośrednictwem panelu MDI w obrabiarce CNC.
Rozdział ten opisuje również automatyczne wstawienie numerów bloków.



9.1 TWORZENIE PROGRAMÓW ZA POMOCĄ KLAWIATURY MDI

Programy można tworzyć w trybie EDIT za pomocą funkcji edycji programu opisanych w rozdziale III-10.

Procedura tworzenia programów za pomocą klawiatury MDI

1 Wybierz tryb EDYCJA.
2 Naciśnij klawisz [PROG].
3 Naciśnij klawisz adresu [O] i wprowadź numer programu.
4 Naciśnij klawisz [INSERT].
5 Utwórz program za pomocą funkcji edycji programu opisanych w rozdziale III-10.

Objaśnienia

- Komentarze w programie

Komentarze można zapisać w programie za pomocą kodów włączenia/wyłączenia sterowania.

Przykład) O0001 (PROGRAM TESTOWY) ;
M08 (CHŁODZIWO WŁĄCZONE) ;

- Jeśli zostanie naciśnięty klawisz [INSERT] po wpisaniu kodu wyłączania sterowania "(", komentarzy i kodu włączania sterowania ")", nastąpi zarejestrowanie komentarza.
- Jeśli klawisz [INSERT] zostanie naciśnięty w trakcie edycji komentarzy z zamiarem wprowadzenia reszty komentarzy później, dane wprowadzone przed naciśnięciem klawisza [INSERT] mogą nie zostać poprawnie zarejestrowane (nie wprowadzone, zmienione lub utracone), ponieważ dane są podstawą do sprawdzenia wejścia wykonywanego w trakcie normalnej edycji.
  Zwróć uwagę na następujące uwagi przed wpisaniem komentarza:
  - Kod włączenia sterowania ")" nie może być zarejestrowany samoczynnie.
  - Komentarze wprowadzone po tym jak naciśnięty został klawisz [INSERT], nie mogą się rozpoczynać numerem, spacją lub adresem O.
  - Jeżeli zostanie wpisany skrót makropolecenia, jest on zamieniany na jego słowo i rejestrowany (zobacz rozdział III-10.7).
  - Można wpisać wprawdzie adres O i kolejne numery lub spację, ale zostaną one pominięte przy rejestracji.

9.2 AUTOMATYCZNE WSTAWIENIE NUMERÓW BLOKÓW

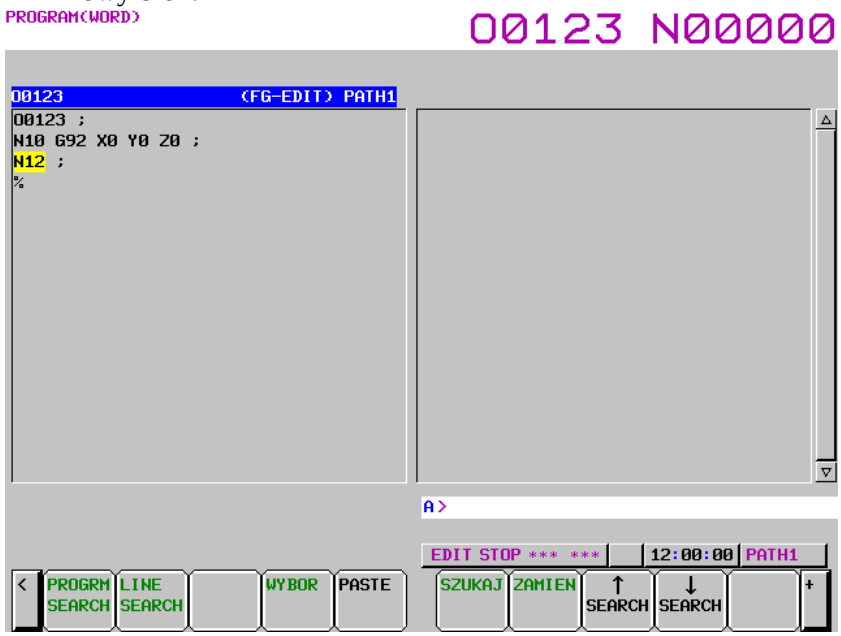
Numery bloków mogą być wstawiane automatycznie w każdym bloku, jeżeli program jest utworzony za pomocą klawiatury MDI w trybie EDIT.
Ustaw przyrost dla numerów bloków w parametrze nr 3216.

Procedura automatycznego wstawiania numerów bloków

Procedura

1 Wpisz 1 po pojawieniu się napisu "NUMER BLOKU" danych ustawień. (patrz III- 12.3.1).
2 Wybierz tryb EDYCJA.
3 Naciśnij klawisz [ ], aby wyświetlić ekran programu.
4 Poszukaj lub zarejestruj numer programu, który ma być edytowany i przesuń kursor na EOB (;) bloku, po którym zostanie uruchomiona funkcja automatycznego wstawiania numerów bloków.
Jeśli numer programu jest zarejestrowany i EOB (;) został wprowadzony za pomocą klawisza [ ], numery bloków są wstawiane automatycznie z 0. Zmień wartość początkową jeśli zachodzi taka konieczność, zgodnie z krokiem 10, następnie przejdź do kroku 7.
5 Naciśnij klawisz adresu [N] i wprowadź wartość początkową N.
6 Naciśnij klawisz [ ].
7 Wpisz każde słowo bloku.
8 Naciśnij klawisz [EOB].

9 Naciśnij . EOB jest rejestrowany w pamięci i numery bloków są wstawiane automatycznie. Na przykład, jeżeli wartość początkowa N wynosi 10 i parametr przyrostu jest ustawiony na 2, to wstawione i wyświetlone jest N12 poniżej linii określającej nowy blok.



10
- W powyższym przykładzie, jeśli N12 nie jest wymagane w następnym bloku, naciśnięcie klawisza po wyświetleniu N12 usuwa N12.
- Aby wpisać N100 w następnym bloku zamiast N12, wpisz N100 i naciśnij klawisz po wyświetleniu N12. N100 jest rejestrowany i wartość początkowa zmienia się na 100.

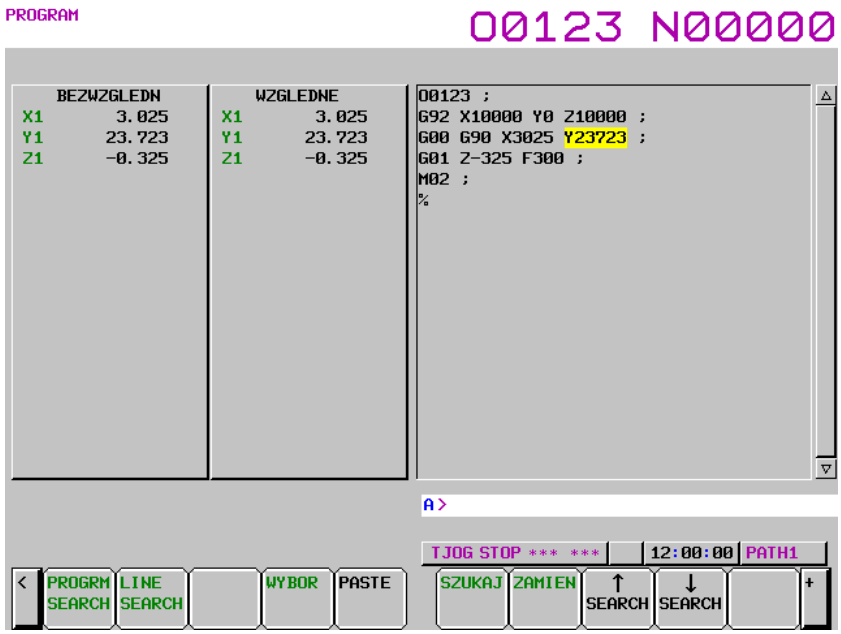
9.3 TWORZENIE PROGRAMÓW W TRYBIE UCZENIA (ODTWARZANIE)

W trybie TJOG lub THND, program można utworzyć wpisując do programu współrzędne aktualnego położenia wzdłuż każdej osi w bezwzględnym układzie współrzędnych jeśli narzędzie przemieszcza się w trakcie operacji ręcznej.
Można wpisywać słowa lub nazwy osi w taki sam sposób, jak w trybie EDYCJA.

Ekran programu w trybie TJOG

Wyświetlane elementy

W trybie TJOG lub THND wyświetlany jest następujący ekran programu.
Z lewej strony ekranu wyświetlone są współrzędne bieżącego położenia w bezwzględnym i względnym układzie współrzędnych; z prawej strony ekranu wyświetlana jest zawartość programu. Program można utworzyć sprawdzając bieżące położenie przy operacji ręcznej.



Rys. 9.3 (a) Ekran programu w trybie TJOG

Wprowadzanie współrzędnych bieżącego położenia

W następującym procesie można wprowadzić współrzędne bieżącego położenia wzdłuż każdej osi w bezwzględnym układzie współrzędnych:

1 Wybierz tryb TJOG lub THND.

2 Naciśnij klawisz [ ] w celu wyświetlenia ekranu programu.
Poszukaj lub zarejestruj numer programu, który ma być edytowany i przesuń kursor w położenie, gdzie mają być zarejestrowane wstawione poszczególne osie.

3 Przesuń narzędzie w żądane położenie za pomocą impulsowania lub kółka ręcznego.

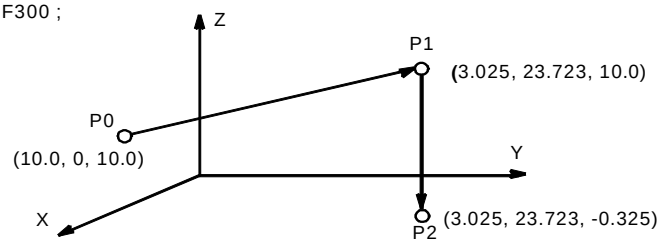
4 Naciśnij w nazwie osi, wzdłuż której zamierzasz wstawić współrzędne bieżącego położenia.

5 Naciśnij klawisz [ ]. Po tym, do programu zostaną wprowadzone współrzędne bieżącego położenia wzdłuż określonej osi.

(Przykład) X10.521 Współrzędne bieżącego położenia
X10521 Dane wprowadzone do programu

Przykład

```
O1234 ;
G92 X10000 Y0 Z10000 ;
G00 G90 X3025 Y23723 ;
G01 Z-325 F300 ;
M02 ;
```



1 Wybierz tryb THND.

2 Wykonaj pozycjonowanie w położeniu P0 za pośrednictwem elektronicznego kółka ręcznego.

3 Wybierz ekran programu.

4 Wprowadź numer programu O1234 w następujący sposób:

[O] [1] [2] [3] [4] [ ]

Ta operacja wprowadza numer programu O1234 do pamięci. Następnie naciśnij poniższe klawisze:

[EOB] [ ]

EOB (;) jest wpisane po numerze programu O1234.

5 Wprowadź położenie maszyny P0 dla danych pierwszego bloku w następujący sposób:

[G] [9] [2] [ ] [X] [ ] [Y] [ ]
[Z] [ ] [EOB] [ ]

Ta operacja rejestruje G92X10000Y0Z10000; w programie.

6 Przesuń narzędzie do P1 za pomocą elektronicznego kółka ręcznego.

7 Wpisz położenie maszyny P1 dla danych drugiego bloku w następujący sposób:

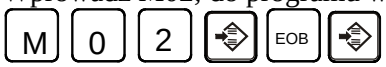
Ta operacja wprowadza G00G90X3025Z23723; do programu.

8 Przesuń narzędzie do P2 za pomocą elektronicznego kółka ręcznego.

9 Wpisz położenie maszyny P2 dla danych trzeciego bloku w następujący sposób:

Ta operacja wprowadza G01Z -325F300; do programu.

10 Wprowadź M02; do programu w następujący sposób:



W ten sposób kończy się rejestracja programu przykładowego.

Objaśnienia

- Rejestrowanie położenia z kompensacją

Jeśli nazwa osi i wartość numeryczna zostały już ustalone i klawisz został naciśnięty, ustalona wartość jest dodawana do współrzędnych bezwzględnych bieżącego położenia oraz zostają wprowadzone współrzędne. Ta operacja pozwala na wprowadzanie prawidłowej wartości dla położenia współrzędnych bezwzględnych.

Jeśli dla osi wykorzystywana jest długa nazwa, kończąca się wartością numeryczną, wstaw znak równości (=) między nazwą osi a wartością numeryczną.

- Rejestrowanie poleceń innych niż polecenia położeń

Polecenia, które mają być wpisane przed i po poleceniu położenia muszą być wpisane przed i po zarejestrowaniu położenia maszyny za pomocą tej samej operacji, co edycja programu w trybie EDYCJI.

- Wprowadzanie z formatu kalkulatora

Jeśli format kalkulatora jest nieaktywny (bit 0 (DPI) parametru nr 3401 jest ustawiony na 0), to współrzędne bieżącego położenia są wprowadzane do programu w najmniejszych przyrostach zadawania. Jeśli format kalkulatora jest aktywny (bit jest ustawiony na 1), to współrzędne są wprowadzane z separatorem dziesiętnym.

(Przykład)

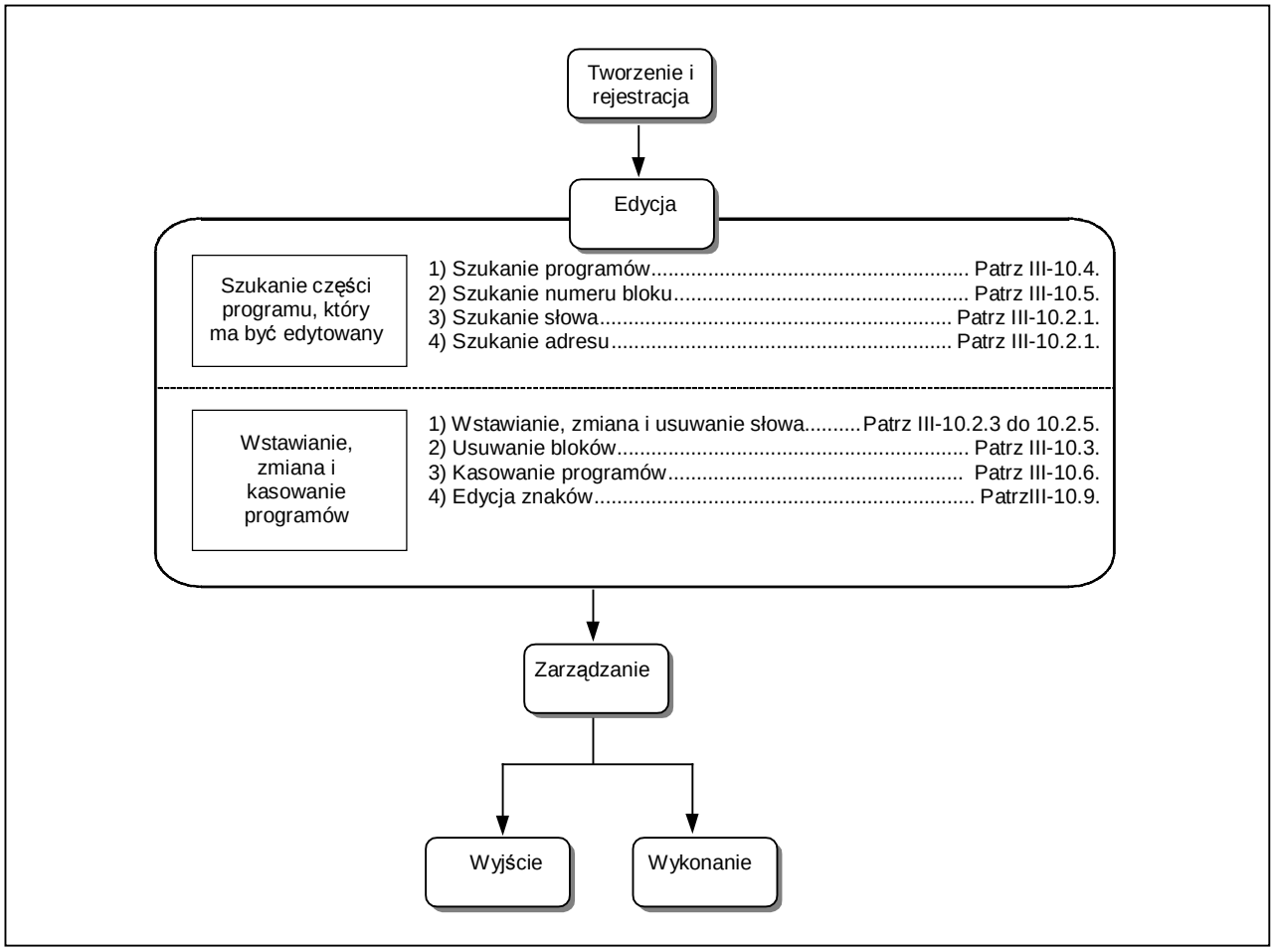
Współrzędne bieżącego położenia	X10.521

Tym razem, współrzędne osi X są wprowadzane do programu w następujący sposób:

Jeśli format kalkulatora jest nieaktywny	X10521
Jeśli format kalkulatora jest aktywny	X10.521

10 EDYCJA PROGRAMÓW

Niniejszy rozdział opisuje sposób edycji programów zarejestrowanych w CNC. Edycja obejmuje wstawianie, modyfikację i kasowanie słów. Edycja obejmuje również kasowanie całego programu oraz automatyczne wstawianie numerów bloków. Dodatkowo, tak jak w komputerze PC możliwe jest kopiowanie tekstu programu i operacje przenoszenia. Niniejszy rozdział opisuje również szukanie programu, numeru bloku, słowa i adresu, możliwego do wykonania przed edycją programu.



10.1 ATRYBUT WYŁĄCZANIA EDYCJI

Aby możliwa był edycja programu, należy najpierw usunąć atrybut wyłączania edycji.
Atrybut wyłączania edycji można ustawiać dla każdego programu i folderu.
Programy posiadające ten atrybut oraz programy w folderach o takim atrybucie nie mogą być edytowane.

Postępowanie przy usuwaniu atrybutu wyłączania edycji

1 Wybierz tryb EDYCJA.
2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
3 Przesuń kursor do programu lub folderu z którego ma być usunięty atrybut wyłączania danych.
4 Naciśnij klawisz programowalny [EDYCJA ZAL.].

UWAGA
1 Po zakończeniu edycji, ustaw w razie konieczności atrybut wyłączania edycji.
2 Aby ustawić atrybut wyłączania edycji, należy postępować tak, jak w wypadku usuwania atrybutu. Na końcu naciśnij klawisz programowalny [EDYCJA WYL.].

10.2 WSTAWIANIE, ZMIANA I KASOWANIE SŁOWA

Rozdział ten opisuje procedurę wstawiania, zmieniania i kasowania słów w programie zarejestrowanym w pamięci.

Procedura wstawiania, zmieniania i kasowania słów

1 Wybierz tryb EDYCJA.
2 Naciśnij klawisz funkcyjny [ ].
3 Wybierz program przeznaczony do edycji.
Po wybraniu programu do edycji, wykonaj operację 4.
Jeśli program przeznaczony do edycji nie jest wybrany, wyszukaj numer programu.
4 Poszukaj słowa, które ma zostać zmienione.
- Metoda skanowania
- Metoda szukania słowa

5 Wykonaj operację, np. zmianę, wstawienie lub kasowanie słowa.

Objaśnienia

- Pojęcie słowa i jednostki edytowania

Słowo to adres, po którym następuje numer. Przy makropoleceniu użytkownika pojęcie słowa staje się niejednoznaczne.
Dlatego używa się tu pojęcia jednostki edytowania.
Jednostka edytowania jest jednostką podlegającą zmianom lub kasowaniu w jednej operacji. W jednej operacji skanowania kursor wskazuje początek jednostki edytowania.
Wstawianie odbywa się po jednostce edytowania.
Definicja jednostki edytowania

- Część programu od adresu do miejsca bezpośrednio przed następnym adresem
- Adres stanowi alfabet, IF, WHILE, GOTO, END, DO=, lub ; (EOB).

Zgodnie z tą definicją, słowo to jednostka edytowania.
Wyraz "słowo" użyty do opisu edytowania, oznacza jednostkę edytowania zgodnie z dokładną definicją.

⚠ OSTRZEŻENIE
W wypadku gdy zmiana, wstawianie lub skasowanie jest wykonywane na danych programu w trakcie przerwy w obróbce poprzez zatrzymanie pojedynczego bloku, zatrzymanie posuwu lub inną operację w trakcie wykonywania programu, upewnić się aby nastąpił powrót kursora do oryginalnego położenia, takiego jakie było przed ponownym uruchomieniem programu. Aby wykonać program z kursorem umieszczonym w innym położeniu, upewnić się aby zostało przeprowadzone ponowne uruchomienie.
W przeciwnym wypadku, program może nie zostać wykonany zgodnie ze spodziewanym rezultatem, takim jaki można odczytać na ekranie po ponownym uruchomieniu obróbki.

10.2.1 Szukanie słowa

Słowa można szukać przez zwykłe przesuwanie kursora w tekście (skanowanie), za pomocą funkcji szukania słowa lub szukania adresu.

Procedura skanowania programu

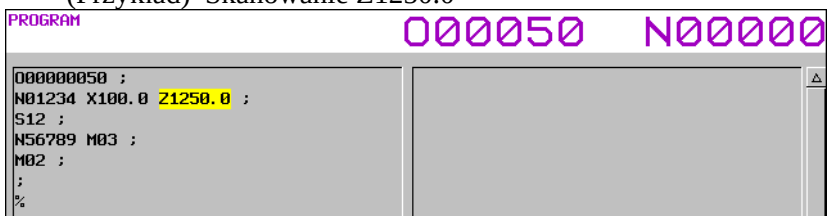
1 Naciśnij klawisz kursora [→].

Kursor przesuwa się na ekranie do przodu, słowo po słowie; Kursor wyświetla się przy wybranym słowie.

2 Naciśnij klawisz kursora [←].

Kursor przesuwa się na ekranie do tyłu, słowo po słowie; Kursor wyświetla się przy wybranym słowie.

(Przykład) Skanowanie Z1250.0



3 Naciśnięcie i przytrzymanie klawisza kursora [→] lub [←] powoduje nieprzerwane skanowanie słowa.

4 Pierwsze słowo następnego bloku szukane jest po naciśnięciu klawisza kursora [↓].

5 Pierwsze słowo poprzedniego bloku szukane jest po naciśnięciu klawisza kursora [↑].

6 Naciśnięcie i przytrzymanie klawisza kursora [↓] lub [↑] powoduje nieprzerwane przesuwanie kursora w górę bloku.

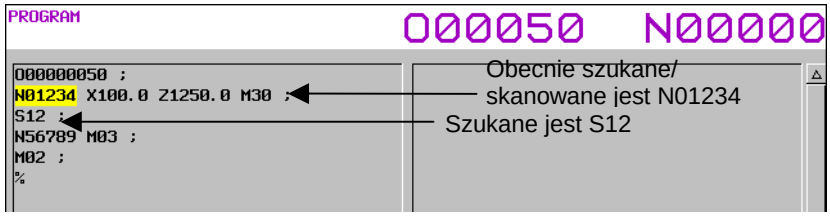
7 Naciśnięcie klawisza [PAGE↓] powoduje wyświetlenie następnej strony i wyszukanie na niej pierwszego słowa.

8 Naciśnięcie klawisza [PAGE↑] powoduje wyświetlenie poprzedniej strony i wyszukanie na niej pierwszego słowa.

9 Naciśnięcie i przytrzymanie klawisza [PAGE↓] lub [PAGE↑] powoduje wyświetlanie stron jedna po drugiej.

Procedura szukania słowa

Przykład szukania S12



1 Naciśnij klawisz programowalny [SZUK.].

2 Podaj adres [S].

3 Wpisz [1] [2].

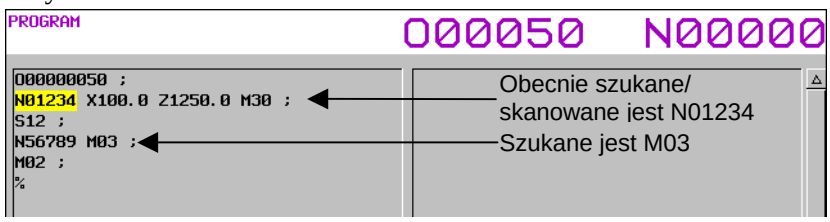
- Przez nadanie tylko S1 nie można znaleźć S12.
- Przez nadanie tylko S9 nie można znaleźć S09. Znalezienie S09 wymaga nadania S09.

4 Naciśnięcie klawisza programowalnego [↓ SZUKAJ] powoduje rozpoczęcie wyszukiwania w przód od położenia kursora. Naciśnięcie [↑ SZUKAJ] powoduje rozpoczęcie wyszukiwania wstecz.

5 Aby rozpocząć nieprzerwane wyszukiwanie tego samego słowa, naciśnij klawisz [↓ SZUKAJ] lub [↑ SZUKAJ].

Procedura szukania adresu

Przykład szukania M03



1 Naciśnięcie klawisza [SZUK.]

2 Podaj adres [M].

3 Naciśnięcie klawisza programowalnego [↓ SZUKAJ] powoduje rozpoczęcie wyszukiwania w przód od położenia kursora. Naciśnięcie [↑ SZUKAJ] powoduje rozpoczęcie wyszukiwania wstecz.

4 Aby rozpocząć nieprzerwane wyszukiwanie tego samego słowa, naciśnij klawisz [↓ SZUKAJ] lub [↑ SZUKAJ].

10.2.2 Skok do początku programu

Kursor może przeskoczyć do początku programu. Funkcja ta nazywa się przeskokiem kursora do wskaźnika programu. Poniższy rozdział opisuje cztery metody przeskoku kursora do wskaźnika programu.

Procedura skoku do początku programu

Metoda 1

1 Naciśnij [//] kiedy ekran programu jest w trybie EDIT. Po powrocie kursora do początku programu zawartość programu jest wyświetlana na ekranie od początku.

Metoda 2

1 Wyszukiwanie numeru programu.
W wypadku gdy wybranie ekranu nastąpiło w trybie PAMIEC lub EDYCJA, wpisz numer programu lub nazwę.
W wypadku podania numeru programu, naciśnij klawisz adresu [O], a następnie wpisz numer programu.

2 Naciśnij klawisz programowalny [SZUKAJPROGR.].

Metoda 3

1 Wybierz ekran programu lub ekran kontroli programu.
2 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
3 Naciśnij klawisz programowalny [PRZEWN].

Metoda 4

1 Wybierz ekran programu w trybie EDYCJA.
2 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
3 Naciśnij klawisz programowalny [SZUKANIE LINII].
4 Naciśnij klawisz programowalny [TOP].

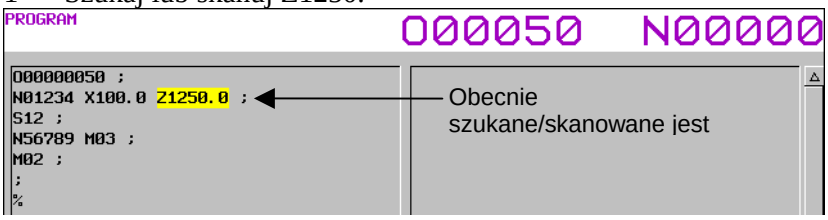
10.2.3 Wstawianie słowa

Procedura wstawiania słowa

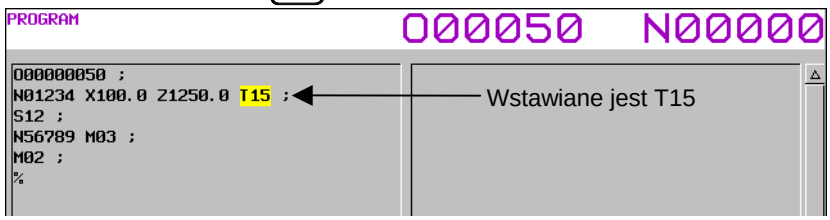
1 Szukaj lub skanuj słowo bezpośrednio przed miejscem wstawienia.
2 Wpisz adres, który ma zostać wstawiony.
3 Podaj dane.
4 Naciśnij klawisz [INPUT].

Przykład wstawienia T15

1 Szukaj lub skanuj Z1250.



2 Wpisz [T] [1] [5]
3 Naciśnij klawisz [INPUT].



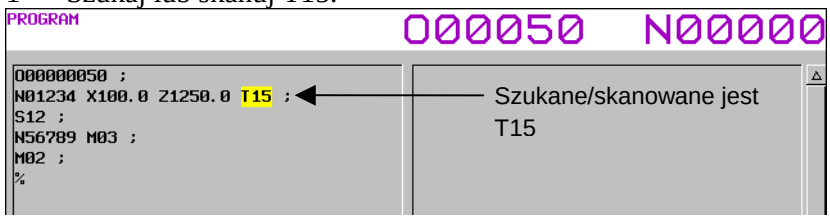
10.2.4 Zmiana słowa

Procedura zmiany słowa

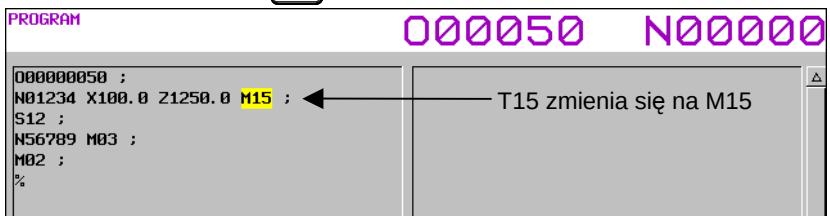
1 Wyszukaj lub przeskanuj słowo, które ma być zmienione.
2 Wpisz adres, który ma zostać wstawiony.
3 Podaj dane.
4 Naciśnij klawisz [INPUT].

Przykład zmiany T15 na M15

1 Szukaj lub skanuj T15.



2 Wpisz [M] [1] [5]
3 Naciśnij klawisz [INPUT].



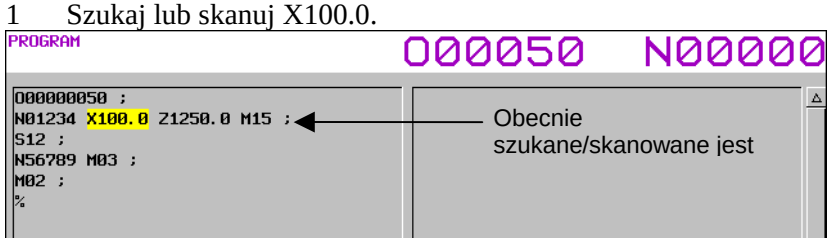
10.2.5 Kasowanie słowa

Procedura kasowania słowa

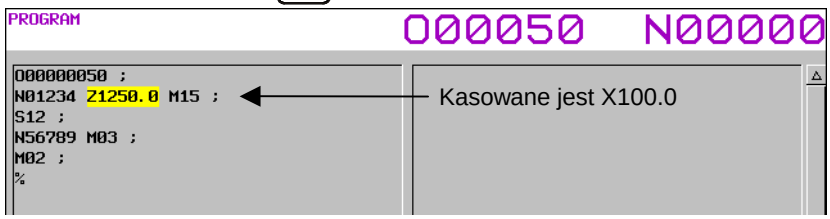
1 Szukaj lub skanuj słowa, które ma być skasowane.
2 Naciśnij klawisz .

Przykład kasowania X100.0

1 Szukaj lub skanuj X100.0.



2 Naciśnik klawisz .



10.3 KASOWANIE BLOKÓW

Blok lub bloki można kasować bezpośrednio w programie.

10.3.1 Kasowanie bloku

Fragment od bieżącego położenia słowa do następnego EOB (końca bloku) zostanie skasowany. Kursor zostanie umieszczony obok skasowanego EOB.

Procedura kasowania bloku

1 Szukaj lub skanuj adres N bloku, który ma zostać skasowany.

2 Naciśnij klawisz [EOB].

3 Naciśnij klawisz edycji [ ].

Przykład kasowania bloku N01234

1 Szukaj lub skanuj N01234.

2 Naciśnik klawisz [EOB].

3 Naciśnij klawisz edycji [ ].

10.3.2 Kasowanie wielu bloków

Nastąpi skasowanie kilku bloków do przodu począwszy od bieżącego położenia słowa aż do EOB należącego do najdalszego z tych bloków. Kursor zostanie umieszczony obok skasowanego EOB.

Procedura kasowania bloków

1 Szukaj lub skanuj słowo w pierwszym bloku obszaru do skasowania.

2 Naciśnij klawisz [EOB] tyle razy, ile bloków jest przeznaczonych do skasowania.

3 Naciśnij klawisz edycji [ ].

Przykład kasowania bloków od N01234 do EOB pochodzącego od bloku znajdującego się dwa bloki z przodu

1 Szukaj lub skanuj N01234.

2 Naciśnij [EOB] [EOB].

3 Naciśnij klawisz edycji [DELETE].

10.4 SZUKANIE PROGRAMU

Jeżeli w pamięci są różne programy, można wyszukać spośród nich żądany program. Istnieją trzy metody wykonania tego zadania.

Procedura szukania programu

Metoda 1

1 Wybierz tryb EDYCJA lub PAMIĘĆ.
2 Naciśnij w celu wyświetlenia ekranu programu.
3 Wpisz numer lub nazwę programu. W wypadku podania numeru programu, naciśnij klawisz adresu O , a następnie wpisz numer programu.
4 Naciśnij klawisz programowalny [SZUKAJPROGR.].
6 Po zakończeniu operacji szukania poszukiwany numeru programu jest wyświetlany w górnym prawym rogu ekranu.
Jeżeli program nie został znaleziony, pojawia się alarm PS0071.

Metoda 2

1 Wybierz tryb EDYTUJ lub PAMIĘĆ.
2 Naciśnij w celu wyświetlenia ekranu.
3 Naciśnij klawisz programowalny [SZUKAJPROGR.].
4 Następnie, naciśnij klawisz programowalny [POPRZ.PROGR.] lub [NAST.PROGR.].
Naciśnięcie [POPRZ.PROGR.] spowoduje wyszukiwanie poprzedniego programu w folderze, natomiast naciśnięcie [NAST. PROGR.] spowoduje wyszukiwanie następnego programu.

Metoda 3

Za pomocą tej metody można szukać numeru programu (0001 do 0031) odpowiadającego sygnałowi obrabiarki w celu rozpoczęcia operacji automatycznej. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się ze szczegółami operacji.

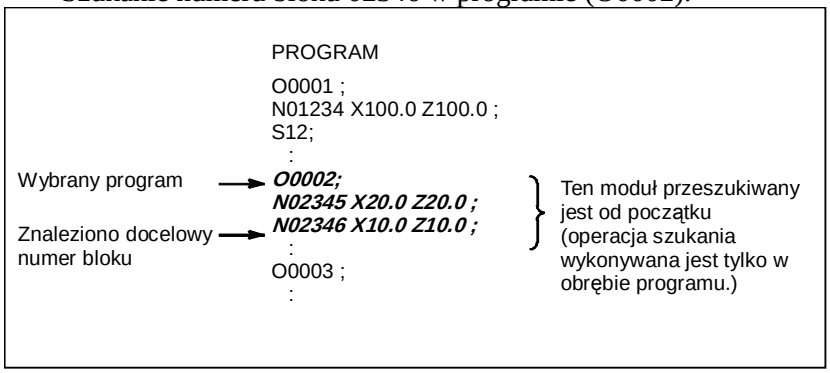
1 Wybierz tryb PAMIĘĆ.
2 Ustaw stan ponownego uruchomienia.
- Stan zerowania jest stanem, w którym wyłączona jest dioda wskazująca, że trwa operacja automatyczna. (Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia).

3 Ustaw sygnał wyboru numeru programu na obrabiarce na numer od 01 do 31.
4 Naciśnij klawisz startu cyklu.
- Jeżeli sygnał na obrabiarce jest 00, operacja szukania numeru programu nie jest wykonywana.
- Jeżeli program odpowiadający sygnałowi obrabiarki nie jest zarejestrowany DS0059.

10.5 SZUKANIE NUMERU BLOKU

Operacja szukania numeru bloku jest zwykle stosowana do szukania numeru bloku w środku programu, aby można rozpocząć lub ponownie uruchomić wykonywanie bloku o podanym numerze.

Przykład)
Szukanie numeru bloku 02346 w programie (O0002).



Procedura szukania numeru bloku

Procedura

1 Wybierz tryb PAMIĘĆ.
2 Naciśnij PROG [⇨] .
3 Jeżeli program zawiera numer bloku, który ma być szukany, wykonaj poniższe operacje 4 do 7.
Jeżeli program nie zawiera numeru bloku, który ma być szukany, wybierz numer programu, który zawiera numer bloku, który ma być szukany.
4 Podaj adres [N] .
5 Wpisz numer bloku, który ma być szukany.
6 Naciśnij klawisz programowalny [SZ.NR].
7 Po zakończeniu operacji wyszukiwania, numer znalezionego bloku jest wyświetlany w prawym górnym narożniku ekranu.
Jeżeli podany numer bloku nie zostanie znaleziony w obecnie wybranym programie, pojawi się alarm PS0060.

Objaśnienia

- Operacja podczas szukania

Pominięte bloki nie mają wpływu na CNC. Oznacza to, że dane w pominiętych blokach, np. współrzędne oraz kody M, S i T nie zmieniają współrzędnych CNC ani wartości modalnych.
Dlatego w pierwszym bloku, gdzie ma rozpocząć się lub ponownie uruchomić wykonanie za pomocą polecenia szukania numeru bloku, wpisz wymagane kody M, S i T oraz współrzędne. Blok szukany za pomocą funkcji szukania numeru bloku pokazuje zwykle punkt przesunięcia z jednego procesu na inny. Jeżeli blok w środku procesu musi być znaleziony w celu ponownego uruchomienia wykonania bloku, określ kody M, S i T, kody G, współrzędne itd., zgodnie z wymaganiami MDI, po uważnym sprawdzeniu stanu obrabiarki i NC w tym punkcie.

- Sprawdzanie podczas szukania

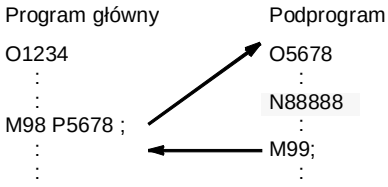
Podczas operacji szukania wykonywane są następujące sprawdzenia:

- Opcjonalne pominięcie bloku

Ograniczenia

- Szukanie w podprogramie

Podczas operacji szukania numeru bloku, M98Pxxxx (wywołanie podprogramu) nie jest wykonywane. Wystąpi zatem alarm PS0060, jeżeli podjęto próbę szukania numeru bloku w podprogramie wywołanym przez aktualnie wybrany program.



Alarm wystąpi, jeżeli podjęto próbę szukania N8888 w powyższym przykładzie.

Rys. 10.5 (a)

10.6 USUWANIE PROGRAMU

Programy zarejestrowane w pamięci można kasować kolejno, albo wszystkie od razu.

10.6.1 Kasowanie jednego programu

Z folderu domyślnego zostaje usunięty program.

Procedura kasowania jednego programu

1 Wybierz tryb EDYCJA.
2 Naciśnij klawisz funkcyjny [ ] w celu wyświetlenia ekranu programu.
3 Podaj adres [O].
4 Podaj wybrany numer programu.
5 Naciśnij klawisz edycji [ ]. Kasowany jest program o wpisanym numerze.

10.6.2 Kasowanie wszystkich programów

Z folderu domyślnego zostają usunięte programy.

Procedura kasowania wszystkich programów

1 Wybierz tryb EDYCJA.
2 Naciśnij klawisz funkcyjny [ ] w celu wyświetlenia ekranu programu.
3 Podaj adres [O].
4 Podaj -9999.
5 Naciśnij klawisz edycji [ ] aby usunąć wszystkie programy.

10.7 EDYCJA MAKROPOLECEŃ UŻYTKOWNIKA

W przeciwieństwie do zwykłych programów, programy makropoleceń użytkownika są modyfikowane, wpisywane lub kasowane w oparciu o jednostki edytowania.
Słowa makropoleceń użytkownika można wpisywać w skróconej formie.
Do programu można wpisywać komentarze.
Komentarze do programu znajdują się w rozdziale III-9.1.

Objaśnienia

- Jednostka edytowania

Edytując nadane makropolecenie użytkownika, użytkownik może przesunąć kursor do każdej jednostki edytowania, która zaczyna się jednym z poniższych znaków i symboli:
(a) Adres
(b) # umieszczony na początku wskazówki zastępczej
(c) /, (,=, i ;
(d) Pierwszy znak IF, WHILE, GOTO, END, DO, POPEN, BPRNT, DPRNT i PCLOS
Na ekranie przed każdym z powyższych znaków i symboli znajduje się puste miejsce.
Przykład) Pozycje główne, w którym umieszczony jest kursor

```
N001 X-#100 ;
#1 =123 ;
N002 /2 X[12/#3] ;
N003 X-SQRT[#3/3*[#4+1]] ;
N004 X-#2 Z#1 ;
N005 #5 =1+2-#10 ;
IF[#1NE0] GOTO10 ;
WHILE[#2LE5] DO1 ;
#[200+#2] =#2*10 ;
#2=#2+1 ;
END1 ;
```

- Skróty słów makropoleceń użytkownika

Jeżeli słowo makropolecenia użytkownika jest zmienione lub wstawione, dwa pierwsze znaki lub więcej mogą zastąpić całe słowo.
Mianowicie,

JEŚLI → WH	GOTO → GO	XOR → XO	AND → AN
SIN → SI	ASIN → AS	COS → CO	ACOS → AC
TAN → TA	ATAN → AT	SQRT → SQ	ABS → AB
BCD → BC	BIN → BI	FIX → FI	FUP → FU
ROUND → RO	KONIEC → EN	POPEN → PO	BPRNT → BP
DPRNT → DP	PCLOS → PC	EXP → EX	THEN → TH

Przykład) Podanie

```
WH [AB [#2 ] LE RO [#3 ] ] ma taki sam efekt co
WHILE  [ABS  [#2 ] LE ROUND [#3 ] ]
```

Program wyświetlany jest w taki sam sposób.

10.8 FUNKCJA HASŁA

Funkcja hasła blokuje bit 4 (NE9) parametru nr 3202, który jest odpowiedzialny za zabezpieczanie programów O9000 do O9999 oraz programów i folderów posiadających atrybut zablokowania edycji/wyświetlania, odpowiednio do ustawień w dwóch parametrach, HASLO (parametr nr 3210) i KEYWD (parametr nr 3211). W stanie zablokowanym, nie można ustawić parametru NE9 na 0. W tym wypadku, zabezpieczenie programów o numerach O9000 do O9999 oraz programów i folderów posiadających atrybut zablokowania edycji/wyświetlania nie może być odblokowane, chyba że jest ustawione poprawne hasło.
Stan zablokowany oznacza, że wartość ustawiona w parametrze PASSWD różni się od wartości ustawionej w parametrze KEYWD. Wartości ustawione w tych parametrach nie są wyświetlane. Stan zablokowany zostaje zwolniony, kiedy wartość ustawiona w parametrze PASSWD zostanie również ustawiona w parametrze KEYWD. Kiedy w parametrze PASSWD wyświetlane jest 0, to parametr ten nie jest ustawiony.

Procedura blokowania i odblokowywania

Blokowanie

1 Ustaw tryb MDI.
2 Włącz zapisywanie parametrów (III-12.3.1). W tym wypadku, pojawia się alarm PS0100 w obrabiarce CNC.
3 Ustaw parametr nr 3210 (HASLO). Teraz ustawiany jest stan blokady.
4 Dezaktywuj zapisywanie parametrów.
5 Naciśnij klawisz [//] aby odblokować stan alarmu.

Odblokowywanie

1 Ustaw tryb MDI.
2 Włącz zapisywanie parametrów (III-12.3.1). W tym wypadku, pojawia się alarm PS0100 w obrabiarce CNC.
3 W parametrze słowa kluczowego (KEYWD) Nr 3211 ustaw taką samą wartość, jak w parametrze hasła (HASLO) Nr 3210 w celu zablokowania. Teraz zablokowany stan jest zwolniony.
4 Ustaw parametr NE9 (nr 3202#4) na 0.
5 Dezaktywuj zapisywanie parametrów.
6 Naciśnij klawisz [//] aby odblokować stan alarmu.
7 Można teraz edytować podprogramy z zakresu programów 9000 do 9999.

Objaśnienia

- Parametr nastawiania hasła HASLO

Stan zablokowany jest ustawiony, kiedy jakaś wartość ustawiona jest w parametrze PASSWD. Jednak należy zwrócić uwagę na to, że parametr PASSWD można ustawić tylko wtedy, gdy nie jest ustawiony stan zablokowania (kiedy PASSWD = 0 lub PASSWD = KEYWD). Jeżeli podejmowana jest próba nastawienia parametru PASSWD w innych przypadkach, pojawi się ostrzeżenie, że aktywna jest blokada zapisu. W stanie zablokowanym (kiedy HASLO ≠ 0 i HASLO ≠ KEYWD), parametr NE9 jest automatycznie ustawiony na 1. Przy próbie ustawienia parametru NE9 na 0 zostaje wydane ostrzeżenie, że zapis ten jest niedozwolony.

- Zmiana parametru hasła HASLO

Parametr hasła PASSWD można zmienić po zwolnieniu stanu zablokowania (kiedy PASSWD = 0 lub PASSWD = KEYWD). Po kroku 3 procedury odblokowywania można ustawić nową wartość w parametrze PASSWD. Od tego momentu w celu zwolnienia stanu zablokowania, ta nowa wartość musi być ustawiona w parametrze KEYWD.

- Nastawienie 0 w parametrze hasła HASLO

Jeżeli parametr PASSWD ustawiony jest na 0, wyświetlana jest liczba 0, a funkcja hasłowa jest nieaktywna. Innymi słowy, funkcja hasłowa może stać się nieaktywna albo wskutek nieustawienia parametru PASSWD w ogóle, albo na skutek ustawienia go na 0 po kroku 3 procedury odblokowywania. Aby upewnić się, czy nie wpisano stanu zablokowania, należy zwrócić uwagę, aby nie ustawić wartości innej niż 0 w parametrze hasła PASSWD.

- Ponowne blokowanie

Po zwolnieniu stanu zablokowania można go ponownie ustawić, ustawiając inną wartość w parametrze PASSWD lub wyłączając i ponownie załączając zasilanie NC w celu wyzerowania parametru słowa kluczowego KEYWD.

⚠ UWAGA

1 Po ustawieniu zablokowanego stanu, parametru NE9 nie można ustawić na 0, a parametr HASLO można zmienić dopiero po zwolnieniu stanu zablokowania, albo po całkowitym skasowaniu pamięci. Przy ustawianiu parametru PASSWD należy zachować szczególną ostrożność.

2 Atrybut wyłączania edycji/wyświetlania nie może być ustawiony, chyba że ustawiony jest parametr HASLO.

3 W stanie zablokowanym, programy z atrybutem zablokowania edycji/wyświetlania działają w następujący sposób:
- Prezentacja programów jest ukryta. Oznacza to, że te programy nie są wyświetlane a ekranach w postaci ekranu katalogu programów. Programów tych nie można również edytować.
- Spośród tych programu nie można wybierać programu, który będzie programem głównym. Mogą być one wywołane jako podprogramy.

4 W stanie odblokowanym, programy z atrybutem zablokowania edycji/wyświetlania działają w taki sam sposób jak normalne programy.

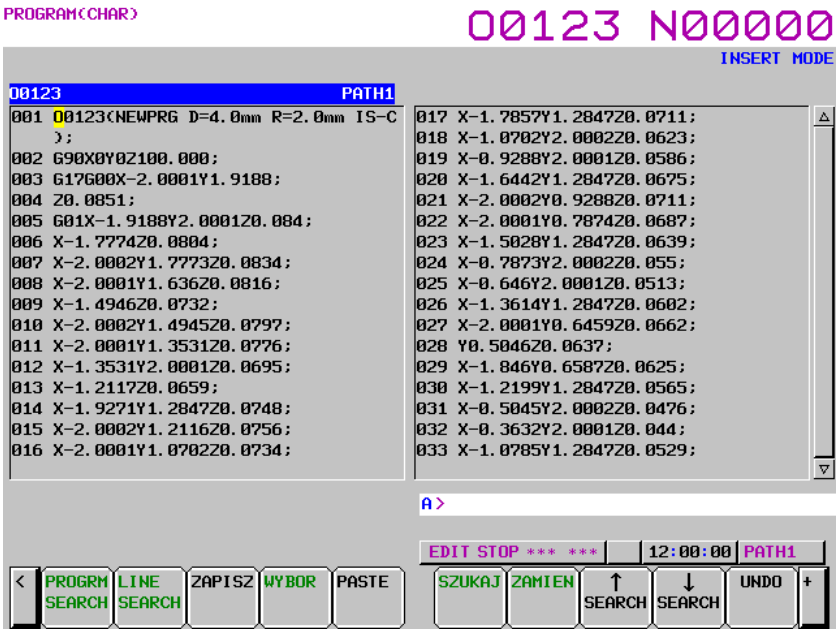
5 Programy w folderze posiadającym atrybut zablokowania edycji/wyświetlania działają również w taki sposób jak opisano w ostrzeżeniu 3 i 4 powyżej.

6 W stanie zablokowanym, podfoldery w folderze z atrybutem zablokowania edycji/wyświetlania działają w następujący sposób:
- Widok folderów jest ukryty. Oznacza to, że te podfoldery nie są wyświetlane na ekranach w postaci ekranu katalogu programów.

7 W stanie odblokowanym, podfoldery w folderze z atrybutem zablokowania edycji/wyświetlania działają w taki sam sposób jak normalne foldery.

10.9 EDYCJA ZNAKÓW W PROGRAMIE

Niniejszy rozdział opisuje sposób edycji programów zarejestrowanych w CNC.
Edycja obejmuje wstawianie, modyfikację, kasowanie i zastępowanie znaków.
Podczas gdy edycja słów polega na rozpozwaniu całych wyrazów, wpisywanie znaku opiera się na zasadzie znak po znaku.



Rys. 10.9 (a)

Objaśnienia

- Jednostka edycji

Edycja znaku jest oparta na zasadzie znak po znaku. Wybierz albo edycję znaku albo edycję słowa odpowiednio do rodzaju edycji lub zdarzenia.

- Lina

Linią określany jest zakres zawierający segment znaków oraz znak zakończenia ";".
Począwszy od edytowanej linii, jest ona używana jako jednostka dla odczytywania i zapisywania.
W wypadku gdy jedna linia składa się z wielu znaków, na ekranie może być widocznych kilka linii, jednak cały ciąg znaków w tych liniach jest traktowany jako jedna linia programu.

- Dzielenie linii

W wypadku naciśnięcia w trakcie edycji klawisza edycji przy umiejscowieniu kursora w środku linii, znaki przed kursorem oraz znaki przy kursorze i kolejne pozycje zostaną umieszczone w oddzielnych liniach.
Aby przywrócić pierwotny układ pojedynczej linii, naciśnij klawisz edycji bezpośrednio po przedzieleniu linii.
Alternatywnie, przesuń kursor do znaku zakończenia ";" pierwszej linii, a następnie naciśnij klawisz edycji w celu przywrócenia oryginalnej pojedynczej linii.

- Łączenie linii

W wypadku gdy znak podziału ";" na końcu linii zostanie usunięty, linia w której znajdował się znak oraz następna po niej zostaną połączone w jedną linię.

- Maksymalna ilość znaków w jednej linii

W jednej linii może znajdować się do 140 znaków.

- Liczba linii

Liczba linii jest liczona począwszy od linii programu, występującej jako pierwsza. Nawet jeśli linia ze względu na dużą ilość znaków przechodzi do kolejnych linii, pozostaje nadal jako jedna linia, rozpoczynająca program.

- Schowek

Schowek służy do przechowywania znaków w trakcie wykonywania operacji wycinania bądź kopiowania. Schowek pozwala na przechowywanie ok. 4000 znaków.
Schowek przechowuje skopiowane bądź wycięte jednorazowo znaki. Większość przechowywanych w schowku segmentów znaków może być wstawiana do nowego miejsca poprzez funkcję wklejania.
Dane przechowywane w trakcie operacji wklejania pozostają zachowane do czasu aż zostanie przeprowadzona następna operacja wycięcia lub kopiowania.
Znaki pozostają w schowku do czasu wyłączenia zasilania obrabiarki CNC, chyba że w międzyczasie zostaną umieszczone w schowku nowe dane.

- Funkcja cofania

Funkcja cofania przy edycji tekstu pozwala przywrócić stan sprzed operacji edycji przy cofaniu ostatnio wykonywanych czynności. Można cofać tylko funkcje związane z aktualizacją tekstu.
Jedna operacja cofania odpowiada zawsze jednej operacji wprowadzania.
W wypadku wprowadzania znaków, jedna operacja wprowadzania to wprowadzenie jednego znaku.
W wypadku gdy tekst został zmieniony poprzez operacje zastąpienia, wówczas pojedyncza operacja cofania powoduje cofnięcie jednej operacji wklejenia.
W wypadku gdy tekst został zmieniony poprzez operacje zastąpienia wszystkiego, wówczas pojedyncza operacja cofania powoduje cofnięcie jednej operacji wklejenia.
Klawisze przesuwania (klawisze kursora [→], [←], [↑], i [↓], oraz klawisze [ ] i [ ]) nie powodują zmiany tekstu, tak więc operacje wykonane za pomocą tych klawiszy nie mogą być cofnięte poprzez funkcję cofania.

- Przykład zastosowania funkcji cofania

1 Zanim zostanie przeprowadzona modyfikacja, w segmencie znajduje się następujący ciąg znaków:
N110AX[#AXIS3]=100.0;

2 Klawisz edycji [ ] został naciśnięty pięć razy.
X[#AXIS3]=100.0;

3 Klawisz programowalny [COFN] jest naciśnięty pięć razy. Następnie, oryginalny układ segmentu znaków można przywrócić w następujący sposób:
AX[#AXIS3]=100.0;
0AX[#AXIS3]=100.0;
10AX[#AXIS3]=100.0;
110AX[#AXIS3]=100.0;
N110AX[#AXIS3]=100.0;

- Tryb edit

Istnieją dwa tryby edycji programu: Tryb wstawiania i tryb nadpisywania. Edycja programu może być przeprowadzana w jednym z tych dwóch trybów. Aby przełączyć na inny tryb edycji, użyj klawisza programowalnego [TRYB].
Początkowo ustawiony jest tryb wstawiania.

- Tryb wstawiania

W trybie wstawiania, znak wstawiany jest między pozycją kursora a poprzedzającym znakiem.

1234567890

Jeśli kursor znajduje się przy cyfrze 6, a następnie zostanie wpisany znak X, wynik będzie następujący:

12345X67890

- Tryb nadpisywania

W trybie nadpisywania, znak w miejscu ustawienia kursora jest zastępowany wprowadzanym znakiem.

1234567890

Jeśli kursor znajduje się przy cyfrze 6, a następnie zostanie wpisany znak X, wynik będzie następujący:

12345X7890

- Ograniczenia w zakresie edycji

Nie można edytować numeru O oraz nazw plików.
Nie można usuwać EOR (%).

- Aktualizacja linii i automatyczne zapisywanie

Po zaktualizowaniu linii, zostanie ona wyróżniona innym kolorem.
W wypadku gdy kursor przesunie się poza obszar zaktualizowanej linii, kolor linii zmienia się na taki, jak przed aktualizacją.
W wypadku gdy kursor został przesunięty poza obszar zaktualizowanej linii, linia zostaje zapisana automatycznie.

- Związek między automatycznym zapisywaniem zaktualizowanej linii a funkcją cofania

Z uwagi na to, że aktualizowane linie są automatycznie zapisywane, tekst przywracany poprzez funkcję cofania jest automatycznie zapisany.
W wypadku gdy wybrana linia zostanie zaktualizowana, kursor przechodzi do następnej linii, natomiast zaktualizowana linia jest automatycznie zapisywana.
Następnie, z użyciem funkcji cofania przywraca oryginalny stan. W tym wypadku, aktualizowana linia została zapisana za pomocą funkcji automatycznego zapisu, tak więc zapisywanie jest wykonywane w celu przywrócenia oryginalnego stanu.

10.9.1 Dostępne klawisze

Dostępne są następujące klawisze:

- Klawisze kursora

Klawisze kursora [→], [←], [↑], i [↓] umożliwiają przesuwanie kursora.

- Klawisz edycji [///]

Usuwa znak, przy którym stoi kursor.

- Klawisz edycji [//]

Usuwa znak niezwłocznie przed pozycją kursora.
W wypadku gdy kursor znajduje się na początku linii, usuwany jest znak na końcu poprzedniej linii.

- Klawisz edycji [⏎]

Powody zmiany linii.

- Klawisze zmiany stron

Strony można zmieniać za pomocą klawisz [PAGE↑] lub [PAGE↓].
Klawisz [PAGE↑] powoduje przejście do następnej strony.
W wypadku gdy klawisz [PAGE↑] zostanie naciśnięty na ostatniej stronie, kursor przechodzi do ostatniego znaku w ostatniej linii (pozycja %).
Klawisz strony [PAGE↓] powoduje przejście do poprzedniej strony.
W wypadku gdy klawisz [PAGE↓] zostanie naciśnięty na pierwszej stronie, kursor przechodzi do pierwszego znaku w pierwszej linii.
Klawisz [PAGE↑] powoduje przejście do następnej strony.
W wypadku gdy klawisz [PAGE↑] zostanie naciśnięty na ostatniej stronie, kursor przechodzi do ostatniego znaku w ostatniej linii (pozycja %).

- Klawisze danych

Znaki stosowane w programie mogą być wpisywane.

10.9.2 Tryb wprowadzania

Tryby wprowadzania zawierają tryb wstawiania i tryb nadpisywania.

Zmiana trybu wprowadzania

Aby zmienić tryb wprowadzania, użyj klawisza programowalnego [TRYB WSTAWIANIA] lub [TRYB NADPISYWANIA].
Naciśnięcie klawisza programowalnego [TRYB NADPISYWANIA] wstawia tryb nadpisywania jeśli bieżącym trybem jest tryb wstawiania.
Naciśnięcie klawisza programowalnego [TRYB WSTAWIANIA] wstawia tryb wstawiania jeśli bieżącym trybem jest tryb nadpisywania.
Bieżący tryb jest wskazywany poniżej prawej części ekranu edycji.

10.9.3 Wyświetlacz numeru linii

Ta funkcja jest używana do wyświetlania programu zawierającego numery linii. Naciśnięcie klawisza programowalnego [NUMER LINII] wyświetla program posiadający numery linii. Ponowne naciśnięcie klawisza programowalnego [NUMER LINII] wyświetla program bez numerów linii. Numery linii zostaną dodane do programu w momencie wyświetlenia programu, jednak nie zostaną one zapisane do pliku.

10.9.4 Szukanie

Program wyszukuje segment znaków.

Szukanie

Procedura

1 Naciśnij klawisz programowalny [SZUKAJ].
2 Pojawia się pole wprowadzania/edycji segmentu znaków do wyszukiwania. Podaj segment znaków, który ma być wyszukany.
3 Operacja wyszukiwania w górę
W wypadku naciśnięcia klawisza [GORE], następuje wyszukiwanie programu w górę (do góry) począwszy od bieżącej pozycji kursora.
W wypadku gdy szukany segment znaków zostanie odnaleziony, kursor znajduje się przy tym segmencie.
Ponowne naciśnięcie klawisza programowalnego [GORE] powoduje, że program wyszukuje następną propozycję.
4 Operacja wyszukiwania w dół
W wypadku naciśnięcia klawisza [DOL], następuje wyszukiwanie programu w dół (w dół) począwszy od bieżącej pozycji kursora.
W wypadku gdy szukany segment znaków zostanie odnaleziony, kursor znajduje się przy tym segmencie.
Ponowne naciśnięcie klawisza programowalnego [DOL] powoduje, że program wyszukuje następną propozycję.
Jeśli segment znaków, który ma być wyszukany był ostatnią propozycją, kursor powraca do pierwotnego położenia.

10.9.5 Zastępowanie

Segment znaków w programie jest zastępowany określonym segmentem znaków.

Zastępowanie

Procedura

1 Naciśnij klawisz programowalny [ZMIEN], aby zastąpić znak.

2 Pojawia się pole wprowadzania/edycji zastępowania znaku. Wpisz segment znaków (wyszukiwany segment znaków) który ma być wyszukany oraz segment znaków (zastępujący segment znaków) którymi chcesz zastąpić wyszukiwany segment znaków. Do przechodzenia między polem wprowadzania szukanego segmentu znaków a polem wprowadzania zastępującego segmentu znaków użyj klawiszy kursora [↓] i [↑].

W każdym polu wprowadzania, położenie kursora przed operacją przesunięcia zostaje odtworzone.
W wypadku gdy szukany segment znaków jest wpisywany bez wpisania zastępującego segmentu znaków, to wówczas ustalony segment znaków zostaje usunięty.

3 Operacja zastępowania
Operacja zastępowania pozwala na wyszukiwanie segmentu znaków i zastąpienie go innym segmentem. Aby wyszukać segment znaków przeznaczony do zastąpienia, skorzystaj z klawiszy programowalnych [↑ SZUKAJ] i [↓ SZUKAJ].
Operację zastępowania umożliwiają klawisze [ZASTAP] i [ZASTAPWSZYST].

Klawisz programowalny [↑ SZUKAJ]
Program jest wyszukiwany w górę (do początku) począwszy od bieżącej pozycji kursora. W wypadku gdy szukany segment znaków zostanie odnaleziony, kursor znajduje się przy tym segmencie.
Ponowne naciśnięcie klawisza programowalnego [↑ SZUKAJ] powoduje, że program wyszukuje następną propozycję.

Klawisz programowalny [↓ SZUKAJ]
Program jest wyszukiwany w dół (do końca) począwszy od bieżącej pozycji kursora.
W wypadku gdy szukany segment znaków zostanie odnaleziony, kursor znajduje się przy tym segmencie.
Ponowne naciśnięcie klawisza programowalnego [↓ SZUKAJ] powoduje, że program wyszukuje następną propozycję.

Klawisz programowalny [ZASTAP]
Naciśnięcie tego klawisza zastępuje wyszukiwany segment znaków innym segmentem.

Klawisz programowalny [ZASTAPWSZYST]
Ten klawisz służy do globalnego zastępowania w zakresie całego programu.
W wypadku gdy zostanie naciśnięty ten klawisz, pojawia się komunikat "Chcesz wykonać?" wraz z wyświetleniem klawisza programowalnego [TAK] i [NIE]. Naciśnięcie klawisza [TAK] powoduje przeprowadzenie wszystkich zmian.
Jeśli naciśnięty zostanie klawisz [NIE], wyświetlony zostanie bieżący ekran edycji bez zastąpień.

10.9.6 Cofanie operacji edycji (funkcja cofania)

Ta funkcja cofa wszystkie operacje edycji.
Następuje cofanie wykonanych ostatnio operacji w danym programie.

Cofanie operacji edycji (funkcja cofania)

Procedura

1 Każde naciśnięcie klawisza funkcyjnego [COFN] cofa jedną operację edycji.
Wykonywany jest zapis do pliku.
W wypadku gdy nie istnieją żadne operacje edycji, które dałyby się cofnąć, naciśnięcie klawisza programowalnego zostanie zignorowane.
Nie ma problemu, jeśli istnieje różnica między rekordami wyświetlanymi w czasie wykonywania operacji a rekordami wyświetlanymi na bieżąco.

10.9.7 Wybór

Został wybrany segment znaków, który zostanie skopiowany bądź usunięty.

Wybór

Procedura

1 Umieść kursor na początku docelowego segmentu znaków.
2 Naciśnij klawisz programowalny [WYBOR].
3 Następnie, korzystając z klawiszy kursora , , , i , i klawiszy zmiany stron i przesunąć kursor na koniec docelowego zakresu.
Wybrany segment znaków zostanie podświetlony innym kolorem (kolor tła jest taki jak kolor kursora).
4 Naciśnij klawisz programowalny [KOPIUJ] lub [OBROB.]. Jeśli zostanie naciśnięty klawisz [KOPIUJ] lub [OBROB.], zostanie przywrócony normalny stan kursora. Aby anulować wybór, należy nacisnąć klawisz programowalny [ANULAJ]. Następnie, ekran powróci do widoku edycji.

10.9.8 Kopiowanie

Wybrany segment znaków jest zapisywany do schowka.
Tekst na ekranie nie ulega zmianie.

Kopiowanie

Procedura

1 Określ segment znaków przeznaczony do kopiowania, patrz opis procedury wybierania przedstawiony powyżej.
2 Naciśnij klawisz programowalny [KOPIUJ].

10.9.9 Usuwanie

Wybrany segment znaków jest zapisywany w schowku, natomiast segment znaków wybrany na ekranie zostanie usunięty.

Usuwanie

Procedura

1 Określ segment znaków przeznaczony so wycięcia, patrz opis procedury wybierania przedstawiony powyżej.
2 Naciśnij klawisz programowalny [USUN].

10.9.10 Wklej

Segment znaków przechowywany w schowku jest wstawiany do aktualnej pozycji kursora.

Paste

Procedura

1 Przesuń kursor w pozycję, do której chcesz wkleić wybrany segment znaków.
2 Naciśnij klawisz programowalny [WKLEJ].

10.9.11 Wykonuje zapis

Kiedy edycja się kończy, część tekstu jeszcze nie zapisana jest zapisywana poprzez naciśnięcie klawisza programowalnego [ZAPISZ].
Naciśnij [ZAPISZ] jeśli edycja została zakończona.

WYKONUJE ZAPIS

Procedura

1 Naciśnij klawisz programowalny [ZAPISZ].

10.9.12 Tworzenie

Program przeznaczony do edycji zostaje wyświetlony na ekranie.

Tworzenie

Procedura

1 Naciśnij klawisz programowalny [UTWORZ].
2 Pojawia się pole wprowadzania nazwy.
3 Wpisz nazwę programu, który zostanie utworzony.
4 Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.]. Utworzony zostaje nowy program w wyświetleniem ekranu edycji.
Aby wstrzymać operację, naciśnij klawisz programowalny [ANULAJ].

10.9.13 Szukanie numeru linii

Kursor przechodzi do ustalonego numeru linii.

Szukanie numeru linii

Procedura

1 Naciśnij klawisz programowalny [SZUKANIE LINII].
2 Pojawia się pole wprowadzania numeru linii.
3 Wpisz numer linii do której zostanie przesunięty kursor. Numery linii rozpoczynają się od 1.
4 Naciśnij klawisz programowalny [NUMER LINII]. Powoduje to przesunięcie kursora do określonego numeru linii.
5 Aby przesunąć kursor na początek programu, naciśnij klawisz programowalny [NUMER LINII].

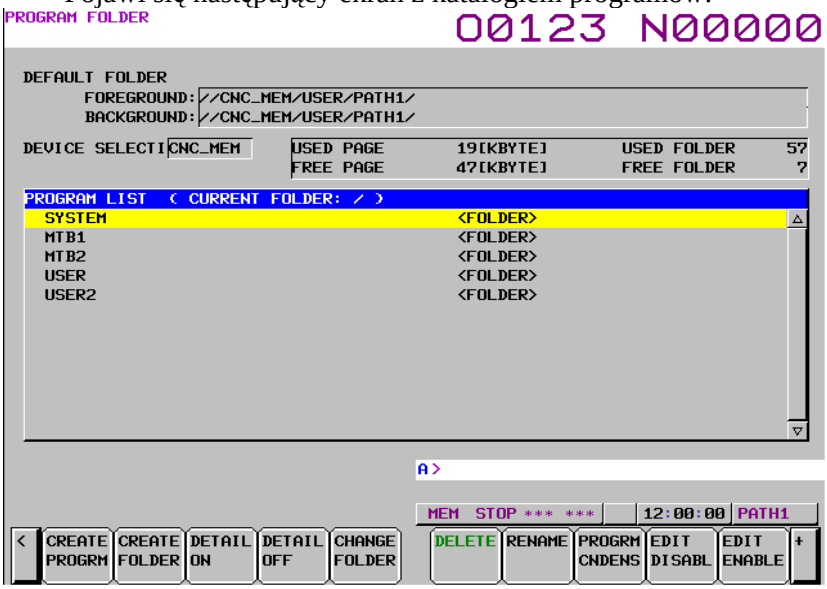
10.10 FUNKCJA KOPIOWANIA PROGRAMU

Program jest kopiowany lub przesuwany z jednego katalogu do drugiego.

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .

2 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [KATALOG]. Pojawi się następujący ekran z katalogiem programów:



3 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].

4 Przesuń kursor do katalogu, w którym znajduje się program przeznaczony do skopiowania lub przesunięcia, a następnie naciśnij klawisz programowalny [ZMIEN FOLDER].

5 Naciskaj klawisz następnego menu aż pojawi się [WYBOR START].

6 Naciśnij klawisz programowalny [WYBOR START].

7 Przesuń kursor do programu, który chcesz wybrać, a następnie naciśnij klawisz programowalny [WYBOR]. Wybrany program zostanie podświetlony niebieskim tłem, co wskazuje na stan wybrania.

8 Naciśnij klawisz programowalny [WYB. KONIEC]. Wybrany program został ustalony.

9 Naciśnij klawisz programowalny [ZMIEN FOLDER], a następnie przesuń kursor do katalogu, do którego zostanie skopiowany bądź przeniesiony program.

10 Naciśnij klawisz programowalny [KOPIUJ]. Wybrany program jest kopiowany. Jeśli wybrano tylko jeden program, naciśnięcie klawisza programowalnego [KOPIUJ] po wpisaniu nazwy programu powoduje przeprowadzenie operacji kopiowania z wpisaną nazwą.

11 Aby przenieść program, naciśnij klawisz programowalny [PRZESN]. Wybrany plik został przesunięty. Jeśli wybrano tylko jeden program, naciśnięcie klawisza programowalnego [PRZESN] po wpisaniu

nazwy programu powoduje przeprowadzenie operacji kopiowania z wpisaną nazwą.

Objaśnienia

Operacje są akceptowane wyłącznie w wypadku gdy klucz ochrony danych jest ustawiony na ON.

W wypadku gdy pojemność pamięci w miejscu przeznaczenia kopiowania jest niewystarczająca, operacja kopiowania nie zostanie zatwierdzona.

Aktualnie wybrany program jest podświetlony. W obrębie jednego katalogu można wybrać kilka programów jednocześnie. Za każdym razem gdy zostanie naciśnięty klawisz [WYBOR], wybrany zostanie program podświetlony przy kursorze.

Wybrany program można odznaczyć poprzez ponowne naciśnięcie klawisza [WYBOR] lub naciśnięcie klawisza [ANULAJ].

Jeśli w katalogu docelowym kopiowania lub przesunięcia znajduje się już program o takiej samej nazwie, wówczas zostanie wyświetlony komunikat "ZASTAP: NAZ.PLIKU", pozwalający zdecydować, czy istniejący program zostanie zastąpiony nowym [OVERWRITE] lub nie [NIE]. Naciśnięcie [OVERWRITE] powoduje zastąpienie, natomiast naciśnięcie [NIE] anuluje operację zastąpienia.

Naciśnięcie klawisza programowalnego [USUN] usuwa wszystkie aktualnie wybrane pliki.

Program nie może być ani kopiowane ani przesuwany do tego samego katalogu co wybrany katalog.
W wypadku gdy jest wybrany tylko jeden program i nazwa programu została wpisana, program można skopiować lub przenieść w obrębie tego samego katalogu.

ADNOTACJA

Jeśli operacja kopiowania lub przenoszenia została zapoczątkowana, nie można jej już anulować. Z tego względu przy kopiowaniu i przenoszeniu należy postępować ostrożnie.

10.11 KODOWANIE KLAWISZY I PROGRAMU

Przegląd

Zawartość programu może być chroniona poprzez parametry ustawień kodowania oraz zakresu ochrony programu.

Objaśnienia

1 Ochrona hasłem i zakresem ochrony
Jeśli zostały ustalone parametry hasła i zakresu ochrony, wyświetlanie, edycja i wprowadzanie/wyprowadzanie jest zablokowane dla programów objętych zakresem ochrony. Zabezpiecza to makroprogramy użytkownika utworzone przez producenta przed przypadkową zmianą, jaką może spowodować ich edycja przez użytkownika maszyny. Gwarantuje to ochronę z uwagi na fakt, że zawartość programu nie jest wyświetlana na ekranie.

2 Wprowadzanie/wyprowadzanie kodowanych programów
Programy z zakresu ochrony mogą być kodowane zanim zostaną wyprowadzone. Programy raz zakodowane nie mogą być odkodowane. Ponadto, kodowane programy mogą być wprowadzane bezpośrednio.

- Blokowane/odblokowane

W wypadku gdy programy w zakresie ochrony są chronione, pamięć programu jest zablokowana.
W wypadku gdy nie są one chronione, pamięć programu jest odblokowana.

- Parametr

- Parametr HASLO (no 3220)
  Ustaw hasło wymagane do zablokowania pamięci programu. Można ustawić hasło różne od 0. Hasło nie zostanie wyświetlone. Hasło można ustawić jeśli nie zostało jeszcze wykonane (HASLO = 0) lub jeśli pamięć programu jest odblokowana.
- Parametr KLUCZ (nr 3221)
  Jeśli KLUCZ jest ustawiony tak jak HASLO, pamięć programu jest odblokowana. Ustawienie wartości dla parametru nie jest nigdy wyświetlane. Za każdym razem gdy następuje uruchomienie obrabiarki CNC, dla parametru jest ustawiona wartość 0. Oznacza to, że przy każdym uruchamianiu obrabiarki CNC, blokada jest włączona gdy jest ustawione hasło (HASLO $\neq$ 0).
- Wartość minimalna (w numerze parametru 3222) i maksymalna (w parametrze nr 3223) zakresu zabezpieczenia programu ustawia odpowiedni zakres zabezpieczenia. Ustawienie wartości na MINIMUM nie może być większe niż ustawienie MAXIMUM. Programy w zakresie MINIMUM do MAXIMUM są zabezpieczone. Jeśli dla MINIMUM ustawiono 0, to brane jest pod uwagę 9000. Jeśli dla MAXIMUM ustawiono 0, to brane jest pod uwagę 9999. Zakres można ustawić, jeśli nie ma ustawionego hasła lub jeśli pamięć programu jest odblokowana.

ADNOTACJA

1 Dla zapewnienia ochrony, wartości ustawiane dla parametru HASLO i KLUCZ nie są wyświetlane. Z tego samego powodu, HASLO, MINIMUM i MAXIMUM mogą być ustalone wyłącznie wówczas, gdy nie ma ustawionego hasła lub gdy pamięć programu jest odblokowana. Ustaw hasło, zachowując ostrożność i unikając sytuacji, w których nie można odblokować pamięci programu z uwagi na to, że hasło jest nieprawidłowo ustawione.

2 Klawisz [+WPROW] używany do ustalania HASLA i KLUCZA zachowuje się w taki sam sposób co klawisz programowalny [WPROW.].

Przykład: Jeśli dla KLUCZ ustawiono 99, naciśnięcie 1 i [+WPROW] zmienia wartość na.

3 Tych czterech parametrów nie można wyprowadzić na zewnątrz. Również, w wypadku gdy te parametry są wprowadzane poprzez operację odczytu parametru, nastąpi ich zignorowanie.

- Wprowadzanie/wyprowadzanie i sortowanie programów

Jeśli program jest zakodowany, hasło jest wyprowadzone. Hasło jest używane do załadowania programu.

Następujące operacje wyprowadzania są dozwolone dla programów poza zakresem zabezpieczenia przy stanie zablokowania lub dla programów znajdujących się w zakresie przy stanie odblokowania:

Wyprowadzanie wszystkich programów

Zablokowane/odblokowane	Wyniki
Zablokowane	Wszystkie programy w zakresie ochrony są wyprowadzane w normalny sposób.
Odblokowane	Wszystkie programy w obrębie ochrony są kodowane i wyprowadzane.
Hasło nieustawione	Wszystkie programy w pamięci są wyprowadzane w normalny sposób.

Wyprowadzenie pojedynczego programu

Zablokowane/odblokowane	Wyniki
Zablokowane	Jeśli program w zakresie ochrony jest wyprowadzany w normalny sposób. Jeśli program jest w zakresie ochrony, pojawia się ostrzeżenie "PROGRAM NIE ZNALEZIONY".
Odblokowane	Jeśli program w zakresie ochrony jest wyprowadzany w normalny sposób. Jeśli program znajduje się w zakresie ochrony, jest on kodowany i wyprowadzany.
Hasło nieustawione	Program jest wyprowadzany w normalny sposób.

Wyprowadzenie ustalonych wielu programów

Zablokowane/ odblokowane	Wyniki
Zablokowane	W wypadku gdy wszystkie z ustalonych programów wypadają poza zakresem ochrony, są one wyprowadzane jako zwyczajne programy. W wypadku gdy wszystkie z ustalonych programów znajdują się w zakresie ochrony, pojawi się komunikat ostrzegawczy "PROGRAM NIE ZNALEZIONY". W wypadku gdy niektóre programy znajdują się poza zakresem ochrony, natomiast pozostałe są w tym zakresie, wówczas wyprowadzone zostaną wyłącznie programy z zakresu ochrony. W wypadku gdy wyprowadzane programy nie znajdują się w zakresie ochrony, pojawi się komunikat ostrzegawczy "PROGRAM NIE ZNALEZIONY".
Odblokowane	W wypadku gdy wszystkie z ustalonych programów wypadają poza zakresem ochrony, są one wyprowadzane jako zwyczajne programy. W wypadku gdy wszystkie z ustalonych programów wypadają poza zakresem ochrony, są one wyprowadzane jako zakodowane programy. W wypadku gdy niektóre programy znajdują się poza zakresem ochrony, natomiast pozostałe są w tym zakresie, wówczas wyprowadzone i zakodowane zostaną wyłącznie programy z zakresu ochrony. W wypadku gdy wyprowadzane programy nie znajdują się w zakresie ochrony, pojawi się komunikat ostrzegawczy "PROGRAM NIE ZNALEZIONY".
Hasło nieustawione	Program jest wyprowadzany w normalny sposób.

Wprowadzanie i kodowanie programu

Zablokowane/ odblokowane	Wyniki
Zablokowane	W wypadku gdy program przeznaczony do odczytania znajduje się poza zakresem ochrony, wówczas wyprowadzany jest normalnie. W wypadku gdy program przeznaczony do odczytania znajduje się w zakresie ochrony, pojawia się komunikat ostrzegawczy "BLOKADA ZAPISU".
Odblokowane, lub hasło Nie ustalony	Program jest wyprowadzany.

Wprowadzanie zakodowanego programu

Hasło systemowe i hasło programu	Wyniki
Hasło systemowe	Pojawia się komunikat “BLOKADA ZAPISU”.
Hasło programu	W wypadku gdy program znajduje się w zakresie ochrony, wówczas jest wprowadzany normalnie. W wypadku gdy program znajduje się poza zakresem ochrony, pojawia się komunikat ostrzegawczy "BLOKADA ZAPISU".
Brak ustawienia hasła w systemie	Program jest wyprowadzany. Hasło w pliku jest ustawione dla parametru nr 3220.

Łączenie programu z programem kodowanym

W wypadku programów zakodowanych, ma miejsce następująca sytuacja:

Hasło systemowe i hasło programu	Wyniki
Hasło systemowe	Pojawia się alarm SR0075 “BLOKADA”.
Hasło ustawione w systemie = Hasło programu lub hasło nie ustawione w systemie	Program jest łączony.

W stanie zablokowanym, połączenie programów jest niemożliwe.

ADNOTACJA

1 Aby zakodować programy, ustaw parametr ISO (bit 1 nr 0000) na 1 (aby ustalić że zapis dziurkowania jest ISO).
2 Zakodowanego programu nie można zarejestrować jako programu dodatkowego [CZYTAJ]-[DODAJ].

- Wyświetlenie programu

1 Na ekranie katalogu programowego wyświetlane są wszystkie numery programów wraz z komentarzami.

2 W stanie zablokowanym, programy znajdujące się w zakresie ochrony nie są wyświetlane na ekranie programu. W stanie odblokowania, programy z zakresu ochrony są wyświetlane w taki sam sposób jak programy normalne.

- Edycja i usuwanie programów

W wypadku gdy pamięć programu jest zablokowana, nie można edytować programów z zakresu ochrony. W wypadku gdy pamięć ekranu jest zablokowana, próba usunięcia wszystkich programów spowoduje usunięcie tylko tych, które znajdują się poza zakresem ochrony.

- Szukanie programów

W stanie zablokowanym, szukanie programu odbywa się w zakresie ochrony według następującego opisu.

1 Jeśli numer programu nie został ustalony, programy z zakresu ochrony zostaną pominięte.

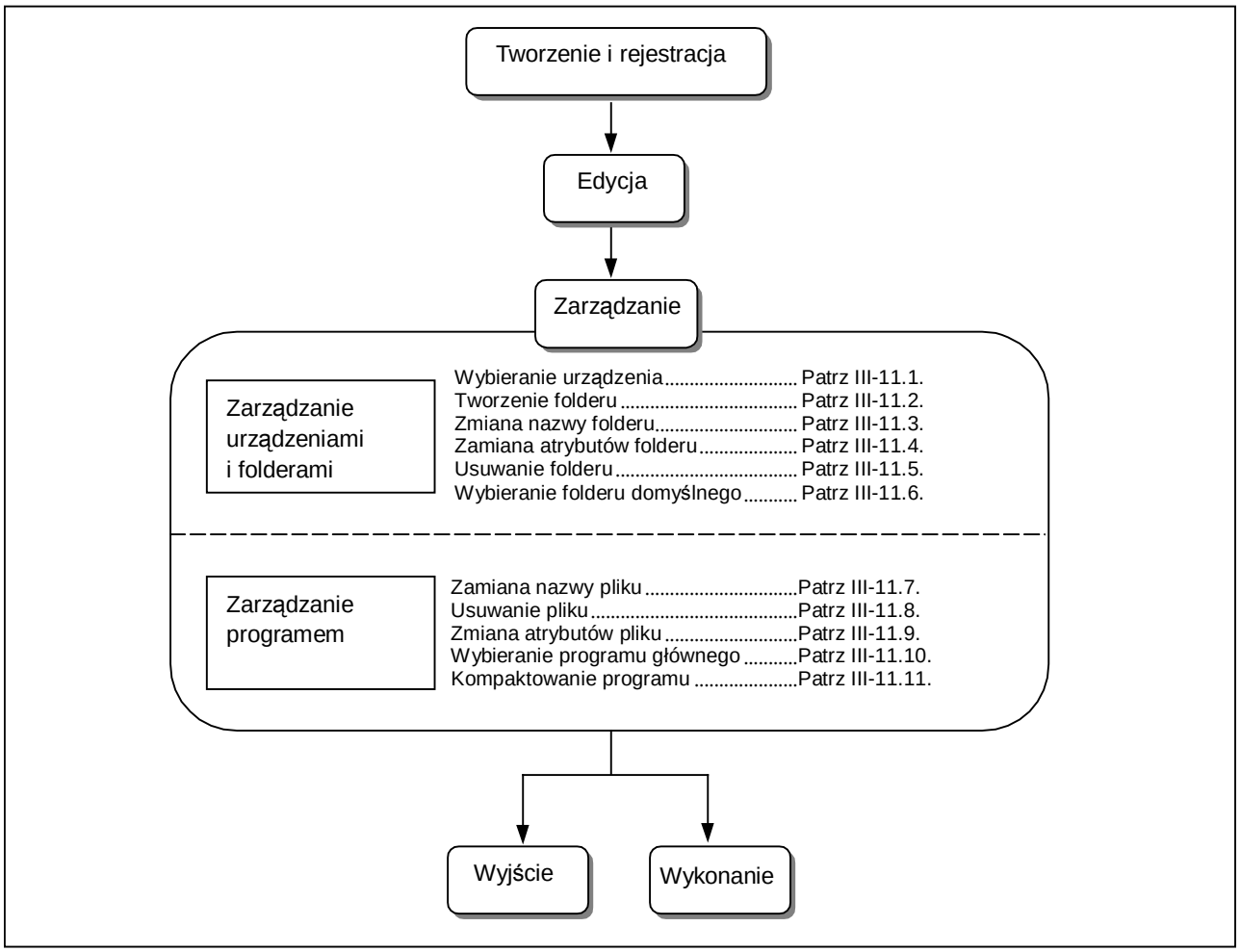
2 W wypadku próby odszukania programu z zakresu ochrony poprzez podanie numeru programu, operacja taka zostanie zignorowana i zostanie wyświetlony komunikat "PROGRAM NIE ZNALEZIONY".

11 ZARZĄDZANIE PROGRAMEM

Funkcje służące do zarządzania programem zostały sklasyfikowane według dwóch następujących typów:

- Funkcje dla folderów
- Funkcje dla programów

Funkcje dla folderów są związane z takimi operacjami jak, tworzenie, usuwanie, zmiana nazw i atrybutów itd.
Funkcje dla programów są związane z takimi operacjami jak wybór programu głównego, usuwanie, zmiana nazw i atrybutów, kompaktowanie programu itd.



11.1 WYBIERANIE URZĄDZENIA

W wypadku gdy dostępna jest funkcja (jako opcja) szybkiej wymiany danych (fast data server), możliwe jest wybranie urządzenia, które będzie przechowywało dane. Niniejszy rozdział przedstawia opis procedury wybierania.

Procedura wybierania urządzenia

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
2 Naciśnij klawisz programowalny [FOLDER].
3 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
4 Naciśnij klawisz programowalny [ZMIEN URZADZ].
5 Naciśnij klawisz programowalny dla odpowiedniego urządzenia.

11.1.1 Wybieranie jako urządzenie karty pamięci przechowującej program

Przegląd

Przy wyborze jako urządzenie karty pamięci z plikiem pamięci programów (o nazwie "FANUCPRG.BIN"), operacja pamięciowa może być wykonywana za pomocą programu w pliku pamięci programów, który to program jest wybrany jako główny.
Ponadto, zawartość pliku pamięci programów może być wyświetlana na ekranie z listą programów lub też program w pliku pamięci może być edytowany na ekranie edycji programu.
Plik pamięci programów można utworzyć z użyciem narzędzia do zarządzania programem w karcie pamięci (A08B-9010-J700#ZZ11). Narzędzie to jest ogólnodostępne na komputerze. Aby użyć utworzony plik pamięci programów, plik jest zapisywany w formacie FAT na karcie pamięci.
(Program przechowywany w pliku pamięci programów w dalszej części będzie określany jako program karty pamięci. Ponadto, karta pamięci przechowująca plik pamięci programów będzie określana jako karta pamięci przechowywania programu.)

Procedura wybierania urządzenia

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
2 Naciśnij klawisz programowalny [FOLDER].
3 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
4 Naciśnij klawisz programowalny [ZMIEN URZADZ].
5 Naciśnij klawisz programowalny [KARTA PAMIEC].

ADNOTACJA
1 Karta pamięci w formacie FAT zawierająca plik pamięci programów FANUCPRG.BIN jest rozpoznawana jako karta pamięci przechowywania programu.
2 Dla karty pamięci przechowywania programu, posiadającej więcej niż 63 foldery i programy, wymagana jest opcja rozszerzonej rejestracji numeru programu karty pamięci. Opcja rozszerzonej rejestracji numeru programu karty pamięci jest zgodna z kartą pamięci przechowywania programu zawierającą maksymalnie 1000 folderów i programów.

Procedura usuwania urządzenia

W wypadku gdy karta pamięci przechowywania programu zostanie wymieniona lub gdy karta pamięci jest wykorzystywana do zwykłego użytku jak wprowadzanie/wyprowadzanie danych, usuń za pomocą odpowiedniej operacji rozpoznawanie karty pamięci przechowywania programu.

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
2 Naciśnij klawisz programowalny [FOLDER].
3 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC]
4 Naciśnij klawisz programowalny [ZMIEN URZADZ].
5 Naciśnij klawisz programowalny [DETACH].

ADNOTACJA

1 Ten klawisz programowalny pojawia się kiedy obrabiarka CNC w trakcie operacji zmiany urządzenia rozpoznaje kartę pamięci przechowywania programu.
2 Ta operacja jest dostępna wyłącznie w trybie EDYCJA lub PAMIEC.

W wypadku gdy program karty pamięci jest wybrany w programach głównych wielu torów systemu kontroli torów, ustaw tryby wszystkich torów na tryb EDYCJA lub PAMIEC.

3 W wypadku gdy folderem domyślnym jest folder w pliku pamięci programów, to przy operacji usuwania zostaje to zmienione na "//CNC_MEM/".
4 W wypadku gdy programem głównym jest program karty pamięci, wówczas program główny przechodzi w stan anulowania wybrania poprzez operację usunięcia.

Objaśnienia

- Na temat działania

Program karty pamięci może być wybierany jako program główny w celu wykonania operacji pamięciowej.
Operacja pamięciowa posiada następujące właściwości:

- Dozwolone zagnieżdżenie wywołania podprogramu.
- Dozwolone zagnieżdżenie wywołania makroprogramu.
- W makroprogramie użytkownika można ustalać użycie instrukcji GOTO/WHILE.
- W seriach oznaczonych literą T, można ustalać, wielokrotnie powtarzalny cykl ciągły toczenia.

ADNOTACJA

Aby możliwe było korzystanie z funkcji wywoływania makroprogramów, używania makroprogramów użytkownika i używania wielokrotnie powtarzanego cyklu stałego toczenia, wymagana jest dostępność odpowiednich opcji dla odpowiednich funkcji.

- Wybieranie jako program główny

Program karty pamięci może być wybierany jako program główny, będący wykonywany automatycznie w trybie pamięciowym.

- Podprogram (wywoływanie z użyciem M98/G72.1/G72.2)

- Makropolecenie (wywoływanie z użyciem G65/G66/G66.1/M96)

Wywoływany jest następujący podprogram/makroprogram umieszczony w tym samym folderze co zawierający program głównych:

- Wywoływanie podprogramu (M98)
- Wywoływanie makroprogramu (proste wywoływanie makroprogramu G65 / wywoływanie modalne G66,G66.1)
- Makroprogram przerwany (M96)
- Kopiowanie konturu (G72.1, G72.2)

W wypadku gdy program nie może być odnaleziony w tym samym folderze co program główny, wyszukiwany jest następujący program:

- Wspólny folder programu w urządzeniu CNC_MEM (pamięć przechowywania programu CNC)

ADNOTACJA

Aby skorzystać z funkcji wywoływania makroprogramu, przerwania makroprogramu i kopiowania konturu, wymagana jest dostępność odpowiednich opcji dla odpowiednich funkcji.

- Podprogram (wywoływanie z użyciem kodu M /kodu S kodu/T / adresu szczegółowego/drugiej funkcji pomocniczej)

- Makroprogram (wywoływanie z użyciem kodu G/kodu M)

Następujący podprogram/makroprogram wywołuje program z urządzenia CNC_MEM (pamięć przechowywania programu CNC):

- Wywoływanie podprogramu z użyciem kodu M /kodu S kodu/T / adresu szczegółowego/drugiej funkcji pomocniczej
- Wywoływanie makroprogramu z użyciem kodu G /kodu M

Foldery ustawione jako docelowe przy wyszukiwaniu są wyszukiwane według następującej kolejności, przy czym wywoływany będzie pierwszy odnaleziony program:

1 Wspólny folder programowy wśród wyjściowych folderów
2 Folder dedykowany do MTB wśród wyjściowych folderów
3 Folder dedykowany do MTB wśród wyjściowych folderów
4 Folder systemowy wśród wyjściowych folderów

Foldery docelowe wyszukiwania są ustawione w parametrze nr 3457.

ADNOTACJA

Dla programu karty pamięci można ustalać wywoływanie podprogramu z użyciem kodu M /kodu S / kodu T / adresu szczegółowego / drugiej funkcji pomocniczej lub makroprogramu wywoływanego z użyciem kodu G / kodu M. Natomiast w urządzeniu CNC_MEM (pamięć przechowywania programu CNC) wywoływany jest program.

- Zewnętrzne szukanie numeru programu / Zewnętrzne szukanie numeru przedmiotu obrabianego

Program przechowywany w karcie pamięci może być wyszukiwany za pomocą funkcji zewnętrznego szukania numeru programu.

Ograniczenia

Dla programu karty pamięci nie można ustalać M198. Ponadto, przy ustalaniu M198 nie można wywołać programu karty pamięci z programu na urządzeniu CNC_MEM (pamięć przechowywania programów CNC).

Jeśli ustawienie umożliwia wywoływanie podprogramu urządzenia zewnętrznego z karty pamięci (M198) lub operację DNC z karty pamięci (bit 7 (MNC) parametru nr 0138 = 1), zwartość pliku pamięci programów nie może być wyświetlana w trakcie operacji automatycznej.

W wypadku gdy zostanie wybrana karta pamięci przechowywania programu, wówczas karty pamięci nie można używać do celów wymienionych poniżej. Aby możliwe było korzystanie z karty pamięci w takim wypadku, wykonaj operację "usuwania" w celu anulowania wykrywania karty pamięci przechowywania programu.

- Ekran WSZYSTKIE WE/WY
  Wyświetlanie wszystkich zawartości karty pamięci i czytanie/ wysyłanie danych do i z karty pamięci
- Ekran DANE WE/WY PMC
  Wyświetlanie wszystkich zawartości karty pamięci i czytanie/ wysyłanie danych do i z karty pamięci
- Ekran katalogu programowego
  Czytanie/wysyłanie danych programu do i z karty pamięci
- Wywoływanie podprogramu urządzenia zewnętrznego (M198)
  Wywoływanie podprogramu (M198) z kartą pamięci ustawioną jako urządzenia zewnętrzne
- Operacja DNC
  Operacja DNC z karty pamięci

⚠ UWAGA

1 Nie usuwaj karty pamięci jeśli program ustalający zasady zapisywania do karty pamięci jest edytowany. Można przez to uszkodzić dane.

2 Jeśli edytowana operacja zostanie zakończona, wyniki edycji zostają zapamiętane nawet wówczas, gdy zasilanie obrabiarki CNC jest wyłączone.

3 Przy usuwaniu karty pamięci upewenić się, że zostanie to wykonane poprzez operację "usunięcia". W wypadku gdy karta pamięci zostanie usunięta bez wykorzystania operacji "usuwania" i nastąpi próba uzyskania dostępu do karty pamięci, pojawia się alarm (SR1964) lub alarm (IO1030).
W wypadku gdy karta pamięci zostanie usunięta w sposób niezamiorzony, włóż kartę ponownie i wykonaj operację "usuwania".
W wypadku gdy pojawi się alarm, wykonaj następującą operację:
- W wypadku gdy pojawia się alarm (SR1964)
  Skasuj alarm po wykonaniu operacji "usuwania".
- W wypadku gdy pojawia się alarm (IO1030)
  Alarm może być skasowany wyłącznie poprzez wyłączenia zasilania obrabiarki CNC.

4 Nie próbuj wymieniać karty pamięci bez uprzedniego wykonywania operacji "usuwania". Tego typu próby są niebezpieczne.

- Operacja tworzenia, edycji i zarządzania programu

W wypadku gdy wybrana zostanie opcja “program karty pamięci jako urządzenia”, operacja, tworzenia, edycji i zarządzania programu wygląda jak poniżej:

Parametr	Używane
Tworzenie programu	Nieużywane
Atrybut zablokowany do edycji	Nieużywane
Wstawianie, zmiana i usuwanie słowa	Używane
Usuwanie bloku	Używane
Szukanie programu	Używane
Szukanie numeru bloku	Używane
Usuwanie programu	Nieużywane
Edycja makroprogramu użytkownika	Używane
Funkcja hasła	Nieużywane
Edycja znaku programu	Używane
Funkcja kopiowania programu	Nieużywane
Kodowanie klawisza i programu	Nieużywane
Wybieranie urządzenia	Używane
Tworzenie folderu	Nieużywane
Zmiana nazwy folderu	Nieużywane
Zmiana atrybutu folderu	Nieużywane
Usuwanie folderu	Nieużywane
Wybieranie folderu domyślnego	Używane
Zmiana nazwy pliku	Nieużywane
Usuwanie pliku	Nieużywane
Zmiana atrybutu folderu	Nieużywane
Wybieranie programu głównego	Używane
Wykonywanie redukcji programów	Nieużywane
Wprowadzanie/wyprowadzanie programu	Nieużywane

11.2 TWORZENIE FOLDERU

W tej części przedstawiono opis tworzenia folderu.

Procedura tworzenia programu

1 Wybierz tryb EDYCJA.
2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
3 Przejdź do folderu, w którym ma być utworzony twój folder. Skorzystaj z klawiszy kursora and aby poruszać się wśród folderów. Po wybraniu folderu naciśnij klawisz programowalny .
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Wpisz dane.
6 Naciśnij klawisz programowalny [UTWORZFOLDER].

ADNOTACJA
1 Nazwy folderów w obrębie jednego folderu głównego nie mogą się powielać.
2 Wraz z utworzeniem folderu zmniejsza się o jeden ilość programów, które mogą być zarejestrowane.
3 W zależności od stanu operacji i stanu ochrony, czasami nie można utworzyć folderu.

11.3 ZMIANA NAZWY PROGRAMU

W tej części przedstawiono opis zmiany nazwy folderu.

Procedura zmiany folderu

1 Wybierz tryb EDYCJA.
2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
3 Naciśnij klawisz programowalny [FOLDER].
4 Wybierz folder, którego nazwa ma być zmieniona.
Aby wybrać folder, skorzystaj z klawiszy kursora i .
5 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
6 Wpisz dane.
7 Naciśnij klawisz programowalny [ZM.NAZ].

ADNOTACJA
1 Nie można zmieniać nazw folderów wyjściowych.
2 Nazwy folderów w obrębie jednego folderu głównego nie mogą się powielać.
3 W zależności od stanu operacji i stanu ochrony, czasami nie można zmieniać nazwy folderu.

11.4 ZMIANA ATRYBUTÓW FOLDERU

W tej części przedstawiono opis procedury zmiany atrybutu folderu (edycja nieaktywna lub edycja/wyświetlanie nieaktywne).

Procedura zmiany atrybutów folderu

1 Wybierz tryb EDYCJA.
2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
3 Naciśnij klawisz programowalny [FOLDER].
4 Wybierz folder, którego atrybut ma być zmieniony.
Aby wybrać folder, skorzystaj z klawiszy kursora i .
5 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
6 Naciśnij klawisz programowalny [POKAZ SZCZEG].
7 Naciśnij klawisz programowalny [+].
- Aby zablokować edycję, naciśnij klawisz programowalny [EDYCJA WYL.].
- Aby włączyć edycję, naciśnij klawisz programowalny [EDYCJA ZAL.].
- Aby zablokować edycję i wyświetlanie, naciśnij klawisz programowalny [WYSW. WYL.].
- Aby włączyć edycję i wyświetlanie, naciśnij klawisz programowalny [WYSW. ZAL.].

ADNOTACJA
1 W zależności od stanu operacji i stanu ochrony, czasami nie można zmieniać atrybutu.
2 W wypadku gdy dla folderu ustawiono atrybut zablokowania edycji, edycja folderu oraz umieszczonych w nim plików jest zablokowana.
3 W wypadku gdy dla folderu ustawiono atrybut zablokowania edycji/wyświetlania, edycja i wyświetlanie znajdujących się w folderze innych folderów oraz plików jest zablokowana, foldery i pliki nie są wyświetlane.
4 Elementy, które mogą być ustawiane w zależności od statusu parametrów i tak dalej.

11.5 USUWANIE FOLDERU

W tej części przedstawiono opis usuwania folderu.

Procedura usuwania programu

1 Wybierz tryb EDYCJA.
2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
3 Naciśnij klawisz programowalny [FOLDER].
4 Wybierz folder, który ma być usunięty.
Aby wybrać folder, skorzystaj z klawiszy kursora i .
5 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
6 Naciśnij klawisz programowalny [USUN].
- Aby usunąć, naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
- Aby anulować usuwanie, naciśnij klawisz programowalny [ANULAJ].

ADNOTACJA
1 Nie można usuwać folderów wyjściowych.
2 Folderu nie można usunąć, chyba że jest on pusty. (Pusty folder oznacza, że nie ma w nim ani folderów ani plików.)
3 Jeśli folder zawiera inne foldery lub pliki posiadające atrybut zablokowania edycji/wyświetlania, może wydawać się, że folder jest pusty. Tak jednak nie jest i wówczas nie można usunąć tego folderu.
4 W zależności od stanu operacji i stanu ochrony, czasami nie można usunąć folderu.

11.6 WYBIERANIE FOLDERU DOMYŚLNEGO

W tej części przedstawiono opis procedury wybierania wyglądu widoku i kolor tła dla folderu domyślnego.

Procedura wybierania folderu domyślnego

1 Wybierz tryb EDYCJA.
2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
3 Naciśnij klawisz programowalny [FOLDER].
4 Przejdź do folderu, który ma być ustawiony jako domyślny.
Skorzystaj z klawiszy kursora and aby poruszać się wśród folderów. Gdy folder zostanie wybrany, naciśnij klawisz .
5 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
6
- Aby wybrać widok główny folderu, naciśnij klawisz [PIERW. PLAN].
- Aby wybrać tło folderu, naciśnij klawisz [W TLE].

ADNOTACJA
1 W wypadku gdy widok główny lub tło nie zostaną ustawione, kojarzonym folderem w podawaniu ścieżki będzie folder wyjściowy.
2 Ustawienie widoku głównego i tła dla folderów domyślnych jest przechowywane w pliku konfiguracyjnym folderu domyślnego.
3 W wypadku gdy plik programu, folder programowy lub plik zarządzający folderem programowym zostaną wyczyszczone, plik konfiguracyjny folderu domyślnego zostanie wyczyszczony również w tym samym czasie.

11.7 ZMIANA NAZWY PLIKU

W tej części przedstawiono opis zmiany nazwy pliku.

Procedura zmiany pliku

1 Wybierz tryb EDYCJA.
2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
3 Naciśnij klawisz programowalny [FOLDER].
4 Przejdź do folderu z plikiem, którego nazwa ma być zmieniona.
Skorzystaj z klawiszy kursora and aby poruszać się wśród folderów. Gdy folder zostanie wybrany, naciśnij klawisz .
5 Wybierz plik, który zostanie zmieniony.
Aby wybrać plik, skorzystaj z klawiszy kursora i .
6 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
7 Wpisz dane.
8 Naciśnij klawisz programowalny [ZM.NAZ].

ADNOTACJA
1 Nazwy plików w obrębie jednego folderu głównego nie mogą się powielać.
2 W wypadku gdy ustalona nazwa nie może być traktowana jako numer programu, program w pliku jest ograniczony w następujący sposób:
- Ustalenie po numerze programu jest niemożliwe. (Jak na przykład wywołanie podprogramu)
- Wyprowadzenie informacji po numerze programu jest niemożliwe.

3 W zależności od stanu operacji i stanu ochrony, czasami nie można zmieniać nazwy pliku.

11.8 KASOWANIE PLIKÓW

W tej części przedstawiono opis usuwania pliku.

Procedura usuwania pliku

1 Wybierz tryb EDYCJA.
2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
3 Naciśnij klawisz programowalny [FOLDER].
4 Przejdź do folderu z plikiem, który ma być usunięty.
Skorzystaj z klawiszy kursora and aby poruszać się wśród folderów. Gdy folder zostanie wybrany, naciśnij klawisz .
5 Wybierz plik, który zostanie usunięty.
Aby wybrać plik, skorzystaj z klawiszy kursora i .
6 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
7 Naciśnij klawisz programowalny [USUN].
- Aby usunąć, naciśnij klawisz programowalny [WYKONA].
- Aby anulować usuwanie, naciśnij klawisz programowalny [ANULAJ].

ADNOTACJA
W zależności od stanu operacji i stanu ochrony, czasami nie można usunąć pliku.

11.9 ZMIANA ATRYBUTÓW PLIKU

W tej części przedstawiono opis procedury zmiany atrybutu pliku (zablokowanie edycji, zablokowanie edycji/wyświetlania, kodowanie lub ochrona danych na pięciu poziomach).

Procedura wybierania atrybutu pliku

1 Wybierz tryb EDYCJA.
2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
3 Naciśnij klawisz programowalny [FOLDER].
4 Przejdź do folderu zawierającego plik, którego atrybut ma być zmieniony.
Skorzystaj z klawiszy kursora and aby poruszać się wśród folderów. Gdy folder zostanie wybrany, naciśnij klawisz .
5 Wybierz plik, którego atrybut ma być zmieniony.
Aby wybrać plik, skorzystaj z klawiszy kursora i .
6 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
7 Naciśnij klawisz programowalny [POKAZ SZCZEG].
8 Naciśnij klawisz programowalny [+].
9
- Aby zablokować edycję, naciśnij klawisz programowalny [EDYCJA WYL.].
- Aby włączyć edycję, naciśnij klawisz programowalny [EDYCJA ZAL.].
- Aby zablokować edycję i wyświetlanie, naciśnij klawisz programowalny [WYSW. WYL.].
- Aby włączyć edycję/wyświetlanie, naciśnij klawisz programowalny [WYSW. ZAL.]
- Aby ustawić kodowanie, naciśnij klawisz programowalny [USTAW KODOW].
- Aby anulować kodowanie, naciśnij klawisz programowalny [ANULUJKODOW.].
- Aby zmienić poziom ochrony, wpisz poziom ochrony, a następnie naciśnij klawisz programowalny [ZMIEN POZIOM].
- Aby zmienić poziom ochrony wyprowadzania, wpisz poziom ochrony, a następnie naciśnij klawisz programowalny [POZIOMZABEZP].

ADNOTACJA
1 W zależności od stanu operacji i stanu ochrony, czasami nie można usunąć pliku.
2 Elementy, które mogą być ustawiane w zależności od statusu opcji, parametrów i tak dalej.

11.10 WYBIERANIE PROGRAMU GŁÓWNEGO

W tej części przedstawiono opis procedury wybierania programu głównego.

Procedura wybierania folderu głównego

1 Wybierz tryb EDYCJA.
2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
Naciśnij klawisz programowalny [FOLDER].
3 Przejdź do folderu z plikiem, który będzie używany jako program główny.
Skorzystaj z klawiszy kursora and aby poruszać się wśród folderów. Gdy folder zostanie wybrany, naciśnij klawisz .
4 Wybierz plik, który będzie używany jako program główny.
Aby wybrać plik, skorzystaj z klawiszy kursora i .
5 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
6 Naciśnij klawisz programowalny [PROG. GLOWNY].

ADNOTACJA
W zależności od stanu operacji i stanu ochrony, czasami nie można wybrać programu głównego.

11.11 KOMPAKTOWANIE PROGRAMU

W tej części przedstawiono opis procedury kompaktowania programu.

Procedura kompaktowania programu

1 Wybierz tryb EDYCJA.
2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
Naciśnij klawisz programowalny [FOLDER].
3 Przejdź do folderu z plikiem, który zawiera program przeznaczony do kompaktowania.
Skorzystaj z klawiszy kursora and aby poruszać się wśród folderów. Gdy folder zostanie wybrany, naciśnij klawisz .
3 Wybierz plik programu przeznaczonego do kompaktowania.
Aby wybrać plik, skorzystaj z klawiszy kursora i .
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
5 Naciśnij klawisz programowalny [KOMPR.PROGR.].

ADNOTACJA
1 W zależności od stanu operacji i stanu ochrony, czasami nie można kompaktować programu.
2 Do kompaktowania nadają się programy przechowywane wyłącznie w urządzeniu CNC_MEM.

12 NASTAWIENIA I WYŚWIETLANIE DANYCH

Aby uruchomić obrabiarkę CNC, różne dane należy nastawić na klawiaturze MDI dla CNC. Operator może monitorować stan operacji za pomocą danych wyświetlanych podczas operacji.
Niniejszy rozdział opisuje sposób wyświetlania i nastawiania danych dla każdej funkcji.

Objaśnienia

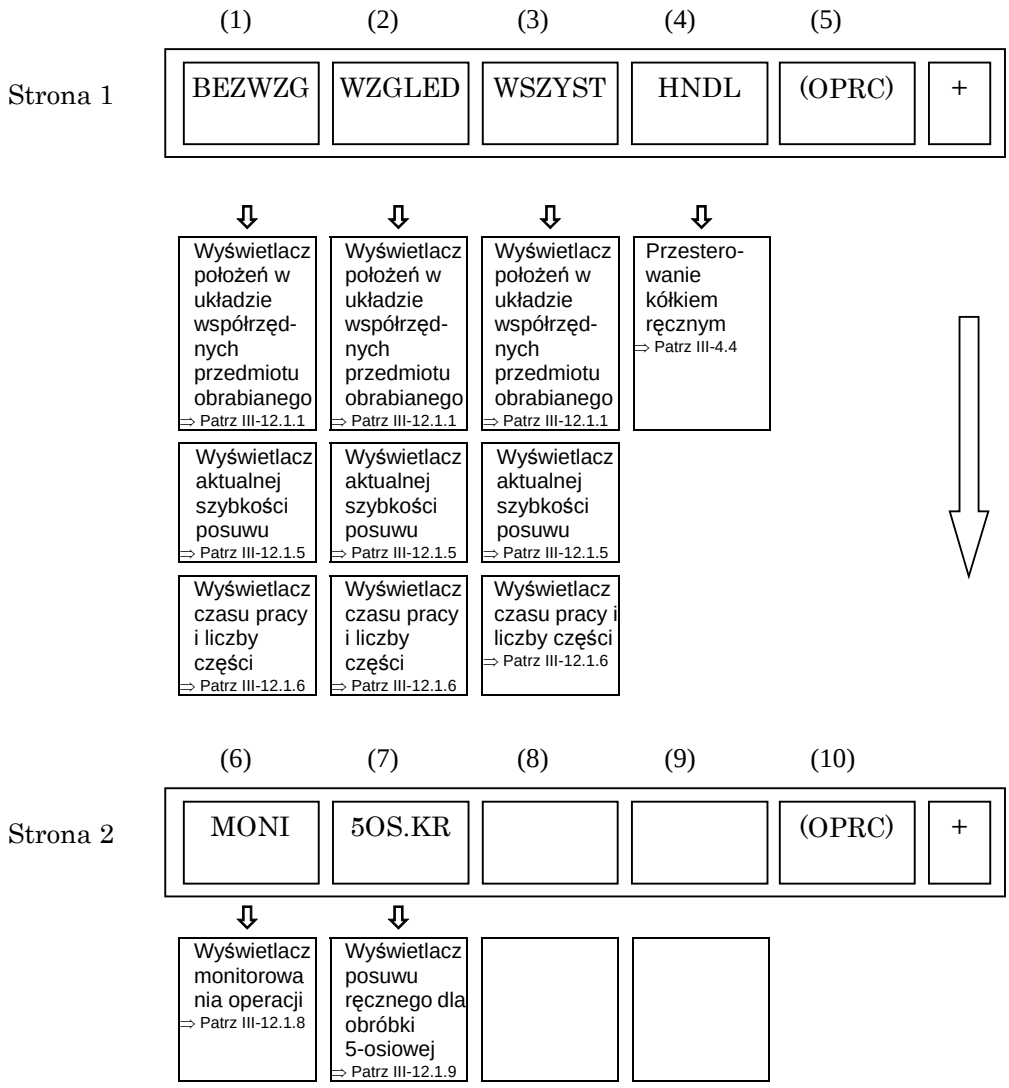
- Diagram zmian ekranu

Zmiany ekranu po naciśnięciu poszczególnych klawiszy funkcyjnych na klawiaturze MD pokazano poniżej. Pokazano również numery podrozdziałów związanych z każdym ekranem. Zobacz odpowiedni podrozdział, żeby zapoznać się ze szczegółami dotyczącymi poszczególnych ekranów oraz procedurę ustawiania każdego z nich. Zobacz inne rozdziały, aby zapoznać się ze szczegółami dotyczącymi ekranów nie opisanych w niniejszym rozdziale.
Patrz rozdział 7, aby zapoznać się ze szczegółami dotyczącymi ekranu, który pojawia się po naciśnięciu klawisza funkcyjnego [?] . Ogólnie rzecz biorąc, klawisz funkcyjny [SYSTEM] lub [MESSAGE] został udostępniony przez producenta urządzenia do korzystania z makroprogramów. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z ekranem pojawiającym się po naciśnięciu klawisza funkcyjnego [SYSTEM] lub [MESSAGE].

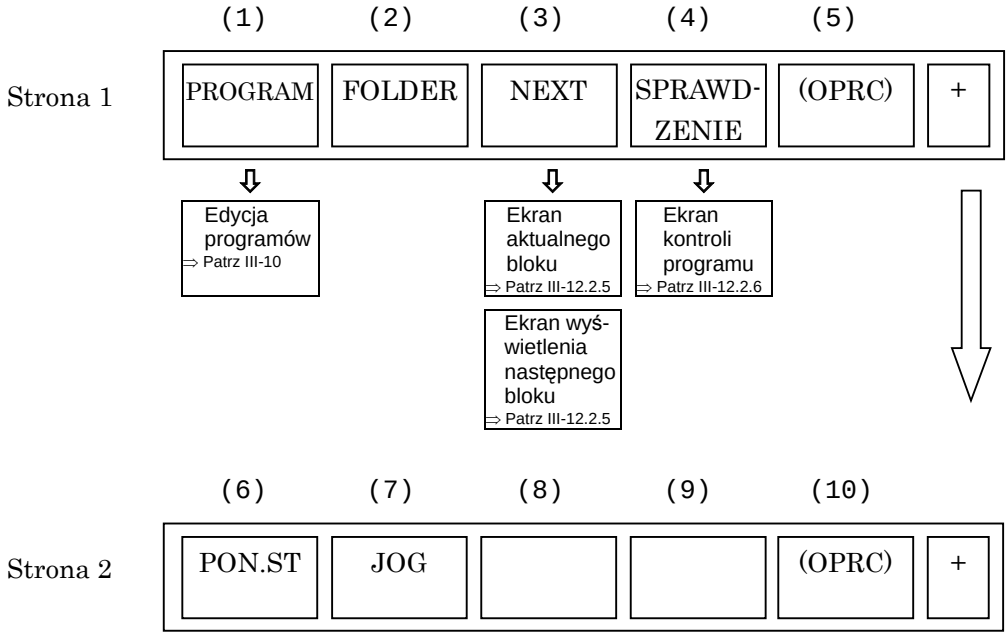
- Klucz zabezpieczenia danych

Maszyna może posiadać klucz zabezpieczenia danych zabezpieczającego części programów, wartości długości narzędzia, dane nastawień i zmienne makropoleceń użytkownika. Zobacz podręcznik wydany przez producenta maszyny, aby zapoznać się ze szczegółami dotyczącymi miejsca zamontowania i sposobu stosowania klucza zabezpieczenia danych.

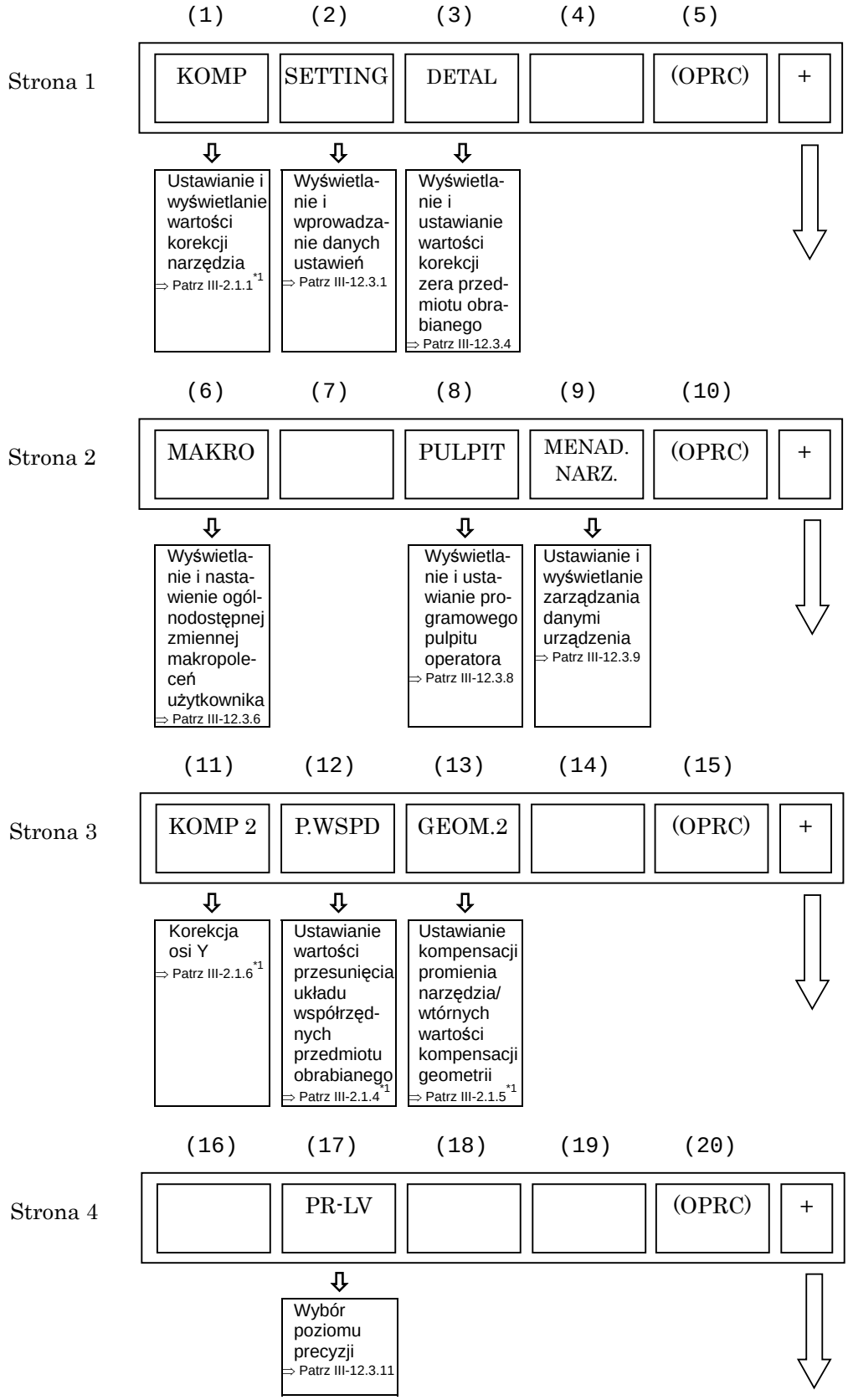
Po naciśnięciu klawisza funkcyjnego wyświetlony zostaje ekran



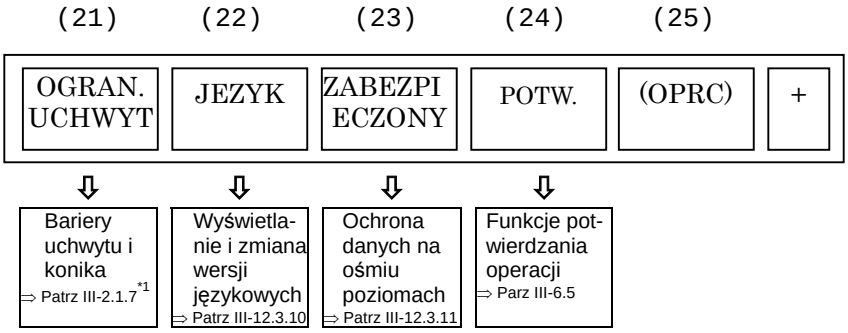
Po naciśnięciu klawisza funkcyjnego wyświetlony zostaje ekran



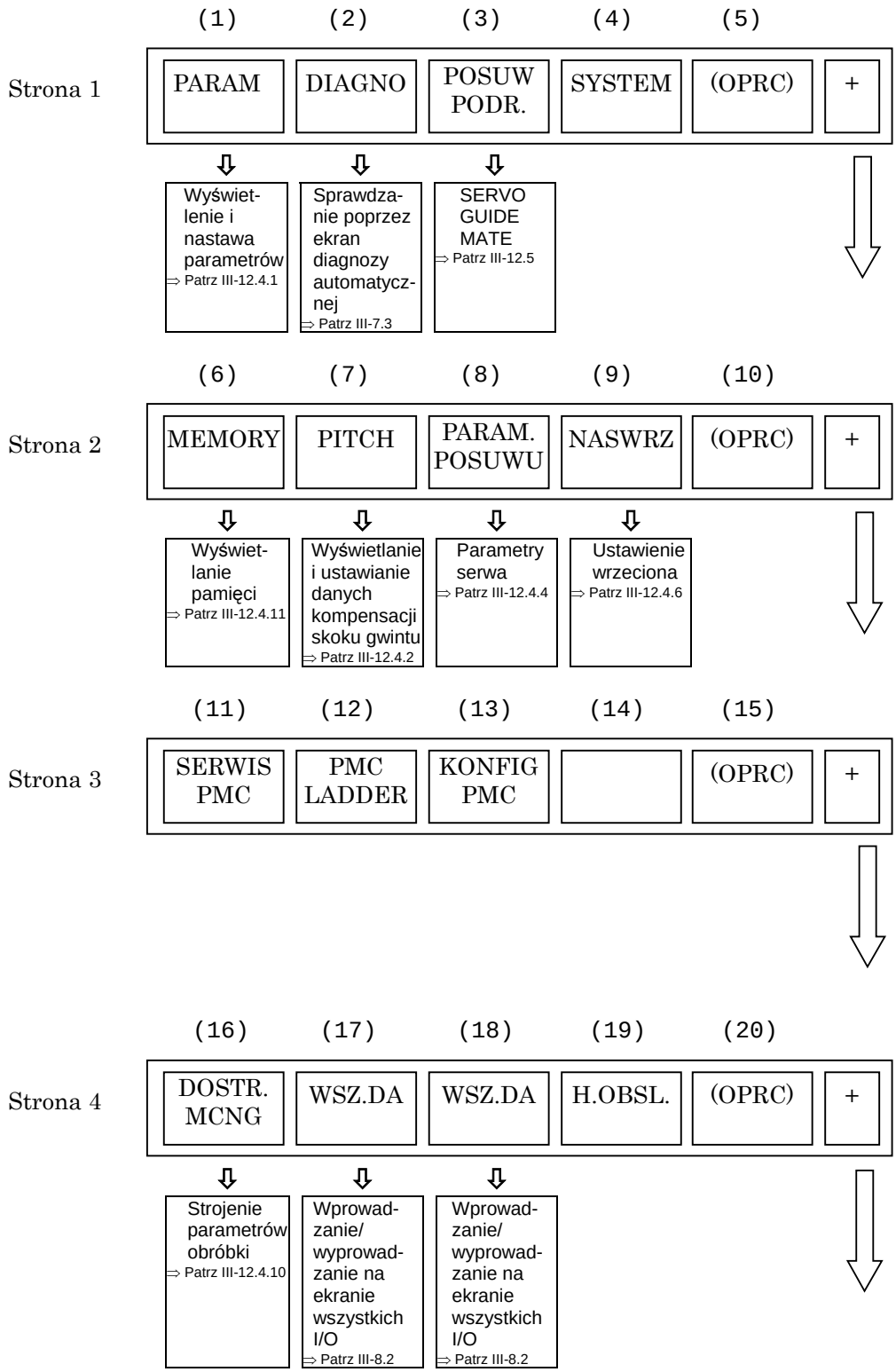
Po naciśnięciu klawisza funkcyjnego wyświetlony zostaje ekran

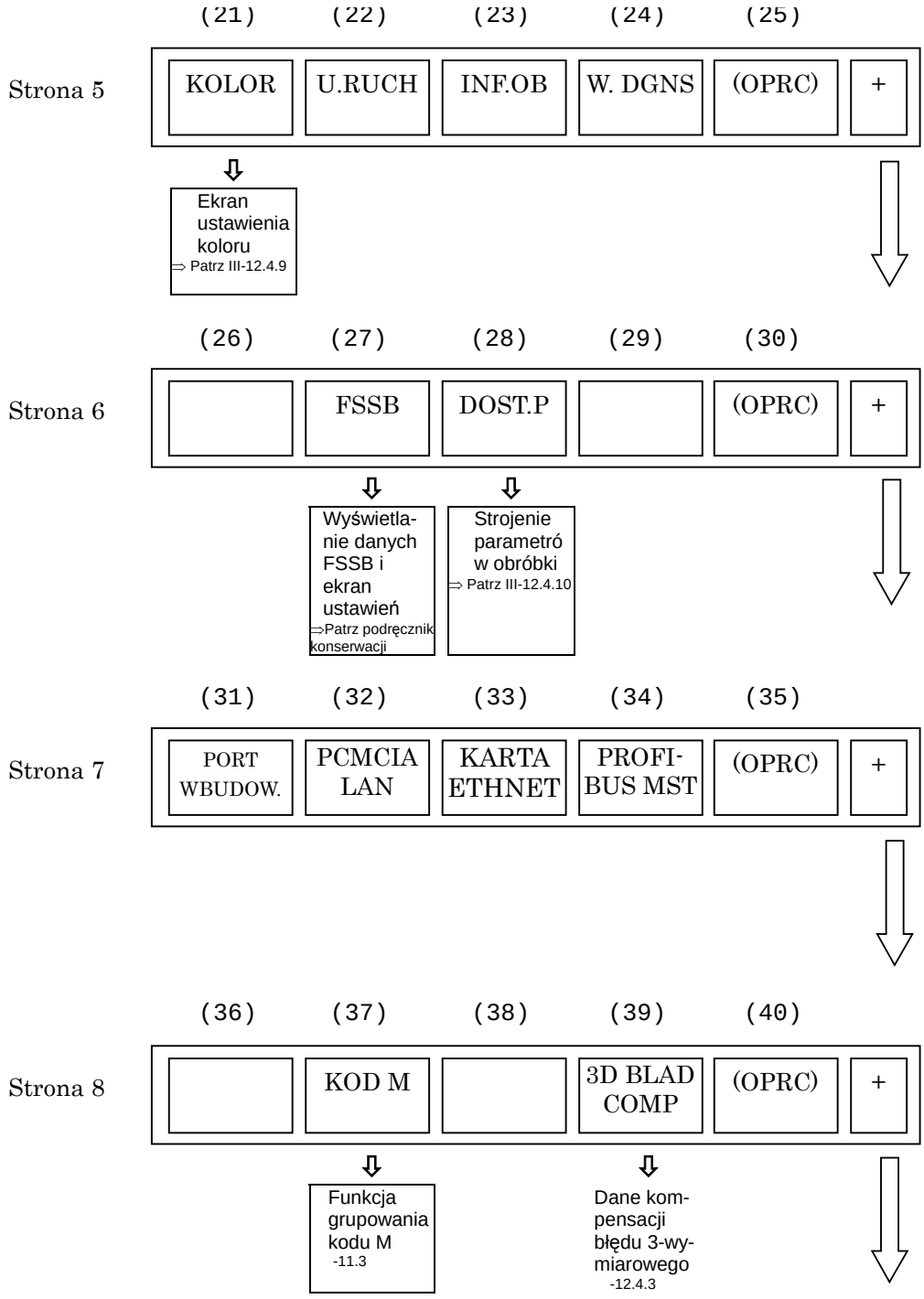


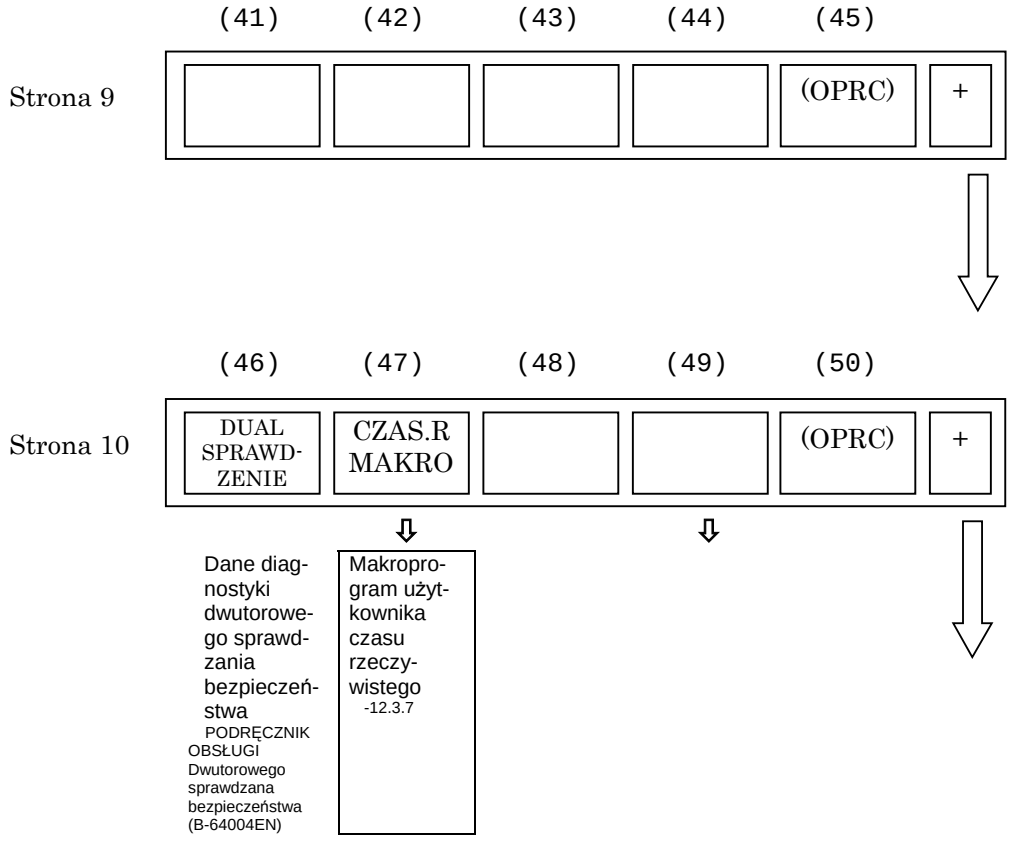
Strona 5


(21)
(22)
(23)
(24)
(25)
OGRAN. UCHWYT
JEZYK
ZABEZPI ECZONY
POTW.
(OPRC)
+
Bariery uchwytu i konika
⇨ Patrz III-2.1.7 *1
Wyświetla-nie i zmiana wersji językowych
⇨ Patrz III-12.3.10
Ochrona danych na ośmiu poziomach
⇨ Patrz III-12.3.11
Funkcje pot-wierdzania operacji
⇨ Parz III-6.5

Po naciśnięciu klawisza funkcyjnego [◇] wyświetlony zostaje ekran




(21)
(22)
(23)
(24)
(25)
Strona 5
KOLOR
U.RUCH
INF.OB
W. DGNS
(OPRC)
+
Ekran ustawienia koloru
⇨ Patrz III-12.4.9
(26)
(27)
(28)
(29)
(30)
Strona 6
FSSB
DOST.P
(OPRC)
+
Wyświetla-nie danych FSSB i ekran ustawień
⇨Patrz podręcznik konserwacji
Strojenie parametró w obróbki
⇨ Patrz III-12.4.10
(31)
(32)
(33)
(34)
(35)
Strona 7
PORT WBUDOW.
PCMCIA LAN
KARTA ETHNET
PROFI-BUS MST
(OPRC)
+
(36)
(37)
(38)
(39)
(40)
Strona 8
KOD M
3D BLAD COMP
(OPRC)
+
Funkcja grupowania kodu M
-11.3
Dane kom-pensacji błędu 3-wy-miarowego
-12.4.3



ADNOTACJA

Dla ekranu odpowiadającego każdemu z typów kontroli toru narzędzia dla tokarki/centrum obróbczego, patrz następujące podręczniki:

*1: Podręcznik użytkownika (seria T) (B-63944PL-1)

*2: Podręcznik użytkownika (seria M) (B-63944PL-2)

12.1 EKRANY WYŚWIETLANE PRZEZ KLAWISZ FUNKCYJNY

Naciśnij klawisz funkcyjny aby wyświetlić aktualną pozycję narzędzia.
Poniższe trzy ekrany są używane do wyświetlania aktualnego położenia narzędzia:

- Ekran wyświetlania aktualnej pozycji dla układu współrzędnych przedmiotu obrabianego.
- Ekran wyświetlania aktualnej pozycji dla względnego układu współrzędnych.
- Ekran wyświetlania aktualnej pozycji ogólnej.

Powyższe ekrany mogą również wyświetlać szybkość posuwu, czas pracy i liczbę sztuk. Ponadto na ekranach tych można ustawić zmienne położenie odniesienia.

Klawisz funkcyjny można również zastosować do wyświetlania obciążenia na serwomotorze i silniku wrzeciona oraz prędkości obrotowej silnika wrzeciona (wyświetlacz monitorowania operacji).

Klawisz funkcyjny można również stosować do wyświetlania ekranu pokazującego drogę przebytą wskutek przesterowania kółkiem ręcznym. Zobacz III-4.4, aby zapoznać się ze szczegółami tego ekranu.

12.1.1 Wyświetlacz położeń w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego

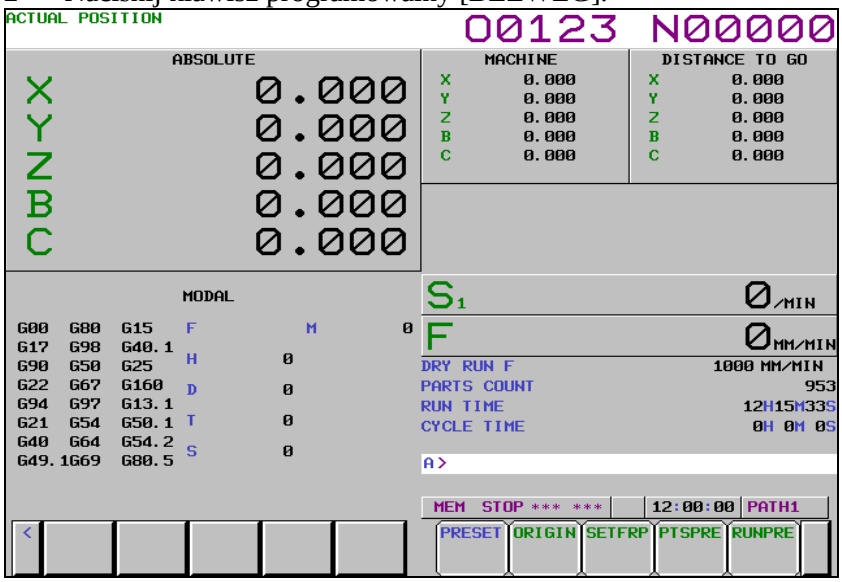
Wyświetla aktualne położenie narzędzia w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego. Aktualne położenie zmienia się w miarę przesuwania narzędzia. Najmniejsza jednostka zadawania służy jako jednostka wartości numerycznych. Napis w górnej części ekranu pokazuje, że stosowane są współrzędne bezwzględne.

Procedura wyświetlania dla ekranu aktualnej pozycji w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego

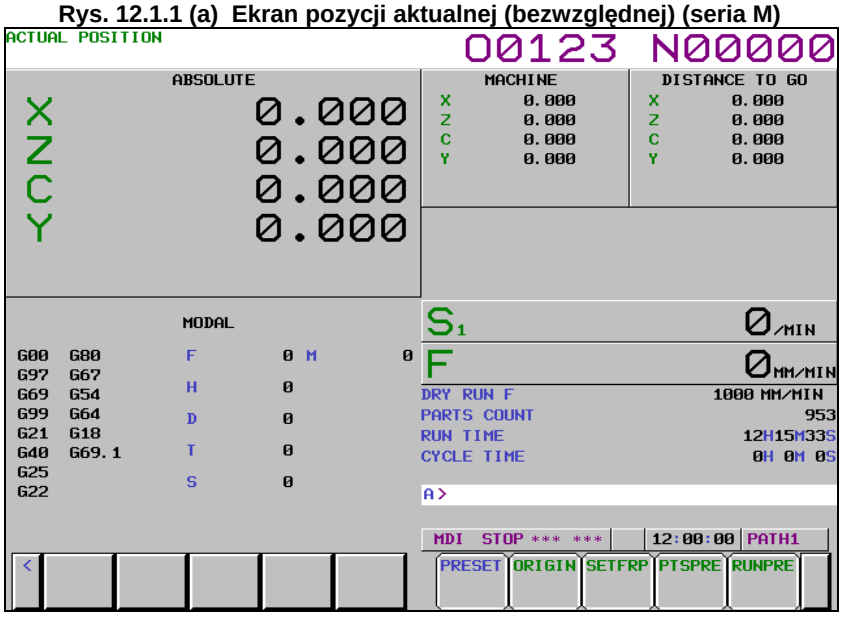
Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .

2 Naciśnij klawisz programowalny [BEZWZG].



Rys. 12.1.1 (a) Ekran pozycji aktualnej (bezwzględnej) (seria M)



Rys. 12.1.1 (b) Ekran pozycji aktualnej (bezwzględnej) (seria M)

Objaśnienia

- Wyświetlanie obejmujące wartości kompensacji

M

Parametry DAL, DAC (nr 3104#6, #7) można zastosować do wyboru tego, czy wyświetlane wartości obejmują kompensację długości narzędzia i kompensację skrawania.

T

Parametry DAP, DAC (nr 3129#1, nr 3104#7) można zastosować do wyboru tego, czy wyświetlane wartości obejmują kompensację narzędzia i kompensację promienia promienia skrawania.

12.1.2 Wyświetlacz położeń we względnym układzie współrzędnych

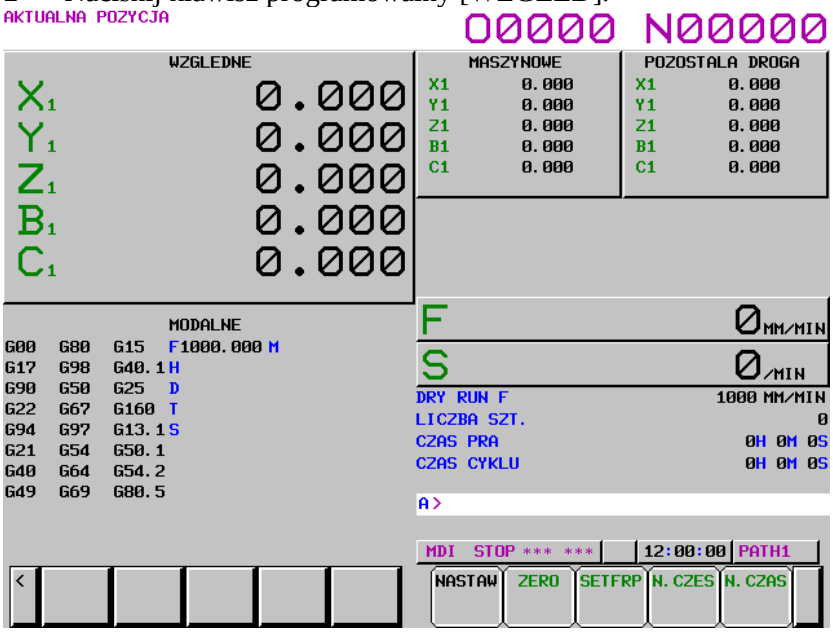
Wyświetla aktualne położenie narzędzia we względnym układzie współrzędnych opartym o współrzędne (patrz objaśnienie) ustawione przez operatora. Aktualne położenie zmienia się w miarę przesuwania narzędzia. System przyrostowy służy jako jednostka wartości numerycznych.
Napis w górnej części ekranu pokazuje, że stosowane są współrzędne względne.

Procedura wyświetlania ekranu aktualnych położeń w układzie współrzędnych względnych

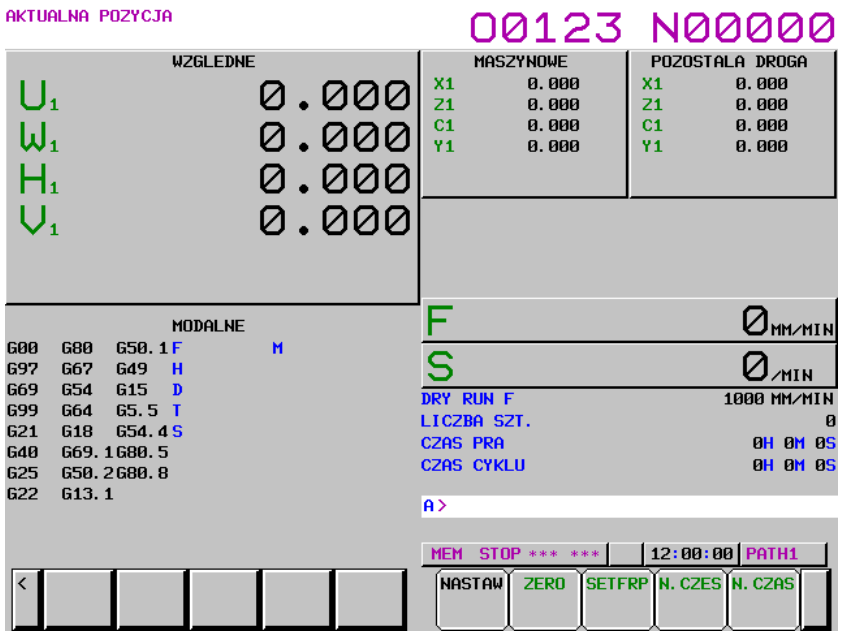
Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .

2 Naciśnij klawisz programowalny [WZGLED].



Rys. 12.1.2 (a) Ekran pozycji aktualnej (względnej) (seria M)



Rys. 12.1.2 (b) Ekran pozycji aktualnej (względnej) (seria T)

Zobacz objaśnienia dla procedury ustawiania współrzędnych.

Objaśnienia

- Ustawianie współrzędnych względnych

Pozycja aktualna narzędzia w układzie współrzędnych względnych może być sprowadzona do 0 lub wstępnie ustawiona na zadaną wartość w następujący sposób:

Procedura ustawiania współrzędnej osi na zadaną wartość

Procedura

1 Aby sprowadzić współrzędną do 0, naciśnij klawisz programowalny [ORGIN].
Podaj nazwę osi, która ma być wyzerowana (np. X lub Y), a następnie naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
2 W celu nastawienia wartości zadanej, podaj nazwę osi, która ma być nastawiona i nastaw wartość (np. X100.000), a następnie naciśnij klawisz programowalny [NASTAW].

- Wyświetlanie obejmujące wartości kompensacji

M

Parametry DRL, DRC (nr 3104#4, #5) można zastosować do wyboru tego, czy wyświetlane wartości obejmują kompensację długości narzędzia i kompensację skrawania.

T

Parametry DRP, DRC (nr 3129#0, nr 3104#5) można zastosować do wyboru tego, czy wyświetlane wartości obejmują kompensację narzędzia i kompensację promienia promienia skrawania.

- Wstępne ustawienie za pomocą ustawienia układu współrzędnych

M

Bit 3 (PPD) parametru nr 3104 może być stosowany do określenia, czy wyświetlone wartości pozycji w bezwzględnym układzie współrzędnych są wstępnie ustawione na te same wartości, co we względnym układzie współrzędnych, kiedy układ współrzędnych jest ustawiony za pomocą polecenia G92 lub po ręcznym dojeździe do położenia odniesienia.

T

Bit 3 (PPD) parametru nr 3104 może być stosowany do określenia, czy wyświetlone wartości pozycji w bezwzględnym układzie współrzędnych są wstępnie ustawione na te same wartości, co we względnym układzie współrzędnych, kiedy układ współrzędnych jest ustawiony za pomocą polecenia G50 (układ A kodu G) lub G92 (układ B lub C kodu G) lub po ręcznym dojeździe do położenia odniesienia.

12.1.3 Wyświetlacz położeń

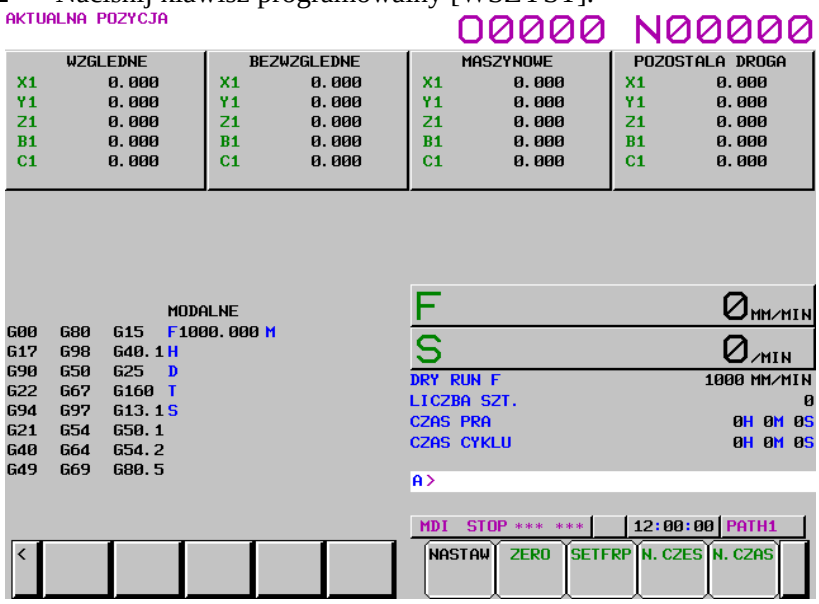
Na ekranie wyświetlane są następujące pozycje: aktualne pozycje narzędzia w układzie współrzędnych przedmiotu, układzie współrzędnych względnych oraz w układzie współrzędnych maszyny, a także pozostała odległość. Na tym ekranie można również ustawić współrzędne względne. Zobacz III-12.1.2, aby zapoznać się ze szczegółami procedury.

Procedura wyświetlania ekranu wyświetlacza ogólnych położeń

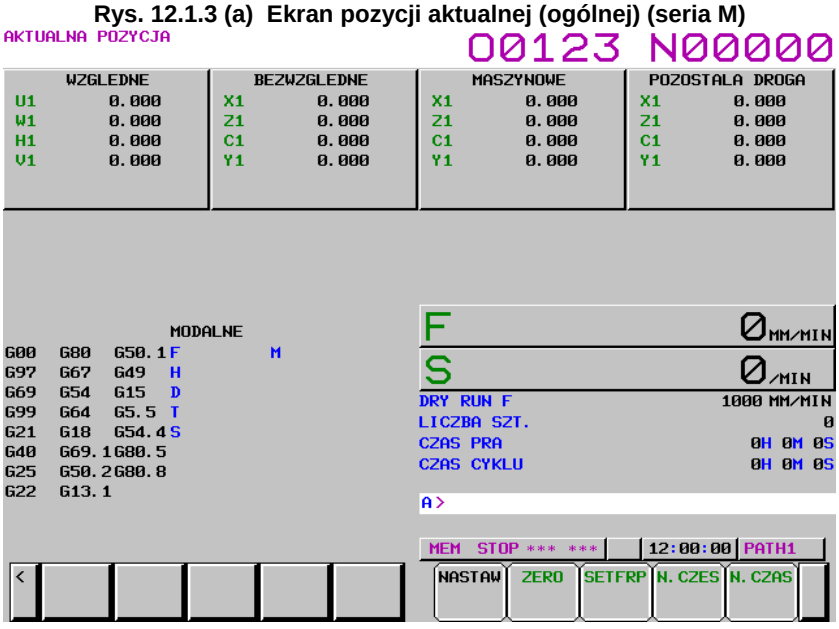
Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .

2 Naciśnij klawisz programowalny [WSZYST].



Rys. 12.1.3 (a) Ekran pozycji aktualnej (ogólnej) (seria M)



Rys. 12.1.3 (b) Ekran pozycji aktualnej (ogólnej) (seria T)

Objaśnienia

- Wyświetlacz współrzędnych

Aktualne położenia narzędzia w poniższych układach współrzędnych są wyświetlane w tym samym czasie:

- Aktualna pozycja w układzie współrzędnych względnych. (współrzędna względna)
- Aktualna pozycja w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego (współrzędna bezwzględna)
- Pozycja aktualna w układzie współrzędnych maszynowych. (współrzędna maszyny)
- Pozostała droga (pozostała droga)

- Pozostała droga

Pozostała odległość jest wyświetlana w trybie MEM lub MDI. Wyświetlana jest odległość, o jaką narzędzie ma być jeszcze przesunięte w aktualnym bloku.

- Układ współrzędnych maszyny

Najmniejszy przyrost zadawania służy jako jednostka dla wartości wyświetlanych w układzie współrzędnych maszyny. Najmniejszy przyrost zadawania można również ustawić za pomocą parametru MCN (nr 3104#0).

- Zerowanie współrzędnych względnych

Ekran wyświetlacza wszystkich położeń umożliwia również sprowadzanie współrzędnych względnych do 0 lub ich wstępne ustawienie na zadane wartości. Zobacz procedurę zerowania współrzędnych względnych opisanych w podrozdziale III-12.1.2

12.1.4 Ustawienie wstępne układu współrzędnych obrabianego przedmiotu

Układ współrzędnych przedmiotu obrabianego przesunięty w operacji, np. ręcznego przesterowania można wstępnie ustawić za pomocą ręcznego zadawania do przesuniętego układu współrzędnych przedmiotu obrabianego. Ten ostatni układ współrzędnych jest przesuwany z punktu zerowego maszyny za pomocą wartości korekcji punktu zerowego przedmiotu obrabianego.
Polecenie (G92.1) można zaprogramować w celu wstępnego ustawienia układu współrzędnych przedmiotu (Patrz II-7.2.4 w części dotyczącej programowania.)

Procedura dla ustawiania wstępnego układu współrzędnych przedmiotu obrabianego

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
2 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
3 Podaj nazwę osi (X , Y , ...) i O .
4 Naciśnij klawisz programowalny [NASTAW].

Objaśnienia

- Tryb obróbki

Funkcję tę można wykonać po wpisaniu stanu zerowania lub operacji automatycznej, bez względu na tryb operacyjny.

- Wstępne ustawianie współrzędnych względnych

Tak, jak w przypadku współrzędnych bezwzględnych, parametr PPD (nr 3104#3) jest stosowany do określenia, czy ustawić wstępnie współrzędne względne (WZGLEDNE).

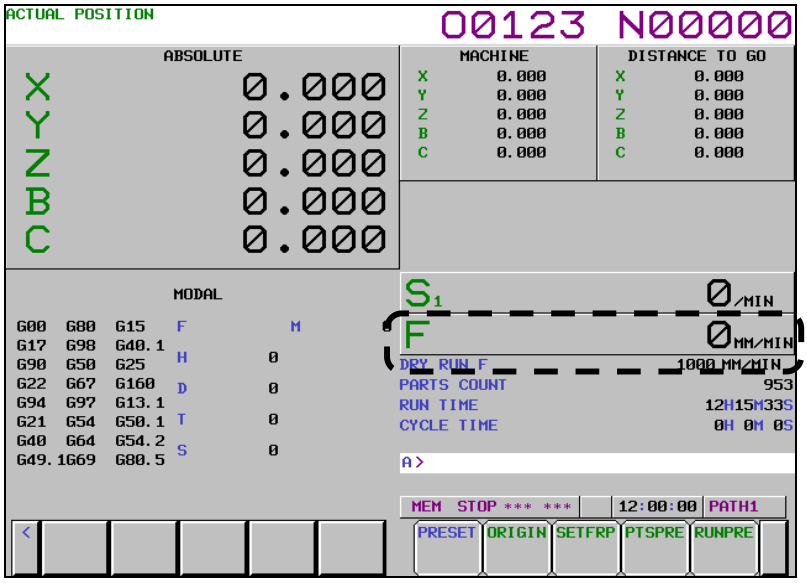
12.1.5 Wyświetlacz aktualnej szybkości posuwu

Aktualną szybkość posuwu na maszynie (na minutę) można wyświetlać na ekranie aktualnego położenia lub ekranie kontroli programu. Na 12-klawiszonym panelu wyświetlania, aktualna szybkość posuwu jest zawsze pokazywana.

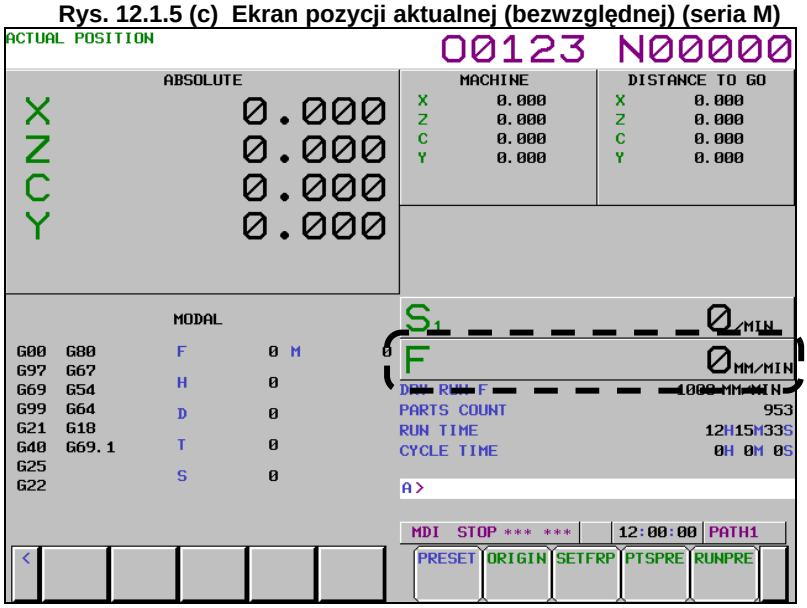
Procedura wyświetlania aktualnej szybkości posuwu na ekranie aktualnego położenia

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny aby wyświetlić widok aktualnej pozycji. W miejscu oznaczonym ⬚, wyświetlana jest aktualna szybkość posuwu.



Rys. 12.1.5 (c) Ekran pozycji aktualnej (bezwzględnej) (seria M)



Rys. 12.1.5 (d) Ekran pozycji aktualnej (bezwzględnej) (seria T)

Aktualna szybkość posuwu jest wyświetlana w jednostkach mm/min lub cal/min (w zależności od zadanej najmniejszej jednostki zadawania) pod aktualnie wyświetlonym położeniem.

Objaśnienia

- Aktualna wartość szybkości posuwu

Aktualna wartość jest obliczana za pomocą następującego równania:

$$Fact = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} (fi)^2}$$

N : Liczba osi
fi : Szybkość posuwu skrawania w każdej osi lub wielkości szybkiego posuwu
Fact : Wyświetlana aktualna szybkość posuwu

Wyświetlane jednostki:

mm/min (zadawanie metryczne).
cal/min (zadawanie calowe; wyświetlane są dwie cyfry po kropce dziesiętnej).

- Aktualny wyświetlacz szybkości posuwu na obrót

W przypadku posuwu na obrót i obróbki gwintu aktualna wyświetlana szybkość posuwu to posuw na minutę, a nie posuw na obrót.

- Aktualne wyświetlanie szybkości posuwu osi obrotowej

W przypadku ruchu osi obrotowej szybkość jest wyświetlana w jednostkach stopień/min, ale na ekranie jest wyświetlana w jednostkach bieżącego układu wprowadzania. Na przykład, jeżeli oś obrotowa porusza się z prędkością 50 stopni/min, wyświetlane jest następująco: 50 mm/min (w zadawaniu metrycznym) lub 0.50 inch/min (w zadawaniu calowym).

- Aktualny wyświetlacz szybkości posuwu na drugim ekranie

Ekran kontroli programu również wyświetla aktualną szybkość posuwu.

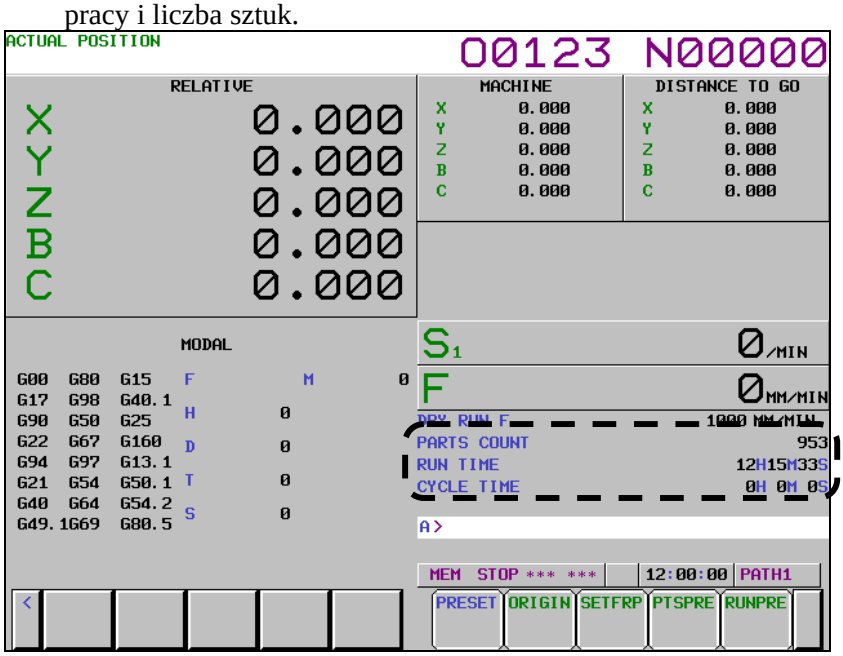
12.1.6 Wyświetlacz czasu pracy i liczby części

Czas wykonania programu, czas cyklu oraz liczba obrabianych części wyświetlana jest na ekranach wyświetlających aktualne położenie.

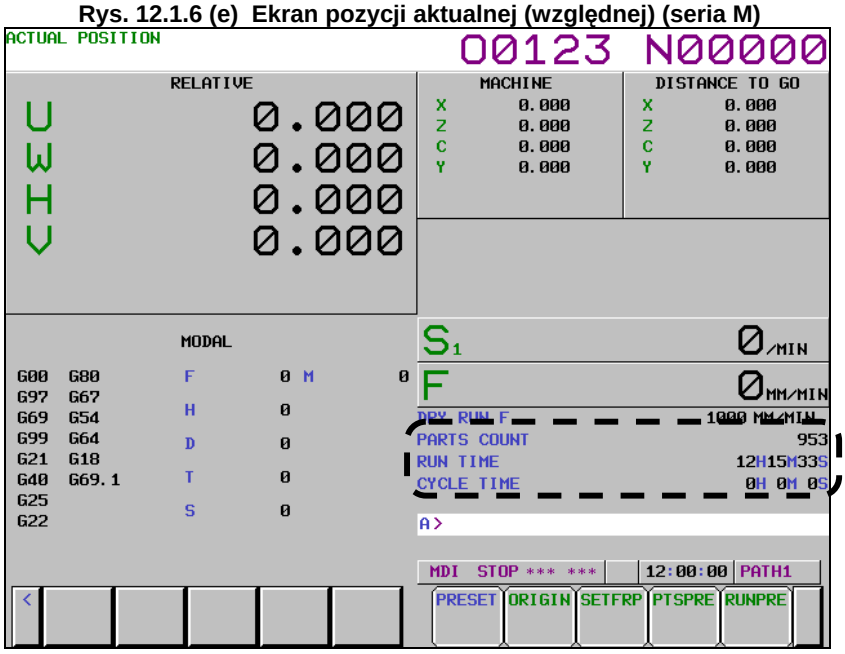
Procedura wyświetlania czasu pracy i liczby sztuk na ekranie wyświetlacza aktualnego położenia

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny aby wyświetlić widok aktualnej pozycji. W miejscu oznaczonym , wyświetlany jest czas pracy i liczba sztuk.



Rys. 12.1.6 (e) Ekran pozycji aktualnej (względnej) (seria M)



Rys. 12.1.6 (f) Ekran pozycji aktualnej (względnej) (seria T)

Liczba obrabianych części (LICZBA SZT.), czas wykonania programu (CZ.PRACY) oraz czas cyklu (CZAS CYKLU) jest wyświetlany pod aktualnym położeniem.

Objaśnienia

- LICZBA SZT.

Wskazuje liczbę obrabianych części. Liczba zwiększa się za każdym razem, kiedy wykonywany jest kod M02, M30 lub M określony za pomocą parametru nr 6710.

- CZ.PRACY

Wskazuje całkowity czas wykonania programu podczas operacji automatycznej, wyłączając czas zatrzymania i stopu posuwu.

- CZAS CYKLU

Wskazuje czas pracy w przypadku jednej operacji automatycznej, wyłączając czas zatrzymania i stopu posuwu. Jest automatycznie wstępnie ustawiony na 0, jeżeli rozpoczęcie cyklu jest wykonywane w stanie zerowania. Jest ustawiony na 0 nawet po wyłączeniu zasilania.

- Wyświetlanie na drugim ekranie

Szczegóły czasu pracy i liczby obrabianych części są wyświetlane na ekranie nastawień. Zobacz III-12.3.3.

- Ustawianie parametru

Liczba obrabianych części i czas pracy nie mogą być ustawione na ekranie wyświetlacza aktualnego położenia. Można je ustawić za pomocą parametrów Nr 6711, 6751 i 6752 lub na ekranie nastawień.

- Zwiększanie liczby obrabianych części

Parametr PCM (nr 6700#0) jest stosowany do określania, czy liczba obrabianych części zwiększa się za każdym razem, kiedy wykonywany jest kod M02, M30 lub M określony za pomocą parametru nr 6710, lub jedynie za każdym razem, kiedy wykonywany jest kod M określony za pomocą parametru nr 6710.

12.1.7 Ustawianie zmiennego punktu referencyjnego

Aby wykonać powrót do zmiennego punktu referencyjnego za pomocą polecenia G30.1, zmienny punkt referencyjny musi być uprzednio ustawiony.

Procedura ustawiania zmiennego punktu referencyjnego

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny aby wyświetlić ekran służący do wyświetlania aktualnej pozycji.
2 Poprzez impulsowanie przesuń narzędzie do zmiennego punktu referencyjnego.
3 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
4 Naciśnij klawisz programowalny [USTAW BAZ.ZM].
5 Aby zarejestrować zmienny punkt referencyjny dla wszystkich osi, naciśnij klawisz programowalny [WSZYST.WYKON.].
Aby zarejestrować punkt referencyjny określonej osi, podaj nazwę tej osi (X , Y , itp.), a następnie naciśnij klawisz programowalny [WYKON.]. Można podać kilka nazw po kolei (na przykład, X Y Z [WYKON.]).
Powyższa operacja przechowuje zmienny punkt referencyjny. Może być on sprawdzony za pomocą parametru (nr 1244).
6 W kroku 4, zmienny punkt referencyjny wzdłuż ustalonej osi może być również przechowywany poprzez podanie nazwy osi (jak np. X lub Y), a następnie naciśnięcie klawisz programowalnego [USTAW BAZ.ZM].

Objaśnienia

- Wstępne ustawianie względnego układu współrzędnych

Poprzez parametr FPC (nr 1201#3) można wstępnie ustawić pozycję względną na 0, jeśli zarejestrowany jest zmienny punkt referencyjny.

12.1.8 Wyświetlacz monitorowania operacji

Odczyt miernika obciążenia może być wyświetlony dla każdej osi i wrzeciona szeregowego przy ustawieniu parametru OPM (nr 3111#5) na 1. Również może być wyświetlony odczyt szybkościomierza dla wrzeciona szeregowego.

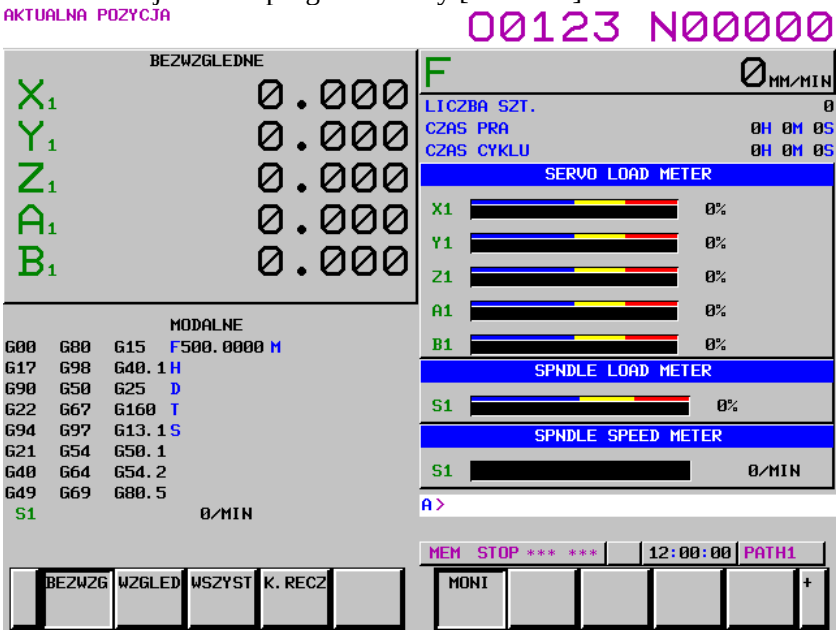
Procedura monitorowania operacji

Procedura

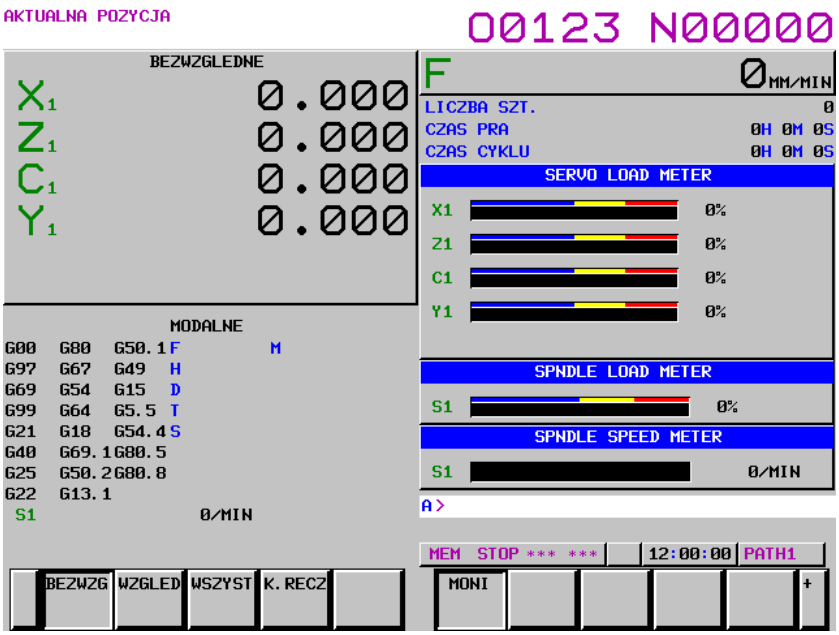
1 Naciśnij klawisz funkcyjny .

2 Naciśnij klawisz następnego menu .

3 Naciśnij klawisz programowalny [MONIT.].



Rys. 12.1.8 (g) Monitor obsługi (seria M)



Rys. 12.1.8 (h) Monitor obsługi (seria T)

Objaśnienia

- Wyświetlacz osi serwosystemu

Może być wyświetlonych tyle mierników obciążenia serwoosi, ile wynosi maksymalna ilość osi sterowania dla toru. Na jednym ekranie wyświetlane są mierniki obciążenia dla maks. pięciu osi w tym samym czasie. Poprzez naciśnięcie klawisza programowalnego [MONITOR] wyświetlona zostaje szósta oś oraz kolejne.

- Wyświetlacz osi wrzeciona

Przy stosowaniu wrzecion szeregowych odczyt na mierniku obciążenia i szybkościomierzu można wyświetlić tylko dla głównego wrzeciona szeregowego.

- Wykres

Wykres słupkowy dla miernika obciążenia pokazuje obciążenie maks. do 200% (wartość wyświetlana jest jedynie dla obciążenia przekraczającego 200%). Wykres słupkowy dla szybkościomierza pokazuje wartość aktualnej prędkości obrotowej wrzeciona do maks. prędkości obrotowej (100%).

- Miernik obciążenia

Odczyt na mierniku obciążenia zależy od parametru serwo 2086 i parametru wrzeciona nr 4127.

- Szybkościomierz

Chociaż szybkościomierz zwykle wskazuje prędkość silnika wrzeciona, można go również zastosować do wskazania prędkości wrzeciona ustawiając parametr OPS (nr 3111#6) na 1.
Prędkość obrotowa wrzeciona, która ma być wyświetlana podczas operacji monitorowania jest obliczana na podstawie prędkości silnika wrzeciona (zobacz poniższy wzór matematyczny). Prędkość obrotową wrzeciona można zatem wyświetlać podczas operacji monitorowania, nawet jeżeli nie jest stosowany przetwornik położenia. Jednak, aby wyświetlić prawidłową prędkość obrotową wrzeciona, maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona dla każdej przekładni (prędkość obrotowa wrzeciona dla każdego przełożenia przekładni, kiedy silnik wrzeciona obraca się przy maksymalnej prędkości), musi być ustawiona w parametrach nr 3741 do nr 3744.
Wejście sygnałów sprzęgła i przekładni dla pierwszego wrzeciona szeregowego służy do określenia aktualnie wybranej przekładni. Steruj wejściem sygnałów CTH1A i CTH2A zgodnie z wybraną przekładnią odwołując się do poniższej tabeli.
(Wzór do obliczania prędkości obrotowej wrzeciona, która ma być wyświetlona)

$$\text{Prędkość obrotowa wrzeciona wyświetlana w trakcie monitorowania operacji} = \frac{\text{Prędkość silnika wrzeciona}}{\text{Maks. prędkość silnika wrzeciona}} \times \text{Maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona na aktualnie używanym przełożeniu}$$

Poniższa tabela pokazuje zależność pomiędzy sygnałami wyboru sprzęgła i przekładni CTH1A i CTH2A, służącymi do określenia używanej przekładni, a parametrami:

CTH1A	CTH2A	Parametr	Specyfikacja wrzeciona szeregowego
0	0	=Nr 3741 (Maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona dla przekładni 1)	WYS.
0	1	=Nr 3742 (Maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona dla przekładni 2)	ŚREDN. WYS.
1	0	=Nr 3743 (Maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona dla przekładni 3)	ŚREDN. NIS.
1	1	=Nr 3744 (Maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona dla przekładni 4)	NISKI

Prędkość silnika wrzeciona i wrzeciona podczas operacji monitorowania można wyświetlić tylko dla pierwszego wrzeciona szeregowego i osi sterowania wrzecionem dla pierwszego wrzeciona szeregowego. Nie można jej wyświetlić dla drugiego wrzeciona.

- Kolor wykresu

Jeżeli wartość miernika obciążenia przekracza 100%, wykres słupkowy robi się purpurowy.

12.1.9 Wyświetlacz posuwu ręcznego dla obróbki 5-osiowej (współrzędne ostrza narzędzia, liczba pulsów, przebyta droga osi maszyny)

Wyświetlane są współrzędne bezwzględne ostrza narzędzia, liczba pulsów i przebyta droga osi maszyny mierzona na podstawie posuwu ręcznego dla obróbki 5-osiowej.

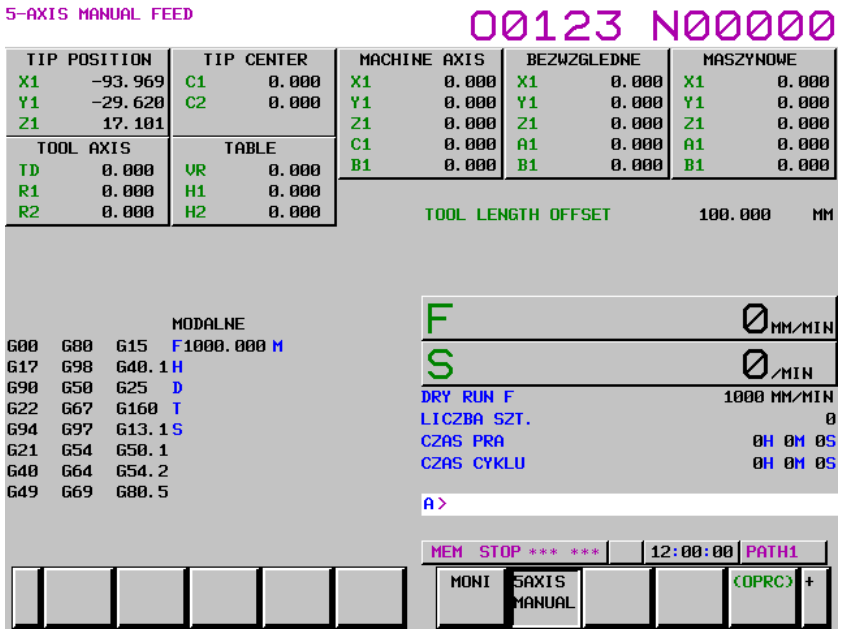
Wyświetlanie ekranu dla posuwu ręcznego obróbki 5-osiowej

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .

2 Naciśnij klawisz następnego menu kilka razy aż do pojawienia się klawisza programowalnego [RECZNY5-OSI].

3 Naciśnij klawisz programowalny [RECZNY5-OSI] aby wyświetlić ekran posuwu ręcznego obróbki 5-osiowej.



Rys. 12.1.9 (a) Ekran posuwu ręcznego dla obróbki 5-osiowej

Objaśnienia

- Pozycja ostrza noża

Wyświetlane są adresy trzech osi podstawowej konfiguracji maszyny dla wykonywania posuwu ręcznego dla obróbki 5-osiowej oraz aktualna pozycja ostrza narzędzia.

- Referencja osi narzędzia (liczba pulsów)

TD

Wyświetlana jest przebyta droga w kierunku osi narzędzia w posuwie kółkiem w kierunku osi narzędzia, w posuwie impulsowym w kierunku osi narzędzia lub w posuwie przyrostowym w kierunku osi narzędzia.
Jednostką jest najmniejszy przyrost zadawania osi w kierunku ustalonym poprzez parametr nr 19697.

R1

Wyświetlana jest przebyta droga w kierunku pierwszej osi w posuwie kółkiem w kierunku prostopadłym do osi narzędzia, w posuwie impulsowym w kierunku prostopadłym do osi narzędzia lub w posuwie przyrostowym w kierunku prostopadłym do osi narzędzia.
Jednostką jest najmniejszy przyrost zadawania osi w kierunku pierwszej osi normalnie do kierunku ustalonego poprzez parametr nr 19697.

R2

Wyświetlana jest przebyta droga w kierunku drugiej osi w posuwie kółkiem w kierunku prostopadłym do osi narzędzia, w posuwie impulsowym w kierunku prostopadłym do osi narzędzia lub w posuwie przyrostowym w normalnym kierunku osi narzędzia.
Jednostką jest najmniejszy przyrost zadawania osi w kierunku drugiej osi normalnie do kierunku ustalonego poprzez parametr nr 19697.

- Środek ostrza narzędzia (liczba pulsów)

C1

Wyświetlany jest kąt obrotu w posuwie kółkiem z obrotem środka ostrza narzędzia, w posuwie impulsowym z obrotem środka ostrza narzędzia lub w posuwie przyrostowym z obrotem środka ostrza narzędzia. Jednostką jest najmniejszy przyrost zadawania pierwszej osi rotacji.

C2

Wyświetlany jest kąt obrotu w posuwie kółkiem z obrotem środka ostrza narzędzia, w posuwie impulsowym z obrotem środka ostrza narzędzia lub w posuwie przyrostowym z obrotem środka ostrza narzędzia. Jednostką jest najmniejszy przyrost zadawania drugiej osi rotacji.

- Referencja stołu (liczba impulsów)

VR

Wyświetlana jest przebyta droga w kierunku pionowym do referencji stołu w posuwie kółkiem w kierunku pionowym do referencji stołu, w posuwie impulsowym w kierunku pionowym do referencji stołu lub w posuwie przyrostowym w kierunku pionowym do referencji stołu.
Jednostką jest najmniejszy przyrost zadawania osi w kierunku ustalonym poprzez parametr nr 19697.

H1

Wyświetlana jest przebyta droga w kierunku pierwszej osi w posuwie kółkiem w kierunku poziomym do referencji stołu, w posuwie impulsowym w kierunku poziomym do referencji stołu lub w posuwie przyrostowym w kierunku poziomym do referencji stołu.
Jednostką jest najmniejszy przyrost zadawania osi w kierunku pierwszej osi normalnie do kierunku ustalonego poprzez parametr nr 19697.

H2

Wyświetlana jest przebyta droga w kierunku drugiej osi w posuwie kółkiem w kierunku poziomym do referencji stołu, w posuwie impulsowym w kierunku poziomym do referencji stołu lub w posuwie przyrostowym w kierunku poziomym do referencji stołu.
Jednostką jest najmniejszy przyrost zadawania osi w kierunku drugiej osi normalnie do kierunku ustalonego poprzez parametr nr 19697.

- Przebyte drogi osi maszyny

Wyświetlane są adresy osi konfiguracji maszyny używane do posuwu ręcznego dla obróbki 5-osiowej oraz suma przebytych dróg każdej z osi używanych również do posuwu ręcznego dla obróbki 5-osiowej.
Wyświetlane są w kolejności, wartości osi podstawowych (oś X, oś Y i oś Z), pierwszej osi rotacji i drugiej osi rotacji.
Definicja pierwszej i drugiej osi rotacji, patrz opis parametru nr 19680.
W wypadku gdy bit 0 (CLR) parametru nr 13113 jest ustawiony na 1, wyświetlone dane zostaną wyczyszczone poprzez skasowanie.

- Współrzędne bezwzględne, współrzędne maszyny

Wyświetlane są współrzędne bezwzględne i współrzędne maszyny wszystkich osi. W wypadku gdy uwzględnionych zostanie zbyt dużo osi dla wyświetlenia na ekranie, wówczas pozostałe osie można zobaczyć na drugiej stronie, naciskając klawisz programowalny [RECZNY5-OSI].

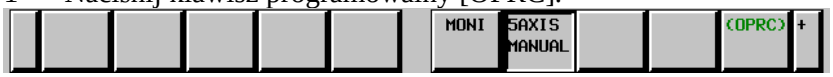
- F (szybkość posuwu)

- Jeśli bit 3 (CFD) parametru 13113 jest ustawiony na 0
  Wyświetlana jest złożona szybkość posuwu w punkcie kontrolnym na osi liniowej lub osi rotacji.
- Jeśli bit 3 (CFD) parametru 13113 jest ustawiony na 1
  Wyświetlana jest szybkość posuwu ostrza narzędzia.

Przebieg

Wyświetlenie liczby pulsów można wyczyścić poprzez operacje klawisza programowalnego.

1 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].



2 Wybierz klawisz programowalny odpowiedni dla określonego obiektu funkcji przeznaczonego do wyczyszczenia przebytej drogi. Naciśnięcie pierwszego od prawej klawisza programowalnego wyświetla następną stronę.

3 Naciśnij klawisz programowalny [KASUJ] aby wyczyścić przebytą drogę określonej funkcji. Naciśnij klawisz programowalny [ANULAJ] aby zaniechać operacji kasowania.

12.2 EKRANY WYŚWIETLANE PRZEZ KLAWISZ FUNKCYJNY

Niniejszy rozdział opisuje ekrany wyświetlane za pomocą klawisza funkcyjnego . Ekrany zawierają widok edycji programu, widok listy folderów programowych i widok stanów poleceń dla programu, który jest aktualnie wykonywany.

1. Ekran programu
2. Ekran listy programów
3. Ekran wyświetlenia następnego bloku
4. Ekran kontroli programu

W ekranie programu możesz edytować program, który jest aktualnie wybrany oraz wyświetlać blok, który jest aktualnie wykonywany w trakcie operacji programu. W trybie MDI, możesz również edytować program operacji MDI oraz wyświetlać blok, który jest aktualnie wykonywany.

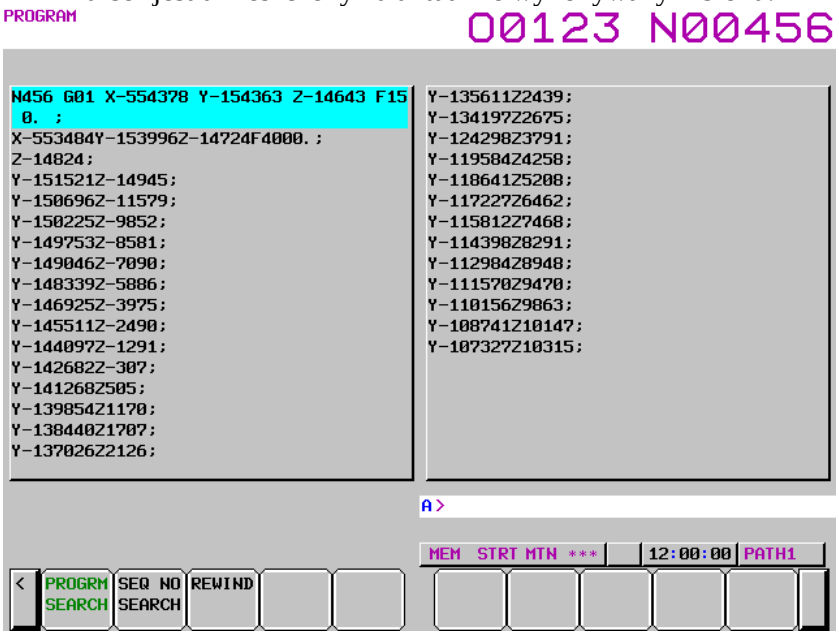
12.2.1 Wyświetlacz zawartości programu

Wyświetla program wykonywany aktualnie w trybie MEM.

Wyświetlanie aktualnie wykonywanego programu

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny w celu wyświetlenia ekranu programu.
2 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [PROGRAM].
Kursor jest umieszczony na aktualnie wykonywanym bloku.



Rys. 12.2.1 (a) Ekran wyświetlania aktualnie wykonywanego programu

12.2.2 Edycja programu

Program można edytować w trybie EDYCJA.
Dostępne są dwa tryby edycji. Pierwszym trybem jest edycja słów, działająca na zasadzie słowo po słowie. Drugi rodzaj edycji to edycja znaków, działająca na zasadzie znak w znak.
Tworzenie programu i operacja edycji, patrz rozdział III-9, "TWORZENIE PROGRAMÓW " i rozdział III-10, "EDYCJA PROGRAMÓW".

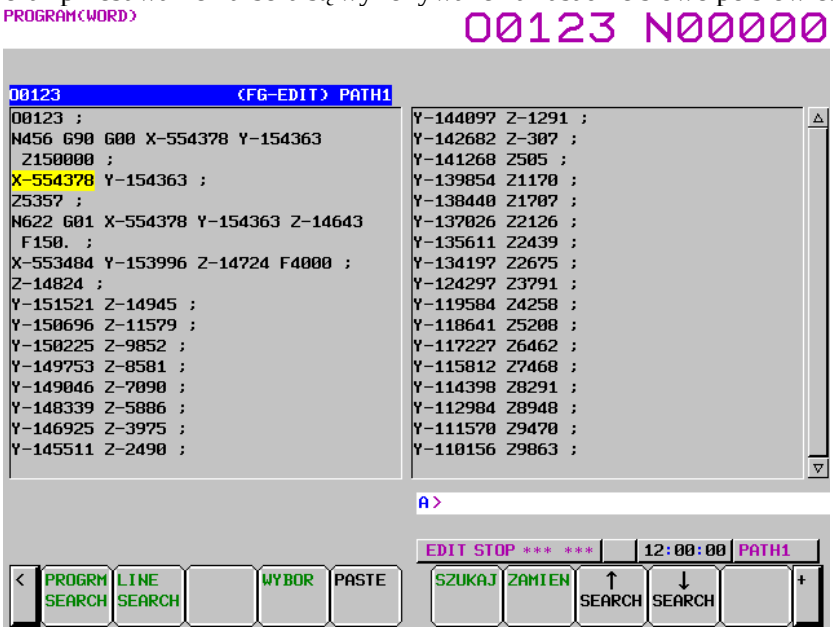
Wyświetlanie ekranu edycji programu

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny aby wyświetlić ekran programu.
2 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [PROGRAM].

- Edycja słowa

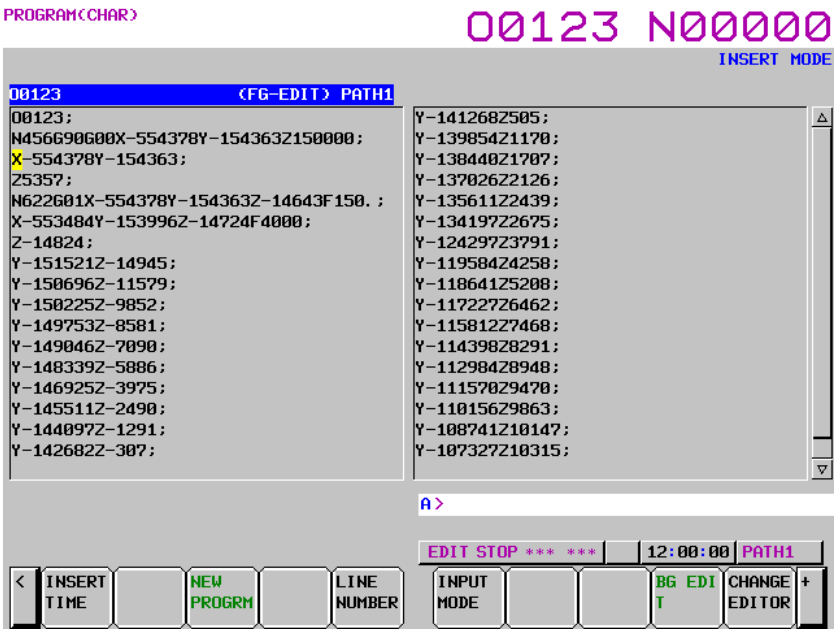
Operacje edycji takie jak wstawianie tekstu, modyfikacja i usuwanie oraz przesuwanie kursora są wykonywane na zasadzie słowo po słowie.



Rys. 12.2.2 (a) Ekran edycji słów programu

- Edycja znaków

Operacje edycji programu i przesuwanie kursora następuje na bazie edycji znak po znaku, tak jak w normalnych edytorach tekstu.
Tekst jest wstawiany bezpośrednio w miejscu kursora zamiast używania bufora wprowadzania.



Rys. 12.2.2 (b) Ekran edycji znaków programów

Przełączanie między trybami edycji

Za pomocą klawiszy programowalnych możesz przełączać między edycją słów a edycją znaków.

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny aby wyświetlić ekran programu.
2 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [PROGRAM].
3 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC].
4 Naciśnięcie klawisza programowalnego operacji [ZMIEN EDYTOR] przełącza tryb edycji słów na tryb edycji znaków lub odwrotnie.

12.2.3 Ekran programu dla operacji MDI

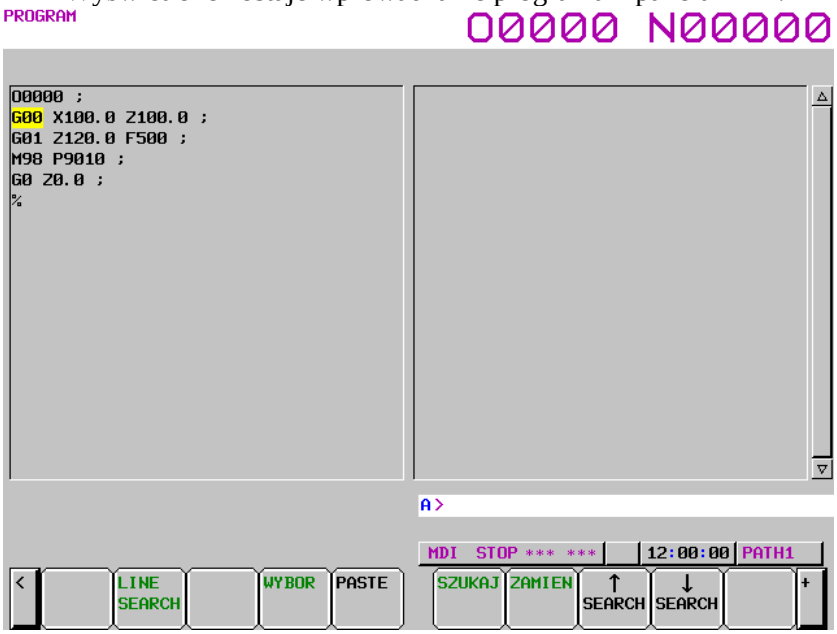
W trakcie operacji MDI lub edycji programu operacji MDI w trybie MDI, wyświetlany jest tryb aktualnie wykonywanego programu.
Operacja MDI, patrz rozdział III-4.2, "Operacja MDI".

Procedura wyświetlania ekranu programu dla operacji ręcznego zadawania

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .

2 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [PROGRAM].
Wyświetlone zostaje wprowadzanie programu z panelu MDI.



Rys. 12.2.3 (a) Ekran programu ręcznego zadawania

12.2.4 Ekran folderu programowego

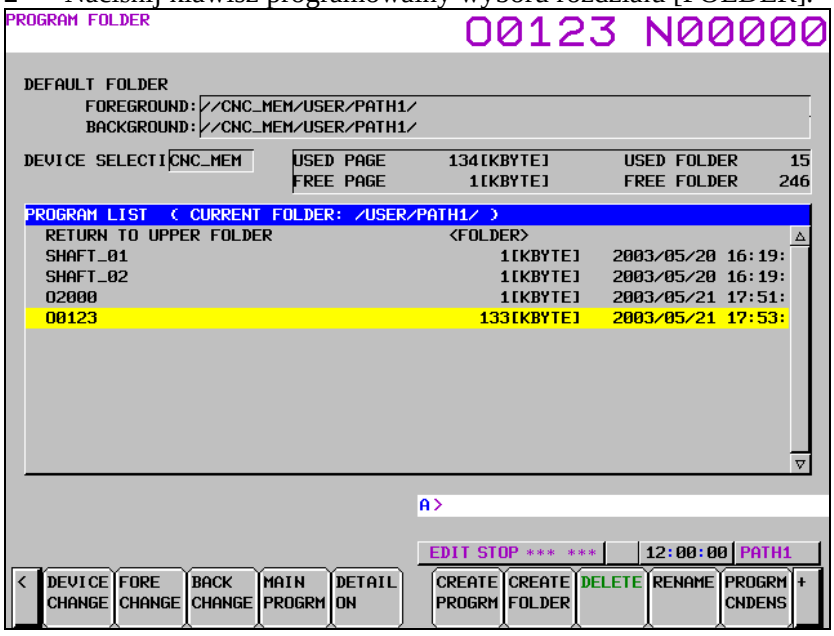
Wyświetlana jest lista programów zarejestrowanych w pamięci programowej.
Ekran folderu programowego, patrz rozdział III-11, "ZARZĄDZANIE PROGRAMEM".

Wyświetlanie ekranu folderu programowego

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .

2 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [FOLDER].



Rys. 12.2.4 (a) Ekran folderu programowego

12.2.5 Ekran wyświetlenia następnego bloku

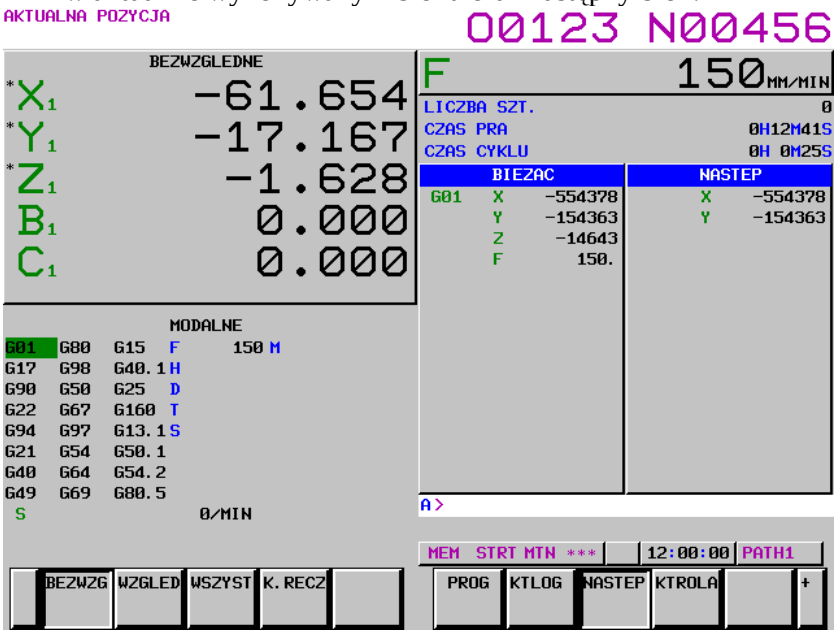
Wyświetla aktualnie wykonywany blok i blok, który będzie wykonany jako następny.

Procedura wyświetlania ekranu następnego bloku

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .

2 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [NASTEP]. Wyświetlone zostają kody G, adresy, wartości zadawane ustalane w aktualnie wykonywanym bloku oraz następny blok.



Rys. 12.2.5 (a) Ekran wyświetlania następnego bloku

12.2.6 Ekran kontroli programu

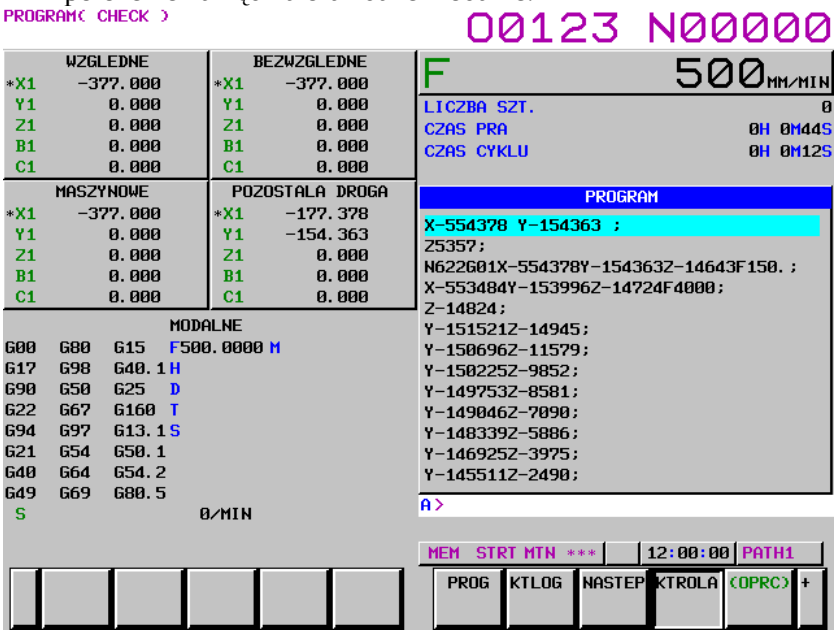
Wyświetla program aktualnie wykonywany, aktualne położenie narzędzia oraz dane modalne.

Procedura wyświetlania ekranu kontroli programu

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .

2 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [SPRWDZ]. Wyświetlany jest program aktualnie wykonywany, aktualne położenie narzędzia oraz dane modalne.



Rys. 12.2.6 (a) Ekran kontroli programu

Objaśnienia

- **Wyświetlenie programu**

Wyświetlany jest aktualnie wykonywany program.
Aktualnie wykonywany blok jest wyświetlany jako odwrócony.

- **Wyświetlenie aktualnej pozycji**

Wyświetlana jest pozycja narzędzia we względnym układzie współrzędnych, układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego, w układzie współrzędnych maszyny a także pozostała odległość.

- **Kody modalne G**

Wyświetlanych jest maks. 24 kodów modalnych G.

12.2.7 Edycja drugoplanowa

Edycja jednego programu w trakcie wykonywania innego programu odbywa się w tle. W tle mogą być wykonywane te same operacje edycji co trybie normalnej edycji.

Na wyświetlaczu 10,4" lub 15", operacje w tle mogą być wykonywane dla programów wyświetlanych w wielu oknach. Można przechodzić z programu wyświetlanego w jednym z okien do innego programu, w celu wykonywania kopiowania, wklejania i innych operacji edycji, pozwalających na wygodną edycję programu.
Wyświetlacz 10,4" umożliwia edytowanie dwóch, natomiast wyświetlacz 15" czterech programów jednocześnie.

Funkcja

- Edycja drugoplanowa

Można edytować program lub następnie aktualnie wybrany program.
Edycja w tle jest możliwa w dowolnym trybie.

- Program wybrany w pierwszym planie

W wypadku gdy program wybrany w pierwszym planie jest ustalony jako program przeznaczony do edycji w tle, wówczas edycja w tle rozpoczyna się w trybie tylko do odczytu. Można sprawdzać tekst w dowolnej pozycji programu, który jest aktualnie wykonywany.

- Przełączanie między ekranem katalogu programowego a ekranem edycji

Poprzez wybranie programu z ekranu katalogu programowego, można rozpocząć edycję w tle.
Na ekranie programu katalogowego, przesuń kursor do programu przeznaczonego do edycji w tle, a następnie naciśnij klawisz [INPUT] ([WPROW.]). Wyświetlacz ekranu przełącza się na ekran edycji w tle.
Edycja w tle może się rozpocząć bez podania nazwy programu.

- Edycja w tle dla wielu torów

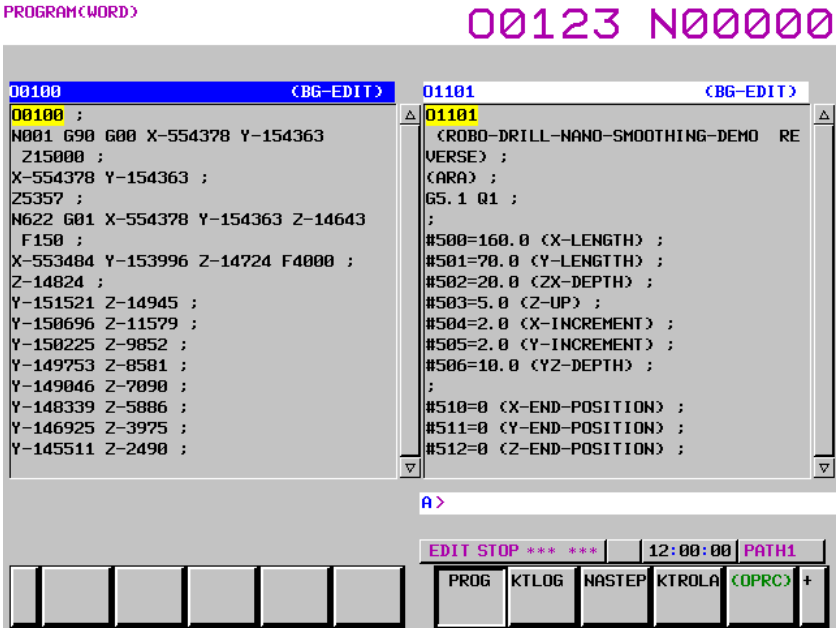
Edycja w tle nie zależy od toru.
Edycja w tle, która jest aktualnie wykonywana kontynuowana jest nawet wówczas, gdy tor jest zmieniany poprzez sygnał wyboru toru.

Wyświetlacz

Po rozpoczęciu operacji w tle, normalny ekran edycji programu przełącza się ekran edycji w tle.
W wypadku gdy w tle trwa edycja dwóch lub więcej programów, ekran zostaje podzielony odpowiednią ilość edytowanych programów. Na wyświetlaczu 10,4” można edytować dwa programy jednocześnie; na wyświetlaczu 15” można edytować cztery programy jednocześnie.

- Edycja słów

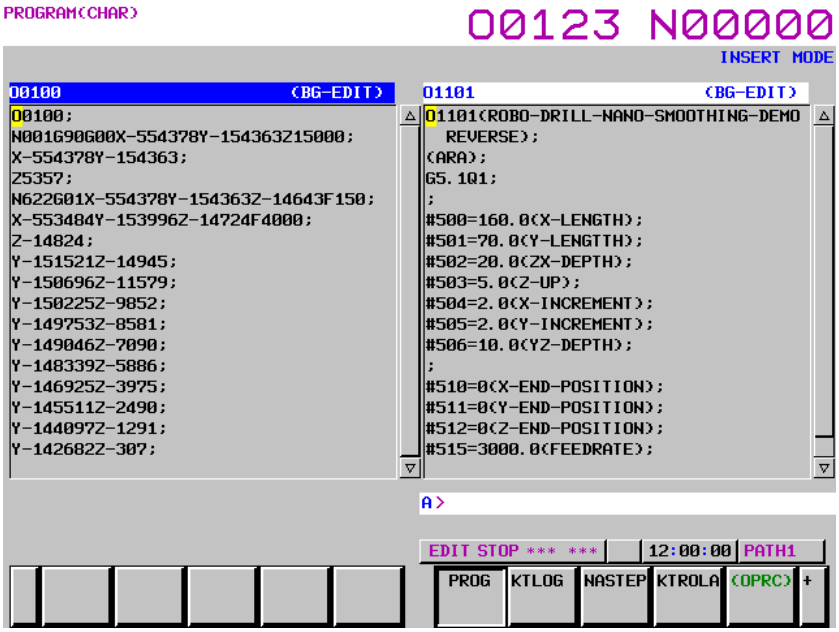
Rys. 12.2.7 (a) przedstawia edycję słów w tle wykonywaną jednocześnie dla dwóch programów (programy prawe i lewe). Na pasku stanu w górnej części okna każdego programu, wyświetlone są nazwa programu i “EDYCJA W TLE” (co oznacza edycję w tle w toku).
Pasek stanu programu, który jest aktualnie wykonywany, jest wyświetlony w odwróconych kolorach.



Rys. 12.2.7 (a) Ekran edycji w tle (edycja słów)

- Edycja słów

Rys. 12.2.7 (b) przedstawia edycję znaków w tle wykonywaną jednocześnie dla dwóch programów (programy prawe i lewe). Podobnie jak w wypadku edycji słów, u góry okna każdego programu wyświetlany jest pasek stanu. Ponadto, w górnym prawym rogu ekranu edycji znaków wyświetlany jest aktualny tryb wprowadzania (TRYB WSTAWIANIA lub TRYB NADPISYWANIA).
Pasek stanu programu, który jest aktualnie wykonywany, jest wyświetlony w odwróconych kolorach.



Rys. 12.2.7 (b) Ekran edycji w tle (edycja znaków)

- Stan edycji

Odpowiednio do stanu edycji w tle wyświetlone zostają następujące elementy na pasku stanu i w polu edycji programu.

Stan edycji	Wyświetlane elementy
Brak wybranego programu	(EDYCJA W TLE) W polu edycji wyświetlony zostaje napis “BRAK PROGRAMU”.
Program otwarty	nazwa programu + (EDYCJA W TLE)
Otwarty program tylko do odczytu	nazwa programu + (W TLE:TYLKO DO ODCZYTU) Zawartość programu jest wyświetlana w kolorze zielonym.

Uruchamianie edycji w tle z ekranu edycji

Procedura

Metoda 1

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
2 Naciśnij klawisz programowalny [PROG].
3 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC], a następnie klawisz programowalny [EDYCJAW TLE].
4 Naciśnij klawisz programowalny [SZUKAJ PROGRAM] aby wybrać program do edycji.

Metoda 2 (tylko dla edycji słów)

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
2 Naciśnij klawisz programowalny [PROG].
3 Podaj nazwę programu, który ma być edytowany w tle.
4 Naciśnij klawisz programowalny [EDYCJAW TLE].

W wypadku gdy edycja w tle już się rozpoczęła i operacja rozpoczęcia edycji została wykonana ponownie, program, którego edycja już trwała oraz program, którego edycja się rozpoczyna są edytowane jednocześnie.

Objaśnienia

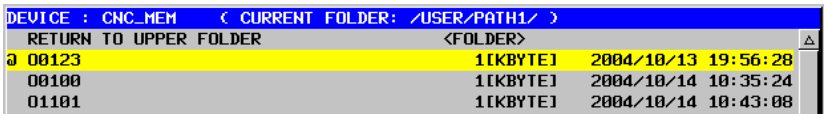
W wypadku gdy nazwa programu zostanie wprowadzona do bufora, rozpoczyna się edycja w tle tego programu. W wypadku gdy określony program nie zostanie odnaleziony, tworzony jest nowy program i rozpoczyna się edycja w tle.
W wypadku gdy edycja w tle rozpocznie się bez ustalenia nazwy programu, nowa edycja w tle rozpocznie się w stanie edycji bez nazwy. Wyszukaj program lub otwórz go od nowa.
W wypadku gdy wybrany jest tryb edycji znaków, najpierw rozpoczyna się edycja w tle bez ustalenia nazwy programu. Wyszukaj program lub utwórz go od nowa.

Uruchamianie edycji w tle z ekranu katalogu programowego

Poprzez wybranie programu z ekranu katalogu programowego, można rozpocząć edycję w tle. Kursor jest używany do wybrania programu. Nie ma konieczności podawania nazwy programu.

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
2 Naciśnij klawisz programowalny [FOLDER].
3 Przesuń kursor do programu, który ma być edytowany.
4 Naciśnij klawisz MDI [WPROW.]. Wyświetlacz ekranu przełącza się na ekran edycji w tle.



Operacja edycji w tle

- Operacja edycji

Mogą być wykonywane te same operacje edycji, co w wypadku operacji pierwszoplanowych.

- Przełączanie z jednego programu na drugi w celu edycji

Aby przełączyć z jednego programu na drugi w celu edycji, w wypadku gdy w tle trwa jednocześnie edycja kilku programów, naciśnij klawisz ⇧, a następnie ← lub →.

- Operacja edycji w trybie tylko do odczytu

Przesuwanie kursora i przełączanie stron jest możliwe. Poza tym edycja programu jest nieaktywna.

- Kopiowanie i wklejanie tekstu między programami

Tekst programu wybrany i skopiowany w trakcie edycji program zostaje zachowany do czasu, gdy nastąpi zmiana programu przeznaczonego do edycji. Tekst można wkleić z jednego programu do drugiego.

Operacja kończenia edycji w tle

Edycję w tle można zakończyć poprzez procedurę przedstawioną poniżej.
Poniżej przedstawiono procedurę zakończenia edycji w tle jednego programu, a także procedurę zakończenia edycji w tle dla wszystkich programów.

- Kończenie edycji jednego programu

1 Naciśnj klawisz funkcyjny .
2 Naciśnij klawisz programowalny [PROG].
3 Wybierz program dla którego chcesz zakończyć edycję.
4 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC], a następnie klawisz programowalny [EDYCJAW TLE].

- Kończenie edycji wszystkich programów

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
2 Naciśnij klawisz programowalny [PROG].
3 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC], a następnie klawisz programowalny [KONIECW TLE].

Aby powrócić do normalnego widoku edycji pierwszoplanowej, zakończ wszystkie edycje w tle. Nie można przejść do widoku edycji pierwszoplanowej, jeśli w tle trwa przynajmniej jedna operacja edycji.

12.2.8 Rejestracja czasu obróbki

Można wyświetlać czasy ostatnich dziesięciu wykonywanych programów w godzinach, minutach i sekundach.
Szacunkowy czas obróbki można wstawiać jako komentarz programu w celu kontroli czasu obróbki na ekranie katalogu programowego.

Procedura rejestracji czasu obróbki

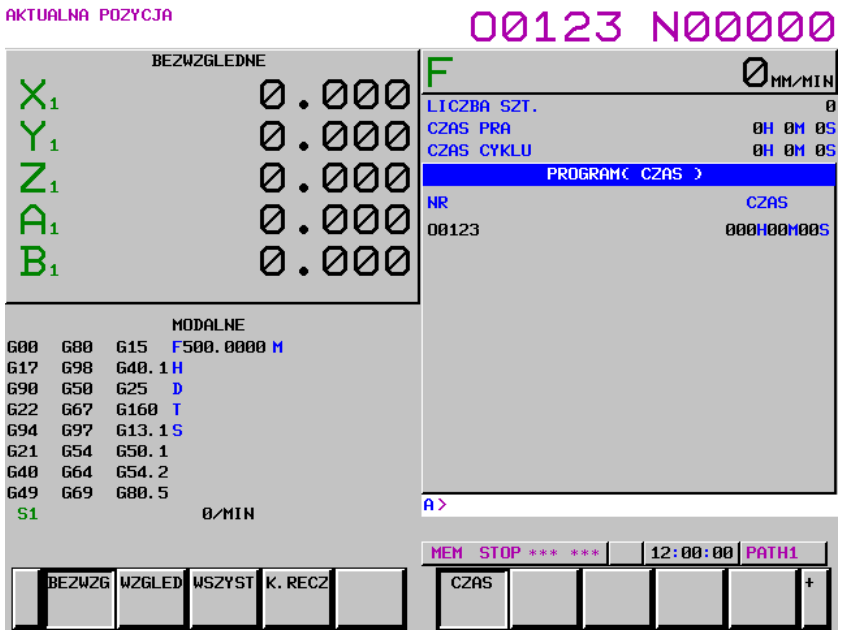
Procedura

- Wyświetlanie czasu obróbki

1 Naciśnij klawisz funkcyjny [⊳].

2 Naciśnij kilkakrotnie najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny [▷] kilka razy, aż pojawi się klawisz programowalny [CZAS].

3 Naciśnij klawisz programowalny [CZAS]. Pojawia się ekran wyświetlania czasu obróbki.



Rys. 12.2.8 (a) Ekran wyświetlania czasu obróbki

- Szacowanie czasu obróbki

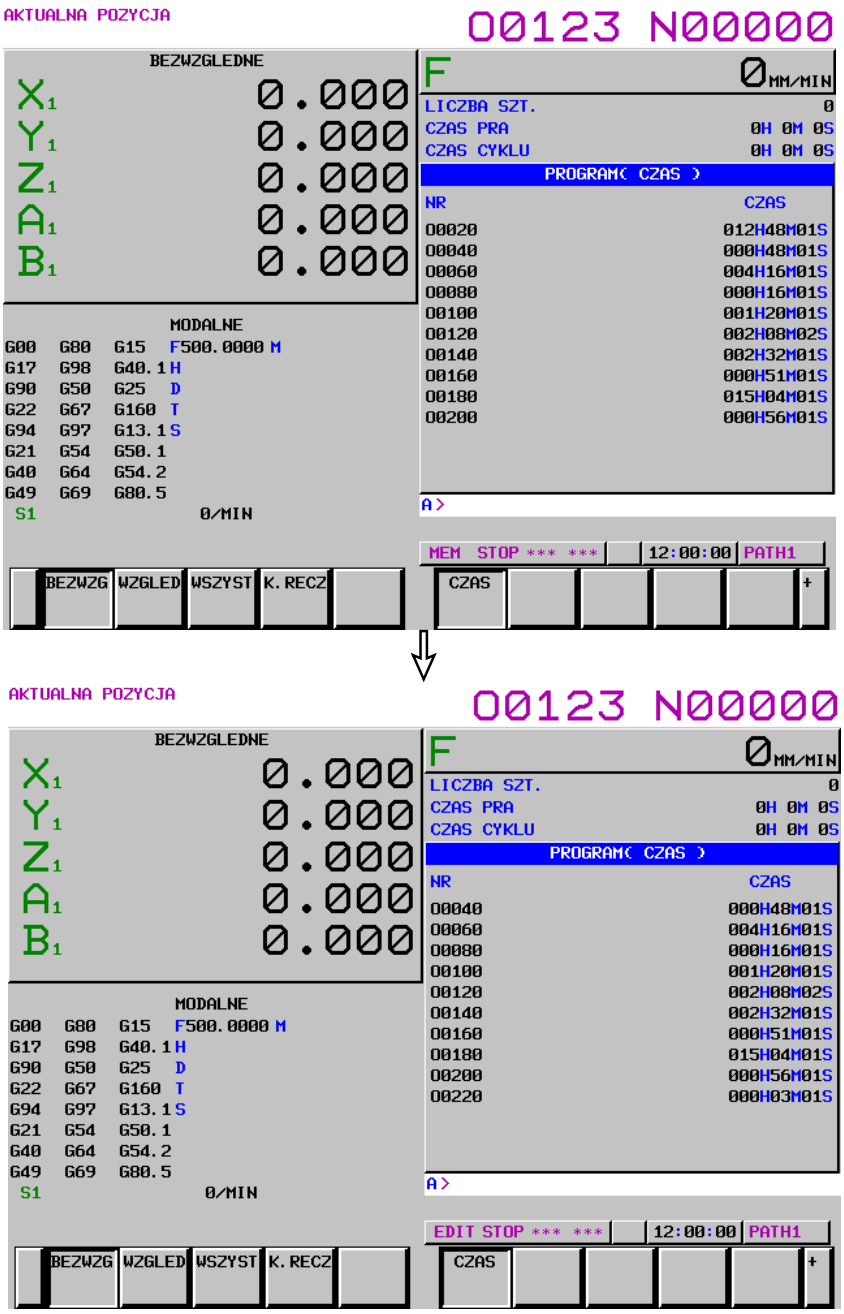
1 Wybierz tryb operacji pamięciowej, a następnie naciśnij klawisz [//].

2 Wybierz ekran programu, a następnie wybierz program, którego czas obróbki ma zostać skalkulowany.

3 Wykonaj program w celu przeprowadzenia obróbki.

4 W wypadku gdy naciśnięty jest klawisz [//] lub gdy wykonywany jest program M02 lub M30, pomiar czasu obróbki zatrzymuje się. W wypadku gdy wybrany jest ekran wyświetlania czasu obróbki, wyświetlony zostaje numer programu zatrzymanego programu głównego oraz jego czas obróbki.

5 Poniższy rysunek przedstawia ekran w wypadku gdy zostaną wyświetlone czasy obróbki dziesięciu programów głównych O0020, O0040, …, i O0200 oraz ekran w wypadku gdy czas obróbki programu O0220 został oszacowany od nowa.



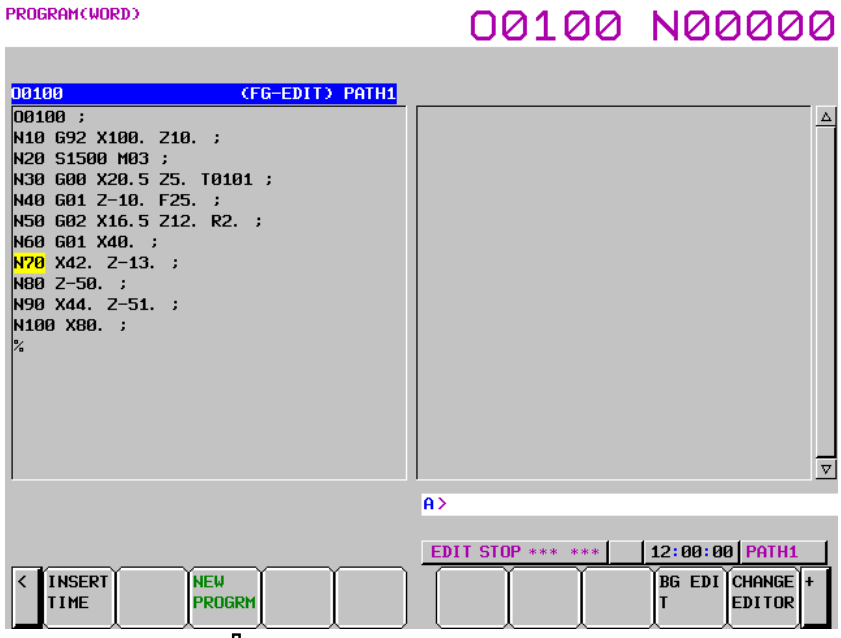
Rys. 12.2.8 (b) Rejestracja czasu obróbki

Procedura wpisywania czasu obróbki na ekranie programu

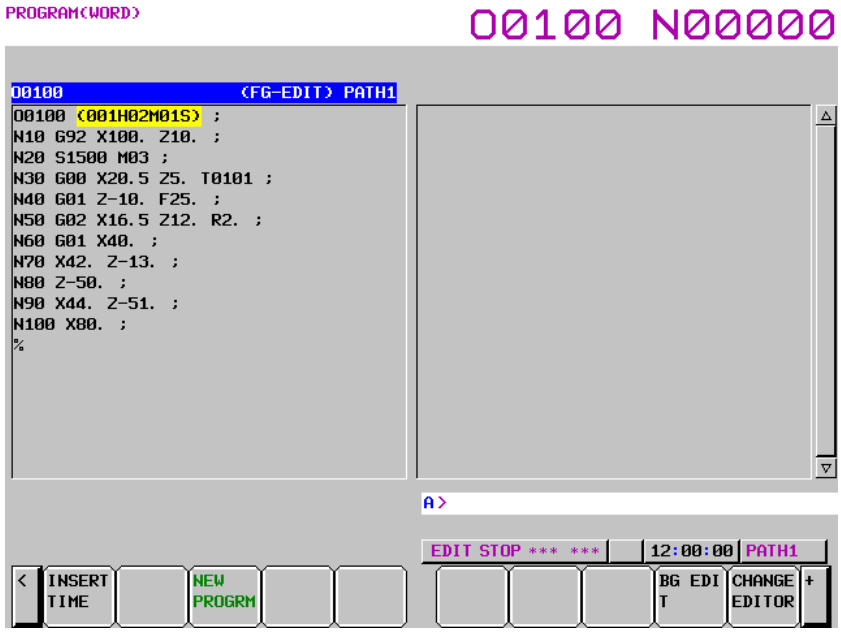
Procedura

Czas obróbki dla programu można wyświetlić w postaci komentarzu programu. Procedurę opisano poniżej:

1 Aby wstawić oszacowany czas obróbki jako komentarz do programu, czas obróbki musi być wyświetlony na ekranie wyświetlania czasu obróbki. Zanim nastąpi rejestracja czasu obróbki programu, sprawdź czy jest wyświetlony numer programu na ekranie wyświetlania czasu obróbki.
2 Ustaw tryb edycji lub stan edycji w tle i wybierz ekran programu. Następnie, wybierz program, którego czas obróbki chcesz wpisać.
3 Można założyć, że czas obróbki programu O0100 jest wyświetlany na ekranie wyświetlania czasu obróbki.
Naciśnij klawisz programowalny [OPRC] aby wyświetlić klawisz programowalny operacji. Następnie, naciśnij kilkakrotnie najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny [WSTAW CZAS]. Naciśnij klawisz programowalny [WSTAW CZAS]. Wyświetlony zostaje początek programu oraz czas obróbki programu jest wstawiany za nazwą programu.

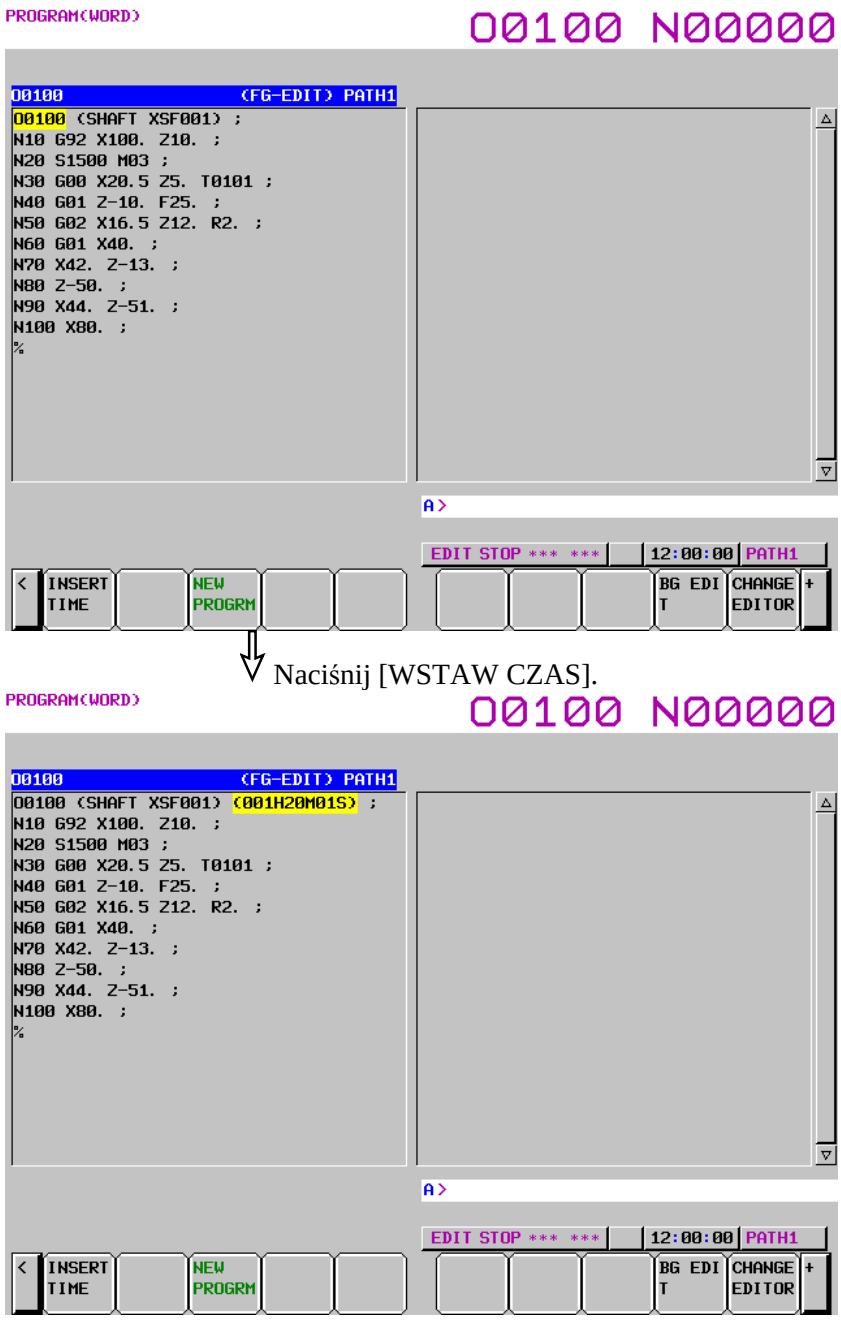


Naciśnij [WSTAW CZAS].



Rys. 12.2.8 (c) Ekran programu

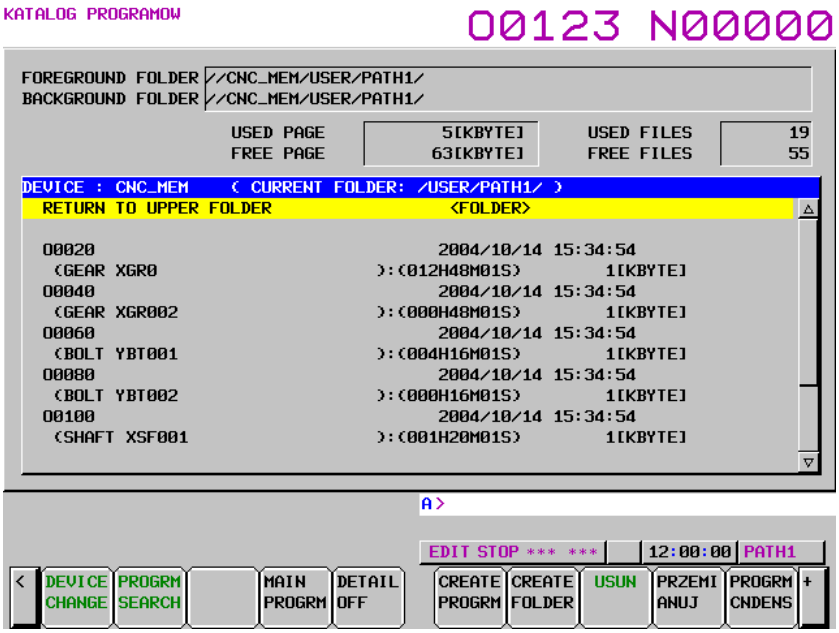
4 Jeśli w bloku zawierającym numer programu dla którego ma zostać wstawiony czas obróbki jest wpisany komentarz, wówczas czas obróbki jest wstawiany za komentarzem.



Rys. 12.2.8 (d) Ekran programu

Wyświetlanie na ekranie katalogu programowego

Czas obróbki programu wstawiony do programu jako komentarz jest wyświetlany za istniejącym komentarzem programu na ekranie katalogu programowego.



Rys. 12.2.8 (e) Ekran katalogu programowego

Objaśnienia

- Czas obróbki

Czas obróbki jest liczony od rozpoczęcia wyjściowego po wykonaniu kasowania w trybie operacji pamięciowej aż do wykonania następnego kasowania. Jeśli w trakcie trwania operacji nie miało miejsca skasowanie, czas obróbki jest liczony od rozpoczęcia do programu M02 (lub M30). Czas w trakcie którego operacja jest zatrzymana nie jest liczony, jednak czas oczekiwania na zakończenie funkcji M, S, T i/lub B jest liczony.

- Rejestracja czasu obróbki

Wyświetlany czas obróbki można wstawić (zarejestrować) jako komentarz w programie przechowywanym w pamięci. Czas obróbki wstawiony jako komentarz pojawia się za numerem programu.

- Katalog programow

Czas obróbki wstawiony za numerem programu może być wyświetlany na ekranie katalogu programowego. Ta operacja pozwala sprawdzić czas obróbki każdego programu, w celu zastosowania tego czasu jako użytecznych danych referencyjnych wykorzystywanych do planowania procesu.

Ograniczenia

- Alarm

Wykonywanie programu może zostać wstrzymane na skutek alarmu w trakcie operacji pomiaru czasu obróbki. W takim wypadku, czas obróbki jest liczony aż do zwolnienia alarmu poprzez skasowanie.

- M02

Można ustalić aby program M02 nie powodował kasowania obrabiarki CNC, lecz aby cofał sygnał zakończenia FIN do obrabiarki CNC w celu skasowania programu sukcesywnie od początku (bit 5 (M02) parametru nr 3404 jest ustawiony na 0). W tym wypadku, jeśli program M02 cofa sygnał zakończenia FIN, operacja pomiaru czasu obróbki zatrzymuje się.

- Rejestracja czasu obróbki

W wypadku próby dokonania rejestracji czasu obróbki w programie, może zdarzyć się, że czas obróbki nie zostanie wyświetlony na ekranie wyświetlania czasu obróbki. W tym wypadku czas obróbki nie może być wstawiony do programu, nawet jeśli zostanie naciśnięty klawisz programowalny [WSTAW CZAS].

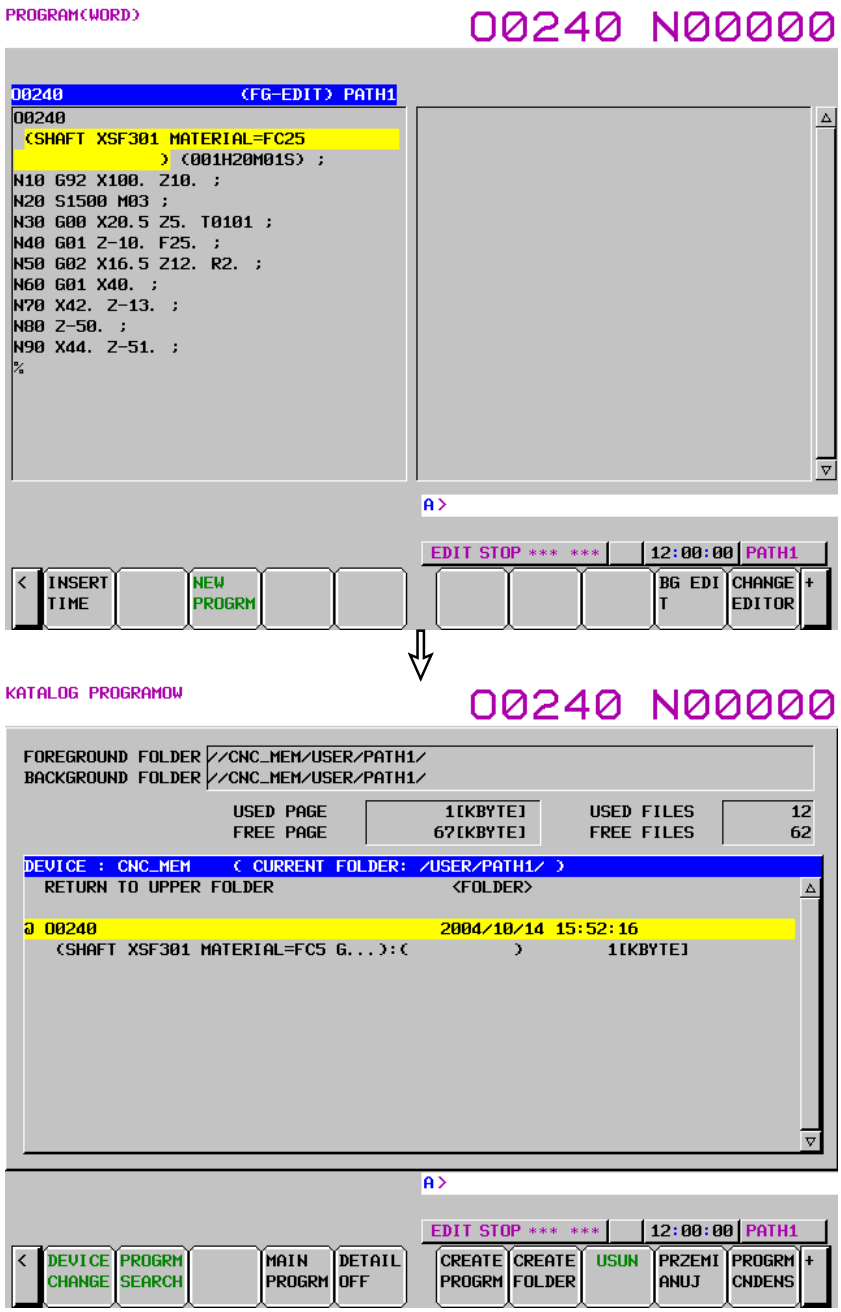
- Korekta czasu obróbki

W wypadku gdy zostanie oszacowany niewłaściwy czas obróbki (np. w wypadku skasowania w trakcie wykonywania programu), cofnij program aby oszacować poprawny czas obróbki. Ten sam numer programu może być wyświetlany w dwóch lub wielu liniach ekranu wyświetlania czasu obróbki. W tym przypadku, do programu jest wstawiany najnowszy oszacowany czas obróbki.

- **W jaki sposób zarejestrowany w każdym stanie specjalnym czas obróbki jest wyświetlany na ekranie katalogu programowego**

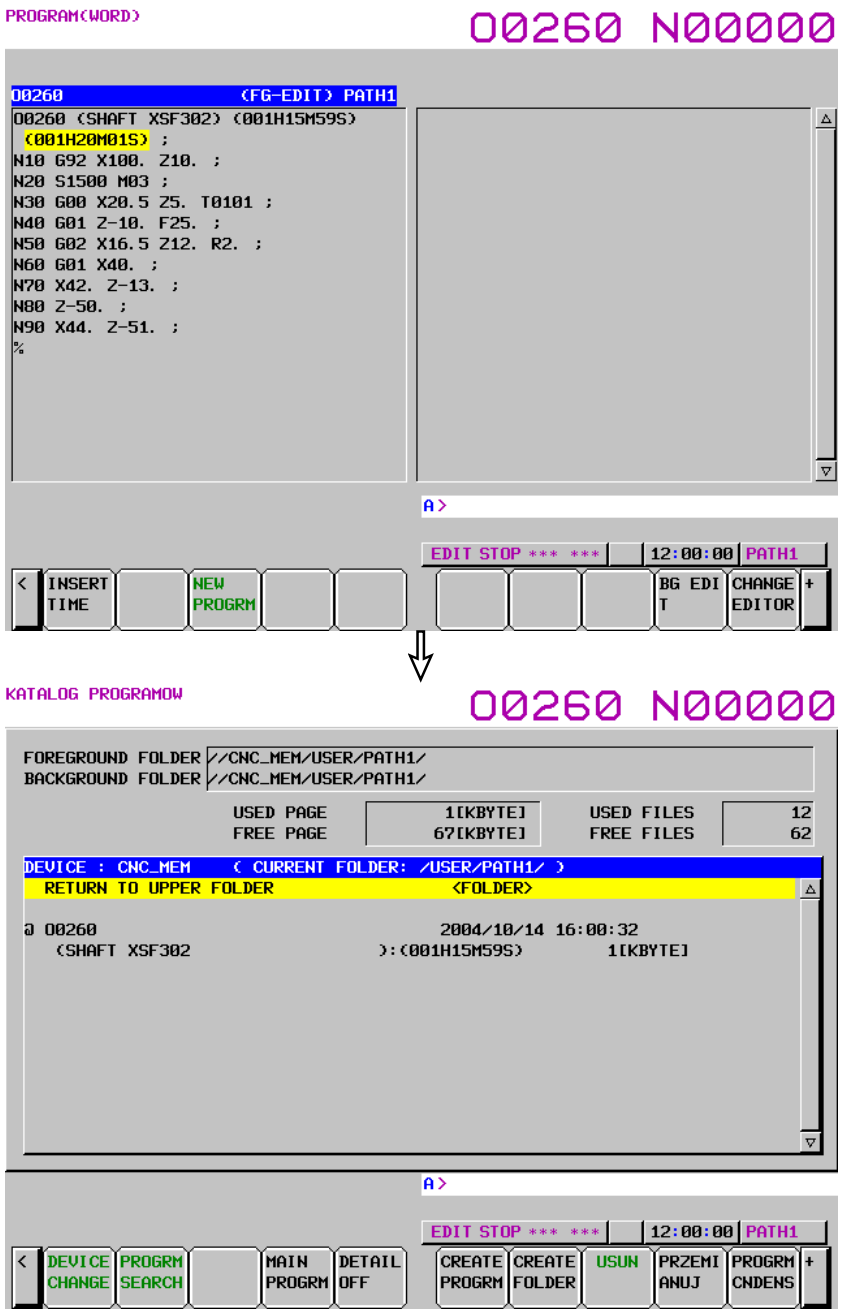
W następujących stanach, zarejestrowany czas obróbki jest wyświetlany na ekranie katalogu programowego.

1 W wypadku gdy komentarz programu jest dłuższy niż 16 znaków Siedemnasty i kolejne znaki zostaną pominięte a pole wyświetlania czasu obróbki pozostaje puste.



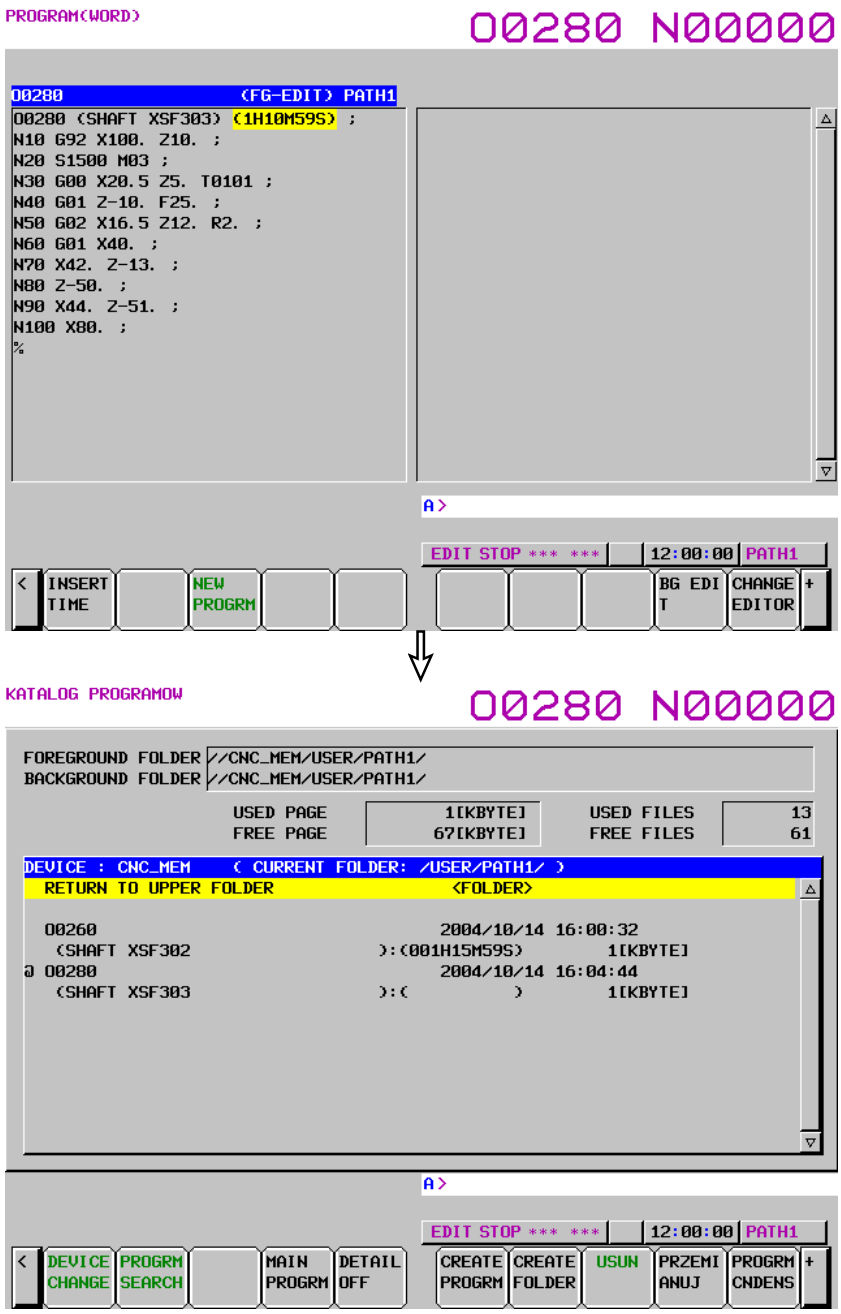
Rys. 12.2.8 (f) 1. Jeśli nazwa programu jest dłuższa niż 16 znaków

2 W wypadku gdy zostaną zarejestrowane dwa lub więcej czasów obróbki
Wyświetlany jest pierwszy czas obróbki.



Rys. 12.2.8 (g) 2. Jeśli zostaną zarejestrowane dwa lub więcej czasów obróbki

3. W wypadku format wstawianych czasów obróbki nie wygląda następując: “hhhHmmMssS” (H kolejne 3 cyfry, M kolejne 2 cyfry S kolejne 2 cyfry w tej kolejności)
   Pole wyświetlania czasu obróbki pozostaje puste.



Rys. 12.2.8 (h) W wypadku format wstawianych czasów obróbki nie wygląda następująco: “hhhHmmMssS” (H kolejne 3 cyfry, M kolejne 2 cyfry S kolejne 2 cyfry w tej kolejności)

12.3 EKRANY WYŚWIETLANE PRZEZ KLAWISZ FUNKCYJNY

Naciśnij klawisz funkcyjny aby wyświetlić lub ustawić wartości kompensacji narzędzia lub innych danych.
Niniejszy rozdział opisuje sposób wyświetlania lub nastawiania następujących danych:

1. Wartość kompensacji narzędzia
2. Ustawienia
3. Porównywanie numerów bloków i zatrzymanie
4. Ustawienia czasu pracy i liczby sztuk
4. Wartość korekcji zera przedmiotu obrabianego
5. Ogólnodostępne zmienne makropoleceń użytkownika
7. Programowy pulpit operatora
8. Dane zarządzania narzędziami
9. Przełączanie języka wyświetlania
10. Ochrona danych na ośmiu poziomach
11. Wybór poziomu precyzji

Programowy pulpit operatora, przełączanie języka wyświetlania i wybór poziomu precyzji zależą od specyfikacji maszyny. W celu uzyskania dalszych szczegółów zobacz podręcznik wydany przez producenta maszyny.

12.3.1 Wyświetlanie i wprowadzanie danych ustawień

Dane takie, jak np. znacznik kontroli TV i kod wysyłania są ustawiane na ekranie danych nastawczych. Na ekranie tym operator może również aktywować/dezaktywować zapisywanie parametrów, aktywować/ dezaktywować automatyczne wstawianie numerów bloku w edycji programu oraz dokonywać ustawień w celu porównywania numerów bloków oraz funkcji zatrzymania.
Zobacz rozdział III-9.2 w celu uzyskania szczegółów na temat automatycznego wstawiania numerów bloków.
Patrz III-12.3.2 w celu uzyskania szczegółów na temat porównywania numerów bloków oraz funkcji zatrzymania. Niniejszy podrozdział opisuje sposób nastawiania danych.

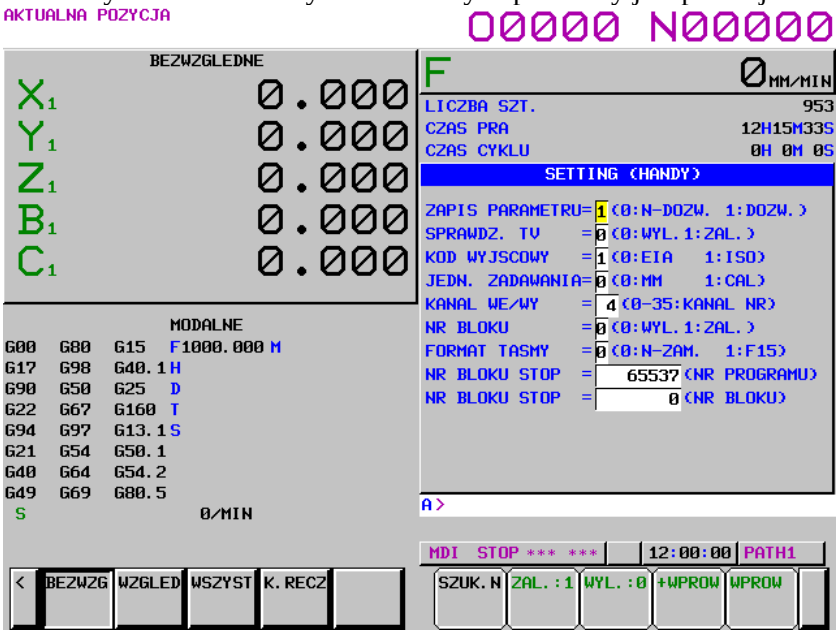
Procedura nastawiania danych nastaw

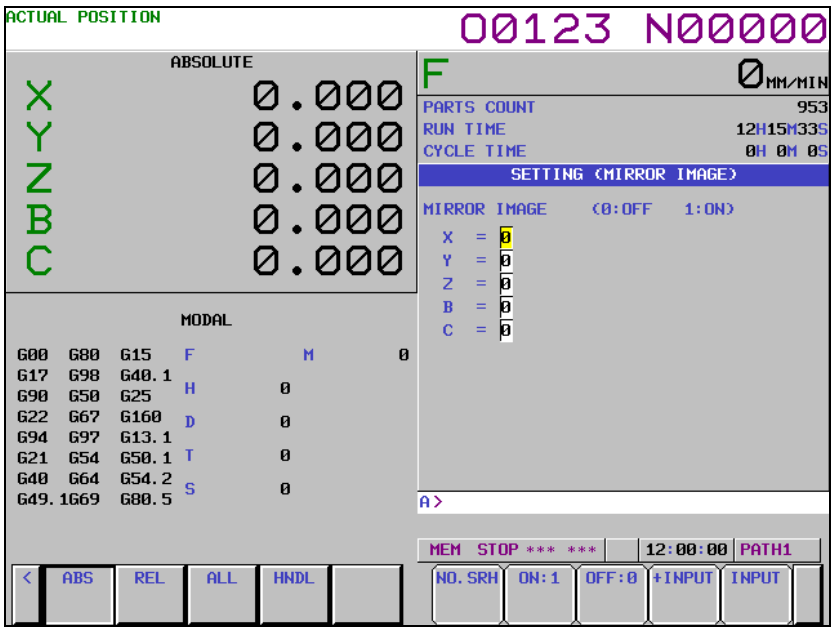
Procedura

1 Wybierz tryb MDI.

2 Naciśnij klawisz funkcyjny .

3 Naciśnij klawisz programowalny [USTAW] aby wyświetlić ekran ustawień danych.
Ekran ten składa się z kilku stron.
Naciskaj klawisz strony lub aż do wyświetlenia odpowiedniego ekranu.
Przykład ekranu danych nastawczych pokazany jest poniżej.





4 Przesuń kursor do elementu, który ma być zmieniony, naciskając klawisze kursora [↑] [↓] [←] [→].

5 Wpisz nową wartość i naciśnij klawisz programowalny [WPROW.].

Objaśnienia

- ZAPIS PARAMETRU

Nastawienie, czy zapisywanie parametrów jest dozwolone czy nie.
0 : Nieaktywne
1 : Uaktywnione

- KONTROLA TV

Nastawianie w celu wykonania kontroli TV.
0 : Brak kontroli TV
1 : Wykonanie kontroli TV

- WYSLANY KOD

Nastawienie kodu wyprowadzania danych przez interfejs czytnika/dziurkarki.
0 : Wyprowadzanie kodu EIA
1 : Wyjście kodu ISO

- JEDN. WEJSCIA

Nastawianie jednostki zadawania programu, w układzie calowym lub metrycznym
0 : metrycz.
1 : cale

- KANAL I/O

Użycie kanału interfejsu czytania/wysłania.
0 : Kanał 0
1 : Kanał 1
2 : Kanał 2

- NR BLOKU

Nastawianie wykonywania lub niewykonywania automatycznego wstawiania numerów bloków w edycji programu w trybie EDIT.
0 : Bez automatycznego wstawiania numerów bloków.
1 : Z automatycznym wstawianiem numerów bloków.

- FORMAT PROGR.

Ustawienie decydujące o tym, czy używać formatu serii 15.
0 : Używanie formatu standardowego.
1 : Używanie formatu serii 15.
Format serii 15, patrz rozdział II-6 Podręczniku użytkownika (seria T) lub rozdział II-7 części II w Podręczniku użytkownika (seria M).

- NR BLOKU STOP

Nastawianie numeru bloku, przy którym operacja zatrzymuje się w celu porównania numerów bloków i funkcji zatrzymania oraz numeru programu, do którego należy numer bloku.

- LUST.ODBICIE

Nastawianie włączania/wyłączania odbicia lustrzanego dla każdej osi.
0 : Odbicie lustrzane wył.
1 : Odbicie lustrzane wł.

- Pozostałe

Klawisz strony lub można również nacisnąć, aby wyświetlić USTAWIENIA (TIMER). Patrz III-12.3.3 dla tego ekranu.

12.3.2 Porównywanie numerów bloków i zatrzymanie

Jeżeli blok zawierający określony numer bloku pojawia się w wykonywanym programie, operacja wchodzi w tryb pojedynczego bloku po wykonaniu tego bloku.

Procedura porównywania numerów bloków i zatrzymania

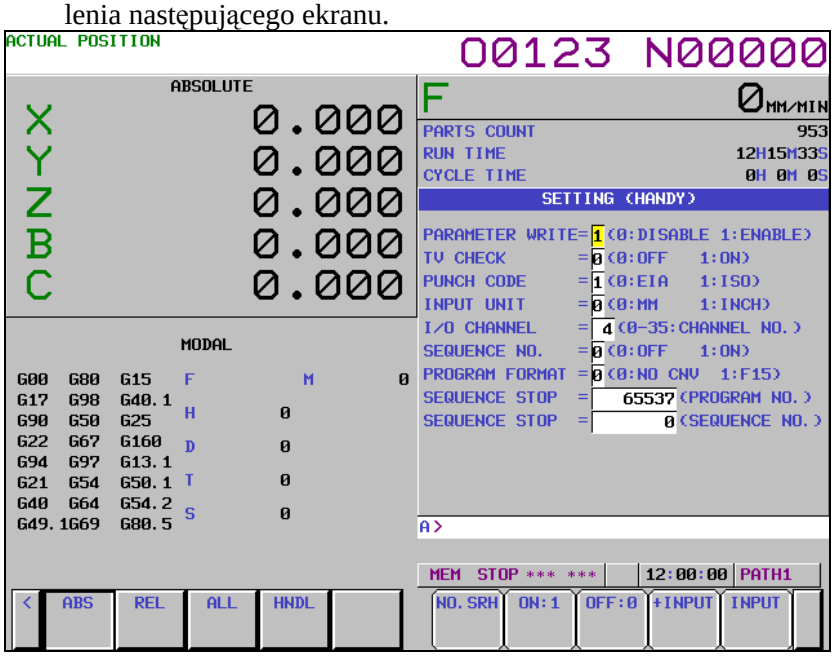
Procedura

1 Wybierz tryb MDI.

2 Naciśnij klawisz funkcyjny .

3 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [SETTING] ([USTAW]).

4 Naciśnij klawisz strony lub kilka razy aż do wyświetlenia następującego ekranu.



5 Nadać do (NR PROGRAMU) jako NR BLOKU STOP numer (1 do 99999999) programu, który zawiera numer bloku z operacją zatrzymania.

6 Nadać do (NR BLOKU) jako NR BLOKU STOP (maksymalnie 8-cyfrowy) numer bloku z operacją zatrzymania.

7 Jeżeli wykonywana jest operacja automatyczna, wejdzie ona w tryb pojedynczego bloku przy bloku zawierającym ustawiony numer bloku.

Objaśnienia

- Numer bloku po wykonaniu programu

Po znalezieniu określonego numeru bloku podczas wykonywania programu numer bloku ustawiony dla kompensacji numeru bloku i zatrzymania zmniejsza się o jeden.

- Wyjątkowe bloki

Jeżeli ustalony z góry numer bloku zostanie znaleziony w bloku, w którym wszystkie polecenia mają być przetworzone w ramach jednostki sterującej CNC, operacja wykonania nie zatrzymuje się na tym bloku.

[Przykład]

```
N1 #1=1 ;
N2 IF [#1 EQ 1] GOTO 08 ;
N3 GOTO 09 ;
N4 M98 P1000 ;
N5 M99 ;
```

W powyższym przykładzie, jeśli znajdzie się ustalony z góry numer bloku, wykonanie programu nie zatrzyma się.

- Zatrzymanie w stałym cyklu obróbki

Jeżeli ustalony z góry numer bloku zostanie znaleziony w bloku, który ma polecenie stałego cyklu, program zatrzyma się po zakończeniu operacji powrotu.

- Kiedy ten sam numer bloku zostanie znaleziony w programie kilka razy

Jeżeli ustalony z góry numer bloku pojawi się w programie dwa lub więcej razy, program zatrzyma się po wykonaniu bloku, w którym ustalony z góry numer bloku zostanie znaleziony po raz pierwszy.

- Blok, który ma zostać powtórzony określoną liczbę razy

Jeżeli ustalony z góry numer bloku zostanie znaleziony w bloku, który ma być wykonywany wielokrotnie, program zatrzyma się po wykonaniu bloku określoną liczbę razy.

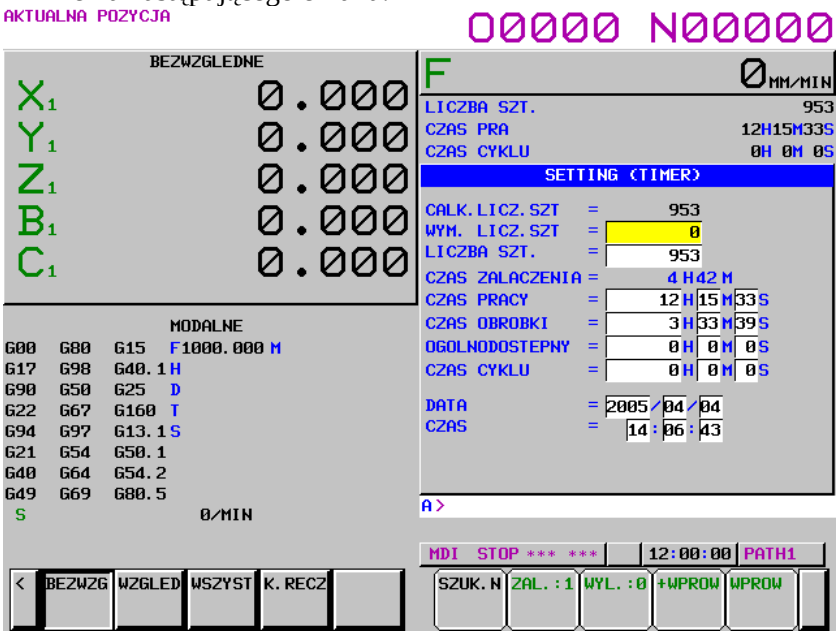
12.3.3 Wyświetlanie i ustawianie czasu pracy, liczby sztuk i czasu

Można wyświetlać różne czasy wykonania programu, całkowitą liczbę obrabianych sztuk, liczbę wymaganych sztuk oraz liczbę obrabianych sztuk. Dane te można ustawić za pomocą parametrów lub na poniższym ekranie (z wyjątkiem całkowitej liczby obrabianych sztuk i czasu podczas załączonego zasilania; wartości te można ustawić tylko za pomocą parametrów).
Poniższy ekran może również wyświetlać czas zegarowy. Czas można ustawić na ekranie.

Procedura wyświetlania i ustawiania czasu pracy, liczby sztuk i czasu

Procedura

1 Wybierz tryb MDI.
2 Naciśnij klawisz programowalny .
3 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [SETTING] ([USTAW]).
4 Naciśnij klawisz strony lub kilka razy aż do wyświetlenia następującego ekranu.



5 Aby ustawić liczbę wymaganych sztuk, przesuń kursor do WYM. LICZ. SZTUK i wpisz liczbę sztuk, które mają być obrabiane.
6 Aby ustawić zegar, najedź kursorem na DATA lub CZAS, wpisz nową datę lub czas, a następnie naciśnij klawisz programowalny [WPROW.].

Objaśnienia

- CAL. LICZ.CZESCI

Wartość ta zwiększa się o jeden, kiedy wykonywany jest kod M02, M30 lub M, określony za pomocą parametru nr 6710. Tej wartości nie można ustawić na powyższym ekranie. Ustaw wartość w parametrze nr 6712.

- WYM. LICZ. SZTUK

Pozycja ta służy do ustawiania liczby wymaganych obrabianych sztuk. Kiedy jest ustawiona na "0", liczba sztuk jest nieograniczona.
Można ją również ustawić za pomocą parametru nr 6713.

- WYPR.LICZ.SZTUK

Wartość ta zwiększa się o jeden, kiedy wykonywany jest kod M02, M30 lub M, określony za pomocą parametru nr 6710. Wielkość ta może być także ustawiona w parametrze nr 6711. Ogólnie wielkość ta zostaje zresetowana po osiągnięciu wymaganej liczby sztuk. Szczegóły - patrz podręcznik producenta maszyny.

- CZAS ZALACZENIA

Wyświetla całkowity czas załączenia zasilania. Wartości tej nie można ustawić na powyższym ekranie, ale należy ją ustawić wstępnie w parametrze nr 6750.

- CZ.PRACY

Wskazuje całkowity czas wykonania programu podczas operacji automatycznej, wyłączając czas zatrzymania i stopu posuwu.
Wartość tę można ustawić wstępnie w parametrze nr 6751 lub nr 6752.

- CZAS OBROBKI

Wyświetla całkowity czas potrzebny do obróbki obejmującej posuw skrawania, tj. interpolację liniową (G01) i kołową (G02 lub G03). Wartość tę można ustawić wstępnie w parametrze nr 6753 lub nr 6754.

- OGOLNODOSTEPNY

Wartość tę można zastosować, na przykład, jako całkowity czas przepływu chłodziwa. Szczegóły - patrz podręcznik producenta maszyny.

- CZAS CYKLU

Wskazuje czas pracy w przypadku jednej operacji automatycznej, wyłączając czas zatrzymania i stopu posuwu. Jest automatycznie wstępnie ustawiony na 0, jeżeli rozpoczęcie cyklu jest wykonywane w stanie zerowania. Jest ustawiony na 0 nawet po wyłączeniu zasilania.

- DATA i CZAS

Wyświetlana jest aktualna data i czas. Datę i czas można ustawić na powyższym ekranie.

- Zastosowanie

Podczas wykonywania polecenia M02 lub M30, całkowita liczba oraz liczba obrabianych sztuk zwiększa się o jeden. Dlatego wykonaj program tak, aby M02 lub M30 były wykonywane za każdym razem po zakończeniu obróbki sztuki. Ponadto, jeżeli wykonywany jest kod M ustawiony w parametrze Nr 6710, liczenie odbywa się w podobny sposób. Możliwa jest również dezaktywacja liczenia, nawet jeżeli wykonywane jest M02 lub M30 (parametr PCM Nr 6700#0 ustawiony jest na 1). W celu uzyskania dalszych szczegółów zobacz podręcznik wydany przez producenta maszyny.

Ograniczenia

- Ustawienia czasu pracy i liczby sztuk

Nie można ustawić wartości ujemnych. Ponadto, ustawienie "M" i "S" czasu pracy jest prawidłowe od 0 do 59.
Nie można ustawić wartości ujemnej dla całkowitej ilości części obrabianych.

- Ustawienia czasu

Nie można ustawić wartości ujemnej, ani wartości przekraczającej wartości w poniższej tabeli.

Tabela 12.3.3 (a)

Parametr	Wartość maksymalna	Parametr	Wartość maksymalna
Rok	2096	Godzina	23
Miesiąc	12	Minuta	59
Dzień	31	Sekunda	59

12.3.4 Wyświetlanie i ustawianie wartości korekcji zera przedmiotu obrabianego

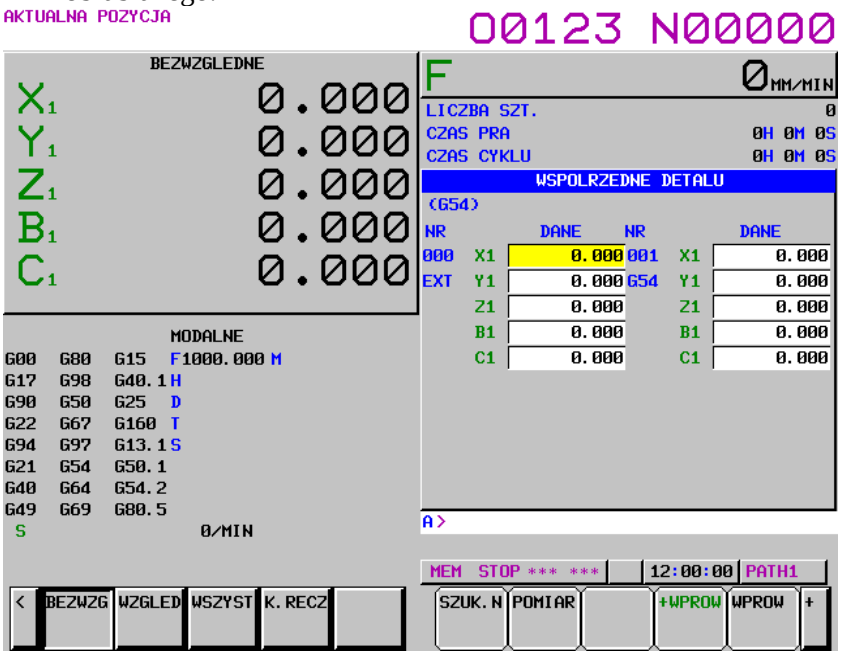
Wyświetla wartość korekcji zera przedmiotu obrabianego dla każdego układu współrzędnych przedmiotu obrabianego (G54 to G59, G54.1 P1 do G54.1 P48 i G54.1 P1 do G54.1 P300) oraz zewnętrzną wartość korekcji zera przedmiotu obrabianego. Na poniższym ekranie można ustawić wartość korekcji zera przedmiotu obrabianego oraz zewnętrzną wartość korekcji zera.

Procedura wyświetlania i ustawiania wartości korekcji zera przedmiotu obrabianego

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .

2 Naciśnij klawisz programowy wyboru rozdziału [UK.WSPDETALU].
Wyświetlany jest ekran układu współrzędnych przedmiotu obrabianego.



3 Ekran wyświetlania wartości korekcji zera przedmiotu obrabianego składa się z dwóch lub więcej stron. Wyświetl żądaną stronę w jeden z poniższych sposobów:

- Naciśnij klawisz strona dalej lub strona wstecz .
- Wpisz numer układu współrzędnych przedmiotu obrabianego (0: zewnętrzna korekcja zera przedmiotu obrabianego, 1 do 6: układy współrzędnych przedmiotu obrabianego G54 do G59, P1 od P48 : układy współrzędnych przedmiotu obrabianego G54.1 P1 do G54.1 P48, P1 od P300 : układy współrzędnych przedmiotu obrabianego G54.1 P1 do G54.1 P300) i naciśnij klawisz programowalny wyboru operacji [SZUKAJNUMER].

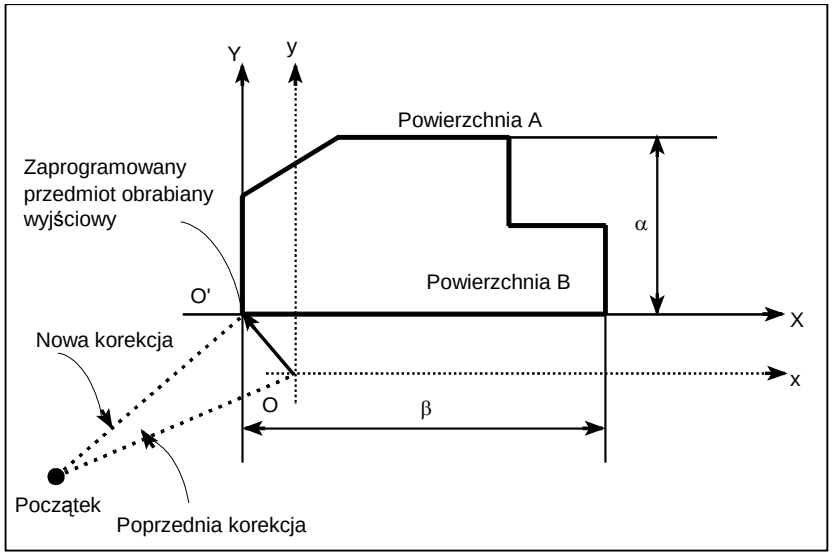
4 Wyłącz klucz zabezpieczenia danych, aby uaktywnić zapis.
5 Przesuń kursor do wartości korekcji zera przedmiotu obrabianego, która ma być zmieniona.
6 Wpisz żądaną wartość naciskając klawisze numeryczne, a następnie naciśnij klawisz programowalny [WPROW.]. Wpisana wartość jest podana w wartości korekcji zera przedmiotu obrabianego. Wpisując żądaną wartość za pomocą klawiszy numerycznych i naciskając klawisz programowalny [+WPROW], można również dodać wpisaną wartość do poprzedniej wartości korekcji.
7 Powtórz punkt 5 i 6, aby zmienić inne wartości korekcji.
8 Załącz klucz zabezpieczenia danych, aby uniemożliwić zapis.

12.3.5 Zadawanie bezpośrednie zmierzonej wartości korekcji przedmiotu obrabianego

Funkcja ta jest stosowana do kompensacji różnicy pomiędzy zaprogramowanym i rzeczywistym układem współrzędnych przedmiotu obrabianego. Zmierzoną wartość korekcji dla punktu początkowego układu współrzędnych przedmiotu obrabianego można wprowadzić na ekran w taki sposób, że wartości zadawania odpowiadają rzeczywistym wymiarom.
Wybór nowego układu współrzędnych powoduje dopasowanie zaprogramowanego układu współrzędnych z rzeczywistym.

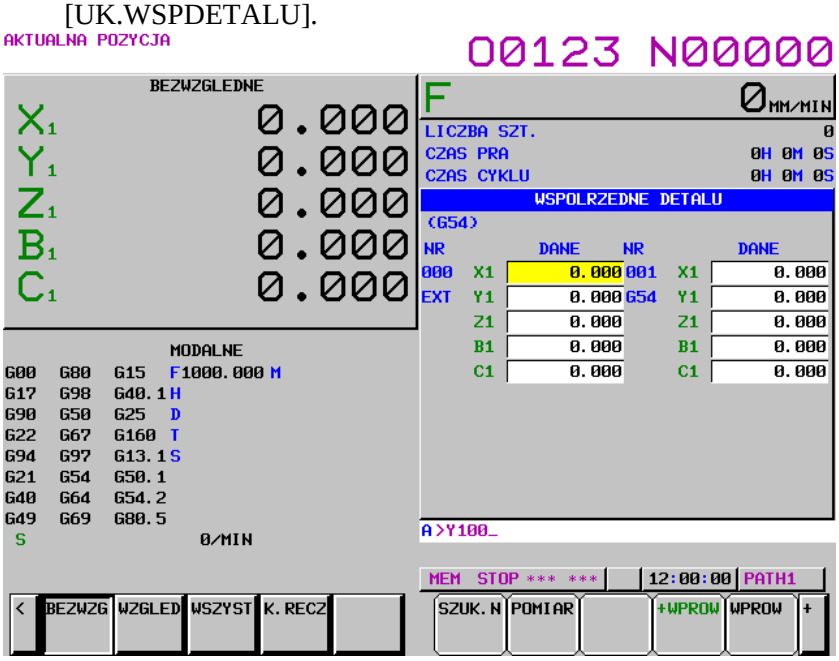
Procedura zadawania bezpośredniego zmierzonej wartości korekcji przedmiotu obrabianego

Procedura



1 Jeżeli przedmiot obrabiany ma kształt jak na powyższym rysunku, dosuń narzędzie referencyjne do powierzchni A przedmiotu obrabianego w trybie ręcznym.
2 Wycofaj narzędzie bez zmiany współrzędnej Y.
3 Pomierz odległość α między powierzchnią A i zaprogramowanym początkiem układu współrzędnych przedmiotu obrabianego jak pokazano powyżej.
4 Naciśnij klawisz funkcyjny .

5 Aby wyświetlić ekran ustawień wartości korekcji zera przedmiotu obrabianego, naciśnij klawisz programowy wyboru rozdziału [UK.WSPDETALU].



6 Przesuń kursor na wartość korekcji zera przedmiotu obrabianego, która ma być ustawiona.

7 Naciśnij klawisz adresowy dla osi, wzdłuż której ma być ustawiona korekcja (w poniższym przykładzie jest to Y).

8 Nadaj pomierzoną wartość (α) i naciśnij klawisz programowalny [POMIAR].

9 Dosuń narzędzie referencyjnie do powierzchni B przedmiotu obrabianego w trybie ręcznym.

10 Wycofaj narzędzie bez zmiany współrzędnej X.

11 Wpisz zmierzoną wartość odległości (β) do powierzchni B jako wartość X, taj jak w krokach 7 i 8.

Ograniczenia

- Kolejne wprowadzanie

Nie można wprowadzić korekcji dla dwóch lub więcej osi jednocześnie.

- Podczas wykonywania programu

Nie można skorzystać z tej funkcji w trakcie wykonywania programu.

12.3.6 Wyświetlanie i nastawienie ogólnodostępnej zmiennej makropoleceń użytkownika

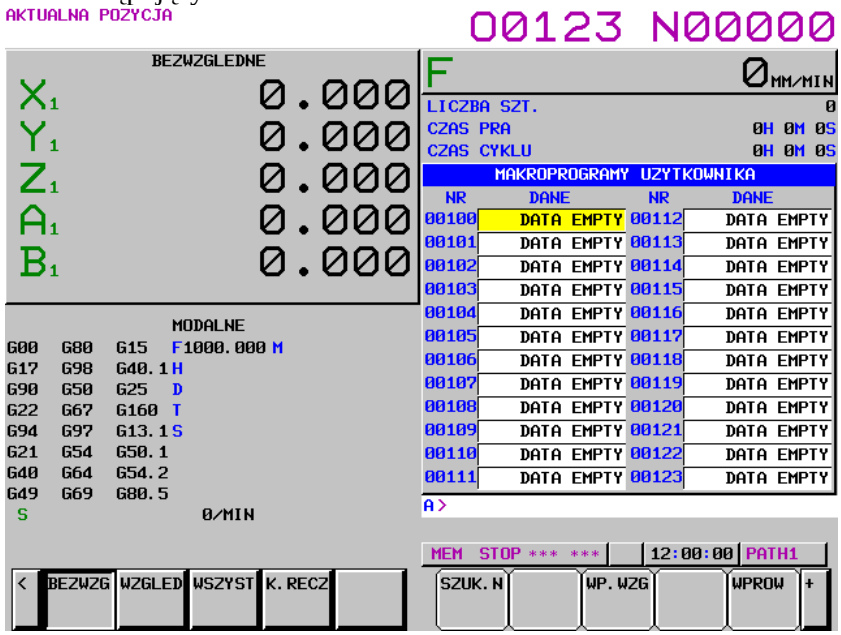
Wyświetla wspólne zmienne (#100 do #149 lub #100 do #199 oraz #500 do #531 lub #500 do #999) na ekranie. Na poniższym ekranie można ustawić wartości zmiennych. Można również ustawić zmienne współrzędne względne.

Procedura wyświetlania i nastawiania ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny [ ].

2 Naciśnij klawisz następnego menu [ ], a następnie klawisz programowalny wyboru rozdziału [MAKRO]. Wyświetli się następujący ekran:



3 Przesuń kursor na numer zmiennej, która ma być ustawiona za pomocą jednej z poniższych metod:
- Nadaj numer zmiennej i naciśnij klawisz programowalny [SZUKAJNUMER].
- Przejdź kursorem do ustawianego numeru zmiennej, naciskając klawisz programowalne [ ] i/lub [ ] oraz klawisze programowalne [ ], [ ], [ ], i/lub [ ].

4 Wpisz dane za pomocą klawiszy numerycznych i naciśnij klawisz programowalny [WPROW.].

5 Aby ustawić względną współrzędną w zmiennej, naciśnij klawisz adresu [X], [Y] lub [Z], a następnie naciśnij klawisz programowalny [WPROW.WZGLED].

6 Aby ustawić pustą zmienną, naciśnij klawisz programowalny [WPROW.]. Pole wartości dla zmiennej robi się puste.

Objaśnienia

W wypadku gdy wartość zmiennej wynikająca w operacji nie daje się wyświetlić, pojawia się poniższe wskazanie.
W wypadku gdy ważna ilość cyfr wynosi 12 (z bitem 0 (F16) parametru 6008 ustawionym na 0):

Zakres wartości zmiennej	Wskazanie wartości zmiennej
0 < Wartość zmiennej < +0.00000000001	+Niedomiar
0 > Wartość zmiennej > -0.00000000001	-Niedomiar
Wartość zmiennej > 999999999999	+Nadmiar
Wartość zmiennej < -999999999999	-Nadmiar

W wypadku gdy ważna ilość cyfr wynosi 8 (z bitem 0 (F16) parametru 6008 ustawionym na 1):

Zakres wartości zmiennej	Wskazanie wartości zmiennej
0 < Wartość zmiennej < +0.0000001	+Niedomiar
0 > Wartość zmiennej > -0.0000001	-Niedomiar
Wartość zmiennej > 99999999	+Nadmiar
Wartość zmiennej < -99999999	-Nadmiar

12.3.7 Wyświetlanie i nastawienie danych makropoleceń użytkownika czasu rzeczywistego

Zmienne makropoleceń czasu rzeczywistego (zmienne MAKRO CZ.RZ) są przeznaczone do makroprogramów użytkownika czasu rzeczywistego. Zmienne MAKRO CZ.RZ dzielą się na zmienne makropoleceń czasu rzeczywistego czasowe (zmienne MAKRO CZ.RZ czasowe) oraz zmienne makropoleceń czasu rzeczywistego trwałe (zmienne MAKRO CZ.RZ trwałe).
Wartości zmiennych MAKRO CZ.RZ trwałych pozostają zapamiętane nawet gdy nastąpi wyłączenie zasilania. Zmienne MAKRO CZ.RZ czasowe zostają wyczyszczone do 0 po wyłączeniu zasilania.

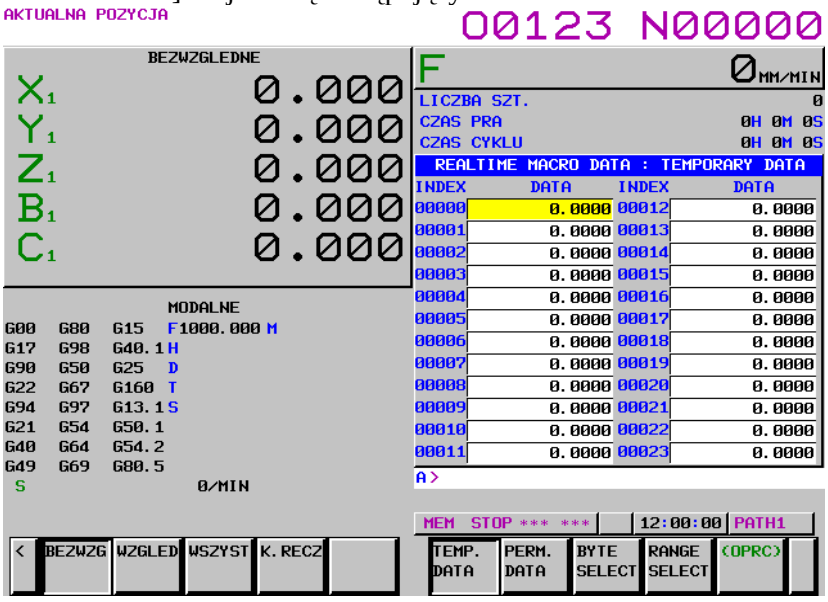
Zmienne systemowe (zmienne DI/DO) przeznaczone do makroprogramów użytkownika czasu rzeczywistego są używane do odczytywania i zapisywania sygnałów interfejsu PMC. Dane mogą być odczytywane i zapisywane w bicie oraz w jednostkach bajtów. Przed zapisaniem sygnału, odblokuj ochronę odpowiedniej zmiennej na ekranie ochrony sygnału PMC.

Wyświetlanie i nastawienie zmiennych makropoleceń użytkownika czasu rzeczywistego

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny [◇].

2 Naciśnij klawisz następnego menu [▷] kilka razy, a następnie naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [REAL TIME MACRO]. Pojawi się następujący ekran:



3 Aby wyświetlić lub ustawić zmienne makroprogramu użytkownika czasu rzeczywistego którejś ze zmiennych nie zapisanych przy wyłączeniu zasilania, naciśnij klawisz programowalny [DANE TYMCZ.].

4 Aby wyświetlić lub ustawić zmienne makroprogramu użytkownika czasu rzeczywistego którejś ze zmiennych zapisanych przy wyłączeniu zasilania, naciśnij klawisz programowalny [DANE STALE].

5 Przesuń kursor do numeru zmiennej makroprogramu użytkownika czasu rzeczywistego, która ma być ustawiona poprzez którąś z następujących metod:
- Wpisz numer zmiennej makroprogramu użytkownika czasu rzeczywistego, a następnie naciśnij klawisz programowalny [SZUKAJNUMER].
- Przesuń kursor do numeru zmiennej makroprogramu użytkownika czasu rzeczywistego, która ma być ustawiona poprzez naciskanie klawiszy strony i/lub oraz klawiszy kursora , , , i/lub .

6 Wpisz dane.

Wyświetlanie i ustawianie zmiennych DI/DO

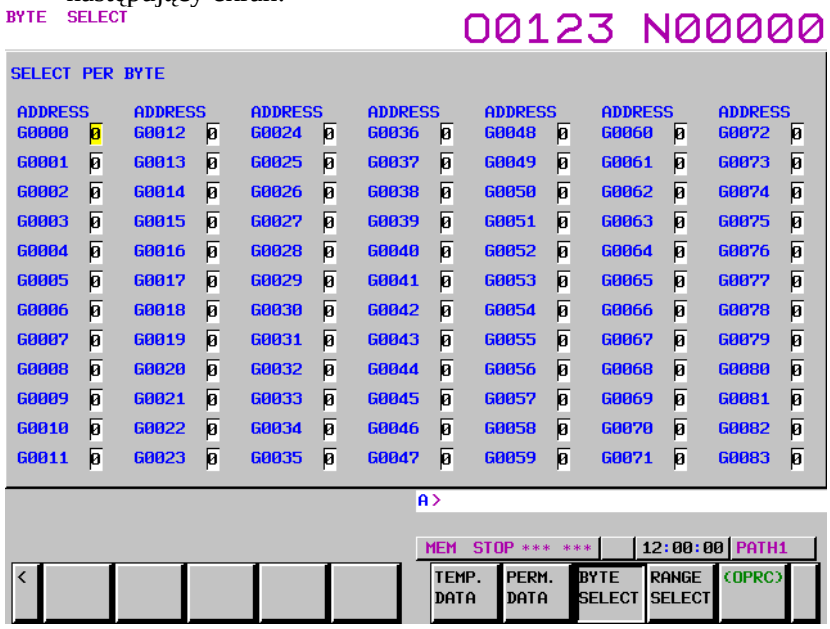
Procedura

Ustawienie z jednostkach bajtów:

1 Nacisnąć klawisz funkcyjny .

2 Naciśnij klawisz następnego menu kilka razy, a następnie naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [REAL TIME MACRO]. Pojawi się następujący ekran:

3 Naciśnij klawisz programowalny [WYBOR BYTE]. Pojawi się następujący ekran:



4 Przesuń kursor do numeru zmiennej DI/DO, która ma być ustawiona poprzez którąś z następujących metod:
- Wpisz numer i naciśnij klawisz programowalny [SZUKAJNUMER].
- Przesuń kursor do odpowiedniego numeru naciskając klawisze strony i/lub i klawisze kursora , , , i/lub .

5 Wpisz dane.

12.3.8 Wyświetlanie i ustawianie programowego pulpitu operatora

Operacje na panelu MDI mogą zastępować funkcje przełączników na pulpicie obsługi maszyny. Oznacza to, że wybór trybu, wybór korekcji posuwu impulsowego itp. mogą być wykonywane za pomocą operacji na panelu MDI, z pominięciem konieczności korzystania z odpowiednich przełączników na pulpicie obsługi maszyny.
Posuw impulsowy można wykonywać za pomocą klawiszy numerycznych.

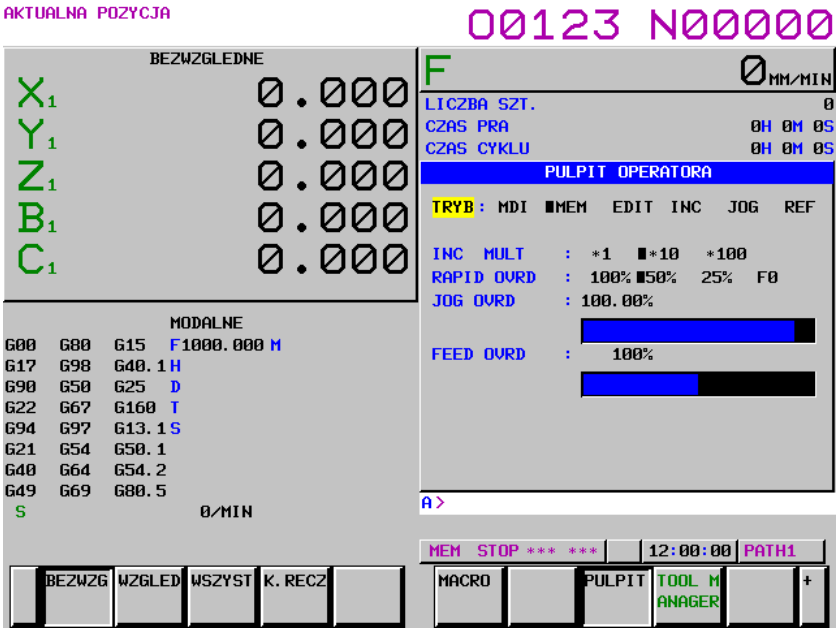
Procedura wyświetlania i nastawiania programowego pulpitu operatora

Procedura

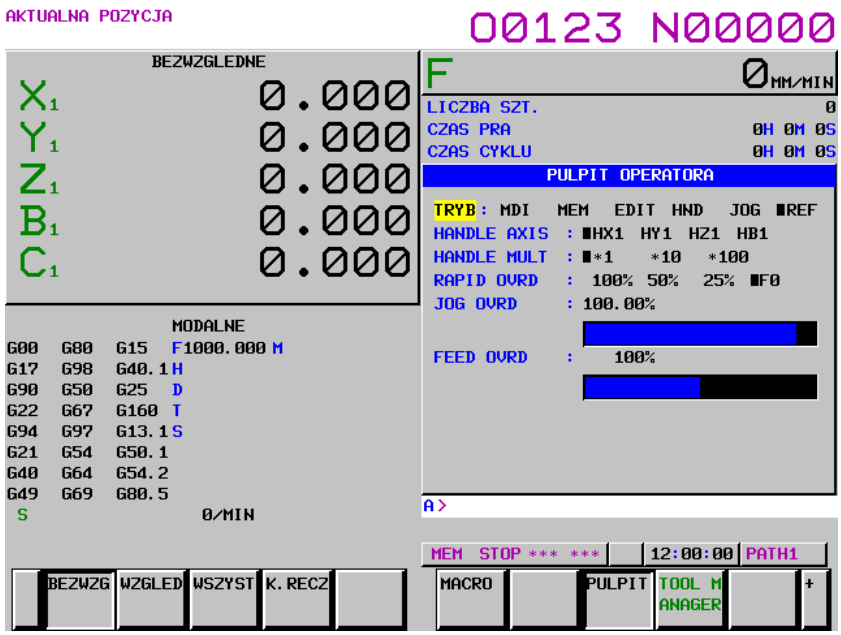
1 Nacisnąć klawisz funkcyjny .

2 Naciśnij klawisz następnego menu , a następnie klawisz programowalny [PULPIT].

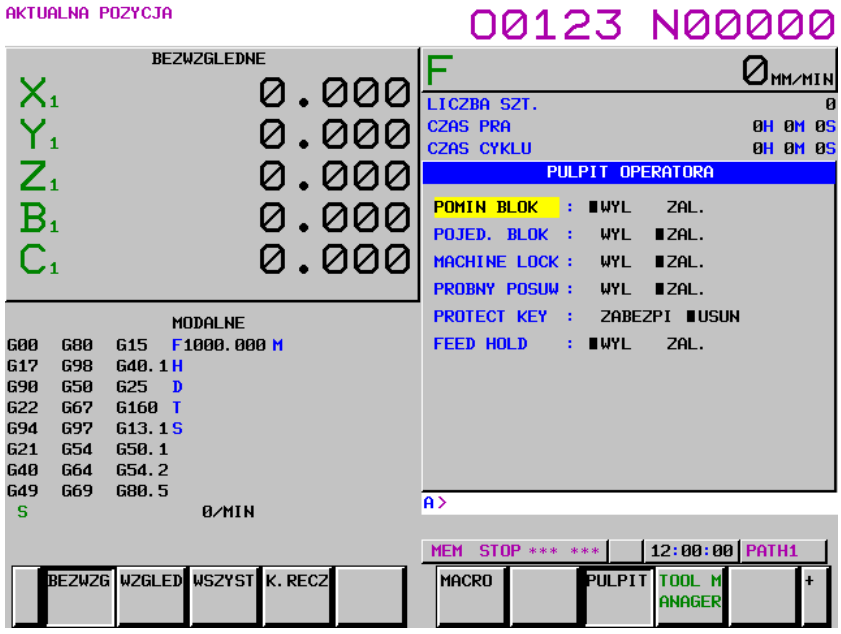
3 Ekran ten składa się z kilku stron. Naciskaj klawisz strony lub aż do wyświetlenia odpowiedniego ekranu.



Rys. 12.3.8 (a) Bez funkcji przemieszczania kółkiem ręcznym



Rys. 12.3.8 (b) Z funkcją przemieszczania kółkiem ręcznym

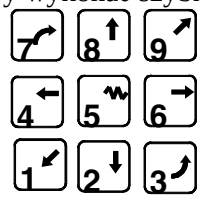


Rys. 12.3.8 (c)

4 Przesuń kursor do żądanego przełącznika naciskając klawisz kursora ↑ lub ↓.

5 Dotknij klawisz kursora ← lub → aby dopasować znak ■ do dowolnej pozycji i ustaw właściwy warunek.

6 Naciśnij jeden z następujących klawiszy strzałek w celu wykonania posuwu impulsowego. Naciśnij klawisz [5] wraz z klawiszem strzałki aby wykonać szybki posuw impulsowy.



Rys. 12.3.8 (d) Klawisze strzałek MDI

Objaśnienia

- Dozwolone operacje

Dozwolone operacje na programowym pulpicie operatora pokazano poniżej. To, czy będzie używana każda grupa, można wybrać używając parametru nr 7200. Te grupy, które nie są używane, nie pojawiają się na wyświetlaczu programowego pulpitu operatora.

Grupa 1: Wybór trybu
Grupa 2: Wybór osi posuwu impulsowego, ręczny szybki posuw
Grupa 3: Wybór osi posuwu elektronicznego kółka ręcznego, wybór powiększenia kółka ręcznego
Grupa 4: Szybkość posuwu ręcznego, przesterowanie szybkości posuwu, korektor szybkiego posuwu
Grupa 5: Opcjonalne pominięcie bloku, pojedynczy blok, blokada maszyny, ruch próbny
Grupa 6: Klucz zabezpieczający
Grupa 7: Stop posuwu

- Ekrany, dla których dopuszczalny jest posuw impulsowy

Jeżeli ekran ciekłokrystaliczny jest innym niż programowy pulpit operatora oraz ekran diagnostyczny, posuw impulsowy nie jest wykonywany, nawet po naciśnięciu klawisza strzałki.

- Posuw impulsowy i klawisze strzałek

Oś posuwu i kierunek odpowiadający klawiszom strzałek można ustawić za pomocą parametrów (nr 7210 do 7217).

- Przełączniki ogólnego zastosowania

Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta maszyny, aby zapoznać się ze znaczeniami tych przełączników

12.3.9 Ustawianie i wyświetlanie zarządzania danymi narzędzia

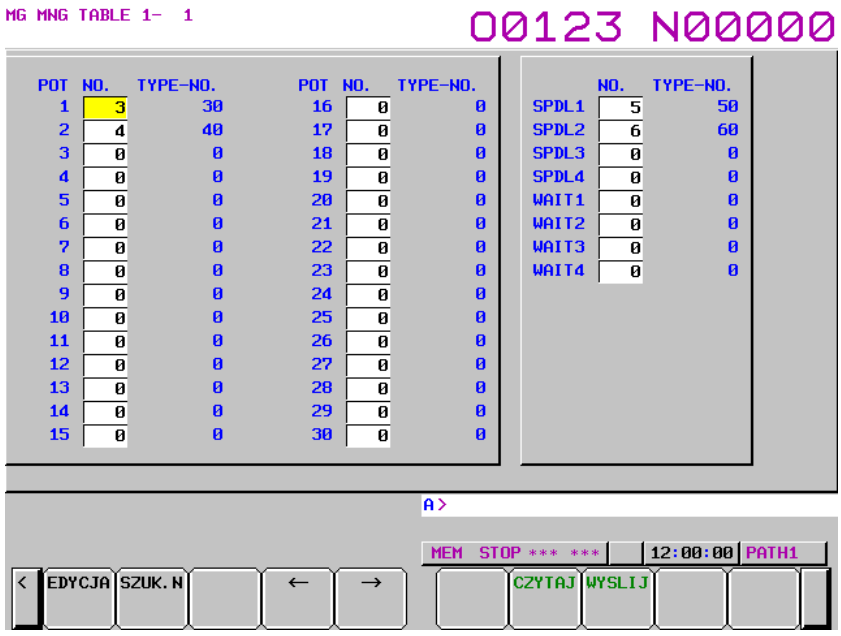
Funkcja zarządzania narzędziem steruje wszystkimi informacjami o narzędziu włącznie z kompensacją narzędzia i jego trwałością.
Ta funkcja zawiera ekran magazynu oraz ekran zarządzania narzędziem. W tym rozdziale przedstawiono opis ustawień wymienionych ekranów.

12.3.9.1 Wyświetlanie i ustawianie ekranu magazynu

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .

2 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [MENAD. NARZ.].
Alternatywnie, naciśnij klawisz kilka razy, aż pojawi się ekran zarządzania magazynu.
Naciśnij klawisz programowalny [MAGAZ.].



Ekran magazynu zarządzania narzędziem

3 Używając klawiszy strony, klawiszy kursora i klawiszy programowalnych [←] i [→], przesuń kursor do pozycji numeru gniazda magazynu, dla którego zostaną ustawione lub zmodyfikowane dane. Alternatywnie, wpisz numer danych zarządzania narzędziem, a następnie naciśnij klawisz programowalny [SZUKAJNUMER].

4 Naciśnij klawisz programowalny [EDYCJA].

5 iazda numer danych zarządzania narzędziem, wpisz numer tych danych, a następnie naciśnij klawisz programowalny [WPROW.]. Aby usunąć dla danego gniazda ustawienie numeru danych zarządzania narzędziem, postępuj zgodnie z poniższym opisem.
<1> Naciśnij klawisz programowalny [KASUJ].
<2> Naciśnij klawisz programowalny [AKTUAL DANE]. Aby usunąć numery danych zarządzania narzędziem, zarejestrowane dla wszystkich gniazd, naciśnij klawisz programowalny [WSZYST].
<3> Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Alternatywnie, wpisz 0.

6 W celu zakończenia operacji edycji naciśnij klawisz programowalny [WYJDZ]. Ekran powraca do normalnego widoku ekranu zarządzania narzędziem.

Objaśnienia

- Inny sposób

Dane magazynu mogą być wprowadzane/wyprowadzane również za pomocą zewnętrznego urządzenia I/O. Patrz III-8, "DANE I/O".

- Wyświetlane dane

Gniazdo : Wyświetlanych jest tak wiele gniazd, jak zostało to ustalone w parametrze nr 13222, 13227, 13232 lub 13237 (ustawianie dla każdego magazynu). Początkowy numer gniazda można ustawić dla każdego magazynu w parametrze nr 13223, 13228, 13233 lub 13238.

NR : Wyświetlane są numery danych zarządzania narzędziami. W następujących wypadkach, ustawianie narzędzi w magazynie jest niemożliwe:

1. Ustawiany jest numer danych zarządzania narzędziem poza zakresem od 0 do (nr. odpowiednich par w param. 13220).
2. Dane zarządzania narzędziem są niewłaściwe (bit 1 informacji narzędzia jest 0).
3. Ustawiany numer danych zarządzania narzędziem jest już ustawiony dla innego gniazda.

Nr typu : Wyświetlane są numery typu narzędzia odpowiednie do numerów danych zarządzania narzędziem. W tym ekranie nie można ustawić wartości.

Wrzeciono : Wyświetlane są numery danych zarządzania narzęd ziem oraz numery typu narzędzia dla pozycji wrzeciona.

Oczekiwanie : Wyświetlane są numery danych zarządzania narzędzia i numery typu narzędzia pozycji oczekujących.

- Tryb EDIT

W celu edycji danych, naciśnij klawisz programowalny [WYJDZ] w celu przejścia do trybu edycji danych zarządzania narzędzia.

- Numer danych zarządzania narzędzia

Numery danych zarządzania narzędzia mogą być opcjonalnie rozszerzane do 64, 240 lub 1000 par. Ponadto, numer używanych narzędzi może być ustawiany w parametrze nr 13220.

- Wyświetlanie pozycji wrzeciona i pozycji oczekiwania

Dla każdego toru można ustawiać pozycję wrzeciona i pozycję oczekiwania.

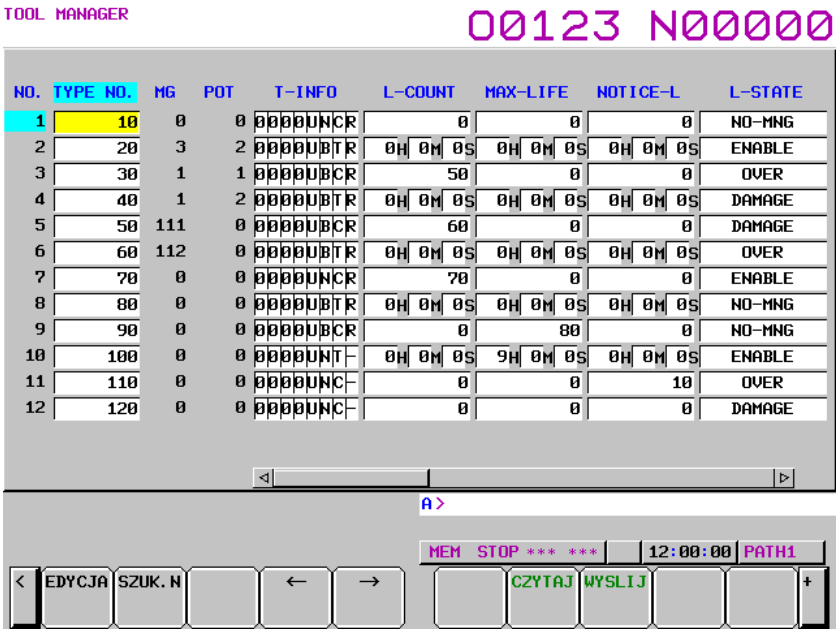
12.3.9.2 Wyświetlanie i ustawianie ekranu zarządzania narzędzia

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .

2 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [MENAD. NARZ.].
Alternatywnie, naciśnij klawisz kilka razy, aż pojawi się ekran zarządzania magazynu.

3 Naciśnij klawisz programowalny [MENAD. NARZ.].



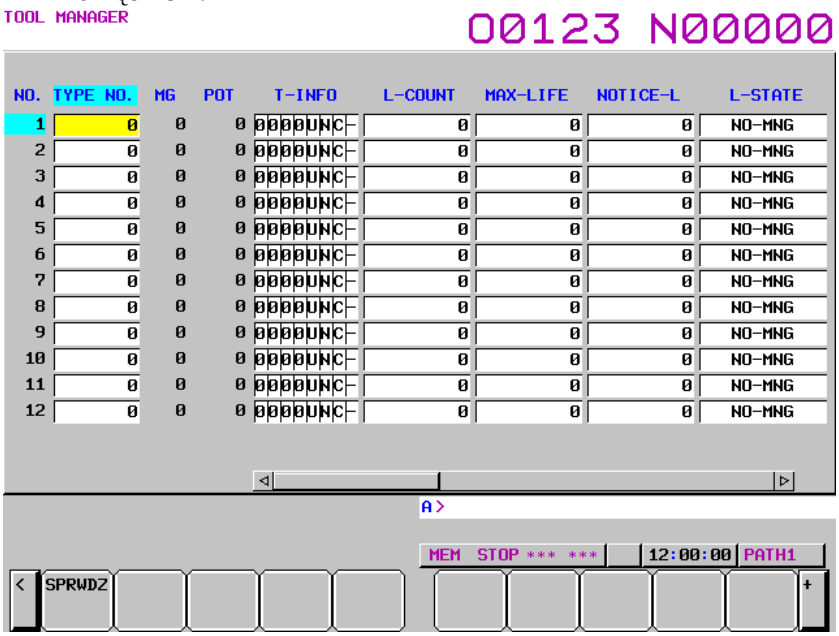
Ekran danych zarządzania narzędzia

4 Używając klawiszy strony, klawiszy kursora i klawiszy programowalnych [←] i [→], przesuń kursor do pozycji informacji o narzędziu dla numeru narzędzia, dla którego zostaną ustawione lub zmodyfikowane dane.
Alternatywnie, wpisz numer danych zarządzania narzędziem, które chcesz ustawić lub zmodyfikować, a następnie naciśnij klawisz programowalny [SZUKAJNUMER].

5 Naciśnij klawisz programowalny [EDYCJA].

6 Aby ustawić dane narzędzia, wpisz odpowiednią wartość, a następnie naciśnij klawisz programowalny [WPROW.]. Aby usunąć informację o narzędziu, postępuj zgodnie z następującymi wskazówkami.
<1> W kroku 4, przesuń kursor do informacji o narzędziu, które chcesz skasować.
<2> Naciśnij klawisz programowalny [KASUJ].
<3> Naciśnij klawisz programowalny [AKTUAL DANE]. Aby usunąć wpisaną informację o narzędziu, naciśnij klawisz programowalny [WSZYST].
<4> Naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].

7 Aby zakończyć operację edycji, naciśnij klawisz programowalny [WYJDZ].
Ekran powraca do normalnego widoku ekranu zarządzania narzędziem.



8 W wypadku gdy naciśnięty zostanie klawisz programowalny [SPRWDZ], kiedy występują narzędzia z tym samym numerem jednak z różnymi typami liczb (licznik i czas), kursor przechodzi do najmniejszego numeru danych zarządzania w zakresie numerów danego typu narzędzia, a także pojawia się komunikat ostrzegawczy.
Poniżej przedstawiono komunikaty ostrzegawcze wyświetlane podczas funkcji kontroli.
<1> Dla tego samego typu narzędzi o różnych typach licznika
ZLY TYP LICZNIKA TRW.:XXXXXXXX
<2> Dla tego samego typu narzędzi o tym samym typie licznika
DOP.TYPU LICZ.TRW

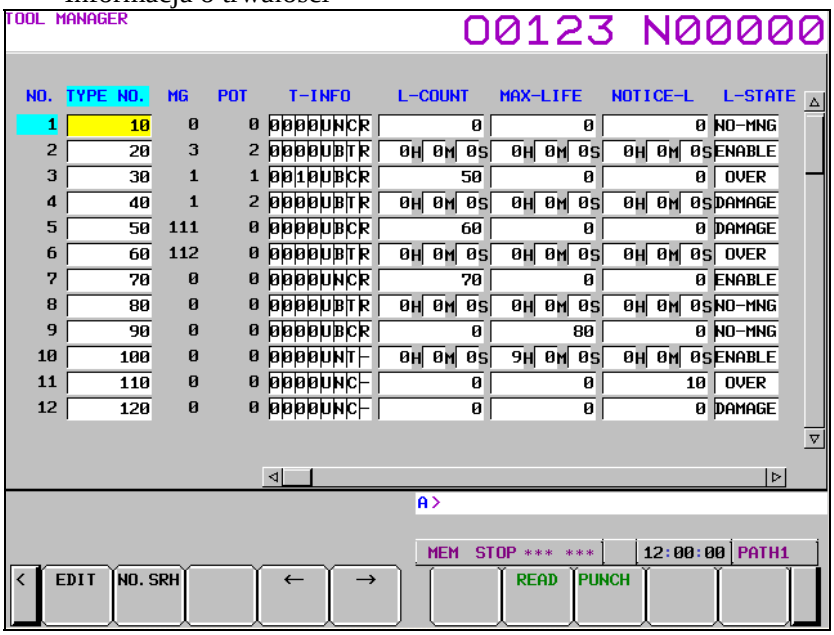
Objaśnienia

- Inny sposób

Dane zarządzania narzędzia, dane indywidualne i nazwy ustawione dla stanów narzędzia mogą być wprowadzane/wyprowadzane również za pośrednictwem zewnętrznych urządzeń I/O.
Patrz III-8, "DANE I/O".

- Wyświetlana informacja

- Informacja o trwałości



Ekran danych zarządzania stanem trwałości narzędzia

NR : Wyświetlane są numery danych zarządzania narzędziami. Numery te mogą być wyświetlane, natomiast nie mogą być ustawiane. Numer danych zarządzania narzędzia dla edytowanych danych miga, aż do momentu zakończenia trybu edycji danych. Na ekranie zarządzania narzędziem migają również ustawiane lub usuwane na ekranie magazynu numery danych zarządzania narzędzia.

Nr typu : Wyświetlane są numery typu narzędzia.
Można ustawić wartość od 0 do 99,999,999.

MG : Wskazywany jest numer magazynu przypisany do każdego narzędzia. Numery te mogą być wyświetlane, natomiast nie mogą być ustawiane.

Gniazdo : Wskazywany jest numer gniazda przypisany do każdego narzędzia. Numery te mogą być wyświetlane, natomiast nie mogą być ustawiane.

Informacja o narzędziu: Patrząc od prawej strony wyświetlanych jest 5 typów informacji:

- Dane zarządzania narzędzia: Prawidłowe (R)/nieprawidłowe (-))
- Typ pomiaru okresu trwałości:Czas (T)/licznik (C)
- Typ narzędzia: Narzędzie wielkogabarytowe (B)/narzędzie normalne (N)
- Dostęp danych: Zablokowane(L)/odblokowane (L)
- Jeśli narzędzie nie wchodzi w zakres zarządzania okresem trwałości: Zawarte w narzędziach do wyszukiwania (1)/ nie zawarte w narzędziach do wyszukiwania (0)

ADNOTACJA

1 Typy narzędzi i informacja o dostępie do danych zmienia się w zależności od specyfikacji określonych przez producenta maszyny.

2 Ten sam typ narzędzi musi posiadać ten sam typ pomiaru trwałości narzędzia.

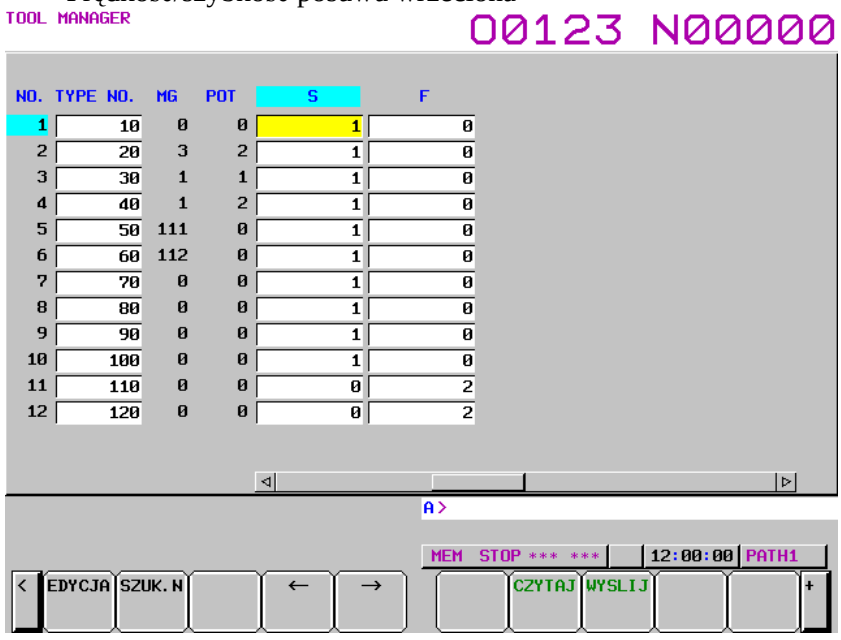
Pomiar okresu pracy narzędzia: Wskazywana jest ilość czasu/okres czasu dla każdego narzędzia. Można ustawić do 99,999,999 czasów lub 999 godzin 59 minut 59 sekund.

Maksymalna trwałość: Wskazywana jest maksymalna wartość trwałości dla każdego narzędzia. Można ustawić do 99,999,999 czasów lub 999 godzin 59 minut 59 sekund.

Zanotowana trwałość: Zanotowana wartość trwałości narzędzia. Można ustawić do 99,999,999 czasów lub 999 godzin 59 minut 59 sekund.

Stan trwałości: Aktualny stan narzędzia
Wskazywany jest jeden z czterech stanów: nieprawidłowy (0), aktualny (1, 2), nieaktualny (3) i przerwany (4). Liczby w nawiasach stanowią wartości danych używane w wypadku gdy te stany są wprowadzane w trybie MDI.

- Prędkość/szybkość posuwu wrzeciona

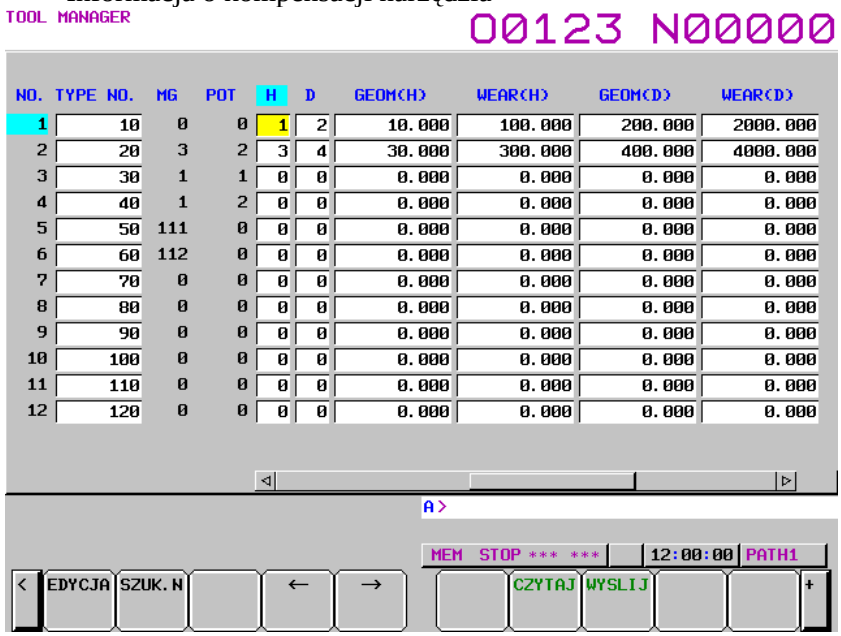


Ekran prędkości/szybkości posuwu wrzeciona danych zarządzania narzędzia

S : Prędkość obrotową wrzeciona
Można ustawić wartość od 0 do 99,999.

F : Szybkość posuwu.
Można ustawić wartość od 0 do 99,999,999.

- Informacja o kompensacji narzędzia



Ekran kompensacji narzędzia danych zarządzania narzędzia

H : Liczba kompensacji długości narzędzia (tylko dla centrum obróbczego).
Można ustawić wartość od 0 do 999.

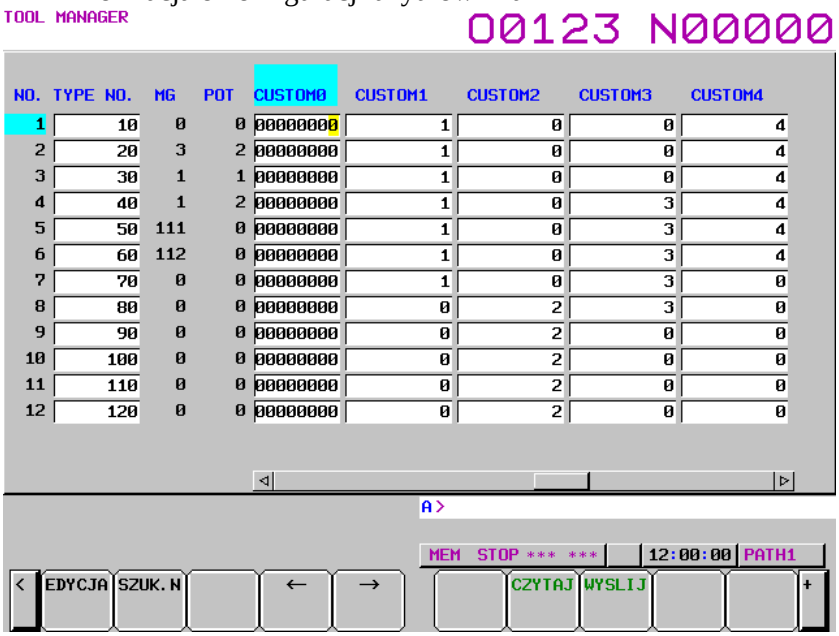
D : Liczba kompensacji skrawania (tylko dla centrum obróbczego).
Można ustawić wartość od 0 do 999.

TG : Liczba kompensacji geometrii narzędzia (tylko dla tokarki).
Można ustawić wartość od 0 do 999.

TW : Liczba kompensacji zużycia narzędzia (tylko dla tokarki).
Można ustawić wartość od 0 do 999.

Wyświetlane dane kompensacji są uzależnione od konfiguracji opcji i ustawień parametru (bity 1(DCR), 2(DOY), 3(DOB), 4(DO2), 6(DOT), i 7(DOM) parametru 13202).

- Informacja o konfiguracji użytkownika



Ekran danych konfiguracji użytkownika danych zarządzania narzędzia

Konfiguracja 0	:	Informacja o konfiguracji z użyciem bitu. Dla każdego bitu, można wstawiać 1 lub 0.
Konfiguracja 1 do 4	:	Informacja o konfiguracji użytkownika. Można ustawić wartość od -99,999,999 do 99,999,999.
Konfiguracja 5 do 20	:	Informacja o konfiguracji użytkownika. Te elementy są wyświetlane tylko w wypadku gdy opcja zaawansowanych danych konfiguracji użytkownika (5 do 20) dla funkcji zarządzania narzędzia jest dostępna. Można ustawić wartość od -99,999,999 do 99,999,999.
Konfiguracja 21 do 40	:	Informacja o konfiguracji użytkownika. Te elementy są wyświetlane tylko w wypadku gdy opcja zaawansowanych danych konfiguracji użytkownika (5 do 40) dla funkcji zarządzania narzędzia jest dostępna. Można ustawić wartość od -99,999,999 do 99,999,999.

- Numer danych zarządzania narzędzia

Numery danych zarządzania narzędzia mogą być opcjonalnie rozszerzane do 64, 240 lub 1000 par. Liczba używanych narzędzi może być ustawiana w parametrze nr 13220.

- Tryb EDIT

W celu edycji danych, naciśnij klawisz programowalny [EDYCJA] w celu przejścia do trybu edycji danych zarządzania narzędzia.

- Przesterowanie pomiaru okresu trwałości

W wypadku gdy okres czasowy jest ustawiony jako licznik czasu trwałości narzędzia, wówczas licznik trwałości może być przesterowany poprzez bit 2 (LFV) parametru 6801 ustawiony na 1. Ustal wartość przesterowania, używając przełącznika na pulpicie obsługi maszyny.

Przykład) Jeżeli skrawanie odbywa się przez 10 minut przy przesterowaniu równym 0,1, licznik czasu pracy narzędzia oblicza jedną minutę.

- Funkcja zaawansowanego zarządzania narzędzia

W wypadku gdy dostępna jest funkcja zarządzania zaawansowanego narzędzia, można korzystać z następujących funkcji oprócz funkcji zarządzania narzędzia:

- Jako dane konfiguracji użytkownika można ustawiać wartość z kropką dziesiętną.
  Maksymalna liczba miejsc dziesiętnych może być ustawiana na 7 podczas wprowadzania danych G10 i odczytywania pliku.
- Za pomocą sygnałów KLUCZA można chronić różne typy danych zarządzania narzędzia.
  Próba wpisania wartości do chronionych danych powoduje wyświetlenie komunikatu ostrzegawczego “BLOKADA ZAPISU”
- Wybór okresu licznika trwałości narzędzia
  Bit 5 informacji o narzędziu jest używany do dokonania wyboru okresu licznika trwałości narzędzia.

Parametr	Opis
Długość danych	1 bajt (dane flagowe)
#5 REV	0 : Używany jest okres licznika trwałości 1 sekundy. 1 : Używany jest okres licznika trwałości 8 sekund.

Zakres licznika wygląda następująco.

1sek : 0 do 3,599,999 sekund (999 godzin 59 minut 59 sekund)
8 ms : 0 do 3,599,992 ms (59 minut 59 sekund 992 milisekund)

12.3.9.3 Ekran każdych danych narzędziowych

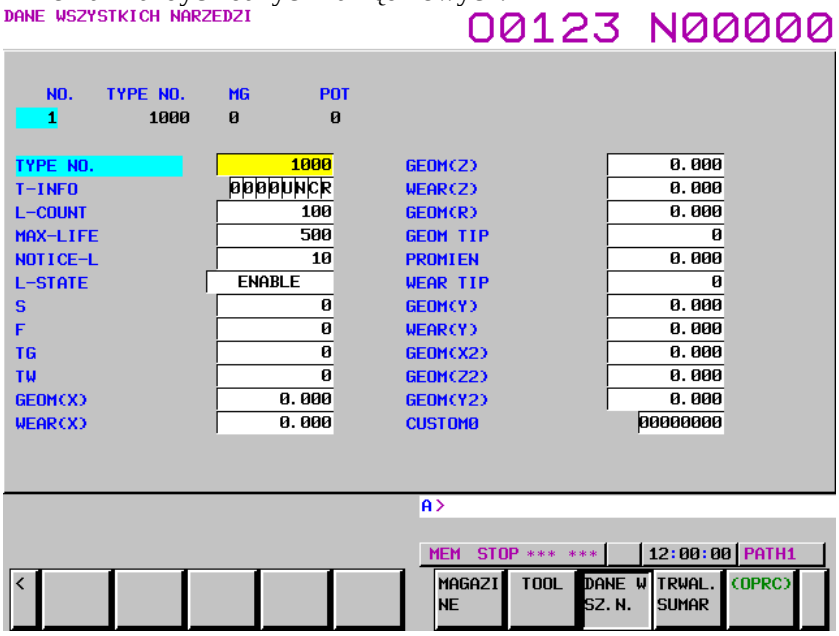
Ekran każdych danych narzędziowych

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .

2 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [MENAD. NARZ.]. Alternatywnie, naciśnij klawisz kilka razy, aż pojawi się ekran zarządzania magazynu.

3 Naciśnij klawisz programowalny [KAZDE NARZ.]. Pojawia się ekran każdych danych narzędziowych.



Ekran każdych danych narzędziowych

Objaśnienia

- Nagłówek

Wyświetlane są następujące cztery elementy danych: NR, NR TYPU, MG i GNZD. W wypadku gdy tabela przeciągnie się na następną stronę lub na kolejne strony, wówczas na każdej ze stron pojawia się taki sam nagłówek.

- Tablica danych

Tablica danych wyświetla elementy odnoszące się do narzędzia w danym czasie. Elementy danych wyświetlane są od góry do dołu po lewej stronie oraz od góry do dołu po prawej stronie w kolejności rosnącej numerów pozycji wyświetlanego ekranu ustalonych za pomocą funkcji konfiguracji użytkownika. Liczba cyfr wyświetlana dla pojedynczego elementu może wynosić 11. Na jednej stronie mieści się do 24 elementów danych. (12 elementów danych × 2 kolumny) W wypadku gdy dla jednego narzędzia ustawiono ponad 24 elementy danych, element 25 i kolejne po nim będą wyświetlane na następnej stronie. (Do trzech stron)

W wypadku gdy element danych zostanie ustawiony jako element ekranu na ekranie danych zarządzania narzędzia dwukrotnie lub wielokrotnie z użyciem funkcji konfiguracji użytkownika wyświetlanych danych zarządzania narzędzia (jedna z funkcji zaawansowanych w zarządzaniu narzędziem), wówczas wyświetlany jest tylko element danych z najmniejszym numerem wyświetlanej pozycji. W wypadku gdy dla elementu danych nie zostanie ustawiona żadna wartość, pole przeznaczone na element danych nie zostanie wyświetlone, a w miejscu brakującego elementu zostanie wyświetlony następny element danych.

Operacje na klawiszach

- Operacje na klawiszach MDI

Klawisze numeryczne	Wpisywanie wartości liczbowych.
W GORE	Wyświetla poprzednią stronę dla tego samego narzędzia.
W DOL	Wyświetla następną stronę dla tego samego narzędzia.
<↑>	Przesuwa kursor do poprzedniego elementu danych. W wypadku gdy kursor znajduje się w górnym wierszu tablicy danych, zostaje przesunięty w dół lewej kolumny. W wypadku gdy kursor znajduje się na pierwszym elemencie danych, zostaje przesunięty do ostatniego elementu danych.
<↓>	Przesuwa kursor do poprzedniego elementu danych. W wypadku gdy kursor znajduje się w dolnym wierszu tablicy danych, zostaje przesunięty w górę prawej kolumny. W wypadku gdy kursor znajduje się na ostatnim elemencie danych, zostaje przesunięty do pierwszego elementu danych.
<←>	Przesuwa kursor w lewo ekranu. W wypadku gdy kursor znajduje się w lewej kolumnie tablicy danych, zostaje przesunięty do prawej kolumny do wiersza pierwszego od góry. W wypadku gdy kursor znajduje się na pierwszym elemencie danych, zostaje przesunięty do ostatniego elementu danych.
<→>	Przesuwa kursor w lewo ekranu. W wypadku gdy kursor znajduje się w prawej kolumnie tablicy danych, zostaje przesunięty do lewej kolumny do wiersza pierwszego od dołu. W wypadku gdy kursor znajduje się na ostatnim elemencie danych, zostaje przesunięty do pierwszego elementu danych.

- Operacje na klawiszach programowalnych

Klawisz programowalny [EDYCJA]

Wstawia tryb edycji danych zarządzania narzędzia.

Klawisz programowalny [SZUKAJNUMER]

Wyświetla dane z numerem danych zarządzania narzędziem w wypadku naciśnięcia po wpisaniu numeru danych zarządzania narzędzia.

Klawisz programowalny [POPRZ.NARZ.]

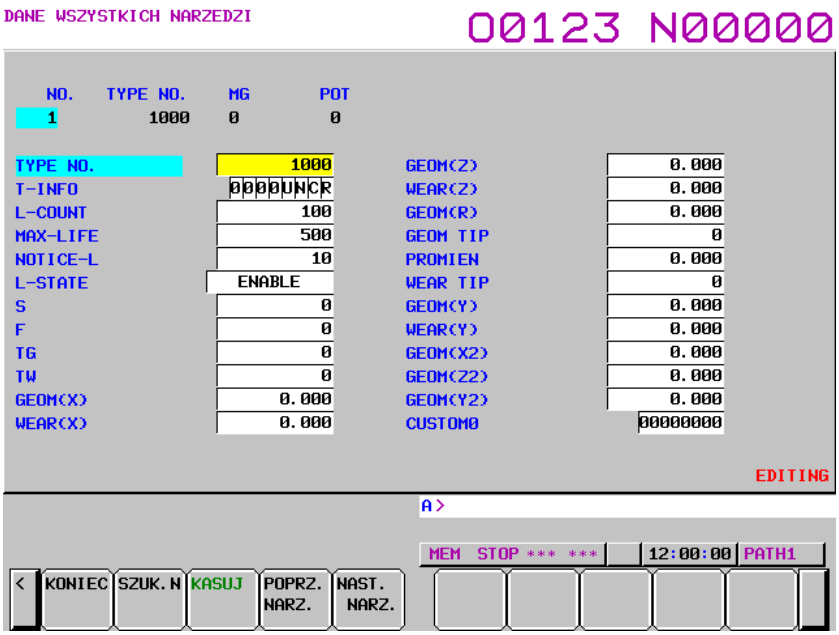
Cofa do poprzedniego numeru zarządzania narzędziem.

Klawisz programowalny [NAST. NARZ.]

Przesuwa do następnego numeru zarządzania narzędziem.

Operacja w trybie edycji danych zarządzania narzędzia

W celu edycji danych, naciśnij klawisz programowalny [EDYCJA] w celu przejścia do trybu edycji danych zarządzania narzędzia.



W trybie edycji danych zarządzania, w prawym dolnym rogu ekranu wyświetla się wskazanie “EDYCJA”.
Dodatkowo do powyższych operacji na klawiszach, w trybie edycji danych zarządzania dostępne są następujące operacje na klawiszach:

<WPROW.> Wpisuje wartość wstawioną za pomocą klawiszy numerycznych.

Klawisz programowalny [KONIEC]
Kończy tryb edycji danych zarządzania.

Operacje informacji edycji narzędzia są takie same jak w wypadku ekranu danych zarządzania narzędzia.

12.3.9.4 Wyświetlanie łącznej trwałości narzędzi tego samego typu

Ekran danych łącznej trwałości narzędzi

Procedura

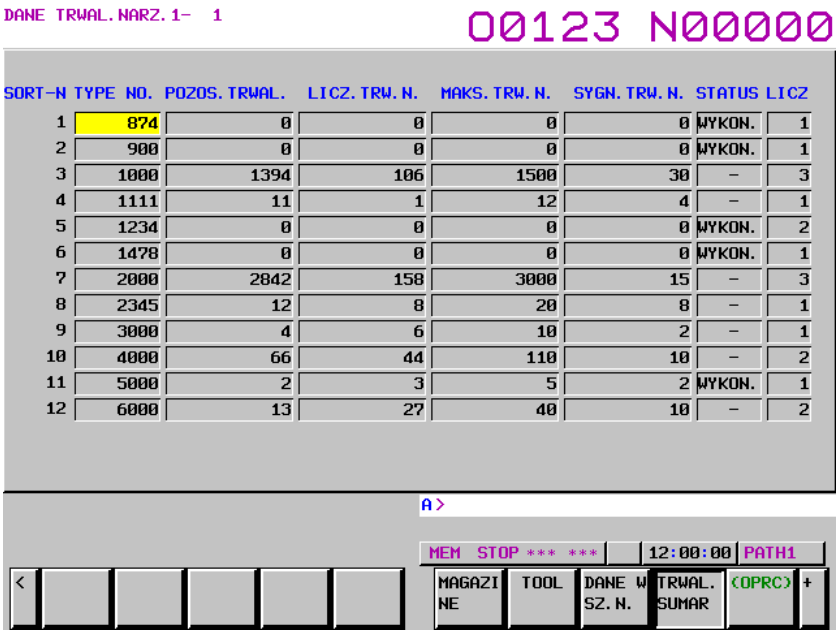
1 Naciśnij klawisz programowalny .

2 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [MENAD. NARZ.].

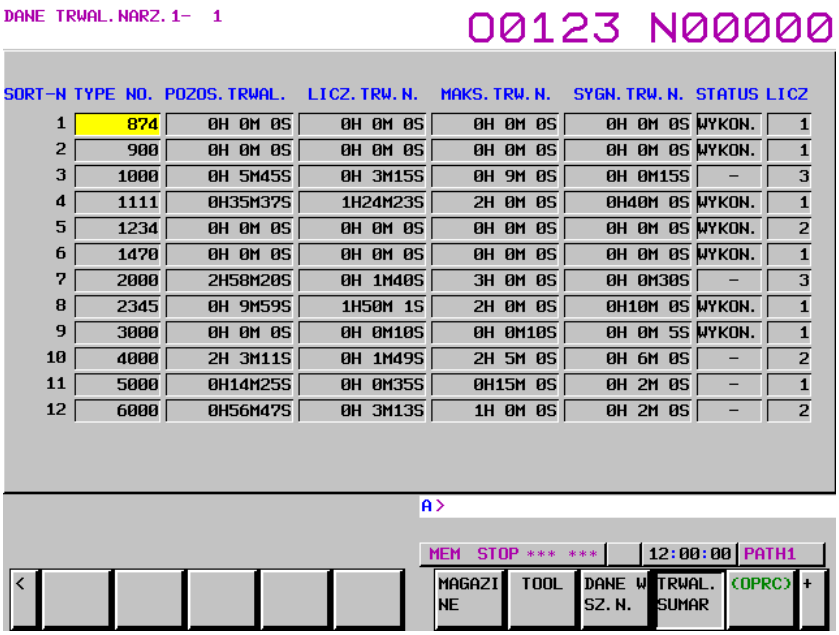
Alternatywnie, naciśnij klawisz kilka razy, aż pojawi się ekran zarządzania magazynu.

3 Naciśnij klawisz programowalny [SUMAR.TRWAL.]. Pojawia się ekran danych łącznej trwałości narzędzi.

4 Naciśnij klawisz programowalny [PULPIT], a następnie naciśnij klawisz programowalny [ZMIEN] aby przełączyć wyświetlanie między danymi łącznej trwałości narzędzi wyświetlanymi jako licznik lub czas.



Wyświetlacz licznika



Wyświetlacz czasu

- Wyświetlana informacja

NR S: Sekwencyjny numer każdego typu narzędzia

NR TYPU: Numer typu narzędzia

POZOSTAJACY OKRES TRWALOSCI:
Łączne wartości pozostającego czasu trwałości narzędzi posiadających taki sam numer typu

LICZNIK OKRESOW TRWALOSCI NARZ.:
Łączne wartości licznika/czasu dla narzędzi posiadających taki sam numer typu

MAKS. OKRES TRWALOSCI NARZEDZIA:
Łączne wartości maksymalnego czasu trwałości narzędzi posiadających taki sam numer typu

NUM: Liczba narzędzi posiadających taki sam numer typu

TRWALOSC ODNOTOWANA NARZEDZIA:
Łączna ilość zanotowanych wartości trwałości narzędzi posiadających taki sam numer typu, jeśli sygnał nadejścia trwałości narzędzia ma być wyprowadzany dla każdego typu narzędzia

STAN: Czy sygnał nadejścia trwałości narzędzia został wyprowadzony w wypadku, gdy sygnał jest wyprowadzany dla każdego typu narzędzia
Wyświetlany jest któryś ze stanów (COFN i KONIEC).

W wypadku gdy bit 3 (ETE) parametru nr 13200 jest ustawiony na 0, a bit 2 (TRT) parametru nr 13200 jest ustawiony na 1, sygnał nadejścia trwałości narzędzia będzie wyprowadzany dla numeru typu każdego narzędzia i pojawia się TRWALOSC ODNOTOWANA NARZEDZIA i STAN.

Operacje na klawiszach

- Operacje na klawiszach MDI

W GORE — Wyświetla poprzednią stronę. Kursor przechodzi do ostatniego elementu danych na tej stronie.

W DOL — Wyświetla następną stronę. Kursor przechodzi do pierwszego elementu danych na tej stronie.

<↑> — Przesuwa kursor w górę ekranu.

<↓> — Przesuwa kursor w dół ekranu.

<←> — Nieaktywne.

<→> — Nieaktywne.

- Operacje na klawiszach programowalnych

Klawisz programowalny [DETAILS]

Wyświetla szczegółowy ekran danych trwałości narzędzia.

Klawisz programowalny [AKTUAL]

Aktualizuje dane wyświetlone na ekranie danych łącznej trwałości narzędzia.

Klawisz programowalny [ZMIEN]

Przełącza wyświetlanie między typami licznika a czasu.

Klawisz programowalny [TOOL TYPE SEARCH]

Przesuwa kursor do numeru typu narzędzia w wypadku naciśnięcia po wpisaniu numeru.

Klawisz programowalny [TOOL TYPE UP]

Sortuje dane w kolejności rosnącej numerów typu narzędzia.

Klawisz programowalny [TOOL TYPE DOWN]

Sortuje dane w kolejności malejącej numerów typu narzędzia.

Klawisz programowalny [REMAINING LIFE UP]

Sortuje dane w kolejności rosnącej wartości pozostałego okresu trwałości.

Klawisz programowalny [REMAINING LIFE DOWN]

Sortuje dane w kolejności malejącej wartości pozostałego okresu trwałości.

ADNOTACJA

1 Naciśnięcie klawiszy programowalnych [TOOL TYPE UP], [TOOL TYPE DOWN], [REMAINING LIFE UP] lub [REMAINING LIFE DOWN] powoduje umieszczenie kursora na początku strony 1 ekranu danych łącznej trwałości narzędzia.

2 W wypadku gdy zasilanie jest włączone, dane typu licznika wyświetlane są w kolejności rosnącej numerów typów narzędzia. W wypadku gdy typ wyświetlania ulegnie zmianie lub gdy dane są sortowane w innej kolejności, stan zostaje zachowany.

3 W wypadku gdy klawisz programowalny [DETAILS] zostanie naciśnięty w sytuacji, gdy na ekranie danych łącznej trwałości narzędzia nie ma wyświetlonych danych, wówczas pojawia się komunikat ostrzegawczy “BRAK EKRANU DANYCH SZCZEGOLOWYCH TRWALOSCI NARZEDZIA”.

4 W wypadku gdy zostanie ustalony niezarejestrowany typ narzędzia, a następnie naciśnięty klawisz programowalny [TOOL TYPE SEARCH], pojawi się komunikat ostrzegawczy “NIEZAREJESTROWANY NUMER”.

Ekran danych szczegółowych trwałości narzędzia

Procedura

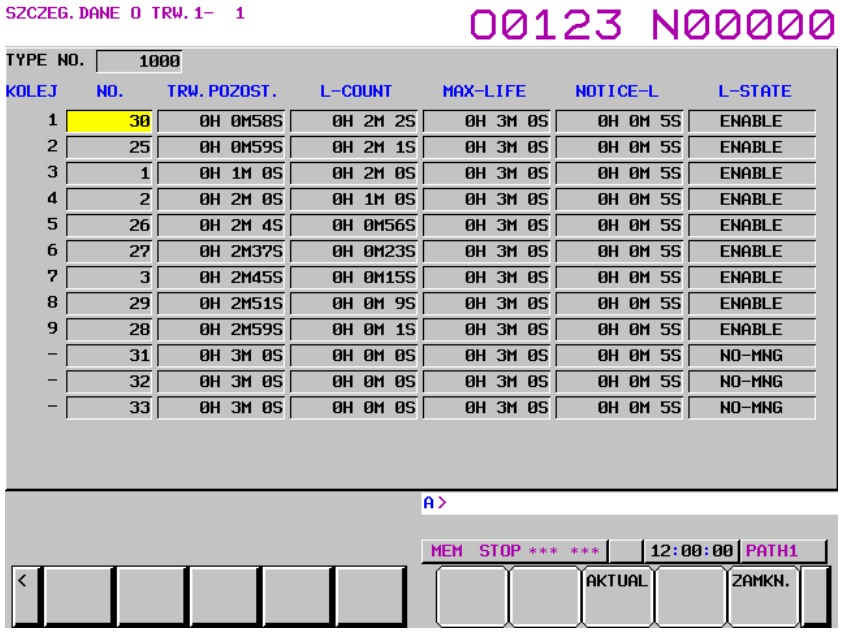
1 Naciśnij klawisz funkcyjny .

2 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [MENAD. NARZ.] .

Alternatywnie, naciśnij klawisz kilka razy, aż pojawi się ekran zarządzania magazynu.

3 Naciśnij klawisz programowalny [SUMAR.TRWAL.]. Pojawia się ekran danych łącznej trwałości narzędzi.

4 Naciśnij klawisz programowalny [PULPIT], a następnie klawisz programowalny [DETAILS]. Pojawia się szczegółowy ekran danych trwałości narzędzia.



Szczegółowy ekran danych trwałości narzędzia

- Wyświetlana informacja

NR TYPU: Numer typu narzędzia

KOLEJNOSC: Kolejny numer w kolejności rosnącej wartości pozostałych czasów trwałości lub w kolejności, w jakiej są ustawione dane według konfiguracji użytkownika.

NR: Numer danych zarządzania narzędzia

POZOSTAJACY OKRES TRWALOSCI:
Wartość pozostałego czasu trwałości narzędzia uzyskiwana poprzez odjęcie wartości okresu trwałości od wartości maksymalnej trwałości

LICZ.TR: Łącznie stosowany liczniki lub czas dla narzędzia

MAKS.TRW: Maks. wartość trwałości narzędzia

TRW.ODN.: Zanotowana wartość trwałości narzędzia

STAN: Stan trwałości narzędzia
Wyświetlany jeden z czterech stanów (N.ZARZ (0), DOZWOL (1, 2), BRAK (3) i USZK. (4)).

Operacje na klawiszach

- Operacje na klawiszach MDI

W GORE	Wyświetla poprzednią stronę.
W DOL	Wyświetla następną stronę.
<↑>	Przesuwa kursor w górę ekranu. Kursor przechodzi do ostatniego elementu danych na tej stronie.
<↓>	Przesuwa kursor w dół ekranu. Kursor przechodzi do pierwszego elementu danych na tej stronie.
<←>	Nieaktywne.
<→>	Nieaktywne.

- Operacje na klawiszach programowalnych

Klawisz programowalny [UPDATA]

Aktualizuje dane wyświetlone na ekranie danych łącznej trwałości narzędzia.
Po naciśnięciu tego przycisku, kursor ustawia się na początku strony 1.

Klawisz programowalny [ZAMKNIJ]

Zamyka szczegółowy ekran danych trwałości narzędzia i powraca do ekranu danych łącznej trwałości narzędzia.

ADNOTACJA

1 W wypadku gdy klawisz programowalny [ZAMKNIJ] zostanie naciśnięty i pojawi się ponownie ekran danych łącznej trwałości narzędzia, wówczas kursor na tym ekranie będzie umieszczony w poniższy sposób.
2 W wypadku gdy narzędzia z numerem typu, wyświetlone przy zamykaniu szczegółowego ekranu danych są zarejestrowane jako dane zarządzania narzędzia, kursor na ekranie łącznej trwałości narzędzia jest umieszczony przy tym numerze typu.
3 W wypadku gdy narzędzia z numerem typu, wyświetlone przy zamykaniu szczegółowego ekranu danych nie są zarejestrowane jako dane zarządzania narzędzia, kursor na ekranie łącznej trwałości narzędzia jest umieszczony przy pierwszych danych łącznej trwałości.

12.3.9.5 Ekran danych geometrii narzędzia

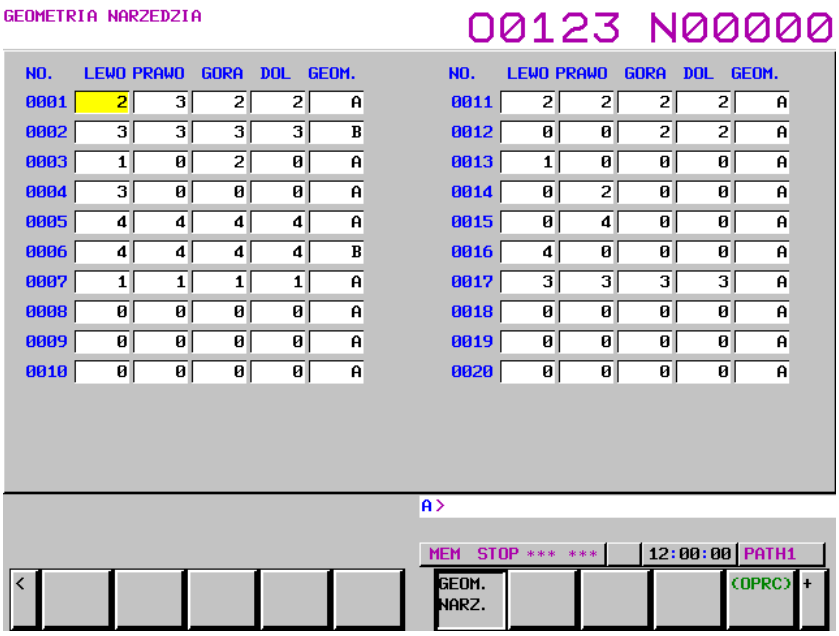
Ekran danych geometrii narzędzia

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .

2 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [MENAD. NARZ.]. Alternatywnie, naciśnij klawisz kilka razy, aż pojawi się ekran zarządzania magazynu.

3 Naciśnij klawisz funkcyjny [+], a następnie klawisz programowalny [GEOM. NARZ.]. Pojawia się ekran danych geometrii narzędzia.



Ekran danych geometrii narzędzia

- Wyświetlony element

NR: Numer geometrii narzędzia
Można ustawić wartość od 0 do 20.

LEWO: Ustawia liczbę gniazd przeznaczonych do zajęcia po lewej stronie gniazda odniesienia.
Można ustawić wartość od 0 do 4.

PRAWO: Ustawia liczbę gniazd przeznaczonych do zajęcia po prawej stronie gniazda odniesienia.
Można ustawić wartość od 0 do 4.

GORA: Ustawia liczbę gniazd przeznaczonych do zajęcia powyżej gniazda odniesienia.
Można ustawić wartość od 0 do 4. (Użyj tego elementu jeśli magazyn jest typu matrycowego.)

DOL: Ustawia liczbę gniazd przeznaczonych do zajęcia poniżej gniazda odniesienia.
Można ustawić wartość od 0 do 4. (Użyj tego elementu jeśli magazyn jest typu matrycowego.)

Operacje na klawiszach

- Operacje w trybie standardowym

Operacje na klawiszach MDI

Klawisze numeryczne	Wpisywanie wartości liczbowych.
<↑>	Przesuwa kursor w górę ekranu.
<↓>	Przesuwa kursor w dół ekranu.
<←>	Przesuwa kursor w lewo ekranu.
<→>	Przesuwa kursor w lewo ekranu.

Operacje na klawiszach programowalnych

Klawisz programowalny [SZUKAJNUMER]

Przesuwa kursor do numeru geometrii narzędzia w wypadku naciśnięcia po wpisaniu numeru.

Klawisz programowalny [EDYCJA]

Wstawia tryb edycji danych.

Klawisz programowalny [REAL]

Odczytuje dane związane z funkcją zarządzania narzędziem.

Ten klawisz jest dostępny wyłącznie w trybie standardowym.

Ustawić obrabiarkę NC na tryb EDYCJA.

Klawisz programowalny [WYSLIJ]

Wysyła dane związane z funkcją zarządzania narzędziem.

Ten klawisz jest dostępny wyłącznie w trybie standardowym.

Ustawić obrabiarkę NC na tryb EDYCJA.

Dodatkowo do powyższych operacji na klawiszach, w trybie edycji danych zarządzania dostępne są następujące operacje na klawiszach.

- Operacje w trybie edycji

W celu edycji danych, naciśnij klawisz programowalny [EDYCJA] w celu przejścia do trybu edycji danych. W trybie edycji, w prawym dolnym rogu ekranu wyświetla się wskazanie “EDYCJA”.

Operacja klawisz MDI

<WPROW.>	Wpisuje wartość wstawioną za pomocą klawiszy numerycznych.

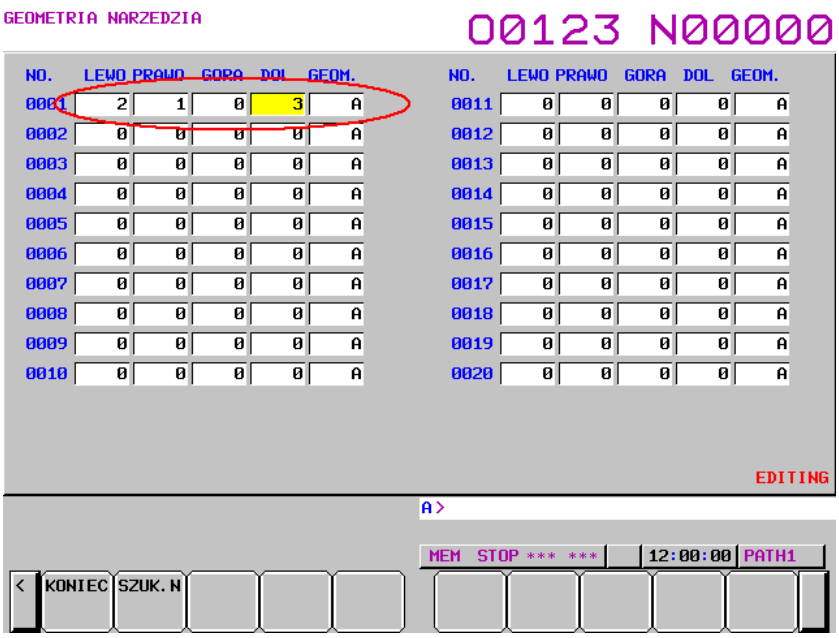
Operacja klawisza programowalnego

Klawisz programowalny [KONIEC]

Kończy tryb edycji danych.

Przykład

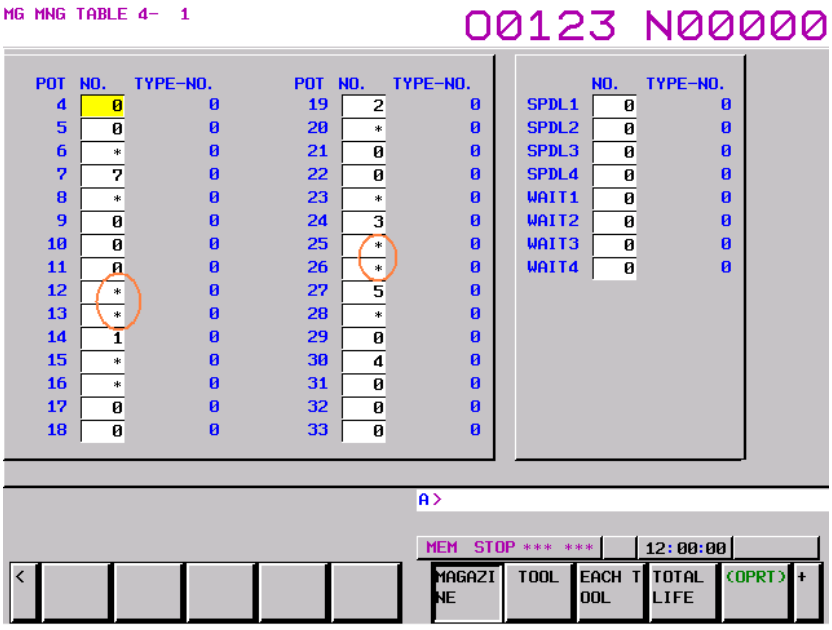
Ustaw tryb edycji. W wypadku gdy geometria narzędzia o numerze 1 zajmuje 1 gniazdo w kierunku lewym, 0,5 gniazd w kierunku prawym i 1,5 gniazd w kierunku dolnym, ustaw dane zgodnie z poniższym rysunkiem:



Przykład ustawienia danych na ekranie danych geometrii narzędzia

- Wyświetlacz zajmowanych gniazd w tablicy zarządzania magazynem

Każde gniazdo zajmowane przed narzędzie przechowywane w innym gnieździe jest wskazywane symbolem gwiazdki (*).

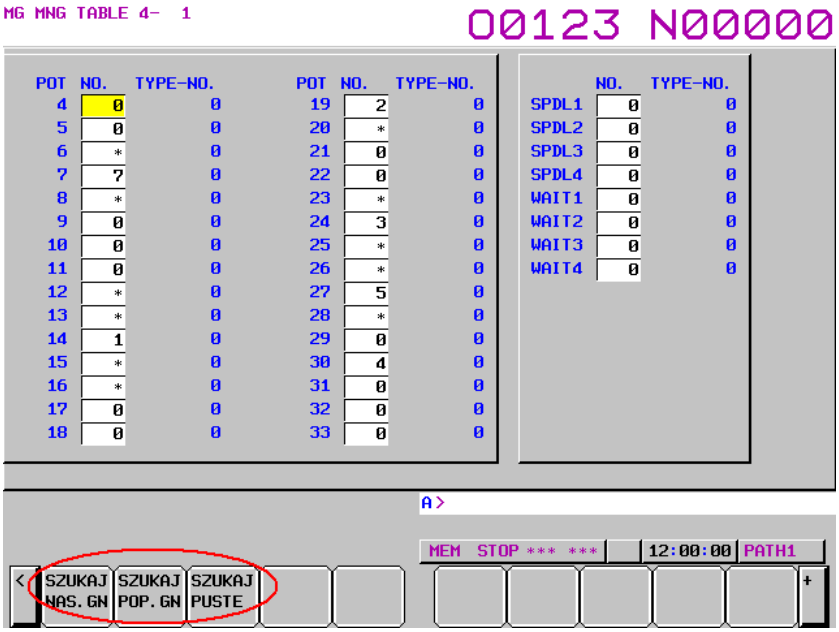


Tablica zarządzania magazynem

W wypadku gdy narzędzie, które ma być zarejestrowane do magazynu jest zdefiniowane do kolizji z innym narzędziem, wyświetlony zostaje komunikat ostrzegawczy “BLAD SPRAWDZANIA KOLIZJI NARZEDZIA:xxxx,xxxx”. xxxx oznacza numer każdego z dwóch narzędzi. W wypadku gdy narzędzie jest zdefiniowane do kolizji z wieloma narzędziami, wyświetlone zostanie tylko pierwsze narzędzie wykryte przez kontrolę kolizji obrabiarki NC.
W wypadku gdy narzędzie jest zdefiniowane do kolizji z konstrukcją magazynu, wyświetlony zostaje narzędzia i wskazanie “RAMKA”.

- Wyszukiwanie pustego gniazda dla narzędzia o dużej średnicy

W trybie edycji danych zarządzania, naciśnięcie klawisza programowalnego [PULPIT], a następnie klawisza programowalnego [+] wyświetla klawisze programowalne wyszukiwania pustego gniazda dla narzędzia o dużej średnicy.



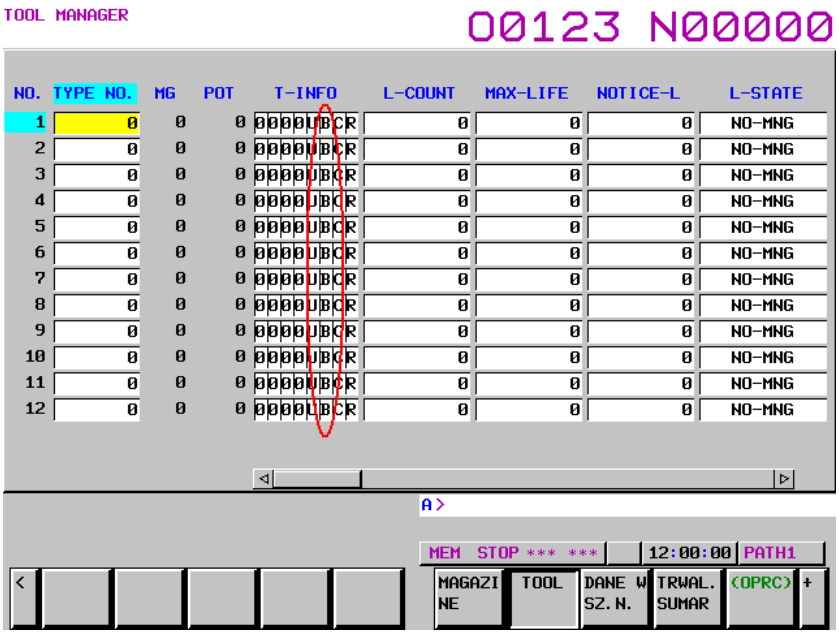
Wyszukiwanie pustego gniazda dla narzędzia o dużej średnicy

Wpisz w buforze wprowadzania numer geometrii narzędzia, a następnie naciśnij klawisz programowalny wyszukiwania. Kursor przesuwa się do pustego gniazda, odpowiedniego dla geometrii.

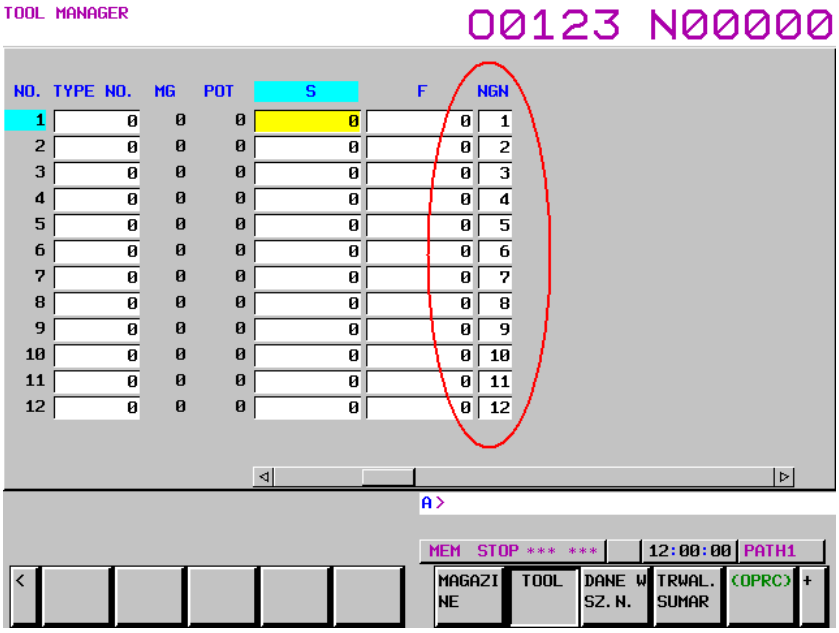
PUSTY-SZUKAJ.N: Szuka pustego gniazda w przód.
PUSTY-SZUKAJ.P: Szuka pustego gniazda wstecz.
PUSTY-SZUKAJ: Szuka gniazda najbliżej aktualnej pozycji.

- Ekran zarządzania narzędzia

Bit 2 informacji o narzędziu można użyć do przełączenia między narzędziem o dużej średnicy a narzędziem normalnym. Dla narzędzia o dużej średnicy, ustaw numer geometrii narzędzia odpowiedni dla narzędzia.



Bit przełączania między narzędziem normalnym a narzędziem o dużej średnicy



Numer geometrii narzędzia

12.3.10 Wyświetlanie i zmiana wersji językowych

Można przełączać wyświetlany język na inny.
Wyświetlaną wersję językową można ustawić za pomocą parametru. Modyfikując ustawienia wyświetlanej wersji językowej na tym ekranie, wersję językową można przełączać bez wyłączania i ponownego włączania zasilania.

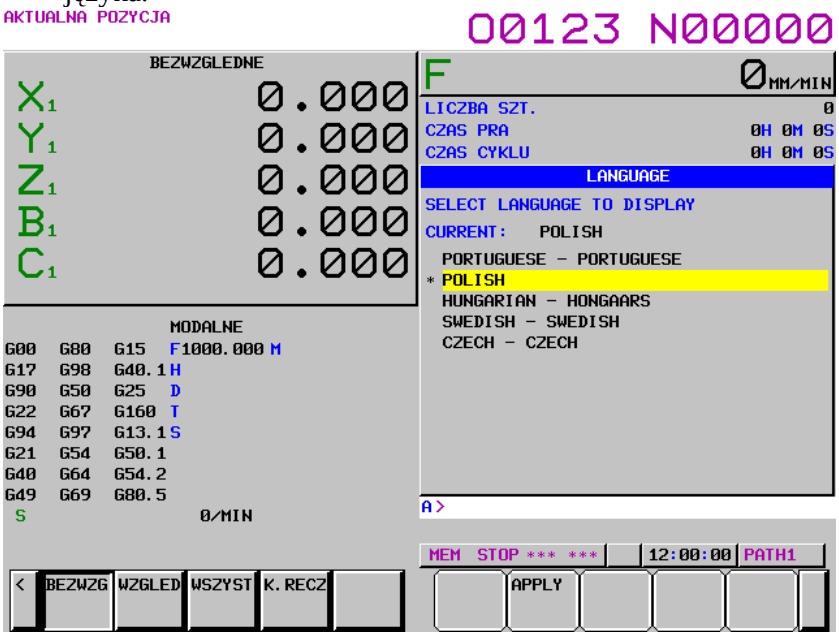
Wyświetlanie i ustawianie wersji językowych

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .

2 Naciśnij kilkakrotnie najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny (klawisz następnego menu).

3 Naciśnij klawisz programowalny [JEZYK] aby wyświetlić ekran języka.



4 Naciśnij klawisz lub , następnie klawisz programowalny , , i/lub aby przesunąć kursor do wybranego języka.

5 Naciśnij klawisz programowalny [STOSUJ]. Wyświetlany język przełącza się na język, który został wybrany. Wybrany język pozostaje zachowany po wyłączeniu i ponownym włączeniu zasilania.

Objaśnienia

- Przełączanie języka

Ekran wersji językowych może być wyświetlony jeśli bit 0 (NLC) parametru nr 3280 jest ustawiony na 0.

- Obsługiwane wersje językowe

Można korzystać z następujących wersji językowych:

1. Angielski
2. Japoński
3. Niemiecki
4. Francuski
5. Chiński (uproszczony)
6. Włoski
7. Koreański
8. Hiszpański
9. Holenderski
10. Duński
11. Portugalski
12. Polski
13. Węgierski
14. Szwedzki
15. Czeski

Przedstawione powyżej języki są wyświetlane na ekranie w postaci listy.

Ograniczenia

- Modyfikacja parametru językowego na ekranie parametrów

Wyświetlana wersja językowa ustalana jest za pośrednictwem parametru nr 3281. Parametr ten można modyfikować za pośrednictwem ekranu parametrów. Zmiana wersji językowej dokonana na ekranie parametrów zostaje zastosowana po wykonaniu operacji "STOSUJ" lub po wyłączeniu i ponownym włączeniu zasilania. W wypadku gdy dla parametru nr 3281 zostanie ustawiona niewłaściwa wartość, po ponownym włączeniu zasilania wyświetlana będzie angielska wersja językowa.

12.3.11 Ochrona danych na ośmiu poziomach

Można ustawić osiem poziomów operacji CNC PMC oraz jeden z ośmiu poziomów ochrony dla każdego typu danych CNC i PMC.
W wypadku próby dokonania zmian danych CNC i PMC lub też ich wyprowadzenia do jednostki zewnętrznej, poziom operacji jest porównywany poziomem ochrony w celu zdefiniowania, czy możliwa jest zmiana lub wyprowadzenie na zewnątrz.

12.3.11.1 Ustawianie poziomu uprawnień

Można ustawić osiem poziomów operacji CNC i PMC.

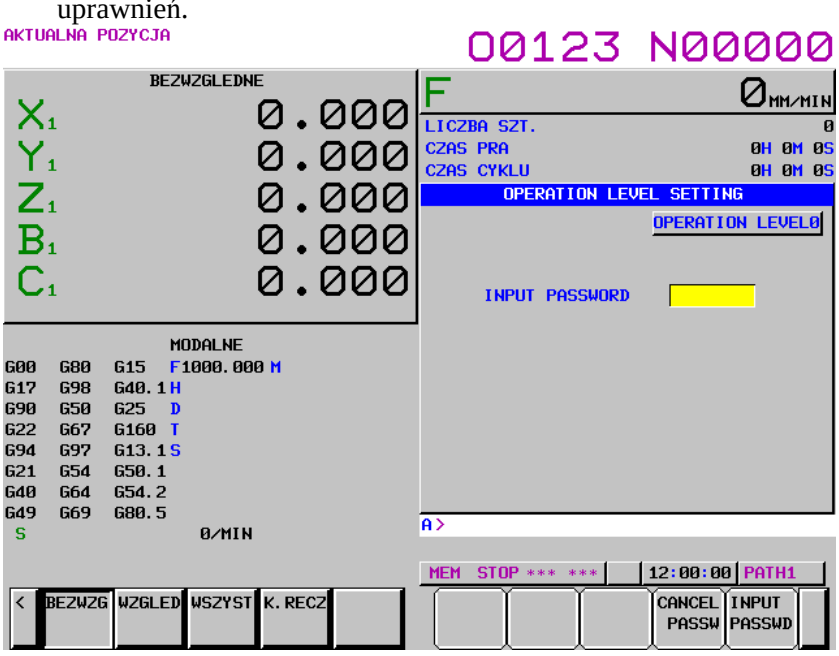
Wyświetlanie i ustawianie ekranu ustawień poziomu uprawnień

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .

2 Naciśnij klawisz następnego menu kilka razy, aż do wyświetlenia [BLOKADA].

3 Naciśnij klawisz programowalny [BLOKADA].
Wyświetlony zostaje poniższy ekran ustawień poziomu uprawnień.



Rys. 12.3.11.1 (a) Ekran ustawień poziomu uprawnień

4 Wpisz hasło poziomu uprawnień, który ma być ustawiony/ zmodyfikowany, a następnie naciśnij klawisz programowalny [WPROW.].

4 Aby powrócić do poziomu uprawnień 0, 1, 2 lub 3, naciśnij klawisz programowalny [ANULUJHASLO].

Objaśnienia

- Ustawienie poziomu uprawnień

Aby wybrać poziom uprawnień 0 do 3, użyj odpowiedniego sygnału ochrony pamięci.
Aby wybrać poziom uprawnień 4 do 7, użyj odpowiedniego hasła.

Tabela 12.3.11.1 (b) Ustawienie poziomu uprawnień

Poziom uprawnień	Ustawienia	Przykładowe pogrupowanie
7 (wysoki)	Hasło	-
6	Hasło	MTB
5	Hasło	Przedstawiciel i serwis
4	Hasło	Użytkownik końcowy
3	Sygnał ochrony pamięci	Poziom użytkownika (poziom 1)
2	Sygnał ochrony pamięci	Poziom użytkownika (poziom 2)
1	Sygnał ochrony pamięci	Poziom użytkownika (poziom 3)
0 (niski)	Sygnał ochrony pamięci	Poziom użytkownika (poziom 4)

W wypadku gdy zostanie ustawiony poziom 4 do 7, poziom uprawnień pozostaje niezmienny dopóki hasło nie zostanie skasowane.
(Poziom uprawnień nie ulega zmianie również w wypadku wyłączenia zasilania.)
Poziom uprawnień 7 jest zajęty dla serwisu CNC i PMC.

ADNOTACJA
W trakcie wpisywania hasła, zamiast znaków wstawiane są gwiazdki (*).

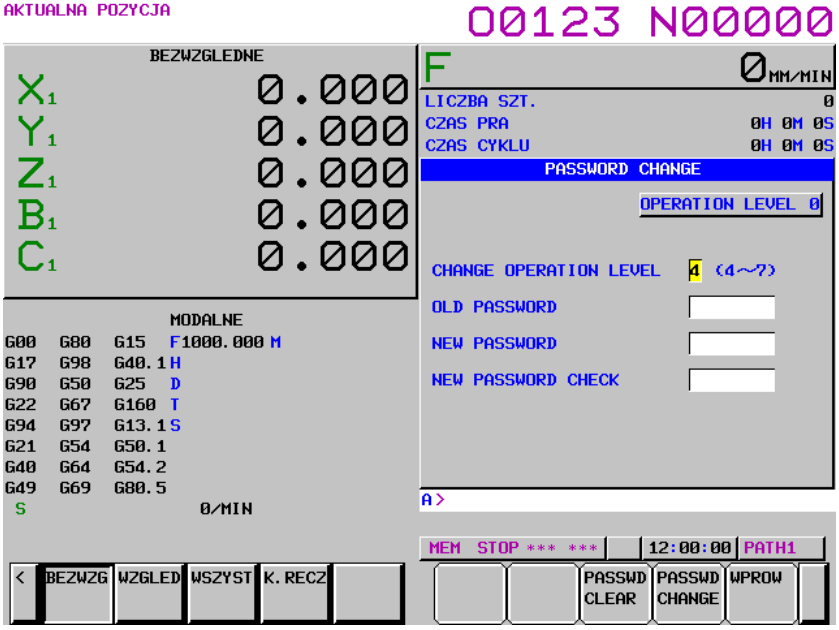
12.3.11.2 Zmiana hasła

Wyświetlany jest aktualnie ustawiony poziom uprawnień.
Można modyfikować hasło dla każdego z poziomu uprawnień 4 do 7.

Wyświetlanie i ustawianie ekranu zmiany hasła

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
2 Naciśnij klawisz następnego menu kilka razy, aż do wyświetlenia [BLOKADA].
3 Naciśnij klawisz programowalny [BLOKADA].
4 Naciśnij klawisz programowalny [HASLO].
Wyświetlony zostanie następujący ekran zmiany hasła.



Rys. 12.3.11.2 (a) Ekran zmiany hasła

5 Wpisz poziom uprawnień, dla którego chcesz zmienić hasło, a następnie naciśnij klawisz programowalny [WPROW.].
6 Wpisz aktualne hasło dla poziomu uprawnień, którego hasło chcesz zmienić, a następnie naciśnij klawisz programowalny [WPROW.].
7 Wpisz nowe hasło, a następnie naciśnij klawisz programowalny [WPROW.].
8 Wpisz ponownie nowe hasło w celu potwierdzenia autentyczności, a następnie naciśnij klawisz programowalny [WPROW.].
9 Naciśnij klawisz programowalny [ZMIANAHASLA].
10 Aby usunąć hasło, naciśnij klawisz programowalny [KASUJ HASLO].

Objaśnienia

Można wpisywać do ośmiu znaków (tylko wielkie litery alfabetu oraz cyfry).

ADNOTACJA

1 Dla hasła, składającego się z ośmiu znaków, dostępne są następujące znaki:
   - Wielkie litery alfabetu
   - Cyfry

2 W trakcie wpisywania hasła, zamiast znaków wstawiane są gwiazdki.

3 Możliwość zmiany hasła aktualnego poziomu uprawnień zależy od następujących uwarunkowań:
   - Hasło wyższego poziomu uprawnień niż aktualny poziom uprawnień
     Nie można zmieniać.
   - Hasło aktualnego poziomu uprawnień
     Można zmieniać.
   - Hasło niższego poziomu uprawnień niż aktualny poziom uprawnień
     Można zmieniać (tylko dla hasła początkowego).

4 Hasło ustawiania nie jest wyświetlane.
   Hasło należy zapamiętać.

12.3.11.3 Ustawianie poziomu ochrony

Wyświetlany jest aktualnie ustawiony poziom uprawnień.
Wyświetlane są poziom ochrony przed zmianą i poziom ochrony przed wyprowadzaniem dla każdego elementu danych.
Poziom ochrony przed zmianą i poziom ochrony przed wyprowadzaniem dla każdego elementu danych można zmieniać.

Potwierdzanie na podstawie ustawień poziomu ochrony

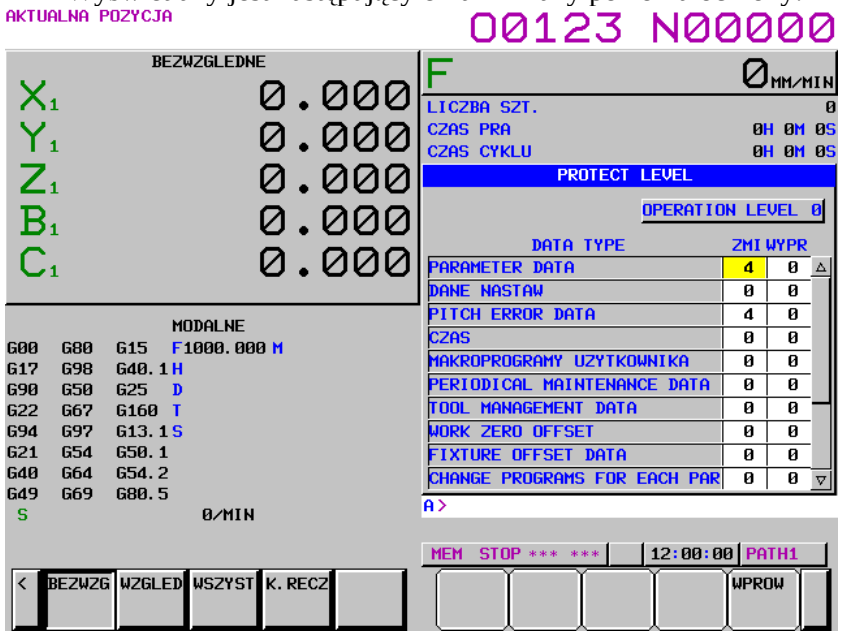
Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .

2 Naciśnij klawisz następnego menu kilka razy, aż do wyświetlenia [BLOKADA].

3 Naciśnij klawisz programowalny [BLOKADA].

4 Naciśnij klawisz programowalny [POZIOMDANYCH] aby zmienić poziom ochrony danych CNC lub naciśnij klawisz programowalny [POZIOM PMC] aby zmienić poziom ochrony danych PMC.
Wyświetlany jest następujący ekran zmiany poziomu ochrony.



Rys. 12.3.11.3 (a) Ekran zmiany poziomu ochrony

5 Przesuń kursor do poziomu zmiany lub poziomu wyprowadzania wybranego elementu danych.

6 Wpisz nowy wybrany poziom, a następnie naciśnij klawisz programowalny [WPROW.].

ADNOTACJA
W wypadku gdy został ustawiony poziom ochrony danych PMC, klawisz programowalny [PMC SWITCH] jest używany do przełączania między torami PMC przeznaczonymi do ustawienia.

Objaśnienia

W wypadku gdy poziom ochrony danych jest wyższy niż aktualny poziom uprawnień, poziom ochrony elementu danych nie może być zmieniany.
Nie można zmieniać poziomu ochrony elementu danych na poziom ochrony wyższy niż aktualny poziom uprawnień.
Poziom ochrony danych można ustawień dla każdego z następujących rodzajów danych.
Występują następujące dwa rodzaje poziomów ochrony danych:

- Poziom ochrony zmian
  Ustawia poziom ochrony danych, używany w wypadku zmiany danych.
- Poziom ochrony wyprowadzania
  Ustawia poziom ochrony w wypadku wyprowadzania danych (wysyłanie) do jednostki zewnętrznej.

Jako poziom ochrony można ustawiać wartość 0 (niska) do 7 (wysoka).

Tabela 12.3.11.3 (c) Poziom ochrony dla każdego z rodzajów danych

Rodzaj danych	Początkowy poziom ochrony	
	Zmien	Wyjście
Dane zmiennej makropolecenia użytkownika <MAKRO UZYTK.> (zawiera dane zmiennych odnoszące się do wykonującego makropolecenie)	0	0
Dane serwisu okresowego <DANE DO OKRESOWEGO SERWISU>	0	0
Dane zarządzania narzędzia <"DANE O TRWALOSCI NARZEDZIA>	0	0
Dane kompensacji narzędzia <DANE KOMP.NARZ.> (Dla każdego rodzaju jeśli kompensacja geometrii narzędzia i kompensacja zużycia narzędzia są różne)	0	0
Dane czasu <CZAS>	0	0
Wartość przesunięcia zera przedmiotu obrabianego <PRZESUNIECIE SRODKA UKL.WSP.>	0	0
Dane przesunięcia zera przedmiotu obrabianego <KOMPENSACJA SRODKA UKL.WSP.>	0	0
Dane parametru <DANE PARAMET.>	4	0
Ustawienia <USTAW.DANYCH>	0	0
Dane kompensacji skoku gwintu <DANE BLEDU SKOKU> (zawiera dane kompensacji błędu trójwymiarowego)	4	0
Każdy program detalu <PROGRAMY DLA DETALI>	0	0
Operacja edycji programu detalu <ZMIEN PROGRAMY DLA DETALI>	0	0
Operacja nastawy współrzędnych bezwzględnych <NASTAWY DANYCH OSI BEZWZGL.>	0	0

Tabela 12.3.11.3 (d) Poziom ochrony danych PMC

Rodzaj danych	Początkowy poziom ochrony	
	Zmien	Wyjście
Tworzenie parametru	0	0
Ustawianie (online)	0	0
Ustawianie (każdy tor)	0	0
Program sekwencyjny	0	0
Parametr PMC	0	0
Zegar	0	0
Licznik	0	0
Przekaźnik podtrzymujący	0	0
Przekaźnik podtrzymujący (system)	0	0
Tablica danych	0	0
Zarządzanie tabelami danych	0	0
Pamięć PMC	0	0

ADNOTACJA

1 Istnieją pewne rodzaje danych, dla których funkcja wyprowadzania jest niedostępna.
2 W wypadku gdy poziom ochrony danych jest wyższy niż aktualny poziom uprawnień, nie można zmieniać poziomu ochrony.
3 Nie można zmieniać poziomu ochrony danych na wyższy niż aktualny poziom uprawnień.
4 Ustawiane rodzaje danych rosnących lub malejących, w zależności od konfiguracji opcji.
5 Szczegóły dotyczące poziomu ochrony danych PMC, patrz "Podręcznik programowania PMC (B-63983EN)".

12.3.11.4 Ustawianie poziomu ochrony zmiany i poziomu ochrony wyprowadzania programu

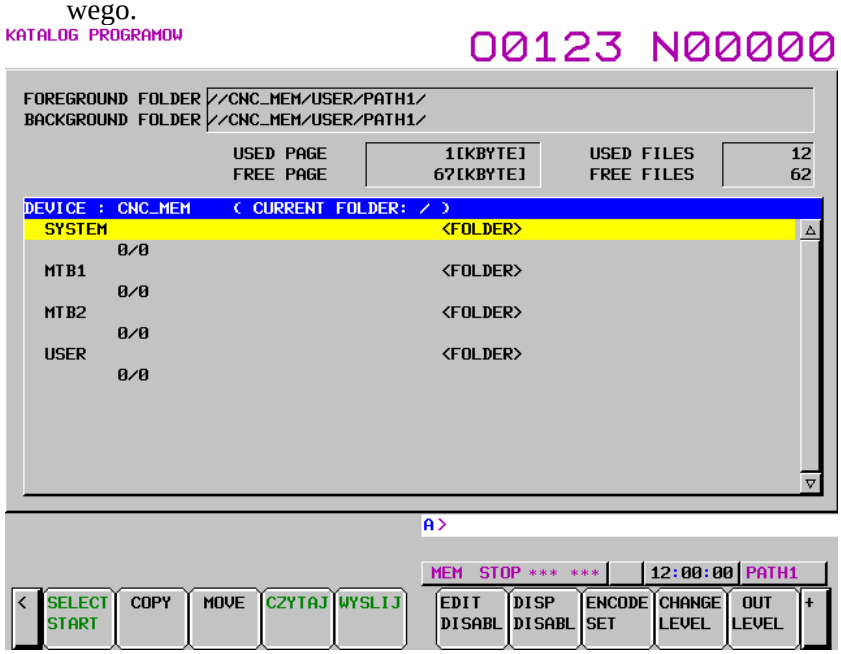
Z ekranu katalogowego można wykonywać poniższe wyświetlania/ operacje. Wyświetlane są poziom ochrony przed zmianą i poziom ochrony przed wyprowadzaniem dla każdego programu detalu.
Poziom ochrony przed zmianą i poziom ochrony przed wyprowadzaniem dla każdego programu detalu można zmieniać.

Ustawianie poziomu ochrony zmiany i poziomu ochrony wyprowadzania programu

Procedura

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .

2 Naciśnij klawisz programowalny [LISTA].
Wyświetlony zostanie następujący ekran katalogu programowego.



Rys. 12.3.11.4 (a) Ekran katalogu programowego

3 Naciśnij klawisz następnego menu kilka razy, aż do wyświetlenia [POKAZ SZCZEG].

4 Naciśnij klawisz programowalny [POKAZ SZCZEG].
Wyświetlacz ekranu przełącza się na ekran szczegółowy.

5 Przesuń kursor do wybranego programu.

6 Naciśnij klawisz następnego menu kilka razy, aż do wyświetlenia [ZMIEN POZIOM].

7 Wpisz nowy wybrany poziom, a następnie naciśnij klawisz programowalny [ZMIEN POZIOM].

8 Aby zmienić poziom ochrony wyprowadzania, wpisz nowy wybrany poziom, a następnie naciśnij klawisz programowalny [POZIOMZABEZP].

Objaśnienia

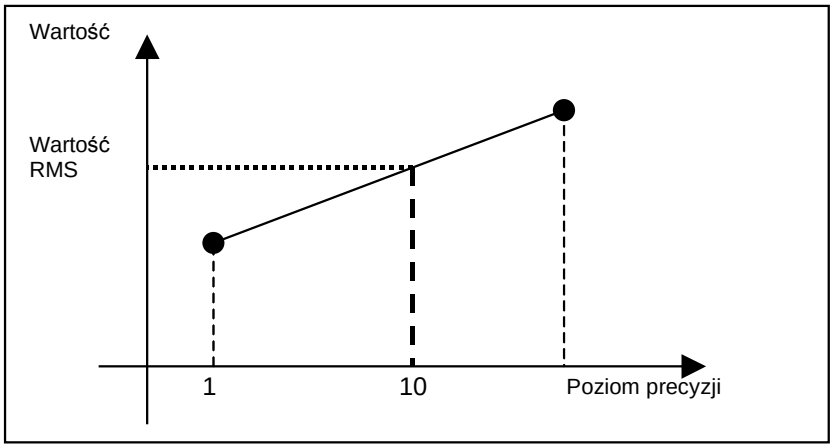
Poziom ochrony zmiany (0 do 7) i poziom ochrony wyprowadzania (0 do 7) są wyświetlane jako "WARTOSC OCHRONY POZIOMU ZMIANY/POZIOM OCHRONY WYPROWADZANIA".

ADNOTACJA

1 W wypadku gdy poziom ochrony danych jest wyższy niż aktualny poziom uprawnień, nie można zmieniać poziomu ochrony.
2 Nie można zmieniać poziomu ochrony danych na wyższy niż aktualny poziom uprawnień.
3 Poziom ochrony można ustawić tylko dla tych programów detali, które znajdują się w urządzeniu "CNC_MEM".

12.3.12 Wybór poziomu precyzji

Można wybierać pośredni poziom precyzji między parametrami odnoszącymi się do prędkości (poziom precyzji 1) a parametrami odnoszącymi się do precyzji (poziom precyzji 10) ustawianymi na ekranie strojenia parametrów. Jak pokazano na rysunku poniżej, poziomy kształtują się proporcjonalnie liniowo, a wybranie poziomu pośredniego umożliwia automatyczne przeliczenie optymalnych parametrów dla wykonania obróbki.



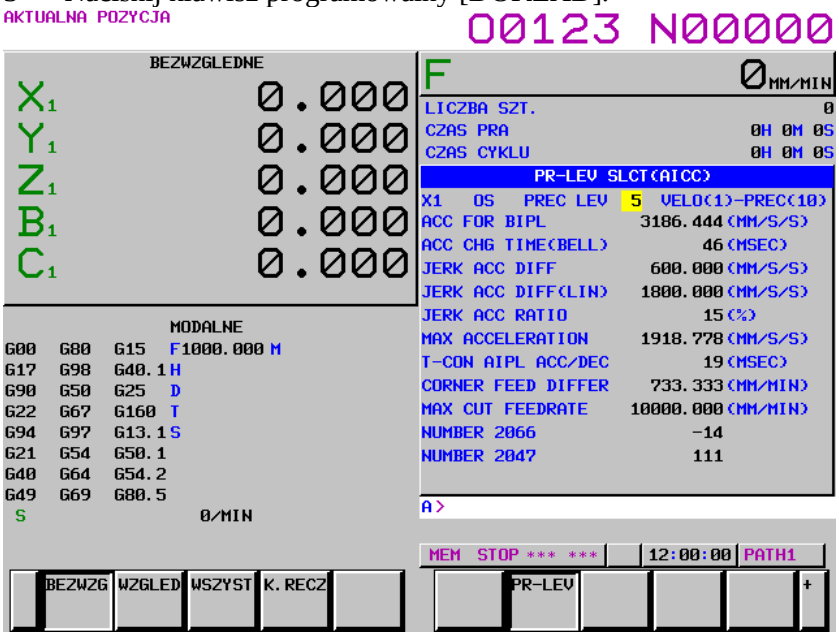
Rys. 12.3.12 (a) Widok "poziomu"

Procedura wybierania poziomu precyzji

1 Ustaw tryb MDI.

2 Naciśnij klawisz funkcyjny .

3 Naciśnij klawisz programowalny [DOKLAD].



Rys. 12.3.12 (b) Ekran wyboru poziomu precyzji

4 Aby zmienić poziom precyzji, podaj wybrany poziom precyzji (1 do 10), a następnie naciśnij klawisz na panelu MDI.

5 Jeśli poziom precyzji zostanie zmieniony, wartość RMS dla zmiany parametru jest uzyskiwana z ustawienia parametru odnoszącego się do szybkości oraz z ustawienia parametru odnoszącego się do precyzji.
Zmienione parametry, patrz opis strojenia parametrów obróbki.

6 Jeśli oprócz wyświetlanych osi istnieje jeszcze inna oś ukryta, naciśnij klawisz lub kilka razy, aż do pojawienia się na wyświetlaczu dodatkowej osi.

12.4 EKRANY WYŚWIETLONE ZA POMOCĄ KLAWISZA FUNKCYJNEGO

Po podłączeniu CNC do maszyny należy ustawić parametry w celu ustalenia specyfikacji i funkcji maszyny, aby w pełni wykorzystać charakterystykę serwomotoru lub innych części.
Poniższy rozdział opisuje sposób ustawiania parametrów na klawiaturze MDI. Parametry można również ustawić za pomocą zewnętrznych urządzeń wejścia/wyjścia, np. karty pamięci (patrz rozdział III-8).
Ponadto dane kompensacji skoku gwintu stosowane w celu poprawy precyzji pozycjonowania przy użyciu śruby pociągowej tocznej w maszynie można ustawić lub wyświetlić za pomocą operacji z wykorzystaniem klawisza funkcyjnego .

Patrz rozdział III-7 dotyczący ekranów diagnostycznych wyświetlanych po naciśnięciu klawisza funkcyjnego .

12.4.1 Wyświetlenie i nastawa parametrów

Po podłączeniu CNC do maszyny ustawiane są parametry w celu ustalenia specyfikacji i funkcji maszyny, aby w pełni wykorzystać charakterystykę serwomotoru lub innych części. Ustawienia parametrów zależą od typu maszyny. Zobacz wykaz parametrów sporządzony przez producenta maszyny. W normalnych warunkach użytkownik nie musi zmieniać nastawień parametrów.

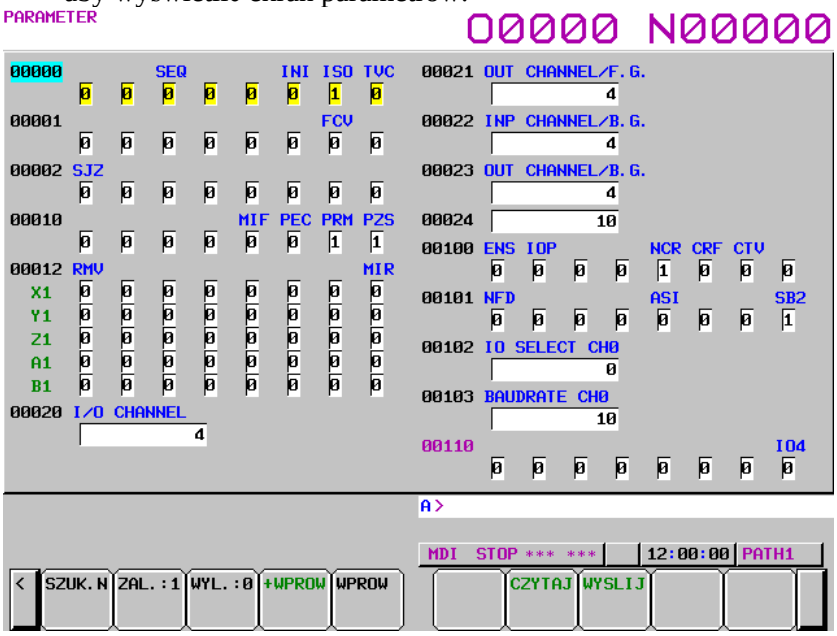
Procedura wyświetlania i ustawiania parametrów

Procedura

1 Ustaw 1 w polu ZAPIS PARAMETRU, aby umożliwić zapis. Zobacz procedurę aktywacji/dezaktywacji zapisu parametrów opisaną poniżej.

2 Naciśnij klawisz funkcyjny .

3 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [PARAM], aby wyświetlić ekran parametrów.



4 Umieść kursor na numerze parametru, który ma być ustawiony lub wyświetlony za pomocą jednej z poniższych metod:

- Wpisz numer parametru i naciśnij klawisz programowalny [SZUKAJNUMER].
- Umieść kursor na numerze parametru, przy użyciu klawiszy strony, , i , oraz klawiszy kursora, , , , oraz .

5 Aby ustawić parametr, wpisz nową wartość za pomocą klawiszy numerycznych i naciśnij klawisz programowalny [WPROW.]. Parametr ustawiony jest na wpisaną wartość, która jest wyświetlana.

6 Ustaw 0 w polu ZAPIS PARAMETRU, aby uniemożliwić zapis.

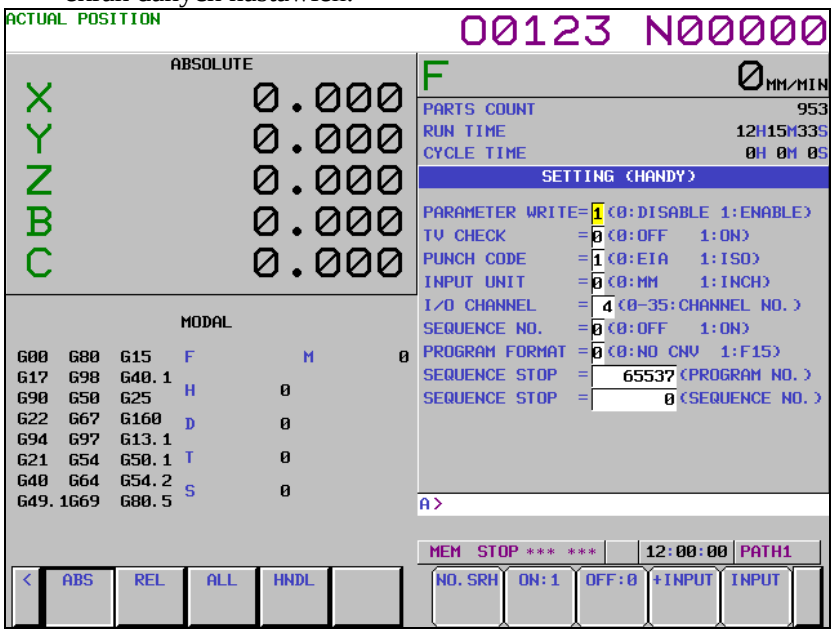
Procedura aktywowania/wyświetlania zapisu parametrów

Procedura

1 Wybierz tryb MDI lub załącz stan stopu awaryjnego.

2 Naciśnij klawisz funkcyjny .

3 Naciśnij klawisz programowalny [USTAW], aby wyświetlić ekran danych nastawień.



4 Przesuń kursor na ZAPIS PARAMETRU za pomocą klawiszy kursora.

5 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC], a następnie naciśnij [ZAL:1], aby umożliwić zapis parametru.
Teraz CNC wchodzi w stan alarmu (SW0100)

6 Po ustawieniu parametrów wróć do ekranu nastawień. Przesuń kursor do pola ZAPIS PARAMETRU i naciśnij klawisz programowalny [OPRC], a następnie [WYL:0]

7 Zwolnij klawisz aby odblokować warunek alarmu.

Jednak, gdy wystąpi alarm (PS0000), odblokowanie nie nastąpi dopóki zasilanie nie zostanie wyłączone i ponownie włączone.

Objaśnienia

- Ustawianie parametrów przy użyciu zewnętrznych urządzeń wejścia/wyjścia

Patrz rozdział III-8 na temat ustawiania parametrów przy użyciu zewnętrznych urządzeń wejścia/wyjścia, np. karty pamięci.

- Parametry wymagające wyłączenia zasilania

Niektóre parametry nie są aktywne dopóki nie zostanie wyłączone i załączone zasilanie po ich ustawieniu. Ustawienie takich parametrów spowoduje alarm PW0000. W takim przypadku wyłącz zasilanie i ponownie je załącz.

- Wykaz parametrów

Zapoznaj się z "Podręcznikiem parametrów" (B-63950EN), gdzie zamieszczono listę parametrów.

- Ustawianie danych

Niektóre parametry można ustawić na ekranie nastawień, jeżeli w wykazie parametrów podano: “Możliwe wpisywanie nastawień". Ustawienie 1 dla pola ZAPIS PARAMETRU nie jest konieczne, jeżeli na ekranie nastawień ustawiane są trzy parametry.

12.4.2 Wprowadzanie i wyprowadzanie danych kompensacji błędu skoku

Jeżeli określono dane kompensacji skoku gwintu, to błędy skoku gwintu każdej osi można kompensować w zespole detekcji dla każdej osi.

Dane kompensacji skoku gwintu są ustawiane dla każdego punktu kompensacji w odstępach określonych dla każdej osi. Punkt początkowy kompensacji jest punktem referencyjnym, do którego wraca narzędzie.

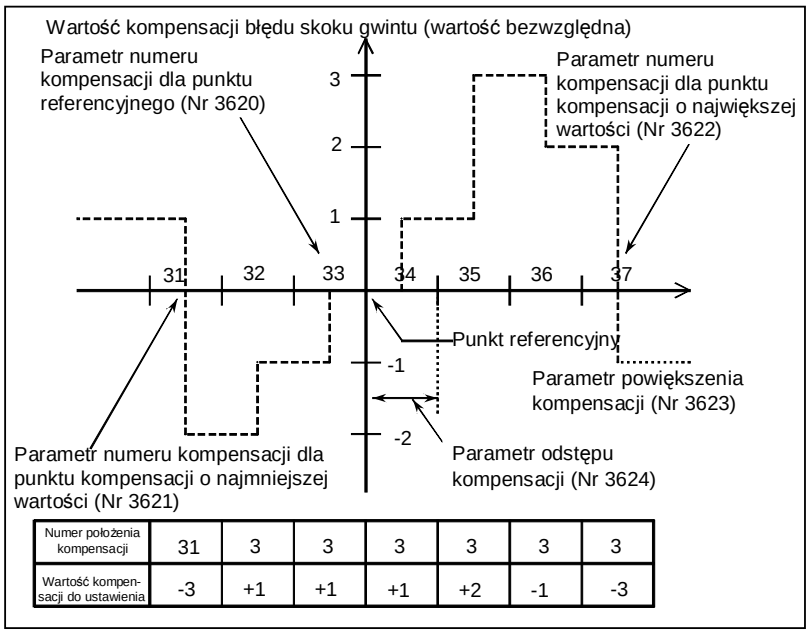
Dane kompensacji skoku gwintu są ustawiane zgodnie z charakterystyką maszyny podłączonej do NC. Zawartość tych danych różni się w zależności od modelu maszyny. Jeżeli się je zmienia, tym samym zmniejsza się dokładność maszyny.

Zasada jest taka, aby użytkownik końcowy nie zmieniał danych.

Dane kompensacji błędu skoku można ustawić za pomocą urządzeń zewnętrznych takich, jak karta pamięci (patrz rozdział III-8). Dane kompensacji można również wpisać bezpośrednio z klawiatury MDI.

Poniższe parametry muszą być ustawione dla kompensacji błędu skoku gwintu. Ustaw wartość kompensacji błędu skoku gwintu dla każdego numeru punktu kompensacji błędu skoku ustawionego za pomocą tych parametrów.

W poniższym przykładzie, punkt kompensacji błędu skoku w punktem referencyjnym ustawiony jest na 33.



Numer położenia kompensacji	31	3	3	3	3	3	3
Wartość kompensacji do ustawienia	-3	+1	+1	+1	+2	-1	-3

- Numer punktu kompensacji błędu skoku w punkcie referencyjnym (dla każdej osi): Parametr 3620
- Numer punktu kompensacji błędu skoku o najmniejszej wartości (dla każdej osi): Parametr 3621
- Numer punktu kompensacji błędu skoku o największej wartości (dla każdej osi): Parametr 3622
- Powiększenie kompensacji błędu skoku gwintu (dla każdej osi): Parametr 3623

- Odstęp między punktami kompensacji błędu skoku (dla każdej osi): Parametr 3624
- Posuw na obrót w kompensacji błędu skoku gwintu typu osi obrotowej (dla każdej osi): Parametr 3625

- Dwukierunkowa kompensacja błędu skoku

Funkcja dwukierunkowej kompensacji błędu skoku gwintu umożliwia niezależną kompensację w różnych kierunkach ruchu. (Kiedy kierunek będzie odwrócony, kompensacja zostanie automatycznie wykonana w drugim kierunku.)
Aby wykorzystać tę funkcję, należy dla każdego kierunku przemieszczenia zadać kompensację błędu skoku gwintu, to znaczy określić ją oddzielnie dla kierunku dodatniego i ujemnego przemieszczenia.
Korzystając z dwukierunkowej kompensacji błędu skoku gwintu (nastawa wartości 1 bitu BDP (bit 0 parametru 3605)), należy poza parametrem kompensacji błędu skoku gwintu zadać następujące parametry.

- Liczba punktów kompensacji błędu skoku gwintu w ujemnym końcu (w przypadku przemieszczenia w kierunku dodatnim w każdej osi): Parametr 3621
- Liczba punktów kompensacji błędu skoku gwintu w dodatnim końcu (w przypadku przemieszczenia w kierunku dodatnim w każdej osi): Parametr 3622
- Liczba punktów kompensacji błędu skoku gwintu w ujemnym końcu (w przypadku przemieszczenia w kierunku ujemnym w każdej osi): Parametr 3626
- Kompensacja błędu gwintu w punkcie referencyjnym podczas przemieszczania do punktu referencyjnego z kierunku odwrotnego do kierunku powrotnego punktu referencyjnego (dla każdej osi) Parametr 3627

Procedura wyświetlania i nastawiania danych kompensacji skoku gwintu

Procedura

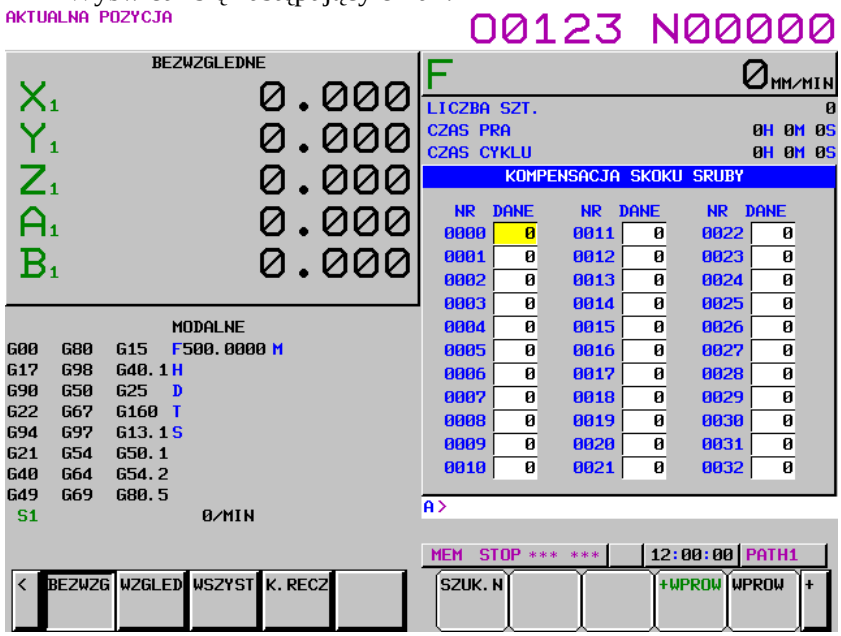
1 Ustaw poniższe parametry:
- Numer punktu kompensacji błędu skoku w punkcie referencyjnym (dla każdej osi): Parametr 3620
- Numer punktu kompensacji błędu skoku o najmniejszej wartości (dla każdej osi): Parametr 3621
- Numer punktu kompensacji błędu skoku o największej wartości (dla każdej osi): Parametr 3622
- Powiększenie kompensacji błędu skoku gwintu (dla każdej osi): Parametr 3623
- Odstęp między punktami kompensacji błędu skoku (dla każdej osi): Parametr 3624
- Posuw na obrót w kompensacji błędu skoku gwintu typu osi obrotowej (dla każdej osi): Parametr 3625

Korzystając z dwukierunkowej kompensacji błędu skoku gwintu (nastawa wartości 1 bitu BDP (bit 0 parametru 3605)), należy poza parametrem kompensacji błędu skoku gwintu zadać następujące parametry.

- Liczba punktów kompensacji błędu skoku gwintu w ujemnym końcu (w przypadku przemieszczenia w kierunku dodatnim w każdej osi): Parametr 3621
- Liczba punktów kompensacji błędu skoku gwintu w dodatnim końcu (w przypadku przemieszczenia w kierunku dodatnim w każdej osi): Parametr 3622
- Liczba punktów kompensacji błędu skoku gwintu w ujemnym końcu (w przypadku przemieszczenia w kierunku ujemnym w każdej osi): Parametr 3626
- Kompensacja błędu gwintu w punkcie referencyjnym podczas przemieszczania do punktu referencyjnego z kierunku odwrotnego do kierunku powrotnego punktu referencyjnego (dla każdej osi) Parametr 3627

2 Naciśnij klawisz funkcyjny [◇].

3 Naciśniej klawisz następnego menu [▷], a następnie naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału. [SKOK].
Wyświetli się następujący ekran:



4 Przesuń kursor do numeru punktu kompensacji, który ma być ustawiony za pomocą jednego z podanych niżej sposobów:
- Wpisz numer punktu kompensacji i naciśnij klawisz programowalny [SZUKAJNUMER].
- Umieść kursor na numerze punktu kompensacji, przy użyciu klawiszy strony, [PAGE↑] i [PAGE↓], oraz klawiszy kursora, [↑], [←], [↓], oraz [→].

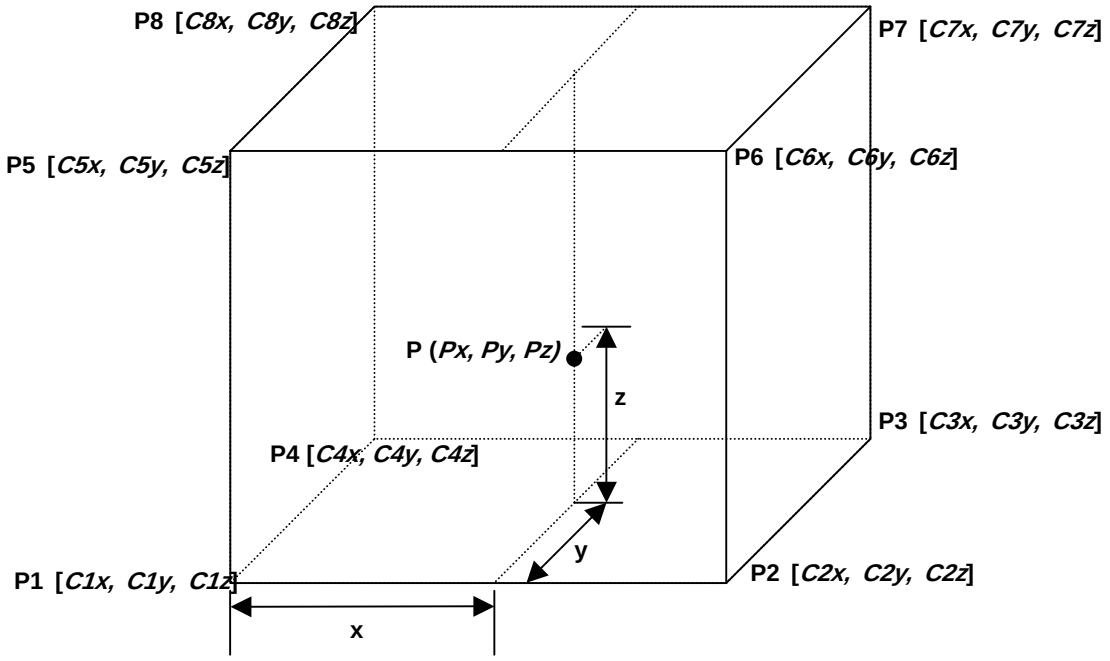
5 Wpisz wartość za pomocą klawiszy numerycznych i naciśnij klawisz programowalny [WPROW.].

12.4.3 Wyświetlanie i ustawianie danych kompensacji błędu trójwymiarowego

W przypadku zwykłej kompensacji błędu, kompensacja jest stosowana dla określonej osi kompensacyjnej (pojedynczej osi), za pomocą jej danych położenia Na przykład: kompensacja błędu skoku jest zastosowana do osi X przy użyciu danych położenia osi X.
Kompensacja błędu trójwymiarowego jest funkcją, która określa bieżącą pozycję obliczając dane kompensacyjne (dla trzech osi) z wielkości kompensacyjnych przy otaczających punktach kompensacyjnych (osiem punktów) na podstawie wewnętrznego współczynnika podziałki na obszarze kompensacyjnym (prostopadłościan), zawierającym bieżące pozycje na maksymalnie trzech osiach kompensacji.

- Obliczanie kompensacji

Kompensacja błędu trójwymiarowego jest obliczana w następujący sposób.



Załóżmy, że trzy osie kompensacji to X, Y i Z (trzy podstawowe osie), a współrzędne aktualnej pozycji to P (Px, Py, Pz). Weźmy pod uwagę, że przestrzeń kompensacji (prostopadłościan) zawiera P. Oznaczmy wierzchołki jako P1, P2, …, i P8 wartości kompensacji dla poszczególnych osi przy poszczególnych wierzchołkach oznaczymy jako Cnx, Cny i Cnz (gdzie n jest liczbą z zakresu od 1 do 8).
Oznaczmy wewnętrzny współczynnik podziałki na osi X przy P jako x. W tym przypadku x jest wartością standardową z zakresu od 0 do 1 wg. poniższego:

$$x = \frac{|\,Px - P1x\,|}{|\,P2x - P1x\,|}$$

P1x i P2x są współrzędnymi X dla P1 i P2. Wewnętrzny współczynnik podziałki na osiach Y i Z są określone w ten sam sposób.

Wielkość kompensacji Cx dla osi X przy P jest określona w

$$Cx = C1x \times (1-x) \times (1-y) \times (1-z) + C2x \times x \times (1-y) \times (1-z)$$
$$+ C3x \times x \times y \times (1-z) + C4x \times (1-x) \times y \times (1-z)$$
$$+ C5x \times (1-x) \times (1-y) \times z + C6x \times x \times (1-y) \times z$$
$$+ C7x \times x \times y \times z + C8x \times (1-x) \times y \times z$$

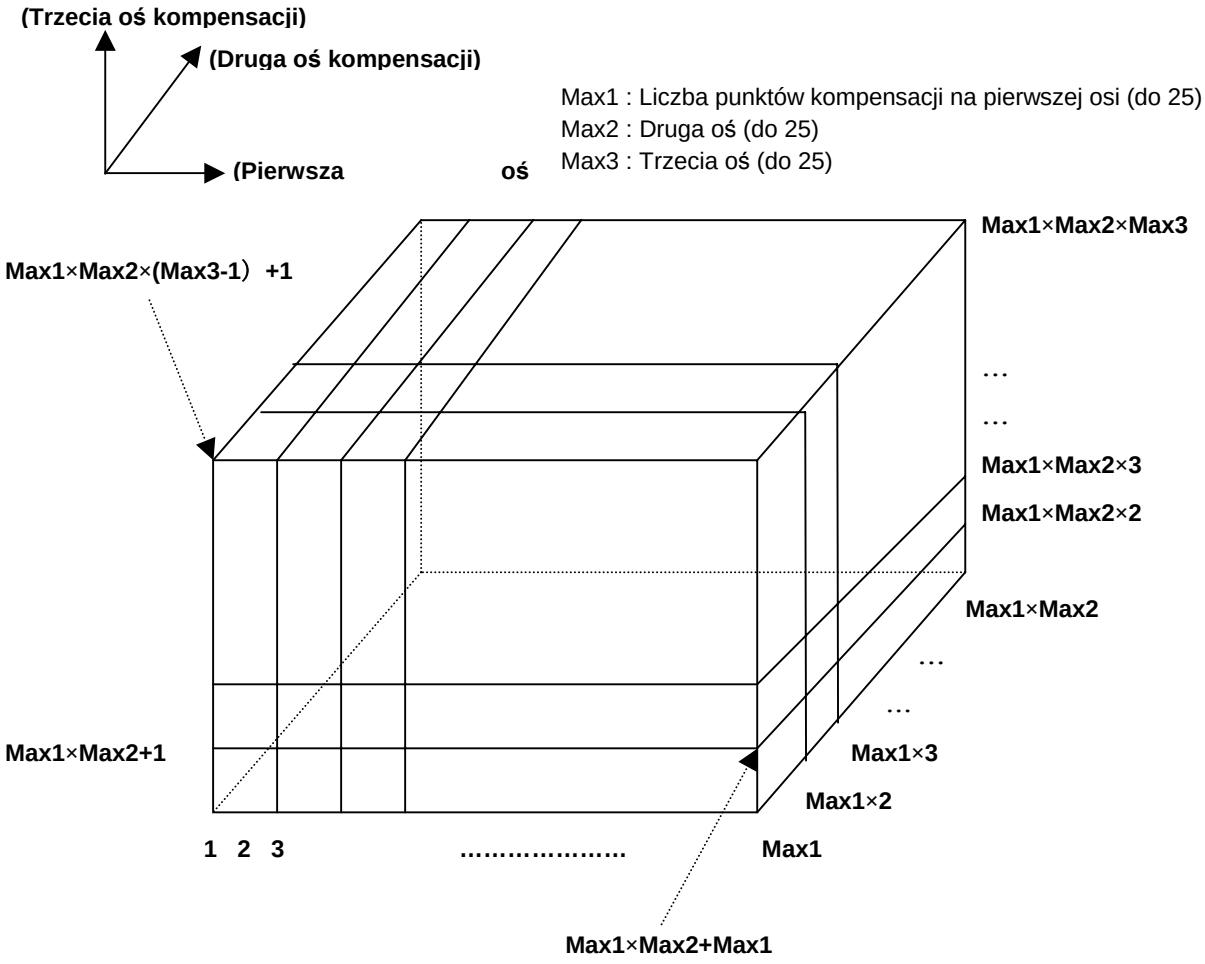
następujący sposób:

Wielkość kompensacji Cy i Cz na osiach Y i Z są określone w ten sam sposób.

Rzeczywiste wielkości kompensacji są obliczonymi wielkościami kompensacji pomnożonymi przez mnożniki kompensacji. (parametr nr od 10809 do 10811).

- Liczba punktów kompensacji

Można ustawić do 15625 punktów kompensacji (do 25 punktów na każdą oś). Liczby punktów kompensacji na poszczególnych osiach są ustalane dla parametrów od nr 10803 do 10805. Kolejność numerów punktów kompensacji w przestrzeni kompensacji jest następująca:



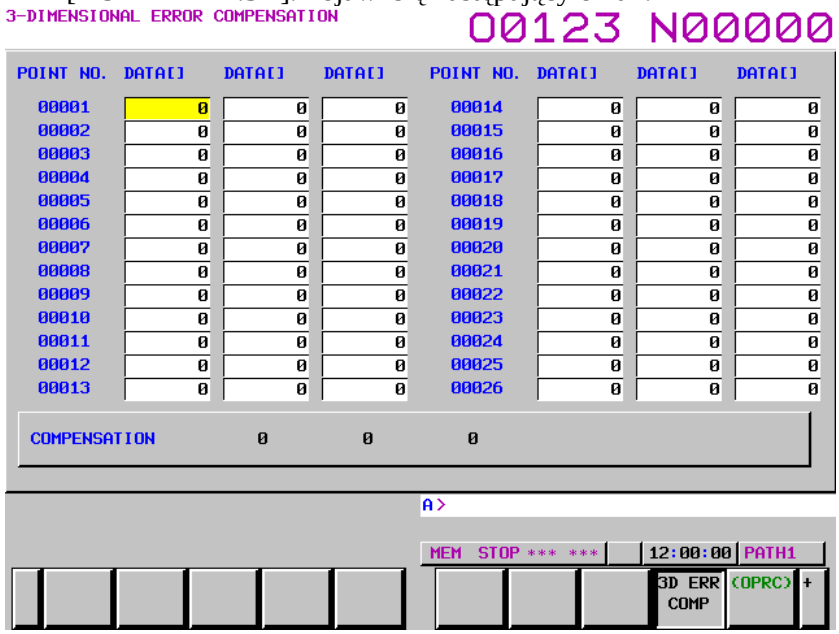
Wyświetlanie i ustawianie danych kompensacji błędu trójwymiarowego

Procedura

1 Ustaw poniższe parametry:
- Pierwsza oś kompensacji dla kompensacji błędu trójwymiarowego: Parametr (Nr 10800)
- Druga oś kompensacji dla kompensacji błędu trójwymiarowego: Parametr (Nr 10801)
- Trzecia oś kompensacji dla kompensacji błędu trójwymiarowego: Parametr (Nr 10802)
- Liczba punktów kompensacji dla kompensacji błędu trójwymiarowego (pierwsza oś kompensacji) Parametr (Nr 10803)
- Liczba punktów kompensacji dla kompensacji błędu trójwymiarowego (druga oś kompensacji): Parametr (Nr 10804)
- Liczba punktów kompensacji dla kompensacji błędu trójwymiarowego (trzecia oś kompensacji): Parametr (Nr 10805)
- Numer punktu kompensacji punktu referencyjnego (pierwsza oś kompensacji): Parametr (Nr 10806)
- Numer punktu kompensacji punktu referencyjnego dla kompensacji błędu trójwymiarowego (druga oś kompensacji): Parametr (Nr 10807)
- Numer punktu kompensacji punktu referencyjnego dla kompensacji błędu trójwymiarowego (trzecia oś kompensacji): Parametr (Nr 10808)
- Mnożnik dla kompensacji błędu trójwymiarowego (pierwsza oś kompensacji): Parametr (Nr 10809)
- Mnożnik dla kompensacji błędu trójwymiarowego (druga oś kompensacji): Parametr (Nr 10810)
- Mnożnik dla kompensacji błędu trójwymiarowego (trzecia oś kompensacji): Parametr (Nr 10811)
- Przedział kompensacji dla kompensacji błędu trójwymiarowego (pierwsza oś kompensacji): Parametr (Nr 10812)
- Przedział kompensacji dla kompensacji błędu trójwymiarowego (druga oś kompensacji): Parametr (Nr 10813)
- Przedział kompensacji dla kompensacji błędu trójwymiarowego (trzecia oś kompensacji): Parametr (Nr 10814)

2 Naciśnij klawisz funkcyjny .

3 Naciśnij kilkakrotnie klawisz następnego menu [▷], a następnie naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [KOMPENBL.3D]. Pojawi się następujący ekran:



4 Przenieś kursor do pozycji numeru punktu kompensacji, który ma być ustawiony, przy użyciu jednej z poniższych metod:

- Wybierz tryb MDI.
- Ustaw bit 0 (ZPD) parametru nr 8900 na 1.
- Wpisz numer punktu kompensacji i naciśnij klawisz programowalny [SZUKAJNUMER].
- Przenieś kursor na numer punktu kompensacji oraz osi kompensacji, która ma być ustawiona, naciskając klawisze kursora [ ] i/lub [ ], oraz klawisze kursora [↑], [↓], [←], oraz [→].
- Wprowadź dane kompensacji w jednostkach detekcji. Dopuszczalny zakres danych to: od -128 do 127.

12.4.4 Parametry serwa

W niniejszym rozdziale opisana jest inicjalizacja parametrów cyfrowego serwa, uruchamianego w czasie strojenia pola narzędzi urządzenia.

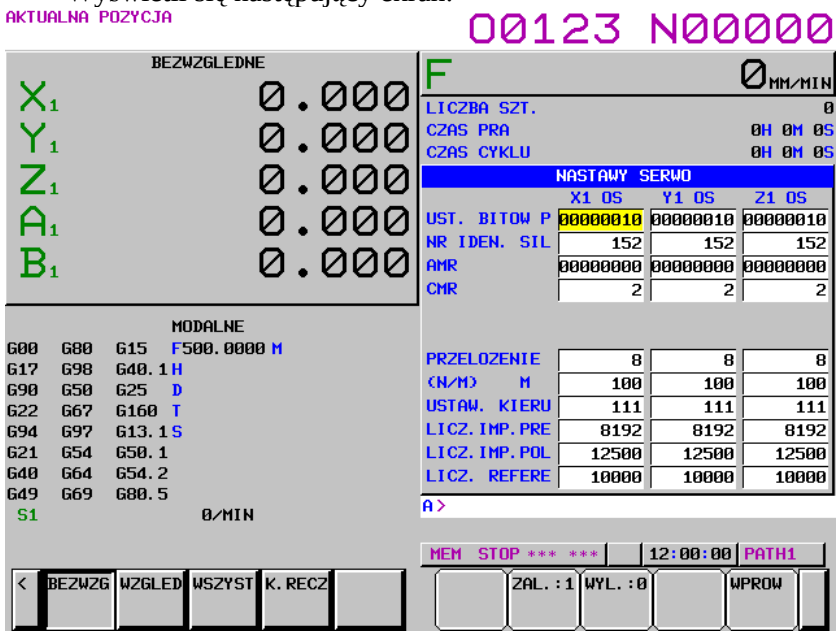
Procedura ustawiania parametrów serwa

Procedura

1 Włącz zasilanie w stanie awaryjnego zatrzymania.
2 Ustaw parametr SVS (Nr 3111#0) = 1 aby wyświetlić ekran dostrajania ustawień serwa.
3 Wyłącz zasilanie, po czym włącz je ponownie.
4 Wyświetl ekran ustawień parametrów serwa, zgodnie z procedurą przedstawioną poniżej.

Naciśnij w tej kolejności klawisz [◇], [▷], oraz [PAR-SW].

Wyświetli się następujący ekran:



Rys. 12.4.4 (a) Ekran ustawień parametrów serwa.

5 Przy użyciu klawiszy strony, przenieś kursor do pozycji danych, które mają być ustawiane lub modyfikowane.
6 Wprowadź wymaganą wartość i następnie naciśnij klawisz programowalny [WPROW.].

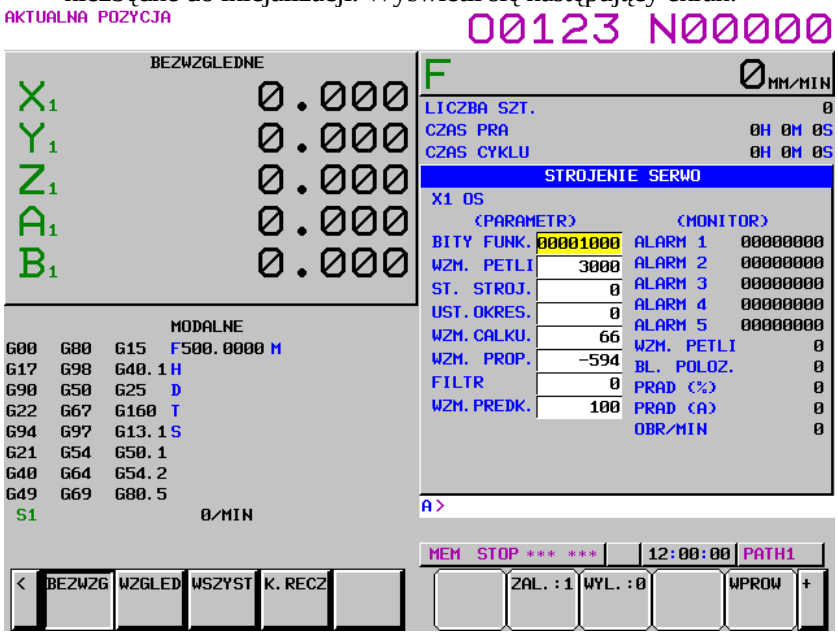
12.4.5 Strojenie serwo

Dane związane z dostrajaniem serwa są wyświetlone i ustawione.

Procedura dostrajania serwa

Procedura

1 Włącz zasilanie w stanie awaryjnego zatrzymania.
2 Ustaw parametr SVS (Nr 3111#0) = 1 aby wyświetlić ekran dostrajania ustawień serwa.
3 Wyłącz zasilanie, po czym włącz je ponownie.
4 Naciśnij w tej kolejności klawisz , , oraz klawisz programowalny [PAR-SW].
5 Naciśnij klawisz [STR.SW], aby wybrać ekran strojenia serwa.
6 Za pomocą klawiszy kursora oraz klawiszy strony, wprowadź dane niezbędne do inicjalizacji. Wyświetli się następujący ekran:



Rys. 12.4.5 (b) Ekran dostrajania serwa

7 Przy użyciu klawiszy strony, przenieś kursor do pozycji danych, które mają być ustawiane lub modyfikowane.
8 Wprowadź wymaganą wartość i następnie naciśnij klawisz programowalny [WPROW.].

12.4.6 Ustawianie wrzeciona

Parametry związane z wrzecionami są ustawione i wyświetlone. Dodatkowo można wyświetlić dane powiązane z tymi parametrami. Umożliwiają to ekrany ustawiania, dostrajania oraz monitorowania wrzeciona.

Ustawianie parametrów wrzeciona

Procedura

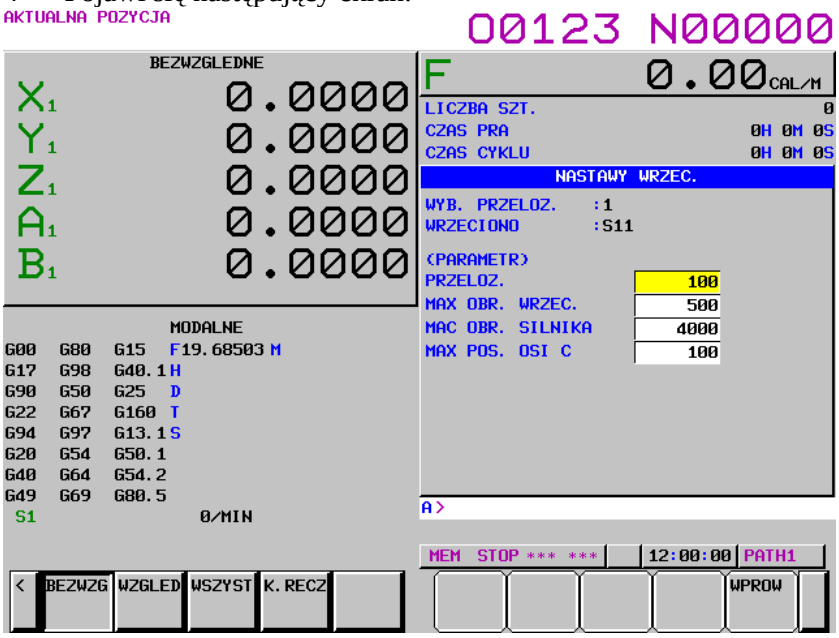
1 Ustaw bit 1 (SPS) parametru nr 3111 na 1, aby wyświetlić ustawienia wrzeciona oraz ekrany dostrajania.

2 Wykonaj następujące procedury w celu wyświetlenia ekranu ustawień parametrów wrzeciona:

Naciśnij klawisz [◇], [▷], a następnie [NASWRZ].

3 Naciśnij klawisz programowalny [NASWRZ], w celu wybrania ekranu ustawień wrzeciona.

4 Pojawi się następujący ekran:



Rys. 12.4.6 (a) Ekran ustawień wrzeciona

5 Przy użyciu klawiszy strony oraz klawiszy kursora, przenieś kursor do pozycji danych, które mają być ustawiane lub zmieniane.

6 Wprowadź wymaganą wartość i następnie naciśnij klawisz programowalny [WPROW.].

12.4.7 Stroj.wrzeciona

Dane dostrajania wrzeciona są wyświetlone i ustawione.

Ustawienia strojenia wrzeciona

Procedura

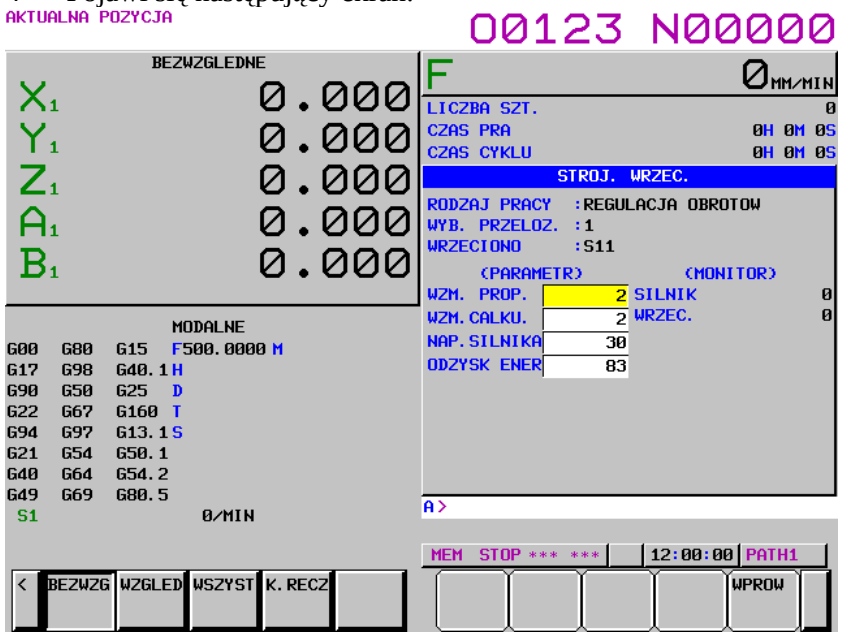
1 Ustaw bit 1 (SPS) parametru nr 3111 na 1, aby wyświetlić ustawienia wrzeciona oraz ekrany dostrajania.

2 Wykonaj następujące procedury w celu wyświetlenia ekranu ustawień parametrów wrzeciona:

Naciśnij klawisz [ ], [ ], a następnie [NASWRZ].

3 Naciśnij klawisz programowalny [STRWRZ], w celu wybrania ekranu strojenia wrzeciona.

4 Pojawi się następujący ekran:



Rys. 12.4.7 (a) Ekran strojenia wrzeciona

5 Przy użyciu klawiszy strony oraz klawiszy kursora, przenieś kursor do pozycji danych, które mają być ustawiane lub zmieniane.

6 Wprowadź wymaganą wartość i następnie naciśnij klawisz programowalny [WPROW.].

12.4.8 Monitor wrzeciona

Wyświetlane są dane związane z wrzecionem.

Wyświetlanie monitora wrzeciona

Procedura

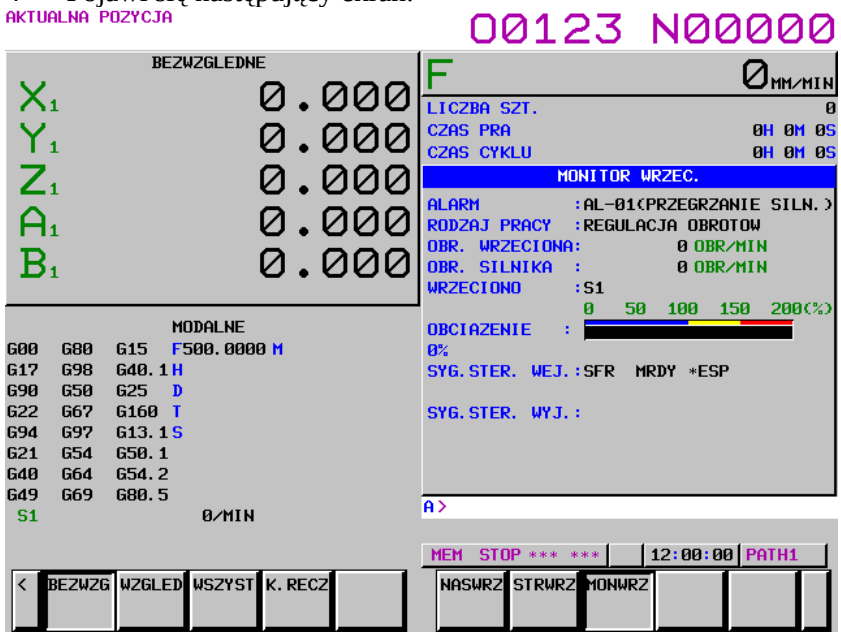
1 Ustaw bit 1 (SPS) parametru nr 3111 na 1, aby wyświetlić ustawienia wrzeciona oraz ekrany dostrajania.

2 Wykonaj następujące procedury w celu wyświetlenia ekranu ustawień parametrów wrzeciona:

Naciśnij klawisz [◇], [▷], a następnie [NASWRZ].

3 Naciśnij klawisz programowalny [MONWRZ], w celu wybrania ekranu monitora wrzeciona.

4 Pojawi się następujący ekran:



Rys. 12.4.8 (a) Ekran monitora wrzeciona

12.4.9 Ekran ustawień koloru

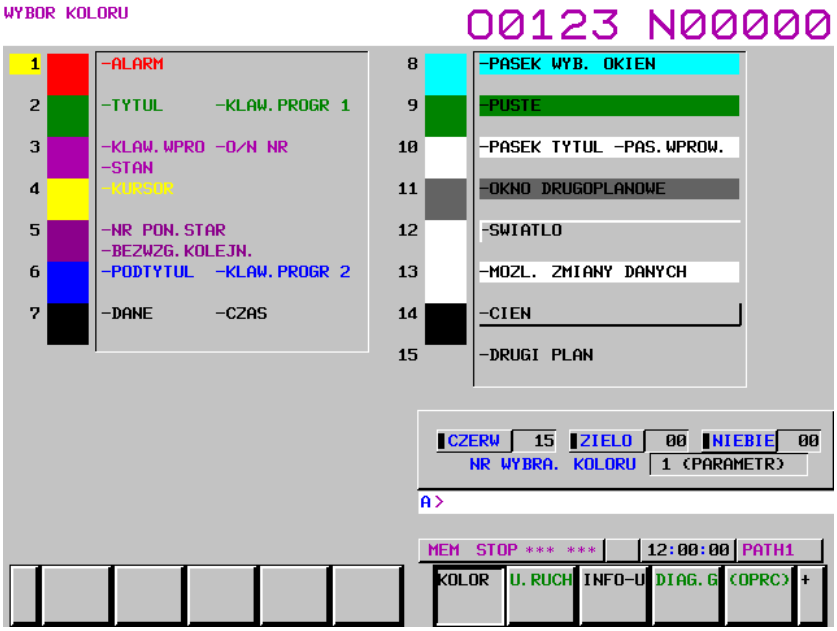
Przy ustawieniach zgodnych z VGA, kolory ekranu VGA mogą być definiowane przy pomocy ekranu ustawień koloru.

Wyświetlanie ekranu ustawień koloru

1 Naciśnij klawisz funkcyjny [◇].

2 Naciśnij kilkakrotnie klawisz następnego menu [▷], aby wyświetlić klawisz programowalny [KOLOR].

3 Naciśnij klawisz programowalny [KOLOR], aby wyświetlić ekran ustawień koloru.



Rys. 12.4.9 (a) Ekran ustawień koloru

Procedura obsługi ekranu ustawień koloru

- Modyfikacja koloru (wartości palety koloru)

1 Naciśnij klawisz programowalny [OPRC]. Wyświetlenie klawisza programowalnego zmieni się na następującą opcję klawisza programowalnego:

2 Przenieś kursor na numer koloru, którego wartości palety koloru mają być modyfikowane. Wyświetlona jest aktualna wartość palety koloru dla każdego podstawowego koloru.

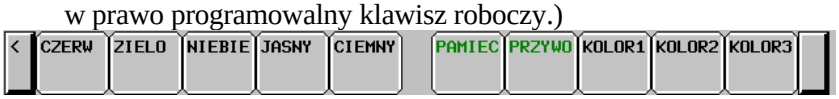
3 Wybierz kolor podstawowy, którego ustawienia mają być zmodyfikowane, za pomocą właściwych programowalnych klawiszy roboczych [CZERW.], [ZIELON] lub [NIEB.].
Jednorazowo można wybrać więcej niż jeden podstawowy kolor.
Za każdym razem, gdy naciśnięty jest programowalny klawisz roboczy [CZERW.], [ZIELON] lub [NIEB.], klawisz programowalny przełącza się pomiędzy opcją wyboru i zaniechania wyboru.
(Gdy programowalne klawisze robocze [CZERW.], [ZIELON] i [NIEB.] nie są wyświetlane, naciśnij najbardziej wysunięty w prawo programowalny klawisz roboczy.)

4 Wybierz programowalny klawisz roboczy [JASNY] lub [CIEMNY], aby zmodyfikować jasność wybranych kolorów podstawowych.

- Przechowywanie koloru (wartości palety koloru)

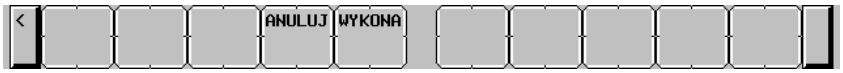
Ustawione wartości palety koloru mogą być przechowywane.

1 Wybierz żądany obszar naciskając klawisz programowalny [KOLOR1], [KOLOR2] lub [KOLOR3].
(Gdy programowalne klawisze robocze [KOLOR1], [KOLOR2] oraz [KOLOR3] nie są wyświetlane, naciśnij najbardziej wysunięty w prawo programowalny klawisz roboczy.)



KOLOR1 Parametry danych o kolorach standardowych (numery od. 6581 do 6595)
KOLOR2 Parametry (numery od 10421 do 10435)
KOLOR3 Parametry (numery od 10461 do 10475)

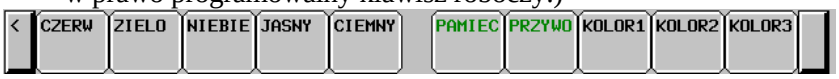
2 Naciśnij programowalny klawisz roboczy [PAMIEC]. Wyświetlenie programowalnego klawisza roboczego zmieni się na:



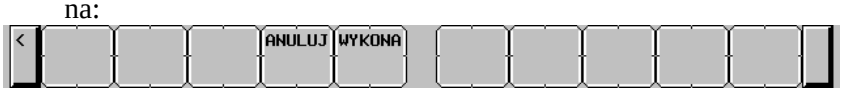
3 Aby zapisać wartości z bieżącej palety barw w wybranym obszarze, naciśnij klawisz programowalny [WYKON.].
Naciśnięcie klawisza programowalnego [ANULUJ] lub pierwszego klawisza z lewej strony spowoduje, że ustawienia bieżącej palety kolorów na wybranym obszarze nie zostaną zapisane.

- Przywracanie koloru (wartości palety koloru)

1 Naciśnij klawisz programowalny [KOLOR1], [KOLOR2] lub [KOLOR3], aby wybrać zakres przechowywania, gdzie przechowywane są wartości palety kolorów.
(Gdy programowalne klawisze robocze [KOLOR1], [KOLOR2] oraz [KOLOR3] nie są wyświetlane, naciśnij najbardziej wysunięty w prawo programowalny klawisz roboczy.)



2 Naciśnij programowalny klawisz roboczy [PRZYWR]. Wyświetlenie programowalnego klawisza roboczego zmieni się na:



3 Naciśnięcie klawisza programowalnego [WYKON.] spowoduje, że wartości palety kolorów zostaną przywrócone z wybranego obszaru, w celu umożliwienia modyfikacji koloru. Operacja nie powiedzie się, jeśli nie są przechowywane żadne wartości palety kolorów.
Naciśnięcie klawisza programowalnego [ANULUJ] lub pierwszego klawisza z lewej strony spowoduje, że wartości bieżącej palety kolorów na wybranym obszarze nie zostaną przywrócone.

ADNOTACJA

1 Ustawienia parametrów [KOLOR1] zostaną wykorzystane dla wyświetleń, natychmiast po włączeniu zasilania.
Jeśli w pozycji KOLOR1 nie są przechowywane żadne wartości, to do wyświetleń zostanie użyty kolor, który był używany przed wyłączeniem zasilania.

2 Nie modyfikuj parametrów danych standardowego koloru bezpośrednio przez wprowadzenia klawisza MDI. Podczas modyfikacji danych standardowego koloru, wykonaj operację zapisania ekranu ustawień koloru.

12.4.10 Dostrajanie parametrów obróbki

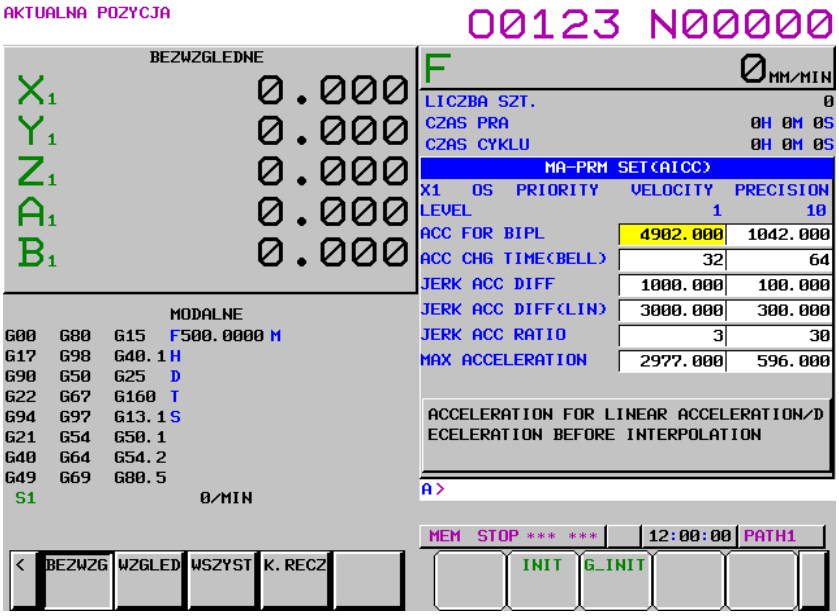
W sterowaniu konturu AI, przez ustawienie zespołu parametrów prędkości oraz zespołu parametrów precyzji i przez ustawienie poziomu precyzji zgodnie ze stanem urządzenia, np. zgrubna obróbka lub obróbka wykończeniowa na ekranie ustawień poziomu precyzji, parametry odpowiednie dla danego stanu urządzenia mogą być automatycznie obliczone, w celu przeprowadzenia obróbki.
Na tym ekranie mogą być ustawione zespoły parametrów zorientowanych na prędkość (poziom precyzji 1) oraz na precyzję (poziom precyzji 10).
Ustaw poniższe parametry:

- Stopień przyspieszenia dla przyspieszenia/zwolnienia przed interpolacją
- Czas zmiany przyspieszania (dzwonowego)
- Dopuszczalna wartość zmiany przyspieszenia dla każdej osi w sterowaniu prędkością opartym na zmianie przyspieszenia pod kontrolą szarpnięcia.
- Dopuszczalna wartość zmiany przyspieszenia dla każdej osi w sterowaniu prędkością opartym na zmianie przyspieszenia pod kontrolą szarpnięcia w kolejnych operacjach interpolacji liniowej.
- Stopień czasu zmiany stopnia zmiany przyspieszenia w płynnym dzwonowym przyspieszeniu/opóźnieniu przed interpolacją
- Dopuszczalny stopień przyspieszenia
- Stopień przyspieszenia dla przyspieszenia/zwolnienia po interpolacji
- Różnica prędkości kątowej
- Maksymalna szybkość posuwu
- Pozycje, które mogą być ustawione w dowolny sposób (2 pozycje)

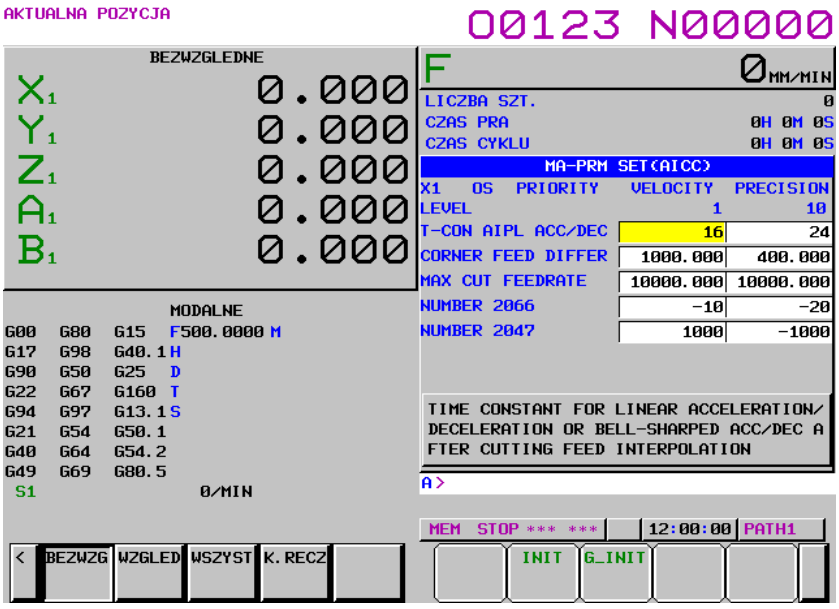
Dalsze szczegóły na temat każdego parametru znajdują się w opisie sterowania konturem oraz sterowania szarpaniem.
Poprzez ustawienie bitu 0 (MPR) parametru nr 13601 na 1, ten ekran może być ukryty.
Informacje na temat metody ustawiania poziomu precyzji znajdują się w opisie ekranu wyboru poziomu precyzji w podrozdziale 11.2.14.

Procedura strojenia parametru obróbki

1 Ustaw tryb MDI.
2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
3 Naciśnij klawisz programowalny [DST.PR], aby wyświetlić ekran strojenia parametru obróbki.



Rys. 12.4.10 (b) Ekran strojenia parametru obróbki



Rys. 12.4.10 (c) Ekran strojenia parametru obróbki

4 Przenieś kursor do pozycji parametru, który ma być ustawiany, w następujący sposób:

Naciśnij klawisz strony lub i klawisze kursora , , i/lub , aby przenieść kursor do tego parametru.

5 Wprowadź żądane dane, a następnie naciśnij klawisz na panelu MDI.

6 Gdy dane już są wprowadzone, zostanie odnaleziona wartość RMS, zgodnie z parametrami poziomu precyzji. (Poziom precyzji może być zmieniony na ekranie wyboru poziomu precyzji lub na ekranie ustawień parametrów.) Jeśli obliczanie wartości RMS nie powiedzie się, zostanie wyświetlone ostrzeżenie (wskazujące, że ustawienia automatyczne nie powiodły się).

7 Powtórz kroki od 2 do 3, aż wszystkie parametry obróbki zostaną ustawione.

8 Oprócz metody ustawiania opisanej powyżej, dostępna jest również metoda ustawiania parametru przy użyciu klawiszy programowalnych. Naciśnięcie klawisza programowalnego [INICJ.] spowoduje wyświetlenie standardowej wartości (zalecane przez FANUC) wybranego elementu, przez kursor w buforze klawiatury. Naciśnięcie klawisza programowalnego [WYKON.] inicjalizuje element do wartości standardowej. Naciśnięcie klawisza programowalnego [INICJ.GRUPE] inicjalizuje wszystkie elementy grupy (nacisk na prędkość lub nacisk na precyzję), które zostały wybrane przez kursor jako wartości standardowe.

Poniższa tabela przedstawia ustawienia początkowe.

Tabela 12.4.10 (a) Ustawienia początkowe

Nastawiana pozycja	Sterowanie konturu AI		Jednostka
	Nacisk na prędkość (LV1)	Nacisk na precyzję (LV10)	
Stopień przyspieszenia dla przyspieszenia/zwolnienia przed interpolacją <PRZYS.PRZED INTER.>	4902.000	1042.000	mm/sec^2
Czas zmiany przyspieszenia (dzwonowy) <ZM.CZAS.PRZYS.(DZW)>	32	64	ms
Dopuszczalna wartość zmiany przyspieszenia <DOP.ZM PRZYSP.JERK>	0	0	mm/sec^2
Dopuszczalna wartość zmiany przyspieszenia w kolejnych operacjach interpolacji liniowej <DOP.ZM PRZ.JERK(LN)>	0	0	mm/sec^2
Współczynnik czasu zmiany sterowania szarpnięciem <WSPOL.PRZYSP.JERK>	0	0	%
Dopuszczalna wielkość przyspieszenia <MAKS. PRZYSPIESZENIE>	2977.000	596.000	mm/sec^2
Stała czasowa dla przyspieszenia/opóźnienia po interpolacji <ST.CZAS.PRZ/H PO IN>	24	24	ms
Różnica prędkości w narożniku <ROZN.PREDK.W NAROZ.>	1000	400	mm/min
Maksymalna prędkość skrawania <MAKS. POSUW OBROB.>	10000	10000	mm/min

Objaśnienia

- Przyspieszenie/opóźnienie wyprzedzenia przed interpolacją

Ustaw wielkość przyspieszenia dla porcji liniowej w przyspieszeniu/ opóźnieniu wyprzedzenia przed interpolacją.
Jednostka danych mm/sec^2, inch/sec^2, deg/sec^2 (jednostka urządzenia)

Parametr ustawiony na ekranie strojenia parametrów obróbki jest uwzględniony w następujących parametrach:
Nr parametru. 13610 (parametr nacisku na prędkość)
Nr parametru. 13611 (parametr nacisku na precyzję)

Co więcej, następujący parametr jest również ustawiony zgodnie z poziomem precyzji:
Parametr nr 1660 : Maksymalna dopuszczalna wielkość przyspieszenia w każdej osi w przyspieszeniu/opóźnieniu przed interpolacją

- Czas zmiany przyspieszania (dzwonowego)

Ustaw stałą czasową dla porcji dzwonowej w przyspieszeniu/ opóźnieniu przed interpolacją wyprzedzenia.
Jednostka danych: ms

Parametr ustawiony na ekranie strojenia parametrów obróbki jest uwzględniony w następujących parametrach:
Nr parametru. 13612 (parametr nacisku na prędkość)
Nr parametru. 13613 (parametr nacisku na precyzję)

Co więcej, następujący parametr jest również ustawiony zgodnie z poziomem precyzji:
Parametr nr 1772: Stała czasowa dzwonowego przyspieszenia/ opóźnienia przed interpolacją typu czasowego przyspieszenia stałego.

> ⚠ **UWAGA**
> Ustawiona stała czasowa jest zastosowana dla wszystkich osi. Tak więc modyfikacja tego elementu wprowadza zmianę dla wszystkich osi.

- Dopuszczalna wartość zmiany przyspieszenia w sterowaniu prędkością opartym na zmianie przyspieszenia przy sterowaniu szarpnięciem

Jednostka danych: mm/sec^2, $inch/sec^2$, deg/sec^2 (jednostka urządzenia)

Ustaw dopuszczalną wartość zmiany przyspieszenia na ms dla każdej osi w sterowaniu prędkością opartym na zmianie przyspieszenia pod kontrolą szarpnięcia.

Parametr ustawiony na ekranie strojenia parametrów obróbki jest uwzględniony w następujących parametrach:
Nr parametru. 13614 (parametr nacisku na prędkość)
Nr parametru. 13615 (parametr nacisku na precyzję)

Co więcej, następujący parametr jest również ustawiony zgodnie z poziomem precyzji:
Parametr nr 1788 : Dopuszczalna wartość zmiany przyspieszenia dla każdej osi w sterowaniu prędkością opartym na zmianie przyspieszenia pod kontrolą szarpnięcia.

> ⚠ **UWAGA**
> Ten element ustawienia jest wyświetlany jedynie wtedy, gdy udostępniona jest funkcja sterowania szarpaniem.

- Dopuszczalna wartość zmiany przyspieszenia dla każdej osi w sterowaniu prędkością, opartej na zmianie przyspieszenia pod sterowaniem szarpania w kolejnych operacjach interpolacji liniowej.

Jednostka danych: mm/sec^2, inch/sec^2, deg/sec^2 (jednostka urządzenia)

Ustaw dopuszczalną wartość zmiany przyspieszenia na ms dla każdej osi w sterowaniu prędkością, opartej na zmianie przyspieszenia pod sterowaniem szarpania w kolejnych operacjach interpolacji liniowej.

Parametr ustawiony na ekranie strojenia parametrów obróbki jest uwzględniony w następujących parametrach:
Nr parametru. 13616 (parametr nacisku na prędkość)
Nr parametru. 13617 (parametr nacisku na precyzję)

Co więcej, następujący parametr jest również ustawiony zgodnie z poziomem precyzji:

Parametr nr 1789 : Dopuszczalna wartość zmiany przyspieszenia dla każdej osi w sterowaniu prędkością, opartej na zmianie przyspieszenia pod sterowaniem szarpania w kolejnych operacjach interpolacji liniowej.

⚠ UWAGA
1 Dla osi z ustawieniem 0 dla tego parametru, parametry (dopuszczalna wartość zmiany przyspieszenia w sterowaniu prędkością, opartym na zmianie przyspieszenia pod sterowaniem szarpania: nr 13614, nr 13615) są prawidłowe.
2 Dla osi z ustawieniem 0 dla tego parametru, (dopuszczalna wartość zmiany przyspieszenia w sterowaniu prędkością, opartym na zmianie przyspieszenia pod sterowaniem szarpania: nr 13614, nr 13615), sterowanie prędkością, oparte na zmianie przyspieszenia jest wyłączone, tak więc ten parametr nie wpływa na działanie.
3 Ten element ustawienia jest wyświetlany jedynie wtedy, gdy udostępniona jest funkcja sterowania szarpaniem.

- Współczynnik czasu zmiany sterowania szarpaniem jest płynnym dzwonowym przyspieszeniem/opóźnieniem przed interpolacją

Jednostka danych: %

Ustaw współczynnik (w %) czasu zmiany sterowania szarpaniem do czasu zmiany przyspieszenia w płynnym dzwonowym przyspieszeniu/ opóźnieniu przed interpolacją.

Parametr ustawiony na ekranie strojenia parametrów obróbki jest uwzględniony w następujących parametrach:
Nr parametru. 13618 (parametr nacisku na prędkość)
Nr parametru. 13619 (parametr nacisku na precyzję)

Co więcej, następujący parametr jest również ustawiony zgodnie z poziomem precyzji:
Parametr nr 1790 : Współczynnik czasu zmiany sterowania szarpaniem jest płynnym dzwonowym przyspieszeniem/opóźnieniem przed interpolacją

> ⚠ **UWAGA**
> Ten element ustawienia jest wyświetlany jedynie wtedy, gdy udostępniona jest funkcja sterowania szarpaniem.

- Dopuszczalny stopień przyspieszenia

Ustaw dopuszczalny stopień przyspieszenia w określeniu prędkości opartym na przyspieszeniu.
Jednostka danych: mm/sec^2, inch/sec^2, deg/sec^2 (jednostka urządzenia)

Parametr ustawiony na ekranie strojenia parametrów obróbki jest uwzględniony w następujących parametrach:
Nr parametru. 13620 (parametr nacisku na prędkość)
Nr parametru. 13621 (parametr nacisku na precyzję)

Co więcej, następujący parametr jest również ustawiony zgodnie z poziomem precyzji:
Parametr nr 1735 : Dopuszczalny stopień przyspieszenia dla każdej osi, właściwej dla funkcji opóźnienia, opartej na przyspieszeniu w interpolacji kołowej
Parametr nr 1737 : Dopuszczalny stopień przyspieszenia dla każdej osi, właściwej dla funkcji opóźnienia, opartej na przyspieszeniu w sterowaniu konturu Al

> ⚠ **UWAGA**
> Gdy bit 0 (MCR) parametru nr 13600 jest ustawiony na 1, to funkcja opóźnienia oparta na przyspieszeniu w interpolacji kołowej nie jest ustawiona.

- Stała czasowa dla przyspieszenia/opóźnienia po interpolacji

Ustaw stałą czasową dla przyspieszenia/opóźnienia po interpolacji
Jednostka danych: ms

Parametr ustawiony na ekranie strojenia parametrów obróbki jest uwzględniony w następujących parametrach:
Nr parametru. 13622 (parametr nacisku na prędkość)
Nr parametru. 13623 (parametr nacisku na precyzję)

Co więcej, następujący parametr jest również ustawiony zgodnie z poziomem precyzji:
Parametr nr 1769 : Stała czasowa dla przyspieszenia/opóźnienia po interpolacji posuwu skrawania

- Różnica prędkości kątowej

Ustaw dopuszczalną różnicę prędkości w narożniku w celu określenia prędkości.
Jednostka danych: mm/sek, cal/sek, stopień/sek (jednostka urządzenia)

Parametr ustawiony na ekranie strojenia parametrów obróbki jest uwzględniony w następujących parametrach:
Nr parametru. 13624 (parametr nacisku na prędkość)
Nr parametru. 13625 (parametr nacisku na precyzję)

Co więcej, następujący parametr jest również ustawiony zgodnie z poziomem precyzji:
Parametr nr 1783 : Dopuszczalne różnice szybkości dla każdej osi w automatycznym opóźnieniu narożnym w oparciu o różnicę prędkości.

- Maksymalna szybkość skrawania

Ustaw maksymalną prędkość skrawania dla każdej osi.
Jednostka danych: mm/sek, cal/sek, stopień/sek (jednostka urządzenia)

Parametr ustawiony na ekranie strojenia parametrów obróbki jest uwzględniony w następujących parametrach:
Nr parametru. 13626 (parametr nacisku na prędkość)
Nr parametru. 13627 (parametr nacisku na precyzję)

Co więcej, następujący parametr jest również ustawiony zgodnie z poziomem precyzji:
Parametr nr 1432 : Maksymalna szybkość posuwu roboczego dla każdej osi w trybie sterowania konturu AI

- Elementy dowolne

Można zarejestrować dwa parametry dowolne. Każdy element może odpowiadać parametrowi CNC lub parametrowi serwa. Numer parametru odpowiadający każdemu elementowi musi być podany wraz z parametrami.

Ustaw parametry dla właściwych numerów parametru, parametrów z naciskiem na szybkość (poziom precyzji 1) oraz parametrów z naciskiem na precyzję (poziom precyzji 10), zgodnie z poniższymi informacjami.

Tabela 12.4.10 (a) Parametry powiązane z elementami dowolnymi

	Właściwy numer parametru	**Ustawienie wartości z naciskiem na prędkość (poziom precyzji 1)**	**Ustawienie wartości z naciskiem na precyzję (poziom precyzji 10)**
Dowolny element 1	Nr 13628	Nr 13630	Nr 13632
Dowolny element 2	Nr 13629	Nr 13631	Nr 13633

- Wyświetlacz
  Strojenie docelowych numerów parametru jest wyświetlone.

⚠ UWAGA
Numery następujących parametrów nie mogą być określone, jako elementy dowolne:
- Parametr bitu
- Parametry wrzeciona (Nr parametru 4000 do 4799)
- Parametry typu rzeczywistego
- Parametry wyłączenia
- Parametry nieistniejące

12.4.11 Wyświetlanie danych pamięci

Zawartość pamięci CNC może być wyświetlona rozpoczynając od określonego adresu.

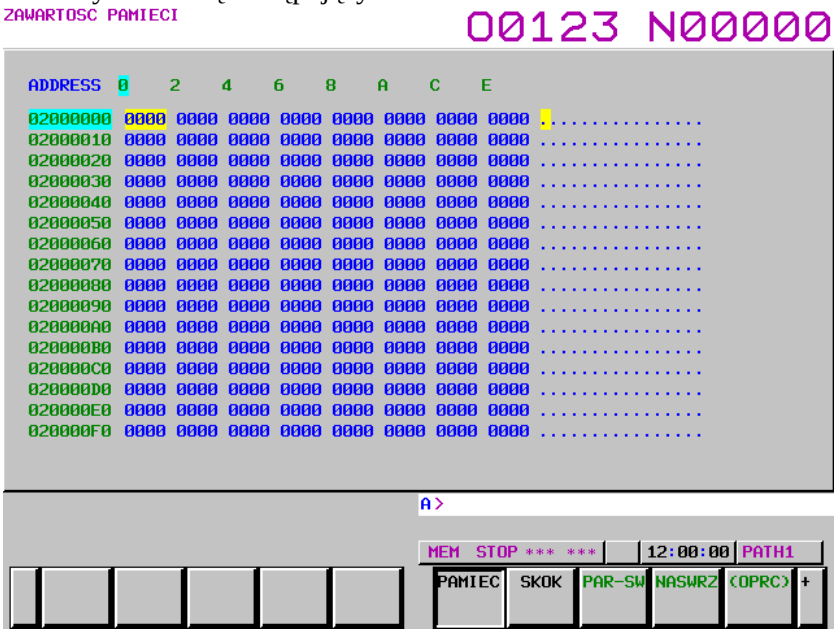
Wyświetlanie danych pamięci

Procedura

1 Ustaw bit 0 (MEM) parametru nr 8950 na 1, aby wyświetlić ekran wyświetlacza zawartości pamięci.

2 Naciśnij klawisz funkcyjny .

3 Naciśniej klawisz następnego menu , a następnie naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału. [PAMIEC]. Wyświetli się następujący ekran:



Rys. 12.4.11 (a) Ekran wyświetlacza zawartości pamięci

4 Wprowadź żądany adres (szesnastkowy), a następnie naciśnij klawisz [SZUKAJADRES]. Rozpoczynając od podanego adresu, zostaną wyświetlone dane 256-bajtowe.
(Przykład: Po wpisaniu 100000 i naciśnięciu [SZUKAJADRES], zostaną wyświetlone dane rozpoczynające się od 100000H.)

5 Dane wyświetlacza mogą być przełączane przy użyciu klawiszy strony i i klawiszy kursora , , , oraz/lub .

6 Naciskając klawisz programowalny [BYTE], [SLOWO], [LONG] lub [DOUBLE], wybierz typ danych do wyświetlenia.

Objaśnienia

Format wyświetlenia danych pamięci może być wybrany z poniższych czterech opcji:

(1 bajt w kodzie szesnastkowym)
Wyświetlanie słowa (2 bajty w kodzie szesnastkowym)
Długie wyświetlanie (4 bajty w kodzie szesnastkowym)
Podwójne wyświetlanie (8 bajtów w kodzie dziesiętnym: Podwójne precyzyjne wyświetlenie zmiennoprzecinkowe)

Na jednym ekranie wyświetlane mogą być dane 256-bajtowe.

ADNOTACJA

1 Gdy zostanie wprowadzony adres, na końcu tego adresu należy określić parametr "H", oznaczający "szesnastkowy". Jeśli zostanie dodany parametr H, wyświetli się ostrzeżenie wskazujące niewłaściwy format.
2 Gdy zostanie wybrane wyświetlenie słowa jako format wyświetlenia, wtedy adres wejściowy jest zaokrąglany do wielokrotności 2 bajtów. Gdy zostanie wybrane długie wyświetlenie lub podwójne wyświetlenie, to adres wyjściowy zostanie zaokrąglony do wielokrotności 4 bajtów.

⚠ OSTRZEŻENIE

1 Jeśli zostanie wprowadzony adres pamięci, którego nie wolno zajmować w wyszukiwaniu adresu, zostanie wygenerowany alarm systemowy.
Podczas wykonywania wyszukiwania adresu, sprawdź, czy adres jest dostępny oraz czy został poprawnie wprowadzony.
2 Funkcja ta została zaprojektowana do operacji serwisowych i nie może być używana przez normalnych użytkowników.

12.4.12 Ekran strojenia parametrów

Ekran strojenia parametrów jest ekranem służącym do ustawiania i strojenia, których celem jest:

1 Minimalne wymagane parametry które muszą zostać ustawione podczas uruchamiania urządzenia są wyświetlane łącznie, w celu ułatwienia rozruchu urządzenia.
2 Ekran strojenia serwa, ekran strojenia wrzeciona oraz ekran strojenia parametrów obróbki są wyświetlane w celu ułatwienia strojenia.

Ekran strojenia parametrów składa się z ekranu menu oraz kilku ekranów nastawnych.

12.4.12.1 Wyświetlanie ekranu menu i wybieranie elementu menu

Na ekranie menu strojenia parametrów wyświetlane są następujące elementy:

[ROZRUCH]

- USTAWIENIE SYSTEMU
- USTAWIENIA OSI
- FSSB (WZM)
- FSSB (OS)
- NASTAWY SERWO
- NASTAWY WRZECIONA
- ROZNE

[DOSTR.]

- STROJENIE SERWO
- STROJENIE WRZECIONA
- STROJENIE AICC

Na ekranie menu strojenia jeden z wyświetlanych elementów może być wybrany do wyświetlenia odpowiedniego ekranu. Z każdego ekranu ustawień można powrócić do ekranu menu przez wykonanie operacji klawiszem programowalnym.

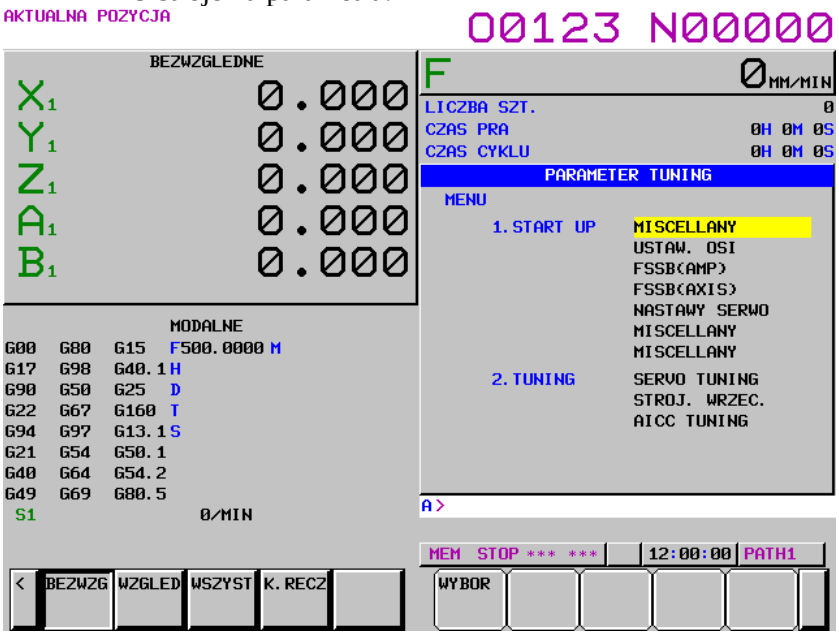
ADNOTACJA

1 Niektóre elementy nie mogą być wyświetlone, w zależności od konfiguracji systemu.
2 Gdy bit 0 (SVS) parametru nr 3111 jest ustawiony na 0, wtedy klawisze "NASTAWY SERWO" oraz "STROJENIE SERWO" nie są wyświetlane. Kiedy bit 1 (SPS) parametru nr 3111 ma wartość 0, klawisz "STROJ.WRZEC" nie jest wyświetlany.

Wyświetlanie ekranu menu i wybieranie ekranu nastawień

Procedura

1 Ustaw tryb MDI.
2 Przełącz ustawienie "ZAPIS PARAMET." do pozycji "ZALACZ.". Więcej informacji można znaleźć w opisie procedury "ZAPIS PARAMET." w podrozdziale III-12.4.1.
3 Naciśnij klawisz funkcyjny [◇].
4 Naciśnij kilkakrotnie najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny [▷] (klawisz następnego menu).
5 Naciśnij klawisz programowalny [DOST.P], aby wyświetlić ekran MENU strojenia parametru.



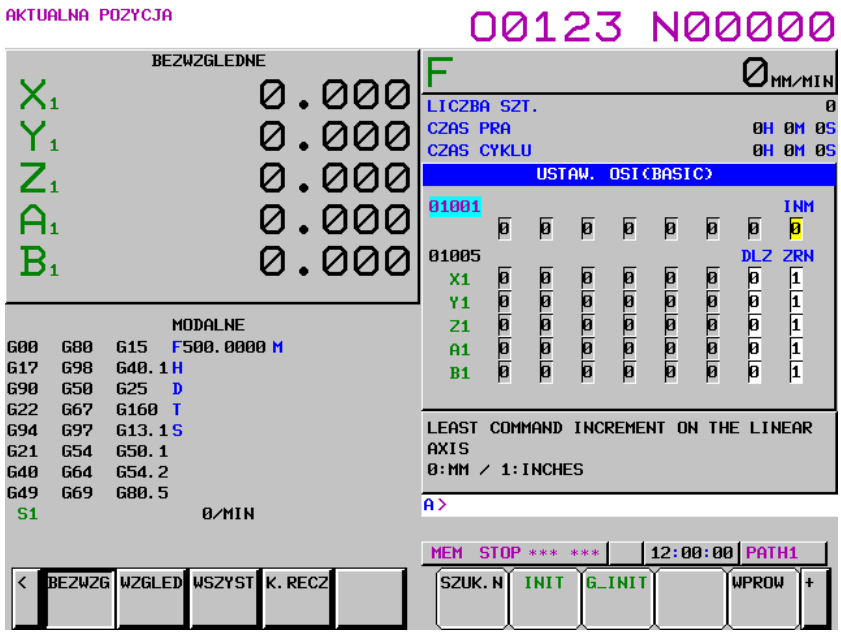
Rys. 12.4.12 (a) Ekran menu strojenia parametru

7 Przenieś kursor do żądanego elementu, naciskając klawisz kursora [↑] lub [↓].
8 Naciśnij klawisz programowalny [WYBOR]:
Przełącza wyświetlanie ekranu na wybrany ekran.

Powrót do ekranu menu

Procedura

1 Naciśnij klawisz programowalny [WYBOR] na ekranie menu strojenia parametru, który został opisany w podrozdziale III-12.4.13.1. Ekran i klawisze programowalne przedstawione poniżej zostaną wyświetlone. (Poniższy ekran jest wyświetlany, gdy wybrana jest opcja "USTAW. OSI".)



Rys. 12.4.12 (b) Ekran ustawień osi

2 Naciśnij kilkakrotnie najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny [▷] (klawisz następnego menu).

3 Naciśnij klawisz programowalny [MENU]:
Powraca do wyświetlania ekranu menu strojenia parametru.

4 Po zakończeniu ustawień parametru, przełącz ustawienia "ZAPIS PARAMET." do pozycji "WYLACZ."

ADNOTACJA

Niektóre ekrany ustawień mogą również być wyświetlone przy pomocy klawisza programowalnego wyboru rozdziału. Jeśli ekran zostanie wybrany przy użyciu klawisza programowalnego wyboru rozdziału, wtedy nie można powrócić do ekranu menu strojenia parametru.

Objaśnienia

- Elementy wyświetlone z [ROZRUCH]

Elementy [ROZRUCH] wskazują ekrany do ustawiania minimalnych wymaganych parametrów potrzebnych do uruchomienia urządzenia.

Tabela 12.4.12 (a) Elementy wyświetlone z [ROZRUCH]

Wyświetlany element	Opis
USTAWIENIE SYSTEMU	Ekran do ustawiania parametrów CNC powiązanych z konfiguracją całego systemu.
USTAW. OSI	Ekran do ustawiania parametrów CNC powiązanych z osi, współrzędnych, szybkości posuwu oraz przyspieszenia/opóźnienia
FSSB (WZM)	Ekran ustawień wzmacniacza FSSB
FSSB (OS)	Ekran ustawień osi FSSB
NASTAWY SERWO	Ekran ustawienia serwa
USTAWIANIE WRZECIONA	Ekran do ustawiania parametrów powiązanych z wrzecionem
ROZNE	Ekran do ustawiania parametrów powiązanych z dopuszczalną liczbą cyfr kodu M oraz warunkujący, czy ma być wyświetlone ustawienie serwa i ekranów strojenia wrzeciona.

ADNOTACJA

Niektóre elementy nie mogą być wyświetlone, w zależności od konfiguracji systemu.

- Elementy wyświetlone z [DOSTR.]

Elementy [DOSTR.] wskazują ekrany dla serwa, wrzeciona oraz strojenia obróbki o dużej prędkości i dużej precyzji.

Rys. 12.4.12 (c) Elementy wyświetlone z [DOSTR.]

Wyświetlany element	Opis
STROJENIE SERWO	Ekran strojenia serwosystemu
STROJ.WRZECIONA	Ekran strojenia wrzeciona
STROJ.AICC	Ekran strojenia parametru obróbki

ADNOTACJA

1 Niektóre elementy nie mogą być wyświetlone, w zależności od konfiguracji systemu.
2 Gdy bit 0 (SVS) parametru nr 3111 jest ustawiony na 0, wtedy klawisze "NASTAWY SERWO" oraz "STROJENIE SERWO" nie są wyświetlane. Kiedy bit 1 (SPS) parametru nr 3111 ma wartość 0, klawisz "STROJ.WRZEC" nie jest wyświetlany.

12.4.12.2 Ekran strojenia parametru (ustawianie systemu)

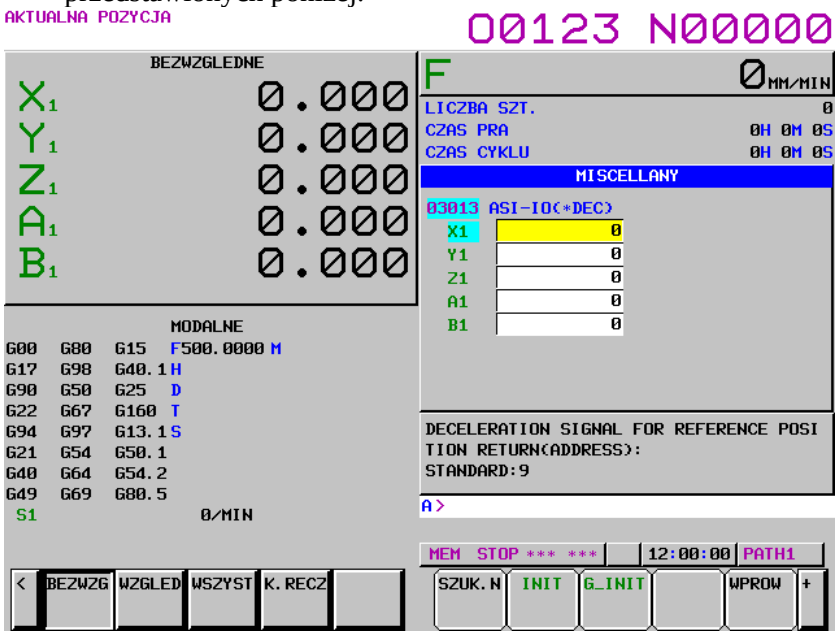
Ten ekran udostępnia parametry powiązane z konfiguracją całego systemu do wyświetlania i modyfikacji. Parametry mogą zostać zainicjalizowane do wartości standardowych (zalecane przez FANUC).

Wyświetlacz i ustawienia

Procedura

1 Przenieś kursor do pozycji [USTAW.SYSTEMU], naciskając klawisz kursora ↑ lub ↓ na ekranie menu strojenia parametru opisanym w podrozdziale III-12.4.13.1.

2 Naciśnij klawisz programowalny [WYBOR] Wyświetlenie ekranu przełączy się do ekranu i klawiszy programowalnych przedstawionych poniżej.



Rys 12.4.12 (d) Ekran strojenia parametru (ustawianie systemu)

3 Przenieś kursor do numeru parametru, który ma być ustawiony lub wyświetlony, zgodnie z jedną z poniższych metod.

- Wprowadź żądany numer parametru, a następnie naciśnij klawisz programowalny [SZUKAJNUMER].
- Przenieś kursor do żądanego numeru parametru, naciskając klawisz strony ⇕ lub ⇕ oraz klawisze kursora ↑, ↓, ←, oraz/lub →.

Krótki opis parametru, gdzie umieszczony jest kursor został umieszczony na dole ekranu. Jednak nie ma żadnego opisu w przypadku, gdy kursor jest umieszczony na wielu bitach dla parametrów bitu.

4 Wprowadź żądane dane, a następnie naciśnij klawisz ⏎ na panelu MDI, aby ustawić ten parametr.

5 Naciśnij klawisz programowalny [INICJ.] Wartość standardowa (zalecana przez FANUC) dla elementów wybranych przy użyciu kursora jest wyświetlona w buforze wprowadzania klawiatury. Naciśnięcie klawisza programowalnego [WYKON.] w tym stanie inicjalizuje element do wartości standardowej.

6 Naciśnij klawisz programowalny [IN.GRP] Na ekranie zostanie wyświetlony komunikat z zapytaniem, czy mają być ustawione standardowe wartości grupy. Naciśnięcie klawisza programowalnego [WYKON.] w tym stanie spowoduje wprowadzenie wszystkich standardowych wartości grupy.

ADNOTACJA

1 Jeśli kursor jest umieszczony na parametrze, do którego nie ma przypisanej żadnej wartości standardowej, to wtedy nie zostanie wprowadzona żadna standardowa wartość, nawet wtedy, gdy naciśniety zostanie klawisz [INICJ.].

2 Gdy kursor zostanie umieszczony na wielokrotnych bitach dla parametrów bitu, wtedy wielokrotne bity być wprowadzane równocześnie. Gdy zostanie naciśnięty w tym stanie klawisz [INICJ.], wtedy bufor wprowadzania wyświetli wartości standardowe dla bitów, na których umieszczony jest kursor. Jeśli do bitu nie jest przypisana żadna wartość standardowa, wtedy dla tego bitu zostanie wyświetlony znak "*" i nie zostanie wprowadzona dla bitu żadna wartość.

3 Gdy naciśnięty jest klawisz [IN.GRP], wtedy parametry, do których nie ma przypisanych żadnych wartości standardowych nie zostaną zainicjalizowane.

12.4.12.3 Ekran strojenia parametru (ustawianie osi)

Ten ekran umożliwia wyświetlenie i ustawienie parametrów CNC powiązanych z osiami, współrzędnymi, szybkością posuwu oraz przyspieszeniem/opóźnieniem. Wyświetlane parametry można podzielić na cztery grupy:

Grupa (podstawowa):

Wyświetlone zostaną parametry powiązane z ustawieniami podstawowymi.

Grupa (współrzędnych):

Wyświetlone zostaną parametry powiązane ze współrzędnymi.

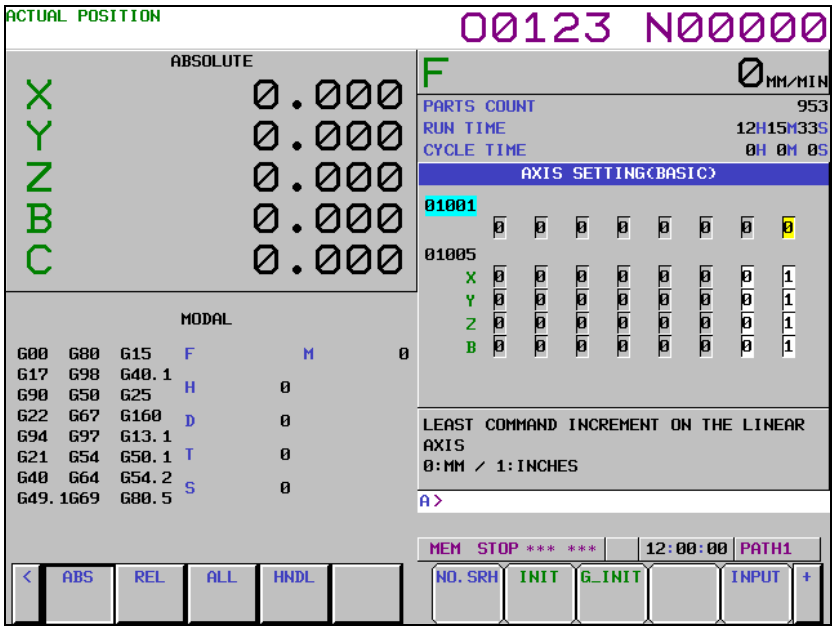
Grupa (posuwu):

Wyświetlone zostaną parametry powiązane z posuwem.

Grupa (przyspieszenia/opóźnienia):

Wyświetlone zostaną parametry powiązane z przyspieszeniem/ opóźnieniem.

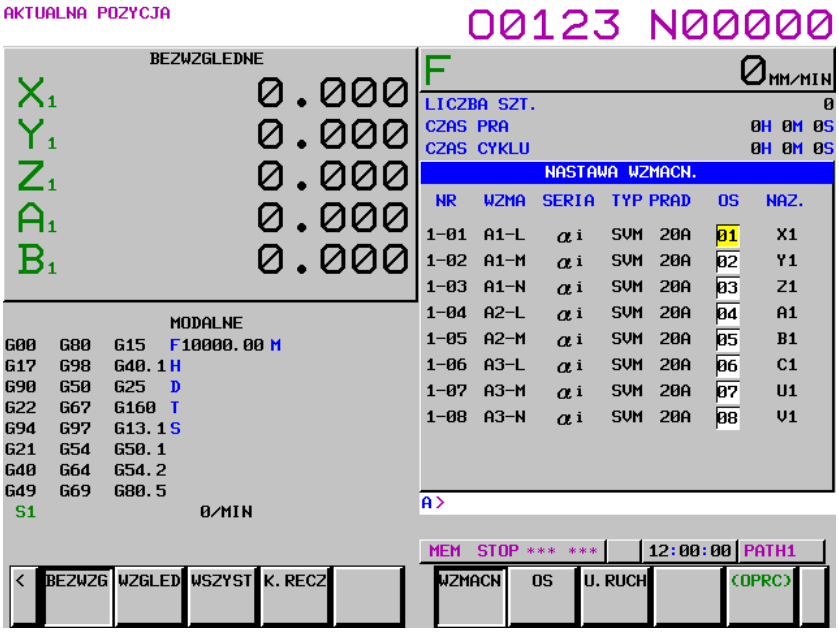
Parametry mogą zostać zainicjalizowane do wartości standardowych (zalecane przez FANUC). Więcej informacji na temat procedury ustawień oraz wyświetlania można znaleźć w opisie ekranu strojenia parametru (ustawienia osi) w podrozdziale III-12.4.13.2.



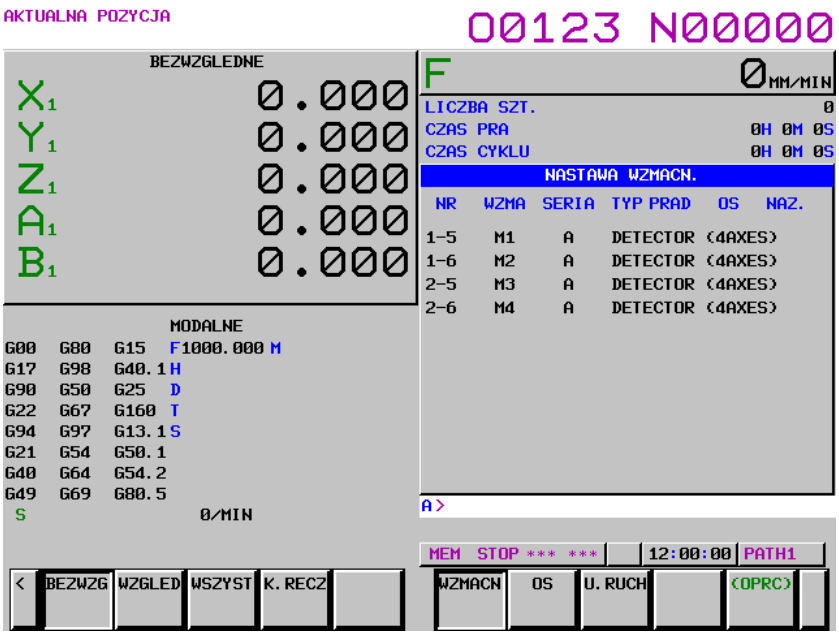
Rys 12.4.12 (e) Ekran strojenia parametru (ustawianie osi)

12.4.12.4 Wyświetlanie i ustawianie ekranu ustawień wzmacniacza FSSB

Ekran ustawień wzmacniacza FSSB może być wyświetlony z ekranu strojenia parametru. Więcej informacji na temat ekranu ustawień wzmacniacza FSSB można znaleźć w opisie ekranu ustawień wzmacniacza FSSB w podrozdziale 1.4.4 w INSTRUKCJI POŁĄCZEŃ (FUNKCJA) (B-63943EN-1).



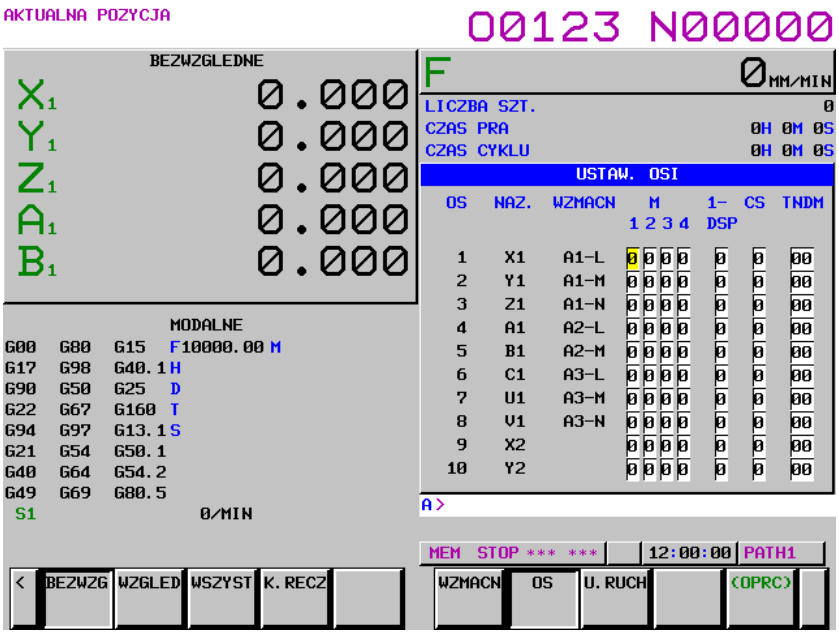
Rys 12.4.12 (f) Ekran ustawień wzmacniacza FSSB



Rys 12.4.12 (g) Ekran 2 ustawień wzmacniacza FSSB

12.4.12.5 Wyświetlanie i ustawianie ekranu ustawień osi FSSB

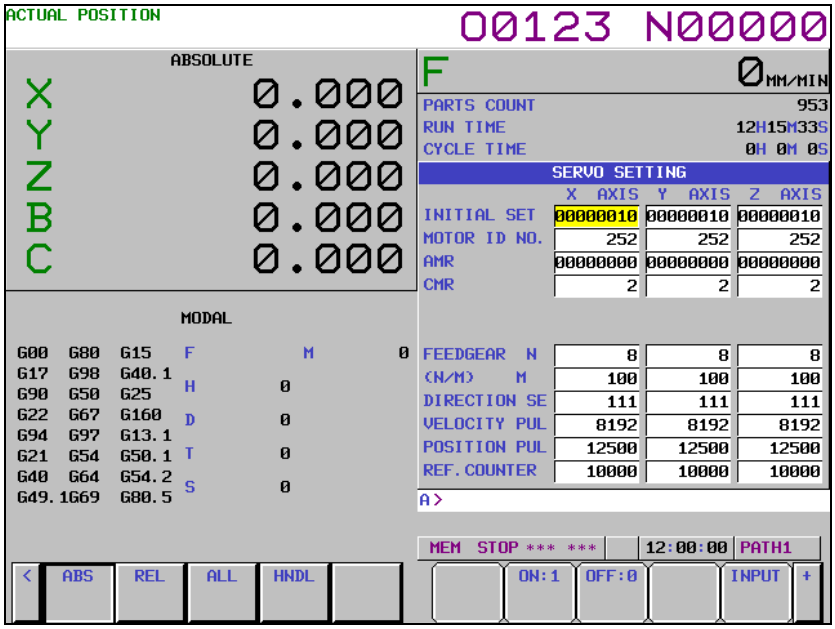
Ekran ustawień osi FSSB może być wyświetlony z ekranu strojenia parametru. Więcej informacji na temat ekranu ustawień osi FSSB można znaleźć w opisie ekranu ustawień osi FSSB w podrozdziale 1.4.4 w INSTRUKCJI POŁĄCZEŃ (FUNKCJA) (B-63943EN-1).



Rys 12.4.12 (h) Ekran ustawień osi FSSB

12.4.12.6 Wyświetlanie i ustawianie ekranu ustawień serwa FSSB

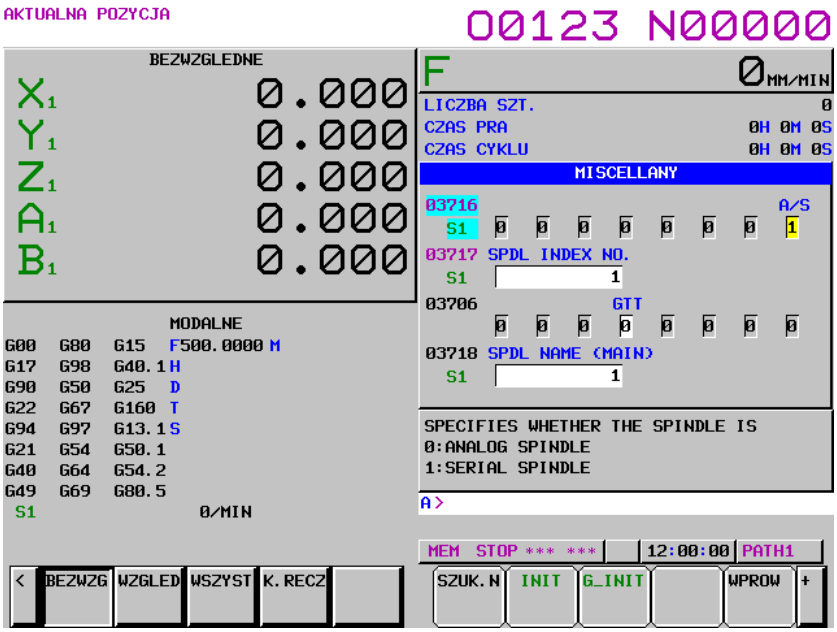
Ekran ustawień serwa FSSB może być wyświetlony z ekranu strojenia parametru. Więcej informacji na temat ekranu ustawień serwa można znaleźć w opisie ekranu ustawień serwa w podrozdziale III-12.4.4.



Rys. 12.4.12 (i) Ekran ustawień serwa

12.4.12.7 Ekran strojenia parametru (ustawianie wrzeciona)

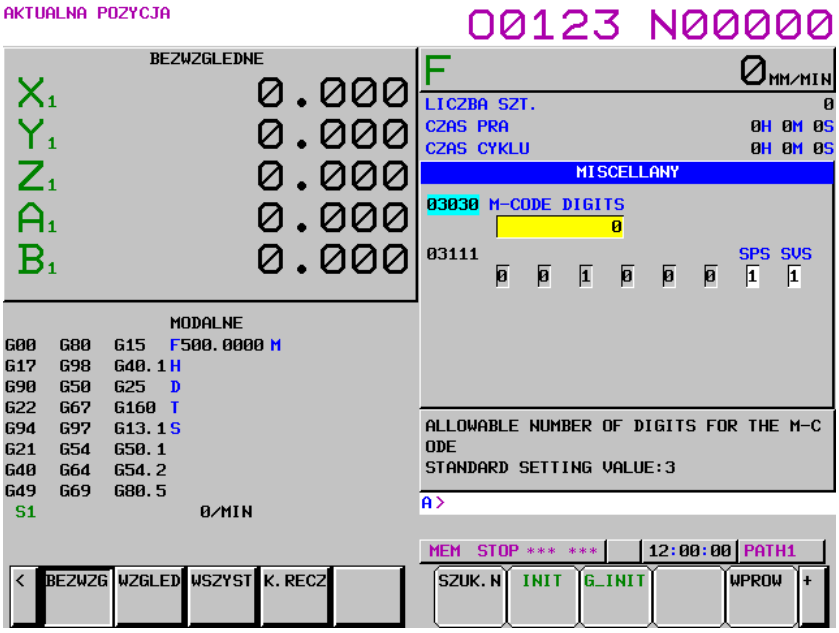
Parametry powiązane z wrzecionem mogą być wyświetlane i modyfikowane.
Więcej informacji na temat procedury ustawień oraz wyświetlania można znaleźć w opisie ekranu strojenia parametru (ustawienia systemowe) w podrozdziale III-12.4.13.2.



Rys 12.4.12 (j) Ekran strojenia parametru (ustawianie wrzeciona)

12.4.12.8 Ekran strojenia parametru (różne ustawienia)

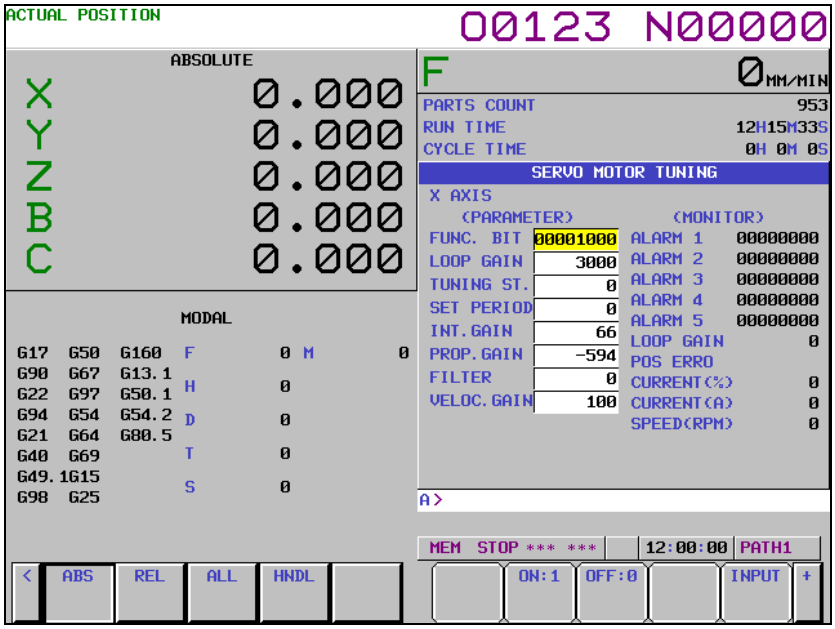
Parametry powiązane z dopuszczalną liczbą cyfr kodu M oraz warunkujące, czy ma być wyświetlone ustawienie serwa i ekranów strojenia wrzeciona mogą być wyświetlane i modyfikowane. Co więcej, parametry mogą zostać zainicjalizowane do wartości standardowych (zalecane przez FANUC).
Więcej informacji na temat procedury ustawień oraz wyświetlania można znaleźć w opisie ekranu strojenia parametru (ustawienia systemowe) w podrozdziale III-12.4.13.2.



Rys 12.4.12 (k) Ekran strojenia parametru (ustawianie systemu)

12.4.12.9 Wyświetlanie i ustawianie ekranu strojenia serwa

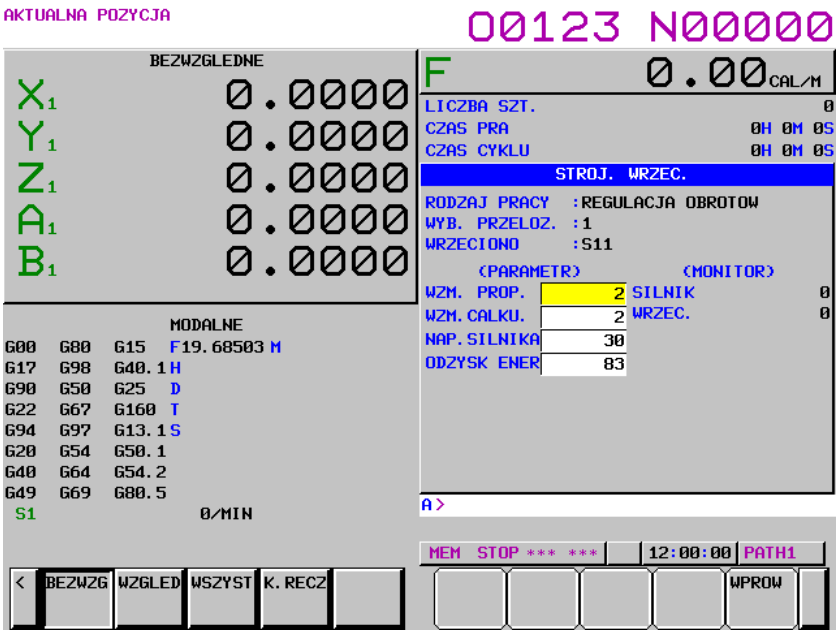
Ekran strojenia serwa może być wyświetlony z ekranu strojenia parametru. Więcej informacji na temat ekranu strojenia serwa można znaleźć w opisie ekranu strojenia serwa w podrozdziale III-12.4.5.



Rys. 12.4.12 (l) Ekran dostrajania serwa

12.4.12.10 Wyświetlanie i ustawianie ekranu strojenia wrzeciona

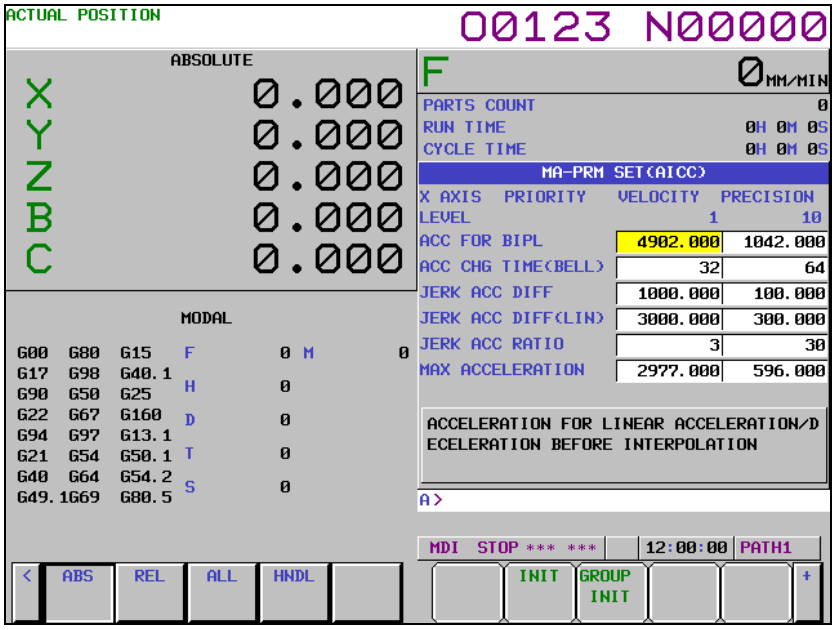
Ekran strojenia wrzeciona może być wyświetlony z ekranu strojenia parametru. Więcej informacji na temat ekranu strojenia wrzeciona można znaleźć w opisie ekranu strojenia wrzeciona w podrozdziale III-12.4.7.



Rys. 12.4.12 (m) Ekran strojenia wrzeciona

12.4.12.11 Wyświetlanie i ustawianie ekranu strojenia parametru obróbki

Ekran strojenia parametru obróbki może być wyświetlony z ekranu strojenia parametru. Więcej informacji na temat ekranu strojenia parametru obróbki można znaleźć w opisie ekranu strojenia parametru obróbki w podrozdziale III-12.4.10.



Rys. 12.4.12 (n) Ekran strojenia parametru obróbki

Objaśnienia

- Parametry wyświetlone do strojenia parametru

Tabela 12.4.12 (b) Parametry wyświetlone do strojenia parametru (1)

Menu	Grupa	Nr parametru	Nazwa	Krótki opis	Ustawienie standardowe
USTAWIENIE SYSTEMU	Ustawienie systemu	981		Ustawia tor każdej osi.	
		982		Ustawia tor każdego wrzeciona.	
		983		Ustawia serię T/serię M każdego toru. 0:seria T/1:seria M	
		984#0	LCP	Ustawia atrybut każdego toru. 0:Normalny/1:Sterowanie podajnikiem	*1
		3021		Ustawia adres sygnału G/F każdej osi.	*2
		3022		Ustawia adres sygnału G/F każdego wrzeciona.	*3
		3006#0	GDC	Sygnał zwalniający dla powrotu do punktu referencyjnego to: 0:sygnał X/1:sygnał G	1
		3008#2	XSGx	Adres sygnału przydzielony do adresu X to: 0:Stały/1:Ustawiony przez parametr	1
		3013		Adres przypisany do sygnału deklaracji dla powrotu do punktu referencyjnego	*4
		3014		Pozycja bitu przypisana do sygnału deklaracji dla powrotu do punktu referencyjnego	*5

*1: Wartość 1 jest ustawiona dla tylu torów, ile jest torów podajnika, rozpoczynając od największego numeru toru. W przypadku toru 1, wartość 0 jest ustawiona za każdym razem.
Przykład) Gdy numer torów podajnika wynosi 3 w systemie 10-torowym:
Wartość 1 jest ustawiona dla torów od 8 do 10. Wartość 0 jest ustawiona dla pozostałych.

*2: Gdy numer osi wewnątrztorowej ≤ 8, (numer toru - 1)*10+(numer osi wewnątrztorowej - 1)
Gdy numer osi wewnątrztorowej ≥ 9, żadna wartość standardowa nie jest dostępna.
Przykład) Gdy tor 1 ma 9 osi i tor 2 ma 3 osie:
0,1,...,7, (brak) dla osi toru 1, 10, 11, 12 dla osi toru 2

*3: Gdy numer wrzeciona wewnątrztorowego ≤ 4, (numer toru - 1)*10+ (numer wrzeciona wewnątrztorowego - 1)
Gdy numer wrzeciona wewnątrztorowego ≥ 5, żadna wartość standardowa nie jest dostępna.
Przykład) Gdy tor 1 ma 5 wrzecion i tor 2 ma 1 wrzeciono:
0,1,...,4, (brak) dla wrzeciona toru 1, 10, 11, 12 dla wrzeciona toru 2

*4: Gdy (numer toru ≤ 3) i (numer osi wewnątrztorowej ≤ 8)
Osie toru 1: 9
Osie toru 2: 7
Osie toru 3: 10
Inne osie: Żadna wartość standardowa nie jest dostępna.
Przykład) Gdy tor 1 ma 9 osi i tor 2 ma 3 osie:
9,9,9,9,9,9,9,9, (brak) dla osi toru 1, 7,7,7, 11, 12 dla osi toru 2

*5: Gdy (numer toru ≤ 3) i (numer osi wewnątrztorowej ≤ 8)
(Numer osi wewnątrztorowej - 1)
Inne osie: Żadna wartość standardowa nie jest dostępna.
Przykład) Gdy tor 1 ma 9 osi i tor 2 ma 3 osie:
0,1,...,7,(brak) dla osi toru 1, 0,1,2, 11, 12 dla osi toru 2

Tabela 12.4.12 (c) Parametry wyświetlone do strojenia parametru (2)

Menu	Grupa	Nr parametru	Nazwa	Krótki opis	Ustawienie standardowe
USTAWIANIE WRZECIONA	Ustawianie wrzeciona	3716#0	A/S	Ustawia typ silnika wrzeciona: 0:Analogowy/1:Szeregowy.	
		3717		Ustawia numer silnika, który ma być przypisany do każdego wrzeciona.	
		3706#4	GTT	Określa metodę wyboru przekładni wrzeciona. 0:typ M/1:typ T	
		3718		Ustawia przyrostek, który ma być dodany do wyświetlenia prędkości wrzeciona na ekranie, np. wyświetlania pozycji.	
		3735		Ustawia minimalną prędkość ograniczenia silnika wrzeciona	
		3736		Ustawia maksymalną prędkość ograniczenia silnika wrzeciona	
		3741		Ustawia maksymalną prędkość wrzeciona dla przekładni 1.	
		3742		Ustawia maksymalną prędkość wrzeciona dla przekładni 2.	
		3743		Ustawia maksymalną prędkość wrzeciona dla przekładni 3.	
		3744		Ustawia maksymalną prędkość wrzeciona dla przekładni 4.	
		3772		Ustawia maksymalną prędkość wrzeciona Gdy ustawione jest 0, prędkość nie jest zablokowana.	
		4133		Ustawia kod modelu silnika wrzeciona szeregowego. (Ustawienie to nie jest wymagane w przypadku wrzeciona analogowego.)	
		4019#7	***	Parametry wrzeciona szeregowego: 0:nie ustawione automatycznie/ 1:ustawione automatycznie (Ustawienie to nie jest wymagane w przypadku wrzeciona analogowego.)	

Tabela 12.4.12 (d) Parametry wyświetlone do strojenia parametru (3)

Menu	Grupa	Nr parametru	Nazwa	Krótki opis	Ustawienie standardowe
USTAW. OSI	Podsta-wowa	1001#0	INM	Najmniejszy przyrost przesunięcia na osi liniowej: 0:Metryczne (milimetr) 1:Calowe (cal)	
		1005#0	ZRNx	Gdy operacja automatyczna (inna niż G28) jest wykonana przed powrotem do punktu referencyjnego: 0:Wygenerowany jest alarm (Nr 224) 1:Brak alarmu.	0
		1005#1	DLZx	Powrót do punktu referencyjnego bez zapadek: 0:Nieaktywne 1/aktywne	
		1006#0	ROTx	Ustawienie osi liniowych lub osi obrotowych: 0:Oś liniowa 1:Oś obrotowa	
		1006#3	DIAx	Ustawienie przebytej drogi: 0:Specyfikacja promienia 1: Specyfikacja średnicy	
		1006#5	ZMIx	Kierunek powrotu do punktu referencyjnego 0:Kierunek dodatni 1:Kierunek ujemny	
		1008#0	ROAx	Funkcja przenoszenia osi rotacji: 0nieaktywne 1/aktywne	1
		1008#2	RRLx	Z przebytą drogą na obrót, względne współrzędne to: 0:Nie zaokrąglone 1:Zaokrąglone	1
		1013#0	ISAx	Ustawia najmniejszy przyrost zadawania i najmniejszy przyrost przesunięcia: 0:IS-B 1:IS-A	
		1013#1	ISCx	Ustawia najmniejszy przyrost zadawania i najmniejszy przyrost przesunięcia: 0:IS-B 1:IS-C	
		1013#2	ISDx	Ustawia najmniejszy przyrost zadawania i najmniejszy przyrost przesunięcia: 0:IS-B 1:IS-D	
		1013#3	ISEx	Ustawia najmniejszy przyrost zadawania i najmniejszy przyrost przesunięcia: 0:IS-B 1:IS-E	
		1020		Nazwa programu	*1
		1022		Ustawia poszczególne osie w podstawowym układzie współrzędnych	*2
		1023		Numer osi serwa	
		1815#1	OPTx	Oddzielny koder impulsów to: 0:Użyty 1:Nie użyty	
		1815#4	APZx	Zgodność pomiędzy pozycjami urządzenia i pozycjami detektora pozycji absolutnej to: 0:Nie nawiązana 1:Nawiązana	
		1815#5	APCx	Pozycja użyta przez dekoder to: 0:Inny niż detektor pozycji absolutnej 1:Detektor pozycji absolutnej	
		1825		Wzmocnienie pętli serwosystemu	
		1826		Obszar efektywny	
		1828		Limit odchyłki położenia podczas przesuwu	
		1829		Limit odchyłki położenia podczas zatrzymania	500

*1: Dla serii M: 88(X),89(Y),90(Z) uruchamiane sekwencyjnie z pierwszą osią (brak wartości standardowej od 4 osi wzwyż)
Dla serii T: 88(X),90(Z) (brak wartości standardowej od 3 osi wzwyż)

*2: Dla serii M: 1,2,3 uruchamiane sekwencyjnie z pierwszą osią (brak wartości standardowej od 4 osi wzwyż)
Dla serii T: 1,3 (brak wartości standardowej od 3 osi wzwyż)

Tabela 12.4.12 (e) Parametry wyświetlone do strojenia parametru (4)

Menu	Grupa	Nr parametru	Nazwa	Krótki opis	Ustawienie standardowe
USTAW. OSI	Współrzędna	1240		Współrzędna urządzenia pierwszego punktu referencyjnego	
		1241		Współrzędna urządzenia drugiego punktu referencyjnego	
		1260		Przebyta droga na obrót osi rotacyjnej	360.000
		1320		Współrzędna granicy przechowywanej kontroli obszaru ruchu 1 w kierunku dodatnim	
		1321		Współrzędna granicy przechowywanej kontroli obszaru ruchu 1 w kierunku ujemnym	
	Szybkość posuwu	1401#6	RDR	W przypadku szybkiego posuwu, ruchem próbnym jest: 0nieaktywne 1/aktywne	0
		1410		Prędkość ruchu próbnego	
		1420		Prędkość szybkiego posuwu	
		1421		Wartość F0 korektora szybkiego posuwu	
		1423		Szybkość posuwu jog	
		1424		Szybkość ręcznego szybkiego posuwu	
		1425		FL szybkość posuwu do powrotu do punktu referencyjnego	
		1428		Szybkość powrotu do punktu referencyjnego	
		1430		Maksymalna szybkość posuwu roboczego	
	Przyspieszenie/ hamowanie	1610#0	CTLx	Przyspieszenie/opóźnienie dla posuwu skrawania wynosi: 0:Przyspieszenie/opóźnienie wykładnicze 1:Przyspieszenie/opóźnienie liniowe po interpolacji	
		1610#4	JGLx	Przyspieszenie/opóźnienie dla posuwu impulsowego wynosi: 0:Przyspieszenie/opóźnienie wykładnicze 1:Takie same jak przyspieszenie/opóźnienie dla posuwu skrawania (po ustawieniach bitu 1 (CTBx) oraz bitu 0 (CTLx) parametru nr 1610)	
		1620		Stała czasowa dla przyspieszenia lub opóźnienia liniowego w szybkim posuwie	
		1622		Stała czasowa dla przyspieszenia/opóźnienia posuwu skrawania	
		1623		Szybkość posuwu FL dla przyspieszenia/ opóźnienia po interpolacji dla posuwu skrawania	
		1624		Stała czasowa dla przyspieszenia/opóźnienia posuwu impulsowego	
		1625		Szybkość posuwu FL dla przyspieszenia/ opóźnienia dla posuwu impulsowego	
ROZNE	RÓŻNE	3030		Dopuszczalna liczba cyfr kodu M	3
		3111#0	SVS	Ekran ustawień serwa jest: 0:Nie wyświetlony 1:Wyświetlony	1
		3111#1	SPS	Ekran ustawień wrzeciona jest: 0:Nie wyświetlony 1:Wyświetlony	1

12.5 EKRANY WYŚWIETLONE ZA POMOCĄ KLAWISZA FUNKCYJNEGO [?]

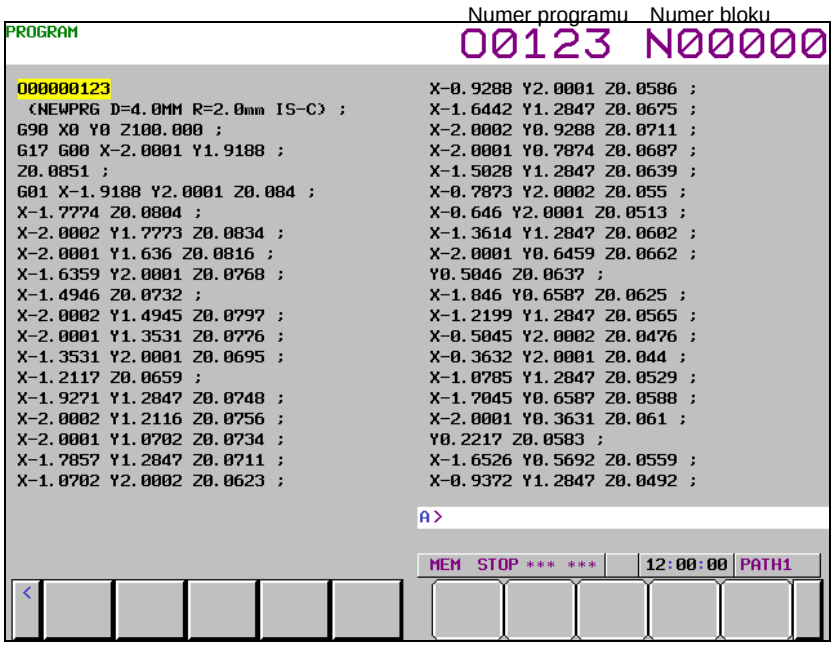
Naciskając klawisz funkcyjny [?], można wyświetlić dane takie jak alarmy oraz dane archiwum alarmów.
Zobacz Rozdział III.7.1 w celu uzyskania informacji dotyczących wyświetlania alarmów. Zobacz Rozdział III.7.2 w celu uzyskania informacji dotyczących wyświetlania archiwum alarmów.

12.6 WYŚWIETLANEI NUMERU PROGRAMU, NUMERU BLOKU ORAZ STATUSU, KOMUIKATÓW OSTRZEGAWCZYCH DAL USTAWIEŃ DANYCH LUB OPERACJI WPROWADZANIA/WYPROWADZANIA

Na ekranie zawsze wyświetlany jest numer programu, numer bloku oraz bieżący stan CNC, z wyjątkiem włączania zasilania, występowania alarmu systemowego lub wyświetlania ekranu PMC.
Jeżeli zaprogramowane dane lub operacja wprowadzania/ wyprowadzania jest nieprawidłowa, CNC nie przyjmuje operacji i wyświetla komunikat ostrzegawczy. Poniższy rozdział opisuje wyświetlacz numeru programu, numeru bloku i stanu oraz komunikaty ostrzegawcze wyświetlane w przypadku nieprawidłowego programowania danych lub operacji wprowadzania / wyprowadzania.

12.6.1 Wyświetlanie numeru programu oraz numeru bloku

Numer programu i numer bloku jest wyświetlany w górnym prawym rogu ekranu, jak pokazano poniżej.



Rys. 12.6.1 (a)

Wyświetlany numer programu i numer bloku zależą od ekranu i podano je poniżej:

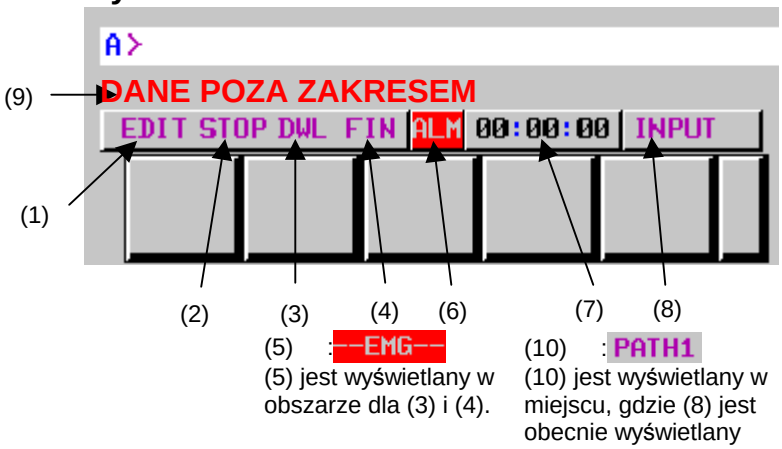
- **Na ekranie programu w trybie EDIT na ekranie edycji drugoplanowej:**
  Tuż przed kursorem wskazywany jest numer edytowanego programu i numer bloku
- **Ekrany inne niż powyższy:**
  Wskazywany jest numer ostatnio wykonywanego programu i bloku.
- **Bezpośrednio po szukaniu numeru programu lub bloku:**
  Bezpośrednio po szukaniu numeru programu i bloku wskazywany jest szukany numer programu i bloku.

12.6.2 Wyświetlanie statusu i ostrzeżenia dla ustawień danych lub operacji wprowadzania/wyprowadzania

W przedostatniej linii ekranu wyświetlany jest bieżący tryb, stan operacji automatycznej, stan alarmowy i stan edycji programu, co pozwala operatorowi na bieżące sprawdzanie przebiegu operacji w systemie. Jeżeli zaprogramowane dane lub operacja wejścia/wyjścia jest nieprawidłowa, CNC nie przyjmuje operacji i w przedostatniej linii ekranu wyświetlany jest komunikat ostrzegawczy. Zapobiega to niewłaściwemu zaprogramowaniu danych i błędom wejścia/wyjścia.

Objaśnienia

- **Opis poszczególnych wyświetlaczy**



Rys. 12.6.2 (a)

(1) Aktualny tryb

MDI	:	Ręczne wprowadzanie danych, operacja ręcznego zadawania
MEM	:	Operacja automatyczna (wykonywanie programu zarejestrowanego w pamięci)
RMT	:	Operacja automatyczna (operacje DNC lub podobne)
EDIT	:	Edycja pamięci
HND	:	Przemieszczanie kółkiem ręcznym
JOG	:	Posuw impulsowy
INC	:	Ręczny posuw przyrostowy
REF	:	Ręczne przemieszczenie do punktu referencyjnego
****	:	Tryb inny niż powyższy

(2) Status operacji automatycznej

****	:	Zerowanie (przy włączaniu zasilania lub stanie zakończenia wykonywania programu i operacji automatycznej)
Stop	:	Zatrzymanie operacji automatycznej (stan, w którym wykonany został jeden blok i operacja autom. zatrzymała się)
ZATRZ.	:	Stop posuwu (stan, w którym wykonanie jednego bloku zostało przerwane i operacja automatyczna zatrzymała się)
STRT	:	Rozruch operacji automatycznej (stan, w którym system działa automatycznie)
MSTR	:	Stan rozpoczęcia ręcznego polecenia numerycznego (stan, w którym wykonywane jest ręczne polecenie numeryczne) Alternatywnie, stan cofania się narzędzia i operacji przywracania (stan, w którym wykonywana jest operacja przywracania oraz ponownego pozycjonowania)

(3) Status przesunięcia osi/przerwy

MTN : Wskazuje, że oś przesuwa się
DWL : Wskazuje stan przerwy
*** Wskazuje stan inny niż powyższe

(4) Stan, w którym wykonywana jest funkcja pomocnicza

FIN : Wskazuje stan, w którym wykonywana jest funkcja pomocnicza (czekanie na zakończenie sygnału z PMC)
*** Wskazuje stan inny niż powyższe

(5) Stan stopu awaryjnego lub zerowania

--EMG-- : Wskazuje stop awaryjny (pulsuje odwrotnie).
--RESET-- : Wskazuje otrzymanie sygnału zerowania

(6) Status alarmu

ALM : Wskazuje wydanie alarmu (miga w wyświetlaniu odwróconym)
BAT : Wskazuje na rozładowanie baterii (miga w wyświetlaniu odwróconym)
Wolne miejsce: Wskazuje stan inny niż powyższe

ADNOTACJA

Gdy wystąpi jedna z niżej przedstawionych sytuacji, zostanie wyświetlony alarm baterii, sygnalizujący konieczność wymiany baterii:

1 Poziom napięcia baterii litowej (bateria archiwizacji CNC) jest niski.
2 Poziom napięcia baterii buforowej kodera impulsów bezwzględnych jest niski.

(7) Aktualny czas

hh : mm : ss - Godziny, minuty i sekundy

(8) Stan edycji programu

WPROW : Wskazuje wprowadzanie danych
OUTPUT : Wskazuje wyprowadzanie danych
SZUKAJ : Wskazuje wykonywanie szukania
EDYCJA : Wskazuje, że wykonywana jest inna operacja edycji (wstawianie, modyfikacja, itp.)
POMIN.E : Wskazuje, że etykiety są pomijane podczas wprowadzania danych
PON.ST : Wskazuje, że program jest ponownie uruchamiany
POROWN. : Wskazuje, że wykonywane jest porównywanie danych.
OFST : Wskazuje, że włączony jest tryb pomiaru wielkości kompensacji długości narzędzia (dla centralnego systemu urządzenia) lub, że włączony jest tryb zapisu wielkości kompensacji długości narzędzia (dla systemu tokarki).
WOFS : Wskazuje, że wybrany jest tryb pomiaru wielkości korekcji zera obrabianego przedmiotu.
AICC1 : Wskazuje, że operacja jest wykonywana w trybie I sterowania konturem Al.
AICC2 : Wskazuje, że operacja jest wykonywana w trybie II sterowania konturem Al.
MEM-SPR : Wskazuje, że wykonywane jest sprawdzenie pamięci programu.
WSFT : Wskazuje, że wybrany jest tryb zapisu wielkości przesunięcia obrabianego przedmiotu.

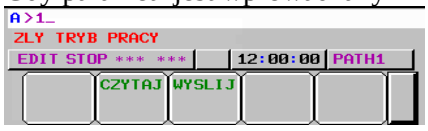
LEN : Wskazuje, że ustawiony jest aktywny tryb zmiany wartości korekcji (wartość korekcji długości narzędzia serii M).
RAD : Wskazuje, że ustawiony jest aktywny tryb zmiany wartości korekcji (wielkość kompensacji promienia narzędzia serii M).
WZR : Wskazuje, że włączony jest tryb aktywnej zmiany wartości korekcji (wartość korekcji zera przedmiotu).
TOFS : Wskazuje, że ustawiony jest aktywny tryb zmiany wartości korekcji (wartość korekcji narzędzia serii M).
OFSX : Wskazuje, że ustawiony jest aktywny tryb zmiany wartości korekcji (wartość korekcji narzędzia osi X serii T).
OFSZ : Wskazuje, że ustawiony jest aktywny tryb zmiany wartości korekcji (wartość korekcji narzędzia osi Z serii T).
OFSY : Wskazuje, że ustawiony jest aktywny tryb zmiany wartości korekcji (wartość korekcji narzędzia osi Y serii T).
TCP : Wskazuje, że wykonywana jest operacja w układzie sterowania punktu centralnego narzędzia dla 5-osiowej obróbki.
TWP : Wskazuje, że operacja jest wykonywana w trybie polecenia pochylonej płaszczyzny.
Wolne miejsce: Wskazuje, że nie jest wykonywana żadna operacja edycji

(9) Ostrzeżenie dla programowanych danych lub operacji wejścia/wyjścia

Jeżeli wpisane zostaną niewłaściwe dane (niewłaściwy format, wartość poza zakresem, itp.), jeżeli wprowadzanie jest nieaktywne (zły tryb pracy, zabezpieczenie przed zapisem, itp.) lub jeżeli niewłaściwa jest operacja wprowadzania/wyprowadzania (zły tryb pracy, itp.), wyświetlony zostanie komunikat ostrzegawczy. W tym przypadku CNC nie przyjmuje nastaw ani operacji wprowadzania/wyprowadzania (należy ponowić operację zgodnie z komunikatem).

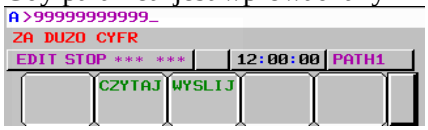
Przykład 1)

Gdy parametr jest wprowadzany



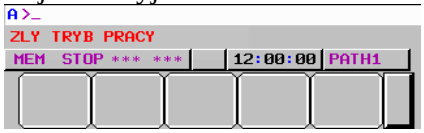
Przykład 2)

Gdy parametr jest wprowadzany



Przykład 3)

Kiedy wyprowadzono parametr do zewnętrznego urządzenia wejścia / wyjścia



(10) Oznaczenie suportu narzędziowego

Numer toru, którego status jest wyświetlany.

1-TOR : Wskazuje, że sygnalizowany status dotyczy toru 1. Można używać innych nazw zależnie od nastawień parametrów 3141 do 3147. Nazwa imaka narzędziowego wyświetla się w pozycji, gdzie wyświetla się obecnie (8). Podczas edycji programu wyświetlane jest (8).

13 FUNKCJA GRAFICZNA

Za pomocą funkcji wyświetlania wykresu można rysować tor narzędzia określony w programie wykonywanym na ekranie.
Funkcja graficzna wskazuje ruch narzędzia podczas operacji automatycznej i ręcznej.

13.1 OBRAZOWANIE GRAFICZNE

Tor narzędzia programu podczas obróbki może być rysowana. Tak więc proces obróbki oraz bieżąca pozycja narzędzia może być sprawdzona.
Dostępne są dwie następujące funkcje:

- Wyświetlenie aktualnej pozycji narzędzia w układzie współrzędnych przedmiotu.
- Współrzędne wykresu mogą być ustawione dowolnie.
- Szybki posuw oraz posuw skrawania mogą być rysowane za pomocą różnych kolorów dla każdego z nich.
- Wartości F, S oraz T są wyświetlone w programie podczas rysowania.
- Możliwe jest powiększenie lub pomniejszenie.

Procedura wyświetlania wykresu

Objaśnienia

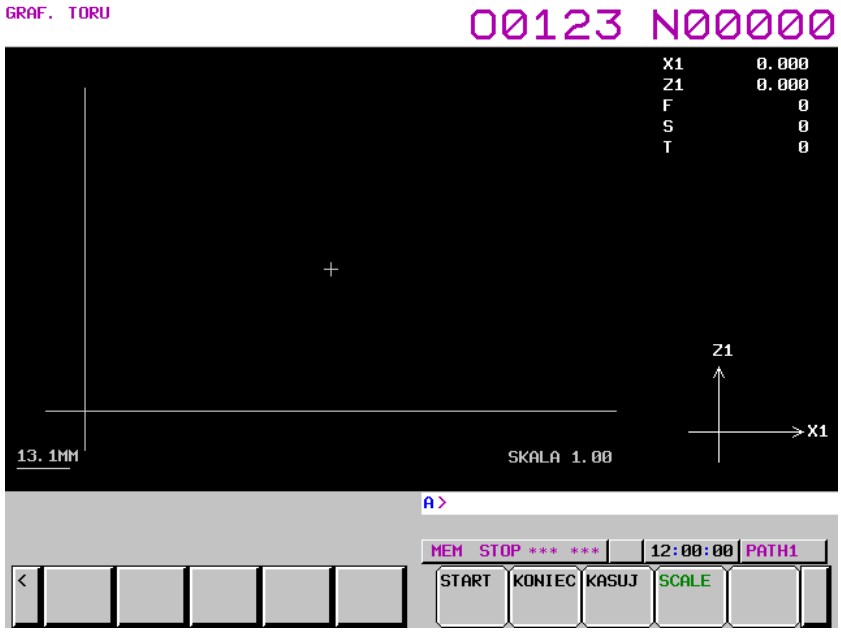
Nacisnąć klawisz funkcyjny , następnie nacisnąć klawisz programowania [GRAFIK], aby pojawił się ekran wykresu toru narzędzia.

- Ekran wykresu toru narzędzia

Ekran wykresu toru narzędzia składa się z trzech głównych obszarów:

- Obszaru wykresu dla rysowania toru narzędzia
- Obszaru dla wyświetlania informacji dotyczących obróbki, takich jak informacje na temat położenia narzędzia
- Obszaru dla wyświetlania układu współrzędnych wykresu

Rys. 13.1 (a) Ekran wykresu toru narzędzia (serie M)



Rys. 13.1 (b) Ekran wykresu toru narzędzia (serie T)

- **Tor narzędzia**

W układzie współrzędnych wykresu, ustawionym za pomocą parametrów wykresu opisanych w dalszej części, tor narzędzia jest narysowany w układzie współrzędnych przedmiotu (obrabianego).
Nawet jeżeli położenie narzędzia zmienia się w sposób nieciągły z takich powodów jak: ustawianie punktu początkowego oraz przełączanie układu współrzędnych przedmiotu (obrabianego), rysowanie jest wykonywane, zakładając że narzędzie przesunęło się.
Tor narzędzia jest rysowana nieprzerwanie, nawet jeżeli ekran wyświetlania został zmieniony na inny obraz.

- **Informacje o obróbce**

Po prawej stronie ekranu, położenia (tylko wzdłuż trzech osi użytych do rysowania) w układzie współrzędnych przedmiotu (obrabianego), posuwu (F), prędkości wrzeciona (S) oraz numeru narzędzia (T) zostają wyświetlone.

ADNOTACJA
Do trzech osi graficznych użytych wraz z seriami M oraz do dwóch osi graficznych użytych z seriami T.

- **Układ współrzędnych wykresu**

Po stronie prawej ekranu u dołu zostają wyświetlone osie współrzędnych oraz nazwy osi układu współrzędnych wykresu.

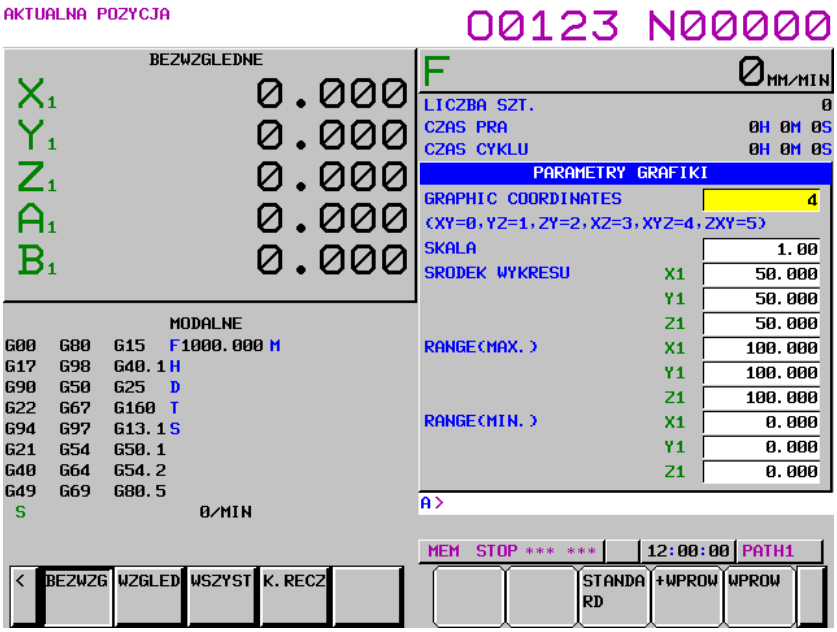
Ekran parametru wykresu

Objaśnienia

Nacisnąć klawisz funkcyjny następnie nacisnąć klawisz programowania [PARAM], aby pojawił się ekran wykresu toru narzędzia.
Na ekranie parametru wykresu, należy dokonać ustawień koniecznych dla rysowania toru narzędzia.
Ekran parametru wykresu składa się z trzech stron.

M

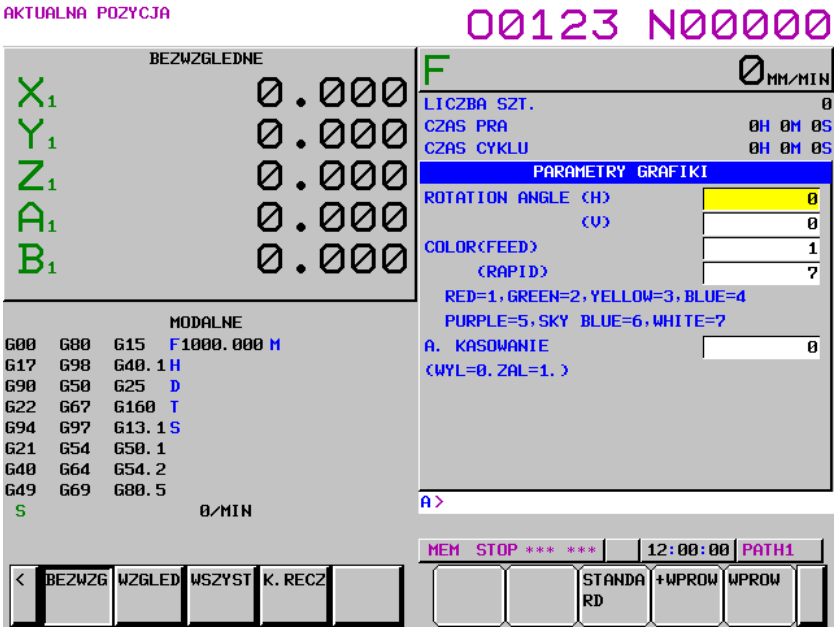
- Ekran parametrów wykresu strona 1



Rys. 13.1 (c) Ekran parametrów wykresu strona 1

Na ekranie parametrów wykresu, strona 1, zostają ustawione - układ współrzędnych wykresu, obszar wykresu, itd.
Podczas ustawiania układu współrzędnych wykresu, zostają wyświetlone graficznie - osie współrzędnych oraz nazwy osi ustawionego układu współrzędnych. Jeżeli wyświetlono trójwymiarowy układ współrzędnych, wyświetlony jest również kąt obrotu.
obszar wykresu jest ustawiony za pomocą jednej z dwóch metod. Pierwsza z nich ustawia skalę wykresu oraz współrzędne środka wykresu. Druga ustawia wartości maksymalne oraz minimalne dla obszaru wykresu.

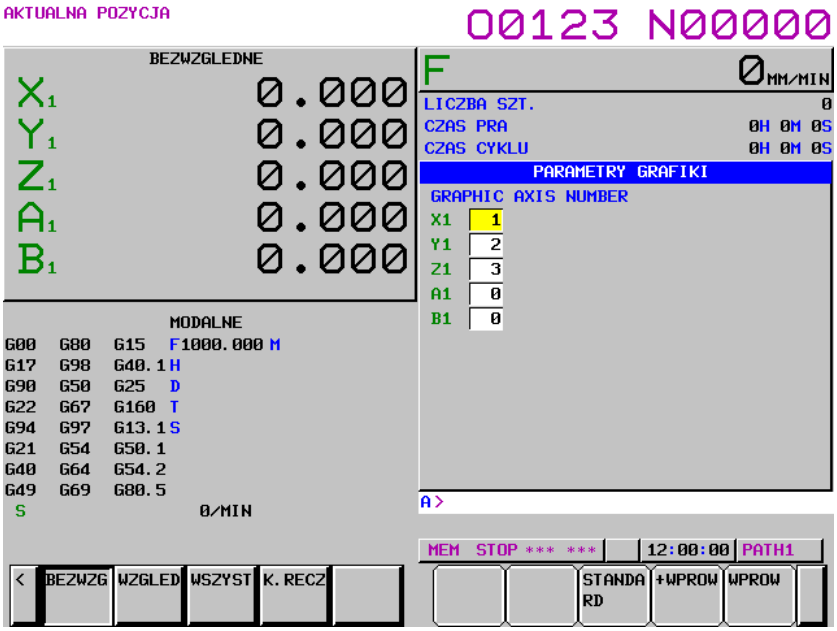
- **Ekran parametrów wykresu strona 2**



Rys. 13.1 (d) Ekran parametrów wykresu strona 2

Na ekranie parametrów wykresu, strona 2, są ustawiane - kolory wykresu, kąty obrotu oraz wybór wykonywania automatycznego kasowania.

- **Ekran parametrów wykresu strona 3**

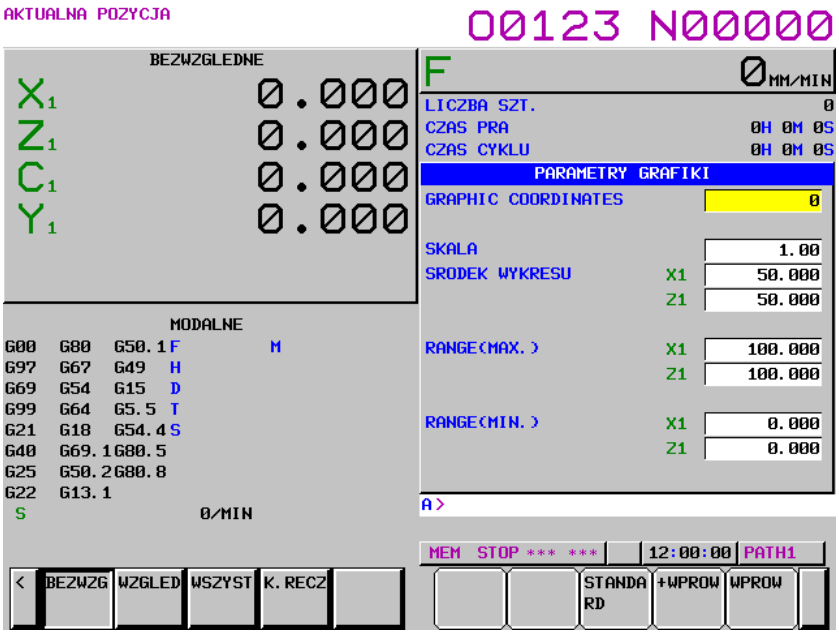


Rys. 13.1 (e) Ekran parametrów wykresu strona 3

Na ekranie parametrów wykresu, strona 3, są ustawiane osie współrzędnych do rysowania.

T

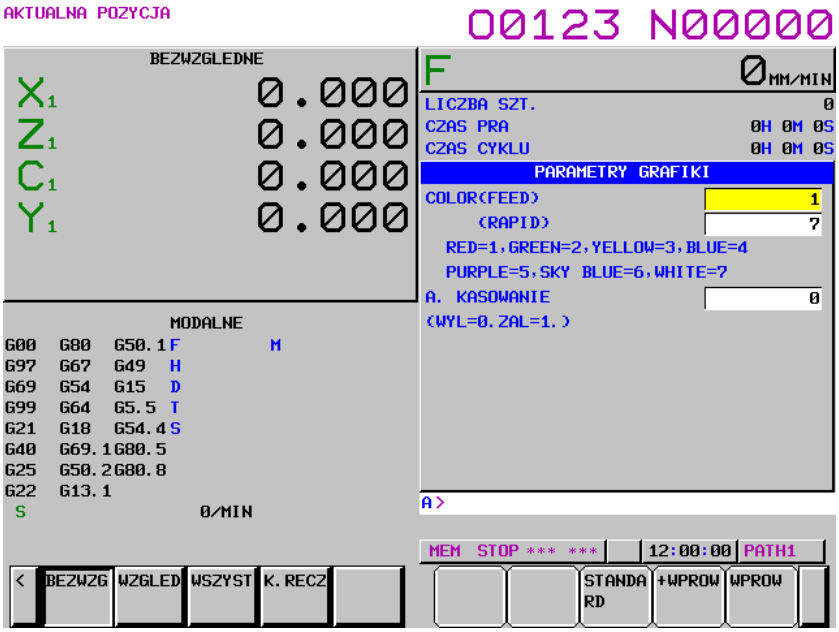
- Ekran parametrów wykresu strona 1



Rys. 13.1 (f) Ekran parametrów wykresu strona 1

Na ekranie parametrów wykresu, strona 1, zostają ustawione - układ współrzędnych wykresu, obszar wykresu, itd.
Podczas ustawiania układu współrzędnych wykresu, zostają wyświetlone graficznie - osie współrzędnych oraz nazwy osi ustawionego układu współrzędnych. Jeżeli wyświetlono trójwymiarowy układ współrzędnych, wyświetlony jest również kąt obrotu.
obszar wykresu jest ustawiony za pomocą jednej z dwóch metod. Pierwsza z nich ustawia skalę wykresu oraz współrzędne środka wykresu. Druga ustawia wartości maksymalne oraz minimalne dla obszaru wykresu.

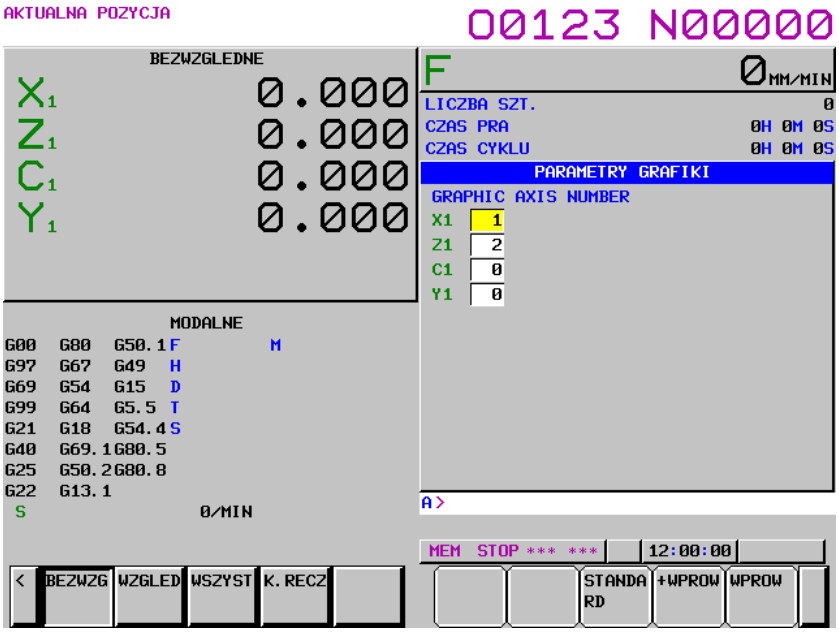
- **Ekran parametrów wykresu strona 2**



Rys. 13.1 (g) Ekran parametrów wykresu strona 2 (serie T)

Na ekranie parametrów wykresu, strona 2, są ustawiane - kolory wykresu oraz wybór wykonywania automatycznego kasowania

- **Ekran parametrów wykresu strona 3**



Rys. 13.1 (h) Ekran parametrów wykresu strona 3

Na ekranie parametrów wykresu, strona 3, są ustawiane osie współrzędnych do rysowania.

Ustawianie parametru wykresu

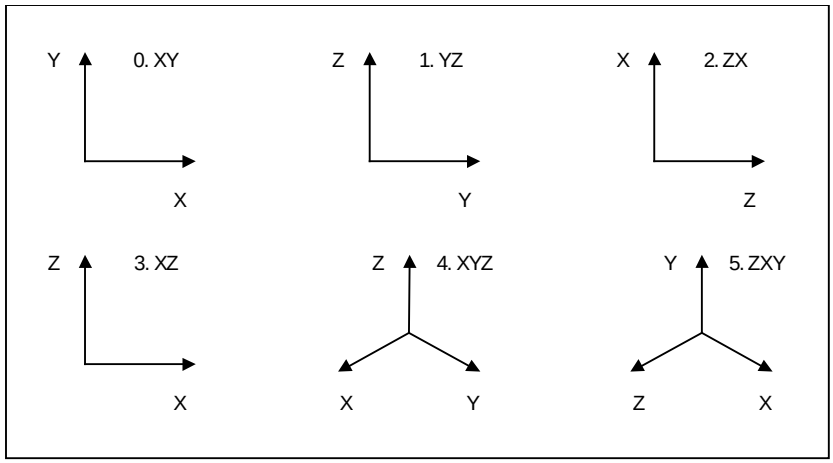
Objaśnienia

Dla rysowania toru narzędzia, układu współrzędnych wykresu, koloru wykresu toru narzędzia oraz obszar wykresu, muszą zostać ustawione na ekranie parametru wykresu.
Parametry wykresu, które mają zostać ustawione na ekranie parametru wykresu, zostały opisane poniżej.
Gdy ustawiono wartość dla parametru, wartość parametru staje się od razu efektywna. Jeżeli tor narzędzia został już narysowany, zostaje on skasowany, gdy zostają ustawione nowe wartości parametru.

- Układ współrzędnych wykresu

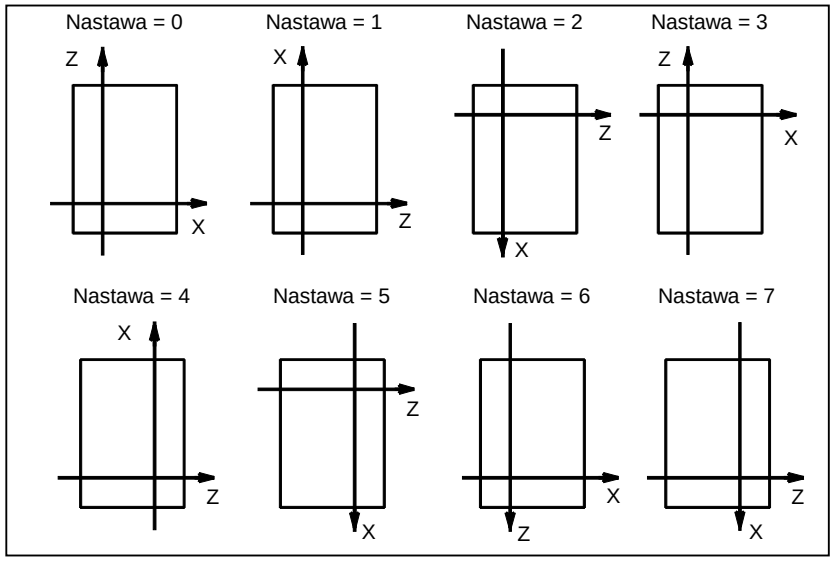
Wybrać żądany układ współrzędnych wykresu dla rysowania toru narzędzia, następnie ustawić odpowiedni numer.

M



Rys. 13.1 (i) Układ współrzędnych wykresu (serie M)

T



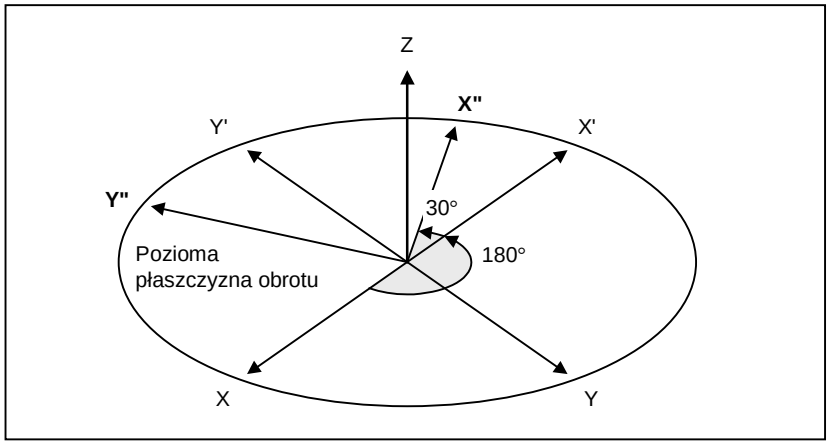
Rys. 13.1 (j) Układ współrzędnych wykresu (serie T)

M

- Poziomy kąt obrotu

Gdy zostaje wybrany trójwymiarowy układ współrzędnych wykresu, taki jak 4.XYZ lub 5.ZXY, układ współrzędnych może zostać obrócony za pomocą płaszczyzny poziomej, jako płaszczyzny obrotu. Ustawić kąt obrotu z obszaru -360° do +360°.
Na rys.13.1 (k) poniżej, układ współrzędnych wykresu XYZ jest zamieniany na XY"Z" za pomocą poniższych ustawień:

Początkowy kąt obrotu: 180°
Poziomy kąt obrotu: 30°

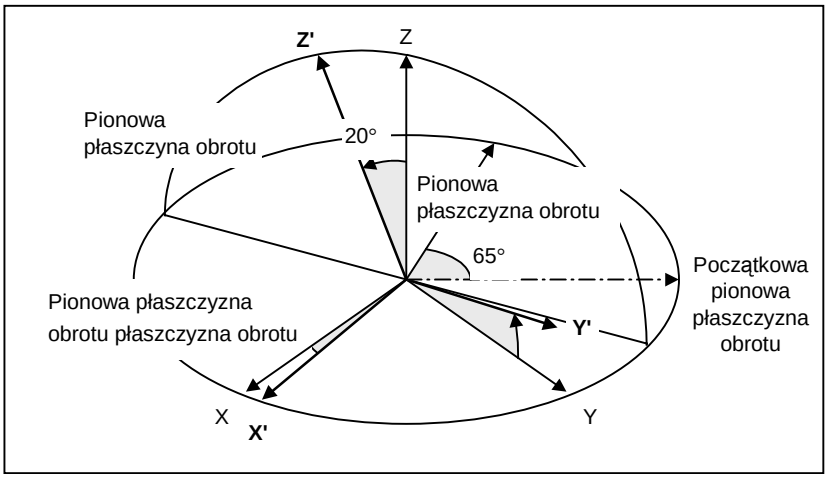


Rys. 13.1 (k) Obrót w kierunku poziomym układu współrzędnych

- Pionowy kąt obrotu

Gdy zostaje wybrany trójwymiarowy układ współrzędnych wykresu, taki jak 4.XYZ lub 5.ZXY, układ współrzędnych może zostać obrócony za pomocą osi na płaszczyźnie poziomej, jako pionowej osi obrotu. Ustawić kąt obrotu z obszaru -360° do +360°.
Na Rys. 13.1 (l) poniżej, układ współrzędnych wykresu XYZ jest zamieniany na X'Y'Z za pomocą poniższych ustawień:

Kąt obrotu pionowej osi rotacji: 65°
Pionowy kąt obrotu: 20°



Rys. 13.1 (l) Obrót w kierunku pionowym układu współrzędnych

- Kolor wykresu

Ustawić numer koloru wykresu dla toru narzędzia dla każdego posuwu skrawania oraz posuwu szybkiego.

1 : Czerwony 2: Zielony 3: Żółty 4: Niebieski
5 : Fioletowy 6: Błękitny 7: Biały

- Ustawienie obszaru wykresu

Ustawić obszar wykresu, tak aby tor narzędzia mógł zostać narysowany w obszarze wykresu toru narzędzia. Dostępne są dwie metody:

1. Pierwsza z nich ustawia skalę wykresu oraz współrzędne środka wykresu
2. Druga ustawia wartości maksymalne oraz minimalne dla obszaru wykresu

Przy metodzie 1 lub 2 określone jest, za pomocą których parametrów zostały one ustawione jako ostatnie. Ustawienie obszaru wykresu jest zachowane, nawet jeżeli zasilanie zostało wyłączone.

Metoda, która ustawia skalę wykresu oraz współrzędne środka wykresu

Ustawić współrzędne środka obszaru wykresu toru narzędzia w układzie współrzędnych przedmiotu (obrabianego). Następnie, ustawić skalę zawierającą obszar wykresu w obszarze wykresu toru narzędzia.
Można ustawić wartość od 0.01 do 100 (powiększenie).
Jeżeli została ustawiona skala mniejsza, tor narzędzia może być narysowany w szerszym obszarze. Jeżeli została ustawiona większa skala, tor narzędzia jest narysowany przez powiększenie toru narzędzia dookoła współrzędnych środka wykresu.

Metoda, która ustawia wartości maksymalne oraz minimalne dla obszaru wykresu

Ustawić współrzędne maksymalne oraz minimalne żądanego obszaru wykresu w układzie współrzędnych przedmiotu (obrabianego). Rysowanie zostaje wykonywane, tak aby określony obszar wewnętrzny został zawarty w obszarze wykresu toru narzędzia.

Od ustawienia wartości maksymalnych oraz minimalnych, współrzędne środka wykresu oraz skala są automatycznie wyliczane, aby uaktualnić współrzędne środka wykresu oraz skalę na ekranie parametru wykresu.
Jeżeli skala została określona automatycznie, zostaje ona ograniczona do obszaru 0.01 do 100. Ponadto, wartość maksymalna musi być większa niż odpowiednia wartość minimalna.

ADNOTACJA

Gdy zostały ustawione wartości maksymalne oraz minimalne obszaru wykresu, współrzędne środka wykresu oraz skala zostają automatycznie uaktualnione. Jednakże, gdy zostały zmienione współrzędne środka wykresu oraz skala, wartości maksymalne oraz minimalne obszaru wykresu nie zostają automatycznie uaktualnione.

- Automatyczne kasowanie

Przed rozpoczęciem rysowania, poprzednie rysowania może zostać skasowane automatycznie.

1 : Natychmiastowo przed rozpoczęciem rysowania, poprzednie rysowania jest skasowane automatycznie.
0 : Poprzednie rysowanie nie zostaje skasowane automatycznie.

- Numer osi graficznej

Należy ustawić, która oś sterowana ma być przypisana której osi wykresu.
Dla każdej osi sterowanej, ustawić jeden z poniższych numerów osi wykresu:

Pierwsza oś wykresu:	1
Druga oś wykresu:	2
Trzecia oś wykresu:	3
Oś nie używana do rysowania:	0

ADNOTACJA

1 Jeżeli ustawiono 0 dla wszystkich sterowanych osi, zakłada się, że 1, 2 oraz 3 są ustawione kolejno od pierwszej do trzeciej osi sterowanej.
2 Za pomocą serii T, tor narzędzia zostaje narysowany wzdłuż pierwszej oraz drugiej osi wykresu. Nie narysowano toru narzędzia wzdłuż trzeciej osi wykresu.

Obróbka dla ustawiania parametru wykresu

Przebieg

- Przesunięcie kursora

Kursor może zostać przesunięty do żądanego parametru przez klawisz strony [ ] lub [ ] oraz klawisz kursora [↑], [↓], [←] lub [→].
Za pomocą klawisza kursora, nie można przesuwać ze strony 1 lub 2 do strony 3.

- Wprowadzanie ustawień (wprowadzanie bezwzględne)

Metoda 1

(1) Ustawić klawisz w wartości.
(2) Naciśnij klawisz programowalny [WPROW.].

Metoda 2

(1) Ustawić klawisz w wartości.
(2) Nacisnąć klawisz [ ].

- Wprowadzanie ustawień (wprowadzanie przyrostowe)

Metoda 1

(1) Zwiększanie lub zmniejszanie z bieżącego ustawienia klawisza w wartości.
(2) Naciśnij klawisz programowalny [+WPROW].

Procedura dla rysowania toru narzędzia

Procedura

- Początek rysowania

(1) Wyświetlić ekran wykresu toru narzędzia.
(2) Naciśnij klawisz programowalny [START]. Został ustawiony status, który umożliwia rysowanie ruchu narzędzia w operacji automatycznej lub ręcznej.
Ponadto, rysowanie toru narzędzia jest kontynuowane, nawet jeżeli został wyświetlony inny ekran.
(3) Rozpoczęcie operacji automatycznej lub operacji ręcznej

- Koniec rysowania

(1) Wyświetlić ekran wykresu toru narzędzia.
(2) Naciśnij klawisz programowalny [KONIEC].
Rysowanie toru narzędzia zostaje zakończone.

- Kasowanie rysowania

(1) Nacisnąć klawisz programowalny [KONIEC], aby zakończyć rysowanie.
(2) Naciśnij klawisz programowalny [KASUJ]. Narysowany tor narzędzia zostaje skasowany.

ADNOTACJA
1 Ustawić status blokady maszyny, aby wykonać tylko rysowanie, bez przesuwania narzędzia.
2 Jeżeli szybkość posuwu jest wysoka, tor narzędzia może nie zostać narysowany poprawnie. W takim wypadku, zmniejszyć prędkość posuwu przez wykonanie, przykładowo, posuwu próbnego.

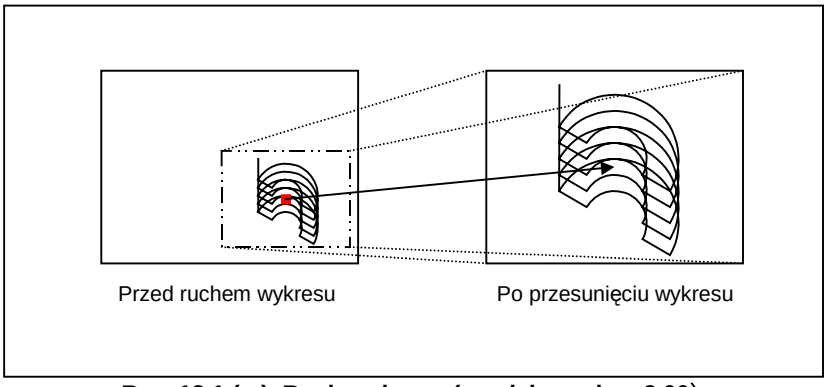
Powiększanie/zmniejszanie wyświetlania

Na ekranie wykresu toru narzędzia, możesz przesuwać punkt środkowy rysunku toru narzędzia lub zwiększać rysunek toru narzędzia, podczas przeglądania toru narzędzia. Jeżeli jedna z tych operacji zostaje wykonana, narysowany tor narzędzia zostaje usunięty.

- Procedura dla zmiany obszaru wykresu przez ustawienie środka wykresu oraz powiększenie

Punkt środkowy rysunku może zostać przesunięty. W tym samym czasie może zostać zmieniona skala. Tak więc, tor narzędzia może zostać powiększony lub zmniejszony dla żądanego nowego punktu środkowego.

(1) Nacisnąć klawisz programowalny [SKALA], następnie [CENTER MAGNIFICATION].
Pojawia się żółty kursor po środku ekranu oraz zmienia się wyświetlenie klawisza programowalnego.
(2) Przesunąć żółty kursor do nowego punktu środkowego wykresu za pomocą klawisza kursora ↑, ↓, ← lub →.
(3) Podczas zmiany skali, zamknąć w wartości 0.01 do 100 (powiększenie), następnie nacisnąć klawisz programowalny [WPROW.]. Wyświetlona zostaje wartość wprowadzania w "SKALI" w lewym dolnym rogu ekranu.
Jeżeli zostanie naciśnięty klawisz programowalny [+WPROW], bieżące powiększenie zostaje zwiększone przez wartość wprowadzoną.
(4) Aby zakończyć operację, nacisnąć klawisz programowalny [WYKON.].
Po wykonaniu tego kroku, ustawienie ruchu wykresu umożliwia rysowanie za pomocą nowego ustawienia.



Rys. 13.1 (m) Ruch wykresu (powiększenie = 2.00)

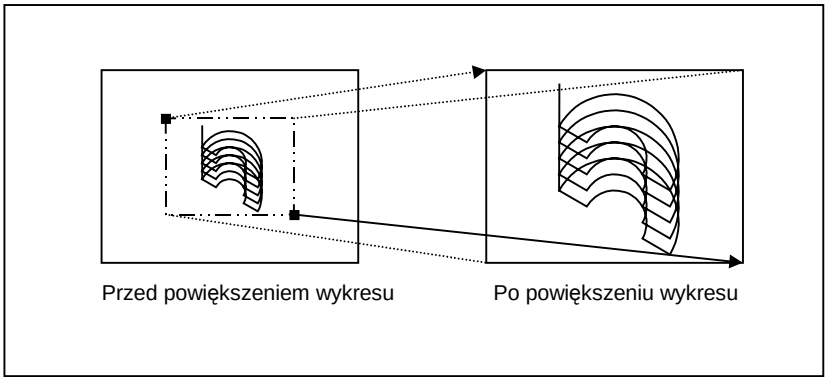
- Procedura dla zmiany obszaru wykresu za pomocą prostokąta

Tor narzędzia może zostać narysowany za pomocą powiększenia określonego prostokątnego obszaru.

(1) Nacisnąć klawisz programowalny [SKALA], następnie [RECTANGLE].
Dwa kursory, jeden na czerwono, drugi na żółto, pojawiają się na środku ekranu, oraz wyświetlenie klawisza programowalnego zostaje zmienione.

(2) Przesunąć żółty kursor za pomocą klawisza kursora ↑, ↓, ←, lub →. Aby przesunąć kursor można go przełączyć naciskając klawisz programowalny [ZMIEN KURSOR].
Przesunąć oba kursory do punktów przekątnych nowego prostokątnego obszaru wykresu. Tor narzędzia jest rysowany w ten sposób, że zawiera się on w obszarze prostokąta.

(3) Aby zakończyć operację, nacisnąć klawisz programowalny [WYKON.]. Po wykonaniu tego kroku, ustawienie powiększenia wykresu umożliwia rysowanie za pomocą nowego ustawienia.



Rys. 13.1 (n) Powiększenie wykresu

ADNOTACJA
1 Aby zatrzymać operację powiększania/ zmniejszania, nacisnąć przycisk programowalny [ANULAJ].
2 Nawet jeżeli zostanie wykonana operacja powiększania/zmniejszania, narysowany na ekranie tor narzędzia nie zostanie przesunięty ani powiększony. Ustawienie dla powiększania/zmniejszania staje się efektywne, zaczynając od rysowania toru narzędzia po naciśnięciu klawisza programowalnego [WYKON.].

IV. SERWIS

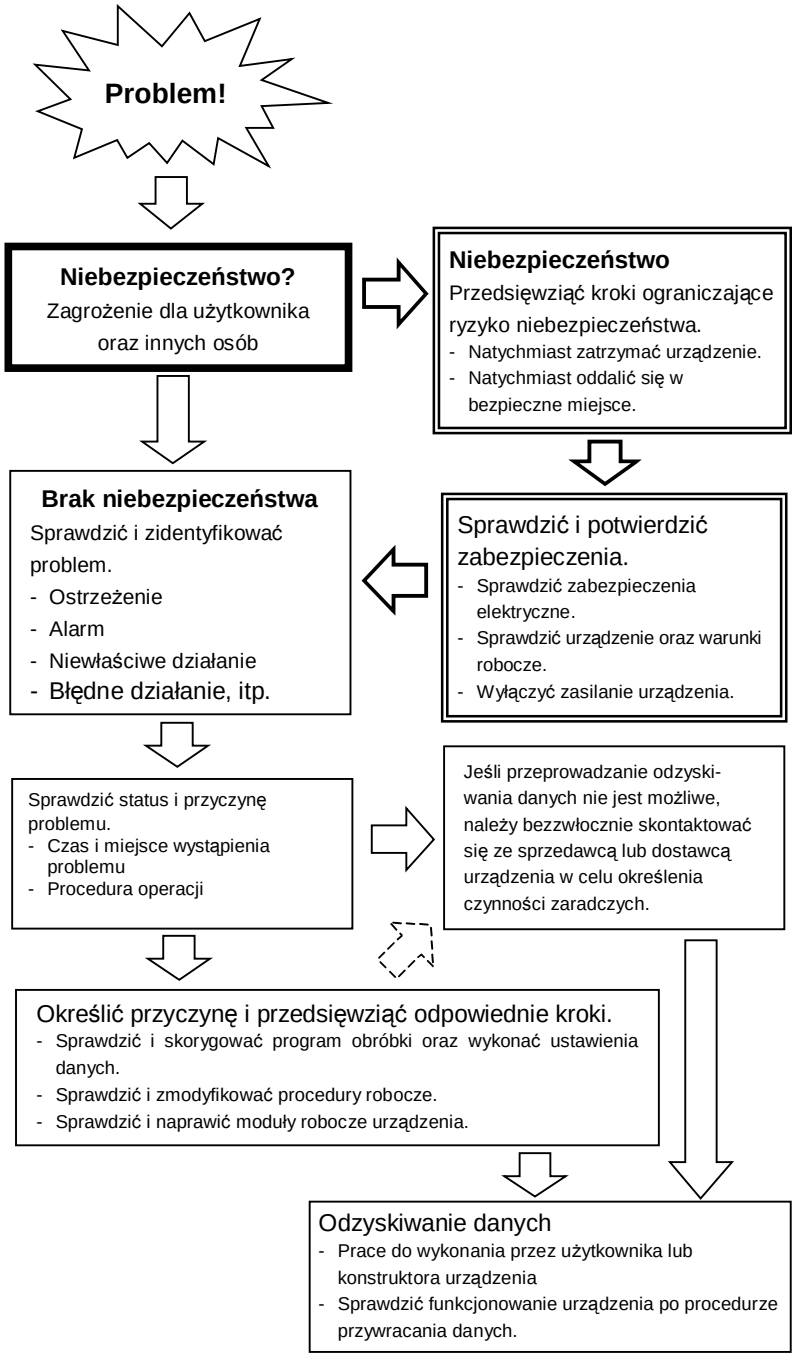
1 RUTYNOWY SERWIS

W tym rozdziale zostały opisane rutynowe prace serwisowe do wykonania przez operatora CNC.

> ⚠ **OSTRZEŻENIE**
> Prace serwisowe, które nie zostały przedstawione w tej części mogą być wykonywane jedynie przez osoby, które były przeszkolone w zakresie prac serwisowych oraz bezpieczeństwa.

1.1 CZYNNOŚCI ZARADCZE W PRZYPADKU WYSTĄPIENIA PROBLEMU

Jeśli podczas użytkowania urządzenia i CNC wystąpi niespodziewane zdarzenie lub pojawi się alarm lub ostrzeżenie, należy szybko rozwiązać dany problem. W tym celu należy prawidłowo zdiagnozować status problemu i wykonać właściwe czynności zaradcze. Procedura postępowania w przypadku wystąpienia błędu została przedstawiona poniżej.



W celu zapoznania się ze szczegółami czynności zaradczych powiązanych z CNC należy zapoznać się z rozdziałem "PROCEDURY USUWANIA USTEREK" w podręczniku serwisowym wydanym przez FANUC.

1.2 TWORZENIE KOPII ZAPASOWYCH DANYCH

W przypadku CNC różne dane, takie jak programy obróbki, dane kompensacji oraz parametry systemowe są przechowywane w pamięci SRAM jednostki sterującej i są zabezpieczone baterią buforową. Jednak przypadkowo dane te mogą zostać wykasowane. Przechowywanie danych w innym miejscu (poza CNC) umożliwia odzyskanie danych w przypadku ich utraty.
Tak więc w przypadku rozruchu maszyny lub aktualizacji danych zalecane jest utworzenie kopii zapasowej danych (poza CNC).

- Operacja tworzenia kopii zapasowej danych

Dla elementów danych przedstawionych poniżej powinno się tworzyć kopie zapasowe. Informacje na temat operacji związanych z wysyłaniem danych można znaleźć w części "WPROWADZANIE/ WYSYŁANIE DANYCH" tego podręcznika.

<1> Parametry systemowe
→ Patrz III-8.1.2.
<2> Programy obróbki
→ Patrz III-8.1.1.
<3> Dane kompensacji narzędzi
→ Patrz III-8.1.3.
<4> Dane PMC
→ Patrz INSTRUKCJA PROGRAMOWANIA PMC (B-63983EN).
<5> Dane kompensacji błędu podziałki (w przypadku gdy wybrana jest funkcja kompensacji błędu podziałki.)
→ Patrz III-8.1.4.
<6> Trójwymiarowa kompensacja błędu (w przypadku gdy wybrana jest funkcja trójwymiarowej kompensacji błędu.)
→ Patrz III-8.1.5.
<7> Zmienne makropoleceń użytkownika (gdy wybrana jest funkcja zmiennych makropoleceń użytkownika.)
→ Patrz III-8.1.6.
<8> Dane ustawień systemu współrzędnych obrabianego przedmiotu (gdy wybrana jest funkcja systemu współrzędnych przedmiotu.)
→ Patrz III-8.1.7.
<9> Dane zarządzania narzędziami (gdy wybrana jest funkcja zarządzania narzędziami.)
→ Patrz III-8.1.9.

Zalecane jest codzienne sporządzanie kopii zapasowych danych (przy pomocy dyskietek lub kart pamięci). Przechowywane dane powinny być odpowiednio zarządzane, aby zawsze możliwe było szybkie przeprowadzenie odzyskiwania danych w przypadku wystąpienia awarii.

- Operacja odtwarzania danych

Aby przywrócić utracone dane do poziomu zarchiwizowanych danych, należy wprowadzić zarchiwizowane dane do CNC, zgodnie z poprzednim punktem. Informacje na temat operacji związanych z wprowadzaniem danych można znaleźć w części "WPROWADZANIE/ WYSYŁANIE DANYCH" tego podręcznika.

⚠ OSTRZEŻENIE

Po wprowadzeniu danych kopii zapasowej nie rozpoczynać od razu pracy z urządzeniem. Najpierw należy sprawdzić czy wprowadzone dane są poprawne oraz czy ustawienia są zgodne z planowanymi czynnościami.

Jeśli nie wykona się tego sprawdzenia, istnieje ryzyko uszkodzenia maszyny lub obrabianego przedmiotu. Istnieje również ryzyko uszkodzenia ciała, ponieważ maszyna może zacząć wykonywać nieoczekiwane operacje. Należy zachować szczególną ostrożność.

⚠ UWAGA

Przed rozpoczęciem odzyskiwania danych przedstawionych poniżej, należy skonsultować temat z konstruktorem danej maszyny:

- Parametry systemowe
- Dane PMC
- Makropolecenia oraz zmienne makropoleceń użytkownika
- Wartości kompensacji błędu podziałki

ADNOTACJA

Metoda odzyskiwania danych przedstawiona w tym rozdziale służy jedynie do przywracania zachowanych danych i nie gwarantuje, że zostaną odzyskane dane, które znajdowały się w urządzeniu przed ich utraceniem.

1.3 SPOSÓB WYMIANY BATERII

Niniejszy rozdział opisuje metodę wymiany baterii CNC do pamięci buforowej oraz przetwornika impulsów bezwzględnych. Składa się z następujących podrozdziałów:

1.3.1 Wymiana baterii jednostki sterującej CNC wbudowanej w LCD
1.3.2 Wymiana baterii oddzielnej jednostki sterującej CNC
1.3.3 Baterii w wyświetlaczu CNC z funkcjami PC (3 V DC)
1.3.4 Baterii do przetwornika impulsów bezwzględnych

Bateria pamięci buforowej

Programy detali, dane korekcji i parametry systemowe są wprowadzane do pamięci SRAM jednostki sterującej. Pamięć SRAM jest podtrzymywana za pomocą baterii litowej zamocowanej na przednim panelu jednostki sterującej. Dlatego powyższe dane nie zostaną stracone nawet po awarii baterii głównej. Bateria buforowa jest instalowana w jednostce sterującej przed opuszczeniem zakładu produkcyjnego. Bateria ta może podtrzymywać dane pamięci przez około rok.

Kiedy napięcie baterii spadnie, na wyświetlaczu LCD miga komunikat alarmu "BAT" i sygnał alarmu jest przekazywany do PMC. Jeżeli zostanie wyświetlony alarm, baterię należy wymienić w możliwie najkrótszym czasie. W większości przypadków baterię można wymienić w ciągu 1-2 tygodni od pierwszego wystąpienia alarmu. Jednak jest to uzależnione od konfiguracji systemu.

Jeżeli napięcie baterii będzie dalej spadać, podtrzymanie pamięci przestanie być możliwe. Przywrócenie zasilania jednostki sterującej przy tym statusie spowoduje wygenerowanie alarmu systemowego, ponieważ zawartość pamięci została utracona. Należy wymienić baterię, skasować całą pamięć, a następnie ponownie wpisać dane.

Wymienić baterię pamięci buforowej w momencie, gdy jednostka sterująca jest wyłączona.

Można używać dwóch następujących rodzajów baterii:

- Bateria litowa, znajdująca się w jednostce sterującej CNC,
- Dwa suche ogniwa alkaliczne (wielkość D) w zewnętrznej obudowie baterii.

ADNOTACJA
Bateria litowa jest standardowo zainstalowana w zakładzie produkcyjnym.

1.3.1 Wymiana baterii jednostki sterującej CNC wbudowanej w LCD

W przypadku baterii litowej
- Procedura wymiany

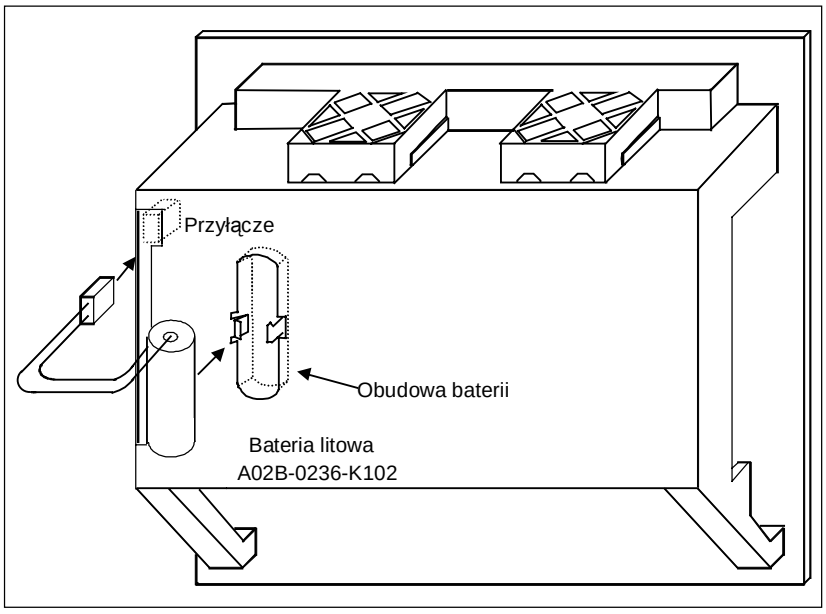
W przypadku baterii litowej
Przygotować nową baterię litową (kod zamówienia: A02B-0200-K102 (specyfikacja FANUC: A98L-0031-0012)).

<1> Włączyć zasilanie CNC. Po upływie około 30 sekund wyłączyć zasilanie.

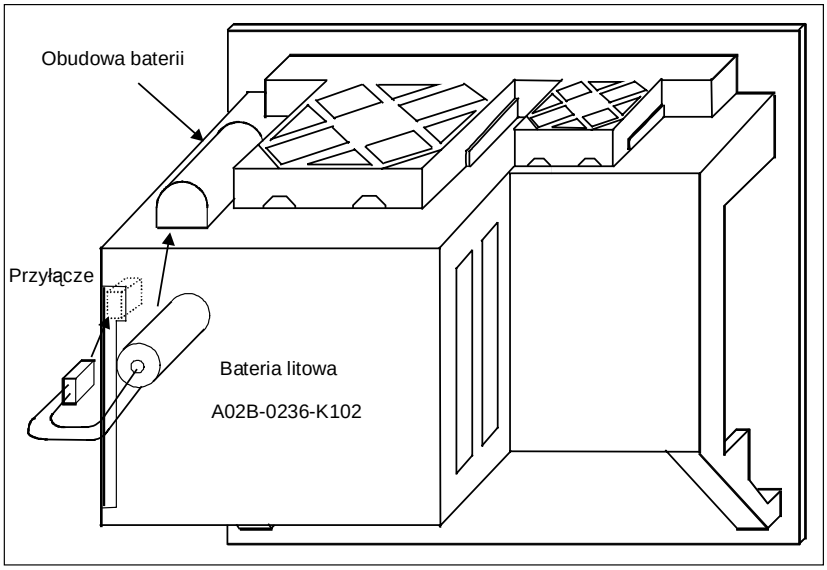
<2> Wyjąć starą baterię z tylnej części jednostki sterującej CNC.
Najpierw należy odłączyć złącze, wyciągając kabel baterii, a następnie wyjąć baterię z obudowy.
Obudowa baterii jednostki sterującej bez opcjonalnych gniazd znajduje się w tylnej części jednostki, tak jak zostało to przedstawione na poniższym rysunku. Obudowa baterii jednostki sterującej z gniazdami opcjonalnymi znajduje się obok wentylatora, na górze jednostki.

<3> Włożyć nową baterię i podłączyć złącze.

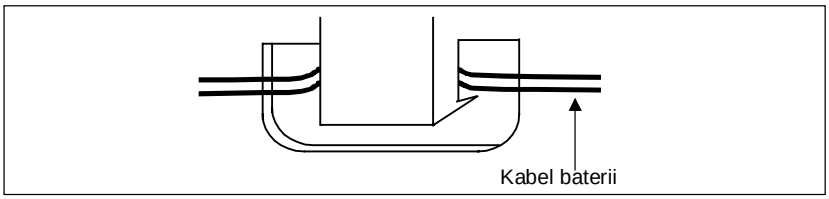
<4> Zamocować kabel baterii, jak pokazano na rys. 1.3.1 (c).



Rys. 1.3.1 (a) Jednostka bez gniazd opcjonalnych



Rys. 1.3.1 (b) Jednostka z gniazdami opcjonalnymi



Rys. 1.3.1 (c) Mocowanie kabla baterii

> ⚠ **OSTRZEŻENIE**
> Stosowanie innej baterii niż zalecana może spowodować jej eksplozję. Wymieniana bateria musi być określonego typu (A02B-0200-K102).

> ⚠ **UWAGA**
> Kroki od <1> do <3> powinny być wykonane w ciągu 30 minut.
> Jednostki sterującej nie można zostawiać bez baterii na dłuższy okres czasu. W przeciwnym przypadku zawartość pamięci zostanie stracona.
> Jeśli kroki od <1> do <3> nie mogą być wykonane w ciągu 30 minut, należy uprzednio zachować zawartość pamięci SRAM na karcie pamięci. Można wówczas łatwo odtworzyć zawartość pamięci w przypadku jej utraty.
> W celu zapoznania się ze szczegółami tej procedury, należy zapoznać się z Instrukcją Obsługi Serwisowej.

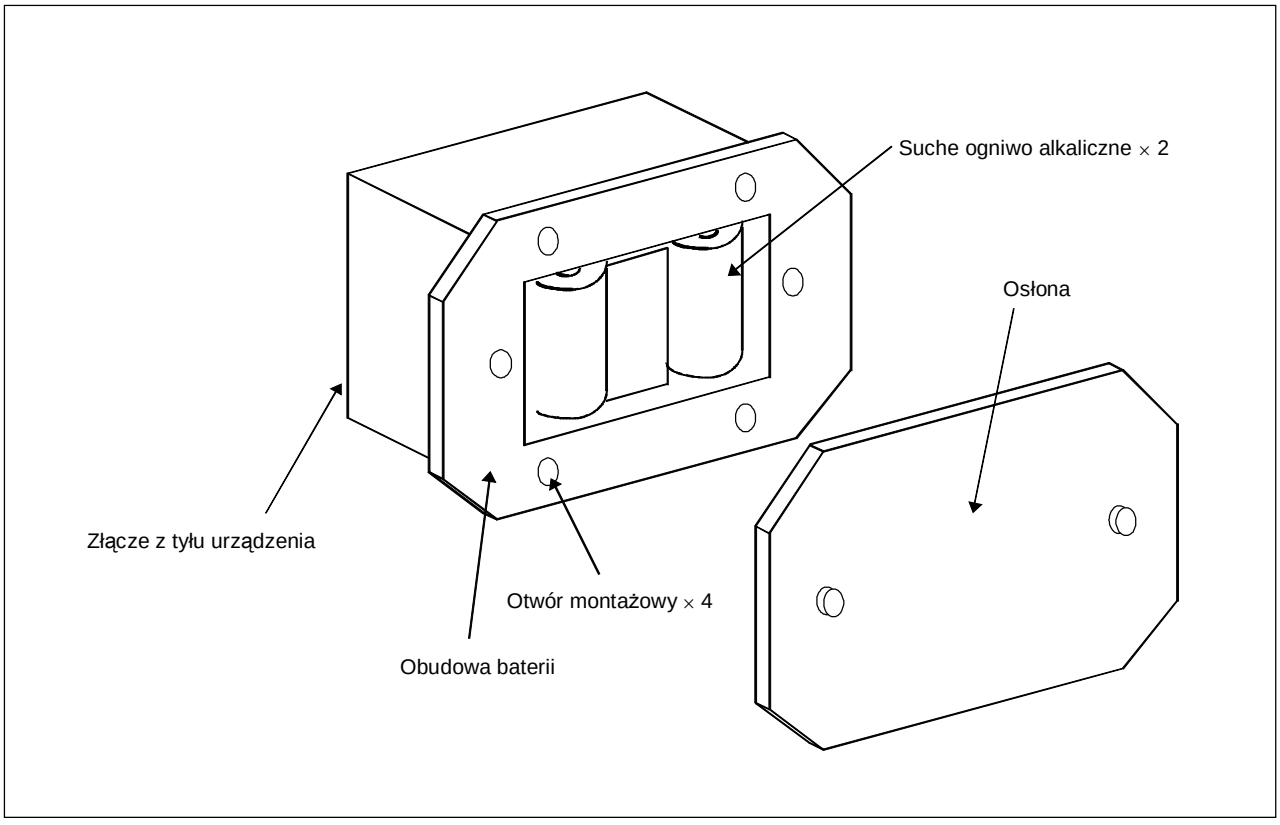
Pozbywając się baterii należy przestrzegać zaleceń i lokalnych przepisów o ochronie przyrody. Styki baterii należy zabezpieczyć, by uniemożliwić zwarcie.

Wymiana baterii alkalicznej (typu D)

- Procedura wymiany

<1> Przygotować dwie suche baterie alkaliczne typu D, dostępne w handlu.
<2> Włączyć zasilanie jednostki sterującej.
<3> Zdjąć pokrywę obudowy baterii.
<4> Wymienić baterie, zwracając szczególną uwagę na ich biegunowość.
<5> Założyć pokrywę na obudowę baterii.

> ⚠ **UWAGA**
> Przy wymianie suchych ogniw alkalicznych podczas wyłączonego zasilania, należy zastosować taką samą procedurę, jak w przypadku wymiany baterii litowej, opisaną powyżej.



1.3.2 Wymiana baterii oddzielnej jednostki sterującej CNC

W przypadku baterii litowej

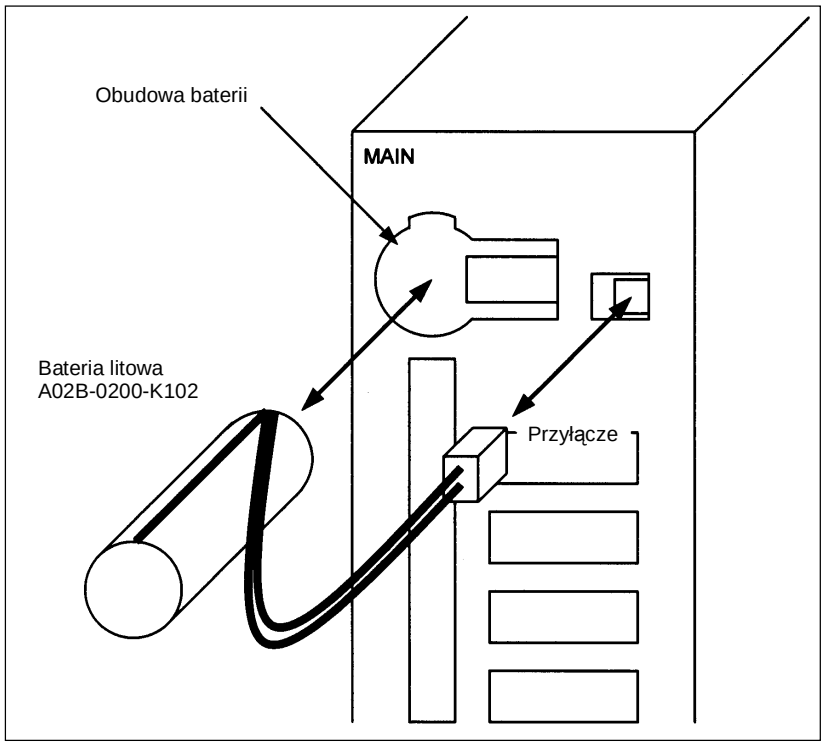
- Wymiana baterii

Przy używaniu baterii litowej należy zastosować baterię A02B-0200-K102 (kod FANUC: A98L-0031-0012).

<1> Włączyć CNC. Po upływie około 30 sekund wyłącz zasilanie CNC.

<2> Wyjąć baterię z górnej części jednostki CNC.
Najpierw należy odłączyć złącze, wyciągając kabel baterii, a następnie wyjąć baterię z obudowy.
Pojemnik na baterie znajduje się w górnej części płyty czołowej płyty głównej z CPU.

<3> Wymienić baterię i podłączyć złącze.



⚠ OSTRZEŻENIE
Niewłaściwe podłączenie baterii może spowodować wybuch. Unikać stosowania baterii innych, niż podane w specyfikacji (A02B-0200-K102).

> ⚠ **UWAGA**
> Kroki od <1> do <3> powinny być wykonane w ciągu 30 minut.
> Jeżeli bateria będzie rozłączona przez dłuższy czas, dane pamięci zostaną utracone.
> Jeśli istnieje ryzyko, że wymiana baterii nie zostanie zakończona w czasie 30 minut, należy całą zawartość pamięci SRAM zapisać na karcie pamięci. Taki zapis można w prosty sposób odtworzyć w przypadku utraty zawartości pamięci.

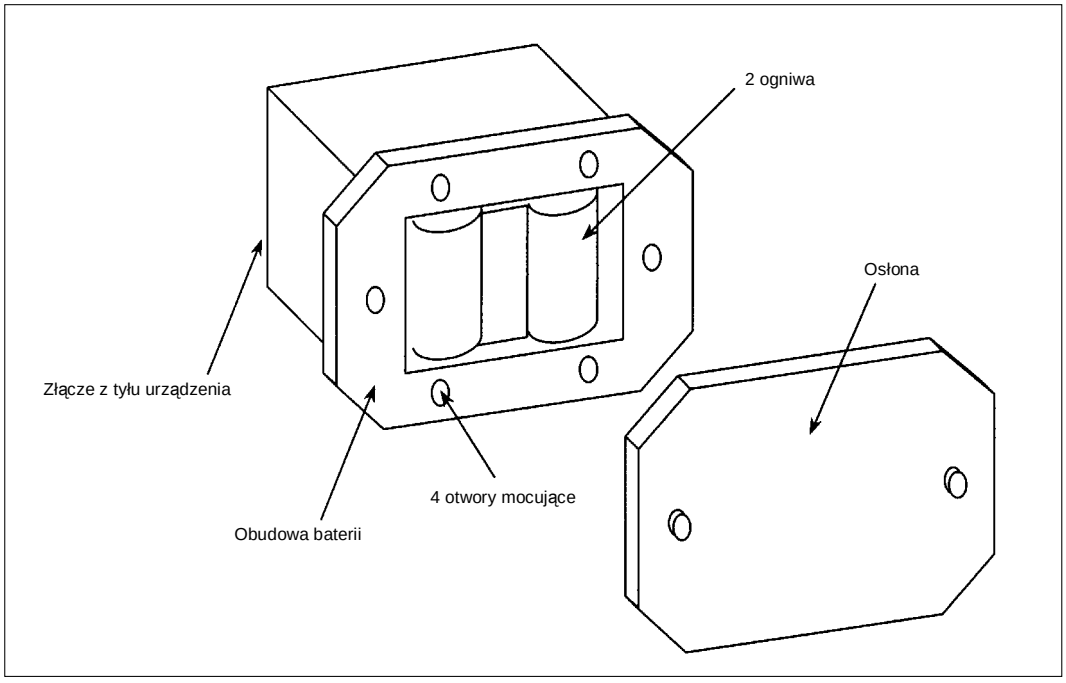
Pozbyć się zużytej baterii zgodnie z obowiązującymi przepisami. Końcówki starej baterii należy zabezpieczyć, aby uniemożliwić zwarcie.

Wymiana baterii alkalicznej (typu D)

- Wymiana baterii

<1> Przygotować baterię alkaliczną typu D.
<2> Włączyć CNC.
<3> Zdjąć pokrywę z obudowy baterii.
<4> Wymienić stare baterie na nowe. Nowe baterie wkładać zwracając uwagę na położenie biegunów.
<5> Założyć pokrywę na obudowę baterii.

> ⚠ **UWAGA**
> W przypadku wyłączenia zasilania baterię należy wymienić tak, jak opisano to powyżej, w przypadku wymiany baterii litowych



1.3.3 Bateria w wyświetlaczu CNC z funkcjami PC (3 V DC)

Bateria litowa jest używana do zabezpieczenia danych BIOSu wyświetlacza CNC z funkcjami PC. Ta bateria jest montowana fabrycznie w wyświetlaczach CNC z funkcjami PC. Bateria jest w stanie przechować dane BIOSu przez okres roku.
Gdy napięcie baterii spadnie, podczas włączania urządzenia procedura testowania zostanie zatrzymana i na ekranie testowym ukaże się następujący napis:

Błąd baterii CMOS

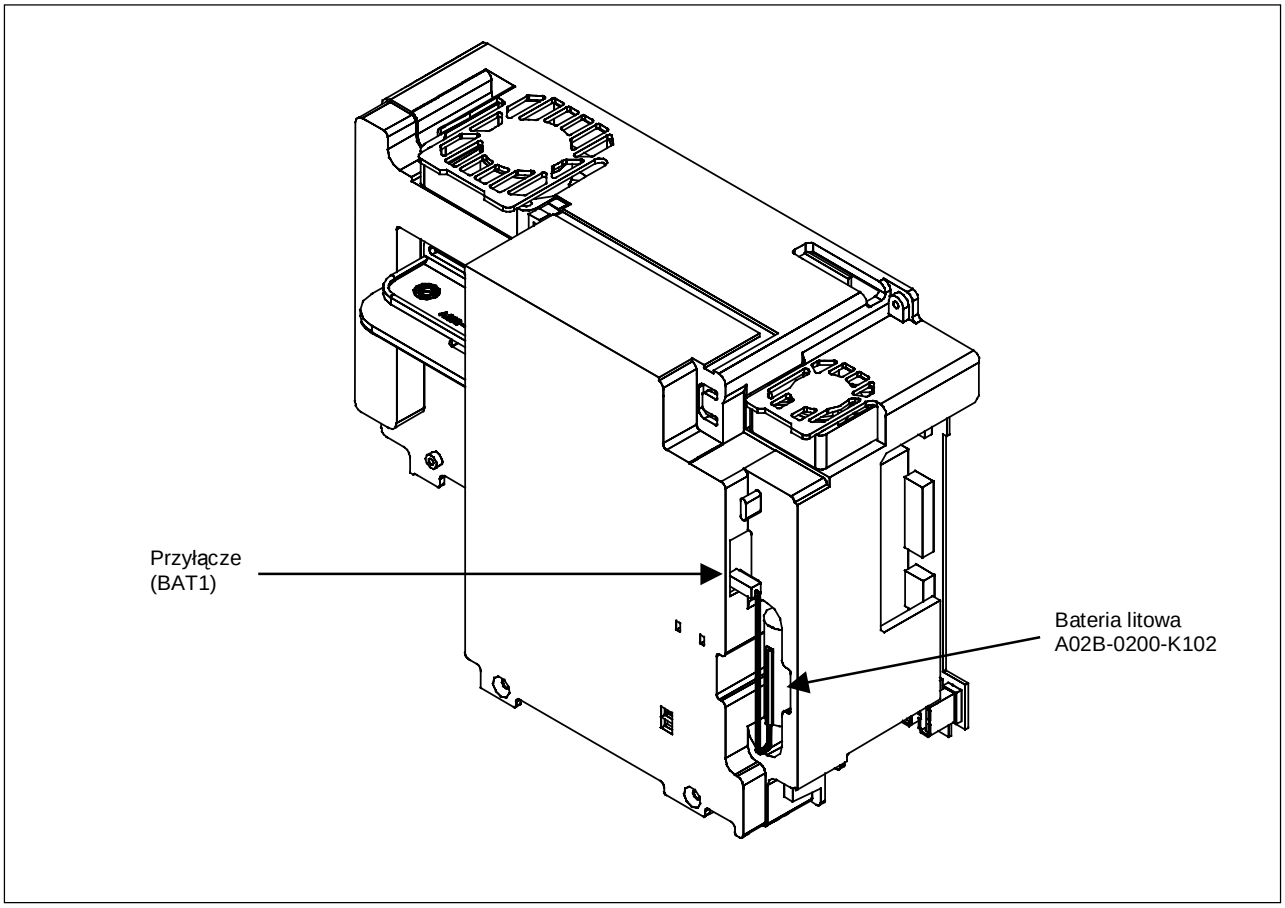
W takim przypadku baterię należy wymienić jak najszybciej (w ciągu tygodnia). FANUC zaleca wymianę baterii po roku eksploatacji, niezależnie od wystąpienia alarmu.

- Wymiana baterii

(1) Aby zabezpieczyć się przed utratą lub uszkodzeniem parametrów BIOSu, należy zapisać wartości parametrów BIOSu.
(2) Przygotować nową baterię litową (A02B-0200-K102).
(3) Po około pięciu sekundach zasilania należy wyłączyć wyświetlacz CNC z funkcjami PC. Usunąć z panelu terminal inteligentny, tak aby było możliwe wykonanie operacji wymiany z tyłu terminalu.
(4) Odłączyć złącze baterii litowej i wyjąć baterię z zatrzasku.
(5) Podłączyć złącze i umieścić baterię w zatrzasku.
(6) Zamontować ponownie wyświetlacz CNC z funkcjami PC.
(7) Włączyć zasilanie i sprawdzić, czy parametry BIOSu są prawidłowe (Setup BIOSU nie uruchamia się w sposób wymuszony).

Pomiędzy usunięciem starej baterii i zamontowaniem nowej nie może minąć więcej niż 5 minut.

Podczas wymiany baterii PANELU *i*, należy kierować się powyższymi procedurami.



Rys. 1.3.3 (a) Podłączanie baterii litowej do wyświetlacza CNC z funkcjami PC.

1.3.4 Bateria do przetwornika impulsów bezwzględnych

(1) Gdy spadnie napięcie baterii do przetwornika impulsów bezwzględnych, pojawiają się alarmy od DS0306 do DS0308.
(2) Gdy pojawi się alarm DS0307 (alarm sygnalizujący spadek napięcia baterii), należy jak najszybciej wymienić baterię. Baterie należy wymienić w czasie 1-2 tygodni, zależnie od liczby używanych przetworników.
(3) Jeśli napięcie baterii spadnie jeszcze bardziej, zostanie wyświetlony alarm DS0306 (zerowy stan baterii). W takim przypadku utrzymanie aktualnych pozycji dla kodera impulsowego nie będzie już możliwe.
W takiej sytuacji pojawi się alarm DS0300 (alarm żądania powrotu do punktu referencyjnego). Po wymianie baterii należy wykonać ręcznie powrót od punktu referencyjnego.
(4) Czas eksploatacji baterii wynosi około 2 lat, jeśli są eksploatowane w konfiguracji sześcioosiowej z serwomotorami serii α*i*/α*i*s/β*i*s oraz jeden rok, jeśli są używane w konfiguracji sześcioosiowej z serwomotorami serii α/β. FANUC zaleca okresową wymianę baterii zgodnie z podanymi okresami ich trwałości.
(5) W celu podłączenia baterii należy użyć obudowy baterii lub dołączyć baterię do wzmacniacza serwo. Należy zwrócić uwagę na fakt, że sposób podłączania baterii zależy od sposobu połączenia oraz od typu wzmacniacza serwo.

- Wymiana baterii

Aby uchronić przed utratą dane położenia bezwzględnego w przetworniku impulsów bezwzględnych, przed wymianą baterii należy włączyć zasilanie urządzenia. Procedura wymiany została opisana poniżej. (Uwaga: Włączenie maszyny nie jest wymagane w przypadku serwomotorów serii α*i*, α*i*s lub β*i*s (β0.4*i*s do β22*i*s))

(1) Włączyć serwo (maszynowe).
(2) Wprowadzić maszynę w stan zatrzymania awaryjnego.
(3) Potwierdzić, że serwomotory nie są aktywne.
(4) Upewnić się, czy dioda kontrolna zasilania złącza DC jest wyłączona.
(5) Usunąć starą baterię i zamontować nową.
(6) W tej chwili procedura wymiany baterii została zakończona. Można wyłączyć zasilanie systemu.

ADNOTACJA

Przetwornik impulsów bezwzględnych serwomotorów serii $\alpha i/\alpha i$s lub serii βis ($\beta 0.4i$s do $\beta 22i$s) jest dołączony standardowo wraz z zapasowym kondensatorem. Napięcie z tego kondensatora umożliwia detekcję pozycji bezwzględnej przez około 10 minut. Jeśli więc czas wymiany baterii wzmacniacza serwo nie przekroczy 10 minut, nie trzeba będzie przeprowadzać ręcznie powrotu do punktu referencyjnego. Jeśli wymiana baterii zajmie ponad 10 minut, wtedy zasilanie musi pozostać włączone.

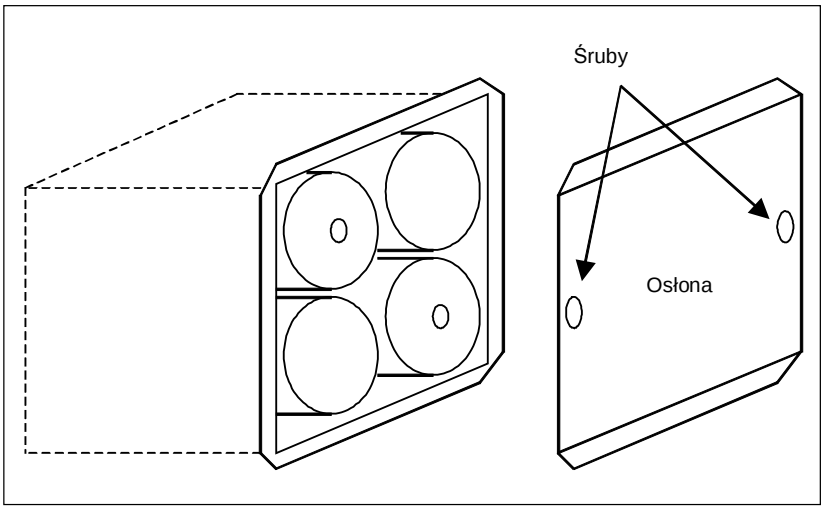
⚠ **OSTRZEŻENIE**

1 Podczas wymiany baterii należy zachować ostrożność i uważać, aby nie dotknąć nieizolowanych elementów metalowych panelu. W szczególności trzeba zwracać uwagę na obwody wysokiego napięcia z uwagi na ryzyko porażenia prądem.
2 Przed wymianą baterii należy upewnić się, czy dioda kontrolna zasilania złącza DC jest wyłączona. W przeciwnym wypadku może dojść do porażenia prądem.
3 Należy używać jedynie ściśle określony typ baterii. Jeśli zostaną użyte inne baterie, może dojść do ich przegrzania, eksplozji lub pożaru.
4 Zwrócić uwagę na biegunowość baterii. Jeśli bateria zostanie zainstalowana nieprawidłowo, może się przegrzać, wybuchnąć lub spowodować pożar. Lub mogą zostać utracone dane położenia bezwzględnego w przetworniku impulsów bezwzględnych.
5 Podczas podłączania baterii należy włożyć fabrycznie dołączone gniazdo ochronne do złącza CX5X lub CX5Y, w zależności od tego, które z nich jest wolne. Jeśli zostaną zwarte styki +6 V oraz 0 V, może dojść do przegrzania baterii, wybuchu lub pożaru. Lub mogą zostać utracone dane położenia bezwzględnego w przetworniku impulsów bezwzględnych.

- Wymiana suchych ogniw alkalicznych rozmiaru D w obudowie baterii

Wymienić cztery baterie alkaliczne rozmiaru D (A06B-6050-K061) w obudowie zainstalowanej w urządzeniu.

(1) Przygotować 4 baterie alkaliczne D.
(2) Poluzować śruby na obudowie baterii. Zdjąć pokrywę obudowy baterii.
(3) Wymienić baterie alkaliczne w obudowie. Należy zwrócić szczególną uwagę na biegunowość baterii.
(4) Założyć pokrywę.



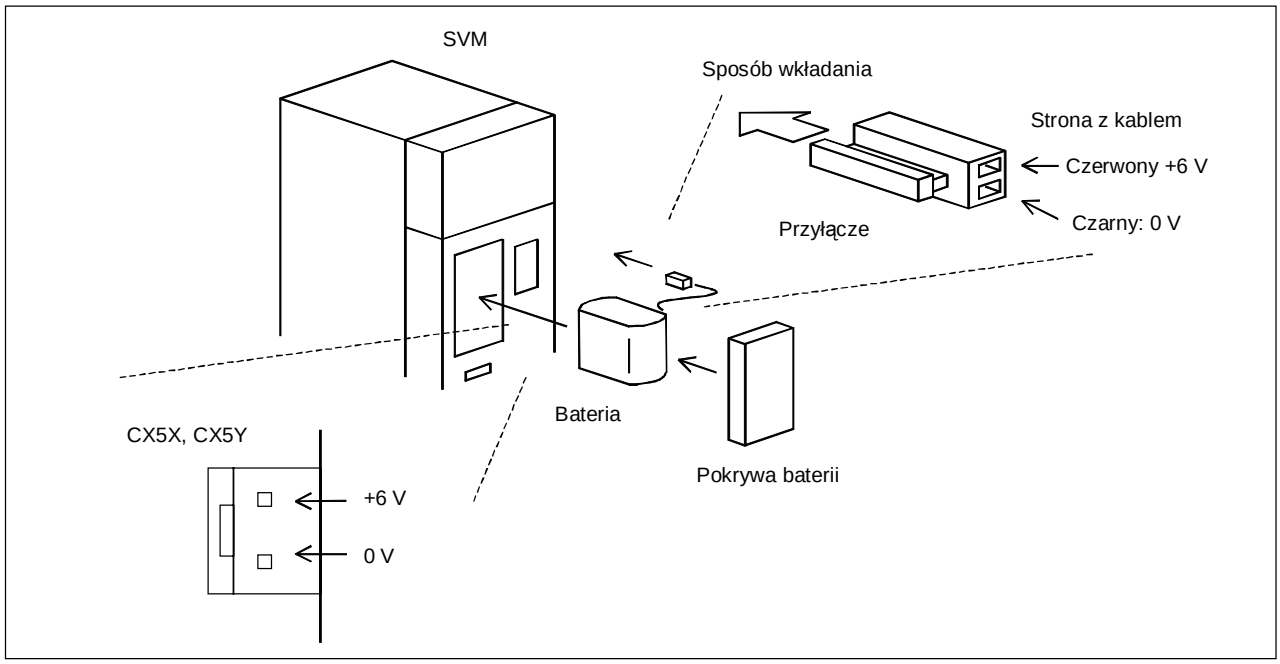
⚠ OSTRZEŻENIE

Baterie należy instalować zwracając uwagę na orientację biegunów. Jeśli bateria zostanie zainstalowana nieprawidłowo, może się przegrzać, wybuchnąć lub spowodować pożar. Lub mogą zostać utracone dane położenia bezwzględnego w przetworniku impulsów bezwzględnych.

- Podłączanie wbudowanej baterii. (seria wzmacniacza serwo αi)

Podłączyć baterię litową (A06B-6073-K001) do wzmacniacza serwo.

[Procedura podłączania]
(1) Zdjąć pokrywę baterii ze wzmacniacza serwo.
(2) Zamontować baterię, tak jak przedstawiono to poniżej.
(3) Założyć pokrywę.
(4) Podłączyć złącze baterii do złącza CX5X wzmacniacza.



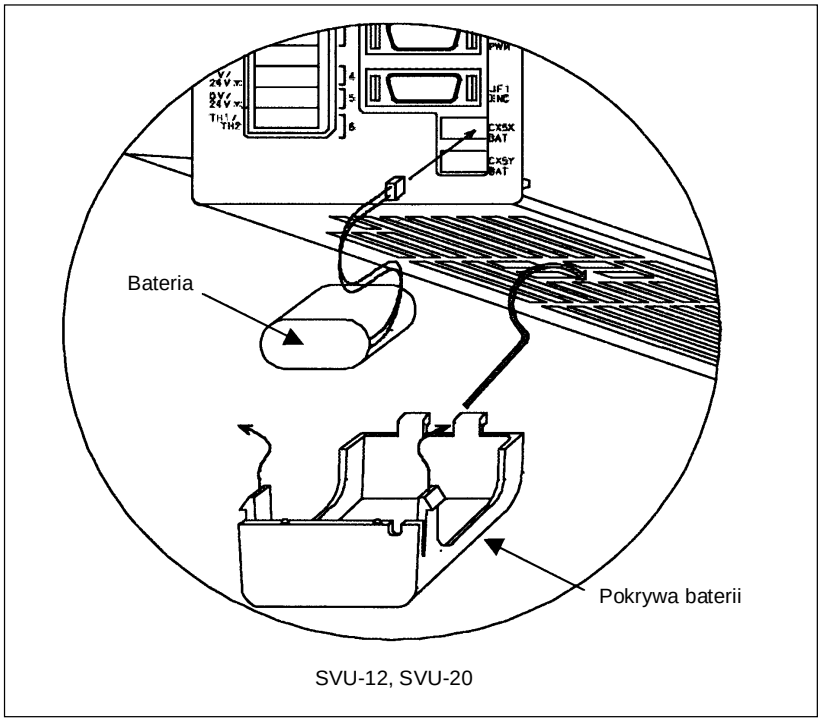
> ⚠ **UWAGA**
> Podłączanie baterii z wyjścia kabla powoduje powstanie naprężenia kabla. W związku z tym, należy podłączyć kabel z innego miejsca w celu uniknięcia naprężenia. Jeśli kabel jest naprężony, mogą nastąpić zakłócenia przewodzenia prądu.

- Podłączanie wbudowanej baterii (β seria wzmacniaczy serwo)

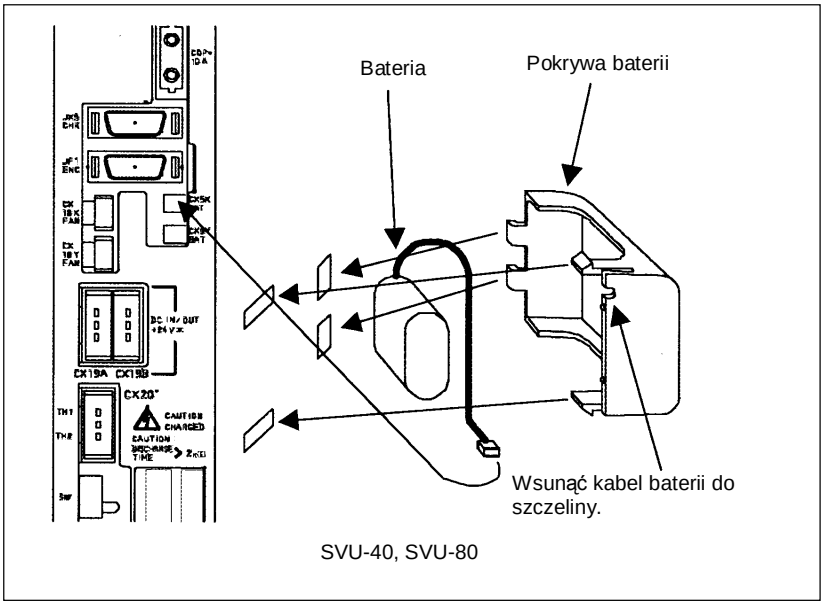
Podłączyć baterię litową (A06B-6093-K001) do wzmacniacza serwo.

[Procedura podłączania]

(1) W przypadku SVU-12 lub SVU-20, należy zdjąć pokrywę baterii pod wzmacniaczem serwa, chwytając za jego lewą i prawą część. W przypadku SVU-40 lub SVU-80, należy zdjąć pokrywę zamocowaną po prawej stronie wzmacniacza serwo, chwytając za jego górną i dolną część.
(2) Odłączyć złącze baterii. (Złącze CX5X lub CX5Y)
(3) Wymienić baterię i podłączyć złącze.
(4) Zamocować pokrywę baterii.



SVU-12, SVU-20



SVU-40, SVU-80

> ⚠ **UWAGA**
> 1 Złącze baterii może być połączone ze złączem CX5X jak również CX5Y.
> 2 Podłączenie baterii z wyjścia kabla powoduje powstanie naprężenia kabla. W związku z tym, należy podłączyć kabel z innego miejsca w celu uniknięcia naprężenia. Jeśli kabel jest naprężony, mogą nastąpić zakłócenia przewodzenia prądu.

- Zużyte baterie

Zużyte baterie należy utylizować jako odpady przemysłowe zgodnie z obowiązującymi przepisami.

ZAŁĄCZNIK

A PARAMETRY

W tej instrukcji opisano wszystkie parametry używane w niniejszym podręczniku.
Aby uzyskać informacje na temat parametrów, których tutaj nie opisano, oraz pozostałych parametrów, należy zapoznać się z podręcznikiem parametrów.

ADNOTACJA

Parametr, który jest dostępny tylko w jednym typie sterowania ścieżką tokarki (seria T) i odpowiednim układzie obrabiarki wielooperacyjnej (seria M) jest oznaczony w górnym lub dolnym rzędzie w sposób opisany poniżej. Puste pole oznacza parametr, którego nie można regulować.

[Przykład 1]

Parametr HTG jest parametrem typowym dla serii T i M, a parametry RTV i ROC są stosowane tylko w serii T.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
1403	RTV		HTG	ROC					Seria T
			HTG						Seria M

[Przykład 2]

Poniższy parametr jest dostępny tylko w obrabiarkach serii M:

1411		Seria T
	Szybkość posuwu skrawania	Seria M

A.1 OPIS PARAMETRÓW

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0000							ISO	TVC

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 TVC Kontrola TV
0 : Nie jest wykonywana.
1 : Jest wykonywana.

 # 1 ISO Kod używany do prezentacji danych wyjściowych
0 : Kod EIA
1 : Kod ISO

ADNOTACJA
Kod ASCII jest używany zawsze do zapisywania danych na karcie pamięci.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0001							FCV	

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 1 FCV Format programu
0 : Format standardowy serii 16
1 : Format standardowy serii 15

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0010							PRM	

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 1 PRM Podczas wyprowadzania parametrów, których wartości są równe
0 : Wyprowadzenie
1 : Brak wyprowadzenia

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0012								MIRx

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Bit osi

 # 0 MIRx Odbicie lustrzane dla każdej osi
0 : Odbicie lustrzane jest wyłączone (widok normalny)
1 : Odbicie lustrzane jest włączone (odbicie lustrzane)

0020	KANAL I/O Wybór urządzenia wejściowego/wyjściowego lub numer gniazda głównego urządzenia wejściowego

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Bajt
[Zakres danych] od 0 do 5

CNC dostarcza następujące interfejsy transmisji danych do/z zewnętrznych urządzeń wejścia/wyjścia i komputera głównego:

Interfejs urządzenia wejścia/wyjścia (RS-232C porty szeregowe 1, 2)
Interfejs karty pamięci
Interfejs serwera danych

Ustawiając bit zerowy (IO4) parametru nr 0110, można oddzielnie kontrolować wejście/wyjście danych. Jeśli bit IO4 nie zostanie skonfigurowany, dane są wprowadzane/wyprowadzane za pomocą kanału skonfigurowanego za pomocą parametru nr 0020. Jeśli bit IO4 zostanie skonfigurowany, do każdego wejścia głównego, wyjścia głównego, wejścia zapasowego i wyjścia zapasowego można przypisać kanał.

Za pomocą tych parametrów definiuje się interfejs, do którego podłączane są poszczególne urządzenia wejścia/wyjścia, za pomocą których mają być przesyłane dane (w obu kierunkach). Ustawienia te opisano w poniższej tabeli.

Zależności między ustawieniami a urządzeniami wejścia/wyjścia	
Ustawienia	**Opis**
0,1	RS-232-C port szeregowy 1
2	RS-232-C port szeregowy 2
4	Karta interfejsu pamięci
5	Interfejs serwera danych

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0100					NCR		CTV	

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Bit

 # 1 CTV Zliczanie znaków dla kontroli TV w sekcji komentarzy programu:
0 : Jest wykonywane.
1 : Nie jest wykonywane.

 # 3 NCR Wyprowadzenie końca bloku (EOB) w kodzie ISO
0 : LF, CR, CR są wyprowadzone.
1 : Tylko LF jest wyprowadzony.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0138	MNC							

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit

 # 7 MNC Operacja DNC z karty pamięci i wywołanie podprogramu urządzenia zewnętrznego z karty pamięci:
0 : Nie jest wykonywana.
1 : Jest wykonywana.

0983	Typy kontroli poszczególnych torów

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 0 do 1
Ustawianie typów kontroli poszczególnych torów.
Dostępne są następujące dwa typy kontroli torów:
T (tokarka) : 0
M (obrabiarka) : 1

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0984								LCP

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

 # 0 LCP Za pomocą tego parametru określa się, czy tor jest torem sterowania magazynem.
0 : Tor nie jest torem sterowania magazynem.
1 : Tor jest torem sterowania magazynem.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1001								INM

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

 # 0 INM Najmniejsza jednostka programowa na osi liniowej
0 : W milimetrach (system metryczny)
1 : W calach (system calowy)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1002	IDG			XIK	AZR			JAX

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 JAX Liczba osi jednocześnie sterowanych w posuwie impulsowym, szybkim posuwie ręcznym i ręcznym powrocie do punktu referencyjnego
0 : 1 oś
1 : 3 osie

 # 3 AZR Gdy nie ustawiono punktu referencyjnego, polecenie G28 powoduje:
0 : Powrót do punktu referencyjnego przy pomocy zderzaków hamowania (jak podczas ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego).
1 : Wyświetlenie alarmu (PS0304) "Zdefiniowano G28, ale nie ustawiono bazy".

ADNOTACJA
Jeśli ustawiono powrót do bazy bez zderzaków, (gdy bit 1 (DLZ) parametru nr 1002 ma wartość 1), polecenie G28 wprowadzone przed ustawieniem bazy powoduje alarm PS0304 niezależnie od ustawienia AZR.

 # 4 XIK Gdy LPR, bit 1 parametru nr 1401, ustawiony jest na 0, mianowicie, gdy pozycjonowanie wykonuje się przy pomocy pozycjonowania nieliniowego, jeśli blokada działa w maszynie wzdłuż jednej z osi pozycjonowania.
0 : Maszyna zatrzymuje ruch wzdłuż osi, w której działa blokada i kontynuuje ruch wzdłuż innych osi.
1 : Maszyna zatrzymuje ruch wzdłuż wszystkich osi.

 # 7 IDG Jeśli punkt referencyjny ustawiony jest bez zderzaków, automatyczne ustawienie parametru IDGx (bit 0 parametru nr 1012), aby zapobiec ponownemu ustawieniu punktu referencyjnego:
0 : Nie jest wykonywane.
1 : Jest wykonywane.

ADNOTACJA
Jeśli ten parametr ma wartość 0, bit 0 (IDGx) parametru nr 1012 jest nieprawidłowy.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1004	IPR							

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 7 IPR Jeśli wprowadzono liczbę bez znaku części dziesiętnej, rozdzielczość programowania każdej osi jest następująca:
0 : nie więcej niż 10 razy większa niż rozdzielczość sterowania
1 : 10 razy większa nić rozdzielczość sterowania
Jeśli rozdzielczość to IS-A i bit 0 (DPI) parametru nr 3401 ma wartość 1 (stały znak części dziesiętnej), rozdzielczość programowania nie może być 10 razy większa niż rozdzielczość sterowania.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1005			EDMx	EDPx				ZRNx

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi

 # 0 ZRNx Jeśli w trybie automatycznym zostanie wprowadzone polecenie ruchu inne niż G28, a po włączeniu zasilania nie określono powrotu do bazy:
0 : Generowany jest alarm (PS0224) "WYKONAJ POWROT DO BAZY".
1 : Operacja jest wykonywana bez generowania alarmu.

ADNOTACJA
Stan, w którym baza nie została zdefiniowana, występuje, gdy:
- nie jest używany przetwornik pozycji bezwzględnej, a po włączeniu maszyny nie wykonano powrotu do bazy nawet jeden raz;
- gdy jest używany przetwornik pozycji bezwzględnej, ale nie skojarzono pozycji maszyny z pozycją wykrytą przez przetwornik (zobacz opis bitu 4 (APZx) parametru nr 1815).

 # 4 EDPx W posuwie obróbki zewnętrzny sygnał hamowania w kierunku + dla każdej osi jest następujący:
0 : Niedozwolona
1 : Dozwolona

 # 5 **EDMx** W posuwie obróbki zewnętrzny sygnał hamowania w kierunku - dla każdej osi jest następujący:
0 : Niedozwolony
1 : Dozwolony

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1006			ZMIx		DIAx		ROSx	ROTx

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

ROTx, ROSx Ustawianie obrotu liniowego osi obrotu.

ROSx	ROTx	Znaczenie
0	0	Oś liniowa (1) Konwersja z układu calowego na metryczny jest wykonana. (2) Wszystkie wartości współrzędnych są typu osi liniowej. (Nie są zaokrąglone na 0 do 360°) (3) Zapamiętana kompensacja błędu skoku śruby jest typu osi liniowej (patrz parametr nr 3624)
0	1	Oś obrotu (typu A) (1) Konwersja z układu calowego na metryczny nie jest wykonana. (2) Wartości współrzędnych maszyny zaokrąglone są na 0 do 360_. Wartości współrzędnych bezwzględnych są zaokrąglane lub nie zaokrąglane przy pomocy parametru nr 1008#0(ROAx) i #2(RRLx). (3) Zapamiętana kompensacja błędu skoku gwintu jest typu obrotowego. Patrz parametr nr 3624) (4) Automatyczny powrót do punktu referencyjnego (G28, G30) następuje w kierunku powrotu do punktu referencyjnego, a wielkość ruchu nie przekracza jednego obrotu.
1	1	Oś obrotu (typu B) (1) Konwersja z układu calowego na metryczny, wartości współrzędnych bezwzględnych oraz względnych nie są wykonane. (2) Wartości współrzędnych maszynowych, wartości współrzędnych bezwzględnych i względnych są typu osi liniowej. (Nie są zaokrąglone na 0 do 360°). (3) Zapamiętana kompensacja błędu skoku śruby jest typu osi liniowej (patrz parametr nr 3624). (4) Nie można używać z funkcją odwracania osi obrotu i funkcji podziału stołu podziałowego (seria M).
Za wyjątkiem powyższych.		Ustawienie jest niedozwolone (nieużywane).

 # 3 **DIAx** Polecenie ruchu dla każdej osi jest oparte na:
0 : promieniu
1 : średnicy

 # 5 **ZMIx** Kierunek ręcznego powrotu do bazy:
0 : do przodu (kierunek +)
1 : do tyłu (kierunek -)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1007			G90x		RAAx			

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi

 # 3 RAAx Sterowanie osią obrotu:
0 : Nie jest wykonywane.
1 : Jest wykonywane.
Jeśli zostanie wprowadzone polecenie bezwzględne, funkcja sterowania osią obrotu określa kierunek obrotu od znaku wartości polecenia i ustala współrzędną końcową na podstawie wartości bezwzględnej polecenia.

ADNOTACJA
Funkcji RAA można użyć, jeśli bit 0 (ROA) parametru nr 1008 ma wartość 1, a bit 1 (RAB) parametru nr 1008 ma wartość 0.
Aby użyć tej funkcji, wymagana jest opcja sterowania osią obrotu.

 # 5 G90x Polecenie sterowania osią obrotu jest:
0 : interpretowane jako polecenie bezwzględne/przyrostowe zgodnie z ustawieniami trybu G90/G91;
1 : zawsze interpretowane jako polecenie bezwzględne.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1008						RRLx	RABx	ROAx

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

 # 0 ROAx Funkcja odwracania osi obrotu jest
0 : Niedozwolona
1 : Dozwolona

ADNOTACJA
ROAx określa funkcję tylko dla osi obrotu (dla której ROTx, #0 parametru nr 1006, ustawiony jest na 1)

 # 1 RABx W przypadku poleceń bezwzględnych oś obraca się w kierunku,
0 : W którym odległość do celu jest krótsza.
1 : Określonym przez znak wartości polecenia.

ADNOTACJA
RABx jest dozwolony tylko wtedy, gdy ROAx wynosi 1.

 # 2 RRLx Współrzędne względne:
0 : Nie są zaokrąglone o wielkość przesunięcia na jeden obrót.
1 : Są zaokrąglone o wielkość przesunięcia na jeden obrót.

ADNOTACJA
1 RRLx jest dozwolony tylko wtedy, gdy ROAx wynosi 1.
2 Wielkość przesunięcia na jeden obrót określa się w parametrze nr 1260.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1013					ISEx	ISDx	ISCx	ISAx

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

 # 0 ISA
 # 1 ISC
 # 2 ISD
 # 3 ISE Rozdzielczość każdej osi

Układ wymiarów przyrostowych	#3 ISE	#2 ISD	#1 ISC	#0 ISA
IS-A	0	0	0	1
IS-B	0	0	0	0
IS-C	0	0	1	0
IS-D	0	1	0	0
IS-E	1	0	0	0

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1015	DWT							

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 7 DWT Jeśli czas przestoju na sekundę ma wartość P, rozdzielczość:
0 : Zależy od rozdzielczości.
1 : Nie zależy od rozdzielczości (1 ms).

1020	Nazwa osi programowej dla każdej osi

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi
[Zakres danych] od 67,85 do 90

Nazwa osi (nazwa osi 1: parametr nr 1020) może być dowolnie wybrana spośród liter: A, B, C, U, V, W, X, Y i Z (gdy system A kodowania G jest używany w systemie tokarki, nie można jednak wybierać liter U, V i W). Jeśli bit 0 (EEA) parametru nr 1000 ma wartość 1, długość nazwy osi można zwiększyć do trzech znaków, ustawiając nazwę osi 2 (parametr nr 1025) i nazwę osi 3 (parametr nr 1026) (wydłużona nazwa osi).
W przypadku nazw osi 2 i 3 można dowolnie wybierać znaki kodu ASCII od 0 do 9 i od A do Z. Jednak ustawienie nazwy osi 3 dla każdej osi jest nieprawidłowe, jeśli nie wprowadzono nazwy osi 2. Ponadto jeśli jako nazwa osi 2 zostanie podana cyfra od 0 do 9, jako nazwę osi 3 nie można wybrać znaku od A do Z.

(Wskazówka) Kod ASCII

Nazwa osi	X	Y	Z	A	B	c	U	V	W
Ustawienia	88	89	90	65	66	67	85	86	87

Jeśli w systemie tokarki zostanie użyty system A kodowania G, a jako nazwa osi 1 zostały użyte znaki X, Y, Z lub C, polecenie, w którym jako nazwę osi 1 użyto liter U, V, W lub H, jest poleceniem przyrostowym osi.

ADNOTACJA

1 Jeśli dla obrotu ustawiono wiele powtarzających się cyklów stałych, jako adresu osi nie można używać znaków innych niż X,Y i Z.
2 Jeśli włączono funkcję makra użytkownika, jako nie słowa zarezerwowanego nie można używać rozszerzonej nazwy osi. Taka rozszerzona nazwa osi jest uważana za słowo zarezerwowane.
3 W wywołaniu makra nie można używać rozszerzonych nazw osi jako argumentów.

1022	Ustawienie poszczególnych osi w odstawowym układzie współrzędnych

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi
[Zakres danych] od 0 do 7

Aby określić płaszczyznę interpolacji kołowej itd. (G17: płaszczyzna Xp-Yp, G18: płaszczyzna Zp-Xp, G19: płaszczyzna Yp-Zp) i trójwymiarowy obszar kompensacji narzędzia (XpYpZp), należy określić, która z trzech osi podstawowych (X, Y i Z) jest używana dla każdej osi sterowania, lub oś równoległą, której oś główna jest używana dla każdej osi sterowania.
Oś główną (X, Y lub Z) można zdefiniować tylko dla jednej osi sterowania.
Jedną lub więcej osi sterowania można ustawić jako oś równoległą dla jednej osi głównej.

Ustawienia	Znaczenie
0	Oś obrotu (nie może nią być żadna z trzech osi głównych ani oś równoległa)
1	Oś X z trzech podstawowych osi.
2	Oś Y z trzech podstawowych osi.
3	Oś Z z trzech podstawowych osi.
5	Oś równoległa do osi X.
6	Oś równoległa do osi Y.
7	Oś równoległa do osi Z.

Zazwyczaj rozdzielczość i dane średnicy/promienia osi ustawionej jako oś równoległa należy ustawić w taki sam sposób jak dla trzech osi głównych.

1023	Numer każdej osi posuwu

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi
[Zakres danych] od 0 do liczby sterowanych osi

Ustaw oś posuwu dla każdej osi sterowania.
Zazwyczaj ustawia się ten sam numer, co numer osi sterowania.
Numer osi sterowania, to numer porządkowy używany do ustawienia parametrów typu osi lub sygnałów maszynowych typu osi.

* W przypadku osi, dla której ma być włączony tryb sterowania konturem Cs lub użyte polecenie pozycjonowania, jako numer osi posuwu należy ustawić -(numer wrzeciona).
  Przykład
  Podczas ustawiania sterowania konturem Cs na czwartej kontrolowanej osi za pomocą pierwszego wrzeciona należy ustawić wartość -1.
* W przypadku osi sterowanych posobnie lub osi sterowanych za pomocą elektronicznej skrzynki przekładniowej (EGB, Electronic Gear Box) dwie osie należy zdefiniować jako jedną parę. W tym celu należy skonfigurować ustawienia opisane poniżej.
  Oś sterowana posobnie:
  Dla osi master należy ustawić nieparzysty (1, 3, 5, 7 ...) numer osi posuwu. Dla osi slave, która ma być częścią pary, należy ustawić wartość uzyskaną w wyniku dodania 1 do wartości ustawionej dla osi master.
  Oś sterowana za pomocą elektronicznej skrzynki biegów:
  Dla osi slave należy ustawić nieparzysty (1, 3, 5, 7 ...) numer osi posuwu. Dla osi hipotetycznej, która ma być częścią pary, należy ustawić wartość uzyskaną w wyniku dodania 1 do wartości ustawionej dla osi slave.

1025	Nazwa osi programowej 2 dla każdej osi

1026	Nazwa osi programowej 3 dla każdej osi

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi
[Zakres danych] od 48 do 57, od 65 do 90

Jeśli włączone jest rozszerzenia nazwy osi (bit 0 (EEA) parametru nr 1000 ma wartość 1), długość nazwy osi można zwiększyć maksymalnie do trzech znaków, ustawiając nazwę osi 2 i nazwę osi 3.

ADNOTACJA
Jeśli nie ustawiono nazwy osi programu 2, nazwa osi programu 3 jest nieprawidłowa.

1031	Oś odniesienia

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 0 do liczby sterowanych osi

Jednostki niektórych parametrów typowych dla wszystkich osi, np. parametrów posuwu przy sprawdzaniu i jednocyfrowego posuwu F1, zależą od rozdzielczości. Rozdzielczość można wybrać, używając parametrów odpowiedniej osi. Dlatego jednostka tych parametrów musi być zgodna z rozdzielczością osi odniesienia. Należy wybrać oś, która ma być osią odniesienia.

Jako oś odniesienia spośród trzech osi głównych jest zazwyczaj wybierana oś o najlepszej rozdzielczości.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1201					FPC	ZCL		ZPR
					FPC	ZCL		ZPR

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 ZPR Automatyczne ustawienie układu współrzędnych, gdy wykonywany jest ręczny dojazd do punktu referencyjnego
0 : Brak automatycznego ustawiania.
1 : Automatyczne ustawianie.

ADNOTACJA
Polecenie ZPR działa, jeśli funkcja systemu współrzędnych detalu nie jest dostępna. Jeśli funkcja systemu współrzędnych detalu jest dostępna, wykonanie ręcznego powrotu do bazy zawsze powoduje utworzenie systemu współrzędnych detalu na podstawie przesunięcia pozycji zerowej detalu (parametry nr 1220 do 1226) niezależnie od ustawień tego parametru.

 # 2 ZCL Miejscowy układ współrzędnych, gdy wykonuje się ręczny dojazd do punktu referencyjnego.
0 : Miejscowy układ współrzędnych nie jest anulowany.
1 : Miejscowy układ współrzędnych jest anulowany.

ADNOTACJA
Polecenie ZCL działa, jeśli określono opcję układu współrzędnych detalu. Aby korzystać z lokalnego układu współrzędnych (G52), wymagana jest opcja układu współrzędnych detalu.

 # 3 **FPC** Jeśli ustawiono zmienną bazę za pomocą klawisza ekranowego, wskaźnik pozycji względnej:
0 : Nie jest ustawiony na 0 (pozostaje bez zmian).
1 : Jest ustawiony na 0.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1202						G92		
						G92		

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 2 **G92** Jeśli w trybie CNC są dostępne polecenia od G52 do G59, za pomocą których określa się układy współrzędnych detali (funkcja opcjonalna), i zdefiniowano polecenie G do ustawiania układu współrzędnych (G92 dla serii M, G50 dla serii T (lub polecenie G92 w układzie poleceń G (B lub C)):
0 : Wykonywane jest polecenie G i nie jest generowany alarm.
1 : Polecenie G nie jest wykonywane i generowany jest alarm (PS0010).

1240	Wartość współrzędnych punktu referencyjnego układu współrzędnych maszyny

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm, cal, stopień (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Ustawienie wartości współrzędnych punktu referencyjnego w układzie współrzędnych maszyny.

1241	**Wartość współrzędnych drugiego punktu referencyjnego układu współrzędnych maszyny**
1242	**Wartość współrzędnych trzeciego punktu referencyjnego układu współrzędnych maszyny**
1243	**Wartość współrzędnych czwartego punktu referencyjnego układu współrzędnych maszyny**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm, cal, stopień (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Ustawienie wartości współrzędnych punktów referencyjnych 2–4 w układzie współrzędnych maszyny.

1244	**Wartość współrzędnych zmiennego punktu referencyjnego układu współrzędnych maszyny**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm, cal, stopień (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Ustawienie wartości współrzędnych zmiennego punktu referencyjnego w układzie współrzędnych maszyny.

1250	**Układ współrzędnych używanego punktu referencyjnego, gdy wykonuje się automatyczne ustawienie układu współrzędnych**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm, cal, stopień (jednostka wejściowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Ustawienie układu współrzędnych punktu referencyjnego dla każdej osi w celu automatycznego ustawienia układu współrzędnych

1260	Wielkość przesunięcia na jeden obrót osi obrotu

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] Stopień
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] 0 lub 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od 0.0 to +999999.999)
Ustawienie wielkości przesunięcia na jeden obrót osi obrotu.
Dla osi obrotu użytej w interpolacji cylindrycznej należy ustawić wartość standardową.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1300	BFA						NAL	OUT

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 OUT Obszar wewnątrz lub zewnątrz zapamiętanej kontroli obszaru ruchu 2 ustawiony jest jako obszar zabroniony.
0 : Wewnątrz
1 : Na zewnątrz

 # 1 NAL Gdy narzędzie wchodzi do obszaru zabronionego dla zapisanego ogranicznika ruchu 1:
0 : Sygnał alarmowy przekroczenia obszaru ruchu nie jest generowany.
1 : Sygnał alarmowy przekroczenia obszaru ruchu jest generowany, a szybkość narzędzia zmniejsza się aż do zatrzymania.
Jeśli włączony jest tryb ręczny, alarm nie jest generowany.

ADNOTACJA
Jeśli ten parametr ma wartość 1, alarm jest generowany, jeśli narzędzie przekroczy zapisaną wartość ogranicznika ruchu 1 podczas pracy w trybie automatycznym.

 # 7 BFA Jeśli zostanie wygenerowany alarm dla zapisanej wartości ogranicznika ruchu 1, 2 lub 3, generowany jest alarm kolizji oraz funkcja ogranicznika kolizji międzytorowej (seria T) lub generowany jest alarm funkcji bariery uchwytu konika (seria T):
0 : Narzędzie zatrzymuje się po wejściu w obszar zabroniony.
1 : Narzędzie zatrzymuje przed wejściem w obszar zabroniony.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1301		OTS				NPC		

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 2 NPC W ramach kontroli ogranicznika ruchu wykonywanego przed rozpoczęciem ruchu ruch zdefiniowany w blokach G31 (pominięcie) i G37 (automatyczny pomiar długości narzędzia):
0 : Jest sprawdzany.
1 : Nie jest sprawdzany.

ADNOTACJA
Ten parametr jest dostępny, tylko jeśli wybrano opcję kontroli ruchu przed wybraniem typu ruchu.

 # 6 OTS Jeśli zostanie wygenerowany alarm przekroczenia obszaru ruchu:
0 : Sygnał alarmowy przekroczenia obszaru ruchu nie jest przesyłany do PMC.
1 : Sygnał alarmowy przekroczenia obszaru ruchu jest przesyłany do PMC.

1320	Wartość współrzędnych I zaprogramowanej kontroli obszaru ruchu 1 w dodatnim kierunku każdej osi
1321	Wartość współrzędnych I zaprogramowanej kontroli obszaru ruchu 1 w ujemnym kierunku każdej osi

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm, cal, stopień (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Ustawia się wartość współrzędnej zaprogramowanej kontroli obszaru ruchu 1 na każdej osi w dodatnim i ujemnym kierunku w układzie współrzędnych maszyny.

ADNOTACJA
1 Należy podać średnice dla każdej osi, dla której określono programowanie średnicy.
2 Obszar poza obszarem określonym parametrami nr 1320 i 1321 jest obszarem zabronionym.

1322	Wartość współrzędnych I zaprogramowanej kontroli obszaru ruchu 2 w dodatnim kierunku każdej osi
1323	Wartość współrzędnych I zaprogramowanej kontroli obszaru ruchu 2 w ujemnym kierunku każdej osi

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm, cal, stopień (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Ustawia się wartość współrzędnej zaprogramowanej kontroli obszaru ruchu 2 na każdej osi w dodatnim i ujemnym kierunku w układzie współrzędnych maszyny.

ADNOTACJA
1 Należy podać średnice dla każdej osi, dla której określono programowanie średnicy.
2 Obszar wewnętrzny lub zewnętrzny ustawia się jako zabroniony za pomocą bitu 0 (OUT) parametru nr 1300.

1324	Wartość współrzędnych I zaprogramowanej kontroli obszaru ruchu 3 w dodatnim kierunku każdej osi
1325	Wartość współrzędnych I zaprogramowanej kontroli obszaru ruchu 3 w ujemnym kierunku każdej osi

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm, cal, stopień (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Ustawia się wartość współrzędnej zaprogramowanej kontroli obszaru ruchu 3 na każdej osi w dodatnim i ujemnym kierunku w układzie współrzędnych maszyny.

ADNOTACJA
1 Należy podać średnice dla każdej osi, dla której określono programowanie średnicy.
2 Obszar w miejscu określonym parametrami nr 1324 i 1325 jest obszarem zabronionym.

1326	Wartość współrzędnych II zaprogramowanej kontroli obszaru ruchu 1 w ujemnym kierunku każdej osi
1327	Wartość współrzędnych II zaprogramowanej kontroli obszaru ruchu 1 w ujemnym kierunku każdej osi

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm, cal, stopień (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)

Ustawia się wartość współrzędnej zaprogramowanej kontroli obszaru ruchu 1 na każdej osi w dodatnim i ujemnym kierunku w układzie współrzędnych maszyny.
Jeśli zaprogramowany sygnał przełączania kontroli ruchu EXLM ma wartość 1 lub zaprogramowany sygnał przełączania kontroli ruchu dla każdego kierunku osi +EXLx ma wartość 1, do kontroli ruchu używane są parametry nr 1326 i 1327, a nie parametry nr 1320 i 1321.

ADNOTACJA
1 Należy podać średnice dla każdej osi, dla której określono programowanie średnicy.
2 Obszar poza obszarem określonym parametrami nr 1326 i 1327 jest obszarem zabronionym.
3 Sygnał EXLM jest dostępny, tylko jeśli bit 2 (LMS) parametru nr 1300 ma wartość 1.
4 Sygnał EXLM jest dostępny, tylko jeśli bit 0 (DLM) parametru nr 1301 ma wartość 1.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1401				RF0			LRP	RPD

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 RPD Szybki posuw ręczny w okresie od włączenia zasilania do zakończenia powrotu do punktu referencyjnego.
0 : Nie jest aktywny (wykonywany jest posuw impulsowy).
1 : Jest aktywny.

 # 1 LRP Pozycjonowanie (G00)
0 : Następuje pozycjonowanie typu nieliniowego, tak że narzędzie przemieszcza się niezależnie wzdłuż każdej osi szybkim posuwem.
1 : Następuje pozycjonowanie z interpolacją liniową, tak że narzędzie przemieszcza się wzdłuż linii prostej.

Podczas wykonywania trójwymiarowej konwersji współrzędnych dla tego parametru należy ustawić wartość 1.

 # 4 **RF0** Gdy korekcja szybkości posuwu skrawania wynosi 0% podczas szybkiego posuwu:
0 : Obrabiarka nie zatrzymuje ruchu.
1 : Obrabiarka zatrzymuje ruch.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1402				JRV				NPC

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 **NPC** Posuw na obrót bez przetwornika położenia do zamiany posuwu na obrót F na posuw na minutę F w trybie posuwu na obrót (G95)) jest:
0 : Nie używany
1 : Używany

 # 4 **JRV** Posuw impulsowy lub posuw przyrostowy jest:
0 : Wykonywany w posuwie na minutę.
1 : Wykonywany w posuwie na obrót.

ADNOTACJA
1 Należy zdefiniować posuw za pomocą parametru nr 1423.
2 Dla układu centrum obróbki wymagana jest opcja gwintowania/posuwu synchronicznego.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1403			HTG					
			HTG					

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 5 **HTG** Posuw interpolacji śrubowej/interpolacji śrubowej ewolwenty/ trójwymiarowej interpolacji kołowej:
0 : Określa się za pomocą posuwu wzdłuż wartości tangensa do łuku/krzywej ewolwentowej/łuku trójwymiarowego.
1 : Określa się za pomocą posuwu wzdłuż osi obejmujących oś liniową (określonych osi innych niż oś interpolacji kołowej w przypadku trójwymiarowej interpolacji kołowej).

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1404						FM3		

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 2 FM3 Rozdzielczość polecenia F bez kropki dziesiętnej w posuwie na minutę wynosi:
0 : 1 mm/min (0.01 cala/min w notacji calowej)
1 : 0.001 mm/min (0.00001 cala/min w notacji calowej)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1405								
							FR3	

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 1 FR3 Rozdzielczość polecenia F bez kropki dziesiętnej w posuwie na obrót wynosi:
0 : 0.01 mm/obr. (0.0001 cala/obr. w notacji calowej)
1 : 0.001 mm/obr. (0.00001 cala/obr. w notacji calowej)

1410	**Współczynnik ruchu próbnego**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (jeśli rozdzielczość jest równa IS-B i wynosi od 0.0 do +240000.0)
Za pomocą pokrętła regulacji posuwu w trybie impulsowym należy ustawić korektę posuwu próbnego w pozycji 100%. Jednostka danych zależy od rozdzielczości osi odniesienia.

1420	**Szybkość szybkiego posuwu dla każdej osi**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (jeśli rozdzielczość jest równa IS-B i wynosi od 0.0 do +240000.0)
Ustaw szybkość szybkiego posuwu, gdy korekcja szybkiego posuwu wynosi 100% dla każdej osi.

1421 **Szybkość F0 przesterowania szybkiego posuwu dla każdej osi**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (jeśli rozdzielczość jest równa IS-B i wynosi od 0.0 do +240000.0)
Ustaw szybkość F0 przesterowania szybkiego posuwu dla każdej osi.

1423 **Szybkość posuwu ciągłego ręcznego (posuwu impulsowego) dla każdej osi**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (jeśli rozdzielczość jest równa IS-B i wynosi od 0.0 do +240000.0)
(1) Jeśli JRV, bit 4 parametru nr 1402 ma wartość 0 (posuw na minutę), należy określić posuw w trybie impulsowym (posuw na minutę) poniżej korekty wynoszącej 100%.
(2) Jeśli JRV, bit 4 parametru nr 1402 ma wartość 1 (posuw na obrót), należy określić posuw w trybie impulsowym (posuw na obrót) poniżej korekty wynoszącej 100%.

ADNOTACJA
Dla szybkości ręcznego szybkiego posuwu oś po osi istnieje wartość progowa parametru (parametr nr 1424).

1424 **Szybkość ręcznego szybkiego posuwu dla każdej osi**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (jeśli rozdzielczość jest równa IS-B i wynosi od 0.0 do +240000.0)
Ustaw szybkość ręcznego szybkiego posuwu, gdy korekcja szybkiego posuwu wynosi 100% dla każdej osi.

ADNOTACJA
1 Jeśli zostanie ustawiona wartość 0, określana jest szybkość ustawiona za pomocą parametru 1420 (prędkość szybkiego posuwu dla każdej osi).
2 Jeśli zostanie wybrany ręczny szybki posuw (bit 0 (RPD) parametru nr 1401 ma wartość 1), posuw ręczny jest wykonywany z szybkością ustawioną za pomocą tego parametru niezależnie od ustawienia bitu 4 (JRV) parametru nr 1402.

1425 **Szybkość FL powrotu do punktu referencyjnego dla każdej osi**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (jeśli rozdzielczość jest równa IS-B i wynosi od 0.0 do +240000.0)
Szybkość posuwu (szybkość FL) należy ustawić po hamowaniu i powrocie do bazy dla każdej osi.

1427 **Szybkość hamowania zewnętrznego szybkiego posuwu dla każdej osi**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (jeśli rozdzielczość jest równa IS-B i wynosi od 0.0 do +240000.0)
Należy ustawić szybkość hamowania zewnętrznego szybkiego posuwu dla każdej osi.

1428 **Szybkość posuwu powrotu do bazy dla każdej osi**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (jeśli rozdzielczość jest równa IS-B i wynosi od 0.0 do +240000.0)

Parametr ustawia szybkość szybkiego posuwu dla operacji powrotu do punktu referencyjnego ze zderzakami hamowania lub dla operacji powrotu do punktu referencyjnego przed ustawieniem punktu referencyjnego.
Parametru używa się również do ustawienia szybkości posuwu w poleceniu szybkiego posuwu (G00) w operacji automatycznej przed ustawieniem punktu referencyjnego.

ADNOTACJA

1 Dla tego ustawienia posuwu (100%) można zastosować korektę posuwu ruchu szybkiego (F0, 25, 50 lub 100%).

2 W przypadku powrotu automatycznego po powrocie do bazy i ustawieniu układu współrzędnych maszyny używana jest normalna szybkość ręcznego szybkiego posuwu.

3 Tak jak szybkość ręcznego szybkiego posuwu przed ustawieniem układu współrzędnych maszyny w wyniku powrotu do bazy, posuw impulsowy lub szybkość ręcznego szybkiego posuwu można wybrać za pomocą bitu 0 (RPD) parametru nr 1401.

	Przed ustawieniem układu współrzędnych	**Po ustawieniu układu współrzędnych**
Automatyczny powrót do punktu referencyjnego (bazowego) (G28)	Nr 1428	Nr 1420
Automatyczny szybki posuw(G00)	Nr 1428	Nr 1420
Ręczny powrót do bazy *1	Nr 1428	Nr 1428 *3
Ręczny szybki posuw	Nr 1423 *2	Nr 1424

4 Gdy parametr nr 1428 ma wartość 0, stosowane są następujące wartości posuwu zależne od tego parametru.

	Przed ustawieniem układu współrzędnych	**Po ustawieniu układu współrzędnych**
Automatyczny powrót do punktu referencyjnego (bazowego) (G28)	Nr 1420	Nr 1420
Automatyczny szybki posuw(G00)	Nr 1420	Nr 1420
Ręczny powrót do bazy *1	Nr 1424	Nr 1424 *3
Ręczny szybki posuw	Nr 1423 *2	Nr 1424

1420: Prędkość szybkiego posuwu
1423: Szybkość posuwu impulsowego
1424: Szybkość ręcznego szybkiego posuwu

*1 : Za pomocą bitu 2 (JZR) parametru nr 1401 posuwu w trybie impulsowym można zawsze używać przy ręcznym powrocie do bazy.

*2 : Jeśli bit 0 (RPD) parametru nr 1401 ma wartość 1, używane jest ustawienie parametru nr 1424.

*3 : Jeśli dla powrotu do bazy bez zderzaków jest używany szybki posuw lub ręczny powrót do bazy odbywa się po ustawieniu bazy, niezależnie od zderzaka hamowania używany jest posuw przy ręcznym powrocie do bazy oparty na tych funkcjach (operacja jest wykonywana zgodnie z ustawieniem bitu 1 (DLF) parametru nr 1404).

1430 **Maksymalna szybkość posuwu dla każdej osi**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (jeśli rozdzielczość jest równa IS-B i wynosi od 0.0 do +240000.0)
Określ maksymalną szybkość posuwu roboczego dla każdej osi.

1432 **Maksymalny posuw skrawania dla wszystkich osi podczas przyspieszania/hamowania przed interpolacją**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (jeśli rozdzielczość jest równa IS-B i wynosi od 0.0 do +240000.0)
Należy ustawić maksymalny posuw skrawania dla każdej osi w trybie przyspieszania/hamowania przed interpolacją, np. sterowanie konturem AI. Jeśli tryb przyspieszania/hamowania nie zostanie skonfigurowany przed interpolacją, będzie używany maksymalny posuw skrawania ustawiony za pomocą parametru nr 1430.

1434 **Maksymalny posuw w trybie ręcznym dla każdej osi**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (jeśli rozdzielczość jest równa IS-B i wynosi od 0.0 do +240000.0)
Należy ustawić maksymalny posuw w trybie ręcznym dla każdej osi.

1441 **Ustawienie zewnętrzne hamowania 2 dla każdej osi przy szybkim posuwie**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (jeśli rozdzielczość jest równa IS-B i wynosi od 0.0 do +240000.0)
Należy ustawić zewnętrzne hamowanie 2 dla każdej osi przy szybkim posuwie.

1444	Ustawienie zewnętrzne hamowania 3 dla każdej osi przy szybkim posuwie

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (jeśli rozdzielczość jest równa IS-B i wynosi od 0.0 do +240000.0)
Należy ustawić zewnętrzne hamowanie 3 dla każdej osi przy szybkim posuwie.

1450	Zmiana posuwu na jednostkę podziałki dla ręcznego generatora impulsów podczas posuwu dla jednocyfrowego kodu F

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 1 do 127
Należy ustawić stałą wartość określającą zmianę posuwu, gdy ręczny generator impulsów obróci się o jedną jednostkę podziałki podczas posuwu dla jednocyfrowego kodu F.
$\Delta F=Fmaxi/100n$ (gdzie i=1 lub 2)
W powyższym równaniu n określa liczbę obrotów ręcznego generator impulsów, które należy wykonać, aby uzyskać posuw Fmaxi. Wartość Fmaxi określa górną granicę posuwu dla jednocyfrowego polecenia posuwu F. Ustawia się ją za pomocą parametrów nr 1460 lub 1461.
Fmax1: górna granica szybkości posuwu dla F1-F4 ustawionych za pomocą parametru nr 1460
Fmax2: górna granica szybkości posuwu dla F5-F9 ustawionych za pomocą parametru nr 1461

1451	Posuw dla F1
do	
1459	Posuw dla F9

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (jeśli rozdzielczość jest równa IS-B i wynosi od 0.0 do +240000.0)
Należy ustawić wartości posuwu dla poleceń posuwu jednocyfrowego kodu F od F1 do F9.
Po wykonaniu polecenia posuwu jednocyfrowego kodu F i zmianie posuwu poprzez obrócenie ręcznego generatora impulsów te wartości parametrów odpowiednio się zmieniają.

1460	Górna granica wartości posuwu od F1 do F4
1461	Górna granica wartości posuwu od F5 do F9

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (jeśli rozdzielczość jest równa IS-B i wynosi od 0.0 do +240000.0)
Należy ustawić górną granicę posuwu dla polecenia posuwu jednocyfrowego kodu F.
Wraz ze zwiększaniem wartości posuwu poprzez obrócenie ręcznego generatora impulsów ustalana jest wartość progowa posuwu po osiągnięciu ustawionej wartości granicznej. Jeśli zostanie wykonane polecenie posuwu kodu jednocyfrowego F od F1 do F4, górną wartością graniczną jest wartość ustawiona za pomocą parametru 1460. Jeśli zostanie wykonane polecenie posuwu jednocyfrowego kodu F od F5 do F9, górną wartością graniczną jest wartość ustawiona za pomocą parametru 1461.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1601			NCI					

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 5 NCI Kontrola pozycji:
0 : Potwierdza, że podana wartość posuwu wynosi 0 (wartość opóźnienia przyspieszenia/hamowania wynosi 0) przy danym czasie hamowania i że maszyna znajduje się w odpowiedniej pozycji (odchylenie położenia przy posuwie należy do zakresu szerokości pozycji ustawionego za pomocą parametru nr 1827).
1 : Potwierdza tylko, że określony posuw wynosi 0 (wartość opóźnienia przyspieszenia/hamowania wynosi 0) w czasie hamowania.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1604								SHP

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 SHP Po włączeniu trybu pracy automatycznej stan odpowiadający ustawieniom G5.1Q1 dla sterowania konturem AI:
0 : Jest ustawiony.
1 : Nie jest ustawiony.
Po zresetowaniu ustawiany jest stan, w którym zdefiniowano G5.1Q1.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1606								MNJx

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi

 # 0 MNJx W trybie przesterowania kontroli ręcznej lub podczas jednoczesnej pracy w trybie automatycznym i ręcznym (typ przerwania):
0 : Włączone jest tylko przyspieszenie/hamowanie posuwu skrawania, a przyspieszenie/hamowanie posuwu w trybie impulsowym jest wyłączone.
1 : Włączone jest przyspieszenie/hamowanie posuwu skrawania i przyspieszenie/hamowanie posuwu w trybie impulsowym.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1610							CTBx	CTLx

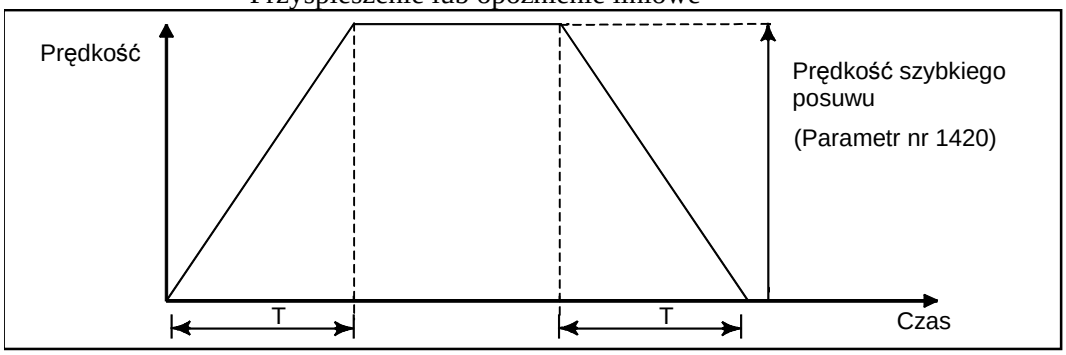
[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi

 # 0 CTLx Przyspieszenie/hamowanie posuwu skrawania lub posuwu próbnego
0 : Przyspieszenie/hamowanie wykładnicze
1 : Przyspieszenie/hamowanie liniowe po interpolacji

 # 1 CTBx Przyspieszenie/hamowanie posuwu skrawania lub posuwu próbnego
0 : Przyspieszenie/hamowanie wykładnicze lub przyspieszenie/ hamowanie liniowe.
(zależnie od ustawy bitu 0 parametru nr 1610 w CTLx)
1 : Przyspieszenie/hamowanie typu dzwonowego

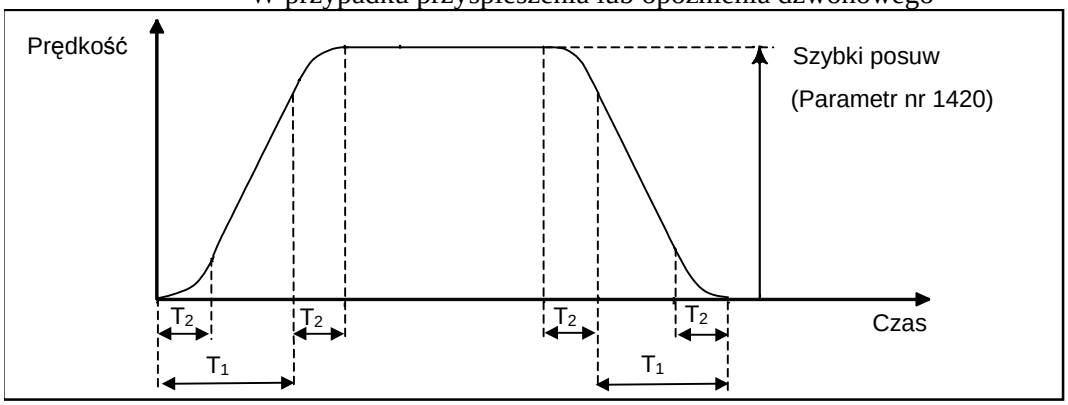
1620	**Stała czasowa T lub T1 używana do przyspieszenia/hamowania liniowego lub dzwonowego w szybkim posuwie dla każdej osi**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo osi
[Jednostka danych] ms
[Zakres danych] od 0 do 4000
Określ stałą czasową używaną dla przyspieszania/hamowania w szybkim posuwie.
[Przykład]
Przyspieszenie lub opóźnienie liniowe



T : Ustawienie parametru nr 1620

W przypadku przyspieszenia lub opóźnienia dzwonowego



T_1 : Ustawienie parametru nr 1620
T_2 : Ustawienie parametru nr 1621 (jednak musi być spełniony warunek $T_1 \geq T_2$)
Całkowity czas przyspieszenia (hamowania): T_1+T_2
Czas części liniowej: $T_1 - T_2$
Czas części krzywej: $T_2 \times 2$

1622	**Stała czasowa przyspieszenia/hamowania wykładniczego w posuwie skrawania dla każdej osi**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo osi
[Jednostka danych] ms
[Zakres danych] od 0 do 4000

Ustaw stałą czasową używaną w przyspieszeniu/hamowaniu wykładniczym w posuwie skrawania, przyspieszeniu/hamowaniu dzwonowym po interpolacji lub przyspieszeniu/hamowaniu liniowym po interpolacji w posuwie skrawania dla każdej osi. Za wyjątkiem zastosowań specjalnych w tym parametrze dla wszystkich osi musi być ustawiona ta sama stała czasowa. Jeśli stałe czasowe ustawione dla osi różnią się od siebie, nie można uzyskać właściwych linii prostych i łuków.

1624	**Stała czasowa przyspieszenia/hamowania wykładniczego w posuwie impulsowym dla każdej osi**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo osi
[Jednostka danych] ms
[Zakres danych] od 0 do 4000

Należy ustawić stałą czasową przyspieszenia/hamowania posuwu impulsowego dla każdej osi.

1660	**Maksymalne dopuszczalne przyspieszenie podczas przyspieszenia/hamowania przed interpolacją dla każdej osi**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm/s/s, cal/s/s, stopień/s/s (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (D) (jeśli system maszyny jest systemem metrycznym, od 0.0 do +100000.0; jeśli system maszyny jest systemem calowym, maszyna, od 0.0 do +10000.0).
Należy ustawić maksymalne dopuszczalne przyspieszenie podczas przyspieszenia/hamowania przed interpolacją dla każdej osi
Jeśli zostanie ustawiona wartość większa od 100000.0, wartość progowa wynosi 100000.0.
Jeśli zostanie ustawiona wartość 0, zakłada się wartość 100000.0. Jeśli jednak dla wszystkich osi zostanie ustawiona wartość 0, przyspieszenie/hamowanie przed interpolacją nie jest wykonywane.

Jeśli maksymalna dopuszczalna wartość przyspieszenia ustawiona dla jednej osi jest większa niż maksymalna dopuszczalna wartość przyspieszenia ustawiona dla innej osi o co najmniej 2, szybkość posuw w narożniku, w którym nagle zmienia się kierunek ruchu, może tymczasowo spaść.

1671	**Maksymalne dopuszczalne przyspieszenie podczas przyspieszenia/hamowania przed interpolacją podczas szybkiego ruchu liniowego dla każdej osi lub Maksymalne dopuszczalne przyspieszenie odniesienia przy optymalnym przyspieszeniu/hamowaniu dla momentu obrotowego**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm/s/s, cal/s/s, stopień/s/s (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (D) (jeśli system maszyny jest systemem metrycznym, od 0.0 do +100000.0; jeśli system maszyny jest systemem calowym, maszyna, od 0.0 do +10000.0).

(1) Należy ustawić maksymalne dopuszczalne przyspieszenie/ hamowanie przed interpolacją dla szybkiego ruchu liniowego.
Jeśli zostanie ustawiona wartość większa od 100000.0, wartość progowa wynosi 100000.0.
Jeśli zostanie ustawiona wartość 0, zakłada się wartość:
1000.0 mm/s/s
100.0 cali/s/s
100.0 stopni/s/s
Jeśli jednak dla wszystkich osi zostanie ustawiona wartość 0, przyspieszenie/hamowanie przed interpolacją nie jest wykonywane.

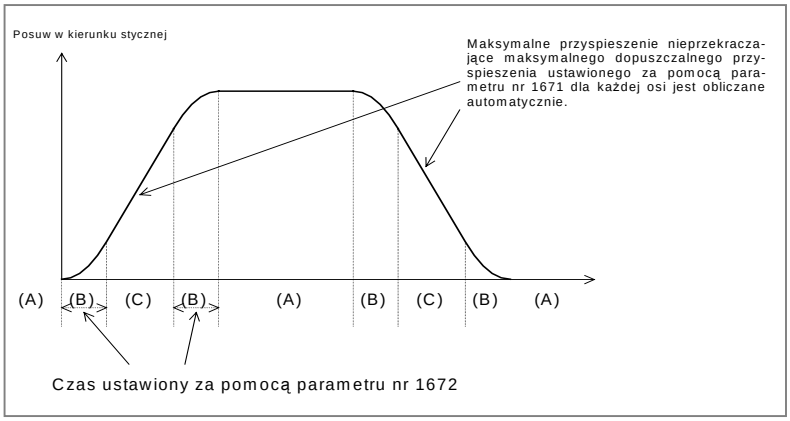
(2) Maksymalne dopuszczalne przyspieszenie odniesienia przy optymalnym przyspieszeniu/hamowaniu dla momentu obrotowego

1672	**Czas zmiany przyspieszenia/hamowania typu dzwonowego przed interpolacją dla szybkiego ruchu liniowego lub czas zmiany przyspieszenia/hamowania typu dzwonowego w przyspieszeniu/hamowaniu o optymalnym momencie obrotowym**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Jednostka danych] ms
[Zakres danych] od 0 do 200

(1) Należy ustawić czas zmiany przyspieszenia/hamowania typu dzwonowego dla szybkiego ruchu liniowego (czas zmiany ze stanu stałego posuwu (A) do stanu stałego przyspieszenia/ hamowania (C) przy przyspieszeniu obliczonym na podstawie przyspieszenia ustawionego za pomocą parametru nr 1671: czas (B) przedstawiono na poniższym rysunku).

(2) Należy ustawić czas zmiany przyspieszenia/hamowania typu dzwonowego dla przyspieszenia/hamowania przy optymalnym momencie obrotowym (czas zmiany ze stanu stałego posuwu (A) do stanu stałego przyspieszenia/hamowania (C) przy przyspieszeniu obliczonym na podstawie przyspieszenia/hamowania dla optymalnego momentu obrotowego: czas (B) przedstawiono na poniższym rysunku).



1710	**Minimalny współczynnik hamowania (MDR, Minimum Deceleration Ratio) dla zmiany maksymalnego wewnętrznego kołowego posuwu obróbki poprzez automatyczną korektę w narożach**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Jednostka danych] %
[Zakres danych] od 0 do 100

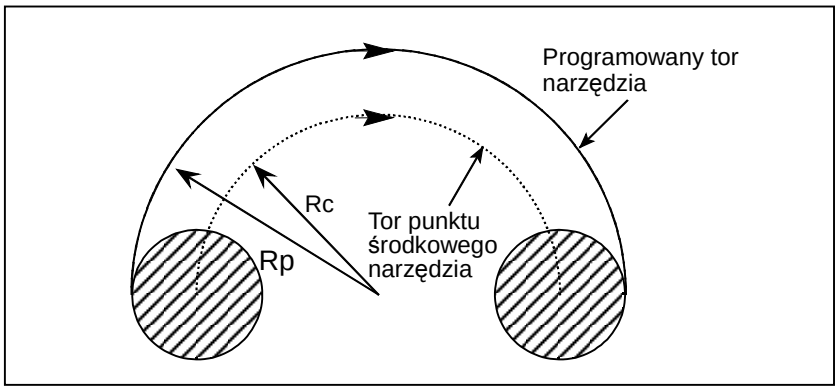
Należy ustawić Minimalny współczynnik hamowania (MDR, Minimum Deceleration Ratio) dla zmiany maksymalnego wewnętrznego kołowego posuwu obróbki poprzez automatyczną korektę w narożach.

W skrawaniu kołowym z korekcją do wewnątrz rzeczywistą szybkość posuwu dla określonej szybkości posuwu (F) wyraża się następująco:

$$F \times \frac{Rc}{Rp}$$

Rc : Promień toru punktu środkowego narzędzia
Rp : Zaprogramowany promień

Dlatego posuw wzdłuż zaprogramowanego toru jest zgodny z określoną wartością F.



Jeśli jednak wartość Rc jest zbyt mała w porównaniu z wartościami Rp, Rc/Rp, $\fallingdotseq$ 0 powoduje zatrzymanie narzędzia. Dlatego ustawia się minimalny współczynnik hamowania (MDR) i posuw narzędzia obliczony na podstawie wzoru F×(MDR), gdy Rc/Rp ≤ MDR.

1711	**Określanie kąta wewnętrznego (θp) dla korekty naroża wewnętrznego**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] stopnie
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] od 2 do 178

Należy ustawić kąt wewnętrzny dla korekty naroża wewnętrznego w trybie automatycznej korekty naroży.

1712 **Wartość korekty naroża wewnętrznego**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Jednostka danych] %
[Zakres danych] od 1 do 100
Należy ustawić wartość korekty naroża wewnętrznego w trybie automatycznej korekty naroży.

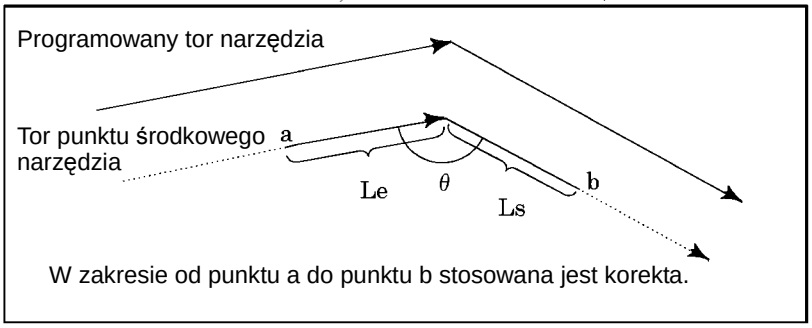
1713 **Odległość początkowa (Le) dla korekty naroża wewnętrznego**

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm, cal (jednostka wejściowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Należy ustawić odległość początkową dla korekty naroża wewnętrznego w trybie automatycznej korekty naroży.

1714 **Odległość końcowa (Ls) dla korekty naroża wewnętrznego**

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm, cal (jednostka wejściowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Należy ustawić odległość końcową dla korekty naroża wewnętrznego w trybie automatycznej korekty naroży.

Jeśli zostanie wybrana wartość $\theta \leq \theta p$, brane pod uwagę jest naroże wewnętrzne (do ustawiania wartości θp służy parametr nr 1711).
Jeśli korekta ma dotyczyć naroża wewnętrznego, dotyczy posuwu w zasięgu Le w poprzednim bloku od przecięcia naroża i w zasięgu Ls w następnym bloku od przecięcia naroża.
Le i Ls są to odległości liniowe od przecięcia naroża do punktów na toru środkowego narzędzia.
Le i Ls ustawia się za pomocą parametrów nr 1713 i 1714.



1732 **Minimalny dopuszczalny posuw dla funkcji hamowania oparty na przyspieszeniu w interpolacji kołowej**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C)
(jeśli rozdzielczość jest równa IS-B i wynosi od 0.0 do +240000.0)

Dzięki funkcji hamowania opartej na przyspieszeniu w interpolacji kołowej automatycznie obliczany jest optymalny posuw.
Przyspieszenie, którego źródłem jest zmiana kierunku ruchu w interpolacji kołowej, nie przekracza maksymalnego dopuszczalnego przyspieszenia określonego za pomocą parametru nr 1735.
Jeśli promień łuku jest bardzo mały, obliczona wartość posuwu może być zbyt niska.
W takim wypadku niemożliwy jest spadek szybkości posuwu poniżej wartości określonej za pomocą tego parametru.

ADNOTACJA
Podczas interpolacji ewolwenty używany jest minimalny dopuszczalny posuw dla "ograniczenia przyspieszenia w pobliżu okręgu podstawy" w automatycznym sterowaniu posuwem interpolacji ewolwenty.

1735 **Maksymalne dopuszczalne przyspieszenie dla funkcji hamowania oparte na przyspieszeniu w interpolacji kołowej dla każdej osi**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm/s/s, cal/s/s, stopień/s/s (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (D)
(jeśli system maszyny jest systemem metrycznym, od 0.0 do +100000.0; jeśli system maszyny jest systemem calowym, maszyna, od 0.0 do +10000.0).

Należy ustawić maksymalne dopuszczalne przyspieszenie dla funkcji hamowania oparte na przyspieszeniu w interpolacji kołowej.
Posuw jest kontrolowany, tak że przyspieszenie wynikające ze zmiany kierunku ruchu w interpolacji kołowej nie przekracza wartości określonej za pomocą tego parametru.
Dla osi, dla której parametr ten ma wartość 0, funkcja hamowania oparta na przyspieszeniu jest wyłączona.
Jeśli dla każdej osi zostanie ustawiona inna wartość tego parametru, posuw jest określany na podstawie mniejszej z dwóch wartości przyspieszenia określonych dla dwóch osi kołowych.

ADNOTACJA
Podczas interpolacji ewolwenty używany jest minimalny dopuszczalny posuw dla "ograniczenia przyspieszenia w pobliżu okręgu podstawy" w automatycznym sterowaniu posuwem interpolacji ewolwenty.

1737 **Maksymalne dopuszczalne przyspieszenie dla funkcji hamowania oparte na przyspieszeniu w sterowaniu konturem dla każdej osi**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm/s/s, cal/s/s, stopień/s/s (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (D) (jeśli system maszyny jest systemem metrycznym, od 0.0 do +100000.0; jeśli system maszyny jest systemem calowym, maszyna, od 0.0 do +10000.0).
Należy ustawić maksymalne dopuszczalne przyspieszenie wynikające ze zmiany kierunku ruchu narzędzia.
Dla osi, dla której parametr ten ma wartość 0, funkcja hamowania oparta na przyspieszeniu jest wyłączona. Jeśli dla wszystkich osi zostanie ustawiona wartość 0, funkcja hamowania oparta na przyspieszeniu nie jest wykonywana.
Jednak w interpolacji kołowej włączona jest funkcja hamowania oparta na sterowaniu posuwem za pomocą przyspieszenia w interpolacji kołowej (parametr nr 1735).

1738 **Minimalny dopuszczalny posuw dla funkcji hamowania oparty na przyspieszeniu w sterowaniu konturem AI**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (jeśli rozdzielczość jest równa IS-B i wynosi od 0.0 do +240000.0)
W przypadku funkcji hamowania opartej na przyspieszeniu w sterowaniu konturem AI automatycznie obliczany jest posuw najlepszy dla wymaganej figury.
Jednak w przypadku niektórych figur obliczona szybkość posuwu może być zbyt niska.
W takim wypadku niemożliwy jest spadek szybkości posuwu poniżej wartości określonej za pomocą tego parametru.
Jeśli włączona jest korekta na podstawie funkcji hamowania opartej na obciążeniu skrawania, można użyć szybkości posuwu mniejszej niż minimalna dopuszczalna szybkość.

1769 **Stała czasowa dla przyspieszenia/hamowania po interpolacji posuwu skrawania w trybie przyspieszenia/hamowania przed interpolacją**

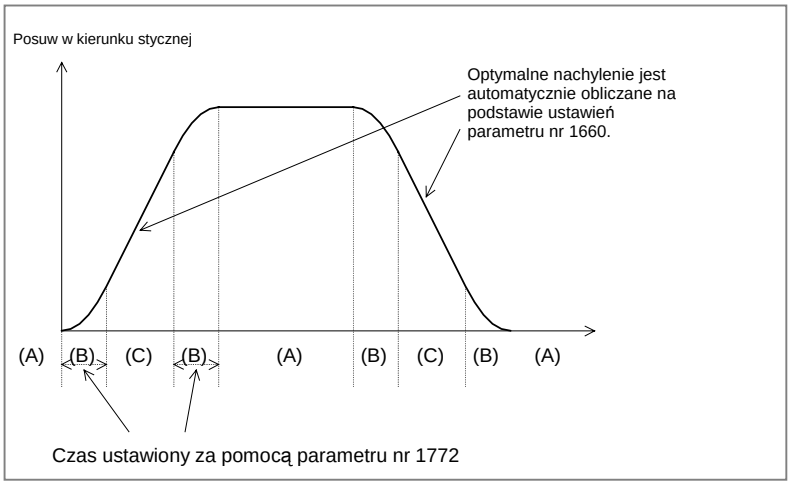
[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo osi
[Jednostka danych] ms
[Zakres danych] od 0 do 4000

W trybie przyspieszenia/hamowania przed interpolacją, tak jak w trybie sterowania konturem AI, używana jest nie zwykłą stała czasowa (parametr nr 1622), ale wartość tego parametru.
Należy pamiętać o konieczności podania takiej samej wartości stałej czasowej dla wszystkich osi, chyba że mamy do czynienia z zastosowaniem specjalnym. Jeśli zostaną ustawione inne wartości, nie można uzyskać właściwych wartości liniowych i kołowych.

1772 **Zmiana przyspieszenia dla przyspieszenia lub opóźnienia typu dzwonowego przed interpolacją**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo ścieżki
[Jednostka danych] ms
[Zakres danych] od 0 do 200

Należy ustawić czas zmiany przyspieszenia/hamowania typu dzwonowego przed interpolacją dla szybkiego ruchu liniowego (czas zmiany ze stanu stałego posuwu (A) do stanu stałego przyspieszenia/ hamowania (C) przy przyspieszeniu obliczonym na podstawie przyspieszenia ustawionego za pomocą parametru nr 1660: czas (B) przedstawiono na poniższym rysunku).



1783	Maksymalna dopuszczalna różnica posuwu do określenia posuwu na podstawie różnicy posuwu w narożu

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (jeśli rozdzielczość jest równa IS-B i wynosi od 0.0 do +240000.0)
Jeśli posuw zmieni się dla każdej osi i jego wartość przekroczy wartość ustawioną za pomocą tego parametru w miejscu łączenia bloków, funkcja określania posuwu na podstawie różnicy posuwu w narożu znajduje wartość posuwu nieprzekraczającą ustawionej wartości i wykonuje hamowanie, używając wartości przyspieszenia/ hamowania sprzed interpolacji. W ten sposób można ograniczyć prawdopodobieństwo nadmiernego obciążenia maszyny i wystąpienia błędu obróbki w narożach.

1788	Maksymalna dopuszczalna zmiana przyspieszenia w określeniu posuwu na podstawie zmiany przyspieszenia dla każdej osi

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm/s/s, cal/s/s, stopień/s/s (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (D) (jeśli system maszyny jest systemem metrycznym, od 0.0 do +100000.0; jeśli system maszyny jest systemem calowym, maszyna, od 0.0 do +10000.0).
Maksymalną dopuszczalną wartość zmiany przyspieszenia dla każdej osi w trybie sterowania posuwem ustawia się na podstawie kontrolowanej zmiany przyspieszenia zależnie od wartości zmiany przyspieszenia. Dla osi, dla której parametr ten ma wartość 0, funkcja sterowania posuwem oparta na zmianie przyspieszenia jest wyłączona. Jeśli dla wszystkich osi zostanie ustawiona wartość 0, funkcja sterowania posuwem oparta na zmianie przyspieszenia nie jest wykonywana.

1789	Maksymalna dopuszczalna zmiana przyspieszenia w określeniu posuwu na podstawie zmiany przyspieszenia dla każdej osi (interpolacja liniowa)

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm/s/s, cal/s/s, stopień/s/s (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (D) (jeśli system maszyny jest systemem metrycznym, od 0.0 do +100000.0; jeśli system maszyny jest systemem calowym, maszyna, od 0.0 do +10000.0).
Maksymalną dopuszczalną wartość zmiany przyspieszenia dla każdej osi w trybie sterowania posuwem ustawia się na podstawie kontrolowanej zmiany przyspieszenia zależnie od wartości zmiany przyspieszenia w kolejnych operacjach interpolacji liniowej.

W przypadku sterowania posuwem opartego na zmianie przyspieszenia w narożach między operacjami interpolacji liniowej brana pod uwagę nie jest maksymalna dopuszczalna zmiana przyspieszenia ustawiona za pomocą parametru nr 1788, ale za pomocą tego parametru.
Jeśli na danej osi występuje wartość 0 ustawiona za pomocą tego parametru, brana pod uwagę jest maksymalna dopuszczalna zmiana przyspieszenia ustawiona za pomocą parametru nr 1788. Sterowanie posuwem w oparciu o zmianę przyspieszenia jest wyłączone dla osi z wartością 0 ustawioną za pomocą parametru nr 1788. Dlatego ustawienie tego parametru dla takiej osi jest ignorowane.

1790	**Współczynnik czasu zmiany szybkości zmiany przyspieszenia w przyspieszeniu/hamowaniu wygładzonym typu dzwonowego przed interpolacją**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Jednostka danych] %
[Zakres danych] od 0 do 50

Należy ustawić współczynnik czasu zmiany szybkości zmiany przyspieszenia do czasu zmiany przyspieszenia (*1) o odsetek (%) w przyspieszeniu/hamowaniu wygładzonym typu dzwonowego przed interpolacją z wyprzedzeniem.
Jeśli za pomocą tego parametru zostanie ustawiona wartość 0 lub wartość nienależąca do dozwolonego zakresu danych, przyspieszenie/ hamowanie wygładzone typu dzwonowego przed interpolacją z wyprzedzeniem nie jest wykonywane.

(*1)
Parametr nr 1772 przyspieszenia/hamowania przed interpolacją z wyprzedzeniem (posuw obróbki).
Parametr nr 1672 przyspieszenia/hamowania przed interpolacją w trybie szybkiego ruchu liniowego lub przyspieszenia/hamowania przy optymalnym momencie obrotowym.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1802						**DC2x**	**DC4x**	

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi

 # 1 DC4x Jeśli baza została ustawiona na skali liniowej za pomocą znaczników referencyjnych:
0 : Ustawiana jest pozycja bezwzględna poprzez wykrycie trzech znaczników referencyjnych.
1 : Ustawiana jest pozycja bezwzględna poprzez wykrycie czterech znaczników referencyjnych.

 # 2 DC2x Operacja ustawiania bazy dla skali liniowej ze znacznikami referencyjnymi jest wykonywana w następujący sposób:
0 : Zgodnie z ustawieniem bitu 1 (DC4) parametru nr 1802.
1 : Ustawiana jest pozycja bezwzględna poprzez wykrycie dwóch znaczników referencyjnych.

ADNOTACJA
1 Jeśli ten parametr ma wartość 1, należy określić kierunek punktu zerowego skali, ustawiając odpowiednio bit 4 (SCP) parametru nr 1817.
2 Jeśli używany jest przetwornik obrotowy ze znacznikami referencyjnymi adresu bezwzględnego, ten parametr jest nieprawidłowy. Nawet jeśli ten parametr ma wartość 1, używane jest ustawienie bitu 1 (DC4) parametru nr 1802.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1815			APCx	APZx	DCRx		OPTx	

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

 # 1 OPTx Przetwornik pozycji
0 : Oddzielny przetwornik impulsów nie jest używany.
1 : Oddzielny przetwornik impulsów jest używany.

ADNOTACJA
W przypadku korzystania ze skali liniowej ze znacznikami referencyjnymi lub skali liniowej z punktem zerowym adresu bezwzględnego (układ zamknięty), dla tego parametru należy ustawić wartość 1.

 # 3 DCRx Jako skala ze znacznikami referencyjnymi adresu bezwzględnego:
0 : Przetwornik obrotowy ze znacznikami referencyjnymi adresu bezwzględnego nie jest używany.
1 : Przetwornik obrotowy ze znacznikami referencyjnymi adresu bezwzględnego jest używany.

ADNOTACJA
W przypadku używania przetwornika obrotowego z ze znacznikami referencyjnymi adresu bezwzględnego należy także ustawić dla bitu 2 (DCLx) parametru nr 1815 wartość 1.

 # 4 APZx Położenie maszyny i położenie przetwornika położenia bezwzględnego, gdy jest on używany:
0 : Nie odpowiadają sobie.
1 : Odpowiadają sobie.
Jeśli używa się detektora położenia bezwzględnego, to po wykonaniu podstawowej regulacji lub po wymianie detektora położenia bezwzględnego ten parametr należy ustawić na 0, wyłączyć zasilanie i ponownie je włączyć, po czym wykonać ręczny powrót do punktu referencyjnego. Dokonuje się wtedy korelacja pomiędzy położeniem maszyny a pozycją detektora położenia bezwzględnego i automatyczne ustawienie parametru na 1.

 # 5 **APCx** Przetwornik pozycji
0 : Inny niż detektor położenia bezwzględnego
1 : Detektor położenia bezwzględnego (bezwzględny koder impulsów)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1817		TANx						

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

 # 6 **TANx** Sterowanie tandem
0 : Nie jest używane.
1 : Jest używane.

ADNOTACJA
Ustaw ten parametr dla osi master i slave.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1818					SDC		RF2x	RFSx

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi

 # 0 **RFSx** Jeśli dla osi, dla której nie ustawiono bazy (ZRF = 0), użyto polecenia G28, gdy skala liniowa z punktem zerowym adresu bezwzględnego lub używana jest skala liniowa ze znacznikami referencyjnymi adresu bezwzględnego:
0 : Po ustawieniu bazy wykonywany jest ruch do bazy.
1 : Po ustawieniu bazy nie jest wykonywany żaden ruch, ale operacja zostaje wykonana.

ADNOTACJA
Ten parametr wyłącza ruch do bazy zaprogramowany za pomocą polecenia G28. Dlatego parametru tego należy używać tylko w sytuacjach nadzwyczajnych.

 # 1 **RF2x** Jeśli dla osi, dla której już ustawiono bazę (ZRF = 1), użyto polecenia G28, gdy skala liniowa z punktem zerowym adresu bezwzględnego lub używana jest skala liniowa ze znacznikami referencyjnymi adresu bezwzględnego:
0 : Wykonywany jest ruch do bazy.
1 : Nie jest wykonywany żaden ruch do pozycji pośredniej i bazy, ale operacja zostaje wykonana.

ADNOTACJA
Ten parametr wyłącza ruch do bazy zaprogramowany za pomocą polecenia G28. Dlatego parametru tego należy używać tylko w sytuacjach nadzwyczajnych.

 # 3 SDCx Skala liniowa z punktem zerowym adresu bezwzględnego jest:
0 : Nie jest używana.
1 : Jest używana.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1819						DATx		

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi

 # 2 DATx Jeśli używana jest skala liniowa z punktem zerowym adresu bezwzględnego lub skala liniowa ze znacznikami referencyjnymi adresu bezwzględnego, automatyczne ustawienia parametrów nr 1883 i 1884 w ręcznie ustawianym czasie powrotu do bazy:
0 : Są stosowane.
1 : Nie są stosowane.

1820	Mnożnik zadawania dla każdej osi (CMR)

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi
[Zakres danych] Patrz poniżej:
Ustaw mnożnik zadawania wyznaczający stosunek najmniejszego przyrostu przesunięcia do jednostki detekcji dla każdej osi.
Najmniejszy przyrost przesunięcia =
jednostka detekcji × mnożnik zadawania

Zależność pomiędzy systemem przyrostowym a najmniejszym przyrostem przesunięcia.

(1) Seria T

			Najmniejsza jednostka zadawania		Najmniejszy przyrost przesunięcia
IS-B	Maszyny milimetr.	Zadawanie metryczne	0.001 mm	(zadawanie średnic)	0.0005 mm
			0.001 mm	(zadawanie promieni)	0.001 mm
		Zadawanie w calach	0.0001 cala	(zadawanie średnic)	0.0005 mm
			0.0001 cala	(zadawanie promieni)	0.001 mm
	Maszyny calowe	Zadawanie metryczne	0.001 mm	(zadawanie średnic)	0.00005 cala
			0.001 mm	(zadawanie promieni)	0.0001 cala
		Zadawanie w calach	0.0001 cala	(zadawanie średnic)	0.00005 cala
			0.0001 cala	(zadawanie promieni)	0.0001 cala
	Oś obrotu		0.001 st.		0.001 st.

			Najmniejsza jednostka zadawania		Najmniejszy przyrost przesunięcia
IS-C	Maszyny milimetr.	Zadawanie metryczne	0.0001 mm	(zadawanie średnic)	0.00005 mm
			0.0001 mm	(zadawanie promieni)	0.0001 mm
		Zadawanie w calach	0.00001 cala	(zadawanie średnic)	0.00005 mm
			0.00001 cala	(zadawanie promieni)	0.0001 mm
	Maszyny calowe	Zadawanie metryczne	0.0001 mm	(zadawanie średnic)	0.000005 cala
			0.0001 mm	(zadawanie promieni)	0.00001 cala
		Zadawanie w calach	0.00001 cala	(zadawanie średnic)	0.000005 cala
			0.00001 cala	(zadawanie promieni)	0.00001 cala
	Oś obrotu		0.0001°		0.0001°

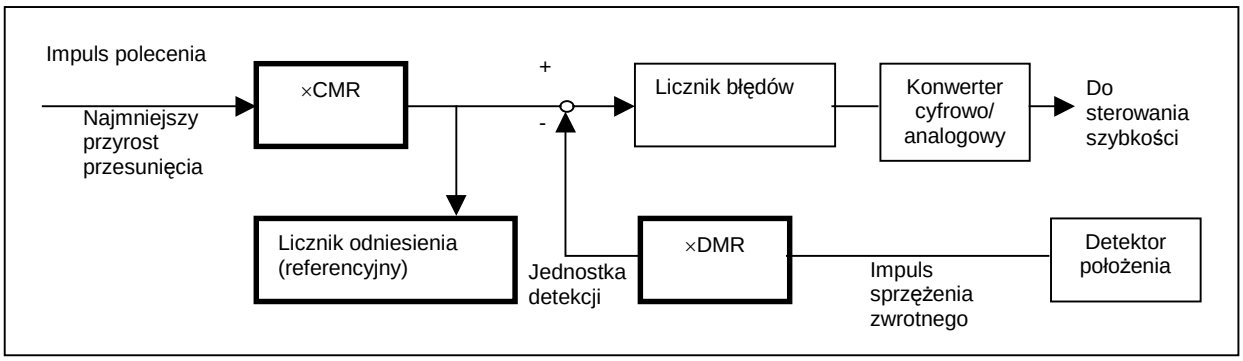
			Najmniejsza jednostka zadawania		Najmniejszy przyrost przesunięcia
IS-D	Maszyny milimetr.	Zadawanie metryczne	0.00001 mm	(zadawanie średnic)	0.000005 mm
			0.00001 mm	(zadawanie promieni)	0.00001 mm
		Zadawanie w calach	0.000001 cala	(zadawanie promieni)	0.000005 mm
			0.000001 cala	(zadawanie promieni)	0.00001 mm
	Maszyny calowe	Zadawanie metryczne	0.00001 mm	(zadawanie średnic)	0.0000005 cala
			0.00001 mm	(zadawanie promieni)	0.000001 cala
		Zadawanie w calach	0.000001 cala	(zadawanie promieni)	0.0000005 cala
			0.000001 cala	(zadawanie promieni)	0.000001 cala
	Oś obrotu		0.00001 st.		0.00001 st.

			Najmniejsza jednostka zadawania		Najmniejszy przyrost przesunięcia
IS-E	Maszyny milimetr.	Zadawanie metryczne	0.000001 mm	(zadawanie średnic)	0.0000005 mm
			0.000001 mm	(zadawanie promieni)	0.000001 mm
		Zadawanie w calach	0.0000001 cala	(zadawanie średnic)	0.0000005 mm
			0.0000001 cala	(zadawanie promieni)	0.000001 mm
	Maszyny calowe	Zadawanie metryczne	0.000001 mm	(zadawanie średnic)	0.00000005 cala
			0.000001 mm	(zadawanie promieni)	0.0000001 cala
		Zadawanie w calach	0.0000001 cala	(zadawanie średnic)	0.00000005 cala
			0.0000001 cala	(zadawanie promieni)	0.0000001 cala
	Oś obrotu		0.000001 st.		0.000001 st.

(2) Seria M

Układ wymiarów przyrosto-wych	Najmniejszy przyrost zadawania i najmniejszy przyrost przesunięcia					
	IS-A	IS-B	IS-C	IS-D	IS-E	Jednostka
Maszyny milimetr.	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	mm
Zadawanie metryczne	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	0.0000001	cale
Oś obrotu	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	st.

Ustawienie mnożnika zadawania (CMR), mnożnika detekcji (DMR) oraz pojemności licznika odniesienia.



Należy ustawić takie wartości CMR i DMR, aby waga impulsu + (polecenie z CNC) do licznika błędów była zgodna z wagą impulsu - (informacje z przetwornika pozycji).
[Najmniejsza jednostka programowania]/CMR=[Jednostka pomiaru]=[Jednostka impulsu informacji]/DMR
[Najmniejsza jednostka programowania]: Minimalna jednostka poleceń dla maszyny wydawanych z CNC
[Jednostka pomiaru]: Minimalna jednostka pomiaru pozycji maszyny

Jednostka impulsów zwrotnych jest różna i zależy od typu przetwornika.
[Jednostka impulsu zwrotnego]=[Zakres przesunięcia na obrót przetwornika impulsów]/[Liczba impulsów na obrót przetwornika impulsów]

Jako wielkość licznika odniesienia określ odstęp w siatce dla powrotu do punktu referencyjnego w metodzie siatkowej.
[Wielkość licznika odniesienia]=[Odstęp w siatce]/[Jednostka pomiaru]
[Odstęp w siatce]=[Zakres ruchu na obrót przetwornika impulsów]

Ustawienie mnożnika zadawania jest następujące:
(1) Jeśli mnożnik zadawania wynosi od 1 do 1/27
Ustawiona wartość = 1 / mnożnik zadawania + 100
Zakres danych: od 101 do 127

(2) Jeśli mnożnik zadawania wynosi od 0,5 do 48
Ustawiona wartość = 2 × mnożnik zadawania
Zakres danych: od 1 do 96

ADNOTACJA

Jeśli używana jest wartość posuwu większa od wartości znalezionej za pomocą poniższego wyrażenia, zakres ruchu może być nieprawidłowy lub może zostać wygenerowany alarm posuwu. Należy pamiętać, że używana wartość posuwu nie może być większa niż wartość posuwu znaleziona za pomocą poniższego wyrażenia:

Fmax [mm/min] = 196602 × 10^4 × najmniejsza jednostka programowania / CMR

1821 **Wielkość licznika odniesienia dla każdej osi**

ADNOTACJA

Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo osi
[Jednostka danych] Jednostka pomiaru
[Zakres danych] od 0 do 999999999

Należy ustawić rozmiar licznika referencyjnego.
W tym celu należy określić odstęp w siatce dla powrotu do bazy w oparciu o metodę siatki.
Jeśli ustawi się wartość mniejszą od 0, zakłada się 10000.
Jeśli jest używana skala liniowa ze znacznikami referencyjnymi adresu bezwzględnego, należy ustawić odstęp znacznika 1.

1828 **Granica odchyłki położenia dla ruchu każdej osi**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo osi
[Jednostka danych] Jednostka pomiaru
[Zakres danych] od 0 do 99999999

Ustaw granicę odchyłki położenia dla ruchu każdej osi.
Jeśli odchyłka położenia przekracza granicę podczas ruchu, generowany jest alarm posuwu (SV0411) i następuje natychmiastowe zatrzymanie operacji (jak przy stopie awaryjnym).
Mówiąc ogólnie, w tym parametrze ustaw odchyłkę położenia dla szybkiego posuwu plus pewien margines.

1829 **Granica odchyłki położenia dla każdej osi w stanie zatrzymania.**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo osi
[Jednostka danych] Jednostka pomiaru
[Zakres danych] od 0 do 99999999

Granica granicę odchyłki położenia dla każdej osi w stanie zatrzymania. Jeśli w stanie zatrzymania odchyłka położenia przekracza granicę ustawioną dla stanu zatrzymania, generowany jest alarm posuwu (SV0410) i następuje natychmiastowe zatrzymanie operacji (jak przy stopie awaryjnym).

1838 **Odchylenie położenia dla każdej osi w ruchu podczas kontroli bezpieczeństwa**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo osi
[Jednostka danych] Jednostka pomiaru
[Zakres danych] od 0 do 99999999

Określany jest limit odchylenia położenia dla każdej osi w ruchu podczas kontroli bezpieczeństwa funkcji dwutorowego sprawdzania bezpieczeństwa.
Jeśli odchylenie położenia osi ruchomej wykracza poza limit odchylenia położenia podczas wykonywania kontroli bezpieczeństwa (żądanie monitorowania bezpieczeństwa "*VLDVx" =0), generowany jest alarm posuwu (SV0475, SV1071), a osie są natychmiast zatrzymywane, tak jak w stanie zatrzymania awaryjnego.
Jeśli włączona jest funkcja dwutorowego sprawdzania bezpieczeństwa, odchylenie położenia jest zawsze sprawdzane przez CNC i Servo. Jeśli wykonywana jest kontrola bezpieczeństwa (żądanie monitorowania bezpieczeństwa "*VLDVx" =0), generowany jest alarm posuwu (SV0475, SV1071), gdy każdy procesor wykryje, że wartość odchylenia jest większa niż limit odchylenia położenia podczas ruchu.

1841 **Limit odchylenia położenia każdej osi w ruchu podczas innego monitorowania niż dwutorowe sprawdzanie bezpieczeństwa (dla funkcji dwutorowego sprawdzania bezpieczeństwa)**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo osi
[Jednostka danych] Jednostka pomiaru
[Zakres danych] od 0 do 99999999

Należy ustawić limit odchylenia położenia w ruchu dla każdej osi dla funkcji dwutorowego sprawdzania bezpieczeństwa, jeśli miałaby nie być wykonywana kontrola bezpieczeństwa (żądanie monitorowania bezpieczeństwa "*VLDVx"=1).
Jeśli kontrola bezpieczeństwa nie jest wykonywana (żądanie monitorowania bezpieczeństwa "*VLDVx" =1), generowany jest alarm

posuwu (SV0475, SV1071) i maszyna jest natychmiast zatrzymywana (zatrzymanie awaryjne), gdy każdy procesor wykryje, że wartość odchylenia przekracza limit odchylenia w ruchu.
Jeśli wartość tego parametru wynosi 0, jako wartość limitu odchylenia w ruchu używana jest wartość parametru nr 1828.

Jeśli kontrola bezpieczeństwa ma być wykonywana (żądanie monitorowania bezpieczeństwa "*VLDVx" =0), jako wartość limitu odchylenia w ruchu używana jest wartość parametru nr 1838.

1851 **Wartość kompensacji luzu dla każdej osi**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo osi
[Jednostka danych] Jednostka pomiaru
[Zakres danych] od -9999 do 9999
Ustaw wartość kompensacji luzu dla każdej osi.
Jeśli maszyna przesuwa się w kierunku przeciwnym do kierunku powrotu do punktu referencyjnego po włączeniu zasilania, wykonana zostanie pierwsza kompensacja luzu.

1882 **Przedział znacznika 2 skali liniowej ze znacznikami referencyjnymi adresu bezwzględnego**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo osi
[Jednostka danych] Jednostka pomiaru
[Zakres danych] od 0 do 999999999
Należy ustawić przedział znacznika 2 skali liniowej ze znacznikami referencyjnymi adresu bezwzględnego.

1883 **Odległość 1 od punktu zerowego skali do bazy**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo osi
[Jednostka danych] Jednostka pomiaru
[Zakres danych] od -999999999 do 999999999

1884	Odległość 2 od punktu zerowego skali do bazy

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo osi
[Jednostka danych] Jednostka pomiaru
[Zakres danych] od -999 do 999

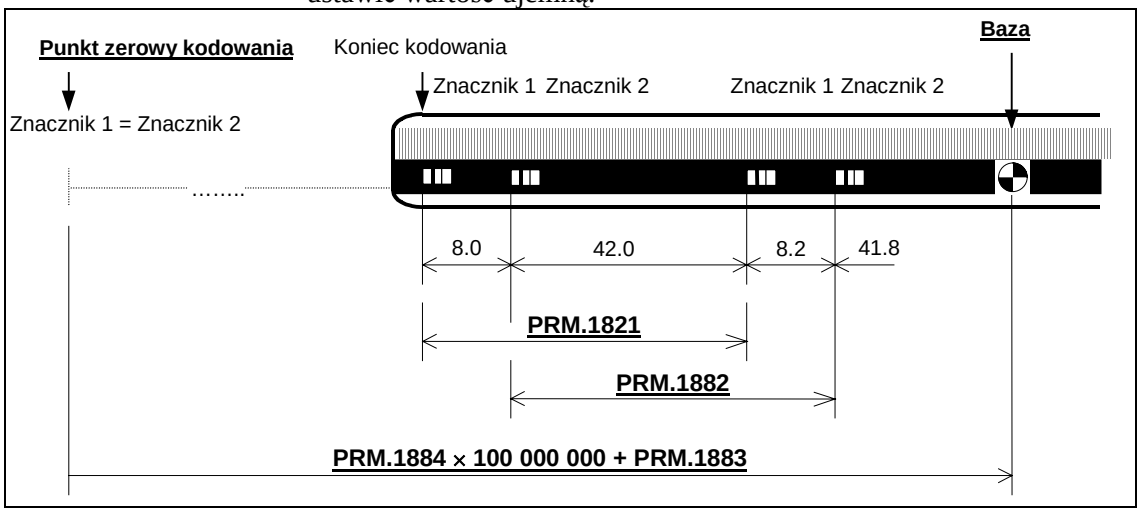
Tego parametru należy użyć, jeśli odległość od punktu zerowego skali do bazy jest większa niż odległość zdefiniowana za pomocą parametru nr 1883.

Parametry nr 1883 i 1884 służą do ustawiania odległości od punktu zerowego skali do bazy za pomocą znaczników referencyjnych adresu bezwzględnego lub skali liniowej za pomocą punktu zerowego adresu bezwzględnego.

Odległość od punktu zerowego do bazy skali liniowej
= nr 1884 × 1 000 000 000 + nr 1883

Punkt zerowy skali to miejsce, w którym łączą się znaczniki 1 i 2. Zazwyczaj jest to punkt wirtualny, którego fizycznie nie ma na skali (patrz rysunek poniżej).

Jeśli baza znajduje się w kierunku +, patrząc od strony punktu zerowego skali, należy ustawić wartość dodatnią. Jeśli baza znajduje się w kierunku -, patrząc od strony punktu zerowego skali, należy ustawić wartość ujemną.



	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1902							ASE	FMD

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

 # 0 FMD Tryb ustawiania FSSB:
0 : Automatyczny
(jeśli związek między osią a wzmacniaczem jest zdefiniowany na ekranie ustawień FSSB, parametry nr 1023, 1905, 1936–1939 i 14340–14407 (plus parametry nr 14408–14425 i 14444–14459, jeśli podłączona jest dodatkowa płyta osiowa) są ustawiane automatycznie.
1 : Ręczny tryb 2.
(parametry nr 1023, 1905, 1936–1939 i 14340–14407 (plus parametry nr 14408–14425 i 14444–14459, jeśli podłączona jest dodatkowa płyta osiowa) należy ustawić ręcznie).

 # 1 ASE Jeśli automatyczny tryb ustawień wybrany jest dla ustawienia FSSB (gdy parametr FMD (bit 0 parametru nr 1902) ustawiony jest na 0), ustawienie automatyczne jest:
0 : Niedokończone.
1 : Dokończone.
Ten bit zostanie automatycznie ustawiony na 1 po zakończeniu automatycznego ustawienia.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1905	PM2	PM1				PM4	PM3	

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

 # 1 PM3 Trzeci oddzielny moduł interfejsu przetwornika:
0 : Nie jest używany.
1 : Jest używany.

 # 2 PM4 Czwarty oddzielny moduł interfejsu przetwornika:
0 : Nie jest używany.
1 : Jest używany.

 # 6 PM1 Pierwszy oddzielny moduł interfejsu przetwornika:
0 : Nie jest używany.
1 : Jest używany.

 # 7 **PM2** Drugi oddzielny moduł interfejsu przetwornika:
0 : Nie jest używany.
1 : Jest używany.

ADNOTACJA
Jeśli dla ustawienia FSSB wybrano tryb ustawień automatycznych (gdy parametr FMD (nr 1902#0) ma wartość 0), ten parametr jest automatycznie ustawiany, jeśli dane są wprowadzane na ekranie ustawień FSSB. Jeśli tryb 2 ustawień ręcznych wybrany jest dla ustawienia FSSB (gdy parametr FMD (nr 1902#0) ustawiony jest na 1), te parametry muszą zostać ustawione bezpośrednio. Jeśli używany jest oddzielny moduł interfejsu przetwornika, za pomocą odpowiedniego parametru (nr 1936, 1937, 1938 lub 1939) należy ustawić numer złącza.

1936	**Numer złącza dla pierwszej jednostki interfejsu oddzielnego detektora**
1937	**Numer złącza dla drugiej jednostki interfejsu oddzielnego detektora**
1938	**Numer złącza dla trzeciej jednostki interfejsu oddzielnego detektora**
1939	**Numer złącza dla czwartej jednostki interfejsu oddzielnego detektora**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi
[Zakres danych] od 0 do 7

Należy ustawić numery tych złączy, które mają być wykorzystane, jeśli używany jest oddzielny moduł interfejsu ustawiony za pomocą bitów 1, 2, 6 lub 7 za pomocą parametru nr 1905. Poniżej opisano wartości, które należy ustawić.
W jednym oddzielnym module interfejsu przetwornika, należy używać kolejnych numerów złączy. Nie można pominąć żadnego kolejnego numeru.

Związek między złączami a ich numerami

Przyłącze	Numer złącza
JF101	0
JF102	1
JF103	2
JF104	3
JF105	4
JF106	5
JF107	6
JF108	7

Przykład ustawienia)

	Ustawienia oddzielnego złącza przetwornika				Ustawianie parametru				
Oś sterowana	Złącza 1 modułu	Złącza 2 modułu	Złącza 3 modułu	Złącza 4 modułu	Nr 1936	Nr 1937	Nr 1938	Nr 1939	Nr 1905 (#7,#6,#2,#1)
X1	JF101	-	-	-	0	-	-	-	0,1,0,0
Y1	-	JF102	-	-	-	1	-	-	1,0,0,0
Z1	-	-	JF102	-	-	-	1	-	0,0,0,1
X2	-	JF101	-	-	-	0	-	-	1,0,0,0
Y2	-	-	-	JF101	-	-	-	0	0,0,1,0
Z2	-	-	-	-	-	-	-	-	0,0,0,0
A1	-	-	JF101	-	-	-	0	-	0,0,0,1
B1	-	-	-	JF102	-	-	-	1	0,0,1,0
C1	-	JF104	-	-	-	3	-	-	1,0,0,0
A2	JF102	-	-	-	1	-	-	-	0,1,0,0
b2	-	JF103	-	-	-	2	-	-	1,0,0,0
C2	-	-	-	JF103	-	-	-	2	0,0,1,0

ADNOTACJA

Jeśli dla ustawienia FSSB wybrano tryb ustawień automatycznych (gdy parametr FMD (nr 1902#0) ma wartość 0), te parametry są automatycznie ustawiane, jeśli dane są wprowadzane na ekranie ustawień FSSB. Jeśli tryb 2 ustawień ręcznych wybrany jest dla ustawienia FSSB (gdy parametr FMD (nr 1902#0) ustawiony jest na 1), te parametry muszą zostać ustawione bezpośrednio.

Parametry nr 2000 do 2999 przeznaczone są dla serwa cyfrowego. Poniższe parametry nie są objaśnione w niniejszym podręczniku. Patrz PODRĘCZNIK PARAMETRÓW SERWOSILNIKA AC SERII αi FIRMY FANUC (B-65270EN).

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
2011	XIAx							

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi

 # 7 XIAx Tymczasowe ustawienie współrzędnej bezwzględnej:
0 : Nie jest używane.
1 : Jest używane.

ADNOTACJA

1 Jeśli używane jest tymczasowe ustawienie współrzędnej bezwzględnej, należy ustawić bit 1 (OPTx) parametru nr 1815, bit 5 (APCx) parametrów nr 1815, 1874 i 1875.
2 Ustawienie tego parametru jest uwzględniane po wyłączeniu i ponownym włączeniu maszyny.

2031	Próg różnicy polecenia momentu obrotowego dla alarmu o różnicy momentu obrotowego

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo osi
[Zakres danych] od 0 do 14564

Jeśli wartość bezwzględna różnicy polecenia momentu obrotowego między dwoma osiami jest większa niż wartość ustawiona za pomocą tego parametru, generowany jest alarm.
Należy ustawić taką samą wartość dla obu osi znajdujących się pod osią sterowania synchronicznego.
Kombinacja numeru osi posuwu grupy zsynchronizowanych osi master i slave musi być taka, aby do osi master była przypisana liczba nieparzysta, a do osi slave (1,2) i (3,4) była przypisana kolejna liczba parzysta.

3012	Adres sygnału pominięcia

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Ścieżka wyrazowa
[Zakres danych] od 0 do 727

Należy ustawić adres X, do którego ma być przypisany sygnał pominięcia (SKIPn).

ADNOTACJA
Ten parametr można konfigurować, jeśli bit 2 (XSG) parametru nr 3008 ma wartość 1.
W zależności od konfiguracji opcji łącza WE/WY można używać następujących adresów X:
X0 do X127, X200 do X327, X400 do X527, X600 do X727

3013	Adres X, do którego jest przypisany sygnał hamowania dla powrotu do bazy

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo osi
[Zakres danych] od 0 do 727
Należy ustawić adres, do którego ma być przypisany sygnał hamowania (*DECn) dla powrotu do bazy dla każdej osi.

ADNOTACJA
Ten parametr można konfigurować, jeśli bit 2 (XSG) parametru nr 3008 ma wartość 1.
W zależności od konfiguracji opcji łącza WE/WY można używać następujących adresów X:
X0 do X127, X200 do X327, X400 do X527, X600 do X727

3019	Adres, do którego jest przypisany sygnał pominięcia osi sterowania PMC i sygnał dojścia do pozycji pomiarowej

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Ścieżka wyrazowa
[Zakres danych] od 0 do 727
Należy ustawić adres X, do którego ma być przypisany sygnał ESKIP pominięcia osi sterowania PMC i sygnały dojścia do pozycji pomiarowej (XAE, YAE i ZAE (seria M) lub XAE i ZAE (seria T)).

Przykład 1. Jeśli nr 3012 ma wartość 5, a nr 3019 ma wartość 6

Jeśli XSG (bit 2 parametru nr 3008) ma wartość 1, sygnał pominięcia osi sterowania PMC i sygnał dojścia do pozycji pomiarowej są przypisane do X0006, a sygnał pominięcia jest przypisany do X0005.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
X005	POMIN	SKIP6	SKIP5	SKIP4	SKIP3	SKIP2	SKIP8	SKIP7	(Seria T)
	POMIN	SKIP6	SKIP5	SKIP4	SKIP3	SKIP2	SKIP8	SKIP7	(seria M)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
X006		ESKIP	-MIT2	+MIT2	-MIT1	+MIT1	ZAE	XAE	(Seria T)
		ESKIP				ZAE	YAE	XAE	(seria M)

Przykład 2. Jeśli nr 3012 ma wartość 5, a nr 3019 ma wartość 5

Jeśli XSG (bit 2 parametru nr 3008) ma wartość 1, sygnał pominięcia osi sterowania PMC, sygnał dojścia do pozycji pomiarowej i sygnał pominięcia są przypisane do X0005.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
X005	POMIN	ESKIP	-MIT2	+MIT2	-MIT1	+MIT1	ZAE	XAE	(Seria T)
		SKIP6	SKIP5	SKIP4	SKIP3	SKIP2	SKIP8	SKIP7	

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	
	POMIN	ESKIP	SKIP5	SKIP4	SKIP3	ZAE	YAE	XAE	(seria M)
		SKIP6				SKIP2	SKIP8	SKIP7	

ADNOTACJA

Ten parametr można konfigurować, jeśli bit 2 (XSG) parametru nr 3008 ma wartość 1.
W zależności od konfiguracji opcji łącza WE/WY można używać następujących adresów X:
X0 do X127, X200 do X327, X400 do X527, X600 do X727

3021	Adres, do którego jest przypisany sygnał osi

ADNOTACJA

Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi
[Zakres danych] od 0 do 7, od 10 do 17, od 20 do 27, ... , od 90 do 97

Dla każdej osi CNC należy ustawić adres interfejsu PMC.
Wartość należy ustawić zgodnie z informacjami w poniższej tabeli.

Wartość parametru nr 3021 (cyfra na pozycji dziesiętnych)

Wartość nastawcza	Adres sygnału wejściowego	Adres sygnału wyjściowego
0	od G0000 do G0999	od F0000 do F0999
1	od G1000 do G1999	od F1000 do F1999
	:	
9	od G9000 do G9999	od F9000 do F9999

Wartość parametru nr 3021 (cyfra na pozycji jednostek)

Wartość nastawcza	Adres sygnału wejściowego	Adres sygnału wyjściowego
0	#0	#0
1	#1	#1
	:	
7	#7	#7

[Przykład ustawienia]

Numer osi	Nr 3021	Przypisanie sygnału
1	0	+J1<G0100.0>, -J1<G0102.0>, ZP1<F0090.0>, ...
2	1	+J2<G0100.1>, -J2<G0102.1>, ZP2<F0090.1>, ...
3	2	+J3<G0100.2>, -J3<G0102.2>, ZP3<F0090.2>, ...
4	10	+J4<G1100.0>, -J4<G1102.0>, ZP4<F1090.0>, ...
5	11	+J5<G1100.1>, -J5<G1102.1>, ZP5<F1090.1>, ...

Jeśli na ścieżkę przypada co najmniej osiem osi, sygnał jest przypisywany w sposób przedstawiony poniżej, jeśli dla wszystkich osi ustawiono wartość 0:

Oś 1 toru 1 = Ustawienie odpowiada 0
Oś 2 toru 1 = Ustawienie odpowiada 1
:
Oś 1 toru 2 = Ustawienie odpowiada 10
:

ADNOTACJA
Ten parametr należy ustawić, jeśli dla jednego toru używanych jest więcej niż osiem osi.
Dopuszczalny obszar nastaw danych zależy od typu systemu NC.

3022 **Adres, do którego jest przypisany sygnał wrzeciona**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt wrzeciona
[Zakres danych] 0do3,10do13,20do23, ... ,90do93

Dla każdej osi CNC należy ustawić adres interfejsu PMC.
Wartość należy ustawić zgodnie z informacjami w poniższej tabeli.

Wartość parametru nr 3022 (cyfra na pozycji dziesiętnych)

Wartość nastawcza	Adres sygnału wejściowego	Adres sygnału wyjściowego
0	od G0000 do G0999	od F0000 do F0999
1	od G1000 do G1999	od F1000 do F1999
	:	
9	od G9000 do G9999	od F9000 do F9999

Wartość parametru nr 3022 (cyfra na pozycji jednostek)

Wartość nastawcza	Adres sygnału wejściowego	Adres sygnału wyjściowego
0	Pozycja bitu A	Pozycja bitu A
1	Pozycja bitu B	Pozycja bitu B
2	Pozycja bitu C	Pozycja bitu C
3	Pozycja bitu D	Pozycja bitu D

(pozycje bitów A, B, C i D zależą od typu sygnału)

[Przykład ustawienia]

Numer wrzeciona	Nr 3022	Przypisanie sygnału
1	0	TLMLA<G0070.0>, TLMHA<G0070.1>, ALMA<F0045.0>, ...
2	1	TLMLB<G0074.0>, TLMHB<G0074.1>, ALMB<F0049.0>, ...
3	10	TLMLA<G1070.0>, TLMHA<G1070.1>, ALMA<F1045.0>, ...
4	11	TLMLB<G1074.0>, TLMHB<G1074.1>, ALMB<F1049.0>, ...

Jeśli na ścieżkę przypadają co najmniej cztery osie, sygnał jest przypisywany w sposób przedstawiony poniżej, jeśli dla wszystkich osi ustawiono wartość 0:

Oś 1 toru 1 = Ustawienie odpowiada 0
Oś 2 toru 1 = Ustawienie odpowiada 1
:
Oś 1 toru 2 = Ustawienie odpowiada 10
:

ADNOTACJA
Ten parametr należy ustawić, jeśli dla jednego toru używane są więcej niż cztery osie.
Dopuszczalny obszar nastaw danych zależy od oprogramowania systemu.

3030 **Dopuszczalna liczba cyfr dla kodu M**

3031 **Dopuszczalna liczba cyfr dla kodu S**

3032 **Dopuszczalna liczba cyfr dla kodu T**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 1 do 8

Ustaw dopuszczalną liczbę cyfr dla kodów M, S i T.
Jeśli zostanie ustawiona wartość 0, zakłada się, ze dopuszczalna liczba cyfr wynosi 8.

3033 **Dopuszczalna liczba cyfr kodu B (druga funkcja dodatkowa)**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 1 do 8

Należy ustawić dopuszczalną liczbę cyfr drugiej funkcji dodatkowej.
Jeśli zostanie ustawiona wartość 0, zakłada się, ze dopuszczalna liczba cyfr wynosi 8.
Aby można było określić kropkę dziesiętną, dla bitu 0 (AUP) parametru 3450 należy ustawić wartość 1. W takim wypadku dopuszczalna liczba cyfr ustawiona za pomocą tego parametru obejmuje liczbę kropek dziesiętnych.
Jeśli zostanie wprowadzona wartość zawierająca większą liczbę cyfr niż dopuszczalna, zostanie wygenerowany alarm (PS0003).

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3104	DAC		DRC		PPD			MCN
	DAC	DAL	DRC	DRL	PPD			MCN

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 MCN Pozycja maszyny

0 : Niezależnie od tego, czy dane są wprowadzane w milimetrach czy w calach, informacje o pozycji maszyny są wyświetlane w milimetrach w maszynach, w których używane są milimetry, lub w calach w maszynach, w których używane są cale.

1 : Jeśli dane są wprowadzane w milimetrach, informacje o pozycji maszyny są wyświetlane w milimetrach, a jeśli dane są wprowadzane w calach, informacje o pozycji maszyny są wyświetlane w calach.

 # 3 PPD Wyświetlanie położenia względnego, gdy układ współrzędnych jest ustawiony

0 : Nie jest zaprogramowane.

1 : Jest zaprogramowane.

ADNOTACJA

Jeśli którakolwiek z poniższych operacji zostanie wykonana po ustawieniu wartości 1 dla PPD, maszyna jest tak zaprogramowana, że na ekranie pozycji odniesienia i na ekranie pozycji bezwzględnej jest wyświetlana ta sama wartość:

(1) Ręczny powrót do bazy
(2) Ustawienia układu współrzędnych oparte na parametrze G92 (G50 dla układu A kodu G tokarki)
(3) Ustawienia układu współrzędnych detalu oparte na parametrze G92.1 (G50.3 dla układu A kodu G tokarki)
(4) Jeśli zdefiniowano kod T układu tokarki, na ekranie pozycji odniesienia i na ekranie pozycji bezwzględnej jest wyświetlana ta sama wartość.

 # 4 DRL Pozycja względna

0 : Wyświetlana aktualna pozycja uwzględnia kompensację długości narzędzi.

1 : Zaprogramowana wyświetlana pozycja nie uwzględnia kompensacji długości narzędzi.

 # 5 DRC Jeśli wyświetlane są informacje o pozycji odniesienia:

0 : Wyświetlane są wartości, w których uwzględniono zakres ruchu w oparciu o kompensację ostrza i kompensację promienia ostrza noża.

1 : Wyświetlane są wartości, w których nie uwzględniono zakresu ruchu w oparciu o kompensację ostrza i kompensację promienia ostrza noża (pozycje zaprogramowane).

 # 6 **DAL** Pozycja bezwzględna
0 : Wyświetlana aktualna pozycja uwzględnia kompensację długości narzędzi.
1 : Zaprogramowana wyświetlana pozycja nie uwzględnia kompensacji długości narzędzi.

 # 7 **DAC** Jeśli wyświetlana jest pozycja bezwzględna:
0 : Wyświetlane są wartości, w których uwzględniono zakres ruchu w oparciu o kompensację ostrza i kompensację promienia ostrza noża.
1 : Wyświetlane są wartości, w których nie uwzględniono zakresu ruchu w oparciu o kompensację ostrza i kompensację promienia ostrza noża (pozycje zaprogramowane).

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3111		OPS	**OPM**				**SPS**	**SVS**

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 **SVS** Ekran ustawiania serwo i ekran strojenia serwo
0 : Nie jest wyświetlany
1 : Jest wyświetlany

 # 1 **SPS** Ekran strojenia wrzeciona
0 : Nie jest wyświetlany
1 : Jest wyświetlany

 # 5 **OPM** Monitor roboczy jest wyświetlany:
0 : Tak
1 : Nie

 # 6 **OPS** Szybkościomierz na ekranie monitora roboczego pokazuje:
0 : Prędkość silnika wrzeciona
1 : Prędkość obrotową wrzeciona

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3115							**NDAx**	**NDPx**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi

 # 0 **NDPx** Bieżąca pozycja:
0 : Jest wyświetlana.
1 : Nie jest wyświetlana.

ADNOTACJA
Jeśli używa się elektrycznej skrzynki przekładniowej (EGB, Electric Gear Box), należy ustawić wartość 1 dla osi hipotetycznej EGB, aby zamknąć ekran pozycji.

 # 1 NDAx Bieżąca pozycja i pozostały zakres ruchu w bezwzględnym układzie współrzędnych i względnym układzie współrzędnych:
0 : Są wyświetlane.
1 : Nie są wyświetlane.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3129							DAP	DRP

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 DRP Ekran względnego układu współrzędnych:
0 : Wyświetlana jest pozycja rzeczywista uwzględniająca kompensację narzędzia (ruch narzędzia).
1 : Wyświetlana jest zaprogramowania pozycja nieuwzględniająca kompensacji narzędzia (ruchu narzędzia).

 # 1 DAP Ekran bezwzględnego układu współrzędnych:
0 : Wyświetlana jest pozycja rzeczywista uwzględniająca kompensację narzędzia (ruch narzędzia).
1 : Wyświetlana jest zaprogramowania pozycja nieuwzględniająca kompensacji narzędzia (ruchu narzędzia).

3131	Indeks dolny nazwy osi

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi
[Zakres danych] od 0 do 9, od 65 do 90
Aby rozróżniać osie podczas pracy równoległej, sterowania synchronizacją i sterowania tandem, do nazwy każdej osi należy dołączyć indeks dolny.

Wartość nastawcza	Znaczenie
0	Każda oś jest konfigurowana jako oś inna niż równoległa, oś sterowania synchronizacją i oś sterowania tandem.
od 1 do 9	Jako indeks dolny jest używana ustawiona wartość.
od 65 do 90	Jako indeks dolny jest używana ustawiona litera (znak kodu ASCII).

Przykład) Jeśli nazwą osi jest X, indeks dolny jest dodawany w sposób przedstawiony poniżej.

Wartość nastawcza	Nazwa osi jest wyświetlana na ekranie, np. na ekranie wyświetlania pozycji
0	X
1	X1
77	XM
83	XS

Jeśli używany jest system wielotorowy, nie są używane rozszerzone nazwy osi w torze i nie jest ustawiany żaden indeks dolny dla nazw osi. Następnie numer toru jest automatycznie używany jako indeks dolny nazw osi. Aby wyłączyć ekran wyświetlania indeksów dolnych nazw osi, należy ustawić pusty znak (32) kodu ASCII w parametrze, za pomocą którego ustawia się indeks dolny nazwy osi.

ADNOTACJA
Jeśli rozszerzona nazwa osi zostanie użyta nawet dla jednej osi w torze, nie można użyć indeksu dolnego nazwy osi w torze.

3141	Nazwa toru (pierwszy znak)
3142	Nazwa toru (drugi znak)
3143	Nazwa toru (trzeci znak)
3144	Nazwa toru (czwarty znak)
3145	Nazwa toru (piąty znak)
3146	Nazwa toru (szósty znak)
3147	Nazwa toru (siódmy znak)

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] Patrz tabela kodów znaków.
Należy określić nazwę toru za pomocą kodów.
Każdy ciąg znaków zawierający znaki alfanumeryczne, znaki katakana i znaki specjalne. Nazwa serii może zawierać maksymalnie siedem znaków.

ADNOTACJA
1 Znaki i kody podano w odpowiedniej tabeli w Załączniku A.
2 Jeśli dla parametru nr 3141 zostanie ustawiona wartość 0, zostaną wyświetlone następujące nazwy ścieżek: PATH1(,PATH2...).

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3201		NPE						

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 6 NPE W przypadku bloku M02, M30 lub M99 przyjmuje się, że rejestracja programu:
0 : Jest zakończona.
1 : Nie jest zakończona.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3202				NE9				NE8

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 NE8 Edycja podprogramów o numerach od 8000 do 8999
0 : Jest dozwolona.
1 : Nie jest dozwolona.
Jeśli ten parametr ma wartość 1, nie można wykonywać następujących czynności edycyjnych:
(1) Usuwanie programów (nawet, gdy zadano usunięcie wszystkich programów, programy o numerach 8000 do 8999 nie są usuwane).
(2) Wyprowadzenie programów (nawet, gdy zadano wyprowadzenie wszystkich programów, programy o numerach 8000 do 8999 nie są wyprowadzane).
(3) Szukanie numeru programu:
(4) Edycja zarejestrowanych programów
(5) Rejestracja programu
(6) Scalanie programu
(7) Wyświetlanie programów

 # 4 NE9 Edycja podprogramów o numerach od 9000 do 9999
0 : Jest dozwolona.
1 : Nie jest dozwolona.
Jeśli ten parametr ma wartość 1, nie można wykonywać następujących czynności edycyjnych:
(1) Usuwanie programów (nawet, gdy zadano usunięcie wszystkich programów, programy o numerach 9000 do 9999 nie są usuwane)
(2) Wyprowadzenie programów (nawet, gdy zadano wyprowadzenie wszystkich programów, programy o numerach 9000 do 9999 nie są wyprowadzane)
(3) Szukanie numeru programu:
(4) Edycja zarejestrowanych programów
(5) Rejestracja programu
(6) Scalanie programu
(7) Wyświetlanie programów

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3203	MCL	MER	MZE					

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 5 MZE Po rozpoczęciu operacji MDI edycja programu podczas operacji jest:
0 : Aktywna
1 : Nieaktywna

 # 6 MER Gdy ostatni blok programu został wykonany w operacji pojedynczego bloku w trybie MDI, wykonany blok:
0 : Nie jest kasowany.
1 : Jest kasowany.

ADNOTACJA

Jeśli MER ustawiony jest na 0, program zostanie skasowany, gdy znak końca rekordu (%) zostanie odczytany i wykonany (znak % jest automatycznie wstawiany na końcu programu).

 # 7 **MCL** Czy program przygotowany w trybie MDI jest kasowany poprzez resetowanie
0 : Nie jest kasowany.
1 : Jest kasowany.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3204		MKP						

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 6 **MKP** Jeśli podczas operacji MDI zostanie wykonane polecenie M02, M03 lub EOR (%), utworzony program MDI jest automatycznie:
0 : Kasowany.
1 : Niekasowany.

ADNOTACJA
Jeśli bit 6 (MER) parametru nr 3203 ma wartość 1, należy określić, czy automatycznie usunąć utworzony program po wykonaniu ostatniego bloku.

3210	Ochrona programu (PSW)

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo podwójne
[Zakres danych] od 0 do 99999999
Za pomocą tego parametru ustawia się hasło ochrony programów od 9000 do 9999. Jeśli jego wartość jest różna od zera i różni się od słowa kluczowego ustawionego za pomocą parametru nr 3211, automatycznie ustawiana jest wartość 1 bitu 4 (NE9) parametru nr 3202 ochrony programów od 9000 do 9999.
Powoduje to wyłączenie programów edycyjnych od 9000 do 9999. Dopóki nie zostanie ustawiona wartość zgodna z hasłem ustawionym jako słowo kluczowe, dla parametru NE9 nie można ustawić wartości 0 i nie można modyfikować hasła.

ADNOTACJA

1 Stan, w którym hasło ≠ 0 i słowo kluczowe hasła ≠, określa się mianem stanu zablokowanego. Jeśli w tym stanie nastąpi próba zmiany hasła w operacji wejściowej MDI, wyświetli się komunikat ostrzegawczy "ZABEZPIECZENIE ZAPISU" wskazujący, że nie można zmienić hasła. W przypadku próby zmiany hasła za pomocą G10 (wprowadzanie parametrów programowalnych), wygenerowany zostanie alarm (PS0231).

2 Jeśli wartość hasła jest różna od 0, na ekranie parametrów nie jest wyświetlane hasło. Należy uważać podczas ustawiania hasła.

3211 **Klucz ochrony programu (KEY)**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo podwójne
[Zakres danych] od 0 do 99999999

Jeśli w tym parametrze ustawi się wartość ustawioną jako hasło (w parametrze nr 3210), stan zablokowania zostanie zwolniony i użytkownik może zmienić hasło oraz wartość ustawioną w bicie 4 (NE9) parametru nr 3202.

ADNOTACJA

Wartość ustawiona w tym parametrze nie jest wyświetlana. Gdy wyłączy się zasilanie, parametr zostanie wyzerowany.

3220 **Hasło (PSW)**

[Typ wprowadzanych danych] Parametr zablokowany
[Typ danych] Słowo podwójne
[Zakres danych] od 0 do 99999999

Ten parametr służy do ustawiania hasła (PSW). Jeśli zostanie ustawiona wartość różna od 0, ustawiane jest hasło. Po ustawieniu hasła zamiast tego parametru wyświetlane jest puste miejsce i ustawiany jest stan (zablokowany), w którym operacja, np. edycja programu, jest zablokowana. Jeśli hasło (PSW) = 0, tj. w stanie normalnym, lub jeśli hasło (PSW) = keyword (KEY), tj. w stanie odblokowania, można ustawić ten parametr.

3221	Słowo kluczowe (KEY)

[Typ wprowadzanych danych] Parametr zablokowany
[Typ danych] Słowo podwójne
[Zakres danych] od 0 do 99999999

Jeśli w tym parametrze ustawi się taką samą wartość jak hasło (PSW), blokada zostanie zwolniona (stan odblokowania). Wartość ustawiona w tym parametrze nie jest wyświetlana. Po włączeniu zasilania automatycznie ustawiana jest wartość 0 tego parametru. Dlatego jeśli w stanie odblokowania zasilanie zostanie wyłączone i włączone ponownie, automatycznie włączany jest stan zablokowania.

3222	Zakres ochrony programu (wartość minimalna) (PMIN).
3223	Zakres ochrony programu (wartość maksymalna) (PMAX).

[Typ wprowadzanych danych] Parametr zablokowany
[Typ danych] Słowo podwójne
[Zakres danych] od 0 do 99999999

Programy należące do ustawionego zakresu można zablokować. Należy ustawić minimalny i maksymalny numer programu należący do odpowiedniego zakresu.
Należy ustawić te parametry tak, aby był spełniony warunek PMAX > PMIN.
Parametry te można ustawić, jeśli hasło (PSW) = 0, tj. w stanie normalnym, lub jeśli hasło (PSW) = keyword (KEY), tj. w stanie odblokowania.
Przykład)
Parametr nr 3222 = 7000
Parametr nr 3223 = 8499
Po ustawieniu powyższych wartości można zablokować programy od O7000 do O8499.
Jeśli PMIN = 0, zakłada się wartość PMIN = 9000. Jeśli PMAX = 0, zakłada się wartość PMAX = 9999. Dlatego jeśli ustawiono wartości domyślne tych parametrów, programy od O9000 do O9999 są zablokowane.

ADNOTACJA

1 Parametry od 3220 do 3223 nie są wysyłane ani odczytywane.
2 Parametry od 3220 do 3223 nie są czyszczone, nawet jeśli operację czyszczenia plików parametru wykonano w stanie IPL.
3 Wartości hasła (PSW) i słowa kluczowego (KEY) nie są wyświetlane. Jeśli hasło (PSW) = 0, jako wartość parametru nr 3220 jest wyświetlane 0, co oznacza, że ustawiono stan normalny.
4 Jeśli ustawiono hasło (PSW) lub słowo kluczowe (KEY), polecenie [+INPUT] ([+WPROW]) działa tak samo jak polecenie [INPUT] ([WPROW.]). Na przykład jeśli operacja wprowadzania "1[+INPUT] ([+WPROW])" jest wykonywana po ustawieniu wartości 99 dla parametru słowa kluczowego (KEY), ustawiana jest wartość "1".

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3280								NLC

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit

 # 0 NLC Dynamiczne przełączanie języka wyświetlania jest:
0 : Włączone.
1 : Wyłączone.
Jeśli dynamiczne przełączanie języka wyświetlania jest wyłączone, nie jest wyświetlany ekran ustawiania języka. W takim wypadku należy zmienić ustawienie parametru nr 3281 na ekranie parametrów, a następnie ponownie włączyć zasilanie, aby zmienić język wyświetlania.

3281	Język wyświetlania

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt
[Zakres danych] od 0 do 14
Można wybrać jeden z następujących języków wyświetlania:
0 : Angielski
1 : Japoński
2 : Niemiecki
3 : Francuski
4 : Chiński
5 : Włoski
6 : Koreański
7 : Hiszpański
8 : Holenderski
9 : Duński
10 : Portugalski
11 : Polski
12 : Węgierski
13 : Szwedzki
14 : Czeski
Jeśli zostanie ustawiony numer, którego nie podano powyżej, wybierany jest język angielski.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3400			PGD				MGC	

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 1 MGC Jeśli jeden blok określa wiele poleceń M, kontrola grupy kodu M:
0 : Jest wykonywana.
1 : Nie jest wykonywana.

 # 5 **PGD** Polecenie G10.9 (programowalna funkcja zmiany wartości średnicy/promienia) jest:
0 : Wyłączona.
1 : Włączona.

ADNOTACJA
1 Opcja dynamicznej zmiany średnicy/promienia jest wymagana.
2 Jeśli za pomocą tego parametru zostanie wykonane polecenie G10.9, funkcja dynamicznej zmiany średnicy/promienia na podstawie sygnału jest wyłączona.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3401	GSC	GSB	BEZWZ	MAB				DPI
			BEZWZ	MAB				DPI

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 **DPI** Jeśli pominie się kropkę dziesiętną w adresie, który może zawierać kropkę dziesiętną
0 : Zakłada się najmniejszy przyrost zadawania (kropka dziesiętna wprowadzana normalnie).
1 : Zakłada się jednostkę mm, cale, stopnie lub sekundy (kropka dziesiętna w systemie minikalkulatora).

 # 4 **MAB** Przełączanie między trybem bezwzględnym a trybem przyrostu zadawania podczas wykonywania operacji MDI odbywa się zgodnie z ustawieniami następujących parametrów:
0 : G90/G91.
1 : bitu 5 (ABS) parametru nr 3401.

ADNOTACJA
Jeśli w tokarce jest używany układ A kodu G, ten parametr jest nieprawidłowy.

 # 5 **ABS** Polecenie zaprogramowane w trybie MDI jest interpretowane jako:
0 : Polecenie wymiarowania przyrostowego
1 : Polecenie wymiarowania bezwzględnego

ADNOTACJA
Bit 5 (ABS) parametru nr 3401 jest prawidłowy, jeśli bit 4 (MAB) parametru 3401 ma wartość 1.
Jeśli układ A kodu G jest używany w tokarce, ten parametr jest nieprawidłowy.

 # 6 **GSB** Ustawiany jest układ kodu G.
 # 7 **GSC**

GSC	GSB	Kod G
0	0	Układ A kodu G
0	1	Układ B kodu G
1	0	Układ C kodu G

ADNOTACJA
Układy B kodu G i układ C kodu G są funkcjami opcjonalnymi. Jeśli nie zostanie wybrana żadna opcja, używany jest układ A kodu G niezależnie od ustawień tych parametrów.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3402	G23	CLR		FPM	G91			G01
	G23	CLR			G91	G19	G18	G01

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 **G01** G01 Tryb uaktywniony podczas włączenia zasilania lub wyzerowania sterowania
0 : Tryb G00 (pozycjonowanie)
1 : Tryb G01 (interpolacja liniowa)

 # 1 **G18** Płaszczyzna wybrana podczas włączenia zasilania lub wyzerowania sterowania
0 : Tryb G17 (pł. XY)
1 : Tryb G18 (pł. ZX)

 # 2 **G19** Płaszczyzna wybrana podczas włączenia zasilania lub wyzerowania sterowania
0 : Zgodnie z ustawieniem bitu 1 (G18) parametru nr 3402.
1 : Tryb G19 (pł. YZ)
Jeśli ten bit ma wartość 1, dla bitu 1 (G18) parametru nr 3402 należy ustawić wartość 0.

 # 3 **G91** Płaszczyzna wybrana podczas włączenia zasilania lub wyzerowania sterowania
0 : Tryb G90 (polecenie bezwzględne)
1 : Tryb G91 (polecenie przyrostowe)

 # 4 **FPM** Przy włączaniu zasilania lub wyzerowaniu sterowania:
0 : Włączany jest tryb G99 lub G95 (posuw na obrót).
1 : Włączany jest tryb G98 lub G94 (posuw na obrót).

 # 6 **CLR** Przycisk resetu na klawiaturze MDI, sygnał zewnętrznego resetu, sygnał resetu i biegu wstecz oraz sygnał zatrzymania awaryjnego
0 : Powodują stan resetu
1 : Powodują stan kasowania.
Informacje na temat stanów resetowania i czyszczenia znajdują się w załączniku do instrukcji obsługi.

 # 7 **G23** Jeśli włączono zasilanie
0 : Tryb G22 (ogranicznik ruchu włączony)
1 : Tryb G23 (ogranicznik ruchu wyłączony)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3404	M3B		M02	M30		SBP		

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 2 **SBP** W wywołaniu podprogramu urządzenia zewnętrznego format adresu P zależy od:
0 : Zdefiniowanego numeru pliku
1 : Zdefiniowanego numeru programu

ADNOTACJA
Jeśli używana jest karta pamięci, używany jest format definiowania numeru programu, niezależnie od ustawień tego parametru.

 # 4 **M30** Jeśli w operacji pamięciowej poda się M30:
0 : M30 zostanie wysłane do maszyny i nastąpi automatyczne przeszukanie części głównej programu. Tak więc gdy sygnał gotowości FIN powróci, a operacja resetu lub resetu i nawrotu nie jest wykonywana, program zostanie wykonany od początku.
1 : M30 wysłane jest do maszyny, ale część główna programu nie jest przeszukiwana (część główna programu jest przeszukiwana sygnałem resetu i nawrotu).

 # 5 **M02** Jeśli w operacji pamięciowej poda się M02:
0 : M02 zostanie wysłane do maszyny i nastąpi automatyczne przeszukanie części głównej programu. Tak więc gdy sygnał końca FIN powróci, a operacja resetu lub resetu i nawrotu nie jest wykonywana, program zostanie wykonany od początku.
1 : M02 wysłane jest do maszyny, ale część główna programu nie jest przeszukiwana (część główna programu jest przeszukiwana sygnałem resetu i nawrotu).

 # 7 **M3B** Liczba kodów M, które można podać w jednym bloku
0 : Jeden
1 : Do trzech

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3405				CCR	G36		DWL	AUX
							DWL	AUX

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 AUX Jeśli druga funkcja pomocnicza została zdefiniowana przy użyciu formatu kropki dziesiętnej minikalkulatora lub przy użyciu kropki dziesiętnej, współczynnik mnożenia dla wartości wyjściowej (dla sygnału kodu) w odniesieniu do określonej wartości jest następujący:

0 : Taki sam współczynnik mnożenia jest używany dla danych metrycznych i danych calowych.
1 : Współczynnik mnożenia używany dla danych calowych jest 10 razy większy niż współczynnik używany dla danych metrycznych.

Jeśli druga funkcja pomocnicza została zdefiniowana przy użyciu formatu kropki dziesiętnej minikalkulatora lub przy użyciu kropki dziesiętnej, współczynnik mnożenia dla wartości wyjściowej dla sygnału kod w odniesieniu do określonej wartości został przedstawiony poniżej.

Układ wymiarów przyrostowych		Parametr AUX=0	Parametr AUX=1
System metryczny	IS-A dla osi odniesienia	100 razy	100 razy
	IS-B dla osi odniesienia	1000 razy	1000 razy
	IS-C dla osi odniesienia	10000 razy	10000 razy
	IS-D dla osi odniesienia	100000 razy	100000 razy
	IS-E dla osi odniesienia	1000000 razy	1000000 razy
System metryczny	IS-A dla osi odniesienia	100 razy	1000 razy
	IS-B dla osi odniesienia	1000 razy	10000 razy
	IS-C dla osi odniesienia	10000 razy	100000 razy
	IS-D dla osi odniesienia	100000 razy	1000000 razy
	IS-E dla osi odniesienia	1000000 razy	10000000 razy

 # 1 DWL Czas przerwy (G04):

0 : Zawsze przerwa w sekundach.
1 : Przerwa w sekundach w trybie posuwu (G94) na minutę lub przerwa na obrót w trybie posuwu na obrót (G95).

 # 3 G36 Jak kod G, który ma być używany wraz z funkcją automatycznego pomiaru długości narzędzia (seria M)/funkcją automatycznej kompensacji narzędzia (seria T):

0 : Używany jest parametr G36 (tylko seria T)/G37.
1 : Używane są parametry G37.1/G37.2/G37.3.

ADNOTACJA
Jeśli trzeba wykonać toczenie gwintu na łuku (w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara), dla tego parametru należy ustawić wartość 1.

 # 4 **CCR** Adresy używane przy fazowaniu

0 : Adres "I", "J" lub "K".
Podczas bezpośredniego programowania wymiarów kształtu używane są adresy "C", "R" i "A" (z przecinkiem), a nie adresy "C", "R" i "A".

1 : Adres "C".
Podczas bezpośredniego programowania wymiarów kształtu używane są adresy "C", "R" i "A" (bez przecinka).

ADNOTACJA

Jeśli bit (CCR) ma wartość 0, nie można używać funkcji zmiany kierunku kompensacji poprzez zdefiniowanie adresów I, J lub K w bloku G01 w trybie kompensacji ostrza/kompensacji promienia ostrza noża.

Jeśli ten bit (CCR) ma wartość 1, gdy jako nazwa osi jest używany adres C, nie można używać funkcji fazowania.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3406	C07	C06	C05	C04	C03	C02	C01	
3407	C15	C14	C13	C12	C11	C10	C09	C08
3408	C23	C22	C21	C20	C19	C18	C17	C16
3409		C30	C29	C28	C27	C26	C25	C24

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit

C01 do C30 Jeśli bit 6 (CLR) parametru nr 3402 ma wartość 1, należy tak ustawić grupę kodów G, aby została ustawiona w stanie wyzerowania, gdy parametr CNC jest resetowany za pomocą klawisza resetowania na panelu MDI, zewnętrznego sygnału resetowania, sygnału resetowania i cofania lub sygnału zatrzymania awaryjnego. W poniższej tabeli pokazano zależność między bitami a grupami kodów G
Ustawienie bitu działa następująco:

0 : Ustawia grupę kodu G w stanie wyzerowania.
1 : Nie ustawia grupy kodu G w stanie wyzerowania.

Parametr	Grupa kodu G
C01	01
C02	02
C03	03
:	:
D30	30

3410	**Tolerancja promienia łuku.**

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm, cal (jednostka wejściowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] od 0 do 999999999

Gdy wykonuje się polecenie interpolacji kołowej, ustawia się tolerancję promienia pomiędzy punktem początkowym a punktem końcowym.

3411	**Kod M zapobiegający buforowaniu 1**
3412	**Kod M zapobiegający buforowaniu 2**
:	
3420	**Kod M zapobiegający buforowaniu 10**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Zakres danych] od 0 do 999999999

Ustaw kody M, które zapobiegają buforowaniu następnych bloków. Jeśli przetwarzanie zadane kodem M musi być wykonane przez maszynę bez buforowania następnego bloku, należy podać kod M.
M00, M01, M02 i M30 zawsze zapobiegają buforowaniu nawet, gdy nie poda się ich w tych parametrach.

3421	**Zakres 1 kodów M, które nie wykonują buforowania (limit dolny)**
3422	**Zakres 1 kodów M, które nie wykonują buforowania (limit górny)**
3423	**Zakres 2 kodów M, które nie wykonują buforowania (limit dolny)**
3424	**Zakres 2 kodów M, które nie wykonują buforowania (limit górny)**
3425	**Zakres 3 kodów M, które nie wykonują buforowania (limit dolny)**
3426	**Zakres 3 kodów M, które nie wykonują buforowania (limit górny)**
3427	**Zakres 4 kodów M, które nie wykonują buforowania (limit dolny)**
3428	**Zakres 4 kodów M, które nie wykonują buforowania (limit górny)**
3429	**Zakres 5 kodów M, które nie wykonują buforowania (limit dolny)**
3430	**Zakres 5 kodów M, które nie wykonują buforowania (limit górny)**
3431	**Zakres 6 kodów M, które nie wykonują buforowania (limit dolny)**
3432	**Zakres 6 kodów M, które nie wykonują buforowania (limit górny)**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Zakres danych] od 3 do 99999999

Jeśli zdefiniowany kod M należy do zakresu określonego za pomocą parametrów nr 3421 i 3422, 3423 i 3424, 3425 i 3426, 3427 i 3428, 3429 i 3430 lub 3431 i 3432, buforowanie w następnym bloku nie jest wykonywane aż do zakończenia wykonywania bloku.

ADNOTACJA

M00, M01, M02 i M30 to kody M, które nie wykonują buforowania, niezależnie od ustawień parametrów.
M98, M99, kody M do wywoływania podprogramów i kody M do wywoływania makr użytkownika to kody M wykonujące buforowanie, niezależnie od ustawień parametrów.

3441	**Numer początkowy kodów M, dla których można skonfigurować grupę kodów M (1)**
3442	**Numer początkowy kodów M, dla których można skonfigurować grupę kodów M (2)**
3443	**Numer początkowy kodów M, dla których można skonfigurować grupę kodów M (3)**
3444	**Numer początkowy kodów M, dla których można skonfigurować grupę kodów M (4)**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Zakres danych] 0, 100 do 99999999

Numery kodów od 0 do 99 na ekranie ustawiania grupy kodów M odpowiadają kodom od M00 do M99. W przypadku dodawania kodów M po pierwszych 100 kodach M za pomocą tych parametrów należy określić numer początkowego kodu M. W ten sposób na ekranie do grupy kodów M można dodać nawet 400 kodów M w grupach po 100 kodów M, rozpoczynając od ustawionej wartości. Jeśli ustawiono wartość 0, na ekranie do grupy kodów M nie są dodawane żadne kody M.

Parametry te należy ustawiać, tak by były spełnione warunki opisane poniżej. Jeśli warunek nie jest spełniony, do ekranu ustawiania grupy kodów M nie można dodawać żadnych kodów M, tak jak w przypadku, gdy ustawiana jest wartość 0.

(Ustawianie warunku)

Ustawienia parametrów od (1) do (4) (oprócz ustawienia 0) muszą spełniać następujące warunki:
99 < (1), (1)+99 < (2), (2)+99 < (39, (3) +99 < (4)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3450	BDX							AUP

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 AUP Druga funkcja pomocnicza zdefiniowana przy użyciu formatu kropki dziesiętnej minikalkulatora, z kropką dziesiętną lub wartością ujemną jest:

0 : Wyłączona.
1 : Włączona.

Jeśli druga funkcja pomocnicza zostanie zdefiniowana po ustawieniu dla tego bitu wartości 0, wykonywane są następujące operacje:

1. Jeśli zdefiniowano wartość bez kropki dziesiętnej
   Zdefiniowana wartość jest wysyłana do sygnału kodu bez zmian, niezależnie od ustawienia wprowadzania kropki dziesiętnej w formacie minikalkulatora (za pomocą bitu 0 (DPI) parametru nr 3401).
2. Jeśli zdefiniowano wartość z kropką dziesiętną
   Generowany jest alarm (PS0007).
3. Jeśli zdefiniowano wartość ujemną
   Generowany jest alarm (PS0006).

 # 7 BDX Jeśli kod ASCII jest wywoływany za pomocą tego samego adresu co adres drugiej funkcji pomocniczej (określonej za pomocą parametru nr 3460), ten parametr zapobiega sytuacji, w której argument użyty, gdy opcja drugiej funkcji pomocniczej została wybrana różni się od argumentu użytego, jeśli ta sama opcja nie została wybrana.

0 : Jeśli dla bitu 0 (AUP) parametru nr 3450 ustawiono wartość 1, argument zależy od tego, czy wybrano opcję drugiej funkcji pomocniczej.
1 : Używany jest ten sam argument (używany jest argument zastosowany, gdy wybrano opcję drugiej funkcji pomocniczej).

[Przykład]

Wybierane jest ustawienie, dzięki któremu za pomocą adresu B jest wywoływane polecenie O9004, a program O1 poniżej jest wykonywany po wprowadzeniu parametru nr 3460 = 66.

```
O1      O9004
B2      #500 = #146
M30             M99
```

Jeśli ustawiono rozdzielczość IS-B i do wprowadzania danych używany jest system metryczny, #500 odpowiada wartości przedstawionej w poniższej tabeli.

Bit 0 (DPI) parametru nr 3401	Bit 0 (AUP) parametru nr 3450	BDX=0		BDX=1
		Bez opcji drugiej funkcji pomocniczej	Z opcją drugiej funkcji pomocniczej	
0	0	2.000	2.000	2.000
	1	2.000	0.002	0.002
1	0	2.000	2.000	2.000
	1	2.000	2.000	2.000

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3451								
								GQS

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 GQS Jeśli wybrano gwintowanie, funkcja przesunięcia kąta początkowego gwintowania (Q) jest:
0 : Wyłączona.
1 : Włączona.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3452	EAP							

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 7 EAP Jeśli dla bitu 0 (ADX) parametru nr 3455 ustawiono wartość 1, tryb wprowadzania kropki dziesiętnej w formacie minikalkulatora w adresie argumentu wywołania makra jest:
0 : Włączony.
1 : Wyłączony.

ADNOTACJA
Ten parametr można konfigurować, jeśli bit 0 (DPI) parametru nr 3401 ma wartość 0.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3455								AXDx

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi

 # 0 AXDx Jeśli w adresie osi, w którym można użyć kropki dziesiętnej, pominięto kropkę dziesiętną, wartość jest określana:
0 : Zgodnie z rozdzielczością programowania (kropka dziesiętna wprowadzana normalnie).
1 : W milimetrach, calach lub sekundach (kropka dziesiętna w systemie kalkulatora).

ADNOTACJA
Za pomocą tego parametru ustawia się funkcję wprowadzania kropki dziesiętnej w formacie kalkulatora dla każdej osi.
Należy pamiętać o wprowadzeniu tych samych ustawień dla tej samej nazwy osi.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3457	SCF				SYS	MC1	MC2	BIBLIO

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

ADNOTACJA
1 Parametry LIB, MC2, MC1 i SYS służą do ustawiania folderu wyszukiwania następujących wywołań podprogramów/makr:
- Wywołanie podprogramu w oparciu o kod M
- Wywołanie podprogramu w oparciu o określony adres
- Wywołanie podprogramu w oparciu o kod drugiej funkcji pomocniczej
- Wywołanie podprogramu w oparciu o kod G
- Wywołanie makra w oparciu o kod M
- Wywołanie makra w oparciu o kod T
- Wywołanie makra jednym naciśnięciem przycisku

2 Parametr SCF służy do określania, czy folder wyszukiwania ma być dodany do następujących wywołań podprogramów/makr:
- Wywołanie podprogramu w oparciu o kod M98
- Kopiowanie kształtu w oparciu o kod G72.1/G72.2
- Wywołanie makra w oparciu o kod G65/G66/G66.1
- Przerwanie makra w oparciu o kod M96

 # 0 LIB Wspólny katalog programów "//CNC_MEM/USER/LIBRARY/" zawierający katalogi początkowe:
0 : Jest ustawiony jako katalog wyszukiwania.
1 : Nie jest ustawiony jako katalog wyszukiwania.

 # 1 MC2 Dedykowany katalog MTB 2 "//CNC_MEM/MTB2/" zawierający katalogi początkowe:
0 : Jest ustawiony jako katalog wyszukiwania.
1 : Nie jest ustawiony jako katalog wyszukiwania.

 # 2 MC1 Dedykowany katalog MTB 1 "//CNC_MEM/MTB1/" zawierający katalogi początkowe:
0 : Jest ustawiony jako katalog wyszukiwania.
1 : Nie jest ustawiony jako katalog wyszukiwania.

 # 3 SYS Katalog systemowy "//CNC_MEM/SYSTEM/" zawierający katalogi początkowe jest:
0 : Jest ustawiony jako katalog wyszukiwania.
1 : Nie jest ustawiony jako katalog wyszukiwania.

 # 7 SCF Folder wyszukiwania:
0 : Jest dodawany.
1 : Nie jest dodawany.

Po dodaniu folderu wyszukiwanie jest wykonywane w następującej kolejności:
1) Folder, w którym przechowywany jest program główny
2) Wspólny folder programów, który jest folderem początkowym
3) Folder dedykowany MTB 2, który jest folderem początkowym
4) Folder dedykowany MTB 1, który jest folderem początkowym
5) Folder systemowy, który jest folderem początkowym

Foldery 3–5 można wykluczyć z grupy docelowych folderów wyszukiwania, konfigurując odpowiednio parametry MC2, MC1 i SYS.

3460	Adres konfiguracji drugiej funkcji pomocniczej

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 65 do 67, od 85 do 87

Należy określić, który z adresów, A, B, C, U, V lub W, ma być używany jako adres konfiguracji drugiej funkcji pomocniczej. Jeśli zostanie wybrany adres używany jako nazwa osi, druga funkcja pomocnicza będzie wyłączona.

Nazwa	A	B	c	U	V	W
Wartość nastawcza	65	66	67	85	86	87

Jeśli zostanie ustawiona wartość inna niż jedna z podanych powyżej, wybierany jest adres B.
Jednak w maszynie serii T można użyć adresu U, V lub W, tylko jeśli używany jest układ B lub C kodu G. Jeśli dla układu A kodu G zostanie ustawiona wartość od 85 do 87, adresem konfiguracji drugiej funkcji pomocniczej będzie B.

3471	Dopuszczalna różnica między ustawioną pozycją końcową a pozycją końcową uzyskaną w wyniku zwiększenia/zmniejszenia częstotliwości w interpolacji śrubowej lub stożkowej

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm, cal (jednostka wejściowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] od 0 do 999999999

Ten parametr służy do ustawiania maksymalnej dopuszczalnej różnicy (wartości bezwzględnej) między ustawioną pozycją końcową a pozycją końcową uzyskaną w wyniku zwiększenia/zmniejszenia częstotliwości w interpolacji śrubowej lub stożkowej.

3472	Promień minimalny niezbędny do utrzymania bieżącej szybkości w interpolacji śrubowej lub stożkowej

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm, cal (jednostka wejściowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] (dla maszyn IS-B i maszyn milimetrowych od 1.0 do 999999.999; dla maszyn calowych od 1.0 do 99999.9999)

Jeśli wartością tego parametru jest 0 lub wartość nie należy do dopuszczalnego zakresu nastawy danych, ustawiana jest wartość minimalna należąca do zakresu.

W interpolacji śrubowej i stożkowej prędkość zazwyczaj jest stała. W obszarze w pobliżu środka promień spiralny zmniejsza się, na skutek czego bardzo wzrasta prędkość kątowa. Aby tego uniknąć, po osiągnięciu ustawionej wartości przez promień spiralny prędkość nie zmienia się. Dzięki temu spada prędkość rzeczywista.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3605								BDPx

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

 # 0 BDPx Dwukierunkowa kompensacja błędu skoku:
0 : Nie jest używana.
1 : Jest używana.

3620	Numer położenia kompensacji błędu skoku w punkcie referencyjnym dla każdej osi

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo osi
[Zakres danych] od 0 do 1023

Ustaw numer położenia kompensacji błędu skoku w punkcie referencyjnym dla każdej osi.

3621	Numer położenia kompensacji błędu skoku w skrajnie ujemnym położeniu dla każdej osi

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo osi
[Zakres danych] od 0 do 1023
Ustaw numer położenia kompensacji błędu skoku w skrajnie ujemnym położeniu dla każdej osi.

3622	Numer położenia kompensacji błędu skoku w skrajnie dodatnim położeniu dla każdej osi

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo osi
[Zakres danych] od 0 do 1023
Ustaw numer położenia kompensacji błędu skoku w skrajnie dodatnim położeniu dla każdej osi.
Wartość musi być większa od wartości nastawczej parametru (nr 3620).

3623	Powiększenie kompensacji błędu skoku gwintu dla każdej osi

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi
[Zakres danych] od 0 do 100
Ustaw powiększenie kompensacji błędu skoku gwintu dla każdej osi:
Jeśli powiększenie ustawi się na 1, dla danych kompensacji używa się takiej samej jednostki jak jednostki detekcji.

3624 **Odstęp pomiędzy położeniami kompensacji błędu skoku dla każdej osi**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm, cal, stopień (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Patrz opis poniżej.

Położenia kompensacji błędu skoku rozmieszczone są w równych odstępach. Odstęp pomiędzy dwoma kolejnymi położeniami ustawia się dla każdej osi. Minimalny odstęp pomiędzy położeniami kompensacji błędu skoku jest ograniczony i uzyskuje się go z następującego równania:

Minimalny odstęp pomiędzy położeniami kompensacji błędu skoku = maksymalna szybkość posuwu/7500

Jednostka : mm, cal, stopień lub mm/min, cal/min, stopień/min

Przykład:

Gdy maksymalna szybkość posuwu wynosi 15000 mm/min, minimalny odstęp pomiędzy położeniami kompensacji błędu skoku wynosi 2 mm.

3625 **Zakres przesuwu na obrót w calach w kompensacji błędu skoku osi obrotu**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm, cal, stopień (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Patrz opis poniżej.

Jeśli wykonywana jest kompensacja błędu skoku osi obrotu (bit 1 (ROSx) parametru nr 1006 ma wartość 0, a bit 0 (ROTx) parametru 1006 ma wartość 1), należy ustawić zakres przesuwu na obrót. Zakres przesuwu na obrót nie musi wynosić 360 stopni i można ustawić cykl kompensacji błędu skoku osi obrotu.

Jednak wartości zakresu przesuwu na obrót, przedziału kompensacji i liczby punktów kompensacji muszą spełniać poniższy warunek:

(Zakres przesuwu na obrót) =
(Przedział kompensacji) × (Liczba punktów kompensacji)

Kompensacja w każdym punkcie kompensacji musi mieć taką wartość, aby całkowita wartość kompensacji na obrót wynosiła 0.

ADNOTACJA
Jeśli zostanie ustawiona wartość 0, zakres przesuwu na obrót wynosi 360 stopni.

3626 **Numer pozycji dwukierunkowej kompensacji błędu skoku pozycji bardzo cofniętej (w przypadku ruchu w kierunku ujemnym)**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo osi
[Zakres danych] od 0 do 1023, od 3000 do 4023
Jeśli używana jest funkcja dwukierunkowej kompensacji błędu skoku, dla ruchu w kierunku ujemnym należy ustawić numer punktu kompensacji w najdalszym krańcu w kierunku ujemnym.

ADNOTACJA
1 W przypadku ruchu w kierunku dodatnim należy ustawić numer punktu kompensacji w najdalszym krańcu w kierunku ujemnym za pomocą parametru nr 3621.
2 Zbiór danych kompensacyjnych dla jednej osi nie powinien wykraczać poza zakres od 1023 do 3000.

3627 **Kompensacja błędu skoku w bazie, gdy ruch do bazy odbywa się z kierunku przeciwnego do kierunku powrotu do bazy**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo osi
[Jednostka danych] Jednostka pomiaru
[Zakres danych] od -32768 do 32767
Należy ustawić wartość bezwzględną kompensacji błędu skoku w bazie, gdy ruch do bazy odbywa się z kierunku ujemnego, jeśli kierunek powrotu do bazy (bit 5 (ZMI) parametru nr 1006) jest dodatni, lub z kierunku dodatniego, jeśli kierunek powrotu do bazy jest ujemny.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3700							NRF	CRF

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 CRF Funkcja ustawiania bazy w dowolnej pozycji ze sterowaniem konturem Cs:
0 : Nie jest używana.
1 : Jest używana.

ADNOTACJA
Jeśli ta funkcja jest używana, próba zdefiniowania polecenia G00 dla osi sterowania konturem Cs bez powrotu do bazy nawet po zmianie trybu wrzeciona szeregowego na tryb sterowania konturem Cs powoduje wygenerowanie alarmu (PS0303), nawet jeśli 1 (NRF) parametru nr 3700 ma wartość 0. Należy pamiętać o wykonaniu powrotu do bazy za pomocą polecenia G28.

 # 1 NRF Za pomocą pierwszego polecenie ruchu (G00) po zmianie trybu wrzeciona szeregowego na tryb sterowania konturem Cs:
0 : Najpierw wykonywany jest powrót do bazy, a następnie pozycjonowanie.
1 : Wykonywana jest standardowa operacja pozycjonowania.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3702							EMS	

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 1 EMS Funkcja sterowania wieloma wrzecionami:
0 : Jest używana
1 : Nie jest używana.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3716								A/Ss

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit wrzeciona

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

 # 0 A/Ss Typ silnika wrzeciona:
0 : Wrzeciono analogowe (eksploatacja zabroniona).
1 : Wrzeciono szeregowe.

ADNOTACJA
1 Jeśli używane jest wrzeciono analogowe, należy zdefiniować opcję wyjścia analogowego wrzeciona.
2 Jeśli używane jest wrzeciono szeregowe, należy zdefiniować opcję wyjścia szeregowego wrzeciona.
3 Należy ustawić opcję liczby sterowanych wrzecion.

3717	Numer silnika każdego wrzeciona

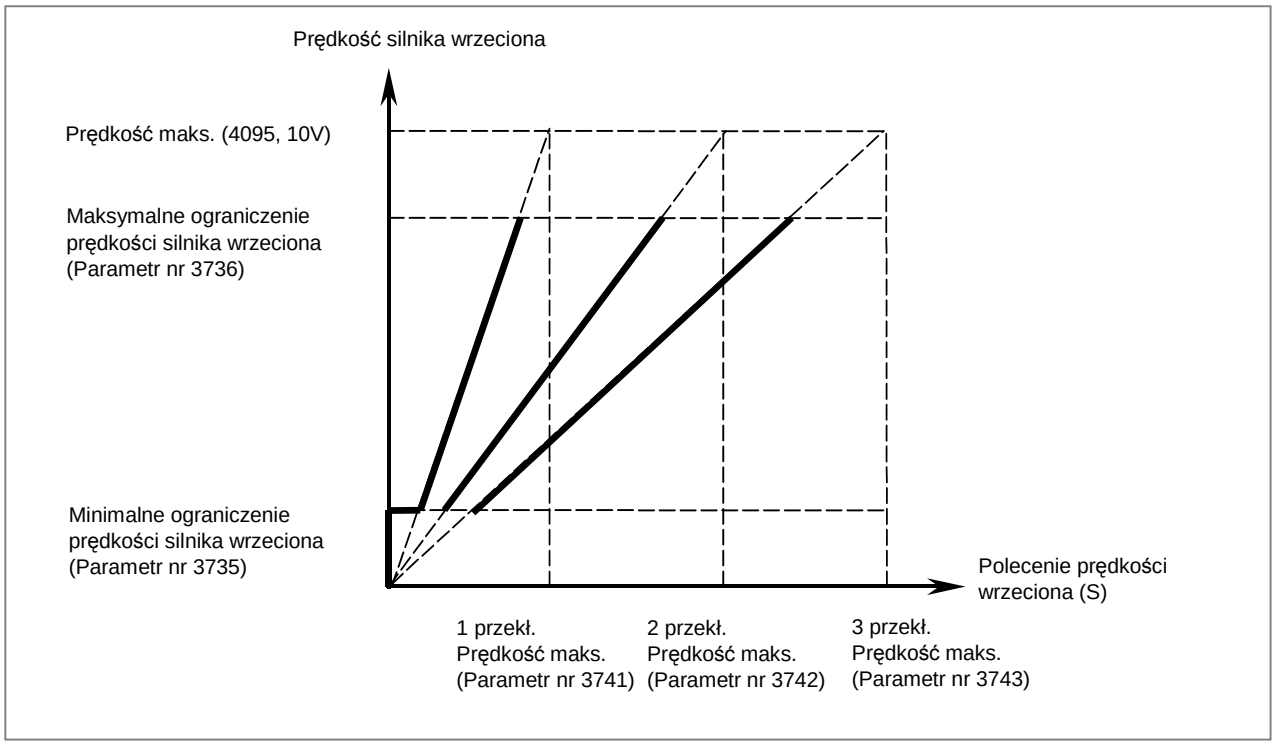
ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt wrzeciona
[Zakres danych] od 0 do maksymalnej liczby sterowanych osi
Ustaw numer wzmacniacza wrzeciona, który ma być przypisany do każdego wrzeciona.
0 : Nie podłączono żadnego wzmacniacza wrzeciona.
1 : Używany jest silnik wrzeciona podłączony do wzmacniacza nr 1.
2 : Używany jest silnik wrzeciona podłączony do wzmacniacza nr 2.
do
n : Używany jest silnik wrzeciona podłączony do wzmacniacza n.

3741	**Maksymalna prędkość wrzeciona dla przekładni 1**
3742	**Maksymalna prędkość wrzeciona dla przekładni 2**
3743	**Maksymalna prędkość wrzeciona dla przekładni 3**
3744	**Maksymalna prędkość wrzeciona dla przekładni 4**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo wrzeciona
[Jednostka danych] min^{-1}
[Zakres danych] od 0 do 99999999

Ustaw maksymalną prędkość wrzeciona odpowiadającą każdej przekładni.



3770 **Oś jako odniesienie do obliczeń przy sterowaniu stałą prędkością skrawania**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 0 do liczby sterowanych osi
Ustaw oś jako odniesienie do obliczeń przy sterowaniu stałą prędkością skrawania

ADNOTACJA
Jeśli ustawi się wartość 0, do osi X stosuje się zawsze sterowanie stałą prędkością skrawania. W tym przypadku podanie P w bloku G96 nie ma wpływu na sterowanie stałą prędkością skrawania.

3781 **Kod P umożliwiający wybór wrzeciona w trybie sterowania wieloma wrzecionami**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo wrzeciona
[Zakres danych] od 0 do 32767
Jeśli bit 3 (MPP) parametru nr 3703 ma wartość 1, należy ustawić kod P, aby wybrać każde wrzeciono w trybie sterowania wieloma wrzecionami. Należy ustawić kod P w bloku zawierającym polecenie S.

Przykład)
Jeśli wartość kodu P umożliwiająca wybór drugiego wrzeciona wynosi 3,
S1000 P3;
powoduje obrót drugiego wrzeciona z prędkością S1000.

ADNOTACJA
1 Parametr jest dozwolony, jeśli bit 3 (MPP) parametru nr 3703 ma wartość 1.
2 Jeśli ten parametr ma wartość 0, nie można wybrać odpowiedniego wrzeciona za pomocą kodu P.
3 W trybie sterowania wielotorowego zdefiniowany tutaj kod P obowiązuje dla każdego toru.
Na przykład jeśli kod P wyboru pierwszego wrzeciona toru 2 ma wartość 21, ustawienie S1000 P21; dla toru 1 powoduje obrót pierwszego wrzeciona toru 2 z prędkością S1000.
4 Nie można używać takich samych wartości kodu P dla różnych wrzecion (nawet jeśli odnoszą się do różnych torów).
5 Jeśli używany jest ten parametr (gdy bit 3 (MPP) parametru nr 3703 ma wartość), sygnał wyboru polecenia wrzeciona nie działa.
6 Aby użyć tego parametru, należy włączyć funkcję sterowania wieloma wrzecionami.

Parametry od 4000 do 4799 są zazwyczaj używane dla wzmacniacza wrzeciona szeregowego (SPM). Szczegóły tych parametrów podano w poniższych podręcznikach lub w innych powiązanych dokumentach, zależnie od aktualnie podłączonego wrzeciona.

- Podręcznik parametrów SILNIKA WRZECIONA PRĄDU ZMIENNEGO FANUC serii αi (B-65280EN)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4900								FLRs

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit wrzeciona

 # 0 FLRs Jeśli używana jest funkcja wykrywania zmian szybkości wrzeciona, współczynnik dopuszczalnej prędkości (q) i współczynnik zmian (r) ustawiany za pomocą parametrów nr 4911 i 4912 są następujące:
0 : #1
1 : 0.1 %

4911 **Współczynnik dopuszczalnej prędkości (q), przy którym uznaje się, że prędkość wrzeciona osiągnęła ustawioną wartość**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo wrzeciona
[Jednostka danych] 1%, 0.1%
[Zakres danych] od 1 do 100, od 1 do 1000
Jeśli używana jest funkcja wykrywania zmian prędkości wrzeciona, należy ustawić współczynnik dopuszczalnej prędkości (q), na podstawie którego uznaje się, że wrzeciono osiągnęło określoną prędkość.

ADNOTACJA
Jednostkę danych określa się za pomocą bitu 0 (FLR) parametru nr 4900.

4912 **Współczynnik zmian wrzeciona (r), dla którego nie jest generowany alarm o wykryciu zmian prędkości wrzeciona**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo wrzeciona
[Jednostka danych] 1%, 0.1%
[Zakres danych] od 1 do 100, od 1 do 1000
Jeśli używana jest funkcja wykrywania zmian prędkości wrzeciona (r), należy ustawić współczynnik zmian wrzeciona (r), dla którego nie jest generowany alarm.

ADNOTACJA
Jednostkę danych określa się za pomocą bitu 0 (FLR) parametru nr 4900.

4913	Szerokość zmian prędkości wrzeciona (i), dla której nie jest generowany alarm o wykryciu zmian prędkości wrzeciona

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo wrzeciona
[Jednostka danych] min^{-1}
[Zakres danych] od 0 do 99999
Jeśli używana jest funkcja wykrywania zmian prędkości wrzeciona (r), należy ustawić dopuszczalną szerokość zmian (i), dla której nie jest generowany alarm.

4914	Czas (p) od zmiany określonej prędkości do rozpoczęcia wykrywania zmian prędkości wrzeciona

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo wrzeciona
[Jednostka danych] ms
[Zakres danych] od 0 do 99999
Jeśli używana jest funkcja wykrywania zmian prędkości wrzeciona, należy ustawić czas (p) od zmiany określonej prędkości do włączenia funkcji wykrywania zmian prędkości wrzeciona. Innymi słowy, funkcja wykrywania zmian prędkości wrzeciona nie działa, dopóki po zmianie określonej prędkości nie upłynie określony czas. Jeśli jednak system uzna, że rzeczywista prędkość wrzeciona osiągnęła określoną wartość w określonym czasie (p), funkcja wykrywania zmian prędkości wrzeciona jest włączana.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
4950						ISZs	IDMs	IORs

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit wrzeciona

 # 0 IORs Resetowanie systemu w trybie pozycjonowania wrzeciona
0 : Nie powoduje wyłączenia trybu.
1 : Powoduje wyłączenie trybu.

 # 1 IDMs Kierunek pozycjonowania wrzeciona (pozycjonowanie pod częściowo stałym kątem w oparciu o kody M):
0 : Kierunek dodatni.
1 : Kierunek ujemny.

 # 2 ISZs Jeśli kod M używany do włączania trybu pozycjonowania wrzeciona został skonfigurowany na potrzeby pozycjonowania wrzeciona:
0 : Włączany jest tryb pozycjonowania wrzeciona i ustawiana jest orientacja wrzeciona.
1 : Włączany jest tylko tryb pozycjonowania wrzeciona (orientacja wrzeciona nie jest ustawiana).

4960 **Kod M określający orientację wrzeciona**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo wrzeciona
[Zakres danych] od 6 do 97
Należy ustawić kod M do włączania trybu pozycjonowania wrzeciona.

ADNOTACJA
1 Nie należy ustawiać kodu M, który jest kopią innych kodów M używanych do pozycjonowania wrzeciona.
2 Nie należy ustawiać kodu M używanego z innymi funkcjami (np. M00-05, 30, 98 i 99 i kody M używane do wywoływania podprogramów).

4961 **Kod M wyłączający tryb pozycjonowania wrzeciona**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo wrzeciona
[Zakres danych] od 6 do 97
Należy ustawić kod M do wyłączania trybu osi pozycjonowania wrzeciona.

ADNOTACJA
1 Nie należy ustawiać kodu M, który jest kopią innych kodów M używanych do pozycjonowania wrzeciona.
2 Nie należy ustawiać kodu M używanego z innymi funkcjami (np. M00-05, 30, 98 i 99 i kody M używane do wywoływania podprogramów).

4962	Kod M do określania kąta pozycjonowania wrzeciona

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo wrzeciona
[Zakres danych] od 6 do 9999999

Wrzeciono można pozycjonować, posługując się dwiema metodami. W jednej z nich używany jest adres osi, a wrzeciono jest pozycjonowane pod dowolnym kątem. Druga metoda zakłada użycie kodu M do pozycjonowania wrzeciona pod kątem częściowo stałym. Ten parametr służy do ustawiania kodu M dla drugiej metody.

Za pomocą tego parametru ustawia się kod M, który ma być używany do pozycjonowania wrzeciona pod kątem częściowo stałym w oparciu o kody M.

W pozycjonowaniu pod kątem częściowo stałym używanych jest sześć kodów M od Mα do M(α+5), gdzie a jest wartością tego parametru.

- Jeśli liczba kodów M zostanie ustawiona za pomocą parametru nr 4964, niech α będzie wartością ustawioną za pomocą parametru nr 4962, a β niech będzie wartością ustawioną za pomocą parametru nr 4964. Wówczas kody Mβ od Mα do M(α+β-1) są używane jako kody M do pozycjonowania wrzeciona pod kątem częściowo stałym w oparciu o kody M.

W poniższej tabeli przedstawiono zależności między kodami M a kątami pozycjonowania.

Kod M	Kąt pozycjonowania	Przykład: Kąt pozycjonowania, gdy θ = 30°
Mα	θ	30°
M(α+1)	2θ	60°
M(α+2)	3θ	90°
M(α+3)	4θ	120°
M(α+4)	5θ	150°
M(α+5)	6θ	180°
:	:	:
M(α+β-1)	β×θ	β×30°

β oznacza liczbę kodów M ustawioną za pomocą parametru nr 4964 (jeśli dla parametru 4964 ustawiono wartość 0, β = 6).

θ oznacza podstawowy kąt odchylenia ustawiony za pomocą parametru nr 4963.

ADNOTACJA

1 Nie należy ustawiać kodu M, który jest kopią innych kodów M używanych do pozycjonowania wrzeciona.
2 Nie należy ustawiać kodu M używanego z innymi funkcjami (np. M00-05, 30, 98 i 99 i kody M używane do wywoływania podprogramów).

4963	Podstawowe odchylenie częściowo stałego kąta pozycjonowania wrzeciona

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Wrzeciono rzeczywiste
[Jednostka danych] Stopień
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] od 0 do 60

Ten parametr służy do ustawiania podstawowego odchylenia kąta częściowo stałego pozycjonowania wrzeciona za pomocą kodów M.

4964	Liczba kodów M do określania kąta pozycjonowania wrzeciona

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo wrzeciona
[Zakres danych] od 0 do 255

Ten parametr służy do ustawiania liczby kodów M używanych do ustawiania kąta częściowo stałego pozycjonowania wrzeciona za pomocą kodów M.
Do definiowania tego pozycjonowania używanych jest tyle kodów M, ile wynosi liczba wartość tego parametru (od kodu M zdefiniowanego za pomocą parametru nr 4962).
Załóżmy, że α jest wartością parametru nr 4962, a β jest wartością parametru nr 4964. Do pozycjonowania używane są kody M od Ma do M(α+β-1).
Ustawienie wartości 0 dla tego parametru ma taki sam efekt jak ustawienie wartości 6, tj. do pozycjonowania używany jest kod M od Mα do M(α+5).

ADNOTACJA
1 Kody M od Ma do M (α+β-1) nie mogą mieć takich samych wartości jak inne kody M.
2 Nie należy ustawiać kodu M, który jest kopią innych kodów M używanych do pozycjonowania wrzeciona.
3 Nie należy ustawiać kodu M używanego z innymi funkcjami (np. M00-05, 30, 98 i 99 i kody M używane do wywoływania podprogramów).

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5001		EVO						
		EVO			TAL		TLB	TLC

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 TLC
 # 1 TLB Te bity służą do wybierania typu kompensacji długości narzędzia.

Typ	TLB	TLC
Kompensacja długości narzędzia A	0	0
Kompensacja długości narzędzia B	1	0
Kompensacja długości narzędzia C	-	1

Oś, na której stosowana jest kompensacja ostrza, zależy od typów, które opisano poniżej.
Kompensacja długości narzędzia A:
zawsze oś Z
Kompensacja długości narzędzia B:
oś prostopadła do danej płaszczyzny (G17/G18/G19)
Kompensacja długości narzędzia C:
oś ustawiona w bloku określającym G43/G44

 # 3 TAL Kompensacja długości narzędzia C
0 : Jeśli przesunięte są co najmniej dwie osie, generowany jest alarm.
1 : Alarm nie jest generowany, nawet jeśli przesunięte są dwie osie lub więcej.

 # 6 EVO Jeśli zostanie zmieniona wartość kompensacji narzędzia dla kompensacji długości narzędzia A lub kompensacji długości narzędzia B w trybie przesunięcia (G43 lub G44):
0 : Nowa wartość jest uwzględniana w bloku, w którym następnie definiuje się wartości G43, G44 lub kod H.
1 : Nowa wartość jest uwzględniana w bloku, w którym następnie wykonywane jest buforowanie.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5002						LWT	LGN	

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 1 LGN Numer kompensacji geometrii dla kompensacji narzędzia
0 : Jest taki sam jak numer kompensacji zużycia.
1 : Określa numer kompensacji geometrii na podstawie numeru wyboru narzędzia.

ADNOTACJA
Ten parametr można konfigurować, jeśli skonfigurowano opcję kompensacji geometrii narzędzia lub opcję kompensacji zużycia narzędzia.

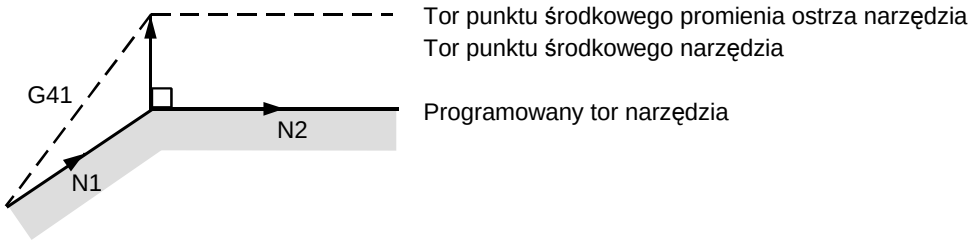
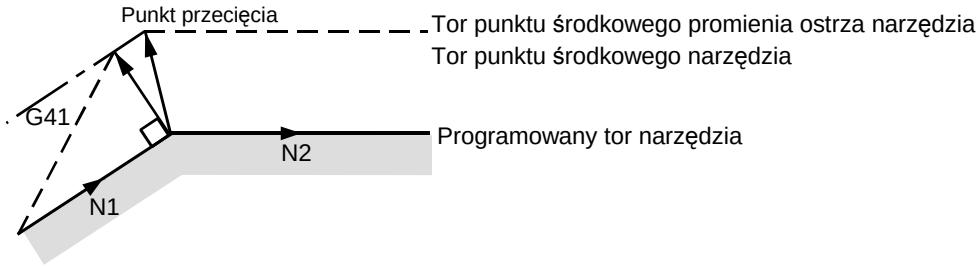
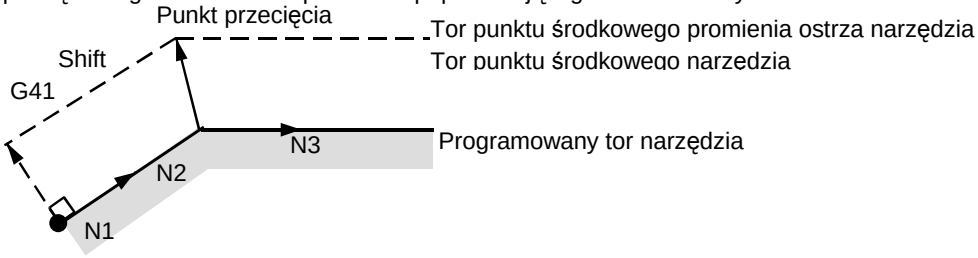
 # 2 LWT Kompensację zużycia narzędzia wykonuje się:
0 : Przesuwając narzędzie.
1 : Przesuwając układ współrzędnych.

ADNOTACJA
Ten parametr można konfigurować, jeśli skonfigurowano opcję kompensacji geometrii narzędzia lub opcję kompensacji zużycia narzędzia.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5003							SUV	SUP
							SUV	SUP

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 SUP
 # 1 SUV Te bity służą do określania typu włączania/wyłączania kompensacji ostrza lub kompensacji promienia ostrza noża.

SUV	SUP	Typ	Przebieg
0	0	Typ A	Rysowany jest wektor kompensacji prostopadły do bloku znajdującego się obok bloku początkowego lub bloku znajdującego się przed blokiem końcowym. 
0	1	Typ B	Rysowany jest wektor kompensacji prostopadły do bloku początkowego lub bloku końcowego i wektor przecięcia. 
1	0 1	Typ C	Jeśli w bloku początkowym lub bloku końcowym nie zdefiniowano ruchu, narzędzie jest przesuwane o wartość kompensacji ostrza prostopadle do bloku znajdującego się obok bloku początkowego lub bloku bezpośrednio poprzedzającego blok końcowy.  Jeśli w bloku zdefiniowano ruch, typ jest ustawiany zgodnie z ustawieniem SUP; jeśli parametr SUP ma wartość 0, ustawiany jest typ A, a jeśli parametr SUP ma wartość 1, ustawiany jest typ B.

ADNOTACJA
Jeśli SUV,SUP = 0,1 (typ B), wykonywana jest operacja odpowiadająca FS16i-T.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5004							ORC	
						ODI		

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 1 ORC Ustawienie wartości kompensacji narzędzia jest korygowane jako:
0 : Wartość średnicy
1 : Wartość promienia

ADNOTACJA
Ten parametr można konfigurować tylko przy definiowaniu osi na podstawie średnicy. W przypadku definiowania osi na podstawie promienia należy podać wartość promienia, niezależnie od ustawienia tego parametru.

 # 2 ODI Ustawienie kompensacji ostrza/ kompensacji promienia ostrza noża jest korygowane jako:
0 : Wartość promienia
1 : Wartość średnicy

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5008				MCR				

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 4 MCR Jeśli w trybie MDI ustawiono wartość G41/G42 (kompensacja ostrza lub kompensacja promienia ostrza noża), alarm:
0 : Jest generowany.
1 : Nie jest generowany (alarm PS5257).

	Liczba cyfr wartości kompensacji używana w poleceniu kodu T
5028	

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 0 do 3
Służy do określania liczby cyfr części kodu T określającej wartość kompensacji narzędzia (wartości kompensacji zużycia, jeśli używana jest funkcja kompensacji geometrii narzędzia/zużycia).
Jeśli zostanie ustawiona wartość 0, liczba cyfr zależy od liczby wartości kompensacji narzędzia.
Jeśli liczba wartości kompensacji narzędzia wynosi od 1 do 9:
1 dolna cyfra
Jeśli liczba wartości kompensacji narzędzia wynosi od 10 do 99:
2 dolne cyfry
Jeśli liczba wartości kompensacji narzędzia wynosi od 100 do 999:
3 dolne cyfry

Przykład:

Jeśli wartość kompensacji zostanie określona za pomocą 2 dolnych cyfr kodu T, za pomocą parametru nr 5028 należy ustawić 2.
Txxxxxx yy
Xxxxxx : Wybór narzędzia
yy : Numer kompensacji narzędzia

ADNOTACJA
Nie można ustawić wartości dłuższej niż ustawienie parametru nr 3032 (dopuszczalna liczba cyfr kodu T).

5029 **Liczba zapamiętanych wartości kompensacji narzędzia wspólnych dla torów**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo
[Zakres danych] od 0 do 999

Korzystając z zapamiętanych wartości wspólnych dla torów, za pomocą tego parametru można ustawić liczbę wspólnych wartości kompensacji.
Wartość tego parametru nie może być większa niż liczba wartości kompensacji narzędzia ustawiona dla każdego toru (parametr nr 5024).

[Przykład 1]

Jeśli parametr nr 5029 = 10, parametr nr 5024 (tor 1) = 15, a parametr nr 5024 (tor 2) = 30 w systemie dwutorowym, wspólnymi numerami kompensacji dla wszystkich torów będą numery od 1 do 10.

[Przykład 2]

Jeśli parametr nr 5029 = 20, a inne warunki są takie same jak w przykładzie 1, wspólnymi numerami kompensacji są numery od 1 do 15.

ADNOTACJA
1 Jeśli używany jest system wielotorowy z centralnym systemem obróbki, zapamiętane ustawienia są używane we wszystkich systemach.
2 W każdym centralnym systemie obróbki i systemie tokarki należy używać takiej samej jednostki wartości kompensacji narzędzia.
3 Wartość parametru nr 5029 nie może być większa niż liczba wartości kompensacji narzędzia ustawiona dla każdego toru (parametr nr 5024). Jeśli wartość ustawienia parametru nr 5029 jest większa od liczby wartości kompensacji danego toru, jako wspólna używana jest najmniejsza liczba wartości kompensacji z wszystkich torów.
4 Jeśli zostanie ustawiona wartość 0 lub wartość ujemna, zapamiętane wartości wspólne dla wszystkich torów nie będą używane.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5040					TCT			OWD

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 OWD Podczas programowania promienia (bit 1 (ORC) parametru nr 5004 ma wartość 1),

0 : Wartości kompensacji narzędzia (geometria i zużycie) są określone wartością promienia.

1 : Wartość kompensacji narzędzia (geometria) jest określona wartością promienia, a wartość kompensacji narzędzia (zużycie) jest określona wartością średnicy w przypadku programowania osi średnicy.

ADNOTACJA
Ten parametr można konfigurować, jeśli skonfigurowano opcję kompensacji geometrii narzędzia lub opcję kompensacji zużycia narzędzia.

 # 3 TCT Metoda wymiany narzędzia zależy od:

0 : Obroty głowicy rewolwerowej (narzędzie można wymienić tylko za pomocą polecenia).
Za pomocą polecenia T można obsługiwać funkcję pomocniczą i kompensację narzędzia.

1 : Urządzenie do automatycznej wymiany narzędzi (ATC) (narzędzie jest wymieniane za pomocą polecenia M, np. M06).

Za pomocą polecenia T można obsługiwać tylko funkcję pomocniczą.
Tego parametru można używać tylko w maszynach serii T.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5042					OFE	OFD	OFC	OFA

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

 # 0 OFA
 # 1 OFC
 # 2 OFD
 # 3 OFE Te bity służą do definiowania rozdzielczości i dopuszczalnego obszaru nastawy wartości kompensacji narzędzia.

Dane w systemie metrycznym

OFE	OFD	OFC	OFA	Jednostka	Zakres danych
0	0	0	1	0.01 mm	±9999.99 mm
0	0	0	0	0.001 mm	±9999.999 mm
0	0	1	0	0.0001 mm	±9999.9999 mm
0	1	0	0	0.00001 mm	±9999.99999 mm
1	0	0	0	0.000001 mm	±999.999999 mm

Dane w systemie calowym

OFE	OFD	OFC	OFA	Jednostka	Zakres danych
0	0	0	1	0.001 cala	±999.999 cala
0	0	0	0	0.0001 cala	±999.9999 cala
0	0	1	0	0.00001 cala	±999.99999 cala
0	1	0	0	0.000001 cala	±999.999999 cala
1	0	0	0	0.0000001 cala	±99.9999999 cala

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5101								FXY
								FXY

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 FXY Osią wiercenia w cyklu stałym wiercenia jest:
0 : Zawsze oś Z
1 : Oś wybrana przez program

ADNOTACJA
W maszynach serii T tego parametru można używać tylko w cyklu stałym wiercenia w formacie serii 15.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5200						CRG		G84
						CRG		G84

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 G84 Metoda ustawiania gwintowania sztywnego
0 : Kod M określający tryb gwintowania sztywnego jest zadany przed wydaniem polecenia G84 (lub G74). (Zobacz parametr nr 5210).
1 : Kod M określający tryb gwintowania sztywnego nie jest używany (G84 nie można używać jako kodu G do cyklu gwintowania; G74 nie można używać do cyklu gwintowania lewoskrętnego otworów).

 # 2 CRG Tryb gwintowania sztywnego, gdy zadano polecenie anulowania tego trybu (G80, kod G grupa G01, reset, itp.) jjest:
0 : Wyłączany po ustawieniu wartości 0 sygnału gwintowania sztywnego RGTAP.
1 : Wyłączany przed ustawieniem wartości 0 sygnału gwintowania sztywnego RGTAP.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5202					CHR			

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

 # 3 CHR Jeśli dostępna jest opcja gwintowania sztywnego w interpolacji:
0 : Wybierane jest gwintowanie sztywne w interpolacji.
1 : Wybierane jest konwencjonalne gwintowanie sztywne.
Tego parametru można używać, jeśli dostępna jest opcja gwintowania sztywnego w interpolacji. Jeśli opcja ta jest niedostępna, wybierane jest konwencjonalne gwintowanie sztywne, niezależnie od ustawienia tego parametru.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5203							HRM	HRG

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 HRG Ręczne gwintowanie sztywne jest:
0 : Wyłączone.
1 : Włączone.

 # 1 **HRM** Jeśli oś gwintowania przemieszcza się w kierunku ujemnym podczas gwintowania sztywnego sterowanego kółkiem ręcznym, kierunek obrotów wrzeciona wyznacza się następująco:

0 : W trybie G84, wrzeciono obraca się w normalnym kierunku. W trybie G74 wrzeciono obraca się w przeciwnym kierunku.

1 : W trybie G84 wrzeciono obraca się w przeciwnym kierunku. W trybie G74, wrzeciono obraca się w normalnym kierunku.

5241	Maksymalna prędkość wrzeciona w gwintowaniu sztywnym (pierwszy bieg)
5242	Maksymalna prędkość wrzeciona w gwintowaniu sztywnym (drugi bieg)
5243	Maksymalna prędkość wrzeciona w gwintowaniu sztywnym (trzeci bieg)
5244	Maksymalna prędkość wrzeciona w gwintowaniu sztywnym (czwarty bieg)

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo wrzeciona
[Jednostka danych] min^{-1}
[Zakres danych] od 0 do 9999
Przełożenie przekładni wrzeciona do przetwornika położenia
1 : 1 od 0 do 7400
1 : 2 od 0 do 9999
1 : 4 od 0 do 9999
1 : 8 od 0 do 9999

Każdy z tych parametrów używany jest do ustawienia maksymalnej prędkości wrzeciona dla każdej przekładni w gwintowaniu sztywnym. Dla przekładni dwustopniowej ustaw taką samą wartość dla parametrów nr 5241 i nr 5243. Dla przekładni dwustopniowej ustaw taką samą wartość dla parametrów nr 5242 i 5243. W przeciwnym wypadku zostanie wygenerowany alarm PS0200. Dotyczy to maszyn serii M.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5400	SCR	XSC				D3R		

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 2 **D3R** Tryb trójwymiarowej konwersji współrzędnych można wyłączyć:

0 : Za pomocą polecenia G69 (seria M), polecenia G69.1 (seria T), operacji zerowania lub zerowania CNC, podając sygnał z PMC.

1 : Tylko za pomocą polecenia G69 (seria M) lub G69.1 (seria T).

 # 6 **XSC** Ustawienie powiększenia skalowania (skalowanie oś do osi) jest:

0 : Wyłączone.

1 : Włączone.

 # 7 **SCR** Jednostka powiększenia skalowania (G51)
0 : 0.00001 raza (1/100 000)
1 : 0.001 raza

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5401								SCLx

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi

 # 0 **SCLx** Skalowanie na tej osi jest:
0 : Niedozwolone
1 : Dozwolone

5411	**Powiększenie skalowania (G51)**

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Jednostka danych] 0.001 lub 0.00001 raza (wybór za pomocą SCR, #7 param. nr 5400)
[Zakres danych] od 1 do 99999999
Ten parametr służy do ustawiania wartości powiększenia skalowana, jeśli wyłączona jest funkcja skalowania oś do osi (za pomocą bitu 6 (XSC) parametru nr 5400, którego wartość wynosi 0). Jeśli w programie nie ustawiono powiększenia skalowania (P), ustawienie tego parametru jest używane jako wartość powiększenia skalowania.

ADNOTACJA
Jeśli bit 7 (SCR) parametru nr 5400 ma wartość 1, dopuszczalny obszar nastawy danych wynosi od 1 do 9999999.

5412	**Posuw szybki w cyklu wiercenia otworów w trybie trójwymiarowej konwersji współrzędnych**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (jeśli rozdzielczość jest równa IS-B i wynosi od 0.0 do +240000.0)
Ten parametr służy do ustawiania prędkości szybkiego posuwu w cyklu wiercenia otworów w trybie trójwymiarowej konwersji współrzędnych.

5421	Powiększenie skalowania dla każdej osi

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Podwójne słowo osi
[Jednostka danych] 0.001 lub 0.00001 raza (wybór za pomocą SCR, #7 parametru nr 5400)
[Zakres danych] od -999999999 do -1 i od 1 do 999999999

Ten parametr służy do ustawiania wartości powiększenia skalowana dla każdej osi, jeśli włączona jest funkcja skalowania oś do osi (za pomocą bitu 6 (XSC) parametru nr 5400, którego wartość wynosi 1). Dla wrzecion od 1 do 3 (od osi X do osi Z) ustawienie tego parametru jest używane jako współczynnik powiększenia skalowania, jeśli w programie nie ustawiono wartości tego powiększenia (I, J, K).

ADNOTACJA
Jeśli bit 7 (SCR) parametru nr 5400 ma wartość 1, dopuszczalny obszar nastawy danych wynosi od -9999999 do -1 i od 1 do 9999999.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5431								MDL

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

 # 0 MDL Kod G60 (pozycjonowanie jednokierunkowe) jest:
0 : Jednorazowym kodem G (grupa 00).
1 : Modalnym kodem G (grupa 01).

5440	Kierunek pozycjonowania i zakres przejścia poza położenie graniczne podczas jednego pozycjonowania kierunkowego

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm, cal, stopień (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] od -32767 do 32767

Ten parametr służy do ustawiania kierunku pozycjonowania i zakresu przejścia poza położenie graniczne podczas jednego pozycjonowania kierunkowego (G60) dla każdej osi. Kierunek pozycjonowania określa się za pomocą znaku nastawy danych i zakresu przejścia poza położenie graniczne za pomocą ustawionej tutaj wartości.
Zakres przejścia poza położenie graniczne > 0:
Dodatni kierunek pozycjonowania (+).
Zakres przejścia poza położenie graniczne < 0:
Ujemny kierunek pozycjonowania (*).
Zakres przejścia poza położenie graniczne = 0:
Pojedyncze pozycjonowanie kierunkowe nie jest wykonywane.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5450						PLS		

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 2 PLS Funkcja przesunięcia w trybie interpolacji we współrzędnych biegunowych:
0 : Nie używana
1 : Używana
Dzięki temu podczas obróbki można używać układu współrzędnych detalu z odpowiednim punktem, który nie jest środkiem osi obrotu ustawionym jako początek układu współrzędnych w trybie interpolacji we współrzędnych biegunowych.

5460 **Ustawianie osi (liniowej) w trybie interpolacji we współrzędnych biegunowych**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 1 do liczby sterowanych osi
Ten parametr służy do ustawiania numerów osi liniowych w celu wykonywania interpolacji we współrzędnych biegunowych.

5461 **Ustawianie osi (obrotu) w trybie interpolacji we współrzędnych biegunowych**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 1 do liczby sterowanych osi
Ten parametr służy do ustawiania numerów osi obrotu w celu wykonywania interpolacji we współrzędnych biegunowych.

5463 **Współczynnik tolerancji automatycznego przejścia poza położenie graniczne w trybie interpolacji we współrzędnych biegunowych**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Jednostka danych] %
[Zakres danych] od 0 do 100
Ustawienie standardowe: 90% (traktowane jako 90%, jeśli ustawiono wartość 0)
Służy do ustawiania współczynnika tolerancji dla największej prędkości skrawania osi obrotu podczas automatycznego przejścia poza położenie graniczne w trybie interpolacji współrzędnych biegunowych.

5464	Kompensacja błędów osi hipotetycznej w trybie interpolacji współrzędnych biegunowych

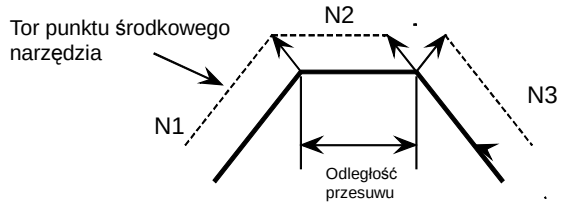
[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Jednostka danych] mm, cal (jednostka wejściowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz standardowa tabela ustawień parametrów (A))
(dla IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Ten parametr służy do ustawiania parametrów błędu, jeśli środek osi obrotu, na której wykonywana jest interpolacja we współrzędnych biegunowych, nie jest osią X.
Jeśli parametr ma wartość 0, wykonywana jest standardowa interpolacja we współrzędnych biegunowych.

5481	
	Posuw obrotu osi w kierunku normalnym

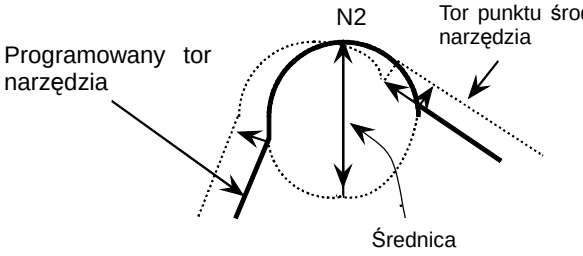
[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] stopień/min
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Patrz tabela standardowych ustawień parametrów (C)
Ten parametr służy do ustawiania prędkości posuwu podczas ruchu osi w kierunku normalnym wstawionej w punkcie początkowym bloku podczas sterowania w kierunku normalnym.

5483	Wartość graniczna ruchu poprzedniego bloku wykonywanego pod kątem w kierunku normalnym

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm, cal (jednostka wejściowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] 0 lub 9 cyfr dodatnich minimalnej jednostki danych (patrz standardowa tabela ustawień parametrów (B)



Linia prosta
Jeśli odległość przesuwu N2 na rysunku po lewej stronie nie jest większa niż wartość ustawienia, blok N2 jest frezowany za pomocą narzędzia standardowego w bloku N1.



Łuk
Jeśli średnica łuku N2 na rysunku po prawej stronie nie jest większa niż wartość ustawienia, łuk N2 jest frezowany za pomocą narzędzia standardowego w bloku N1. Standardowa oś kierunkowa nie jest sterowana, tak by poruszać się w normalnym kierunku zgodnie z ruchem łuku.movement.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5630								SPN

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 SPN Zakres podziału osi liniowej (rozpiętość) w interpolacji wykładniczej jest:
0 : Określony parametrem nr 5643.
1 : Określony za pomocą adresu K w bloku zawierającym kody G02.3/G03.3. Jeśli adres K nie zostanie określony, używana jest wartość ustawiona za pomocą parametru nr 5643.

5641	Numer osi liniowej objętej interpolacją wykładniczą

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 1 do liczby sterowanych osi
Ten parametr służy do ustawiania liczby porządkowej sterowanej osi liniowej, dla której stosowana jest interpolacja wykładnicza.

5642	Numer osi obrotu objętej interpolacją wykładniczą

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 1 do liczby sterowanych osi
Ten parametr służy do ustawiania liczby porządkowej sterowanej osi obrotu, dla której stosowana jest interpolacja wykładnicza.

5643	Zakres podziału osi liniowej (rozpiętość) w interpolacji wykładniczej

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm, cal (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] od 0 do 999999999
Ten parametr służy do ustawiania zakresu podziału osi liniowej w interpolacji wykładniczej, jeśli bit 0 (SPN) parametru nr 5630 ma wartość 0 lub jeśli nie określono adresu K.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6000			SBM	HGO			MGO	G67
			SBM	HGO	V15		MGO	G67

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 G67 Jeśli określi się polecenie anulowania wywołania stanu ciągłego makra (G67), gdy tryb wywołania stanu ciągłego (G66/ G66.1) nie jest ustawiony:
0 : Generowany jest alarm PS0122.
1 : Specyfikacja G67 będzie ignorowana.

 # 1 MGO Jeśli wykonywana jest instrukcja GOTO określająca sterowanie za pomocą makra użytkownika, występują następujące uwarunkowania dla szybkiego odgałęzienia do 20 numerów bloków wykonywanych od początku programu:
0 : Szybkie odgałęzienie nie następuje do n numerów bloków od początku wykonywania programu.
1 : Szybkie odgałęzienie następuje do n numerów bloków od początku wykonywania programu.

 # 3 V15 Jako zmienne systemowe kompensacji narzędzia:
0 : Stosuje się standardowe numery zmiennych systemowych dla serii 16.
1 : Stosuje się te same numery zmiennych systemowych, co dla serii 15.
W poniższych tabelach podano zmienne systemowe dla numerów kompensacji narzędzia od 1 do 999. Wartości dla numerów korekcji narzędzia od 1 do 200 można odczytać ze zmiennych systemowych (w nawiasach) lub przydzielić je im.

(1) Pamięć kompensacji narzędzia A

	Zmienna systemowa	
	V15 = 0	**V15 = 1**
Wartość korekcji zużycia	od #10001 do #10999 (od #2001 do #2200)	od #10001 do #10999 (od #2001 do #2200)

(2) Pamięć kompensacji narzędzia B

	Zmienna systemowa	
	V15 = 0	**V15 = 1**
Wartość korekcji geometrii	od #11001 do #11999 (od #2201 do #2400)	od #10001 do #10999 (od #2001 do #2200)
Wartość korekcji zużycia	od #10001 do #10999 (od #2001 do #2200)	od #11001 do #11999 (od #2201 do #2400)

(3) Pamięć kompensacji narzędzia C

		Zmienna systemowa	
		V15 = 0	**V15 = 1**
Kompensacja długości narzędzia	Wartość korekcji geometrii	od #11001 do #11999 (od #2201 do #2400)	od #10001 do #10999 (od #2001 do #2200)
	Wartość korekcji zużycia	od #10001 do #10999 (od #2001 do #2200)	od #11001 do #11999 (od #2201 do #2400)
Kompensacja promienia narzędzia	Wartość korekcji geometrii	#13001 do #13999	#12001 do #12999
	Wartość korekcji zużycia	#12001 do #12999	#13001 do #13999

 # 4 HGO Jeśli podczas sterowania za pomocą makra użytkownika wykonywana jest instrukcja GOTO, występują następujące uwarunkowania dla szybkiego odgałęzienia do 30 numerów bloków wykonywanych bezpośrednio przed wykonaniem instrukcji:

0 : Nie jest wykonywana.
1 : Jest wykonywana.

 # 5 SBM Instrukcja makra użytkownika

0 : Nie zatrzymuje pojedynczego bloku
1 : Zatrzymuje pojedynczy blok.

Aby wyłączać pojedyncze bloki w instrukcjach makr użytkownika za pomocą zmiennej systemowej #3003, należy ustawić dla tego parametru wartość 0. Jeśli zostanie ustawiona wartość 1, nie można wyłączać pojedynczych bloków w instrukcjach makr użytkownika za pomocą zmiennej systemowej #3003. Aby sterować pojedynczymi blokami w instrukcjach makr użytkownika za pomocą zmiennej systemowej #3003, należy użyć bitu 7 (SBV) parametru nr 6000.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6001		CCV	TCS	CRO	PV5		PRT	MIF

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 MIF Sygnały interfejsu makra użytkownika są oparte na:
0 : specyfikacji standardowej
(używane są sygnały od UI000 do UI015, od UO000 do UO015 i od UO100 do UO131).
1 : specyfikacji rozszerzonej
(używane są sygnały od UI000 do UI031, od UI100 do UI131, od UI200 do UI231, od UI300 do UI331, od UO000 do UO031, od UO100 do UO131, od UO200 do UO231 i od UO300 do UO331).

 # 1 PRT Odczyt zera, gdy dane wyprowadza się za pomocą polecenia DPRINT
0 : Wyprowadzenie spacji
1 : Brak wyprowadzenia danych

 # 3 PV5 Zmienne wspólne makra użytkownika:
0 : są wyprowadzane (od #500 do #549). (Uwaga 1)
1 : są wyprowadzane (od #100 do #149 i od #500 do 549). (Uwaga 1)

ADNOTACJA
Dostępne zmienne zależą od wybranych opcji.

		Opcja dodawania wspólnej zmiennej makra użytkownika	
		Niewybrana	**Wybrana**
Wbudowana opcja makra	**Niewybrana**	od #500 do #549 lub od #100 do #149 i od #500 do #549	od #500 do #999 lub od #100 do #199 i od #500 do #999
	Wybrana	od #500 do #549 lub od #100 do #499 i od #500 do #549	od #500 do #999 lub od #100 do #49 i od #500 do #999

 # 4 CRO Kod ISO w poleceniu BPRWT lub DPRNT
0 : Wydaje tylko LF po wyprowadzeniu danych.
1 : Wydaje LF i CR po wyprowadzeniu danych.

 # 5 TCS Makro użytkownika (podprogram)
0 : Nie wywołane przy pomocy kodu T
1 : Wywołane przy pomocy kodu T

 # 6 CCV Wspólne zmienne od #100 do #149(NOTE) kasowane po wyłączeniu:
0 : Są kasowane do wartości <null>.
1 : Nie są kasowane.

ADNOTACJA
Dostępne zmienne zależą od wybranych opcji.

		Opcja dodawania wspólnej zmiennej makra użytkownika	
		Niewybrana	Wybrana
Wbudowana opcja makra	Niewybrana	od #100 do #149	od #100 do #199
	Wybrana	od #100 do #499	

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6003			MSB	MPR	TSE	Min		

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

 # 2 MIN Przerwanie makra użytkownika
0 : Wykonywane poprzez przerwanie wykonywanego bloku (Przerwanie makra użytkownika typ I)
1 : Wykonywane po wykonaniu bloku (Przerwanie makra użytkownika typ II)

 # 3 TSE Sygnał przerwania makra użytkownika UINT
0 : Wyzwalanie zboczem (zbocze narastające)
1 : Wyzwalanie stanem

 # 4 MPR Kod M prawidłowości/nieprawidłowości przerwania makra użytkownika
0 : M96/M97
1 : Kod M konfigurowany za pomocą parametrów (nr 6033 i 6034)

 # 5 MSB Program przerwania
0 : Wykorzystuje specjalną zmienną lokalną (przerwanie za pomocą makra)
1 : Wykorzystuje tę samą zmienną lokalną jako program główny (przerwanie za pomocą podprogramu)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6004						VHD		NAT
			D15					NAT

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 NAT Wyniki działania funkcji ATAN (z 2 argumentami) i ASIN makra użytkownika są następujące:
0 : Wynik ATAN wynosi od 0 do 360.0.
Wynik ASIN wynosi od 270.0 do 0 do 90.0.
1 : Wynik ATAN wynosi od -180.0 do 0 do 180.0.
Wynik ASIN wynosi od -90.0 do 0 do 90.0.

 # 2 **VHD** Ze zmiennymi systemowymi od #5121 do #5140:
0 : Odczytywana jest wartość kompensacji narzędzia (wartość kompensacji geometrii) w aktualnie wykonywanym bloku (tego parametru można używać, tylko jeśli w pamięci dostępne są dane kompensacji geometrii narzędzia/zużycia narzędzia).
1 : Odczytywany jest zakres przesuwu przerwania w oparciu o przerwanie ręczne.

 # 5 **D15** Jeśli używa się pamięci kompensacji narzędzi C do odczytu lub zapisu wartości kompensacji narzędzia (do numeru kompensacji 200) dla kodu D (promień narzędzia), te same zmienne systemowe od #2401 do #2800, jak w serii 15:
0 : Nie są używane.
1 : Są używane.
Jeśli bit 3 (V15) parametru nr 6000 ma wartość 1

KOD D				
Numer kompensacji	Geometria		Zużycie	
	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej	Numer zmiennej	Nazwa zmiennej
1	#2401	[#_OFSDG[1]]	#2601	[#_OFSDW[1]]
2	#2402	[#_OFSDG[2]]	#2602	[#_OFSDW[2]]
3	#2403	[#_OFSDG[3]]	#2603	[#_OFSDW[3]]
:	:	:	:	:
199	#2599	[#_OFSDG[199]]	#2799	[#_OFSDW[199]]
200	#2600	[#_OFSDG[200]]	#2800	[#_OFSDW[200]]

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6007				CVA	MGE	BCS	SCS	DPG

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 **DPG** Określa, czy można wywoływać kody G z kropkami dziesiętnymi.
0 : Nie można.
1 : Można.

 # 1 **SCS** Określa, czy można wywoływać podprogramy za pomocą kodów S.
0 : Wywoływanie za pomocą kodów S nie jest możliwe.
1 : Wywoływanie za pomocą kodów S jest możliwe.

 # 2 **BCS** Określa, czy można wywoływać podprogramy za pomocą kodów drugiej funkcji pomocniczej.
0 : Wywoływanie za pomocą kodów drugiej funkcji pomocniczej nie jest możliwe.
1 : Wywoływanie za pomocą kodów drugiej funkcji pomocniczej jest możliwe.

 # 3 **MGE** Określa, czy wywołanie modalne kodu G jest wykonywane po ruchu czy dla każdego bloku.
0 : Wywołanie dla każdego bloku (odpowiednik G66.1).
1 : Wywołanie po ruchu (odpowiednik G66).

 # 4 CVA Format argumentów wywołania makra określa się w następujący sposób:

0 : Argumenty są przekazywane w formacie NC bez zmian.

1 : Argumenty są konwertowane na format makra, a następnie przekazywane.

Przykład)

Jeśli zostanie zdefiniowany parametr G65 P_ X10;, wartość w zmiennej lokalnej #24 w programie wywołującym jest ustawiana w następujący sposób:

Polecenie	CVA=0	CVA=1
#24	0.01	0.01
ADP[#24]	10.0	0.01

ADNOTACJA
Operacje zewnętrzne są takie same, chyba że używana jest funkcja ADP.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6008	**IJK**	**GMP**		**ISO**			**MCA**	**F**16

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 F16 Precyzja operacji zależy od:

0 : Nowej specyfikacji.

1 : Specyfikacji zgodnej z FS16i.

 # 1 MCA Specyfikacja alarmu makra oparta na zmiennej systemowej #3000 jest wybierana w następujący sposób:

0 : Wyświetlany jest numer alarmu uzyskanego poprzez dodanie 3000 do wartości przypisanej do zmiennej #3000 oraz odpowiedni komunikat (do zmiennej #3000 można przypisać wartość od 0 do 200).

1 : Wyświetlana jest wartość przypisana do zmiennej #3000 i odpowiedni komunikat (do zmiennej #3000 można przypisać wartość od 0 do 4095).

(Przykład)
Wykonanie #3000=1 (KOMUNIKAT ALARMOWY);
Jeśli bit 1 (MCA) parametru nr 6008 ma wartość 0:
Na ekranie alarmowym jest wyświetlany komunikat "KOMUN. ALARM. 3001".
Jeśli bit 1 (MCA) parametru nr 6008 ma wartość 1:
Na ekranie alarmowym jest wyświetlany komunikat "KOMUN. ALARM. MC0001".

 # 4 ISO

0 : Jeśli używany jest kod EIA, układy bitów kodów określonych zamiast [,], #, *, =, ?, @, & i _ są ustawiane za pomocą parametrów od 6010 do 6018.

1 : Jeśli używany jest kod ISO/ASCII, układy bitów kodów określonych zamiast [,], #, *, =, ?, @, & i _ są ustawiane za pomocą parametrów od 6010 do 6018.

 # 6 **GMP** Wywoływanie kodu M, S, T, kodu drugiej funkcji pomocniczej lub określonego kodu podczas wywoływania kodu G oraz wywoływanie kodu G podczas wywoływania kodu M, S, T, kodu drugiej funkcji pomocniczej lub określonego kodu:

0 : Jest niedozwolone (są one wykonywane jak zwykłe kody G, M, S, T, kod drugiej funkcji pomocniczej i adres NC).

1 : Jest dozwolone.

#7 **IJK** Dla adresów I, J i K określonych jako argumenty:

0 : Automatycznie jest określany argument I lub II.

1 : Zawsze używany jest argument I.

Przykład

Jeśli określono K_J_I_:

- Jeśli ten parametr ma wartość 0:
  Używany jest argument II i określane są wartości kodów K=#6, J=#8 i I=#10.
- Jeśli ten parametr ma wartość 1:
  Używany jest argument I i określane są wartości kodów I=#4, J=#5 i K=#6, niezależnie od kolejności definiowania (nie można używać argumentu II).

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6010	*7	*6	*5	*4	*3	*2	*1	*0
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6011	=7	(6)	=5	=4	= 3	(2)	(1)	=0
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6012	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6013	[7	[6	[5	[4	[3	[2	[1	[0
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6014	]7	]6	]5	]4	]3	]2	]1	]0
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6015	?7	?6	?5	?4	?3	?2	?1	?0
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6016	@7	@6	@5	@4	@3	@2	@1	@0
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6017	&7	&6	&5	&4	&3	&2	&1	&0
	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6018	_7	_6	_5	_4	_3	_2	_1	_0

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

*0 do *7 : Układ bitów kodu EIA lub ISO/ASCII wskazujący ustawienie *.
=0 do =7 : Układ bitów kodu EIA lub ISO/ASCII wskazujący ustawienie =.
#0 do #7 : Układ bitów kodu EIA lub ISO/ASCII wskazujący ustawienie #.
[0 do [7 : Układ bitów kodu EIA lub ISO/ASCII wskazujący ustawienie [.
] 0 do] 7 : Układ bitów kodu EIA lub ISO/ASCII wskazujący ustawienie].
?0 do ?7 : Układ bitów kodu EIA lub ISO/ASCII wskazujący ustawienie ?.
@0 do @7 : Układ bitów kodu EIA lub ISO/ASCII wskazujący ustawienie @.
&0 do &7 : Układ bitów kodu EIA lub ISO/ASCII wskazujący ustawienie &.
_0 do _7 : Układ bitów kodu EIA lub ISO/ASCII wskazujący ustawienie _.
0 : Odpowiedni bit ma wartość 0.
1 : Odpowiedni bit ma wartość 1.

6030	**Kod M umożliwiający wykonywanie wywołań podprogramów urządzeń zewnętrznych**

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Zakres danych] od 0 do 99999999

Należy ustawić kod M umożliwiający wykonywanie wywołań podprogramów urządzeń zewnętrznych. Jeśli zostanie ustawiona wartość 0, używany jest kod M198. Do wykonywania wywołań podprogramów urządzeń zewnętrznych nie można używać kodów M01, M02, M30, M98 i M99. Jeśli dla tego parametru zostanie ustawiona liczba ujemna, 1, 2, 30, 98 lub 99, do wywoływania podprogramów urządzeń zewnętrznych będzie używany kod M198.

6031	**Liczba początkowa wspólnych zmiennych, które mają być chronione (od #500 do #999)**
6032	**Liczba końcowa wspólnych zmiennych, które mają być chronione (od #500 do #999)**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Ścieżka wyrazowa
[Zakres danych] od 500 do 999

Istnieje możliwość zabezpieczenia wspólnych zmiennych (od #500 do #999) zdefiniowanych za pomocą tego parametru (poprzez ustawienie ich atrybutów jako tylko do odczytu). W przypadku próby zapisu (po lewej stronie) generowany jest alarm.

ADNOTACJA
Aby zmienne wspólne nie były chronione, należy ustawić wartość 0 dla parametrów nr 6031 i 6032.

6033	**Kod M umożliwiający przerwanie makra użytkownika**
6034	**Kod M uniemożliwiający przerwanie makra użytkownika**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójе słowo ścieżki
[Zakres danych] od 03 do 99999999 (oprócz 30, 98 i 99)

Te parametry można wykorzystać, jeśli MPR, #4 parametru nr 6003, ma wartość 1. Kod M96 jest używany jako poprawny kod M, a kod M97 jest używany jako niepoprawny kod M, jeśli parametr MPR ma wartość 0, niezależnie od stanu tego parametru.

6036 **Liczba zmiennych makra użytkownika wspólnych dla toru narzędzia (dla parametrów od #100 do #199 (#499))**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo wspólnych systemów
[Zakres danych] od 0 do 400

Jeśli używana jest pamięć wspólna torów, za pomocą tego parametru ustawia się liczbę zmiennych wspólnych makra użytkownika, które mają być współużytkowane (zmienne makra użytkownika wspólne dla torów). Współużytkować można zmienne wspólne od #100 do #199 (do #499 w systemie z opcją makra wbudowanego). Należy pamiętać, aby nie przekroczyć maksymalnej dopuszczalnej liczby wspólnych zmiennych makra.

Przykład

Jeśli za pomocą parametru nr 6036 zostanie ustawiona wartość 20
#100 do #119: zmienne są współużytkowane we wszystkich torach
od #120 do #149: zmienne są użytkowane niezależnie przez każdy tor

Przykład)

Jeśli za pomocą parametru nr 6036 ustawiono wartość 20
od #100 do #119:
zmienne są współużytkowane we wszystkich torach
od #120 do #149:
zmienne są użytkowane niezależnie przez każdy tor

ADNOTACJA

1 Aby używać zmiennych do #199, należy włączyć opcję dodawania zmiennych wspólnych makra użytkownika.
2 Aby używać zmiennych do #499, należy włączyć wbudowaną opcję makra.
3 Jeśli zostanie ustawiona wartość 0 lub wartość ujemna, zapamiętane wartości wspólne dla wszystkich torów nie będą używane.

6037 **Liczba zmiennych makra użytkownika wspólnych dla toru narzędzia (dla parametrów od #500 do #999)**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo wspólnych systemów
[Zakres danych] od 0 do 500

Jeśli używana jest pamięć wspólna torów, za pomocą tego parametru ustawia się liczbę zmiennych wspólnych makra użytkownika, które mają być współużytkowane (zmienne makra użytkownika wspólne dla torów). Zmienne wspólne od #500 do #999 mogą być współużytkowane. Należy pamiętać, aby nie przekroczyć maksymalnej dopuszczalnej liczby wspólnych zmiennych makra.

Przykład

Jeśli za pomocą parametru nr 6037 zostanie ustawiona wartość 50
od #500 do #549: zmienne współużytkowane we wszystkich torach od #120 do #149: od #550 do #599: zmienne są użytkowane niezależnie przez każdy tor

ADNOTACJA
1 Aby używać zmiennych do #999, należy włączyć opcję dodawania zmiennych wspólnych makra użytkownika.
2 Jeśli zostanie ustawiona wartość 0 lub wartość ujemna, zapamiętane wartości wspólne dla wszystkich torów nie będą używane.

6038 **Kod początkowy G wywołujący makro użytkownika**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Ścieżka wyrazowa
[Zakres danych] od -9999 do 9999

6039 **Początkowy numer programu makra użytkownika wywoływanego za pomocą kodu G**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Zakres danych] od 1 do 9999

6040 **Liczba kodów G wywołujących makra użytkownika**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Ścieżka wyrazowa
[Zakres danych] od 0 do 255

Ten parametr należy ustawić, aby jednocześnie zdefiniować wiele wywołań makr użytkownika za pomocą kodów G. Za pomocą liczby kodów G ustawionej za pomocą parametru nr 6040, rozpoczynając od kodu G ustawionego za pomocą parametru nr 6038, można wywołać makra użytkownika tylu programów, ile ustawiono za pomocą parametru nr 6040, rozpoczynając od numeru programu ustawionego za pomocą parametru nr 6039. Aby wyłączyć ten tryb wywoływania, dla parametru nr 6040 należy ustawić wartość 0.
Jeśli parametr nr 6038 będzie mieć wartość ujemną, włączany jest modalny tryb wywoływania. To, czy wywołanie modalne jest odpowiednikiem kodu G66 lub G66.1, zależy od bitu 3 (MGE) parametru nr 6007.
Przykład)

Jeśli parametr nr 6038 = 900, parametr nr 6039 = 1000, a parametr nr 6040 = 100, zbiór 100 wywołań makr użytkownika (wywołań prostych) jest zdefiniowany w następujący sposób:
G900 → O1000
G901 → O1001
G902 → O1002
:
G999 → O1099
Jeśli ustawienie parametru nr 6038 zostanie zmienione na -900, definiowany jest ten sam zbiór wywołań makr użytkownika (wywołań modalnych).

ADNOTACJA

1 Jeśli spełnione są poniższe warunki, wszystkie wywołania wykonane za pomocą tych parametrów są wyłączone:
   1) Jeśli w każdym parametrze zostanie ustawiona wartość spoza dopuszczalnego zakresu
   2) (wartość parametru nr 6039 + wartość parametru nr 6040 - 1) > 9999
2 Nie można definiować razem wywołań prostych i modalnych.
3 Jeśli zakres kodów G ustawiony za pomocą tych parametrów jest taki sam jak zakres kodów G zdefiniowany za pomocą parametrów od 6050 do 6059, wywołania zdefiniowane za pomocą parametrów od 6050 do 6059 mają priorytet.

6041 **Kod początkowy G z kropką dziesiętną wywołujący makro użytkownika**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Ścieżka wyrazowa
[Zakres danych] od -999 do 999

6042 **Początkowy numer programu makra użytkownika wywoływanego za pomocą kodu G z kropką dziesiętną**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Zakres danych] od 1 do 9999

6043 **Liczba kodów G z kropką dziesiętną wywołujących makra użytkownika**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Ścieżka wyrazowa
[Zakres danych] od 0 do 255

Ten parametr należy ustawić, aby jednocześnie zdefiniować wiele wywołań makr użytkownika za pomocą kodów G z kropką dziesiętną. Za pomocą liczby kodów G z kropką dziesiętną ustawionej za pomocą parametru nr 6043, rozpoczynając od kodu G z kropką dziesiętną ustawionego za pomocą parametru nr 6041, można wywołać makra użytkownika tylu programów, ile ustawiono za pomocą parametru nr 6043, rozpoczynając od numeru programu ustawionego za pomocą parametru nr 6042. Aby wyłączyć ten tryb wywoływania, dla parametru nr 6043 należy ustawić wartość 0.

Jeśli parametr nr 6041 będzie mieć wartość ujemną, włączany jest modalny tryb wywoływania. To, czy wywołanie modalne jest odpowiednikiem kodu G66 lub G66.1, zależy od bitu 3 (MGE) parametru nr 6007.

Przykład)

Jeśli parametr nr 6041 = 900, parametr nr 6042 = 2000, a parametr nr 6043 = 100, zbiór 100 wywołań makr użytkownika (wywołań prostych) jest zdefiniowany w następujący sposób:

G90.0 → O2000
G90.1 → O2001
G90.2 → O2002
:
G99.9 → O2099

Jeśli ustawienie parametru nr 6041 zostanie zmienione na -900, definiowany jest ten sam zbiór wywołań makr użytkownika (wywołań modalnych).

ADNOTACJA

1 Jeśli spełnione są poniższe warunki, wszystkie wywołania wykonane za pomocą tych parametrów są wyłączone:
   1) Jeśli w każdym parametrze zostanie ustawiona wartość spoza dopuszczalnego zakresu
   2) (wartość param. nr 6042 + wartość param. nr 6043 - 1) > 9999
   3) Jeśli bit 0 (DPG) param. nr 6007 = 0 (aby wyłączyć wywołania za pomocą kodów G z kropką dziesiętną)
2 Nie można definiować razem wywołań prostych i modalnych.
3 Jeśli zakres kodów G ustawiony za pomocą tych parametrów jest taki sam jak zakres kodów G zdefiniowany za pomocą parametrów od 6060 do 6069, wywołania zdefiniowane za pomocą parametrów od 6060 do 6069 mają priorytet.

6044 **Kod początkowy M do wywoływania podprogramu**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Zakres danych] od 3 do 99999999

6045 **Początkowy numer podprogramu wywoływanego za pomocą kodu M**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Zakres danych] od 1 do 9999

6046 **Liczba kodów M wywołujących podprogramy (liczba podprogramów wywoływanych za pomocą kodów M)**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Zakres danych] od 0 do 32767

Ten parametr należy ustawić, aby jednocześnie zdefiniować wiele wywołań podprogramów za pomocą kodów M. Za pomocą liczby kodów M ustawionej za pomocą parametru nr 6046, rozpoczynając od kodu M ustawionego za pomocą parametru nr 6044, można wywołać podprogramy tylu programów, ile ustawiono za pomocą parametru nr 6046, rozpoczynając od numeru programu ustawionego za pomocą parametru nr 6045. Aby wyłączyć ten tryb wywoływania, dla parametru nr 6046 należy ustawić wartość 0.

Przykład)

Jeśli parametr nr 6044 = 80000000, parametr nr 6045 = 3000, a parametr nr 6046 = 100, zbiór 100 wywołań podprogramów jest zdefiniowany w następujący sposób:

M80000000 → O3000
M80000001 → O3001
M80000002 → O3002
:
M80000099 → O3099

ADNOTACJA
1 Jeśli spełnione są poniższe warunki, wszystkie wywołania wykonane za pomocą tych parametrów są wyłączone:
  1) Jeśli w każdym parametrze zostanie ustawiona wartość spoza dopuszczalnego zakresu
  2) (wartość parametru nr 6045 + wartość parametru nr 6046 - 1) > 9999
2 Jeśli zakres kodów M ustawiony za pomocą tych parametrów jest taki sam jak zakres kodów M zdefiniowany za pomocą parametrów od 6071 do 6079, wywołania zdefiniowane za pomocą parametrów od 6071 do 6079 mają priorytet.

6047 **Kod początkowy M wywołujący makro użytkownika**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Zakres danych] od 3 do 99999999

6048 **Początkowy numer programu makra użytkownika wywoływanego za pomocą kodu M**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Zakres danych] od 1 do 9999

6049 **Liczba kodów M wywołujących makra użytkownika (liczba makr użytkownika wywoływanych za pomocą kodów M)**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Zakres danych] od 0 do 32767

Ten parametr należy ustawić, aby jednocześnie zdefiniować wiele wywołań makr użytkownika za pomocą kodów M. Za pomocą liczby kodów M ustawionej za pomocą parametru nr 6049, rozpoczynając od kodu M ustawionego za pomocą parametru nr 6047, można wywołać makra użytkownika tylu programów, ile ustawiono za pomocą parametru nr 6049, rozpoczynając od numeru programu ustawionego za pomocą parametru nr 6048. Aby wyłączyć ten tryb wywoływania, dla parametru nr 6049 należy ustawić wartość 0.

Przykład)

Jeśli parametr nr 6047 = 90000000, parametr nr 6048 = 4000, a parametr nr 6049 = 100, zbiór 100 wywołań makr użytkownika (wywołań prostych) jest zdefiniowany w następujący sposób:

M90000000 → O4000
M90000001 → O4001
M90000002 → O4002
:
M90000099 → O4099

ADNOTACJA

1 Jeśli spełnione są poniższe warunki, wszystkie wywołania wykonane za pomocą tych parametrów są wyłączone:
   1) Jeśli w każdym parametrze zostanie ustawiona wartość spoza dopuszczalnego zakresu
   2) (Wartość parametru nr 6048 + wartość parametru nr 6049 - 1) > 9999
2 Jeśli zakres kodów M ustawiony za pomocą tych parametrów jest taki sam jak zakres kodów M zdefiniowany za pomocą parametrów od 6080 do 6089, wywołania zdefiniowane za pomocą parametrów od 6080 do 6089 mają priorytet.
3 Jeśli zostanie użyta 5-cyfrowa lub dłuższa liczba O, należy włączyć opcję 8-cyfrowych numerów programów.

6050	**Kod G do wywołujący makro użytkownika programu nr 9010**
do	
6059	**Kod G wywołujący makro użytkownika programu nr 9019**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Ścieżka wyrazowa
[Zakres danych] (od -9999 do 9999: oprócz 0, 5, 65, 66 i 67)

Służy do ustawiania kodów G używanych do wywoływania makr użytkownika programów o numerach od 9010 do 9019. Należy jednak zwrócić uwagę, że jeśli za pomocą tego parametru zostanie ustawiona wartość ujemna, wywołanie staje się wywołaniem modalnym. Na przykład jeśli dla tego parametru zostanie ustawiona wartość -11, tryb wywołania modalnego włącza się za pomocą kodu G11.
To, czy wywołanie modalne jest odpowiednikiem kodu G66 lub G66.1, zależy od bitu 3 (MGE) parametru nr 6007.

6060	**Kod G z kropką dziesiętną wywołujący makro użytkownika programu nr 9040**
do	
6069	**Kod G z kropką dziesiętną wywołujący makro użytkownika programu nr 9049**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Ścieżka wyrazowa
[Zakres danych] od -999 do 999

Służy do ustawiania kodów G używanych do wywoływania makr użytkownika programów o numerach od 9040 do 9049. Należy jednak zwrócić uwagę, że jeśli za pomocą tego parametru zostanie ustawiona wartość ujemna, wywołanie staje się wywołaniem modalnym. Na przykład jeśli dla tego parametru zostanie ustawiona wartość -11, tryb wywołania modalnego włącza się za pomocą kodu G1.1.
To, czy wywołanie modalne jest odpowiednikiem kodu G66 lub G66.1 zależy od bitu 3 (MGE) parametru nr 6007. Kody G należy ustawiać w formacie Gm.n. Wartość wyrażona wzorem (m×10+n) jest ustawiana za pomocą parametru. Wartości m i n muszą spełniać następujące warunki: $0 \leq m \leq 99$, $0 \leq n \leq 9$.

6071	**Kod M wywołujący podprogram programu nr 9001**
do	
6079	**Kod M do wywołujący podprogram programu nr 9009**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Zakres danych] od 3 do 99999999 (oprócz 30, 98 i 99)

Te parametry służą do ustawiania kodów M, które wywołują podprogramy programów od 9001 do 9009.

ADNOTACJA

Jeśli za pomocą tych parametrów zostanie ustawiony ten sam kod M, priorytet ma mniejsza liczba. Na przykład jeśli za pomocą parametrów nr 6071 i 6072 zostanie ustawiona liczba 100 i istnieją programy O9001 i O9002, po wprowadzeniu kodu M100 wywoływany jest program O9001.

6080	**Kod M wywołujący makro użytkownika programu nr 9020**
do	
6089	**Kod M wywołujący makro użytkownika programu nr 9029**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Zakres danych] od 3 do 99999999 (oprócz 30, 98 i 99)

Służy do ustawiania kodów M, za pomocą których wywołuje się makra użytkownika programów od 9020 do 9029. Ustawiany jest tryb wywołania prostego.

ADNOTACJA
1 Jeśli za pomocą tych parametrów zostanie ustawiony ten sam kod M, priorytet ma mniejsza liczba. Na przykład jeśli za pomocą parametrów nr 6081 i 6082 zostanie ustawiona liczba 200 i istnieją programy O9021 i O9022, po wprowadzeniu kodu M200 wywoływany jest program O9021.
2 Jeśli za pomocą parametru (od 6071 do 6079) używanego do wywoływania podprogramów i za pomocą parametru (od 6080 do 6089) używanego do wywoływania makr użytkownika zostanie ustawiony ten sam kod M, priorytet ma makro użytkownika. Na przykład jeśli za pomocą parametrów nr 6071 i 6081 zostanie ustawiona liczba 300 i istnieją programy O9001 i O9021, po wprowadzeniu kodu M300 wywoływany jest program O9021.

6090 **Kod ASCII wywołujący podprogram programu nr 9004**

6091 **Kod ASCII wywołujący podprogram programu nr 9005**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 65 (A:41H) do 90 (Z:5AH)

Te parametry służą do ustawiania kodów ASCII wywołujących podprogramy (część dziesiętna).
W poniższej tabeli przedstawiono adresy, które można ustawić.

Adres	Wartość nastawcza parametru	Seria T	Seria M
A	65	O	O
B	66	O	O
D	68	X	O
F	70	O	O
H	72	O	O
I	73	O	O
J	74	O	O
K	75	O	O
L	76	O	O
M	77	O	O
P	80	O	O
Q	81	O	O
R	82	O	O
S	83	O	O
T	84	O	O
V	86	X	O
X	88	X	O
Y	89	X	O
Z	90	X	O

ADNOTACJA
1 Jeśli zostanie ustawiony adres L, nie można określić liczby powtórzeń.
2 Jeśli nie będzie wywoływany żaden podprogram, należy ustawić wartość 0.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6200	SKF			HSS				

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 4 HSS

0 : Funkcja pomijania nie korzysta z sygnałów szybkiego pomijania podczas wprowadzania sygnałów pomijania (używany jest konwencjonalny sygnał pomijania).
1 : Funkcja pomijania krokowego korzysta z sygnałów szybkiego pomijania podczas wprowadzania sygnałów pomijania

 # 7 SKF Ruch próbny, korekcja i automatyczne przyspieszenie/hamowanie dla polecenia pominięcia G31
0 : Nieaktywne
1 : Uaktywnione

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6202	1S8	1S7	1S6	1S5	1S4	1S3	1S2	1S1

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

1S1 to 1S8 Za pomocą tych parametrów określa się, czy każdy sygnał szybkiego pomijania ma być włączony czy wyłączony po wprowadzeniu polecenia pominięcia G31.
W poniższej tabeli przedstawiono zależności pomiędzy bitami, sygnałami wejściowymi i poleceniami.
Ustawienia bitów mają następujące znaczenie:
0 : Sygnał szybkiego pomijania odpowiadający określonemu bitowi jest wyłączony.
1 : Sygnał szybkiego pomijania odpowiadający określonemu bitowi jest włączony.

Parametr	Sygnały szybkiego pomijania
1S1	HDI0
1S2	HDI1
1S3	HDI2
1S4	HDI3
1S5	HDI4
1S6	HDI5
1S7	HDI6
1S8	HDI7

ADNOTACJA
Nie należy jednocześnie definiować tego samego sygnału dla różnych torów.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6203	2S8	2S7	2S6	2S5	2S4	2S3	2S2	2S1
6204	3S8	3S7	3S6	3S5	3S4	3S3	3S2	3S1
6205	4S8	4S7	4S6	4S5	4S4	4S3	4S2	4S1
6206	DS8	DS7	DS6	DS5	DS4	DS3	DS2	DS1

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

1S1do1S8, 2S1do2S8, 3S1do3S8, 4S1do4S8, DS1doDS8

Za pomocą tych parametrów określa się, który sygnał pomijania jest włączany, jeśli podczas korzystania z funkcji pominięcia wielostopniowego zostanie użyte polecenie pominięcia (G31 lub od G31P1 do G31P4) oraz polecenie przestoju (G04, od G04Q1 do G04Q4).
W poniższej tabeli przedstawiono zależności pomiędzy bitami, sygnałami wejściowymi i poleceniami.
Ustawienia bitów mają następujące znaczenie:
0 : Sygnał pominięcia opowiadający bitowi jest nieaktywny.
1 : Sygnał pominięcia opowiadający bitowi jest aktywny.

Funkcja pominięcia wielostopniowego.

Polecenie / Sygnał wejściowy	G31 G31P1 G04Q1	G31P2 G04Q2	G31P3 G04Q3	G31P4 G04Q4	G04
SKIP/HDI0	1S1	2S1	3S1	4S1	DS1
SKIP2/HDI1	1S2	2S2	3S2	4S2	DS2
SKIP3/HDI2	1S3	2S3	3S3	4S3	DS3
SKIP4/HDI3	1S4	2S4	3S4	4S4	DS4
SKIP5/HDI4	1S5	2S5	3S5	4S5	DS5
SKIP6/HDI5	1S6	2S6	3S6	4S6	DS6
SKIP7/HDI6	1S7	2S7	3S7	4S7	DS7
SKIP8/HDI7	1S8	2S8	3S8	4S8	DS8

ADNOTACJA
Sygnały HDI0–HDI7 są sygnałami szybkiego pomijania.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6208	9S8	9S7	9S6	9S5	9S4	9S3	9S2	9S1

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

9S1–9S8 Za pomocą tych parametrów określa się, który sygnał szybkiego pomijania jest włączony dla polecenia ciągłego szybkiego pomijania G31P90 lub polecenia pomijania EGB, G31.8.
Ustawienia bitów mają następujące znaczenie:
0 : Sygnał szybkiego pomijania odpowiadający określonemu bitowi jest wyłączony.
1 : Sygnał szybkiego pomijania odpowiadający określonemu bitowi jest włączony.
Zależności między bitami a sygnałami są następujące:

Parametr	Sygnał szybkiego pomijania
9S1	HDI0
9S2	HDI1
9S3	HDI2
9S4	HDI3
9S5	HDI4
9S6	HDI5
9S7	HDI6
9S8	HDI7

6254 **Wartość ε na osi X podczas automatycznej kompensacji narzędzia (seria T)**
Wartość ε podczas automatycznego pomiaru długości narzędzia (seria M) (dla sygnałów XAE1 i GAE1)

6255 **Wartość ε na osi Z podczas automatycznej kompensacji narzędzia (seria T)**
Wartość ε podczas automatycznego pomiaru długości narzędzia (seria M) (dla sygnałów XAE2 i GAE2)

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Jednostka danych] mm, cal, stopień (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)

Za pomocą tych parametrów ustawia się odpowiednią wartość ε podczas automatycznej kompensacji narzędzia (seria T) lub automatycznego pomiaru długości narzędzia (seria M).

ADNOTACJA
1 W maszynach serii M jeśli dla parametru nr 6255 lub 6256 zostanie ustawiona wartość 0, używane jest ustawienie parametru nr 6254.
2 Wartość promienia należy ustawić niezależnie od tego, czy zaprogramowano średnicę lub promień.

6287 **Odchylenie położenia w funkcji pomijania ograniczenia momentu obrotowego**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo osi
[Jednostka danych] Jednostka pomiaru
[Zakres danych] od 0 do 327670

Ten parametr służy do ustawiania odchylenia położenia dla każdej osi obowiązującego, jeśli zdefiniowano ustawienia pomijania ograniczenia momentu obrotowego. Jeśli rzeczywiste odchylenie położenia jest większe od wartości granicznej, generowany jest alarm (SV0004) i maszyna zostaje natychmiast zatrzymana.

6581	Wartość RGB palety kolorów tekstu nr 1
do	
6595	Wartość RGB palety kolorów tekstu nr 15

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo podwójne
[Zakres danych] od 0 do 151515

Każdy z tych parametrów służy do ustawiania wartości RGB każdej palety kolorów tekstu poprzez wprowadzenie 6-cyfrowej liczby w sposób opisany poniżej.

rrggbb: liczba 6-cyfrowa (rr: czerwony (red), gg: zielony (green), bb: niebieski (blue))

Dopuszczalny obszar nastawy danych wynosi od 0 do 15 (tak samo jak poziomy tonów na ekranie ustawiania koloru). Jeśli zostanie wprowadzona liczba równa 16 lub większa, uznaje się, że wprowadzono liczbę 15.

Przykład)

Jeśli poziom tonu koloru jest następujący: r:1 g:2, b:3, dla parametru należy ustawić wartość 10203.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6700								PCM

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 PCM Kod M, po wprowadzeniu którego liczone są wszystkie obrabiane detale i obrabiane detale

0 : Kod M02, M30 lub M ustawiony za pomocą parametru nr 6710
1 : Tylko kod M ustawiony za pomocą parametru nr 6710

6710	Kod M umożliwiający liczenie obrabianych detali

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Zakres danych] od 0 do 999999999

Po wprowadzeniu kodu M całkowita liczba oraz liczba obrabianych detali zwiększa się o jeden (+1).

ADNOTACJA

Nie można wprowadzać wartości 0 (po wprowadzeniu kodu M00 detale nie są liczone). Ponadto kodów M98, M99, M198 (wywołanie podprogramu urządzenia zewnętrznego) i kodów M wywołujących podprogramy i makra nie można używać jako kodów M umożliwiających liczenie detali (nawet jeśli taki kod M zostanie ustawiony, operacja liczenia nie będzie wykonywana, a kod M będzie ignorowany).

6711	Liczba obrabianych detali

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Zakres danych] od 0 do 999999999
Liczba obrabianych detali zwiększa się o jeden (+1) wraz z całkowitą liczbą obrabianych detali, jeśli wprowadzono kod M02, M30 lub kod M zdefiniowany za pomocą parametru nr 6710.

ADNOTACJA
Po wprowadzeniu kodów M02 i M03 detale nie są liczone, jeśli bit 0 (PCM) parametru nr 6700 ma wartość 1.

6712	Całkowita liczba obrabianych detali

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Zakres danych] od 0 do 999999999
Ten parametr służy do ustawiania całkowitej liczby obrabianych detali. Całkowita liczba obrabianych detali wzrasta o jeden (+1), jeśli wprowadzono kod M02, M30 lub M zdefiniowany za pomocą parametru nr 6710.

ADNOTACJA
Po wprowadzeniu kodów M02 i M30 detale nie są liczone, jeśli bit 0 (PCM) parametru nr 6700 ma wartość 1.

6713	Liczba wymaganych detali

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Zakres danych] od 0 do 999999999
Ten parametr służy do ustawiania całkowitej liczby detali, które mają być obrabiane.
Gdy liczba obrobionych detali jest równa liczbie wymaganych detali, do PMC jest wysyłany sygnał wykonania wymaganego detalu PRTSF <F0062#7>. Jeśli liczba wymaganych detali jest równa zero, liczba detali jest ustawiana jako wartość nieskończona. W takiej sytuacji sygnał PRTSF nie jest wysyłany.

6750	Wartość zintegrowana czasu włączania zasilania

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Jednostka danych] min
[Zakres danych] od 0 do 999999999
Ten parametr służy do wyświetlania wartości zintegrowanej czasu włączania zasilania.

6751	Czas pracy (zintegrowana wartość czasu podczas pracy automatycznej) 1

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Jednostka danych] ms
[Zakres danych] od 0 do 59999
Szczegółowe informacje na ten temat znajdują się w opisie parametru nr 6752.

6752	Czas pracy (zintegrowana wartość czasu podczas pracy automatycznej) 2

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Jednostka danych] min
[Zakres danych] od 0 do 999999999
Ten parametr służy do wyświetlania zintegrowanej wartości czasu podczas pracy automatycznej (czas zatrzymania i czas wstrzymania nie jest uwzględniany).
Rzeczywisty czas trwania operacji jest sumą parametru nr 6751 i parametru nr 6752.

6753	Wartość zintegrowana czasu skrawania 1

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Jednostka danych] ms
[Zakres danych] od 0 do 59999
Szczegółowe informacje na ten temat znajdują się w opisie parametru nr 6754.

6754	Wartość zintegrowana czasu skrawania 2

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Jednostka danych] min
[Zakres danych] od 0 do 999999999
Ten parametr służy do wyświetlania zintegrowanej wartości czasu skrawania wykonywanego podczas posuwu skrawania, np. w interpolacji liniowej (G01) i kołowej (G02 lub G03).
Rzeczywisty czas skrawania jest sumą parametru nr 6753 i parametru nr 6754.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6801						LVF		

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 2 LVF Jeśli żywotność narzędzia liczy się w odniesieniu do czasu i funkcji zarządzania narzędziem, sygnały korekty żywotności narzędzia od *TLV0 do *TLV9<od G049#0 do G050#1>:
0 : Nie są aktywne.
1 : Są aktywne.

6930	Maks. wartość zakresu roboczego 1. przełącznika położenia (PSW101)
6931	Maks. wartość zakresu roboczego 2. przełącznika położenia (PSW102)
:	
6945	Maks. wartość zakresu roboczego 16. przełącznika położenia (PSW116)

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm, cal, stopień (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Ten parametr służy do ustawiania wartości maksymalnej zakresu roboczego przełączników położenia 1–16.

ADNOTACJA
1 W przypadku osi, dla której zdefiniowano średnicę, użyć wartości promienia, aby określić parametry używane do ustawiania maksymalnych i minimalnych wartości zakresu pracy.
2 Funkcja przełączania pozycji włącza się po zakończeniu powrotu do bazy.

6950	Minimalna wartość zakresu roboczego 1. przełącznika położenia (PSW201)
6951	Minimalna wartość zakresu roboczego 2. przełącznika położenia (PSW202)
:	
6965	Minimalna wartość zakresu roboczego 16. przełącznika położenia (PSW216)

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm, cal, stopień (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Ten parametr służy do ustawiania wartości minimalnej zakresu roboczego przełączników położenia 1–16.

ADNOTACJA
1 W przypadku osi, dla której zdefiniowano średnicę, użyć wartości promienia, aby określić parametry używane do ustawiania maksymalnych i minimalnych wartości zakresu pracy.
2 Funkcja przełączania pozycji włącza się po zakończeniu powrotu do bazy.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7001						JST		

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 2 **JST** W trybie ręcznego wprowadzania wartości numerycznych sygnał STL:
0 : Nie jest wyprowadzany.
1 : Jest wyprowadzany.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7002					JBF	JTF	JSF	JMF

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 **JMF** W trybie ręcznego wprowadzania wartości numerycznych ustawianie funkcji M:
0 : Jest dozwolone.
1 : Jest niedozwolone

 # 1 **JSF** W trybie ręcznego wprowadzania wartości numerycznych ustawianie funkcji S:
0 : Jest dozwolone.
1 : Jest niedozwolone

 # 2 **JTF** W trybie ręcznego wprowadzania wartości numerycznych ustawianie funkcji T:
0 : Jest dozwolone.
1 : Jest niedozwolone

 # 3 **JBF** W trybie ręcznego wprowadzania wartości numerycznych ustawianie funkcji B:
0 : Jest dozwolone.
1 : Jest niedozwolone

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7055					BCG			

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 3 **BCG** Funkcja zmiany stałej czasowej przyspieszenia/hamowania typu dzwonowego jest:
0 : Wyłączona.
1 : Włączona.

7066	Prędkość odniesienia przyspieszenia/hamowania dla funkcji zmiany stałej czasowej przyspieszenia/hamowania typu dzwonowego

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka wejściowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (jeśli rozdzielczość jest równa IS-B i wynosi od 0.0 do +240000.0)
Ten parametr jest używany, jeśli używana jest funkcja zmiany stałej czasowej przyspieszenia/hamowania typu dzwonowego przed interpolacją.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7100							THD	JHD

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 JHD Posuw ręczny w trybie impulsowym lub posuw przyrostowy w trybie posuwu ręcznego
0 : Możliwy
1 : Niemożliwy

 # 1 THD W trybie UCZ W TRYBIE JOG ręczny generator impulsów jest:
0 : Wyłączony.
1 : Włączony.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7102								HNGx

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi

 # 0 HNGx Kierunek ruchu osi dla kierunku obrotów ręcznego generatora impulsów
0 : Ten sam kierunek
1 : Kierunek przeciwny

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7103					HIT	HNT	RTH	

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 1 RTH W wyniku zerowania lub zatrzymania awaryjnego przerwanie w trybie ręcznym:
0 : Nie jest wyłączane.
1 : Jest wyłączane.

 # 2 **HNT** W porównaniu ze zwiększeniem zakresu przesuwu wybranym za pomocą sygnałów ręcznego wyboru odległości posuwu (sygnały posuwu przyrostowego) (MP1, MP2) zwiększenie zakresu posuwu przyrostowego/trybu ręcznego jest:
0 : Takie same.
1 : 10 razy większe.

 # 3 **HIT** W porównaniu ze zwiększeniem zakresu przesuwu wybranym za pomocą sygnałów ręcznego wyboru odległości posuwu (sygnały posuwu przyrostowego) (MP1, MP2) zwiększenie zakresu przesuwu dla trybu ręcznego jest:
0 : Takie same.
1 : 10 razy większe.

7117	**Dopuszczalna liczba impulsów, która może akumulować się podczas przemieszczania w trybie ręcznym**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Jednostka danych] Impuls
[Zakres danych] od 0 do 999999999

Ten parametr służy do ustawiania liczby impulsów z ręcznego generatora impulsów większej niż wartość szybkiego posuwu, które mogą być akumulowane bez ryzyka odrzucenia, jeśli posuw w trybie ręcznym jest szybszy niż szybki posuw.

0:

Szybkość posuwu jest ustalona na poziomie szybkiego posuwu. Impulsy ręczne szybsze niż szybki posuw są ignorowane (odczyt skali ręcznego generatora impulsów może nie być równy zakresowi przesuwu).

Wartość różna od 0:

Szybkość posuwu jest ustalona na poziomie szybkiego posuwu. Jednak impulsy ręczne szybsze niż szybki posuw nie są ignorowane Wraz z sygnałami wyboru zakresu przesuwu w trybie ręcznym MP1 i MP2 <G019#4, #5> określa się zakres posuwu przyrostowego. Informacje na ten temat znajdują się poniżej. (nawet ręczny generator impulsów przestanie się obracać, narzędzie zatrzymuje się po przesunięciu się o tyle impulsów, ile zakumulowało się w CNC).

Załóżmy, że m jest współczynnikiem powiększenia opartym na sygnałach MP1 i MP2 <G019#4, #5>, a n jest wartością ustawioną za pomocą parametru nr 7117. Zakres posuwu przyrostowego w trybie ręcznym jest następujący:
Jeśli $n < m$:

Ustalana jest wartość ustawiona za pomocą parametru nr 7117.

Jeśli $n \geq m$:

Ustalana jest wielokrotność wybranego powiększenia.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7200		OP7	OP6	OP5	OP4	OP3	OP2	OP1

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

 # 0 **OP1** Wybór trybu na programowym pulpicie operatora
0 : Jest możliwy
1 : Nie jest możliwy

 # 1 **OP2** Wybór osi posuwu w trybie impulsowym i ręczny wybór szybkiego posuwu na programowym pulpicie operatora
0 : Nie jest możliwy
1 : Jest możliwy

 # 2 **OP3** Wybór osi ręcznego generatora impulsów i wybór powiększenia dla ręcznego generatora impulsów na programowym pulpicie operatora
0 : Nie jest możliwy
1 : Jest możliwy

 # 3 **OP4** Wybór korekty posuwu w trybie impulsowym, wybór korekty posuwu i wybór korekty posuwu dla ruchu szybkiego na programowym pulpicie operatora
0 : Nie jest możliwy
1 : Jest możliwy

 # 4 **OP5** Wybór pominięcia bloku opcjonalnego, wybór jednego bloku, wybór blokady maszyny i wybór posuwu próbnego na programowym pulpicie operatora
0 : Nie jest możliwy
1 : Jest możliwy

 # 5 **OP6** Klucz zabezpieczający na programowym pulpicie operatora
0 : Nie jest możliwy
1 : Jest możliwy

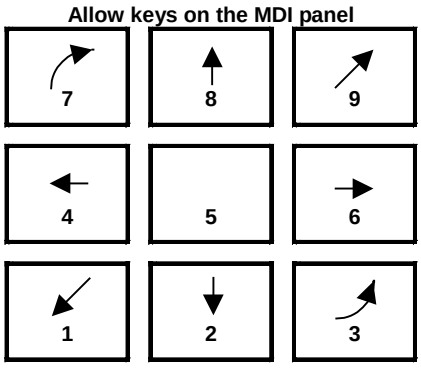
 # 6 **OP7** Zatrzymanie posuwu na programowym pulpicie operatora
0 : Nie jest możliwe
1 : Jest możliwe

7210	Oś ruchu zadania i jej kierunek na programowym pulpicie operatora "↑"
7211	Oś ruchu zadania i jej kierunek na programowym pulpicie operatora "↓"
7212	Oś ruchu zadania i jej kierunek na programowym pulpicie operatora "→"
7213	Oś ruchu zadania i jej kierunek na programowym pulpicie operatora "←"
7214	Oś ruchu zadania i jej kierunek na programowym pulpicie operatora "↙"
7215	Oś ruchu zadania i jej kierunek na programowym pulpicie operatora "↗"
7216	Oś ruchu zadania i jej kierunek na programowym pulpicie operatora "⤴"
7217	Oś ruchu zadania i jej kierunek na programowym pulpicie operatora "⤴"

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 0 do 8

Ten parametr służy do ustawiania osi posuwu w kierunku zgodnym z kierunkiem klawisza strzałki na panelu MDI na programowym pulpicie operatora podczas posuwu impulsowego.

Wartość nastawcza	Oś posuwu i kierunek
0	Brak ruchu
1	Pierwsza oś, kierunek dodatni
2	Pierwsza oś, kierunek ujemny
3	Druga oś, kierunek dodatni
4	Druga oś, kierunek ujemny
5	Trzecia oś, kierunek dodatni
6	Trzecia oś, kierunek ujemny
7	Czwarta oś, kierunek dodatni
8	Czwarta oś, kierunek ujemny



Przykład)

Aby w konfiguracji osi X, Y i Z ustawić klawisze strzałek, tak by można było przesuwać osie w kierunkach pokazanych poniżej, należy ustawić poniższe wartości parametrów. [8↑] w kierunku dodatnim na osi Z, [2↓] w kierunku ujemnym na osi Z, [6→] w kierunku dodatnim na osi X, [4←] w kierunku ujemnym na osi X, [1↙] w kierunku dodatnim na osi Y, [9↗] w kierunku ujemnym na osi Y

Parametr nr 7210 = 5 (oś Z, kierunek dodatni)
Parametr nr 7211 = 6 (oś Z, kierunek ujemny)
Parametr nr 7212 = 1 (oś X, kierunek dodatni)
Parametr nr 7213 = 2 (oś X, kierunek ujemny)
Parametr nr 7214 = 3 (oś Y, kierunek dodatni)
Parametr nr 7215 = 4 (oś Y, kierunek ujemny)
Parametr nr 7216 = 0 (nieużywany)
Parametr nr 7217 = 0 (nieużywany)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7300	MOU	MOA						

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 6 MOA Podczas ponownego uruchamiania programu, a przed ruchem do punktu ponownego rozpoczęcia obróbki:
0 : Wyprowadzane są ostatnie kody M, S, T i B.
1 : Wyprowadzane są wszystkie kody M i ostatnie kody S, T i B.
Ten parametr jest dostępny, jeśli dla parametru MOU ustawiono wartość 1.

 # 7 MOU Podczas ponownego uruchamiania programu, a przed ruchem do punktu ponownego rozpoczęcia obróbki po wyszukaniu bloku ponownego rozpoczęcia:
0 : Kody M, S, T i B nie są wyprowadzane.
1 : Wyprowadzane są ostatnie kody M, S, T i B.

7310	**Liczba porządkowa osi, wzdłuż której odbywa się ruch w trybie posuwu próbnego po ponownym uruchomieniu programu**

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Bit osi
[Zakres danych] od 1 do (liczba sterowanych osi)
Ten parametr służy do ustawiania liczby porządkowej osi, wzdłuż której odbywa się ruch w trybie posuwu próbnego po ponownym uruchomieniu programu.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7600	PLZ							

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 7 PLZ Powrót do bazy w wyniku wprowadzenia polecenia G28 na osi obrotu narzędzia przy toczeniu wielokąta jest:
0 : Wykonywany w tej samej kolejności, co ręczny powrót do bazy.
1 : Wykonywany poprzez pozycjonowanie w trybie szybkiego posuwu.
Oś synchroniczna powraca do bazy w tej samej kolejności, co w trybie ręcznego powrotu do bazy, jeśli po włączeniu zasilania nie odbywa się powrót do bazy.

7610 **Numer osi sterowania osi obrotu narzędzia przy toczeniu wielokąta**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 1 do liczby sterowanych osi
Ten parametr służy do ustawiania numeru osi sterowania osi obrotu narzędzia przy toczeniu wielokątu.
Jednak jeśli wykonywane jest polecenie a G51.2 (wartość tego parametru wynosi 0), maszyna zostaje zatrzymana i generowany jest alarm (PS0314).

7640 **Oś master w toczeniu wielokąta metodą wrzeciono-wrzeciono**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 0 do maksymalnej liczby kontrolowanych osi (w torze)
Ten parametr służy do ustawiania osi master przy toczeniu wielokąta metodą wrzeciono-wrzeciono.

ADNOTACJA
1 Toczenie wielokąta metodą wrzeciono-wrzeciono jest możliwe tylko w przypadku wrzecion szeregowych.
2 Jeśli którykolwiek z parametrów z zakresu od 7640 do 7641 ma wartość 0, wielokąt toczy się za pomocą pierwszego wrzeciona (oś master) i drugiego wrzeciona (oś synchronizacji wielokąta) w torze, którego dotyczy parametr.
3 Jeśli jako oś master jest używane inne wrzeciono niż pierwsze wrzeciono szeregowe, należy włączyć opcję sterowania wieloma wrzecionami w celu określenia polecenia S dla osi master.
4 Jeśli do napisania tego parametru ma być użyta funkcja okna PMC lub polecenie G10, parametr należy nadpisać przed blokiem wymagającym polecenia toczenia wielokąta metodą wrzeciono-wrzeciono, G51.2. Jeśli do nadpisania tego parametru w bloku bezpośrednio poprzedzającym polecenie G51.2 ma być użyta funkcja okna PMC, należy ustawić nadpisywanie tego parametru za pomocą kodu M (parametr nr 3411 i powyżej) bez buforowania.

7641	**Oś synchronizacji wielokąta w toczeniu wielokąta metodą wrzeciono-wrzeciono**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 0 do maksymalnej liczby kontrolowanych osi (w torze)

Ten parametr służy do ustawiania osi synchronizacji wielokąta (slave) przy toczeniu wielokąta metodą wrzeciono-wrzeciono.

ADNOTACJA

1 Toczenie wielokąta metodą wrzeciono-wrzeciono jest możliwe tylko w przypadku wrzecion szeregowych.
2 Jeśli którykolwiek z parametrów z zakresu od 7640 do 7641 ma wartość 0, wielokąt toczy się za pomocą pierwszego wrzeciona (oś master) i drugiego wrzeciona (oś synchronizacji wielokąta) w torze, którego dotyczy parametr.
3 Jeśli jako oś master jest używane inne wrzeciono niż pierwsze wrzeciono szeregowe, należy włączyć opcję sterowania wieloma wrzecionami w celu określenia polecenia S dla osi master.
4 Jeśli do napisania tego parametru ma być użyta funkcja okna PMC lub polecenie G10, parametr należy nadpisać przed blokiem wymagającym polecenia toczenia wielokąta metodą wrzeciono-wrzeciono, G51.2. Jeśli do nadpisania tego parametru w bloku bezpośrednio poprzedzającym polecenie G51.2 ma być użyta funkcja okna PMC, należy ustawić nadpisywanie tego parametru za pomocą kodu M (parametr nr 3411 i powyżej) bez buforowania.

7642	Oś master przy toczeniu wielokąta metodą wrzeciono-wrzeciono (wspólny numer wrzeciona w całym systemie)

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 0 do maksymalnej liczby kontrolowanych osi (wspólnych dla systemu)

Ten parametr służy do ustawiania osi master przy toczeniu wielokąta metodą wrzeciono-wrzeciono.

ADNOTACJA

1 Toczenie wielokąta metodą wrzeciono-wrzeciono jest możliwe tylko w przypadku wrzecion szeregowych.
2 Tego parametru nie można używać, jeśli parametr nr 7642 lub 7643 ma wartość 0. W takim wypadku obowiązują ustawienia parametrów nr 7640 i 7641.
3 Jeśli jako oś master jest używane inne wrzeciono niż pierwsze wrzeciono szeregowe, należy włączyć opcję sterowania wieloma wrzecionami w celu określenia polecenia S dla osi master.
4 Jeśli do napisania tego parametru ma być użyta funkcja okna PMC lub polecenie G10, parametr należy nadpisać przed blokiem wymagającym polecenia toczenia wielokąta metodą wrzeciono-wrzeciono, G51.2. Jeśli do nadpisania tego parametru w bloku bezpośrednio poprzedzającym polecenie G51.2 ma być użyta funkcja okna PMC, należy ustawić nadpisywanie tego parametru za pomocą kodu M (parametr nr 3411 i powyżej) bez buforowania.
5 Za pomocą tego parametru można ustawić numer wrzeciona wspólny dla wszystkich elementów systemu. Jeśli ma być używany ten parametr, należy ustawić wartość 0 za pomocą parametru nr 7640 i 7641.

7643	Oś synchronizacji wielokąta w toczeniu wielokąta metodą wrzeciono-wrzeciono

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 0 do maksymalnej liczby kontrolowanych osi (wspólnych dla systemu)

Ten parametr służy do ustawiania osi synchronizacji wielokąta (slave) przy toczeniu wielokąta metodą wrzeciono-wrzeciono.

ADNOTACJA

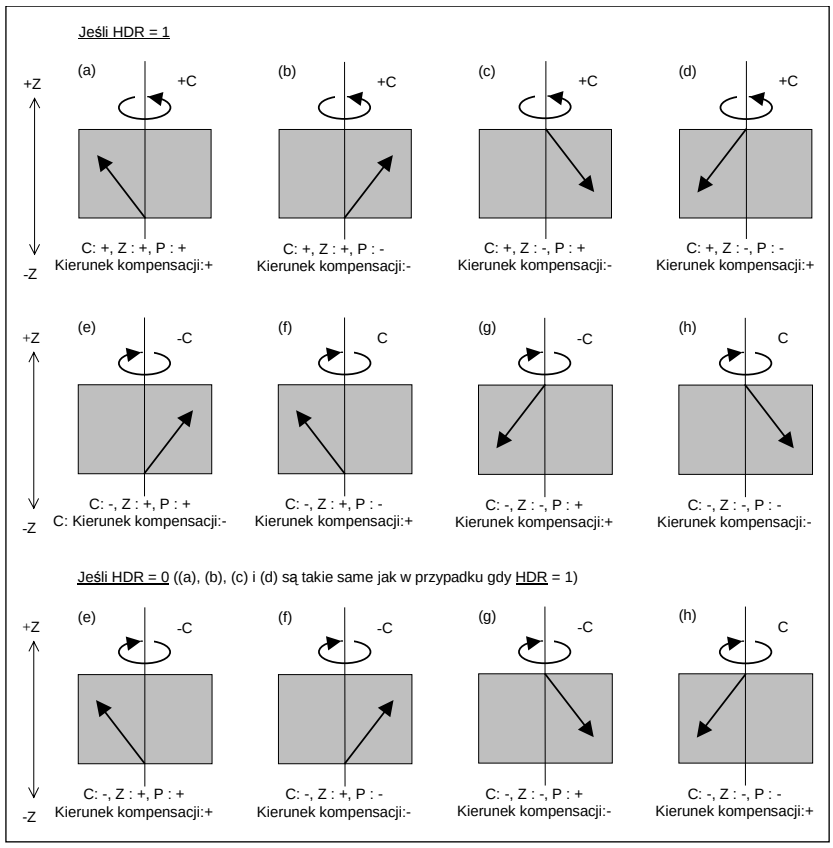
1 Toczenie wielokąta metodą wrzeciono-wrzeciono jest możliwe tylko w przypadku wrzecion szeregowych.
2 Tego parametru nie można używać, jeśli parametr nr 7642 lub 7643 ma wartość 0. W takim wypadku obowiązują ustawienia parametrów nr 7640 i 7641.
3 Jeśli jako oś master jest używane inne wrzeciono niż pierwsze wrzeciono szeregowe, należy włączyć opcję sterowania wieloma wrzecionami w celu określenia polecenia S dla osi master.
4 Jeśli do napisania tego parametru ma być użyta funkcja okna PMC lub polecenie G10, parametr należy nadpisać przed blokiem wymagającym polecenia toczenia wielokąta metodą wrzeciono-wrzeciono, G51.2. Jeśli do nadpisania tego parametru w bloku bezpośrednio poprzedzającym polecenie G51.2 ma być użyta funkcja okna PMC, należy ustawić nadpisywanie tego parametru za pomocą kodu M (parametr nr 3411 i powyżej) bez buforowania.
5 Za pomocą tego parametru można ustawić numer wrzeciona wspólny dla wszystkich elementów systemu. Jeśli ma być używany ten parametr, należy ustawić wartość 0 za pomocą parametru nr 7640 i 7641.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7700						HDR		HBR

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 HBR Jeśli używana jest funkcja elektrycznej skrzynki przekładniowej (EGB), wykonanie resetowania:
0 : Powoduje wyłączenie trybu synchronicznego (G81 lub G81.5).
1 : Nie powoduje wyłączenia trybu synchronicznego. Tryb wyłącza się tylko za pomocą polecenia G80 lub G80.5.

 # 2 HDR Kierunek kompensacji koła śrubowego (zazwyczaj należy ustawić wartość 1).
(Przykład) Aby skrawać koło śrubowe lewe, jeśli kierunek obrotu wokół osi C jest ujemny (-):
0 : Należy ustawić wartość ujemną (-) parametru P.
1 : Należy ustawić wartość dodatnią (+) parametru P.



	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7701					LZR			

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 3 LZR Jeśli na początku synchronizacji EGB (G81) zostanie ustawiony parametr L (liczba gwintów ślimakowych) = 0:
0 : Synchronizacja rozpoczyna się, jeśli ustawiono L = 1.
1 : Synchronizacja nie rozpoczyna się, jeśli ustawiono L = 0.
Wykonywana jest jednak kompensacja koła śrubowego.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7702	PHD	PHS			ART			TDP

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 TDP Ustawiana liczba zębów, T, elektrycznej skrzynki przekładniowej (G81) wynosi:
0 : od 1 do 1000
1 : od 0.1 do 100 (1/10 ustawionej wartości)

ADNOTACJA
W każdym przypadku można ustawić wartość od 1 do 1000.

 # 3 **ART** Wycofanie wykonywane po wygenerowaniu alarmu wrzeciona posuwu jest:
0 : Wyłączone.
1 : Włączone.

 # 6 **PHS** Jeśli blok G81/G80 nie zawiera polecenia R:
0 : Przyspieszenie/hamowanie nie jest wykonywane na początku lub po wyłączeniu synchronizacji EGB.
1 : Przyspieszenie/hamowanie jest wykonywane na początku lub po wyłączeniu synchronizacji EGB. Po przyspieszeniu na początku synchronizacji automatycznie wykonywana jest synchronizacja fazy.

 # 7 **PHD** Kierunek ruchu przy automatycznej synchronizacji fazy jest:
0 : Dodatni (+).
1 : Ujemny (-).

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7703						**ARO**	**ARE**	**ERV**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 **ERV** Podczas synchronizacji EGB (G81) posuw na obrót jest mierzony na podstawie:
0 : Impulsów sprzężenia.
1 : Impulsów zamienianych na prędkość dla osi detalu.

 # 1 **ARE** Wycofanie narzędzia jest wykonywane po wygenerowaniu alarmu wrzeciona posuwu podczas:
0 : Synchronizacji EGB lub w trybie pracy automatycznej (sygnał pracy automatycznej OP = 1).
1 : Synchronizacji EGB.

 # 2 **ARO** Wycofanie narzędzia jest wykonywane po wygenerowaniu alarmu wrzeciona posuwu podczas:
0 : Synchronizacji EGB.
1 : Synchronizacji EGB i w trybie pracy automatycznej (sygnał pracy automatycznej OP = 1).
W poniższej tabeli znajdują się ustawienia parametrów i opisy odpowiednich operacji.

ARE	ARO	Przebieg
1	0	Podczas synchronizacji EGB
1	1	Podczas synchronizacji EGB i w trybie pracy automatycznej
0	0	Podczas synchronizacji EGB lub w trybie pracy automatycznej
0	1	

ADNOTACJA
1 Parametrów ARE i ARO można używać, jeśli bit 3 (ART) parametru nr 7702 ma wartość 1 (jeśli włączone jest wycofywanie wykonywane po wygenerowaniu alarmu wrzeciona posuwu).
2 Tego parametru można używać, jeśli bit 1 (ARE) parametru nr 7703 ma wartość 1.

7710	Numer osi, która ma być synchronizowana metodą wprowadzania polecenia frezarki obwiedniowej

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo ścieżki
[Zakres danych] od 0 do liczby sterowanych osi

Jeśli ma być synchronizowanych kilka grup osi (są to osie, dla których bit 0 (SYNMOD) parametru nr 2011 ma wartość 1), oś, określa się oś, dla której ma być wykonana synchronizacja za pomocą następującego polecenia (frezarki obwiedniowej):G81 T t L $\pm l$;

t: Prędkość wrzeciona ($1 \leq t \leq 1000$)
l: Liczba synchronizowanych obrotów osi ($1 \leq l \leq 21$)

Wrzeciono i daną oś synchronizuje się na podstawie współczynnika $\pm l$ obrotów wokół synchronizowanej osi do t obrotów wrzeciona. Wartości t i l określają odpowiednio liczbę zębów oraz gwintów wykonywanych na frezarce obwiedniowej. Jeśli ma być synchronizowanych kilka grup osi i powyższe polecenie zostanie wprowadzone bez uprzedniego ustawienia tego parametru, zostanie wygenerowany alarm (PS1593). Jeśli ma być synchronizowana tylko jedna grupa osi, ten parametr jest ignorowany.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
7731					ECN			EFX

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 EFX Tak jak polecenie EGB:
0 : Używane są kody G80 i G81.
1 : Używane są kody G80.8 i G81.8.

ADNOTACJA
Jeśli ten parametr ma wartość 0, nie można pracować w cyklu stałym wiercenia.

 # 3 ECN Jeśli funkcja automatycznej synchronizacji fazy elektrycznej skrzynki przekładniowej jest wyłączona, podczas synchronizacji EGB polecenia G81 lub G81.5:
0 : Nie można ponownie użyć (generowany jest alarm (PS1595)).
1 : Można ponownie użyć

7740	Posuw podczas wycofywania

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (jeśli rozdzielczość jest równa IS-B i wynosi od 0.0 do +240000.0)
Ten parametr służy do ustawiania posuwu dla każdej osi podczas wycofywania.

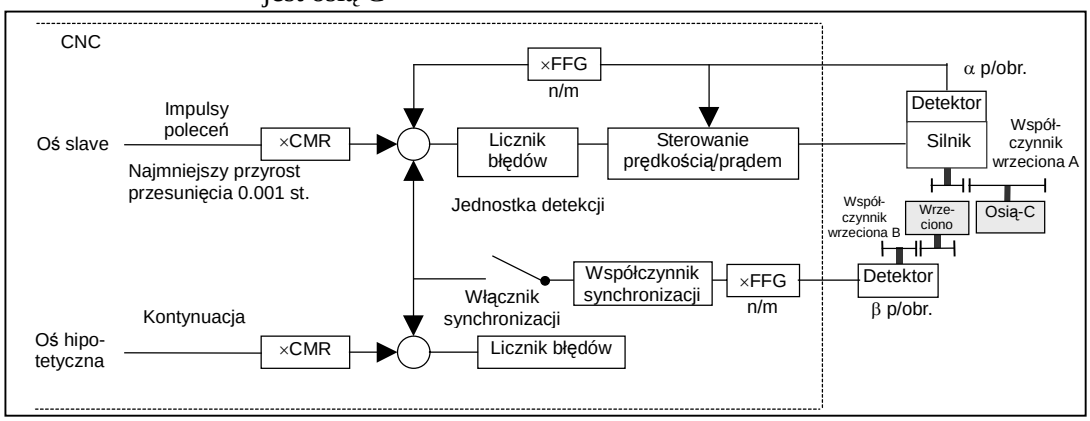
7772	Liczba impulsów przetwornika pozycji na obrót wokół osi narzędzia

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Zakres danych] od 1 do 999999999
Ten parametr służy do ustawiania liczby impulsów na obrót wokół osi narzędzia (po stronie wrzeciona) przetwornika pozycji.
W przypadku przetwornika fazy A/B dla tego parametru należy ustawić cztery impulsy odpowiadające jednemu cyklowi fazy A/B.

7773	Liczba impulsów przetwornika pozycji na obrót wokół osi detalu

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Zakres danych] od 1 do 999999999
Ten parametr służy do ustawiania liczby impulsów na obrót wokół osi detalu (po stronie slave) przetwornika pozycji.
Należy ustawić liczbę impulsów generowanych przez przetwornik.
Jeśli używane jest polecenie synchronizacji EGB G81, należy ustawić parametry nr 7772 i 7773.

(Przykład 1)
Jeśli oś master elektrycznej skrzynki przekładniowej (EGB) jest wrzecionem, a oś slave elektrycznej skrzynki przekładniowej (EGB) jest osią C



Współczynnik przełożenia wrzeciona do przetwornika B:
1/1 (wrzeciono i przetwornik są ze sobą połączone bezpośrednio)
Liczba impulsów przetwornika na obrót wrzeciona β:
80 000 impulsów/obrót
(wartość obliczana dla czterech impulsów na jeden cykl fazy A/B)
FFG N/M osi hipotetycznej EGB : 1/1
Współczynnik przełożenia osi C A : 1/36 (jeden obrót wokół osi C na 36 obrotów silnika)
Liczba impulsów przetwornika na obrót osi C α:
1 000 000 impulsów/obrót
Wartość CMR osi C : 1
Wartość FFG (l/m) osi C : 1/100

W takim wypadku liczba impulsów na obrót wrzeciona wynosi:
$80000 \times 1/1 = 80000$
Dlatego należy ustawić wartość 80000 dla parametru nr 7772.
Liczba impulsów na obrót osi C w przetworniku wynosi:
$1000000 \div 1/36 \times 1/100 = 360000$
Dlatego należy ustawić wartość 360000 dla parametru nr 7773.

(Przykład 2)
Jeśli współczynnik przełożenia wrzeciona do przetwornika B w powyższym przykładzie wynosi 2/3 (jeśli przetwornik obraca się dwukrotnie na trzy obroty wrzeciona)
W takim wypadku liczba impulsów na obrót wrzeciona wynosi:

$$80000 \times \frac{2}{3} = \frac{160000}{3}$$

160000 nie można podzielić przez 3 bez reszty. W takim wypadku należy zmienić ustawienie parametru nr 7773, tak by współczynnik ustawień parametrów nr 7772 i 7773 określał wartość, która ma być ustawiona.

$$\frac{\text{No.5996}}{\text{No.5997}} = \frac{160000/3}{360000} = \frac{160000}{360000 \times 3} = \frac{160000}{1080000}$$

Dlatego należy ustawić wartość 160000 dla parametru nr 7772 i wartość 1080000 dla parametru nr 7773.
Jak wspomniano powyżej, wszystkie ustawienia parametrów nr 7772 i 7773 muszą tylko poprawnie określać współczynnik. Dlatego można zmniejszyć ułamek wskazywany przez ustawienia. Na przykład można ustawić wartość 16 dla parametru nr 7772 i wartość 108 dla parametru nr 7773.

7776 **Posuw podczas automatycznej synchronizacji fazy dla osi detalu**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] stopień/min
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C)
(jeśli rozdzielczość jest równa IS-B i wynosi od 0.0 do +240000.0)
Ten parametr służy do ustawiania posuwu podczas automatycznej synchronizacji fazy dla osi detalu.
Jeśli ten parametr ma wartość 0, jako prędkość posuwu podczas automatycznej synchronizacji fazy jest używana prędkość szybkiego posuwu (parametr nr 1420).

7777	Kąt odchylenia od pozycji wrzeciona (sygnał jednego obrotu) używany jako odniesienie osi detalu do synchronizacji fazy

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] stopnie
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Ten parametr służy do ustawiania kąta odchylenia od pozycji wrzeciona (sygnał jednego obrotu) używanego jako odniesienie osi detalu do synchronizacji fazy.

7778	Przyspieszenie dla parametru przyspieszenie/hamowanie osi detalu

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] stopień/s/s
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Informacje na ten temat znajdują się w tabeli standardowych ustawień parametrów (D)
(w przypadku maszyny milimetrowej od 0.0 do +100000.0, dla maszyny calowej od 0.0 do +10000.0)
Ten parametr służy do ustawiania przyspieszenia dla wartości przyspieszenie/hamowanie osi detalu.

7782	Liczba impulsów przetwornika pozycji na obrót osi master EGB

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo osi
[Zakres danych] od 1 do 999999999
Ten parametr służy do ustawiania liczby impulsów przetwornika pozycji na obrót osi master EGB.
W przypadku przetwornika fazy A/B dla tego parametru należy ustawić cztery impulsy odpowiadające jednemu cyklowi fazy A/B.

7783	Liczba impulsów przetwornika pozycji na obrót osi slave EGB

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo osi
[Jednostka danych] Jednostka pomiaru
[Zakres danych] od 1 do 999999999
Ten parametr służy do ustawiania liczby impulsów przetwornika pozycji na obrót osi slave EGB.
Należy ustawić liczbę impulsów generowanych przez przetwornik.
Ten parametr należy ustawić, jeśli używane jest polecenie synchronizacji G81.5 EGB.
Parametry nr 7782 i 7783 ustawia się w taki sam sposób jak parametry nr 7772 i 7773. Informacje na ten temat znajdują się w opisach parametrów nr 7772 i 7773.

Stosunek liczby impulsów osi master do liczby impulsów osi slave może być prawidłowy, ale ustawienia parametrów mogą nie wskazywać rzeczywistej liczby impulsów. Na przykład dzielenie liczby impulsów bez reszty może nie być możliwe z przyczyn związanych ze współczynnikami przełożenia osi master i slave, co pokazano w przykładzie 2. W takim wypadku jeśli używane jest polecenie G81.5, nie można korzystać z następujących metod:

G81.5 T__ C__ ; Jeśli zostanie określona prędkość dla osi master i zakres przesuwu dla osi slave
G81.5 P__ C0 L__ ; Jeśli zostanie określona liczba impulsów dla osi master i prędkość dla osi slave

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8001					RDE	OVE		MLE

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 MLE Określa, czy wszystkie sygnały MLK blokowania osi maszyny obowiązują dla osi kontrolowanych za pomocą sterownika PMC
0 : Dozwolona
1 : Niedozwolona
Sygnał blokowania maszyny oś po osi, MLKx, zależy od ustawienia bitu 1 parametru nr 8006.

 # 2 OVE Sygnały związane z posuwem próbnym i korektą używane podczas kontroli osi za pomocą sterownika PMC
0 : Te same sygnały, co w przypadku CNC
1 : Sygnały sterownika PMC
Używane sygnały zależą od ustawień bitów parametru opisanych poniżej.

Sygnały	Nr 8001#2=0 (te same sygnały, co w przypadku CNC)		Nr 8001#2=1 (sygnały sterownika PMC)	
Sygnały korekty posuwu	od *FV0 do *FV7	G012	od *EFV0 do *EFV7	G151
Sygnał anulowania korekty	OVC	G006#4	EOVC	G150#5
Sygnały przesterowania szybkości szybkiego posuwu	ROV1,2	G014#0,1	EROV1,2	G150#0,1
Sygnał ruchu próbnego	DRN	G46#7	EDRN	G150#7
Sygnał wyboru szybkiego posuwu	RT	G19#7	ERT	G150#6

(adresy sygnałów w czasie wyboru sterownika PMC dotyczą pierwszej grupy)

 # 3 RDE Określa, czy można wykonać posuw próbny w trybie szybkiego ruchu, jeśli oś jest kontrolowana za pomocą sterownika PMC
0 : Niedozwolona
1 : Dozwolona

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8002	FR2	FR1	PF2	PF1	F10			RPD

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 RPD Prędkość szybkiego ruchu dla osi kontrolowanych za pomocą sterownika PMC
0 : Szybkość posuwu określona przy pomocy parametru nr 1420
1 : Szybkość posuwu określona przy pomocy danych polecenia kontrolowania osi za pomocą sterownika PMC

 # 3 F10 Najmniejszy przyrost szybkości posuwu skrawania (na minutę) przy kontrolowaniu osi za pomocą sterownika PMC
Poniższe ustawienia są konfigurowane, jeśli bit 4 (PF1) parametru nr 8002 ma wartość 0, a bit 5 (PF2) parametru nr 8002 ma wartość 0.

	F10	IS-A	IS-B	IS-C	IS-D	IS-E
Zadawanie metryczne (mm/min)	0	10	1	0.1	0.01	0.001
	1	100	10	1	0.1	0.01
Zadawanie w calach (cal/min)	0	0.1	0.01	0.001	0.0001	0.00001
	1	1	0.1	0.01	0.001	0.0001

 # 4 PF1
 # 5 PF2 Służy do ustawiania jednostki posuwu skrawania (posuwu na minutę) dla osi kontrolowanej za pomocą sterownika PMC.

P8002#5 PF2	P8002#4 PF1	Jednostka posuwu
0	0	1 / 1
0	1	1 / 10
1	0	1 / 100
1	1	1 / 1000

 # 6 FR1
 # 7 FR2 Służy do ustawiania jednostki posuwu skrawania (posuwu na obrót) dla osi kontrolowanej za pomocą sterownika PMC.

P8002#7 FR2	P8002#6 FR1	Zadawanie metryczne (mm/obr.)	Zadawanie w calach (cali/obr.)
0	0	0.0001	0.000001
1	1		
0	1	0.001	0.00001
1	0	0.01	0.0001

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8004		NCI						

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 6 NCI Przy kontrolowaniu osi za pomocą sterownika PMC sprawdzenie pozycji podczas hamowania:
0 : Jest wykonywane.
1 : Nie jest wykonywane.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8005								EDC

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 EDC Przy kontrolowaniu osi za pomocą sterownika PMC funkcja hamowania zewnętrznego jest:
0 : Wyłączona.
1 : Włączona.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8006		EZR		EFD				

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 4 EFD Jeśli przy kontroli osi za pomocą sterownika PMC jest używany posuw skrawania (posuw na minutę), jednostka danych posuwu:
0 : Nie zmienia się (1 raz).
1 : Jest 100 razy większa.

ADNOTACJA
Jeśli ten parametr ma wartość 1, bit 3 IDGx parametru nr 8002 jest nieprawidłowy.

 # 6 EZR Przy kontrolowaniu osi za pomocą sterownika PMC bit 0 (ZRNx) parametru nr 1005 jest:
0 : Nieprawidłowy.
Przy kontrolowaniu osi za pomocą sterownika PMC alarm (PS0224) nie jest generowany.
1 : Nieprawidłowy.
Kontrola stanu powrotu do bazy jest wykonywana na osi kontrolowanej za pomocą sterownika PMC (tak jak oś NC) zgodnie z stawieniem bitu 0 (ZRNx) parametr nr 1005.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8008								EMRx

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi

 # 0 EMRx Jeśli polecenie kontroli osi za pomocą sterownika PMC zostanie wydane w stanie odbicia lustrzanego, odbicie lustrzane:
0 : Nie jest brane pod uwagę.
1 : Jest brane pod uwagę.
Tego parametru można używać w trybie odbicia lustrzanego ustawianego za pomocą sygnałów odbicia lustrzanego od MI1 do MI8 (G106 od 0 do 7) o wartości 1 lub bitu 0 (MIRx) parametru nr 12 o wartości 1.

Jeśli ruch odbywa się wzdłuż tej samej osi dzięki dwukrotnemu wprowadzeniu polecenia podczas kontrolowania osi za pomocą sterowników CNC i PMC, a parametr ma wartość 0 i włączony jest tryb odbicia lustrzanego, może nastąpić przesunięcie współrzędnych. Dlatego nie należy wykonywać takich ruchów.

8010 **Wybór grupy cyfrowych WE/WY dla każdej osi sterowanej przez PMC**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Oś bajtów
[Zakres danych] od 1 do 40

Służy do określania grupy cyfrowych WE/WY używanej do zadania polecenia dla każdej osi sterowanej PMC.
Do adresów z grupy piątej i następnych dodawana jest liczba 1000 w krokach po 4 grupy.
Na przykład:
Adres początkowy grupy 10. to G2154.
Adres początkowy osi 25. to G6142.

P8010	Opis
1	Używana jest grupa 1. cyfrowych WE/WY (od G142 do G153).
2	Używana jest grupa 2. cyfrowych WE/WY (od G154 do G165).
3	Używana jest grupa 3. cyfrowych WE/WY (od G166 do G177).
4	Używana jest grupa 4. cyfrowych WE/WY (od G178 do G189).
5	Używana jest grupa 5. cyfrowych WE/WY (od G1142 do G1153).
6	Używana jest grupa 6. cyfrowych WE/WY (od G1154 do G1165).
:	:
13	Używana jest grupa 13. cyfrowych WE/WY (od G3142 do G3153).
:	:
20	Używana jest grupa 20. cyfrowych WE/WY (od G4178 do G4189).
21	Używana jest grupa 21. cyfrowych WE/WY (od G5142 do G5153).
:	:
29	Używana jest grupa 29. cyfrowych WE/WY (od G7142 do G7153).
:	:
35	Używana jest grupa 35. cyfrowych WE/WY (od G8166 do G8177).
36	Używana jest grupa 36. cyfrowych WE/WY (od G8178 do G8189).
37	Używana jest grupa 37. cyfrowych WE/WY (od G9142 do G9153).
38	Używana jest grupa 38. cyfrowych WE/WY (od G9154 do G9165).
39	Używana jest grupa 39. cyfrowych WE/WY (od G9166 do G9177).
40	Używana jest grupa 40. cyfrowych WE/WY (od G9178 do G9189).

ADNOTACJA
Jeśli zostanie ustawiona wartość inna niż jedna z podanych powyżej, oś nie będzie kontrolowana za pomocą sterownika PMC.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8011								XRT

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi

 # 0 XRT Oś korzystająca z grupy ustawionej za pomocą parametru nr 8010:
0 : Nie jest sterowana za pomocą makra użytkownika w czasie rzeczywistym.
1 : Jest sterowana za pomocą makra użytkownika w czasie rzeczywistym.

ADNOTACJA
1 Tego parametru nie można używać dla osi, dla której za pomocą parametru nr 8010 ustawiono wartość 0 lub wartość spoza zakresu.
2 Jeśli za pomocą parametru 8010 do tej samej grupy przypisano wiele osi, osiami tymi nie można sterować za pomocą makra użytkownika w czasie rzeczywistym. Jeśli do tej samej grupy przypisano wiele osi, dla tego bitu należy ustawić wartość 0.
3 Jeśli dla tego parametru (nr 8011) ustawiono same wartości 0, do sterowania osią PMC używana jest oś.

8030	**Stała czasowa przyspieszenia/hamowania wykładniczego posuwu skrawania lub posuwu ciągłego przy kontrolowaniu osi za pomocą sterownika PMC**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo osi
[Jednostka danych] ms
[Zakres danych] od 0 do 4000
Ten parametr służy do ustawiania stałej czasowej przyspieszenia/ hamowania wykładniczego posuwu skrawania lub posuwu ciągłego wszystkich osi przy kontrolowaniu osi za pomocą sterownika PMC.

ADNOTACJA
Jeśli za pomocą tego parametru zostanie ustawiona wartość 0, używana jest wartość ustawiona za pomocą parametru nr 1622.
Wartość ustawiona za pomocą parametru nr 1622 jest używana także dla przyspieszenia/hamowania liniowego po interpolacji skrawania.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8103							MWP	

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

 # 1 MWP Aby wprowadzić polecenie P dla oczekującego kodu M/skrawania symetrycznego:
0 : Należy użyć wartości binarnej (postępowanie standardowe).
1 : Należy użyć kombinacji numeru toru.

8110	Zakres kodu M (oczekiwania) (wartość minimalna)
8111	Zakres kodu M (oczekiwania) (wartość maksymalna)

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo podwójne
[Zakres danych] 0, 100 do 99999999
Zakres wartości M można ustawić, określając minimalną wartość kodu oczekiwania M (parametr nr 8110) i maksymalną wartość kodu oczekiwania M (parametr nr 8111).
(parametr nr 8110) ≤ (kod oczekiwania M) ≤ (parametr nr 8111)
Dla tych parametrów należy ustawić wartość 0, jeśli kod oczekiwania M nie jest używany.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8162						PKUx		

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi

 # 2 PKUx W stanie zatrzymania
0 : Współrzędne bezwzględne, względne i współrzędne maszyny nie są aktualizowane.
1 : Aktualizowane są współrzędne bezwzględne i względne. Współrzędne maszyny nie są aktualizowane.

ADNOTACJA

1 W przypadku osi, dla której zdefiniowano interpolację we współrzędnych biegunowych, dla tego parametru należy ustawić wartość 1. Jeśli ten parametr ma wartość 0, może nastąpić przesunięcie współrzędnych, gdy w trybie interpolacji we współrzędnych biegunowych zostanie zatrzymany jeden blok lub zostanie wstrzymany posuw.
2 W przypadku osi, która ma być jednocześnie synchroniczną osią master i synchroniczną osią slave (bit 1 (SYWx) parametru nr 8167), dla tego parametru należy ustawić wartość 1.
3 W przypadku osi zdefiniowanej w trybie trójwymiarowej konwersji współrzędnych, dla tego parametru należy ustawić wartość 1. Jeśli ten parametr ma wartość 0, zostanie wygenerowany alarm (PS0367).

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8163	NUMx							

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi

 # 7 NUMx Jeśli nie jest włączone sterowanie synchroniczne ani sterowanie złożone, polecenie ruchu osi:
0 : Nie jest wyłączone.
1 : Jest wyłączone.

ADNOTACJA

Jeśli polecenie ruchu zostanie wprowadzone dla osi, której parametr NUMx ma wartość 1, jeśli nie jest włączone sterowanie synchroniczne ani złożone, generowany jest alarm PS0353.

8180	**Oś master, za pomocą której synchronizowana jest oś w trybie sterowania synchronicznego**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo osi
[Zakres danych] 101, 102, 103, . . . , (numer toru)*100+(względny numer osi w torze)
(101, 102, 103, . . . , 201, 202, 203, . . . , 1001, 1002, 1003, . . .)
Ten parametr służy do ustawiania numeru toru i względnego numeru w torze osi master, za pomocą której synchronizowane są wszystkie osie. Jeśli zostanie wprowadzona wartość zero, osi nie staje się osią slave i nie jest synchronizowana z inną osią. Jeśli w co najmniej dwóch parametrach zostanie zdefiniowana taka sama wartość, jedna oś master ma co najmniej dwie osie slave.

8183 **Oś sterowania złożonego innego toru sterowania złożonego każdej osi**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo osi
[Zakres danych] 101, 102, 103, . . . , (numer toru)*100+(względny numer osi w torze)
(101, 102, 103, . . . , 201, 202, 203, . . . , 1001, 1002, 1003, . . .)
Ten parametr służy do określania, za pomocą której osi ma być pozycjonowana każda oś w trybie sterowania złożonego. Jeśli zostanie ustawiona wartość zero, sterowanie osią nie jest zmieniane w trybie sterowania złożonego. Dla dwóch lub więcej parametrów można wprowadzić taką samą wartość, ale sterowanie złożone nie będzie działać jednocześnie dla wszystkich osi.

ADNOTACJA
Jeśli używany jest interfejs dwutorowy, należy ustawić ten parametr dla ścieżki 2.

8186 **Oś master sterowana w trybie superpozycji**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo osi
[Zakres danych] 101, 102, 103, . . . , (numer toru)*100+(względny numer osi w torze)
(101, 102, 103, . . . , 201, 202, 203, . . . , 1001, 1002, 1003, . . .)
Ten parametr służy do ustawiania numeru toru i numeru względnego nadrzędnej osi master w torze dla każdej osi podczas sterowania w trybie superpozycji. Jeśli zostanie ustawiona wartość zero, oś nie staje się osią slave podczas sterowania w trybie superpozycji, a superpozycja impulsu ruchu drugiej osi nie jest wykonywana.
Aby było możliwe jednoczesne sterowanie w trybie superpozycji, można ustawić taką samą wartość dwóch lub więcej parametrów. Oznacza to, że sterowanie w trybie superpozycji jedną osią master i wieloma osiami slave jest możliwe.
Oś slave może pełnić funkcje osi master innej osi, dzięki czemu jest możliwe trzystopniowe sterowanie z superpozycją: oś nadrzędna (oś master) - oś podrzędna (oś slave/oś master) - oś podrzędna osi podrzędnej (oś slave).

W tym wypadku ruch wzdłuż osi podrzędnej ma odpowiedni zakres plus zakres osi nadrzędnej, a ruch wzdłuż osi podrzędnej osi podrzędnej ma odpowiedni zakres plus zakres ruchu wzdłuż osi podrzędnej plus zakres ruchu wzdłuż osi nadrzędnej.

Przykład relacji oś nadrzędna (X1, tor 1) - oś podrzędna (X2, tor 2) - oś podrzędna osi podrzędnej (X3, tor 3):
Zakres ruchu wzdłuż osi X1 jest nakładany (superpozycja) na oś X2, a zakresy ruchu wzdłuż osi X1 i X2 są nakładane na oś X3.
Parametr nr 8186x toru 2 = 101
Parametr nr 8186x toru 3 = 201

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8200						AZR		AAC

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

 # 0 AAC

0 : Nie wykonuje sterowania osi pochylonych.
1 : Wykonuje sterowanie osi pochylonych.

 # 2 AZR

0 : Obrabiarka przesuwana jest wzdłuż osi kartezjańskiej podczas ręcznego dojazdu do punktu odniesienia wzdłuż osi pochylonej przez sterowanie osi pochylonych.
1 : Obrabiarka nie jest przesuwana wzdłuż osi kartezjańskiej podczas ręcznego dojazdu do punktu odniesienia wzdłuż osi pochylonej przez sterowanie osi pochylonych.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8201		A53				AO3	AO2	AOT

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

 # 0 AOT Zapisana wartość ogranicznika ruchu 1 przy sterowaniu osią kątową jest traktowana jako:
0 : Wartość w nachylonym układzie współrzędnych.
1 : Wartość w kartezjańskim układzie współrzędnych.

 # 1 AO2 Zapisana wartość ogranicznika ruchu 2 przy sterowaniu osią kątową jest traktowana jako:
0 : Wartość w nachylonym układzie współrzędnych.
1 : Wartość w kartezjańskim układzie współrzędnych.

 # 2 AO3 Zapisana wartość ogranicznika ruchu 3 przy sterowaniu osią kątową jest traktowana jako:
0 : Wartość w nachylonym układzie współrzędnych.
1 : Wartość w kartezjańskim układzie współrzędnych.

 # 6 A53 Do tej pory jeśli oś nachylona jest definiowana za pomocą polecenia współrzędnych maszyny (G53) podczas sterowania osią kątową, po ustawieniu dla tego parametru wartości 0 oś kartezjańska podlega kompensacji, a po ustawieniu dla tego parametru wartości 1 ruch odbywa się tylko wzdłuż osi nachylonej. Jednak nastąpiła zmiana i ruch odbywa się tylko wzdłuż osi nachylonej, niezależnie od tego, czy ten parametr ma wartość 0 czy 1.

8210	Kąt nachylenia osi nachylonej przy sterowaniu osią kątową

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] Stopień
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] od -180.000 do 180.000 Jednak sterowanie osią kątową jest wyłączone w zakresach od -95.000 do -85.000 i od 85.000 do 95.000 (w przypadku IS-B).

8211	Numer osi nachylonej podlegającej sterowaniu osiami kątowymi

8212	Numer osi kartezjańskiej podlegającej sterowaniu osiami nachylonymi

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Ścieżka wyrazowa
[Zakres danych] od 1 do liczby sterowanych osi
Jeśli funkcja sterowania osią kątową ma być zastosowana do osi losowej, za pomocą tych parametrów ustawia się numery osi pochylonej i osi kartezjańskiej. Jeśli dla jednego z dwóch parametrów zostanie ustawiona wartość 0, dla obu parametrów zostanie ustawiony ten sam numer lub dla jednego z dwóch parametrów zostanie ustawiony numer inny niż numery sterowanych osi, oś nachylona i oś kartezjańska są wybierane w sposób przedstawiony w poniższej tabeli:

	Oś nachylona	Oś kartezjańska
Seria M	Oś Y (oś, dla której za pomocą parametru nr 1022 ustawiono wartość 2) z trzech osi podstawowych	Oś Z (oś, dla której za pomocą parametru nr 1022 ustawiono wartość 3) z trzech osi podstawowych
Seria T	Oś X (oś, dla której za pomocą parametru nr 1022 ustawiono wartość 1) z trzech osi podstawowych	Oś Z (oś, dla której za pomocą parametru nr 1022 ustawiono wartość 3) z trzech osi podstawowych

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8301				SYA				

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 4 SYA W stanie wyłączenia posuwu przy sterowaniu synchronicznym osią posuwu ograniczenie różnicy między odchyleniem pozycji osi master a odchyleniem pozycji osi slave:
0 : Nie jest sprawdzane.
1 : Jest sprawdzane

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8302	SMA							

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

 # 7 SMA Jeśli podłączony jest przetwornik pozycji bezwzględnej i bit 4 (APZ) parametru nr 1815 osi w trybie synchronicznym jest wyłączony, parametr APZ drugiej osi z pary w trybie synchronicznym:
0 : Nie jest wyłączony.
1 : Jest wyłączony.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8303	SOF					SAF	ATS	ATE

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

 # 0 ATE Przy sterowaniu synchronicznym osią posuwu automatyczne ustawienia pozycji siatki:
0 : Są wyłączone.
1 : Są włączone.
Ten parametr ustawia się dla osi slave.

 # 1 **ATS** Przy sterowaniu synchronicznym osią posuwu automatyczne ustawienia pozycji siatki:
0 : Nie są włączane.
1 : Są włączane.
Ten parametr ustawia się dla osi slave.

> **ADNOTACJA**
> Jeśli włącza się automatyczne ustawienia pozycji siatki, dla parametru ATS należy ustawić wartość 1. Po wprowadzeniu ustawień automatycznie ustawiana jest wartość 0 tego parametru.

 # 2 **SAF** Przy sterowaniu synchronicznym osi posuwu ruch wzdłuż osi slave:
0 : Nie jest dodawany do wyświetlanych danych rzeczywistych posuwu.
1 : Jest dodawany do wyświetlanych danych rzeczywistych posuwu.
Ten parametr ustawia się dla osi slave.

 # 7 **SOF** Przy sterowaniu synchronicznym osią posuwu funkcja ustalania synchronizacji w oparciu o współrzędne maszyny jest:
0 : Wyłączona.
1 : Włączona.
Ten parametr ustawia się dla osi slave.
Jeśli używana jest funkcja kompensacji błędów synchronizacji, dla tego parametru należy ustawić wartość 0.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8304	SYE	SMS	SCA	MVB	CLP	ADJ		SSA

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit osi

 # 0 **SSA** Jeśli jest używana funkcja włączania synchronizacji jednokierunkowej przy sterowaniu synchronicznym osią posuwu:
0 : Jako punkt odniesienia używana jest oś z większą współrzędną maszyny.
1 : Jako punkt odniesienia używana jest oś z mniejszą współrzędną maszyny.

> **ADNOTACJA**
> 1 Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.
> 2 Dla tego parametru (SSA) należy ustawić taką samą wartość dla osi master i slave.

 # 2 **ADJ** Przy sterowaniu synchronicznym osią posuwu ten parametr określa oś, wzdłuż której wykonywany jest ruch w trybie modyfikacji.
0 : Ruch w trybie modyfikacji nie jest wykonywany wzdłuż osi.
1 : Ruch w trybie modyfikacji jest wykonywany wzdłuż osi.
Jeśli dla tego parametru zostanie ustawiona wartość 1, ustawiany jest tryb modyfikacji.
Jeśli dla parametru ustawiono wartość 1, ruch jest wykonywany wzdłuż osi po wprowadzeniu polecenia ruchu dla osi master.
Parametr ten należy ustawić dla jednej z osi master i slave.

Jeśli istnieje wiele osi slave dla jednej osi master, należy ustawić wartość 1 tego parametru dla osi, dla której generowany jest alarm błędu zbyt dużej wartości synchronizacji w celu przywrócenia osi. Jeśli alarm nie zostanie wygenerowany dla wielu osi, parametr ten należy zmodyfikować po przywróceniu jednej z osi w celu przywrócenia drugiej osi.

 # 3 CLP Przy sterowaniu synchronicznym osią posuwu błąd kompensacja błędów synchronizacji jest:
0 : Wyłączona.
1 : Włączona.
Ten parametr ustawia się dla osi slave.

 # 4 MVB W trybie modyfikacji polecenie ruchu w kierunku zwiększającym błąd synchronizacji jest:
0 : Ignorowane.
1 : Dostępne.
Jeśli dana oś master ma wiele osi slave, próba zmniejszenia błędu synchronicznego osi slave poprzez wykonanie ruchu wzdłuż osi master może zwiększyć błąd synchronizacji innej osi slave. Jeśli w takim wypadku dla tego parametru ustawiono wartość 0, ruch można wykonać w dowolnym kierunku wzdłuż osi master. W takim wypadku należy ustawić bit 2 (ADJ) parametru nr 8304, tak by wykonać ruch wzdłuż osi slave w celu dokonania korekty.

 # 5 SCA Przy sterowaniu synchronicznym osią posuwu:
0 : Maszyna pracuje w trybie synchronicznym, gdy sygnał ręcznego wyboru posuwu przy sterowaniu synchronicznym osią posuwu, SYNCJ, lub sygnał ręcznego wyboru sterowania synchronicznego osią posuwu, SYNC, osi slave ma wartość 1.
1 : Tryb synchroniczny jest włączony cały czas.
Ten parametr ustawia się dla osi slave.

 # 6 SMS Funkcja dyskretnego usuwania błędów synchronizacji jest:
0 : Wyłączona.
1 : Włączona.
Ten parametr ustawia się dla osi slave.

 # 7 SYE Jeśli przesunięcie układu współrzędnych urządzenia zewnętrznego zostało ustawione za pomocą zewnętrznych danych wejściowych/ wyjściowych osi master w trybie sterowania synchronicznego, oś slave:
0 : Nie jest przesuwana.
1 : Jest przesuwana o tę samą odległość, co oś master.
Ten parametr ustawia się dla osi slave.
Ta funkcja jest wyłączona w standardowym trybie pracy.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8305							SSE	SSO

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 SSO Funkcja synchronizacji wielokierunkowej przy sterowaniu synchronicznym osią posuwu jest :
0 : Wyłączona.
1 : Włączona.

 # 1 SSE Po zatrzymaniu awaryjnym funkcja synchronizacji wielokierunkowej przy sterowaniu synchronicznym osią posuwu jest:
0 : Wyłączona.
1 : Włączona.

8311	Numer osi master przy sterowaniu synchronicznym osią posuwu

ADNOTACJA
Dla tego parametru należy ustawić taką samą wartość dla osi master i slave.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Oś bajtów
[Zakres danych] od 0 do liczby sterowanych osi
Należy wybrać oś master przy sterowaniu synchronicznym osią posuwu. Następnie za pomocą parametru osi slave należy ustawić numer osi master.
Przykład 1)
Jest używane jest jedno ustawienie sterowania synchronicznego osią posuwu:
Jeśli oś master jest pierwszą osią (osią X), a oś slave jest trzecią osią (osią Z), należy ustawić parametr nr 8311 w następujący sposób:
Parametr nr 8311 X (pierwsza oś) = 0
Parametr nr 8311 Y (druga oś) = 0
Parametr nr 8311 Z (trzecia oś) = 1
Parametr nr 8311 A (czwarta oś) = 0
Przykład 2)
Jest używane są trzy ustawienia sterowania synchronicznego osią posuwu:
Jeśli oś master jest pierwszą, drugą i trzecią osią, a osiami slave są osie: szósta, piąta i czwarta, parametr nr 8311 należy ustawić w następujący sposób:
Parametr nr 8311 X (pierwsza oś) = 0
Parametr nr 8311 Y (druga oś) = 0
Parametr nr 8311 Z (trzecia oś) = 0
Parametr nr 8311 A (czwarta oś) = 3
Parametr nr 8311 Z (piąta oś) = 2
Parametr nr 8311 Z (szósta oś) = 1

8312 **Włączanie/wyłączanie odbicia lustrzanego przy sterowaniu synchronicznym osią posuwu**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo osi
[Zakres danych] od -127 do 128

Ten parametr służy do ustawiania odbicia lustrzanego osi slave. Jeśli za pomocą tego parametru zostanie ustawiona wartość 100 lub większa, funkcja odbicia lustrzanego jest używana przy sterowaniu synchronicznym. Ten parametr ustawia się dla osi slave.

Przykład)

Przy synchronizacji odwrotnej, gdy oś master jest trzecią osią, a oś slave jest czwartą osią, parametr nr 8312 należy ustawić w następujący sposób:
Parametr nr 8312 X (pierwsza oś) = 0
Parametr nr 8312 Y (druga oś) = 0
Parametr nr 8312 Z (trzecia oś) = 0
Parametr nr 8312 A (czwarta oś) = 100

ADNOTACJA
W trybie synchronicznym, gdy włączona jest funkcja odbicia lustrzanego, nie można używać funkcji kompensacji błędów synchronizacji, włączania synchronizacji, sprawdzania błędów synchronizacji i trybu modyfikacji.

8314 **Maksymalny dopuszczalny błąd sprawdzania błędów synchronizacji w oparciu o współrzędne maszyny**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm, cal, stopień (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] 0 lub 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od 0.0 to +999999.999)

Ten parametr służy do ustawiania maksymalnego dopuszczalnego błędu sprawdzania błędów synchronizacji w oparciu o współrzędne maszyny. Jeśli wartość błędu między osiami master i slave we współrzędnych maszyny przekracza wartość ustawioną za pomocą tego parametru, maszyna zatrzymuje się i generowany jest alarm posuwu (SV0005).

Ten parametr ustawia się dla osi slave.

ADNOTACJA
Jeśli błędy synchronizacji nie mają być sprawdzane, dla tego parametru należy ustawić wartość 0.

8323 **Limit sprawdzania odchylenia położenia przy sterowaniu synchronicznym osią posuwu**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo osi
[Jednostka danych] Jednostka pomiaru
[Zakres danych] od 0 do 999999999

Parametr ustawia dopuszczalną maksymalną różnicę pomiędzy odchyłkami położenia osi głównej i podporządkowanej. Jeśli przy sterowaniu synchronicznym osią posuwu wartość bezwzględna różnicy odchylenia położenia jest większa od wartości ustawionej za pomocą tego parametru, generowany jest alarm (DS0001).
Ten parametr ustawia się dla osi slave. Jeśli w parametrze ustawi się 0, nie jest wykonywana kontrola różnicy odchyłek położenia.

8325 **Maksymalna wartość kompensacji przy włączaniu synchronizacji w oparciu o współrzędne maszyny**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm, cal, stopień (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] 0 lub 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od 0.0 to +999999.999)

Parametr ustawia maksymalną wartość kompensacji dla synchronizacji. Jeśli zostanie wykryta wartość kompensacji większa od wartości ustawionej za pomocą tego parametru, zostanie wygenerowany alarm posuwu (SV0001), a synchronizacja nie zostanie włączona.
Ten parametr ustawia się dla osi slave. Aby włączyć ten parametr, dla parametru SOF (bit 7 parametru nr 8303) należy ustawić wartość 1. Jeśli parametr ten będzie mieć wartość 0, synchronizacja nie zostanie włączona.

8326 **Różnica pomiędzy licznikami odniesienia osi master i slave.**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo osi
[Jednostka danych] Jednostka pomiaru
[Zakres danych] od 0 do 999999999

Różnica pomiędzy licznikami odniesienia osi master i slave (przesunięcie siatki dla osi master i slave) zostaje ustawiona automatycznie, gdy wykonuje się automatyczne ustawienie pozycjonowania siatki. Następnie przy włączeniu zasilania różnica zostaje przeniesiona wraz ze zwykłą wartością przesunięcia siatki do serwosystemu. Ten parametr ustawia się dla osi slave.

8327	Zegar detekcji alarmu różnicy momentów

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo osi
[Jednostka danych] ms
[Zakres danych] od 0 do 4000

Za pomocą tego parametru ustawia się czas od sygnału zakończenia przygotowania posuwu, SA (F000#6), dla którego ustawiono wartość 1, do chwili uruchomienia detekcji alarmu różnicy momentów w sterowaniu synchronicznym osią posuwu
Jeśli ten parametr ma wartość 0, przyjmuje się specyfikację 512 ms.
Ten parametr ustawia się dla osi slave.

8330	Współczynnik maksymalnego dopuszczalnego błędu synchronizacji natychmiast po włączeniu

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest nastawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Ścieżka wyrazowa
[Zakres danych] od 1 do 100

Do zakończenia włączania synchronizacji natychmiast po włączeniu maszyny funkcja alarmu błędu synchronizacji 2 sprawdza maksymalną dopuszczalną wartość błędu (parametr nr 8332) pomnożoną przez wartość ustawioną za pomocą tego parametru.
Jeśli wynik mnożenia wartości parametru nr 8332 przez wartość tego parametru jest większa od 32767, wartość wynosi 32767 i jest blokowana.

8331	Alarm o przekroczeniu maksymalnego dopuszczalnego błędu synchronizacji 1

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo osi
[Jednostka danych] Jednostka pomiaru
[Zakres danych] od 1 do 32767

Ten parametr służy do ustawiania alarmu o przekroczeniu maksymalnego dopuszczalnego błędu synchronizacji 1.
Ten parametr ustawia się dla osi slave.

8332 **Alarm o przekroczeniu maksymalnego dopuszczalnego błędu synchronizacji 2**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo osi
[Jednostka danych] Jednostka pomiaru
[Zakres danych] od 1 do 32767
Ten parametr służy do ustawiania alarmu o przekroczeniu maksymalnego dopuszczalnego błędu synchronizacji 2.
Ten parametr ustawia się dla osi slave.

8333 **Szerokość zerowa błędu synchronizacji dla każdej osi**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo osi
[Jednostka danych] Jednostka pomiaru
[Zakres danych] od 1 do 32767
Jeśli zostanie wykryty błąd synchronizacji (wartość poniżej wartości ustawionej za pomocą tego parametru), kompensacja błędu synchronizacji nie jest wykonywana.
Ten parametr ustawia się dla osi slave.

8334 **Wzmocnienie kompensacji błędu synchronizacji dla każdej osi**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo osi
[Zakres danych] od 1 do 1024
Ten parametr służy do ustawiania wartości wzmocnienia kompensacji błędu synchronizacji.
Impulsy kompensacyjne znalezione za pomocą poniższego wyrażenia są generowane dla osi slave:
Impulsy kompensacyjne = Błąd synchronizacji × (Ci/1024)
Ci: Wzmocnienie kompensacji
Ten parametr ustawia się dla osi slave.

8335 **Szerokość zerowa błędu synchronizacji dla każdej osi 2**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo osi
[Jednostka danych] Jednostka pomiaru
[Zakres danych] od 0 do 32767
Ten parametr służy do ustawiania szerokości zerowej błędu synchronizacji 2 dla funkcji dyskretnego usuwania błędów synchronizacji.
Ten parametr ustawia się dla osi slave.

ADNOTACJA
Należy ustawić wartość mniejszą niż wartość ustawiona za pomocą parametru nr 8333.

8336	Wzmocnienie kompensacji błędu synchronizacji dla każdej osi 2

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo osi
[Zakres danych] od 0 do 1024
Ten parametr służy do ustawiania wzmocnienia kompensacji błędu synchronizacji 2 dla funkcji dyskretnego usuwania błędów synchronizacji.
Ten parametr ustawia się dla osi slave.

ADNOTACJA
Należy ustawić wartość mniejszą niż wartość ustawiona za pomocą parametru nr 8334.

8337	Kod M służący do wyłączania synchronizacji przy sterowaniu synchronicznym osią posuwu

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Zakres danych] od 1 do 999999999
Ten parametr służy do ustawiania kodu M, za pomocą którego można przejść z trybu pracy synchronicznej do trybu standardowego.
Kod M ustawiony za pomocą tego parametru nie jest buforowany.

8338	Kod M służący do włączania synchronizacji przy sterowaniu synchronicznym osią posuwu

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Zakres danych] od 1 do 999999999
Ten parametr służy do ustawiania kodu M, za pomocą którego można przejść z trybu standardowego do trybu pracy synchronicznej.
Kod M ustawiony za pomocą tego parametru nie jest buforowany.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8451	NOF			ZAG				

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 4 ZAG Funkcja hamowania oparta na obciążeniu skrawania podczas sterowania konturem AI (hamowanie oparte na osi Z kąta przesuwu stołu):
0 : Jest włączona.
1 : Nie jest włączona.
Jeśli ten parametr ma wartość 1, należy pamiętać o konieczności skonfigurowania parametrów nr 8456, 8457 i 8458.

 # 7 NOF Podczas sterowania konturem AI polecenie F:
0 : Nie jest ignorowane.
1 : Jest ignorowane.
Jeśli ten parametr ma wartość 1, zakłada się, że za pomocą parametru nr 8465 ustawiono maksymalny dopuszczalny posuw.

8456	**Korekta zakresu 2 stosowana podczas hamowania zależnie od obciążenia skrawania przy sterowaniu konturem AI**
8457	**Korekta zakresu 3 stosowana podczas hamowania zależnie od obciążenia skrawania przy sterowaniu konturem AI**
8458	**Korekta zakresu 4 stosowana podczas hamowania zależnie od obciążenia skrawania przy sterowaniu konturem AI**

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Ścieżka wyrazowa
[Jednostka danych] %
[Zakres danych] od 1 do 100

Dla funkcji hamowania zależnie od obciążenia skrawania przy sterowaniu konturem AI korektę ustawioną za pomocą tego parametru można zastosować zależnie od kąta, pod którym narzędzie porusza się w dół wzdłuż osi Z. Posuw uzyskany zależnie od warunków jest mnożony przez wartość korekty dla zakresu, w którym mieści się kąt θ, pod którym narzędzie porusza się w dół.
Jeśli jednak bit 1 (ZG2) parametru nr 19515 ma wartość 0, dla zakresu 1 nie jest dostępny żaden parametr i zawsze używana jest wartość 100%.
Jeśli bit 1 (ZG2) parametru nr 19515 ma wartość 1, należy ustawić wartość korekty dla zakresu 1 za pomocą parametru nr 19516.

Zakres 1 $0° \leq \theta < 30°$
Zakres 2 $30° \leq \theta < 45°$
Zakres 3 $45° \leq \theta < 60°$
Zakres 4 $60° \leq \theta \leq 90°$

8465	**Maksymalny dopuszczalny posuw dla sterowania konturem AI**

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka wejściowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (jeśli rozdzielczość jest równa IS-B i wynosi od 0.0 do +240000.0)

Ten parametr służy do ustawiania maksymalnego dopuszczalnego posuwu dla sterowania konturem.
Jeśli w trybie sterowania konturem AI zostanie ustawiona wartość posuwu wyższa niż wartość ustawienia tego parametru, wartość posuwu jest równa wartości ustawionej za pomocą tego parametru i jest blokowana.
Jeśli ten parametr ma wartość 0, ustawienie nie jest blokowane.
Jeśli bit 7 (NOF) parametru nr 8451 ma wartość 1, narzędzie przesuwa się, pod warunkiem że zostanie podana wartość posuwu ustawiona za pomocą tego parametru. Jeśli na tym etapie za pomocą tego parametru zostanie ustawiona wartość 0, posuw jest wykonywany z odpowiednią prędkością.

8486 **Maksymalny zakres przesuwu bloku, jeśli zastosowano interpolację wygładzającą lub wygładzanie nano**

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm, cal (jednostka wejściowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Ten parametr służy do ustawiania długości bloku, na podstawie której można zdecydować, czy zastosować interpolację wygładzającą czy wygładzanie nano. Jeśli linia określona w bloku jest dłuższa niż wartość ustawiona za pomocą tego parametru, w tym bloku nie zostanie zastosowania interpolacja wygłaszająca.

8487 **Kąt, przy którym wyłączana jest interpolacja wygładzająca lub wygładzanie nano**

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] Stopień
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] od 0 do 90
Ten parametr służy do ustawiania kąta, na podstawie którego określa się, czy zastosować interpolację wygładzającą czy wygładzanie nano.
W miejscu, w którym różnicą kąta jest większa niż wartość tego ustawienia, funkcja interpolacji wygładzającej lub wygładzania nano jest wyłączona.

8490 **Minimalny zakres przesuwu bloku, jeśli zastosowano interpolację wygładzającą lub wygładzanie nano**

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm, cal (jednostka wejściowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Ten parametr służy do ustawiania długości bloku, na podstawie której określa się, czy zastosować interpolację wygładzającą czy wygładzanie nano.
Jeśli linia określona w bloku jest krótsza niż wartość ustawiona za pomocą tego parametru, w tym bloku nie zostanie zastosowania interpolacja wygłaszająca.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8900								PWE

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Bit

 # 0 PWE Ustawienie wykonywane za pomocą urządzenia zewnętrznego lub panelu MDI parametrów, których nie można ustawić, konfigurując wartość wejściową:
0 : Jest wyłączone.
1 : Jest włączone.

10461	Wartość RGB palety kolorów 1 tekstu dla zestawu kolorów 3
10462	Wartość RGB palety kolorów 2 tekstu dla zestawu kolorów 3
:	
10475	Wartość RGB palety kolorów 15 tekstu dla zestawu kolorów 3

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo podwójne
[Zakres danych] od 0 do 151515
Każdy z tych parametrów służy do ustawiania wartości RGB każdej palety kolorów tekstu poprzez wprowadzenie 6-cyfrowej liczby w sposób opisany poniżej.
rrggbb: liczba 6-cyfrowa (rr: czerwony (red), gg: zielony (green), bb: niebieski (blue))
Dopuszczalny obszar nastawy danych wynosi od 0 do 15 (tak samo jak poziomy tonów na ekranie ustawiania koloru). Jeśli zostanie wprowadzona liczba równa 16 lub większa, uznaje się, że wprowadzono liczbę 15.
Przykład)
Jeśli poziom tonu koloru jest następujący: r:1 g:2, b:3, dla parametru należy ustawić wartość 10203.

10800	Pierwsza oś trójwymiarowej kompensacji błędów
10801	Druga oś trójwymiarowej kompensacji błędów
10802	Trzecia oś trójwymiarowej kompensacji błędów

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 1 do liczby sterowanych osi
Te parametry służą do ustawiania trzech osi kompensacji umożliwiających zastosowanie trójwymiarowej kompensacji błędów.

10803	**Liczba punktów trójwymiarowej kompensacji błędów (pierwsza oś kompensacji)**
10804	**Liczba punktów trójwymiarowej kompensacji błędów (druga oś kompensacji)**
10805	**Liczba punktów trójwymiarowej kompensacji błędów (trzecia oś kompensacji)**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 2 do 25
Te parametry służą do ustawiania liczby punktów kompensacji dla każdej osi trójwymiarowej kompensacji błędów.

10806	**Liczba punktów trójwymiarowej kompensacji błędów dla bazy (pierwsza oś kompensacji)**
10807	**Liczba punktów trójwymiarowej kompensacji błędów dla bazy (druga oś kompensacji)**
10808	**Liczba punktów trójwymiarowej kompensacji błędów dla bazy (trzecia oś kompensacji)**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 1 do punktów kompensacji
Te parametry służą do ustawiania liczby punktów kompensacji dla każdej osi trójwymiarowej kompensacji błędów dla bazy.

10809	**Powiększenie dla trójwymiarowej kompensacji błędów (pierwsza oś kompensacji)**
10810	**Powiększenie dla trójwymiarowej kompensacji błędów (druga oś kompensacji)**
10811	**Powiększenie dla trójwymiarowej kompensacji błędów (trzecia oś kompensacji)**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 1 do 100
Te parametry służą do ustawiania powiększenia dla każdej osi trójwymiarowej kompensacji błędów.

10812	**Interwał kompensacji dla trójwymiarowej kompensacji błędów (pierwsza oś kompensacji)**
10813	**Interwał kompensacji dla trójwymiarowej kompensacji błędów (druga oś kompensacji)**
10814	**Interwał kompensacji dla trójwymiarowej kompensacji błędów (trzecia oś kompensacji)**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm, cal (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Te parametry służą do ustawiania interwału kompensacji dla każdej osi trójwymiarowej kompensacji błędów.

12310	**Stany sygnałów wyboru pierwszej osi posuwu ręcznego, gdy wykonywany jest posuw/przerwanie dźwigni kierunku osi narzędzia i posuw/przerwanie w kierunku pionowym w trybie ręcznym w oparciu o wartości z tabeli**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 1 do 24

Ten parametr służy do ustawiania sygnałów wyboru pierwszej osi posuwu ręcznego (od HS1A do HS1E)/sygnałów wyboru osi przerwania posuwu ręcznego (od HS1IA do HS1IE), gdy wykonywany jest posuw/przerwanie dźwigni kierunku osi narzędzia i przerwanie dźwigni kierunku pionowego stołu.

<Tabela zgodności z sygnałami wyboru osi posuwu ręcznego>

W poniższej tabeli przedstawiono zależności między stanami sygnałów wyboru pierwszej osi posuwu ręcznego/sygnałami wyboru osi przerwania ręcznego i ustawieniami parametrów w trybie posuwu ręcznego obróbki 5-osiowej. Po włączeniu pierwszego generatora impulsów trybu ręcznego po ustawieniu sygnałów odpowiadających wartości ustawionej za pomocą tego parametru, operacja jest wykonywana w danym trybie.

HS1E (HS1IE)	HS1D (HS1ID)	HS1C (HS1IC)	HS1B (HS1IB)	HS1A (HS1IA)	Ustawianie parametru
0	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	2
0	0	0	1	1	3
0	0	1	0	0	4
0	0	1	0	1	5
0	0	1	1	0	6
0	0	1	1	1	7
0	1	0	0	0	8
0	1	0	0	1	9
0	1	0	1	0	10
0	1	0	1	1	11
0	1	1	0	0	12
0	1	1	0	1	13
0	1	1	1	0	14
0	1	1	1	1	15
1	0	0	0	0	16
1	0	0	0	1	17
1	0	0	1	0	18
1	0	0	1	1	19
1	0	1	0	0	20
1	0	1	0	1	21
1	0	1	1	0	22
1	0	1	1	1	23
1	1	0	0	0	24

12311	**Stany sygnałów wyboru pierwszej osi posuwu ręcznego, gdy wykonywany jest ruch w kierunku posuwu/przerwania pierwszej osi w normalnym kierunku osi narzędzia i ręczne przerwanie/posuw w kierunku poziomym w oparciu o wartości z tabeli**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 1 do 24

Ten parametr służy do ustawiania sygnałów wyboru pierwszej osi posuwu ręcznego (od HS1A do HS1E)/sygnałów wyboru osi przerwania posuwu ręcznego (od HS1IA do HS1IE) przy ruchu w kierunku pierwszej osi (informacje na temat ustawianej wartości znajdują się w tabeli zgodności z sygnałami wyboru osi posuwu ręcznego znajdującej się w opisie parametru nr 12310).

W poniższej tabeli przedstawiono relacje między kierunkami osi narzędzi, kierunkami pierwszej osi i kierunkami drugiej osi.

Parametr nr 19697	Kierunki osi narzędzi	Kierunki pierwszej osi	Kierunki drugiej osi
1	X	Y	Z
2	Y	Z	X
3	Z	X	Y

Należy jednak zauważyć, że w powyższej tabeli przedstawiono kierunki obowiązujące, gdy kąty wszystkich osi obrotu mają wartość 0.
W przypadku posuwu w kierunku osi narzędzia/kierunku normalnej osi narzędzia (którego wartości nie ma w tabeli), przy ustalaniu powyższych kierunków założono, że dla parametrów nr 19698 i 19699 ustawiono wartość 0. Jeśli oś obrotu obróciła się lub za pomocą parametrów ustawiono wartość różną od zera (w kierunku osi narzędzia/normalnym kierunku osi narzędzia), kierunki są odpowiednio zwiększane.

12312	**Stany sygnałów wyboru pierwszej osi posuwu ręcznego, gdy wykonywany jest ruch w kierunku posuwu/przerwania drugiej osi w normalnym kierunku osi narzędzia i ręczne przerwanie/posuw w kierunku poziomym w oparciu o wartości z tabeli**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 1 do 24

Ten parametr służy do ustawiania sygnałów wyboru drugiej osi posuwu ręcznego (od HS1A do HS1E)/sygnałów wyboru osi przerwania posuwu ręcznego (od HS1IA do HS1IE) przy ruchu w kierunku pierwszej osi (informacje na temat ustawianej wartości znajdują się w tabeli zgodności z sygnałami wyboru osi posuwu ręcznego znajdującej się w opisie parametru nr 12310).

12313 **Stany sygnałów wyboru pierwszej osi posuwu ręcznego, gdy pierwsza oś obrotu obróci się przy posuwie/przerwaniu ręcznym środka płytki noża**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 1 do 24
Ten parametr służy do ustawiania stanów sygnałów wyboru pierwszej osi posuwu ręcznego (od HS1A do HS1E)/sygnałów wyboru osi przerwania posuwu ręcznego (od HS1IA do HS1IE), gdy pierwsza oś obrotu obróci się przy posuwie/przerwaniu ręcznym środka płytki noża (informacje na temat ustawianej wartości znajdują się w tabeli zgodności z sygnałami wyboru osi posuwu ręcznego znajdującej się w opisie parametru nr 12310).

12314 **Stany sygnałów wyboru pierwszej osi posuwu ręcznego, gdy druga oś obrotu obróci się przy posuwie/przerwaniu ręcznym środka płytki noża**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 1 do 24
Ten parametr służy do ustawiania stanów sygnałów wyboru pierwszej osi posuwu ręcznego (od HS1A do HS1E)/sygnałów wyboru osi przerwania posuwu ręcznego (od HS1IA do HS1IE), gdy druga oś obrotu obróci się przy posuwie/przerwaniu ręcznym środka płytki noża (informacje na temat ustawianej wartości znajdują się w tabeli zgodności z sygnałami wyboru osi posuwu ręcznego znajdującej się w opisie parametru nr 12310).

12318 **Długość narzędzia w trybie posuwu ręcznego obróbki 5-osiowej**

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm, cal (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Ten parametr służy do ustawiania długości narzędzia, jeśli posuw obrotowy środka płytki narzędzia jest wykonywany w trybie posuwu ręcznego obróbki wzdłuż 5 osi oraz jeśli wyświetlany jest ekran posuwu ręcznego obróbki 5-osiowej.

ADNOTACJA
Aby ustawić ten parametr, należy określić wartość promienia.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
12320						JFR	FLL	TWD

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 TWD Kierunki posuwu ręcznego w trybie obróbki 5-osiowej (innego niż posuw obrotowy środka płytki narzędzia), jeśli zostanie wydane polecenie uchylnej płaszczyzny roboczej są:

0 : Takie same jak kierunki, których nie ma w poleceniu uchylnej płaszczyzny roboczej. Oznacza to, że są to następujące kierunki:
Normalny kierunek osi narzędzia 1 (kierunek poziomy 1 w tabeli)
Normalny kierunek osi narzędzia 2 (kierunek poziomy 2 w tabeli)
Kierunek osi narzędzia (kierunek pionowy w tabeli)

1 : Kierunki X, Y i Z w układzie współrzędnych FCS.

 # 1 FLL Kierunki posuwu w normalnym kierunku osi narzędzia lub posuw w kierunku poziomym w oparciu o wartości z tabeli w trybie posuwu ręcznego obróbki 5-osiowej:

0 : Normalny kierunek osi narzędzia 1 (kierunek poziomy w tabeli 1) i normalny kierunek osi narzędzia 2 (kierunek poziomy w tabeli 2).

1 : Kierunek pionowy i kierunek poziomy.

Parametr FLL (nr 12320#1)	Parametr TWD (nr 12320#0)	Kierunki posuwu ręcznego w trybie obróbki 5-osiowej
0	0	Kierunki konwencjonalne
0	1	Jeśli zostanie wydane polecenie uchylnej płaszczyzny roboczej: kierunki X, Y i Z w układzie współrzędnych FCS Jeśli polecenie nie zostanie wydane: Kierunki konwencjonalne
1	0	Kierunek pionowy i kierunek poziomy
1	1	Jeśli zostanie wydane polecenie uchylnej płaszczyzny roboczej: kierunki X, Y i Z w układzie współrzędnych FCS Jeśli polecenie nie zostanie wydane: Kierunek pionowy i kierunek poziomy

 # 2 JFR Jako prędkość posuwu impulsowego w trybie obróbki 5-osiowej lub posuw przyrostowy:

0 : Używana jest prędkość posuwu próbnego (parametr nr 1410).

1 : Używana jest prędkość posuwu impulsowego (parametr nr 1423).

12321	Normalny kierunek osi

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 0 do 3

W przypadku posuwu w kierunku pionowym lub poziomym w trybie posuwu ręcznego podczas obróbki 5-osiowej ten parametr służy do ustawiania osi równoległej do normalnego kierunku.

1 : Kierunek dodatni (+) na osi X
2 : Kierunek dodatni (+) na osi Y
3 : Kierunek dodatni (+) na osi Z
0 : Kierunek osi narzędzia odniesienia (parametr nr 19697)

12322	Kąt, na podstawie którego określa się, czy kierunek osi narzędzia jest równoległy do normalnego kierunku (parametr nr 12321)

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] stopnie
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] od 0 do 90

Dla posuwu w kierunku poziomym lub posuwu w kierunku pionowym w trybie posuwu ręcznego obróbki 5-osiowej, gdy kąt między kierunkiem osi narzędzia i normalnym kierunku (parametr nr 12321) jest mały, zakłada się, że kierunek osi narzędzia jest równoległy do normalnego kierunku (parametr nr 12321). Ten parametr służy do ustawiania maksymalnego kąta, przy którym zakłada się, że kierunek osi narzędzia jest równoległy do normalnego kierunku.
Jeśli ten parametr ma wartość 0 lub wartość spoza odpowiedniego zakresu, ustawia się go jako 1 stopień.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
13113					CFD			CLR

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 CLR Po wyzerowaniu informacje o odległości posuwu ręcznego w trybie obróbki 5-osiowej:
0 : Są usuwane.
1 : Nie są usuwane.

 # 3 CFD Przy posuwie F na ekranie posuwu ręcznego w trybie obróbki 5-osiowej są wyświetlane następujące informacje:
0 : Posuw złożony po osi liniowej/ w punkcie sterowania osią.
1 : Posuw przy płytce narzędzia.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
13200					ETE	TRT		

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 2 TRT Jako pozostała wartość czasu na wyświetlanie sygnału powiadomienia o zużyciu narzędzia:
0 : Używany jest pozostały czas ostatniego narzędzia.
1 : Używana jest suma pozostałych czasów narzędzi o tym samym numerze typu.

ADNOTACJA
Tego parametru można używać, jeśli bit 3 (ETE) parametru nr 13200 ma wartość 0 (powiadomienie o zużyciu dla każdego numeru typu).

 # 3 **ETE** Sygnał powiadomienia o zużyciu narzędzia jest wyprowadzany:
0 : Dla każdego typu narzędzia.
1 : Dla każdego narzędzia.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
13201							TDN	TDC

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit wspólnych systemów

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

 # 0 **TDC** Funkcja dostosowywania ekranu danych zarządzania narzędziami jest:
0 : Wyłączona.
1 : Włączona.

 # 1 **TDN** Na ekranie funkcji zarządzania narzędziami informacje o stanie zużycia narzędzia można wyświetlić jako ciąg znaków:
0 : O długości do 6 znaków.
1 : O długości do 12 znaków.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
13202	DOM	DOT		DO2	DOB	DOY	DCR	

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit

 # 1 **DCR** Na ekranie funkcji zarządzania narzędziami dane kompensacji promienia ostrza noża:
0 : Są wyświetlane.
1 : Nie są wyświetlany.

ADNOTACJA
Tego parametru można używać, jeśli typ sterowania maszyną to tokarka lub system uniwersalny.

 # 2 **DOY** Na ekranie funkcji zarządzania narzędziami dane przesunięcia osi Y:
0 : Są wyświetlane.
1 : Nie są wyświetlane.

ADNOTACJA
Tego parametru można używać, jeśli typ sterowania maszyną to tokarka lub system uniwersalny.

 # 3 **DOB** Na ekranie funkcji zarządzania narzędziami dane przesunięcia osi B:
0 : Jest wyświetlany.
1 : Nie jest wyświetlany.

ADNOTACJA
Tego parametru można używać, jeśli typ sterowania maszyną to tokarka lub system uniwersalny.

 # 4 DO2 Na ekranie funkcji zarządzania narzędziami dane geometryczne przesunięcia drugiego narzędzia:
0 : Są wyświetlane.
1 : Nie są wyświetlane.

ADNOTACJA
Tego parametru można używać, jeśli typ sterowania maszyną to tokarka lub system uniwersalny.

 # 6 DOT Na ekranie funkcji zarządzania narzędziami dane przesunięcia (X, Y) serii T:
0 : Są wyświetlane.
1 : Nie są wyświetlane.

ADNOTACJA
Tego parametru można używać, jeśli typ sterowania maszyną to tokarka lub system uniwersalny.

 # 7 DOM Na ekranie funkcji zarządzania narzędziami dane przesunięcia serii M:
0 : Są wyświetlane.
1 : Nie są wyświetlane.

ADNOTACJA
Tego parametru można używać, jeśli typ sterowania maszyną to tokarka lub system uniwersalny.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
13204								TDL

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit wspólnych systemów

 # 0 TDL Funkcja ochrony danych zarządzania narzędziami za pomocą klucza jest:
0 : Wyłączona.
1 : Włączona.

13220 **Liczba narzędzi dostępnych w danych zarządzania narzędziami**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo
[Zakres danych] od 0 do 64 (rozszerzony do 240 lub 1000 dzięki dodatkowej opcji)
Ten parametr służy do ustawiania liczby narzędzi, których można używać, w danych zarządzania narzędziami.

13222 **Liczba elementów danych w pierwszej kasecie**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo
[Zakres danych] od 1 do 64 (rozszerzony do 240 lub 1000 dzięki dodatkowej opcji)
Ten parametr służy do ustawiania liczby elementów danych używanych dla pierwszej kasety.

13223 **Numer gniazda początkowego pierwszej kasety**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo
[Zakres danych] od 1 do 9999
Ten parametr służy do ustawiania numeru gniazda początkowego pierwszej kasety. Numery gniazd rozpoczynające się od wartości ustawionej za pomocą tego parametru i kolejno zwiększające się o 1 są przypisywane do wszystkich elementów danych.

13227 **Liczba elementów danych w drugiej kasecie**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo
[Zakres danych] od 1 do 64 (rozszerzony do 240 lub 1000 dzięki dodatkowej opcji)
Ten parametr służy do ustawiania liczby elementów danych używanych dla drugiej kasety.

13228 **Numer gniazda początkowego drugiej kasety**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo
[Zakres danych] od 1 do 9999
Ten parametr służy do ustawiania numeru gniazda początkowego drugiej kasety. Numery gniazd rozpoczynające się od wartości ustawionej za pomocą tego parametru i kolejno zwiększające się o 1 są przypisywane do wszystkich elementów danych.

13232 **Liczba elementów danych w trzeciej kasecie**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo
[Zakres danych] od 1 do 64 (rozszerzony do 240 lub 1000 dzięki dodatkowej opcji)
Ten parametr służy do ustawiania liczby elementów danych używanych dla trzeciej kasety.

13233 **Numer gniazda początkowego trzeciej kasety**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo
[Zakres danych] od 1 do 9999
Ten parametr służy do ustawiania numeru gniazda początkowego trzeciej kasety. Numery gniazd rozpoczynające się od wartości ustawionej za pomocą tego parametru i kolejno zwiększające się o 1 są przypisywane do wszystkich elementów danych.

13237 **Liczba elementów danych w czwartej kasecie**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo
[Zakres danych] od 1 do 64 (rozszerzony do 240 lub 1000 dzięki dodatkowej opcji)
Ten parametr służy do ustawiania liczby elementów danych używanych dla czwartej kasety.

13238 **Numer gniazda początkowego czwartej kasety**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo
[Zakres danych] od 1 do 9999
Ten parametr służy do ustawiania numeru gniazda początkowego czwartej kasety. Numery gniazd rozpoczynające się od wartości ustawionej za pomocą tego parametru i kolejno zwiększające się o 1 są przypisywane do wszystkich elementów danych.

13252 **Kod M umożliwiający ustawienie wybranego narzędzia**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Ścieżka wyrazowa
[Zakres danych] od 0 do 65535
Ten parametr służy nie do ustawiania numeru typu narzędzia, ale kodu M umożliwiającego bezpośrednie określenie kodu T danego narzędzia.

13265 **Numer umożliwiający wybór numeru przesunięcia pozycji wrzeciona**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Zakres danych] od 0 do 999
Za pomocą tego parametru ustawia się kod H/D umożliwiający wybór numeru przesunięcia zarejestrowanego w danych narzędzia zamocowanego w miejscu wrzeciona.
Jeśli zostanie ustawiona wartość 0, używany jest kod standardowy, np. H99/D99. Jeśli zostanie ustawiona wartość różna od 0, kod H99/D99 nie ma żadnego znaczenia. Dlatego jeśli w tym wypadku zostanie ustawiony kod H99/D99, zakłada się, że numer przesunięcia to 99.
W serii T do ustawiania numeru narzędzia i numeru przesunięcia używany jest tylko adres D, a liczba cyfr jest odpowiednio ograniczona. Dlatego dopuszczalny obszar nastawy danych tego parametru zależy od liczby cyfr numeru przesunięcia.
Jeśli liczba cyfr numeru przesunięcia wynosi 1: do 9
Jeśli liczba cyfr numeru przesunięcia wynosi 2: do 99
Jeśli liczba cyfr numeru przesunięcia wynosi 3: do 999

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
13600								MCR

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 MCR Jeśli dopuszczalne przyspieszenie ustawia się za pomocą funkcji wyboru parametrów obróbki (ekran ustawiania parametrów obróbki), parametr nr 1735 dla funkcji hamowania w oparciu o interpolację kołową:
0 : Jest zmieniany.
1 : Nie jest zmieniany.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
13601								MPR

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

 # 0 MPR Ekran ustawiania parametrów obróbki:
0 : Jest wyświetlany.
1 : Nie jest wyświetlany.
Nawet jeśli ten parametr ma wartość 1, wyświetlany jest ekran wyboru poziomu dokładności.

13610	**Wartość przyspieszenia/hamowania przed interpolacją z wyprzedzeniem podczas sterowania konturem AI (poziom dokładności 1)**
13611	**Wartość przyspieszenia/hamowania przed interpolacją z wyprzedzeniem podczas sterowania konturem AI (poziom dokładności 10)**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm/s/s, cal/s/s, stopień/s/s (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (D) (jeśli system maszyny jest systemem metrycznym, od 0.0 do +100000.0; jeśli system maszyny jest systemem calowym, maszyna, od 0.0 do +10000.0).
Każdy z tych parametrów służy do ustawiania przyspieszenia/ hamowania przed interpolacją przy sterowaniu konturem AI. Należy ustawić wartość (poziom dokładności 1), kładąc nacisk na prędkość, oraz wartość (poziom dokładności 10), kładąc nacisk na dokładność.

13612	**Czas zmiany przyspieszenia (typu dzwonowego), jeśli używane jest sterowanie konturem AI (poziom dokładności 1)**
13613	**Czas zmiany przyspieszenia (typu dzwonowego), jeśli używane jest sterowanie konturem AI (poziom dokładności 10)**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Jednostka danych] ms
[Zakres danych] od 0 do 200

Każdy z tych parametrów służy do ustawiania czasu zmiany przyspieszenia (typu dzwonowego) przy sterowaniu konturem AI. Należy ustawić wartość (poziom dokładności 1), kładąc nacisk na prędkość, oraz wartość (poziom dokładności 10), kładąc nacisk na dokładność.

13614	**Maksymalna dopuszczalna wartość zmiany przyspieszenia dla każdej osi przy regulacji obrotów na podstawie kontrolowanej zmiany przyspieszenia zależnie od wartości zmiany przyspieszenia (poziom dokładności 1)**
13615	**Maksymalna dopuszczalna wartość zmiany przyspieszenia dla każdej osi przy regulacji obrotów na podstawie kontrolowanej zmiany przyspieszenia zależnie od wartości zmiany przyspieszenia (poziom dokładności 10)**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm/s/s, cal/s/s, stopień/s/s (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (D) (jeśli system maszyny jest systemem metrycznym, od 0.0 do +100000.0; jeśli system maszyny jest systemem calowym, maszyna, od 0.0 do +10000.0).

Każdy z tych parametrów służy do ustawiania dopuszczalnej zmiany przyspieszenia na 1 ms dla każdej osi przy regulacji obrotów na podstawie kontrolowanej zmiany przyspieszenia zależnie od wartości zmiany przyspieszenia przy sterowaniu konturem AI.
Należy ustawić wartość (poziom dokładności 1), kładąc nacisk na prędkość, oraz wartość (poziom dokładności 10), kładąc nacisk na dokładność.

13616	**Maksymalna dopuszczalna wartość zmiany przyspieszenia dla każdej osi przy regulacji obrotów na podstawie kontrolowanej zmiany przyspieszenia w kolejnych operacjach interpolacji liniowej (poziom dokładności 1)**
13617	**Maksymalna dopuszczalna wartość zmiany przyspieszenia dla każdej osi przy regulacji obrotów na podstawie kontrolowanej zmiany przyspieszenia w kolejnych operacjach interpolacji liniowej (poziom dokładności 10)**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm/s/s, cal/s/s, stopień/s/s (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (D) (jeśli system maszyny jest systemem metrycznym, od 0.0 do +100000.0; jeśli system maszyny jest systemem calowym, maszyna, od 0.0 do +10000.0).

Każdy z tych parametrów służy do ustawiania dopuszczalnej zmiany przyspieszenia na 1 ms dla każdej osi przy regulacji obrotów na podstawie kontrolowanej zmiany przyspieszenia zależnie od wartości zmiany przyspieszenia w kolejnych operacjach interpolacji liniowej przy sterowaniu konturem AI.

Należy ustawić wartość (poziom dokładności 1), kładąc nacisk na prędkość, oraz wartość (poziom dokładności 10), kładąc nacisk na dokładność.

ADNOTACJA

1 Dla osi, dla której za pomocą tego parametru ustawiono wartość 0, można używać parametrów nr 13614 i 13615 (dopuszczalna wartość zmiany przyspieszenia przy regulacji obrotów na podstawie kontrolowanej zmiany wartości przyspieszenia zależnie od wartości zmiany przyspieszenia).
2 Dla osi, dla której za pomocą parametrów nr 13614 i 13615 ustawiono wartość 0 (dopuszczalna wartość zmiany przyspieszenia przy regulacji obrotów na podstawie kontrolowanej zmiany wartości przyspieszenia zależnie od wartości zmiany przyspieszenia), funkcja regulacji obrotów na podstawie zmiany wartości przyspieszenia jest wyłączona i dlatego ustawienie tego parametru nie jest uwzględniane.

13618	**Czas zmiany przyspieszenia w przyspieszeniu/hamowaniu dla charakterystyki typu dzwonowego przed interpolacją, gdy używana jest funkcja sterowania konturem AI (poziom dokładności 1)**
13619	**Czas zmiany przyspieszenia w przyspieszeniu/hamowaniu dla charakterystyki typu dzwonowego przed interpolacją, gdy używana jest funkcja sterowania konturem AI (poziom dokładności 10)**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Jednostka danych] %
[Zakres danych] od 0 do 50

Każdy z tych parametrów służy do ustawiania wartości procentowej czasu zmiany przyspieszenia do czasu zmiany przyspieszenia przy przyspieszeniu/hamowaniu dla charakterystyki typu dzwonowej przed interpolacją z wyprzedzeniem podczas sterowania konturem AI.
Należy ustawić wartość (poziom dokładności 1), kładąc nacisk na prędkość, oraz wartość (poziom dokładności 10), kładąc nacisk na dokładność.

ADNOTACJA
Jeśli za pomocą tego parametru zostanie ustawiona wartość 0 lub wartość nienaależąca do prawidłowego zakresu danych, przyspieszenie/ hamowanie dla charakterystyki typu dzwonowego przed interpolacją z wyprzedzeniem nie jest wykonywane.

13620	**Dopuszczalne przyspieszenie przy sterowaniu konturem AI (poziom dokładności 1)**
13621	**Dopuszczalne przyspieszenie przy sterowaniu konturem AI (poziom dokładności 10)**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm/s/s, cal/s/s, stopień/s/s (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (D) (jeśli system maszyny jest systemem metrycznym, od 0.0 do +100000.0; jeśli system maszyny jest systemem calowym, maszyna, od 0.0 do +10000.0).

Każdy z tych parametrów służy do ustawiania dopuszczalnego przyspieszenia przy sterowaniu konturem AI. Należy ustawić wartość (poziom dokładności 1), kładąc nacisk na prędkość, oraz wartość (poziom dokładności 10), kładąc nacisk na dokładność.

13622	**Stała czasowa przyspieszenia/hamowania po interpolacji przy sterowaniu konturem AI (poziom dokładności 1)**
13623	**Stała czasowa przyspieszenia/hamowania po interpolacji przy sterowaniu konturem AI (poziom dokładności 10)**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo osi
[Jednostka danych] ms
[Zakres danych] od 1 do 512
Każdy z tych parametrów służy do ustawiania stałej czasowej przyspieszenia/hamowania po interpolacji przy sterowaniu konturem AI. Należy ustawić wartość (poziom dokładności 1), kładąc nacisk na prędkość, oraz wartość (poziom dokładności 10), kładąc nacisk na dokładność.

13624	**Różnica prędkości w narożach przy sterowaniu konturem AI (poziom dokładności 1)**
13625	**Różnica prędkości w narożach przy sterowaniu konturem AI (poziom dokładności 10)**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (jeśli rozdzielczość jest równa IS-B i wynosi od 0.0 do +240000.0)
Każdy z tych parametrów służy do ustawiania dopuszczalnej różnicy prędkości w celu ustawienia prędkości na podstawie różnicy prędkości w narożach przy sterowaniu konturem AI. Należy ustawić wartość (poziom dokładności 1), kładąc nacisk na prędkość, oraz wartość (poziom dokładności 10), kładąc nacisk na dokładność.

13626	**Maksymalna prędkość skrawania przy sterowaniu konturem AI (poziom dokładności 1)**
13627	**Maksymalna prędkość skrawania przy sterowaniu konturem AI (poziom dokładności 10)**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (jeśli rozdzielczość jest równa IS-B i wynosi od 0.0 do +240000.0)
Każdy z tych parametrów służy do ustawiania maksymalnej prędkości skrawania przy sterowaniu konturem AI. Należy ustawić wartość (poziom dokładności 1), kładąc nacisk na prędkość, oraz wartość (poziom dokładności 10), kładąc nacisk na dokładność.

13628	**Numer parametru odpowiadający dowolnemu elementowi 1 przy sterowaniu konturem AI**
13629	**Numer parametru odpowiadający dowolnemu elementowi 2 przy sterowaniu konturem AI**

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwóje słowo ścieżki
[Zakres danych] od 1 do 65535
Te parametry służą do ustawiania numerów parametrów odpowiadających dowolnym elementom 1 i 2.

ADNOTACJA
Nie można ustawić numerów następujących parametrów:
- Parametry bitów
- Parametry wrzeciona (nr od 4000 do 4799)
- Parametry będące liczbami rzeczywistymi
- Parametry wymagające wyłączenia (dla których generowany jest alarm (PW0000))
- Parametry, które nie istnieją

13630	**Wartość ze szczególnym uwzględnieniem prędkości (poziom dokładności 1) parametru odpowiadającego dowolnemu elementowi 1 przy sterowaniu konturem AI**
13631	**Wartość ze szczególnym uwzględnieniem prędkości (poziom dokładności 1) parametru odpowiadającego dowolnemu elementowi 2 przy sterowaniu konturem AI**
13632	**Wartość ze szczególnym uwzględnieniem prędkości (poziom dokładności 10) parametru odpowiadającego dowolnemu elementowi 1 przy sterowaniu konturem AI**
13633	**Wartość ze szczególnym uwzględnieniem prędkości (poziom dokładności 10) parametru odpowiadającego dowolnemu elementowi 2 przy sterowaniu konturem AI**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo osi
[Jednostka danych] Zależy od typu parametru dowolnego elementu
[Zakres danych] Zależy od typu parametru dowolnego elementu
Każdy z tych parametrów służy do ustawiania wartości ze szczególnym uwzględnieniem prędkości lub precyzji parametru.

14010	Maksymalny dopuszczalny zakres przesuwu po ustawieniu bazy na skali liniowej z bazą o adresie bezwzględnym

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Podwójne słowo osi
[Jednostka danych] Jednostka pomiaru
[Zakres danych] od 0 do 99999999

Ten parametr służy do ustawiania maksymalnej dopuszczalnej odległości przesuwu z prędkością FL, jeśli ustawiono bazę na skali liniowej z bazą o adresie bezwzględnym. Jeśli zakres przesuwu jest większy niż ustawienie tego parametru, generowany jest alarm (PS5326) (SKALA Z BAZĄ: USTAWIANIE BAZY NIEUDANE). Jeśli ten parametr ma wartość 0, maksymalna dopuszczalna odległość przesuwu nie jest sprawdzana.

14340	Wartość ATR odpowiadająca osi slave 01 w wierszu 1 FSSB
14341	Wartość ATR odpowiadająca osi slave 02 w wierszu 1 FSSB
:	
14357	Wartość ATR odpowiadająca urządzeniu slave 18 w wierszu 1 FSSB

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt
[Zakres danych] od 0 do 23, 64, -56, -96

Każdy z tych parametrów służy do ustawiania wartości (ATR) tabeli translacji adresów odpowiadającej każdemu urządzeniu slave od 1 do 18 w wierszu 1 FSSB (pierwsze złącze optyczne).
"Urządzenie slave" to ogólna nazwa wzmacniacza posuwu lub jednostki interfejsu oddzielnego przetwornika podłączonego kablem optycznym do CNC. Numery od 1 do 18 są przypisywane do urządzeń slave w taki sposób, że mniejsze z nich są przypisywane kolejno do urządzeń slave położonych bliżej CNC.
Wzmacniacz dwuosiowy składa się z dwóch urządzeń slave, a wzmacniacz trójosiowy - z trzech. Dla każdego z tych parametrów należy ustawić wartość podaną poniżej w zależności od tego, czy urządzenie jest wzmacniaczem, oddzielnym przetwornikiem czy nie istnieje.

- Jeśli urządzeniem slave jest wzmacniacz:
  Ustawić wartość uzyskana przez odjęcie 1 od ustawienia parametru nr 1023 dla osi, do której jest przypisany wzmacniacz.
- Urządzeniem slave jest jednostka interfejsu oddzielnego przetwornika:
  Należy ustawić 64 dla pierwszej jednostki interfejsu oddzielnego przetwornika (podłączonego w pobliżu CNC) i -56 dla drugiej jednostki interfejsu oddzielnego przetwornika (podłączonego daleko od CNC).
- Jeśli urządzenie slave nie istnieje:
  Ustawić wartość -96.

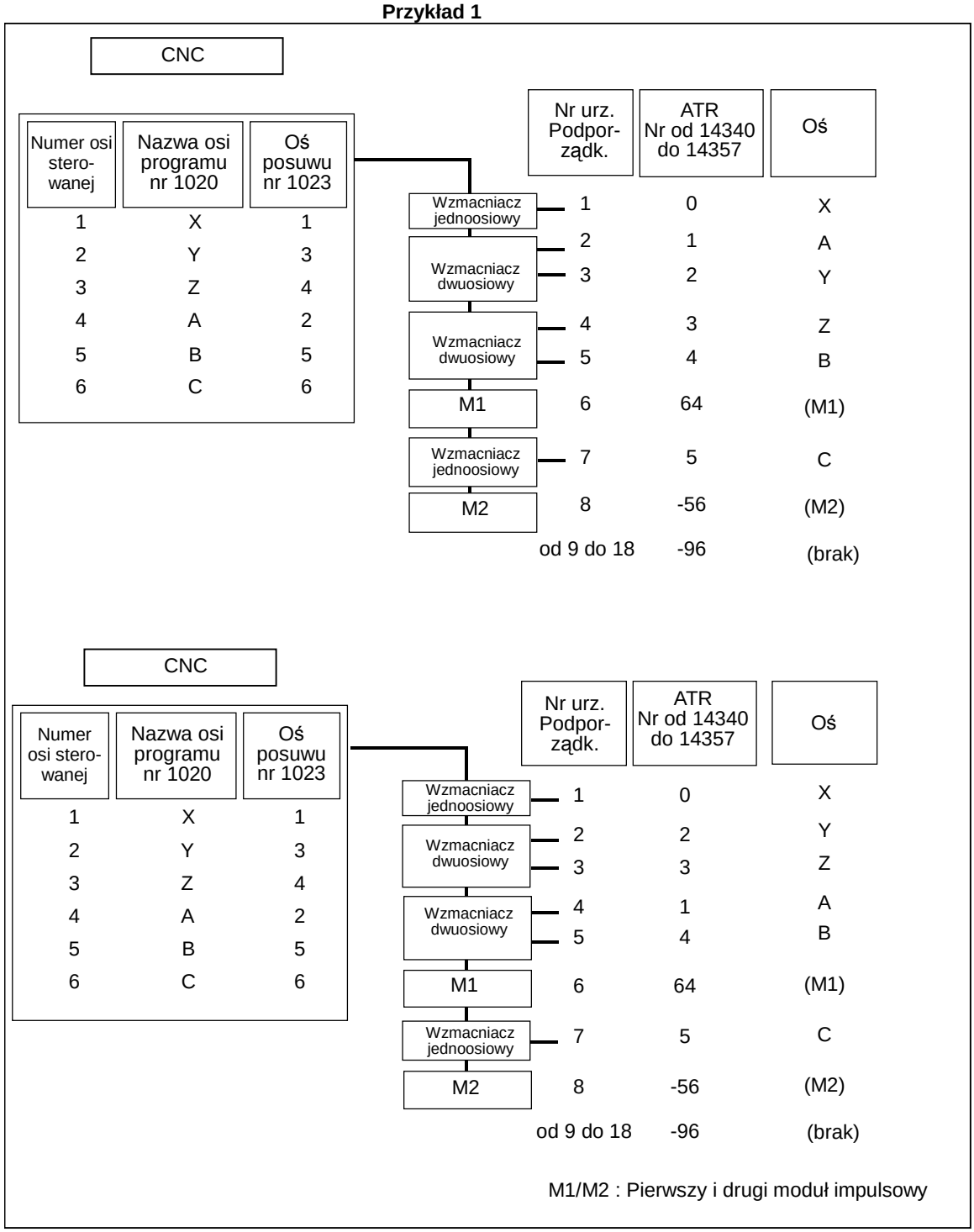
ADNOTACJA

1 Jeśli używana jest funkcja elektrycznej skrzynki przekładniowej (EGB)
Mimo że wzmacniacz nie jest właściwie wymagany dla osi hipotetycznej EGB, parametr ten należy ustawić, zakładając, że podłączony jest wzmacniacz hipotetyczny. Dlatego należy, podobnie jak w przypadku wartości tabeli konwersji adresu dla nieistniejącego urządzenia slave, zamiast wartości -96 ustawić wartość uzyskaną przez odjęcie 1 od ustawienia parametru nr 1023 dla osi zastępczej EGB.

2 Jeśli dla FSSB włączono tryb konfiguracji automatycznej (jeśli parametr FMD (nr 1902#0) ma wartość 0), parametry od 14340 do 14357 są automatycznie ustawiane podczas wprowadzania danych na ekranie ustawień FSSB. Jeśli włączony jest tryb 2 ustawień ręcznych (gdy parametr FMD (nr 1902#0) ma wartość 1), wartości parametrów od 14340 do 14357 należy ustawić bezpośrednio.

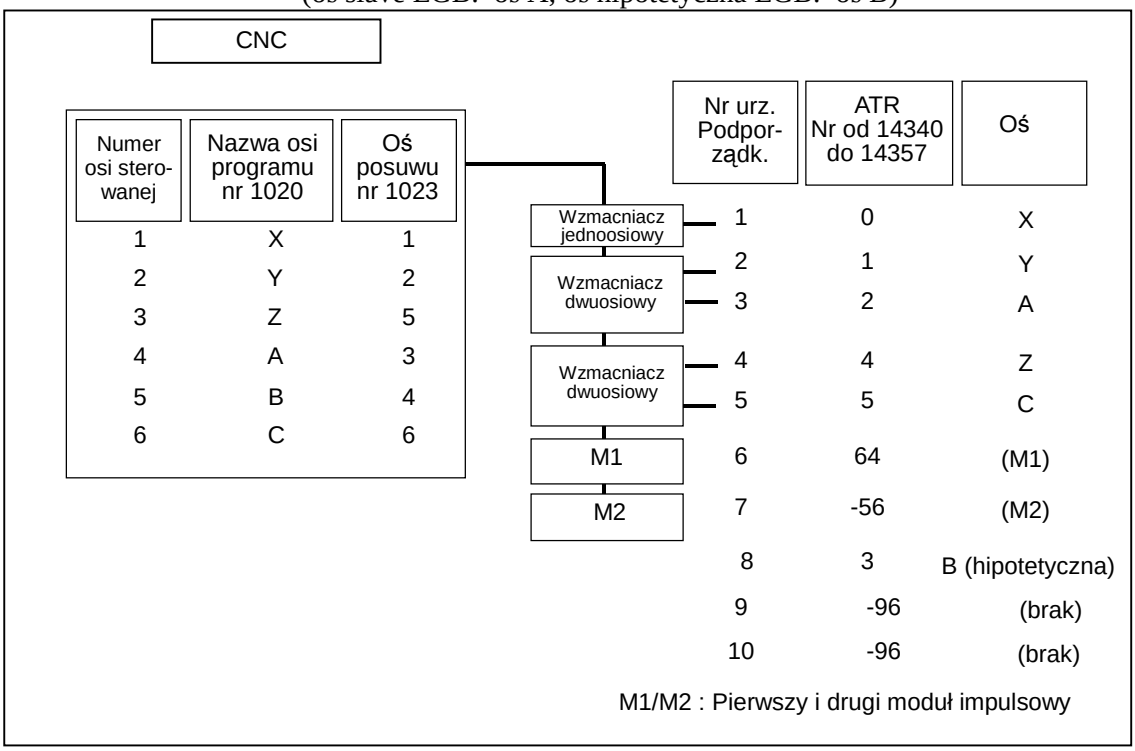
Przykładowa konfiguracja osi i ustawień parametrów

Przykład 1



Przykład 2

Przykładowa konfiguracja osi i ustawień parametrów, jeśli jest używana jest funkcja elektrycznej skrzynki przekładniowej (EGB) (oś slave EGB: oś A, oś hipotetyczna EGB: oś B)



14358	Wartość ASTR odpowiadająca osi slave 01 w wierszu 2 FSSB
14359	Wartość ASTR odpowiadająca osi slave 02 w wierszu 2 FSSB
:	
14375	Wartość ASTR odpowiadająca osi slave 18 w wierszu 2 FSSB

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt
[Zakres danych] od 0 do 23, 80, -40, -96

Każdy z tych parametrów służy do ustawiania wartości (ATR) tabeli translacji adresów odpowiadającej każdemu urządzeniu slave od 1 do 18 w wierszu 2 FSSB (drugie złącze optyczne).

- Jeśli urządzeniem slave jest wzmacniacz:
  Ustawić wartość uzyskaną przez odjęcie 1 od ustawienia parametru nr 1023 dla osi, do której jest przypisany wzmacniacz.
- Jeśli urządzeniem slave jest jednostka interfejsu oddzielnego przetwornika:
  Należy ustawić 80 dla trzeciej jednostki interfejsu oddzielnego przetwornika (podłączonego w pobliżu CNC) i -40 dla czwartej jednostki interfejsu oddzielnego przetwornika (podłączonego daleko od CNC).
- Jeśli urządzenie slave nie istnieje:
  Ustawić wartość -96.

ADNOTACJA
1 Te parametry należy ustawiać, tylko jeśli używana jest karta sterowania osią posuwu z dwoma złączami optycznymi (liniami FSSB).
2 Jeśli dla FSSB włączono tryb konfiguracji automatycznej (jeśli parametr FMD (nr 1902#0) ma wartość 0), parametry od 14358 do 14375 są automatycznie ustawiane podczas wprowadzania danych na ekranie ustawień FSSB. Jeśli włączony jest tryb 2 ustawień ręcznych (gdy parametr FMD (nr 1902#0) ma wartość 1), wartości parametrów od 14358 do 14375 należy ustawić bezpośrednio.

14376	Wartość ATR odpowiadająca złączu 1 w pierwszej jednostce interfejsu oddzielnego przetwornika
14377	Wartość ATR odpowiadająca złączu 2 w pierwszej jednostce interfejsu oddzielnego przetwornika
:	
14383	Wartość ATR odpowiadająca złączu 8 w pierwszej jednostce interfejsu oddzielnego przetwornika
14384	Wartość ATR odpowiadająca złączu 1 w drugiej jednostce interfejsu oddzielnego przetwornika
:	
14391	Wartość ATR odpowiadająca złączu 8 w drugiej jednostce interfejsu oddzielnego przetwornika
14392	Wartość ATR odpowiadająca złączu 1 w trzeciej jednostce interfejsu oddzielnego przetwornika
:	
14399	Wartość ATR odpowiadająca złączu 8 w trzeciej jednostce interfejsu oddzielnego przetwornika
14400	Wartość ATR odpowiadająca złączu 1 w czwartej jednostce interfejsu oddzielnego przetwornika
:	
14407	Wartość ATR odpowiadająca złączu 8 w czwartej jednostce interfejsu oddzielnego przetwornika

ADNOTACJA
Gdy ten parametr jest ustawiony, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt
[Zakres danych] od 0 do 32

Każdy z tych parametrów służy do ustawiania wartości (ATR) tabeli translacji adresów odpowiadającej każdemu złączu w jednostce interfejsu oddzielnego przetwornika.
Pierwszy i drugi moduł oddzielnego przetwornika są podłączone do linii 1 FSSB, a trzeci i czwarty moduł oddzielnego przetwornika są podłączone do linii 2 FSSB.
Dla każdego z tych parametrów należy ustawić wartość uzyskaną przez odjęcie 1 od ustawienia parametru nr 1023 dla osi podłączonej do złącza modułu interfejsu oddzielnego przetwornika.
Jeśli oś, dla której bit 1 parametru nr 1815 ma wartość 0, nie istnieje, aby używać modułu interfejsu oddzielnego przetwornika, należy ustawić wartość 32 dla złączy, które nie są używane.

ADNOTACJA

Jeśli dla FSSB włączono tryb konfiguracji automatycznej (jeśli parametr FMD (nr 1902#0) ma wartość 0), parametry od 14376 do 14407 są automatycznie ustawiane podczas wprowadzania danych na ekranie ustawień FSSB. Jeśli włączony jest tryb 2 ustawień ręcznych (gdy parametr FMD (nr 1902#0) ma wartość 1), wartości parametrów od 14376 do 14407 należy ustawić bezpośrednio.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
19500		FNW						

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 6 FNW Jeśli posuw ustala się na podstawie różnicy między prędkością a przyspieszeniem przy sterowaniu konturem AI:

0 : Używana jest maksymalna prędkość posuwu, dla której nie jest przekraczana dopuszczalna różnica prędkości posuwu i przyspieszenia dla każdej osi.

1 : Używana jest maksymalna prędkość posuwu, dla której nie jest przekraczana dopuszczalna różnica prędkości posuwu i przyspieszenia dla każdej osi. Prędkość określa się w taki sposób, że mniejsza prędkość posuwu jest stała niezależnie od kierunku ruchu, jeśli profil jest taki sam.

Ustawia się taką prędkość posuwu, która spełnia warunek mówiący, że nie można przekroczyć dopuszczalnej różnicy prędkości posuwu i dopuszczalnego przyspieszenia każdej osi oraz że dla tej samej wartości należy zastosować stałą prędkość hamowania niezależnie od kierunku ruchu.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
19501			FRP					

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 5 FRP Szybki ruch liniowy jest:
0 : Przyspieszeniem lub opóźnieniem po interpolacji
1 : Przyspieszeniem/hamowaniem przed interpolacją
Należy ustawić maksymalną dopuszczalną wartość przyspieszenia dla każdej osi za pomocą parametru nr 1671.
Jeśli używane jest przyspieszenie/hamowanie typu dzwonowego przed interpolacją, należy ustawić czas zmiany przyspieszenia za pomocą parametru nr 1672.

Jeśli ten parametr ma wartość 1, przyspieszenie/hamowanie przed interpolacją jest także stosowane przy szybkim ruchu, jeśli spełnione są wszystkie poniższe warunki. Aktualnie przyspieszenie/hamowanie po interpolacji nie jest wykonywane.
- Bit 1 (LRP) parametru nr 1401 ma wartość 1: ustalanie położenia na podstawie interpolacji liniowej
- Za pomocą parametru nr 1671 dla osi ustawiana jest wartość różna od 0.
- Ustawiany jest tryb sterowania konturem AI.

Jeśli nie są spełnione wszystkie warunki, włączane jest przyspieszenie/hamowanie po interpolacji.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
19503				ZOL				HPF

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 HPF Jeśli posuw jest ustalany na podstawie przyspieszenia przy sterowaniu konturem AI, dyskretne sterowanie posuwem:
0 : Nie jest używane.
1 : Jest używane.

 # 4 ZOL Funkcja hamowania oparta na obciążeniu skrawania podczas sterowania konturem AI (hamowanie oparte na osi Z kąta przesuwu stołu):
0 : Jest włączona dla wszystkich poleceń.
1 : Jest włączona tylko dla poleceń interpolacji liniowej.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
19515							ZG2	

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 1 ZG2 Jeśli używana jest funkcja hamowania oparta na obciążeniu skrawania podczas sterowania konturem AI (hamowanie oparte na osi Z kąta przesuwu stołu):
0 : Stosowane są wartości korekty stopniowej.
1 : Stosowane są wartości korekty rosnącej.
Tego parametru można używać, jeśli bit 4 (ZAG) parametru nr 8451 ma wartość 1.
Jeśli ten parametr ma wartość 1, należy pamiętać o konieczności skonfigurowania parametrów nr 19516, 8456 8457i 8458.

19516	**Korekta w obszarze 1 podczas hamowania opartego na obciążeniu skrawania przy sterowaniu konturem AI**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Ścieżka wyrazowa
[Jednostka danych] %
[Zakres danych] od 1 do 100
Ten parametr służy do ustawiania wartości korekty w obszarze 1, jeśli używana jest funkcja hamowania oparta na obciążeniu skrawania przy sterowaniu konturem AI.
Tego parametru można używać, jeśli bit 1 (ZG2) parametru nr 19515 ma wartość 1.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
19530		CYS						

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 6 CYS Określa, czy jeśli używana jest funkcja kompensacji punktu skrawania przy interpolacji cylindrycznej, kompensacja punktu skrawania ma być wykonywana między blokami czy razem z ruchem bloku, gdy wartość kompensacji punktu skrawania jest mniejsza niż wartość ustawień parametru nr 19534.
0 : Kompensacja między blokami.
1 : Kompensacja wykonywana z ruchem bloku, jeśli jej wartość jest mniejsza niż wartość ustawienia parametru nr 19534.

19534	Wartość graniczna zmian kompensacji punktu skrawania przy interpolacji cylindrycznej w jednym bloku

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm, cal (jednostka wejściowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] od 1 do 999999999

W zależności od ustawienia parametru nr 19530 wykonywane są następujące czynności:

1) Dla parametru CYS (bit 6 parametru nr 19530) jest ustawiana wartość 0.
   Jeśli zakres kompensacji punktu skrawania interpolacji cylindrycznej jest mniejszy niż wartość ustawiona za pomocą tego parametru, kompensacja punktu skrawania interpolacji cylindrycznej nie jest wykonywana. Natomiast ten ignorowany zakres kompensacji punktu skrawania interpolacji cylindrycznej jest dodawany do następnego zakresu kompensacji punktu skrawania interpolacji cylindrycznej w celu stwierdzenia, czy kompensacja ma być wykonywana.

2) Dla parametru CYS (bit 6 parametru nr 19530) jest ustawiana wartość 1.
   Jeśli zakres kompensacji punktu skrawania interpolacji cylindrycznej jest mniejszy niż wartość ustawiona za pomocą tego parametru, kompensacja punktu skrawania interpolacji cylindrycznej jest wykonywana razem z ruchem określonego bloku.

ADNOTACJA
Parametr ten należy ustawić w następujący sposób:
Ustawienie > (ustawienie osi obrotu w parametrze nr 1422) × 4/3, gdzie 4/3 jest stałą operacji wewnętrznych.

19535	Wartość graniczna odległości przesuwu z niezmienioną kompensacją punktu skrawania interpolacji cylindrycznej w poprzednim bloku

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm, cal (jednostka wejściowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] od 1 do 999999999

W zależności od typu interpolacji wykonywane są następujące czynności:

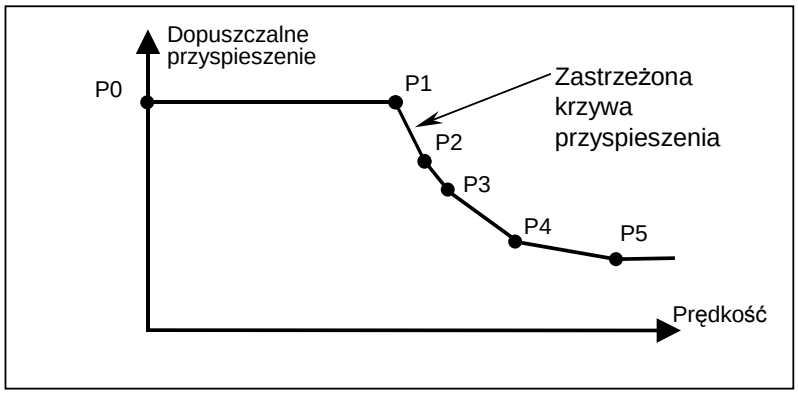
1) Interpolacja liniowa
   Jeśli odległość przesuwu w danym bloku jest mniejsza niż wartość ustawiona za pomocą tego parametru, obróbka odbywa się bez zmiany kompensacji punktu skrawania interpolacji cylindrycznej w poprzednim bloku.
2) Interpolacja kołowa
   Jeśli średnica danego łuku jest mniejsza niż wartość ustawiona za pomocą tego parametru, obróbka odbywa się bez zmiany kompensacji punktu skrawania interpolacji cylindrycznej w poprzednim bloku. Kompensacja punktu skrawania interpolacji cylindrycznej nie jest wykonywana zgodnie z ruchem kołowym.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
19540								FAP

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 0 FAP Funkcja optymalnego przyspieszenia/hamowania dla momentu obrotowego jest :
0 : Wyłączona.
1 : Włączona.
Jeśli parametry pozycjonowania liniowego, tj. bit 1 (LRP) parametru nr 1401 i bit 0 (FAP) parametru nr 19540, mają wartość 1, a parametr odniesienia przyspieszenia (nr 1671) ma wartość różną od 0 dla osi, przyspieszenie/hamowanie szybkiego ruchu staje się optymalnym przyspieszeniem/hamowaniem dla momentu obrotowego przed interpolacją z wyprzedzeniem (lub włączeniem trybu sterowania konturem AI). Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego jest sterowane zgodnie ze zbiorem parametrów zastrzeżonych danych krzywej przyspieszenia.

Ustawiania zastrzeżonych danych krzywej przyspieszenia



Dla każdego kierunku przesuwu i każdej operacji przyspieszenia/ hamowania należy ustawić prędkość i dopuszczalne przyspieszenie w każdym z punktów ustawiania przyspieszenia (od P0 do P5) dla każdej osi za pomocą parametrów. Prędkości ustawia się za pomocą parametrów prędkości (od 19541 do 19543). Należy ustawić dopuszczalne wartości przyspieszenia za pomocą parametrów dopuszczalnego przyspieszenia (od 19545 do 19568).

19541	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (prędkość w punkcie P1)**
19542	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (prędkość w punkcie P2)**
19543	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (prędkość w punkcie P3)**
19544	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (prędkość w punkcie P4)**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo osi
[Jednostka danych] 0.01%
[Zakres danych] od 0 do 10000

Prędkości w punktach ustawiania przyspieszenia P1-P4 ustawia się za pomocą parametrów prędkości od 19541 do 19544 jako współczynniki do prędkości szybkiego ruchu (parametr nr 1420). Prędkość w punkcie P0 wynosi 0, a w punkcie P5 jest prędkością szybkiego ruchu ustawioną za pomocą parametru (nr 1420). Wszystkie punkty ustawiania przyspieszenia, dla których parametr prędkości (jeden z parametrów od 19541 do 19544) ma wartość 0, są pomijane.

19545	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (przyspieszenie w punkcie P0 podczas ruchu w kierunku dodatnim i przyspieszenie)**
19546	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (przyspieszenie w punkcie P1 podczas ruchu w kierunku dodatnim i przyspieszenie)**
19547	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (przyspieszenie w punkcie P2 podczas ruchu w kierunku dodatnim i przyspieszenie)**
19548	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (przyspieszenie w punkcie P3 podczas ruchu w kierunku dodatnim i przyspieszenie)**
19549	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (przyspieszenie w punkcie P4 podczas ruchu w kierunku dodatnim i przyspieszenie)**
19550	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (przyspieszenie w punkcie P5 podczas ruchu w kierunku dodatnim i przyspieszenie)**
19551	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (przyspieszenie w punkcie P0 podczas ruchu w kierunku ujemnym i przyspieszenie)**
19552	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (przyspieszenie w punkcie P1 podczas ruchu w kierunku ujemnym i przyspieszenie)**
19553	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (przyspieszenie w punkcie P2 podczas ruchu w kierunku ujemnym i przyspieszenie)**
19554	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (przyspieszenie w punkcie P3 podczas ruchu w kierunku ujemnym i przyspieszenie)**
19555	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (przyspieszenie w punkcie P4 podczas ruchu w kierunku ujemnym i przyspieszenie)**
19556	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (przyspieszenie w punkcie P5 podczas ruchu w kierunku ujemnym i przyspieszenie)**
19557	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (przyspieszenie w punkcie P0 podczas ruchu w kierunku dodatnim i hamowanie)**
19558	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (przyspieszenie w punkcie P1 podczas ruchu w kierunku dodatnim i hamowanie)**
19559	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (przyspieszenie w punkcie P2 podczas ruchu w kierunku dodatnim i hamowanie)**
19560	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (przyspieszenie w punkcie P3 podczas ruchu w kierunku dodatnim i hamowanie)**

19561	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (przyspieszenie w punkcie P4 podczas ruchu w kierunku dodatnim i hamowanie)**
19562	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (przyspieszenie w punkcie P5 podczas ruchu w kierunku dodatnim i hamowanie)**
19563	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (przyspieszenie w punkcie P0 podczas ruchu w kierunku ujemnym i hamowanie)**
19564	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (przyspieszenie w punkcie P1 podczas ruchu w kierunku ujemnym i hamowanie)**
19565	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (przyspieszenie w punkcie P2 podczas ruchu w kierunku ujemnym i hamowanie)**
19566	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (przyspieszenie w punkcie P3 podczas ruchu w kierunku ujemnym i hamowanie)**
19567	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (przyspieszenie w punkcie P3 podczas ruchu w kierunku ujemnym i hamowanie)**
19568	**Optymalne przyspieszenie/hamowanie dla momentu obrotowego (przyspieszenie w punkcie P5 podczas ruchu w kierunku ujemnym i hamowanie)**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Słowo osi
[Jednostka danych] 0.01%
[Zakres danych] od 0 do 32767

Dla każdego kierunku przesuwu i każdej operacji przyspieszenia/ hamowania należy ustawić dopuszczalne przyspieszenie w każdym z punktów ustawiania przyspieszenia (od P0 do P5). Jako dopuszczalną wartość przyspieszenia należy ustawić współczynnik do wartości ustawionej za pomocą parametru przyspieszenia odniesienia (nr 1671). Jeśli zostanie ustawiona wartość 0, zakłada się, że współczynnik wynosi 100%.

19581	**Tolerancja wygładzania nano**

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm, cal, stopień (jednostka wejściowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] 0 lub 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od 0.0 to +999999.999)

Za pomocą tego parametru ustawia się wartość tolerancji programu utworzonego za pomocą miniaturowych segmentów linii w wygładzaniu nano. Jeśli za pomocą tego parametru zostanie ustawiona wartość, jako wartość tolerancji uznaje się minimalną odległość przesuwu w układzie przyrostowym.

19582	Minimalna odległość przesuwu bloku, w którym podejmowana jest decyzja w oparciu o różnicę kątów między blokami w wygładzaniu nano

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm, cal, stopień (jednostka wejściowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] od 0 lub 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (B))
(Jeśli rozdzielczością jest IS-B, od 0.0 do +999999.999)

Ten parametr służy do ustawiania minimalnej odległości przesuwu bloku, w którym podejmowana jest decyzja w oparciu o różnicę kątów między blokami w wygładzaniu nano Decyzja bloku określającego odległość przesuwu mniejszą niż wartość ustawiona za pomocą tego parametru nie jest oparta na różnicy kątów.
Jeśli za pomocą tego parametru zostanie ustawiona wartość 0, we wszystkich blokach decyzja podejmowana jest w oparciu o różnicę kątów.
Należy ustawić wartość większą niż wartość ustawiona za pomocą parametru nr 8490, aby decyzja była podejmowana w oparciu o minimalną odległość przesuwu.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
19607			CAV				SPG	
			CAV				SPG	

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 1 SPG Aby zastosować kompensację noża w obróbce 5-osiowej w maszynie, w której dostępna jest oś obrotu stołu, jako kod G:
0 : Niezależnie od typu maszyny używany jest kod G41.2/G42.2.
1 : Dla maszyny ze stołem obrotowym używany jest kod G41.4/G42.4; dla maszyny uniwersalnej używany jest kod G41.5/G42.5.

 # 5 CAV Jeśli funkcja sprawdzania kolizji wykryje kolizję (wcięcie):
0 : Obróbka zostanie przerwana i generowany jest alarm (PS0041) (funkcja alarmu sprawdzania kolizji).
1 : Obróbka jest kontynuowana poprzez zmianę toru narzędzia, aby zapobiec kolizji (wcięciu) (funkcja pomijania sprawdzania kolizji).

W przypadku metody sprawdzania kolizji należy zapoznać się z opisami bitu 1 (CNC) parametru nr 5008 i bitu 3 (CNV) parametru nr 5008.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
19608		MIR	PRI			DET	NI5	

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

#1 NI5 W przypadku sprawdzania kolizji kompensacji noża w obróbce 5-osiowej:

0 : Używana jest pozycja zdefiniowana w układzie współrzędnych detalu i wektor kompensacji.
Nie można używać funkcji pomijania sprawdzania kolizji.

1 : Używana jest pozycja, w której zaprogramowane polecenie zdefiniowane w układzie współrzędnych stołu jest stosowane w odniesieniu do płaszczyzny normalnie w kierunku osi narzędzia i wektor kompensacji.
Można używać funkcji pomijania sprawdzania kolizji.

 # 2 DET Jeśli układ współrzędnych programowania jest przymocowany do stołu w punkcie kontrolnym płytki noża do obróbki 5-osiowej lub kompensacji noża dla 5 osi, pozycja względna i bezwzględna danego toru są:

0 : Wyświetlane w układzie współrzędnych programowania (przymocowanym do stołu).

1 : Wyświetlane w układzie współrzędnych detalu (nieprzymocowanym do stołu).

 # 5 PRI Wśród wielu istniejących pozycji końcowych istniejących podczas ruchu na osi obrotu po wprowadzeniu polecenia I, J lub K, gdy wydano polecenie obróbki powierzchni pochyłej w punkcie kontroli płytki noża przy obróbce 5-osiowej (typ 2) lub kompensacji noża dla 5 osi (typ 2):

0 : Dla maszyny, w której wykonywany jest obrót narzędzia lub stołu, wybierana jest kombinacja, w której oś master (pierwsza oś obrotu) wykonuje mniejszy ruch pod kątem. Dla maszyny złożonej używana jest kombinacja, w której stół (druga oś obrotu) wykonuje mniejszy ruch pod kątem.

1 : Dla maszyny, w której wykonywany jest obrót narzędzia lub stołu, wybierana jest kombinacja, w której oś slave (druga oś obrotu) wykonuje mniejszy ruch pod kątem. Dla maszyny złożonej używana jest kombinacja, w której narzędzie (pierwsza oś obrotu) wykonuje mniejszy ruch pod kątem.

 # 6 MIR Jeśli programowalne odbicie lustrzane zostanie zastosowane przy sterowaniu płytką noża wzdłuż osi liniowej przy obróbce 5-osiowej (typ 2) lub kompensacji noża dla 5 osi (typ 2):

0 : Odbicie nie zostanie zastosowane po wprowadzeniu polecenia I, J lub K.

1 : Odbicie zostanie zastosowane po wprowadzeniu polecenia I, J lub K.

19631	Zmiana kąta przesunięcia krawędzi prowadzącej

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] Stopień
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)

Za pomocą tego parametru można ustawić maksymalną zmianę kąta między wektorem narzędzia (VT) a wektorem ruchu (VM) wynoszącą 0°, 180° lub 90° w funkcji przesunięcia krawędzi prowadzącej.

Na przykład niech kąt między wektorami VT i VM wynosi θ ($0 \leq \theta \leq 180$), a kąt ustawiony za pomocą tego parametru niech wynosi $\Delta\theta$.

Wartość θ oblicza się w następujący sposób:

Jeśli $0 \leq \theta \leq \Delta\theta$:	$\theta = 0°$
Jeśli $(180 - \Delta\theta) \leq \theta \leq 180$:	$\theta = 180°$
Jeśli $(90 - \Delta\theta) \leq \theta \leq (90 + \Delta\theta)$:	$\theta = 90°$

Standardowo ustawia się wartość ok. 1.0.

19632	Odległość od zaprogramowanego punktu (czopu soczewkowego) do pozycji płytki noża (punktu skrawania)

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm, cal (jednostka wejściowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)

Za pomocą tego parametru ustawia się odległość od zaprogramowanego punktu do rzeczywistego punktu skrawania, dzięki czemu jest możliwe obliczenie wektora kompensacji noża przy obróbce 5-osiowej przy płytce noża.

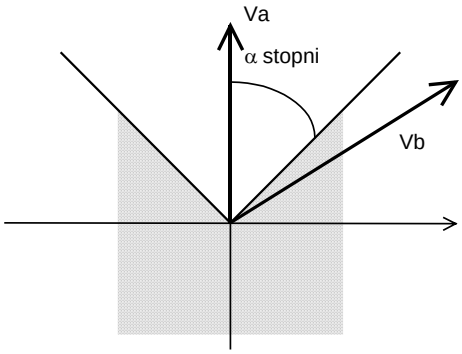
Jeśli ten parametr ma wartość 0, nie można wykonywać kompensacji noża dla obróbki 5-osiowej przy płytce noża.

ADNOTACJA
Ustawienia tego parametru należy zmieniać przed włączeniem trybu kompensacji noża w trybie obróbki 5-osiowej.

19635	Ustawianie kąta przy sprawdzaniu kolizji w trybie kompensacji noża podczas obróbki 5-osiowej

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] Stopień
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Jeśli w trybie kompensacji noża podczas obróbki 5-osiowej różnica kąta między dwoma wektorami narzędzia jest równa wartości tego parametru lub jest od niej większa, uznaje się, że kierunek narzędzia zmienił się.
Jeśli ustawi się wartość 0, przyjmuje się kąt 45 stopni.

Załóżmy, że mamy dwa wektory, Va i Vb. Jeśli różnica kąta wynosi α stopni lub jest większa (patrz rysunek poniżej), uznaje się, że wektor narzędzia zmienił się.



19636	Kąt, na podstawie którego określa się, czy włączyć funkcję sprawdzania/pomijania kolizji kompensacji noża dla obróbki 5-osiowej

[Typ wprowadzanych danych] Dane regulacyjne
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] stopnie
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz standardowa tabela ustawień parametrów (A))
Funkcja sprawdzania/pomijania kolizji kompensacji noża dla obróbki 5-osiowej jest używana, gdy różnica kąta między wektorami kierunków narzędzi dwóch punktów docelowych jest mniejsza od wartości ustawienia.

Tego parametru można używać, jeśli bit 1 (NI5) parametru nr 19608 ma wartość 1. Jeśli została ustawiona wartość 0, zakłada się, że kąt ma 10.0 stopni.

19658 **Przemieszczenie kątowe osi obrotu**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] stopnie
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Ten parametr służy do ustawiania współrzędnych osi obrotu wśród osi obrotu określających kierunek osi narzędzia, których nie można ustawić za pomocą CNC dla funkcji kompensacji długości narzędzia w kierunku osi narzędzia. Niezależnie od tego, czy parametr ten jest prawidłowy czy nie, zależy od ustawienia bitu 1 (RAP) parametru nr 19650.

19659 **Wartość kompensacji przemieszczenia kątowego osi obrotu**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] stopnie
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Kompensację można zastosować do przemieszczenia kątowego dla funkcji kompensacji długości narzędzia w kierunku osi narzędzia w celu skompensowania kierunku ruchu.

19660 **Początkowa wartość kompensacji osi obrotu**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] stopnie
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Ten parametr służy do ustawiania przemieszczenia kątowego z punktu początkowego osi obrotu dla funkcji kompensacji długości narzędzia w kierunku osi narzędzia.

19661	Wektor kompensacji środka obrotu w kompensacji długości narzędzia w osi narzędzia

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm, cal (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Ten parametr służy do ustawiania wektora ze środka pierwszej osi obrotu do środka drugiej osi obrotu dla funkcji kompensacji długości narzędzia w kierunku osi narzędzia.

19662	Wektor kompensacji środka wrzeciona w kompensacji długości narzędzia w osi narzędzia

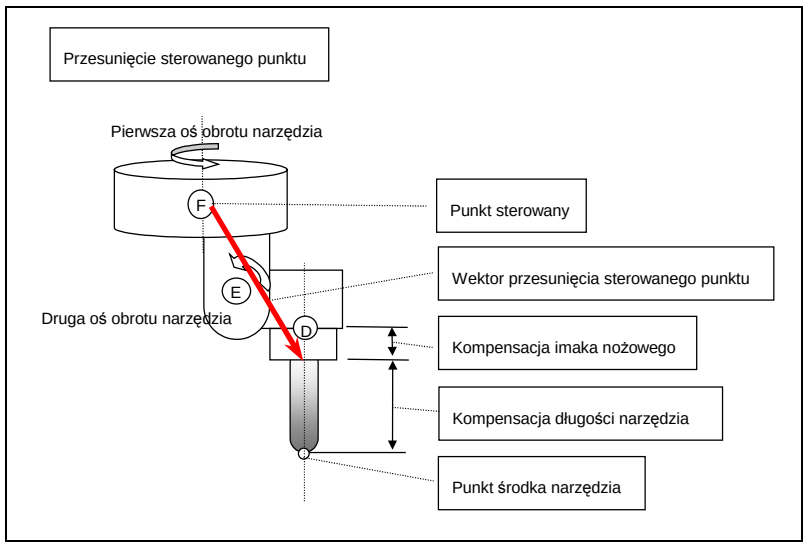
[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm, cal (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Ten parametr służy do ustawiania wektora kompensacji środka wrzeciona dla funkcji kompensacji długości narzędzia w kierunku osi narzędzia.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
19665			SVC	SPR				

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 4 SPR Sterowany punkt jest przesuwany o:
0 : Wartość obliczaną automatycznie.
1 : Wartość ustawioną za pomocą parametru nr 19667.

SVC (bit 5 parametru nr 19665)	SPR (bit 4 parametru nr 19665)	Przesunięcie sterowanego punktu
0	-	Przesunięcie nie jest wykonywane, ponieważ nie jest to opcja standardowa.
1	0	Sterowany punkt jest przesuwany o wartość będącą wynikiem następującego obliczenia wykonywanego automatycznie: - (Wektor przesunięcia punktu przecięcia między osią narzędzia a pierwszą osią obrotu narzędzia + wektor przesunięcia punktu przecięcia między drugą i pierwszą osią obrotu narzędzia + przesunięcie imaka nożowego (parametr nr 19666)) Patrz rysunek poniżej.
1	1	Sterowany punkt jest przesuwany. Wektorem przesunięcia jest wartość ustawiona za pomocą parametru nr 19667.



[Wektor przesunięcia punktu sterowanego obliczany automatycznie]

 # 5 **SVC** Sterowany punkt:
0 : Nie jest przesuwany.
1 : Jest przesuwany.
Metodę przesunięcia ustawia się za pomocą bitu 4 (SPR) parametru nr 19665.

ADNOTACJA
Jeśli maszyna nie ma osi obrotu umożliwiającej obrót narzędzia (gdy parametr nr 19680 ma wartość 12 umożliwiającą określanie typu obrotu stołu), sterowany punkt nie jest przesuwany, niezależnie od ustawienia tego parametru.

19666 **Wartość kompensacji imaka nożowego**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm, cal (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)

Podczas korzystania z funkcji kompensacji długości narzędzia w kierunku osi narzędzia, posuwu/przerwania ręcznego środka płytki noża i wyświetlania położenia punktu środkowego narzędzia należy określić wartość kompensacji odpowiedniej sekcji maszyny od środka obrotu osi obrotu do pozycji mocowania narzędzia (wartość kompensacji imaka nożowego) przy kompensacji długości narzędzia podczas sterowania punktem środkowym narzędzia, sterowania punktem środkowym narzędzia podczas obróbki 5-osiowej i po wprowadzeniu polecenia nachylonej płaszczyzny roboczej (po G53.1). W przypadku funkcji kompensacji długości narzędzia w kierunku osi narzędzia, funkcję kompensacji imaka nożowego można włączyć lub wyłączyć, ustawiając bit 7 (ETH) parametru nr 19665.

ADNOTACJA
Należy ustawić wartość promienia.

19667 **Wektor przesunięcia sterowanego punktu**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywista osi
[Jednostka danych] mm, cal (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)

Za pomocą tej wartości można ustawić wektor przesunięcia sterowanego punktu. Tej funkcji można używać, jeśli bit 5 (SVC) parametru nr 19665 ma wartość 1, a bit 4 (SPR) parametru nr 19665 ma wartość 1.

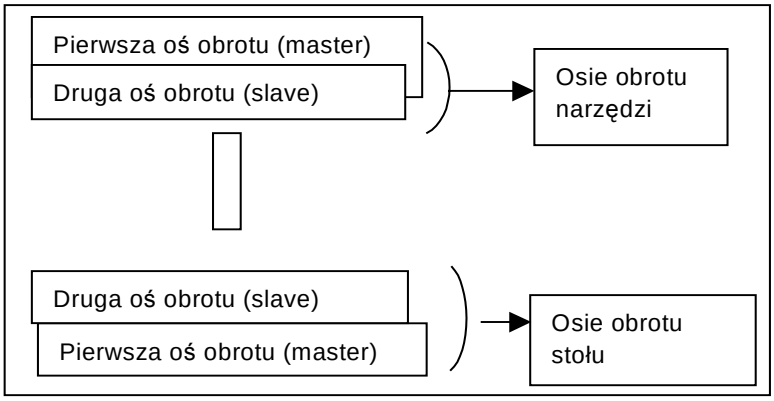
ADNOTACJA
Należy ustawić wartość promienia.

19680	Typ jednostki mechanicznej

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 0 do 21

Ten parametr służy do ustawiania typu jednostki mechanicznej.

Parametr nr 19680	Typ jednostki mechanicznej	Sterowana oś obrotu	Osie master i slave
0		Mechanizm bez osi obrotu	
2	Typ obrotu narzędzia	Dwie osie obrotu narzędzia	Pierwszą osią obrotu jest oś master, a drugą osią obrotu jest oś slave.
12	Typ obrotu stołu	Dwie osie obrotu stołu	Pierwszą osią obrotu jest oś master, a drugą osią obrotu jest oś slave.
21	Typ mieszany	Jedna oś obrotu narzędzia + jedna oś obrotu stołu	Pierwszą osią obrotu jest oś obrotu narzędzia, a drugą osią obrotu jest oś obrotu stołu.



ADNOTACJA

Oś hipotetyczna także liczy się jako sterowana oś obrotu.

<Oś hipotetyczna>

W niektórych przypadkach warto używać hipotetycznej osi obrotu o stałej wartości kąta. Na przykład załóżmy, że narzędzie jest zamontowane pod kątem za pomocą odpowiedniego mocowania. W takim wypadku osią hipotetyczną jest oś obrotu, której istnienie zakładamy hipotetycznie. Bity 0 i 1 parametru nr 19696 określają, czy każda oś obrotu jest zwykłą osią obrotu czy osią hipotetyczną.

19681	Numer pierwszej sterowanej osi obrotu

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 0 do liczby sterowanych osi
Ten parametr służy do ustawiania numeru pierwszej sterowanej osi obrotu. W przypadku osi hipotetycznej (gdy 0 (IA1) parametru nr 19696 ma wartość 1), należy ustawić wartość 0.

19684	Kierunek obrotu pierwszej osi obrotu

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 0 do 1
Ten parametr służy do ustawiania kierunku, w którym obraca się pierwsza oś obrotu w ruchu mechanicznym, gdy zostało wydane polecenie ruchu w kierunku dodatnim.
0 : Kierunek zgodny z kierunkiem ruchu wskazówek zegara, patrząc od części ujemnej do części dodatniej osi, określony za pomocą parametru nr 19682 (obrót w prawo)
1 : Kierunek przeciwny do kierunku ruchu wskazówek zegara, patrząc od części ujemnej do części dodatniej osi, określony za pomocą parametru nr 19682 (obrót w lewo)
Standardowo dla osi obrotu narzędzia ustawiana jest wartość 0. Wartość 1 ustawia się dla osi obrotu tabeli.

19686	Numer drugiej sterowanej osi obrotu

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 0 do liczby sterowanych osi
Ten parametr służy do ustawiania numeru drugiej sterowanej osi obrotu. W przypadku osi hipotetycznej (gdy 1 (IA2) parametru nr 19696 ma wartość 1), należy ustawić wartość 0.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
19696		RFC	WKP					

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 5 WKP W przypadku maszyny 5-osiowej i z osią obrotu stołu jako układ współrzędnych programowania sterowania punktem płytki noża przy obróbce 5-osiowej lub kompensacji noża przy obróbce z 5 osiami:
0 : Używany jest układ współrzędnych tabeli (układ współrzędnych zamocowany na stole obrotowym).
1 : Używany jest układ współrzędnych detalu.

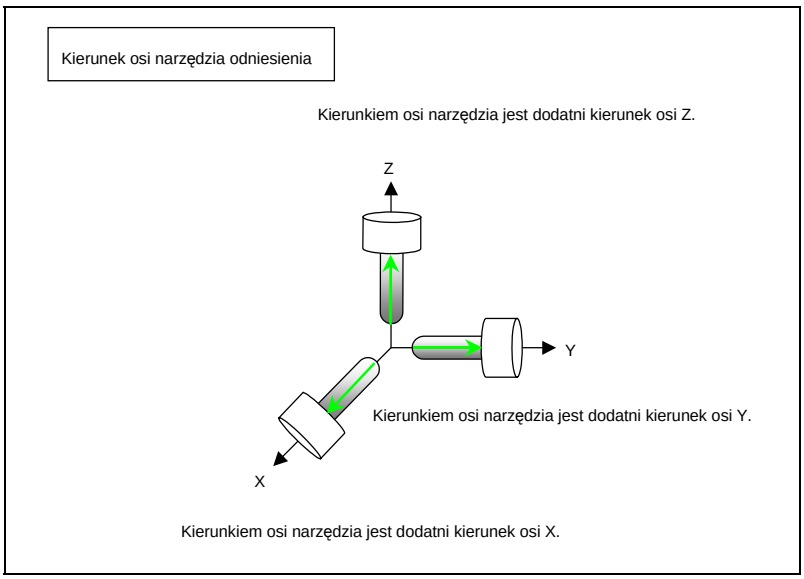
ADNOTACJA
W przypadku kompensacji noża przy obróbce 5-osiowej ustawienie tego parametru jest używane, tylko jeśli bit 4 (TBP) parametru nr 19746 ma wartość 1.

 # 6 **RFC** Przy sterowaniu punktem środkowym narzędzia podczas obróbki 5-osiowej gdy zostanie wprowadzone polecenie, które nie powoduje ruchu środka narzędzia względem detalu, posuw osi obrotu jest:
0 : Maksymalną szybkością posuwu skrawania (parametr nr 1422).
1 : Zadaną szybkością posuwu.

19697 **Kierunek osi narzędzia odniesienia**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bajt ścieżki
[Zakres danych] od 0 do 3

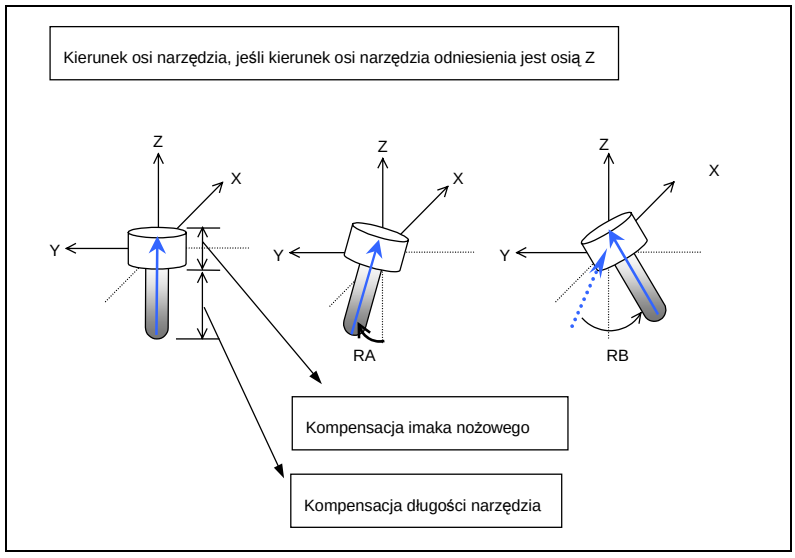
Za pomocą tego parametru ustawia się kierunek osi narzędzia w układzie współrzędnych maszyny, gdy wszystkie osie obrotu, za pomocą których steruje się narzędziem, są ustawione pod kątem 0 stopni. Za ich pomocą można także ustawić kierunek osi narzędzia w układzie współrzędnych maszyny za pomocą mechanizmu, w którym dostępne są tylko osie obrotu sterowania stołem (brak osi obrotu do sterowania narzędziem).
1 : Kierunek dodatni na osi X
2 : Kierunek dodatni na osi Y
3 : Kierunek dodatni na osi Z
Jeśli kierunkiem osi narzędzia odniesienia nie jest kierunek osi X, Y ani Z, za pomocą tego parametru należy ustawić kierunek odniesienia, a następnie ustawić odpowiednie kąty jako kąt odniesienia RA i kąt odniesienia RB (parametry nr 19698 i 19699).



19698	**Kąt, pod którym nachylony jest kierunek osi narzędzia odniesienia (kąt odniesienia RA)**
19699	**Kąt, pod którym nachylony jest kierunek osi narzędzia odniesienia (kąt odniesienia RB)**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] Stopień
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów;
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)

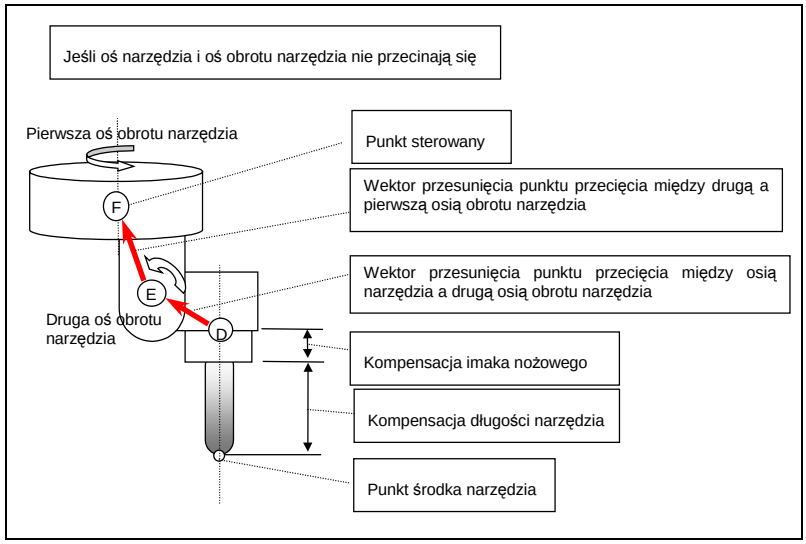
Jeśli kierunek osi narzędzia odniesienia (parametr nr 19697) ma wartość 1, oś narzędzia jest przechylana o RA stopni na osi Z z dodatniego kierunku osi X w stronę dodatniego kierunku osi Y, a następnie oś narzędzia jest przechylana o RB stopni na osi X z dodatniego kierunku osi Y w stronę dodatniego kierunku osi Z.
Jeśli kierunek osi narzędzia odniesienia (parametr nr 19697) ma wartość 2, oś narzędzia jest przechylana o RA stopni na osi X z dodatniego kierunku osi X w stronę dodatniego kierunku osi Z, a następnie oś narzędzia jest przechylana o RB stopni na osi Y z dodatniego kierunku osi Z w stronę dodatniego kierunku osi X.
Jeśli kierunek osi narzędzia odniesienia (parametr nr 19697) ma wartość 3, oś narzędzia jest przechylana o RA stopni na osi Y z dodatniego kierunku osi Z w stronę dodatniego kierunku osi X, a następnie oś narzędzia jest przechylana o RB stopni na osi Z z dodatniego kierunku osi X w stronę dodatniego kierunku osi Y.



19712	**Wektor przesunięcia punktu przecięcia między drugą a pierwszą osią obrotu narzędzia (oś X z trzech osi podstawowych)**
19713	**Wektor przesunięcia punktu przecięcia między drugą a pierwszą osią obrotu narzędzia (oś Y z trzech osi podstawowych)**
19714	**Wektor przesunięcia punktu przecięcia między drugą a pierwszą osią obrotu narzędzia (oś Z z trzech osi podstawowych)**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm, cal (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości danej osi
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)

Te parametry należy ustawić, jeśli osie obrotu narzędzia nie przecinają się.
Można ich używać, jeśli parametr nr 19680 ma wartość 2.
Należy poprowadzić wektor z punktu E na drugiej osi obrotu narzędzia do punktu F na pierwszej osi obrotu narzędzia. Będzie to wektor przesunięcia punktu przecięcia w układzie współrzędnych maszyny, jeśli wszystkie osie obrotu umożliwiające sterowanie narzędziem są ustawione pod kątem 0 stopni.



ADNOTACJA
Punkt F powinien znajdować się w miejscu, w którym łatwo dokonać pomiarów.
Należy ustawić wartość promienia.

19741 **Górny limit zakresu ruchu pierwszej osi obrotu**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] Stopień
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Przy sterowaniu punktem środkowym narzędzia przy obróbce 5-osiowej (typ 2), przy kompensacji noża dla 5 osi (typ 2) lub po wprowadzeniu polecenia przechylenia płaszczyzny roboczej należy ustawić górny limit zakresu ruchu pierwszej osi obrotu. Jeśli zakres ruchu pierwszej osi obrotu nie zostanie określony, ten parametr i parametr nr 19742 muszą mieć wartość 0.

19742 **Dolny limit zakresu ruchu pierwszej osi obrotu**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] Stopień
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Przy sterowaniu punktem środkowym narzędzia przy obróbce 5-osiowej (typ 2), przy kompensacji noża dla 5 osi (typ 2) lub po wprowadzeniu polecenia przechylenia płaszczyzny roboczej należy ustawić dolny limit zakresu ruchu pierwszej osi obrotu. Jeśli zakres ruchu pierwszej osi obrotu nie zostanie określony, ten parametr i parametr nr 19741 muszą mieć wartość 0.

19743 **Górny limit zakresu ruchu drugiej osi obrotu**

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] Stopień
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Przy sterowaniu punktem środkowym narzędzia przy obróbce 5-osiowej (typ 2), przy kompensacji noża dla 5 osi (typ 2) lub po wprowadzeniu polecenia przechylenia płaszczyzny roboczej należy ustawić górny limit zakresu ruchu drugiej osi obrotu. Jeśli zakres ruchu drugiej osi obrotu nie zostanie określony, ten parametr i parametr nr 19744 muszą mieć wartość 0.

19744	Dolny limit zakresu ruchu drugiej osi obrotu

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] Stopień
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Przy sterowaniu punktem środkowym narzędzia przy obróbce 5-osiowej (typ 2), przy kompensacji noża dla 5 osi (typ 2) lub po wprowadzeniu polecenia przechylenia płaszczyzny roboczej należy ustawić dolny limit zakresu ruchu drugiej osi obrotu. Jeśli zakres ruchu drugiej osi obrotu nie zostanie określony, ten parametr i parametr nr 19743 muszą mieć wartość 0.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
19746		CRS		TBP	LOZ	LOD	PTD	

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Bit ścieżki

 # 1 PTD Jeśli w maszynie ze stołem obrotowym wykonywana jest kompensacja noża przy obróbce 5-osiowej, kierunek narzędzia określa się:
0 : Za pomocą parametrów nr 19697, 19698 i 19699.
1 : Jako kierunek prostopadły do płaszczyzny ustawionej za pomocą kodów G17/G18/G19.

 # 2 LOD Jako długość narzędzia przy obróbce 5-osiowej w trybie ręcznym:
0 : Używana jest wartość parametru nr 12318.
1 : Używana jest aktualna długość narzędzia dla kompensacji długości narzędzia.

 # 3 LOZ Jeśli bit 2 (LOD) parametru nr 19746 ma wartość 1, a kompensacja długości narzędzia nie jest używana, jako długość narzędzia przy obróbce 5-osiowej w trybie ręcznym:
0 : Używa się wartości parametru nr 12318.
1 : Używa się wartości 0.

 # 4 TBP W przypadku maszyny 5-osiowej z osią obrotu stołu, jako układu współrzędnych programowania dla kompensacji noża przy obróbce 5-osiowej:
0 : Używany jest układ współrzędnych detalu.
1 : Używane jest ustawienie bitu 5 (WKP) parametru nr 19696.

 # 6 **CRS** Podczas sterowania punktem płytki noża przy obróbce 5-osiowej gdy odchylenie od toru podczas ruchu z określoną prędkością posuwu lub prędkością szybkiego ruchu ma przekroczyć limit:

0 : Prędkość posuwu lub szybkiego ruchu nie zmniejsza się.

1 : Prędkość posuwu lub prędkość szybkiego ruchu jest sterowana, tak by limit odchylenia od toru ustawiony za pomocą parametru dla posuwu skrawania lub szybkiego ruchu nie został przekroczony.

Jeśli ten parametr ma wartość 1:

W trybie szybkiego ruchu prędkość zmniejsza się, tak że odchylenie od toru nie przekracza limitu ustawionego za pomocą parametru nr19751.

W trybie posuwu skrawania prędkość zmniejsza się, tak że odchylenie od toru nie przekracza limitu ustawionego za pomocą parametru nr 19752.

19751	Limit odchylenia od toru (w trybie szybkiego ruchu)

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów

[Typ danych] Rzeczywiste toru

[Jednostka danych] mm, cal (jednostka maszynowa)

[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia

[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))

(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)

Ten parametr służy do ustawiania limitu odchylenia od toru w trybie szybkiego ruchu przy sterowaniu punktem płytki noża podczas obróbki 5-osiowej.

Jeśli narzędzie porusza się z określoną prędkością, odchylenie od toru może przekroczyć wartość ustawioną za pomocą tego parametru. W takim wypadku prędkosć zmniejsza się, tak że narzędzie porusza się wzdłuż ścieżki.

Ten parametr można ustawić, jeśli bit 6 (CRS) parametru nr 19746 ma wartość 1.

Jeśli zostanie ustawiona wartość 0, za limit odchylenia od toru uznaje się najmniejszy przyrost danych wejściowych.

Jeśli zostanie ustawiona wartość ujemna, prędkość szybkiego ruchu nie zmniejsza się.

ADNOTACJA

Błąd generowany po zmniejszeniu prędkości może być mniejszy niż wartość ustawiona za pomocą tego parametru. Zależy to od błędu obliczeniowego.

19752	Limit odchylenia od toru (w trybie posuwu skrawania)

[Typ wprowadzanych danych] Dane parametrów
[Typ danych] Rzeczywiste toru
[Jednostka danych] mm, cal (jednostka maszynowa)
[Minimalna jednostka danych] Zależy od rozdzielczości osi odniesienia
[Zakres danych] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A))
(jeśli rozdzielczością jest IS-B, od -999999.999 do +999999.999)

Ten parametr służy do ustawiania limitu odchylenia od toru w trybie posuwu skrawania przy sterowaniu punktem płytki noża podczas obróbki 5-osiowej.
Jeśli narzędzie porusza się z określoną prędkością, odchylenie od toru może przekroczyć wartość ustawioną za pomocą tego parametru. W takim wypadku prędkosć zmniejsza się, tak że narzędzie porusza się wzdłuż ścieżki.
Ten parametr można ustawić, jeśli bit 6 (CRS) parametru nr 19746 ma wartość 1.
Jeśli zostanie ustawiona wartość 0, za limit odchylenia od toru uznaje się najmniejszy przyrost danych wejściowych.
Jeśli zostanie ustawiona wartość ujemna, prędkość posuwu skrawania nie zmniejsza się.

ADNOTACJA
Błąd generowany po zmniejszeniu prędkości może być mniejszy niż wartość ustawiona za pomocą tego parametru. Zależy to od błędu obliczeniowego.

A.2 TYP DANYCH

Parametry klasyfikuje się według typu danych w następujący sposób:

Typ danych	Zakres danych	Uwagi
Bit	0 lub 1	
Grupa bitów maszyny		
Bit ścieżki		
Bit osi		
Wrzeciono bitu		
Bajt	od -128 do 127 od 0 do 255	Niektóre parametry obsługują te typy danych jako dane niepodpisane.
Grupa bajtów maszyny		
Bajt ścieżki		
Bajt osi		
Wrzeciono bajtu		
Słowo	od -32768 do 32767 od 0 do 65535	Niektóre parametry obsługują te typy danych jako dane niepodpisane.
Grupa słów maszyny		
Ścieżka słowa		
Oś słowa		
Wrzeciono słowa		
Podwójne słowo	od 0 to ±999999999	Niektóre parametry obsługują te typy danych jako dane niepodpisane.
Grupa podwójnych słów maszyny		
Ścieżka 2 słów		
Oś podwójnego słowa		
Wrzeciono podwójnego słowa		
Rzeczywista	Zapoznaj się z tabelami standardowych ustawień parametrów.	
Rzeczywista grupa maszyny		
Rzeczywiste toru		
Rzeczywista osi		
Wrzeciono rzeczwiste		

ADNOTACJA

1 Każdy z parametrów: bit, grupa bitów maszyny, ścieżka bitów, Bit osi i wrzeciono bitów, składa się z 8 bitów dla jednego numeru danych (parametry o ośmiu różnych znaczeniach).
2 W przypadku typów grup maszyn parametry odpowiadające maksymalnej liczbie grup maszyn są dostępne, dzięki czemu można ustawić niezależne dane dla każdej grupy maszyn.
3 W przypadku typów ścieżek parametry odpowiadające maksymalnej liczbie ścieżek są dostępne, dzięki czemu można ustawić niezależne dane dla każdej ścieżki.
4 W przypadku typów osi parametry odpowiadające maksymalnej liczbie sterowanych osi są dostępne, dzięki czemu można ustawić niezależne dane dla każdej sterowanej osi.
5 W przypadku typów wrzecion parametry odpowiadające maksymalnej liczbie wrzecion są dostępne, dzięki czemu można ustawić niezależne dane dla każdej osi wrzeciona.
6 Dopuszczalny zakres nastawy danych dla każdego typu danych wskazuje ogólny zakres.Zakres zmienia się w zależności od parametrów. Dopuszczalny zakres danych dla określonego parametru podano w objaśnieniu danego parametru.

A.3 TABELE STANDARDOWYCH USTAWIEŃ PARAMETRÓW

W tej sekcji zdefiniowano standardowe minimalne jednostki danych i dostępne zakresy danych parametrów CNC typu rzeczywistego, rzeczywistego typu grupy maszyn, rzeczywistego typu ścieżki, rzeczywistego typu osi i rzeczywistego typu wrzeciona. Typ danych i jednostka danych każdego parametru są zgodne ze specyfikacjami każdej funkcji.

ADNOTACJA
1 Wartości są zaokrąglane w górę lub w dół do najbliższych wielokrotności minimalnej jednostki danych.
2 Dopuszczalny obszar nastawy danych to limity wprowadzania danych. Może on być inny niż wartości pokazujące rzeczywiste parametry pracy.
3 Informacje na temat zakresów poleceń do CNC znajdują się w załączniku D, "Zakres wartości poleceń".

(A) Parametry długości i kątów (typ 1)

Jednostka danych	Rozdzielczość	Minimalna	Zakres danych	
mm stopnie	IS-A	0.01	od -999999.99	to+999999.99
	IS-B	0.001	od -999999.999	do+999999.999
	IS-C	0.0001	od -99999.9999	do+99999.9999
	IS-D	0.00001	od -9999.99999	do +9999.99999
	IS-E	0.000001	od -999.999999	to+999.999999
cale	IS-A	0.001	od -99999.999	do+99999.999
	IS-B	0.0001	od -99999.9999	do +99999.9999
	IS-C	0.00001	od -9999.99999	do +9999.99999
	IS-D	0.000001	od -999.999999	do +999.999999
	IS-E	0.0000001	od -99.9999999	do +99.9999999

(B) Parametry długości i kątów (typ 2)

Jednostka danych	Układ wymiarów przyrostowych	Minimalna jednostka danych	Zakres danych	
mm stopnie	IS-A	0.01	od 0.00	do +999999.99
	IS-B	0.001	od 0.000	do +999999.999
	IS-C	0.0001	od 0.0000	do +99999.9999
	IS-D	0.00001	od 0.00000	do +9999.99999
	IS-E	0.000001	od 0.000000	do +999.999999
cale	IS-A	0.001	od 0.000	do +99999.999
	IS-B	0.0001	od 0.0000	do +99999.9999
	IS-C	0.00001	od 0.00000	do +9999.99999
	IS-D	0.000001	od 0.000000	do +999.999999
	IS-E	0.0000001	od 0.0000000	do +99.9999999

(C) Parametry prędkości i prędkości kątowej

Jednostka danych	Układ wymiarów przyrostowych	Minimalna jednostka danych	Zakres danych	
mm/min stopień/min	IS-A	0.01	od 0.00	do +999000.00
	IS-B	0.001	od 0.000	do +999000.000
	IS-C	0.0001	od 0.0000	do +99999.9999
	IS-D	0.00001	od 0.00000	do +9999.99999
	IS-E	0.000001	od 0.000000	do +999.999999
cal/min	IS-A	0.001	Od 0.000	do +96000.000
	IS-B	0.0001	od 0.0000	do +9600.0000
	IS-C	0.00001	od 0.00000	do +4000.00000
	IS-D	0.000001	od 0.000000	do +400.000000
	IS-E	0.0000001	od 0.0000000	do +40.0000000

(D) Parametry przyspieszenia i przyspieszenia kątowego

Jednostka danych	Układ wymiarów przyrostowych	Minimalna jednostka danych	Zakres danych	
mm/s^2 $stopień/s^2$	IS-A	0.01	od 0.00	do +999999.99
	IS-B	0.001	od 0.000	do +999999.999
	IS-C	0.0001	od 0.0000	do +99999.9999
	IS-D	0.00001	od 0.00000	do +9999.99999
	IS-E	0.000001	od 0.000000	do +999.999999
cal/s^2	IS-A	0.001	od 0.000	do +99999.999
	IS-B	0.0001	od 0.0000	do +99999.9999
	IS-C	0.00001	od 0.00000	do +9999.99999
	IS-D	0.000001	od 0.000000	do +999.999999
	IS-E	0.0000001	od 0.0000000	do +99.9999999

B LISTA KODÓW PROGRAMU

Nazwa znaku	Kod ISO		Kod EIA		Makropolecenie dostosowane		Używane jako nazwa pliku
	Znak	Kod (heksa-decymalny)	Znak	Kod (heksa-decymalny)	bez makro-polecenia użytkownika	z makro-poleceniem użytkownika	
Numer 0	0	30	0	20			*
Numer 1	1	B1	1	01			*
Numer 2	2	B2	2	02			*
Numer 3	3	33	3	13			*
Numer 4	4	B4	4	04			*
Numer 5	5	35	5	15			*
Numer 6	6	36	6	16			*
Numer 7	7	B7	7	07			*
Numer 8	8	B8	8	08			*
Numer 9	9	39	9	19			*
Adres A	A	41	a	61			*
Adres B	B	42	b	62			*
Adres C	C	C3	c	73			*
Adres D	D	44	d	64			*
Adres E	E	C5	e	75			*
Adres F	F	C6	f	76			*
Adres G	G	47	g	67			*
Adres H	H	48	h	68			*
Adres I	I	C9	i	79			*
Adres J	J	CA	j	51			*
Adres K	K	4B	k	52			*
Adres L	L	CC	l	43			*
Adres M	M	4D	m	54			*
Adres N	N	4E	n	45			*
Adres O	O	CF	o	46			*
Adres P	P	50	p	57			*
Adres Q	Q	D1	q	58			*
Adres R	R	D2	r	49			*
Adres S	S	53	s	32			*
Adres T	T	D4	t	23			*
Adres U	U	55	u	34			*
Adres V	V	56	v	25			*
Adres W	W	D7	w	26			*
Adres X	X	D8	x	37			*
Adres Y	Y	59	y	38			*
Adres Z	Z	5A	z	29			*
Delete	DEL	FF	Del	7F	×	×	
Back space	BS	88	BS	2A	×	×	
Tabulator	HT	09	Tab	2E	×	×	
Koniec bloku	LF lub NL	0A	CR lub EOB	80			
Powrót karetki	CR	8D			×	×	

Nazwa znaku	Kod ISO		Kod EIA		Makropolecenie dostosowane		Używane jako nazwa pliku
	Znak	Kod (heksa-decymalny)	Znak	Kod (heksa-decymalny)	bez makro-polecenia użytkownika	z makro-poleceniem użytkownika	
Spacja	SP	A0	SP	10	□	□	
Bezwzględne zatrzymanie przewijania	%	A5	ER	0 B			
Sterowanie wyłączone (początek komentarza)	(	28	(2-4-5)	1A			
Sterowanie włączone (koniec komentarza)	)	A9	(2-4-7)	4A			
Plus	+	2B	+	70	△		*
Minus	-	2D	-	40			*
Dwukropek (adres O)	:	3A					
Opcjonalne pominięcie bloku	/	AF	/	31			
Kropka (kropka dziesiętna)	.	2E	.	6B			*
Krzyżyk	#	A3	Parametr (nr 6012)				
Znak dolara	$	24			×	×	
Znak &	&	A6	&	0E	△	○	
Apostrof	’	27			△	△	
Gwiazdka	*	AA	Parametr (nr 6010)		△		
Przecinek	,	AC	,	3B			
Średnik	;	FB			×	×	
Lewy nawias trójkątny	<	2C					
Znak równości	=	BD	Parametr (nr 6011)		△		
Prawy nawias trójkątny	>	BE					
Pytajnik	?	3 F			△	○	
Cecha handlowa	@	C0			△	○	
Cudzysłów	“	22			△	△	
Lewy nawias kwadratowy	[	DB	Parametr (nr 6013)		△		
Prawy nawias kwadratowy	]	DD	Parametr (nr 6014)		△		
Podkreślenie	_	6 F	Parametr (nr 6018)				*
mała litera a	a	E1			△	△	*
mała litera b	b	E2			△	△	*
mała litera c	c	63			△	△	*
mała litera d	d	E4			△	△	*
mała litera e	e	65			△	△	*
mała litera f	f	66			△	△	*
mała litera g	g	E7			△	△	*
mała litera h	h	E8			△	△	*
mała litera i	i	69			△	△	*
mała litera j	j	6A			△	△	*
mała litera k	k	EB			△	△	*

Nazwa znaku	Kod ISO		Kod EIA		Makropolecenie dostosowane		Używane jako nazwa pliku
	Znak	Kod (heksa-decymalny)	Znak	Kod (heksa-decymalny)	bez makro-polecenia użytkownika	z makro-poleceniem użytkownika	
mała litera l	l	6C			△	△	*
mała litera m	m	ED			△	△	*
mała litera n	n	EE			△	△	*
mała litera o	o	6 F			△	△	*
mała litera p	p	F0			△	△	*
mała litera q	q	71			△	△	*
mała litera r	r	72			△	△	*
Mała litera s	s	F3			△	△	*
Mała litera t	t	74			△	△	*
Mała litera u	u	F5			△	△	*
Mała litera v	v	F6			△	△	*
Mała litera w	w	77			△	△	*
Mała litera x	x	78			△	△	*
Mała litera y	y	F9			△	△	*
Mała litera z	z	FA			△	△	*

ADNOTACJA

1 Symbole użyte w kolumnie "Makro użytkownika B" posiadają następujące znaczenia.

(Spacja) : Znak zostanie zarejestrowany w pamięci i posiada szczególne znaczenie. Jeżeli będzie nieprawidłowo stosowany w innej instrukcji niż komentarz, wystąpi alarm.

× : Znak nie zostanie zarejestrowany w pamięci tylko będzie zignorowany.

△ : Znak zostanie zarejestrowany w pamięci, ale będzie ignorowany podczas wykonywania programu. Jednakże znak oznaczony z “*” nie zostanie zignorowany podczas użycia nazwy pliku.

○ : Znak zostanie zarejestrowany w pamięci. Jeżeli będzie stosowany w innej instrukcji niż komentarz, wystąpi alarm.

□ : Jeśli zostanie użyty w zdaniu innym niż komentarz, znak nie zostanie zarejestrowany w pamięci. Jeżeli będzie stosowany w komentarzu, zostanie zarejestrowany w pamięci.

2 Symbol użyty w kolumnie "Zastosowany jako nazwa pliku" posiada następujące znaczenie:
*: Dopuszczone zakodowanie pomiędzy "<" oraz ">" jako nazwa pliku.

3 Kody nie znajdujące się w powyższej tabeli są ignorowane, jeżeli ich parzystość jest prawidłowa.

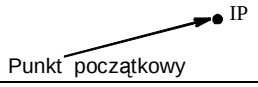
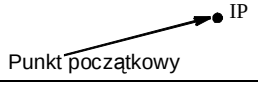
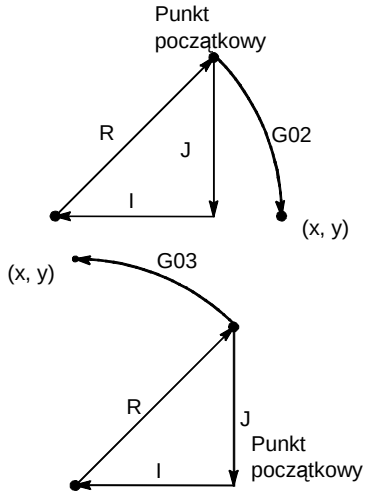
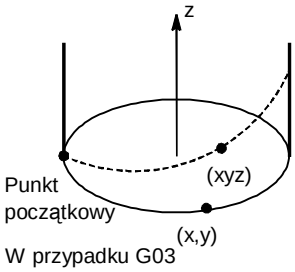
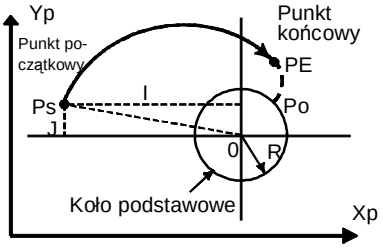
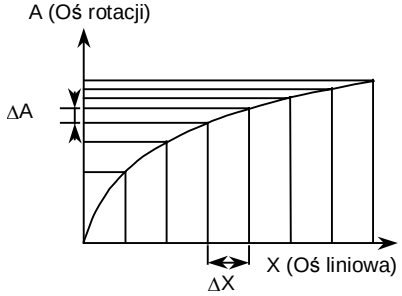
4 Kody z nieprawidłową parzystością wywołują alarm TH. ale są ignorowane bez wywoływania alarmu TH, jeżeli występują w sekcji komentarza.

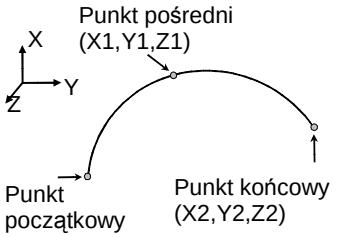
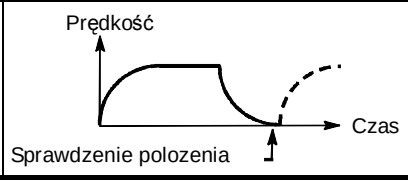
C LISTA FUNKCJI ORAZ FORMATU PROGRAMU

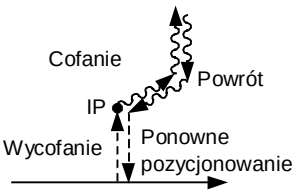
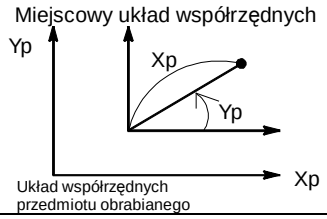
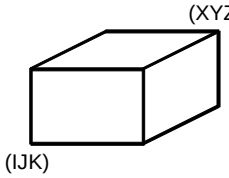
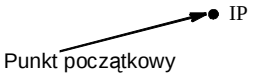
Za pomocą niektórych funkcji, format używany do specyfikacji w układzie centrum obróbkowego różni się od formatu użytego dla specyfikacji układu tokarki. Ponadto, niektóre funkcje zostały użyte tylko dla jednego z rodzajów sterowania dla układu centrum obróbkowego oraz układu tokarki.
Niektórych funkcji nie można dodać jako opcji w zależności od modelu.
Aby uzyskać więcej szczegółów dotyczących formatów poleceń, należy zapoznać się z odpowiednim rozdziałem lub podrozdziałem.

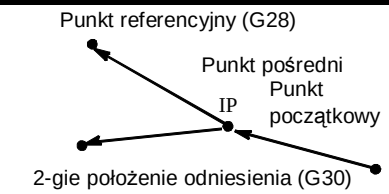
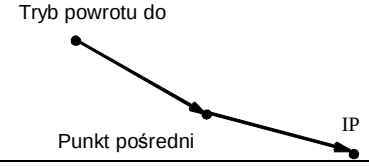
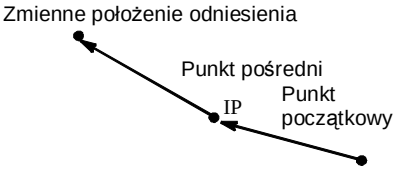
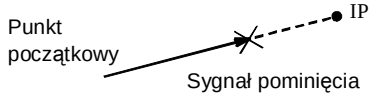
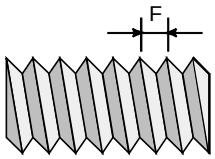
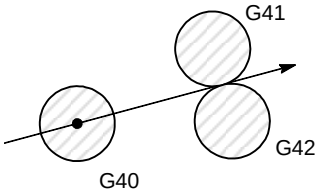
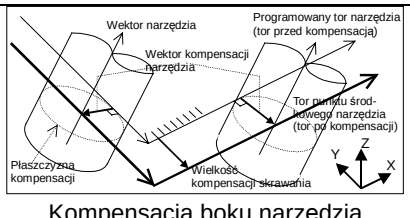
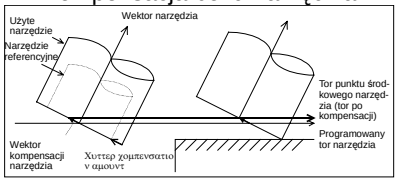
W listach zastosowano następujące symbole:

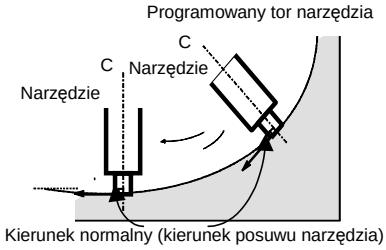
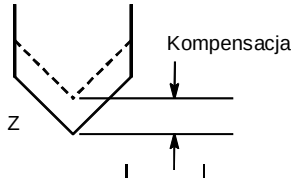
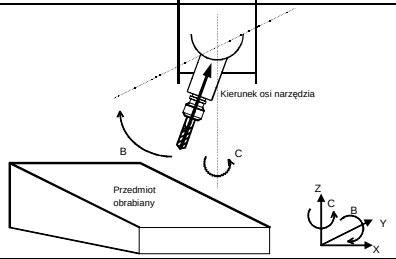
- Dla centrum obróbkowego
  x : 1-sza oś bazowa (X),
  y : 2-ga oś bazowa (Y),
  z : 3-cia oś bazowa (Z)
- Dla tokarki
  x : 1-sza oś bazowa (X),
  z : 2-ga oś bazowa (Z),
  zakodowana za pomoca układu kodów G A
- IP_ : pokazuje kombinację dowolnych adresów osi za pomocą X, Y, Z, A, B i C (np. X_Y_Z_).

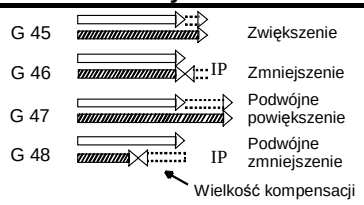
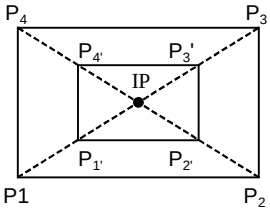
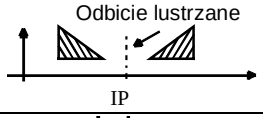
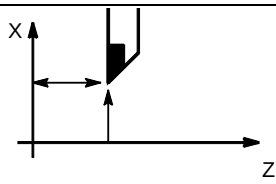
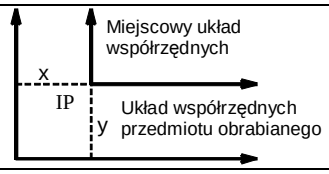
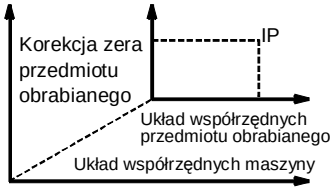
Funkcje	Rysunek	Format programu
Ustawianie położenia (G00)		G00 IP_ ;
Interpolacja liniowa (G01)		G01 IP_ F_;
Interpolacja kołowa (G02, G03)		• **Dla centrum obróbkowego** G17 {G02 / G03} X_ Y_ {R_ / I_ J_} F_ ; G18 {G02 / G03} X_ Z_ {R_ / I_ K_} F_ ; G19 {G02 / G03} Y_ Z_ {R_ / J_ K_} F_ ; • **Dla tokarki** {G02 / G03} X_ Z_ {R_ / I_ K_} F_ ;
Interpolacja śrubowa (G02, G03)	 W przypadku G03 na płaszczyźnie X-Y	G17 {G02 / G03} X_Y_ {R_ / I_J_} α_ F_ ; G18 {G02 / G03} X_Z_ {R_ / I_K_} α_ F_ ; G19 {G02 / G03} Y_Z_ {R_ / J_K_} α_ F_ ; α : Każda oś inna niż osie interpolacji kołowej.
Interpolacja ewolwentowa (G02.2, G03.2)	 (w przypadku płaszczyzny XY)	G17 {G02.2 / G03.2} Xp_ Yp_ I_ J_ R_ F_ ; G18 {G02.2 / G03.2} Zp_Xp_ K_ I_ R_ F_ ; G19 {G02.2 / G03.2} Yp_ Zp_ J_ K_ R_ F_ ;
Interpolacja wykładnicza (G02.3, G03.3)	 Relacja pomiędzy osią X oraz osią A	Obrót dodatni G02.3 X_ Y_ Z_ I_ J_ K_ R_ F_ Q_; Obrót ujemny G03.3 X_ Y_ Z_ I_ J_ K_ R_ F_ Q_;

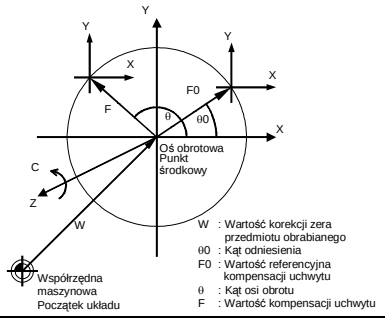
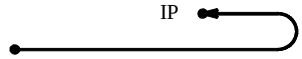
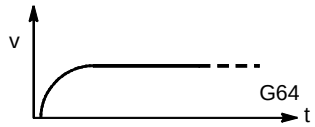
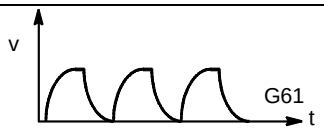
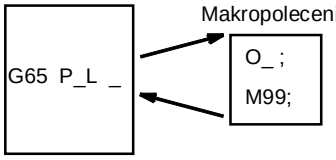
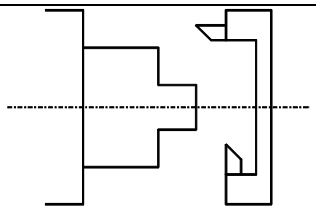
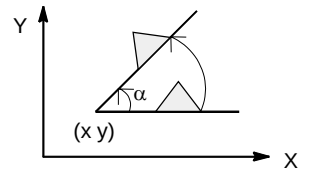
Funkcje	Rysunek	Format programu
Trójwymiarowa interpolacja kołowa (G02.4, G03.4)		G02.4 X_{X1} Y_{Y1} Z_{Z1} $\alpha_{\alpha1}$ $\beta_{\beta1}$; Pierwszy blok (punkt środkowy łuku) X_{X2} Y_{Y2} Z_{Z2} $\alpha_{\alpha2}$ $\beta_{\beta2}$; Drugi blok (punkt końcowy łuku) α, β : Dowolne osie inne niż trójwymiarowa oś interpolacji kołowej (maksymalnie dwie osie) G03.4 może być również określony zamiast G02.4.
Przerwa (G04)		G04 { X_ / P_ } ;
Sterowanie konturu AI (G05)		G05 P10000 ; Początek sterowania konturu AI G05 P0 ; Koniec sterowania konturu AI
sterowanie konturu AI (G05.1)		G05.1 Q1; Tryb sterowania konturu AI G05.1 Q0 ; Tryb sterowania konturu AI wyłączony
Wygładzanie nano (G05.1)		G05.1 Q3 IP0 ; Tryb wygładzania nano włączony G05.1 Q0 ; Tryb wygładzania nano wyłączony
Interpolacja wyrównująca (G05.1)		G05.1 Q2 ; Tryb interpolacji wyrównującej włączony G05.1 Q0 ; Tryb interpolacji wyrównującej wyłączony
Interpolacja NURBS (G06.2)		G06.2[P_] K_ IP_ [R_] [F_]; Tryb interpolacji NURBS włączony P : Rząd krzywej NURBS IP : Punkt kontrolny R : Ciężar K : Węzeł F : Szybkość posuwu
Interpolacja osi hipotetycznych (G07)		G07 IP0 ; Ustawienie osi hipotetycznej G07 IP1 ; Anulowanie osi hipotetycznej
Interpolacja cylindryczna (G07.1)		G07 IP_ r_; Tryb interpolacji cylindrycznej r: Promień cylindryczny G07 IP 0; Anulowanie trybu interpolacji cylindrycznej
Sterowanie konturu AI (Zaawansowane sterowanie podglądem) (G08)		G08 P1 ; Tryb sterowania konturem AI włączony G08 P0 ; Tryb sterowania konturu AI wyłączony
Dokładne zatrzymanie (G09)		G09 { G01 / G02 / G03 } IP_ ;

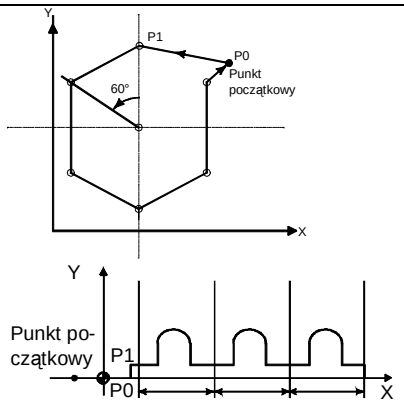
Funkcje	Rysunek	Format programu
Wprowadzanie danych programowalnych (G10)		• **Dla centrum obróbkowego** Pamięć kompensacji narzędzia A G10 L01 P_ R_ ; Pamięć kompensacji narzędzia B G10 L10 P_ R_ ; (Wielkość korekcji geometrii) G10 L11 P_ R_ ; (Wielkość korekcji zużycia) Pamięć kompensacji narzędzia C G10 L10 P_ R_ ; (Wielkość korekcji geometrii/H) G10 L11 P_ R_ ; (Wielkość korekcji geometrii/H) G10 L12 P_ R_ ; (Wielkość korekcji geometrii/D) G10 L13 P_ R_ ; (Wielkość korekcji geometrii/D) • **Dla tokarki** Wielkość korekcji geometrii G10 P_ X_ Z_ R_ Q_ ; P = 10000 + Numer kompensacji geometrii Wielkość korekcji geometrii G10 P_ X_ Z_ C_ Q_ ; P=numer korekcji zużycia
Wycofanie oraz wznawianie narzędzia (G10.6)		G10.6 IP_ ; Określi wielkość wycofania G10.6 (jako pojedynczy blok nie zawierający innych poleceń) ; Anulowanie wielkości wycofania
Interpolacja układu współrzędnych biegunowych (G12.1, G13.1)		G12.1 ; Tryb interpolacji układu współrzędnych biegunowych włączony G13.1 ; Zakończenie interpolacji układu współrzędnych biegunowych
Polecenie współrzędnych biegunowych (G15, G16)		G17 G16 Xp_ Yp_ . . . ; G18 G16 Zp_ Xp_ . . . ; G19 G16 Yp_ Zp_ . . . ; G15 ; Anulowanie
Wybór płaszczyzny (G17, G18, G19)		G17 ; Xp Yp-wybór płaszczyzny G18 ; Zp Xp-wybór płaszczyzny G19 ; Yp Zp-wybór płaszczyzny
Przeliczanie cali na milimetry (G20, G21)		Zadawanie calowe G20 ; Zadawanie metryczne G21 ;
Zaprogramowana kontrola obszaru ruchu (G22, 23)		G22 X_Y_Z_I_J_K_; G23 ; Anulowanie
Kontrola powrotu do położenia odniesienia (G27)		G27 IP_ ;

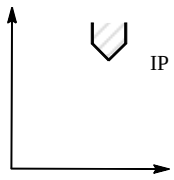
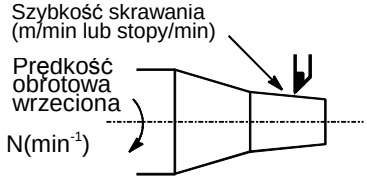
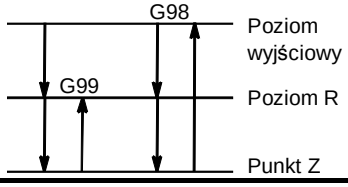
Funkcje	Rysunek	Format programu
Powrót do położenia odniesienia (G28) Powrót do 2 położenia odniesienia (G30)		G28 IP_ ; G30 IP_ ;
Ruch z punktu referencyjnego (G29)		G29 IP_ ;
Powrót do zmiennego punktu referencyjnego (G30.1)		G30.1 IP_ ;
Funkcja pominięcia (G31)		G31 IP_ F_ ;
Obróbka gwintu (G33) Obróbka gwintu (G32)		• **Dla centrum obróbkowego** G33 IP_ F_ ; F : lead • **Dla tokarki** Gwintowanie ze stałym skokiem G32 P_ F_ ;
Kompensacja promienia skrawania lub promienia narzędzia, trójwymiarowa kompensacja promienia skrawania (G38, G39, G40 do G42)		• **Dla centrum obróbkowego** {G17 / G18 / G19} {G41 / G42} D_ ; D : Numer kompensacji narzędzia G40 : Anulowanie
Kompensacja promienia skrawania lub promienia narzędzia (G40 do G42) (G38, G39)		• **Tylko dla tokarki** {G41 / G42} IP_ ; G40 : Anulowanie
Kompensacja promienia skrawania dla obróbki 5-cio osiowej (G41.2, G42.2) (G41.3)	 Kompensacja boku narzędzia  Skok kompensacji krawędzi	{G41.2 / G42.2} IP_ D_ ; Kompensacja boku narzędzia G40 IP_ ; Anulowanie promienia skrawania G41.3 D_ ; Skok kompensacji krawędzi G40 ; Anulowanie skoku kompensacji krawędzi

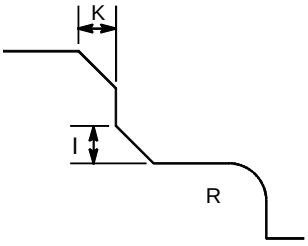
Funkcje	Rysunek	Format programu
Sterowanie kierunku normalnego (G40.1, G41.1, G42.1)		G41.1 ; Sterowanie kierunku normalnego włączone: Prawa G42.1 ; Sterowanie kierunku normalnego włączone: Lewa G40.1 ; Zakończenie sterowania kierunku normalnego
Kompensacja długości narzędzia (G43, G44, G49)		{G43 / G44} Z_ H_ ; {G43 / G44} H_ ; H : Numer kompensacji narzędzia G49 : Anulowanie
Kompensacja długości narzędzia w kierunku osi narzędzia (G43.1)		G43.1 H_ ; Kompensacja długości narzędzia w kierunku osi narzędzia H : Numer kompensacji G49 ; Anulowanie kompensacji
Sterowanie punktem środkowym narzędzia (TYPE1) (G43.4)		G43.4 IP α β H ; Początek sterowania punktem środkowym narzędzia (TYP 1) IP α β ; IP : W przypadku polecenia wymiarowania bezwzględnego, wartość współrzędnej punktu końcowego ruchu ostrza narzędzia W przypadku polecenia przyrostowego, wielkość ruchu ostrza narzędzia α, β :W przypadku polecenia wymiarowania bezwzględnego, wartość współrzędnej punktu końcowego osi rotacji W przypadku polecenia przyrostowego, wielkość ruchu osi rotacji H : Numer kompensacji narzędzia
Sterowanie punktem środkowym narzędzia (TYPE2) (G43.5)		G43.5 IP_ H_ Q_ ; Sterowanie punktem środkowym narzędzia (TYP 2) IP_ I_ J_ K_ ; IP : W przypadku polecenia wymiarowania bezwzględnego, wartość współrzędnej punktu końcowego ruchu ostrza narzędzia W przypadku polecenia przyrostowego, wielkość ruchu ostrza narzędzia I,J,K : Kierunek osi narzędzia w punkcie końcowym bloku, patrząc od układu współrzędnych programowania H : Numer kompensacji narzędzia Q : Kąt pochylenia narzędzia (w stopniach)
Korekcja narzędzia (G43.7)		• **Tylko dla tokarki**

Funkcje	Rysunek	Format programu
Korekcja narzędzia (G45 do G48)		• **Dla centrum obróbkowego** {G45 / G46 / G47 / G48} IP_ D_ ; D : Numer korekcji narzędzia
Skalowanie (G50, G51)		• **Dla centrum obróbkowego** G51 X_ Y_ Z_ {P_ / I_ J_ K_} ; P, I, J, K : Współczynnik skalowania X, Y, Z : Pozycja sterowania skalowania G50 : Anulowanie • **Tylko dla tokarki** Możliwe, gdy użyto układu kodu B/C
Programowalne odbicie lustrzane (G50.1, G51.1)		G51.1 IP_ ; G50.1 ; . . . Anulowanie
Wyznaczanie układu współrzędnych Ograniczenie maksymalnej prędkości obrotowej (G50)		• **Tylko dla tokarki** G50 IP_ ; (Nastawienie układu współrzędnych) G50 S_ ; (Ograniczenie maksymalnej prędkości obrotowej)
Nastawienie miejscowego układu współrzędnych (G52)		G52 IP _;
Polecenie w układzie współrzędnych maszyny (G53)		G53 IP_ ;
Sterowanie kierunkiem osi narzędzia (G53.1)		G53.1 ; Sterowanie kierunkiem osi narzędzia
Wybór układu współrzędnych przedmiotu (obrabianego) (G54 do G59)		{G54 ⋮ G59} IP_ ;

Funkcje	Rysunek	Format programu
Kompensacja dynamiczna stołu podziałów. (G54.2)		• **Dla centrum obróbkowego** G54.2 P_ ; Kompensacja uchwytu P : Liczba referencyjna wartości kompensacji uchwytu G54.2 P0 ; Koniec bloku korekcji
Pozycjonowanie z jednego kierunku (G60)		G60 IP_ ;
Tryb obróbki skrawaniem (G64) Tryb dokładnego zatrzymania (G61) Tryb gwintowania otworów (G63)		G64_ ; Tryb obróbki skrawaniem G61_ ; Tryb dokładnego zatrzymania G63_ ; Tryb gwintowania otworów
Przesterowanie narożne (G62)		G62_ ; Przesterowanie narożne
Makropolecenie dostosowane (G65, G66, G66.1, G67)		Wywołanie jednoblokowe G65 P_ L_ <Przypisanie argumentu >P : Numer programu L : Numer powtórki Wywołania modalnego G66 P_ L_ <Przypisanie argumentu> ; Wywołanie po poleceniu ruchu G66.1 P_ L_ <Przypisanie argumentu> ; Każde wywołanie bloku G67 ; Anulowanie
Odbicie lustrzane względem osi podwójnej głowicy rewolwerowej (G68, G69)		• **Tylko dla tokarki** G68 : Odbicie lustrzane względem osi podwójnej głowicy rewolwerowej G69 : Anulowanie odbicia lustrzanego
Obrót układu współrzędnych. Trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych (G68, G69) (G68.1, G69.1)	 W przypadku płaszczyzny X-Y	• **Dla centrum obróbkowego** G68 { G17 X_ Y_ / G18 Z_ X_ / G19 Y_ Z_ } R α ; G69 ; Anulowanie • **Dla tokarki** G68.1 { G17 X_ Y_ / G18 Z_ X_ / G19 Y_ Z_ } R α ; G69.1 ; Anulowanie

Funkcje	Rysunek	Format programu
Wybór układu współrzędnych cechy (G68.2)		G68.2 X_ Y_ Z_ I_ J_ K_ ; Ustawienie układu współrzędnych cechy G69 ; Anulowanie ustawienia układu współrzędnych cechy X, Y, Z : Początek układu współrzędnych cechy I, J, K : Kąty Eulera dla określenia położenia układu współrzędnych cechy.
Kopiowanie konturu (G72.1, G72.2)		Kopia rotacyjna {(G17) (G18) (G19)} G72.1 P_ L_ {X_ Y_ Z_ X_ Y_ Z_} R_ ; Kopia liniowa {(G17) (G18) (G19)} G72.2 P_ L_ {I_ J_ K_ I_ J_ K_} ;
Stały cykl obróbki dla wiercenia (G73, G74, G80 do G89)		• **Dla centrum obróbkowego** G80 ; Anulowanie G73 G74 G76 G81 : G89 } X_ Y_ Z_ P_ Q_ R_ F_ K_ ;
Stały cykl obróbki (G71 do G76) (G90, G92, G94)		• **Tylko dla tokarki** N_ G70P_ Q_ ; G71U_ R_ ; G71P_ Q_ U_ W_ F_ S_ T_ ; G72W_ R_ ; G72P_ Q_ U_ W_ F_ S_ T_ ; G73U_ W_ R_ ; G73P_ Q_ U_ W_ F_ S_ T_ ; G74R_ ; G74X(u)_ Z(w)_ P_ Q_ R_ F_ ; G75R_ ; G75X(u)_ Z(w)_ P_ Q_ R_ F_ ; G76P_ Q_ R_ ; G76X(u)_ Z(w)_ P_ Q_ R_ F_ ; {G90 G92} X_ Z_ I_ F_ ; G94X_ Z_ K_ F_ ;

Funkcje	Rysunek	Format programu
Programowanie bezwzględne/przyrostowe (G90/G91)		• **Dla centrum obróbkowego** G90_ ; Programowanie bezwzględne G91_ ; Programowanie przyrostowe : G90_ G91_ ; Programowanie w obu trybach • **Dla tokarki** X_ Z_ C_ : Programowanie bezwzględne U_ W_ H_ : Programowanie przyrostowe Wyróżnione przez adres określony w Złożonym użyciu z funkcją G, taką jak G00 oraz G01.
Kontrola wartości maksymalnego polecenia przyrostowego (G91.1)		G91.1 IP_ ; IP _; Maksymalna wartość przyrostu Ustawić 0, aby anulować maksymalną kontrolę wartości przyrostu.
Zmiana układu współrzędnych przedmiotu obrabianego (G92) Ograniczenie maksymalnej prędkości obrotowej (G92)		• **Dla centrum obróbkowego** G92 IP_ ; Zmiana układu współrzędnych obrabianego przedmiotu G92 S_ ; Sterowanie stałą prędkością skrawania : Ograniczenie maksymalnej prędkości obrotowej
Ustawienie wstępne układu współrzędnych obrabianego przedmiotu (G92.1)		• **Dla centrum obróbkowego** G92.1 IP 0 ;
Posuw odwrotnego czasu (G93)		G93 ; Tryb ustawienia czasu odwrotnego
Posuw na minutę, Posuw na obrót (G94, G95) (G98, G99)	mm/min cal/min mm/obrót cal/obrót	• **Dla centrum obróbkowego** G94 F_ ; Feed per minute G95 F_ ; Posuw na obrót • **Dla tokarki** G98 F_ ; Posuw na minutę G99 F_ ; Posuw na obrót
Sterowanie stałą prędkością skrawania (G96, G97)		G96 S_ ; Sterowanie stałą prędkością skrawania (specyfikacja prędkości skrawania) G97 S_ ; Sterowanie stałą prędkością skrawania wyłączone (specyfikacja prędkości wrzeciona)
Powrót do punktu początkowego / do punktu R (G98, G99)		• **Dla centrum obróbkowego** G98_ ; G99_ ;

Funkcje	Rysunek	Format programu
Opcjonalne frezowanie/promień zaokrąglania R Frezowanie/promień zaokrąglania R		• **Dla centrum obróbkowego** ,C_ : Frezowanie ,R_ : Promień zaokrąglenia R • **Tylko dla tokarki** C±K X_; P_ ; R_ C±K Z_; P_ ; R_

D ZAKRES OBSZARU POLECEŃ

Oś liniowa

- Przypadek zadawania metrycznego i użycia metrycznej śruby pociągowej

	Układ wymiarów przyrostowych				
	IS-A	**IS-B**	**IS-C**	**IS-D**	**IS-E**
Jednostka: najmniejszy przyrost zadawania (mm)	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
Najmniejszy przyrost przesunięcia (mm)	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
Maks. programowalny wymiar (mm)	±999,999.99	±999,999.999	±99,999.9999	±9,999.99999	±999.999999
Maks. szybki posuw (mm/min)[*1]	999,000	999,000	100,000	10,000	1,000
Zakres prędkości posuwu (mm/min)[*1]	0.01 do 999,000	0.01 do 999,000	0.0001 do 100,000	0.00001 do 10,000	0.000001 do 1,000
Posuw przyrostowy (mm/krok)	0.01 0.1 1.0 10.0	0.001 0.01 0.1 1.0	0.0001 0.001 0.01 0.1	0.00001 0.0001 0.001 0.01	0.000001 0.00001 0.0001 0.001
Wielkość kompensacji narzędzia (mm)[*2]	0 do ±9,999.99	0 do ±9,999.999	0 do ±9,999.9999	0 do ±9,999.99999	0 do ±999.999999
Wielkość kompensacji luzu (pulsy)[*3]	0 do ±9,999	0 do ±9,999	0 do ±9,999	0 do ±9,999	0 do ±9,999
Przerwa (sek)[*4]	0 do 999,999.99	0 do 999,999.999	0 do 99,999.9999	0 do 9,999.99999	0 do 999.999999

- Przypadek zadawania calowego i użycia metrycznej śruby pociągowej

	Układ wymiarów przyrostowych				
	IS-A	**IS-B**	**IS-C**	**IS-D**	**IS-E**
Jednostka: najmniejszy przyrost zadawania (cal)	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	0.0000001
Jednostka: najmniejszy przyrost przesunięcia (cal)	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	0.0000001
Maks. programowalny wymiar (cal)	±39,370.078	±39,370.0787	±3,937.00787	±393.700787	±39.3700787
Maks. szybki posuw (mm/min)[*1]	999,000	999,000	100,000	10,000	1,000
Zakres prędkości posuwu (cal/min)[*1]	0.001 do 96,000	0.0001 do 9,600	0.00001 do 4,000	0.000001 do 400	0.0000001 do 40
Posuw przyrostowy (cal/krok)	0.001 0.01 0.1 1.0	0.0001 0.001 0.01 0.1	0.00001 0.0001 0.001 0.01	0.000001 0.00001 0.0001 0.001	0.0000001 0.000001 0.00001 0.0001
Wielkość kompensacji promienia narzędzia (mm)*(cal)[*2]	0 do ±999.999	0 do ±999.9999	0 do±999.99999	0 do ±999.999999	0 do ±99.9999999
Wielkość kompensacji luzu (pulsy)[*3]	0 do ±9,999	0 do ±9,999	0 do ±9,999	0 do ±9,999	0 do ±9,999
Przerwa (sek)[*4]	0 do 999,999.99	0 do 999,999.999	0 do 99,999.9999	0 do 9,999.99999	0 do 999.999999

- Przypadek zadawania calowego i użycia calowej śruby pociągowej

	Układ wymiarów przyrostowych				
	IS-A	**IS-B**	**IS-C**	**IS-D**	**IS-E**
Jednostka: najmniejszy przyrost zadawania (cal)	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	0.0000001
Jednostka: najmniejszy przyrost przesunięcia (cal)	0.001	0.0001	0.00001	0.000001	0.0000001
Maks. programowalny wymiar (cal)	±99,999.999	±99,999.9999	±9,999.99999	±999.999999	±99.9999999
Maks. szybki posuw (cal/min)[*1]	96,000	9,600	4,000	400	40
Zakres prędkości posuwu (cal/min)[*1]	0.001 do 96,000	0.0001 do 9,600	0.00001 do 4,000	0.000001 do 400	0.0000001 do 40
Posuw przyrostowy (cal/krok)	0.001 0.01 0.1 1.0	0.0001 0.001 0.01 0.1	0.00001 0.0001 0.001 0.01	0.000001 0.00001 0.0001 0.001	0.0000001 0.000001 0.00001 0.0001
Wielkość kompensacji promienia narzędzia (cal)[*4]	0 do ±999.999	0 do ±999.9999	0 do ±999.99999	0 do ±999.999999	0 do ±99.9999999
Wielkość kompensacji luzu (pulsy)[*3]	0 do ±9,999	0 do ±9,999	0 do ±9,999	0 do ±9,999	0 do ±9,999
Przerwa (sek)[*4]	0 do 999,999.99	0 do 999,999.999	0 do 99,999.9999	0 do 9,999.99999	0 do 999.999999

- Przypadek zadawania milimetrowego i użycia calowej śruby pociągowej

	Układ wymiarów przyrostowych				
	IS-A	**IS-B**	**IS-C**	**IS-D**	**IS-E**
Jednostka: najmniejszy przyrost zadawania (mm)	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
Najmniejszy przyrost przesunięcia (mm)	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
Maks. programowalny wymiar (mm)	±999,999.99	±999,999.999	±99,999.9999	±9,999.99999	±999.999999
Maks. szybki posuw (cal/min)[*1]	96,000	9,600	4,000	400	40
Zakres prędkości posuwu (mm/min)[*1]	0.01 do 999,000	0.001 do 999,000	0.0001 do 100,000	0.00001 do 10,000	0.000001 do 1,000
Posuw przyrostowy (mm/krok)	0.01 0.1 1.0 10.0	0.001 0.01 0.1 1.0	0.0001 0.001 0.01 0.1	0.00001 0.0001 0.001 0.01	0.000001 0.00001 0.0001 0.001
Wielkość kompensacji narzędzia (mm)[*2]	0 do ±9,999.99	0 do ±9,999.999	0 do ±9,999.9999	0 do ±9,999.99999	0 do ±999.999999
Wielkość kompensacji luzu (pulsy)[*3]	0 do ±9,999	0 do ±9,999	0 do ±9,999	0 do ±9,999	0 do ±9,999
Przerwa (sek)[*4]	0 do 999,999.99	0 do 999,999.999	0 do 99,999.9999	0 do 9,999.99999	0 do 999.999999

- Oś rotacji

	Układ wymiarów przyrostowych				
	IS-A	**IS-B**	**IS-C**	**IS-D**	**IS-E**
Jednostka: najmniejszy przyrost zadawania (stopni)	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
Najmniejszy przyrost przesunięcia (stopni)	0.01	0.001	0.0001	0.00001	0.000001
Maks. programowalny wymiar (stopni)	±999,999.99	±999,999.999	±99,999.9999	±9,999.99999	±999.999999
Maks. szybki posuw (stopni/min)[*1]	999,000	999,000	100,000	10,000	1,000
Zakres prędkości posuwu (stopni/min)[*1]	0.01 do 999,000	0.001 do 999,000	0.0001 do 100,000	0.00001 do 10,000	0.000001 do 1,000
Posuw przyrostowy (stopni/krok)	0.01 0.1 1.0 10.0	0.001 0.01 0.1 1.0	0.0001 0.001 0.01 0.1	0.00001 0.0001 0.001 0.01	0.000001 0.00001 0.0001 0.001
Wielkość kompensacji narzędzia (stopni)[*2]	0 do ±9,999.99	0 do ±9,999.999	0 do ±9,999.9999	0 do ±9,999.99999	0 do ±999.999999
Wielkość kompensacji luzu (pulsy)[*3]	0 do ±9,999	0 do ±9,999	0 do ±9,999	0 do ±9,999	0 do ±9,999
Przerwa (sek)[*4]	0 do 999,999.99	0 do 999,999.999	0 do 99,999.9999	0 do 9,999.99999	0 do 999.999999

ADNOTACJA

*1 Zakres szybkości posuwu pokazany powyżej jest ograniczony w zależności od wielkości interpolacji CNC. Biorąc pod uwagę cały system, należy uwzględnić ograniczenia uzależnione od serwosystemu.

*2 Wartość zastosowana, podczas użycia funkcji zaawansowanej kompensacji.
Jeżeli tryb wprowadzania zostanie przełączony pomiędzy wprowadzaniem calowym i metrycznym, maksymalna wartość kompensacji, która może zostać ustawiona za każdym wprowadzaniem calowym, wynosi (maksymalna wartość kompensacji) × 1/25.4. Jeżeli określono wartość przekraczającą tę wartość, za każdym wprowdzaniem calowym, wartość kompensacji nie zostanie przeliczona poprawnie na wartość metryczną, jeżeli tryb wprowadzania zostanie przełączony na wprowadzanie metryczne.

*3 Jednostka jest jednostką wykrywania.

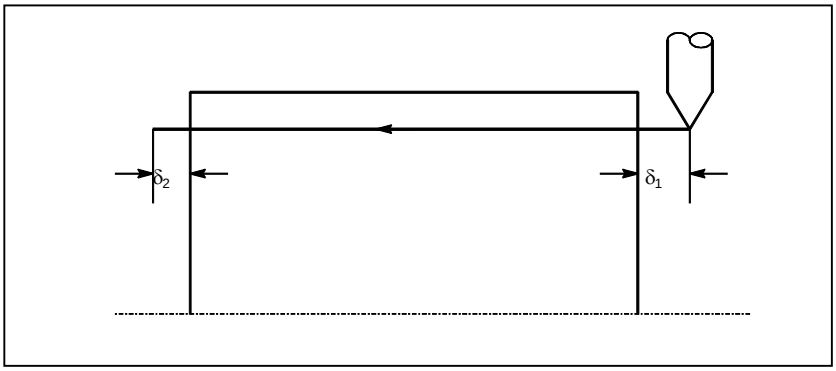
*4 Zależy od systemu przyrostowego osi dla adresu X.

E NOMOGRAMY

E.1 BLEDNA DLUGOSC GWINTU

Skok gwintu jest na ogół niedokładny w δ_1 oraz δ_2, jak pokazano na Rys. E.1 (a), ze względu na automatyczne przyspieszanie i hamowanie.

Dlatego muszą być uwzględnione tolerancje długości w programie dla δ_1 oraz δ_2.



Rys. E.1 (a) Nieprawidłowe położenie gwintu

Objaśnienia

- Jak określić δ_2

$\delta_2=T_1V$ (mm). . . . (1)

Fehler!

T_1 : Stała czasowa serwosystemu (s)
V : Szybkość gwintowania (mm/sek)
R : Prędkość obrotowa wrzeciona (min^{-1})
L : Posuw gwintowania (mm)
Stała czasowa T_1 (s) serwo- systemu: Zwykle 0.033 s.

- Jak określić δ_1

EQ δ\S\DO3(1) = {t - T\S\DO3(1)+T\S\DO3(1)exp\(- \F(t,T\S\DO3(1))\)}V . . . . . (2)

EQ a = exp\(- \F(t,T\S\DO3(1))\) . . . . . (3)

T_1 : Stała czasowa serwosystemu (s)
V : Szybkość gwintowania (mm/sek)
Stała czasowa T_1 (s) serwo- systemu: Zwykle 0.033 s.

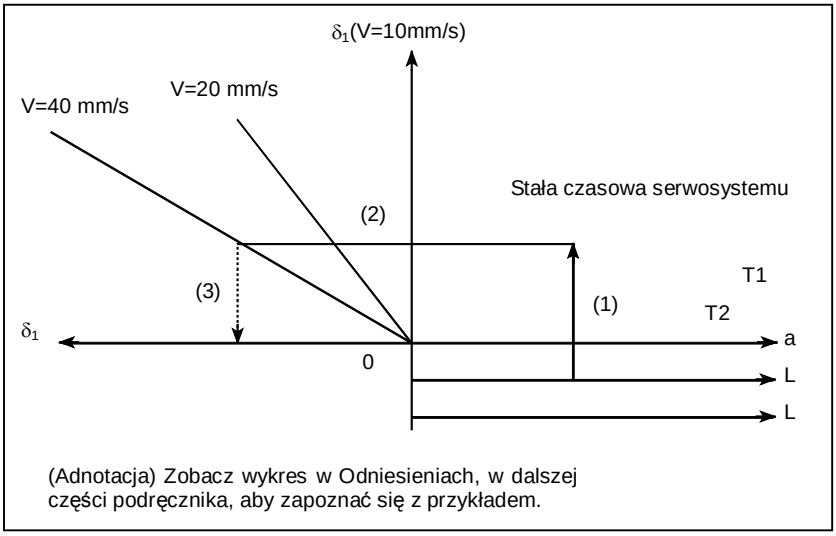
Na początku gwintowania skok jest krótszy od zadanego skoku L a dopuszczalny błąd skoku wynosi ΔL. Następnie zgodnie z poniższym wzorem:

Fehler!

Jeśli określona jest wartość "a", oznacza ona czas do osiągnięcie dokładności gwintu. Czas "t" jest podstawiany do (2) w celu wyznaczenia δ_1: Stała wartość V oraz T_1 są zdefiniowane w ten sam sposób jak dla δ_2. Ponieważ wyliczenie δ_1 jest raczej złożone, nomogram jest dostępny na następujących stronach.

- Korzystanie z nomogramów

Najpierw określ klasę i skok gwintu. Dokładność gwintu, a, zostanie odczytana w (1) i w zależności od stałej czasowej przyspieszenia/ hamowania posuwu skrawania, wartość δ_1 zostanie odczytana w (2), przy V = 10 mm/s. (2). Następnie, w zależności od prędkości gwintowania, w (3) można odczytać, δ_1 dla prędkości innej niż (3).

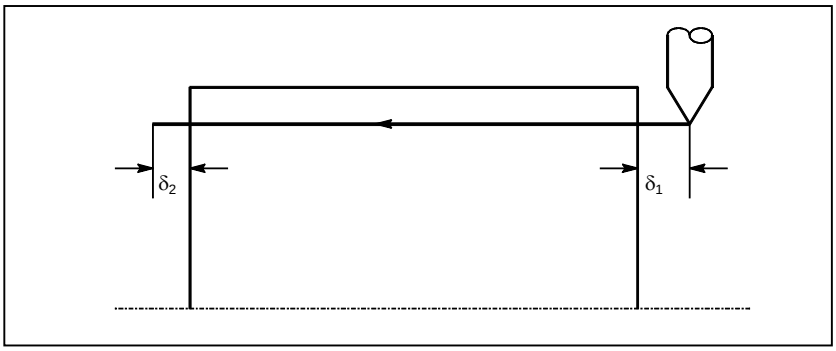


Rys. E.1 (b) Nomogram

ADNOTACJA

Równania dla δ_1, oraz δ_2 zakładają równą 0 stałą czasową przyśpieszenia/hamowania w posuwie skrawania.

E.2 PROSTE WYLICZENIE NIEPRAWIDLOWEJ DLUGOSCI GWINTU



Rys. E.2 (a) Nieprawidłowo nagwintowany odcinek

Objaśnienia

- **Jak określić δ_2**

Fehler!(mm)
R : Prędkość obrotowa wrzeciona (min^{-1})
L : Skok gwintu (mm)
* Kiedy stała czasowa T_1 serwosystemu wynosi 0.033 s.

- **Jak określić δ_1**

Fehler!(mm)

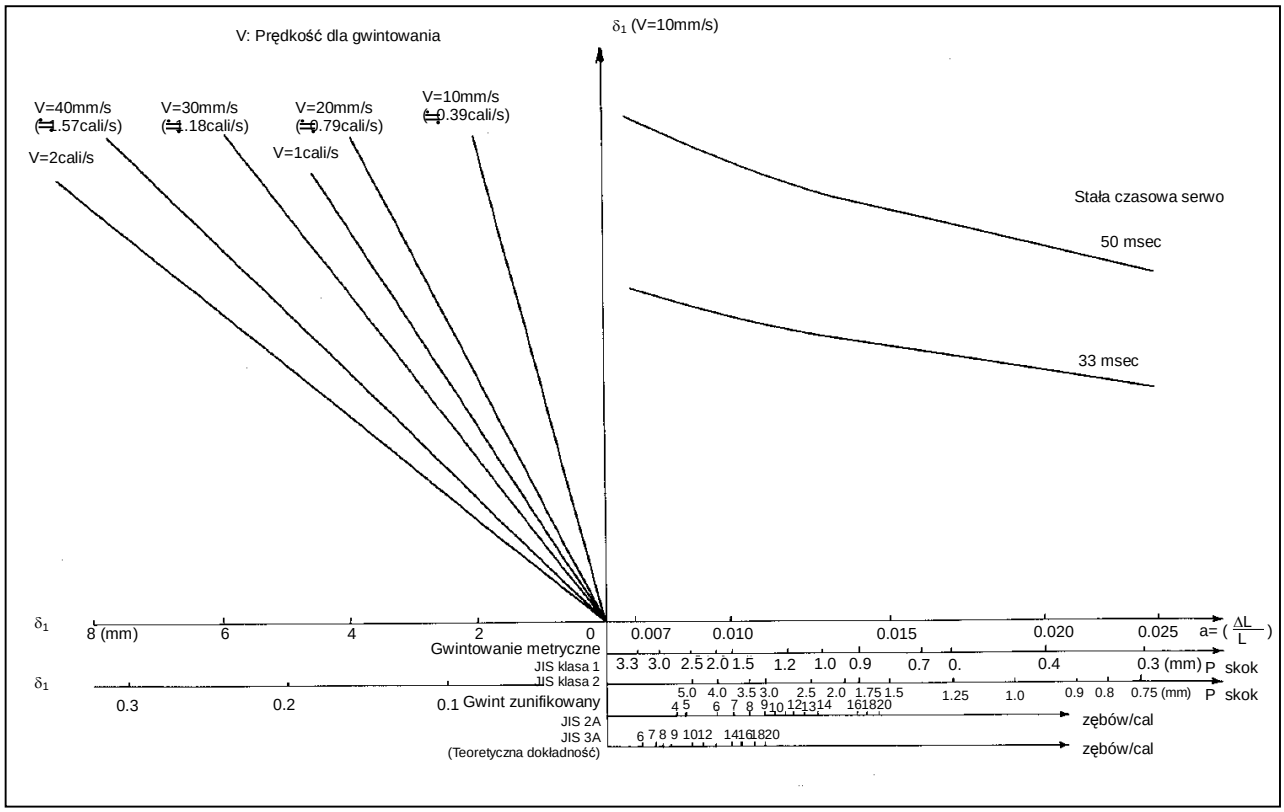
EQ =δ\S\DO3(2)\(- 1 - lna\)(mm)
R : Prędkość obrotowa wrzeciona (min^{-1})
L : Skok gwintu (mm)
* Kiedy stała czasowa T_1 serwosystemu wynosi 0.033 s.
Określenie wartości dla gwintu w/g a.

a	-1-lna
0.005	4.298
0.01	3.605
0.015	3.200
0.02	2.912

Przykład

R=350rpm
L=1mm
a=0.01
a następnie
Fehler! (mm)
$\delta_1 = \delta_2 \times 3.605 = 0.701(\text{mm})$

Odniesienia

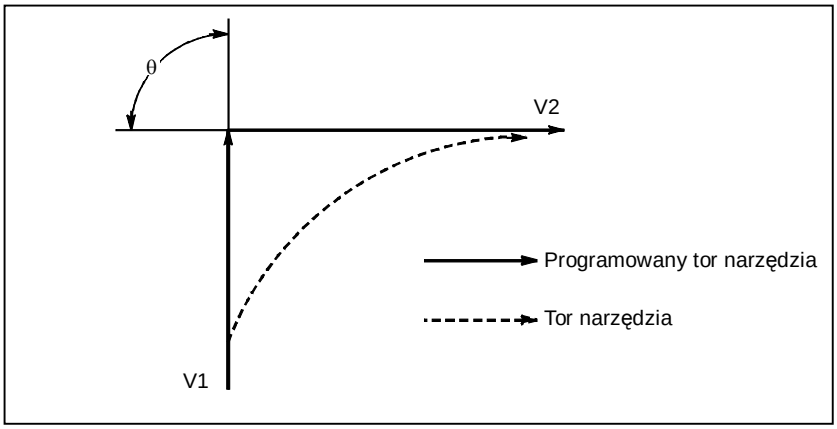


Rys. E.2 (b) Nomogram dla uzyskania odległości dojazdowej δ_1

E.3 TOR NARZEDZIA NA NAROZU

Jeżeli opóźnieniu serwosystemu (z powodu wykładniczego przyspieszenia/hamowania podczas skrawania lub wywołanego przez system pozycjonowania w przypadku stosowania serwomotoru) towarzyszy zaokrąglanie naroży, powstaje lekkie odchylenie pomiędzy rzeczywistym torem narzędzia (tor punktu środkowego narzędzia) a zaprogramowanym torem narzędzia, jak pokazano na Rys. E.3 (a).

Stała czasowa T_1 wykładniczego przyspieszenia/hamowania ma stałą wartość 0.



Rys. E.3 (a) Nieznaczne odchylenie toru narzędzia od toru zaprogramowanego

Tor narzędzia jest określany za pomocą poniższych parametrów:
- Prędkość posuwu (V_1, V_2)
- Kąt naroża (θ)
- Wykładnicza stała czasowa przyspieszania / opóźniania (T_1) w skrawaniu ($T_1 = 0$)
- Obecność lub brak bufora pamięci.

Powyższe parametry służą do teoretycznej analizy toru narzędzia, a powyższy tor narzędzia narysowany wraz z parametrem jest przykładowy.

Podczas rzeczywistego programowania należy uwzględnić powyższe pozycje i należy je wykonywać ostrożnie, żeby kształt przedmiotu obrabianego był precyzyjny.

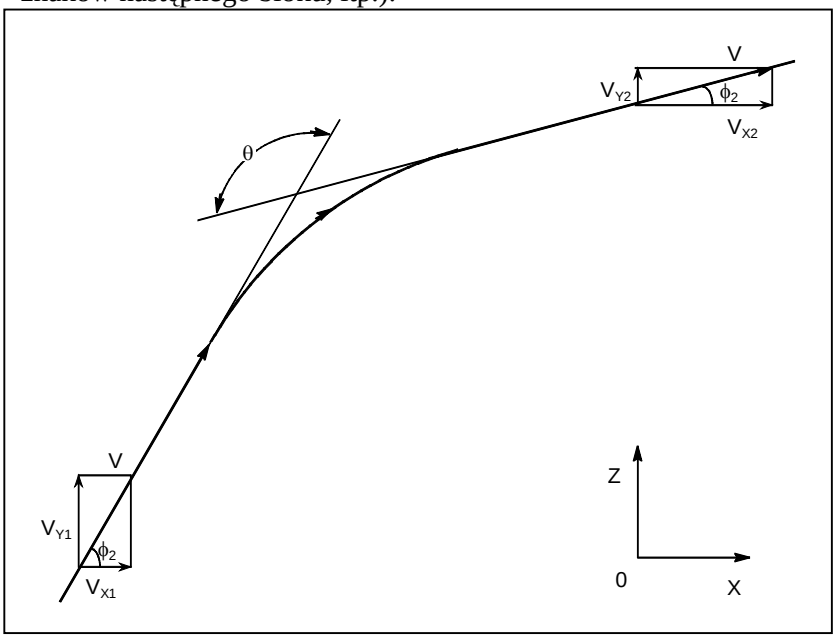
Innymi słowy, jeżeli kształt przedmiotu obrabianego nie jest zgodny z teoretyczną dokładnością, nie wolno wczytywać polecenia następnego bloku, dopóki zadana szybkość posuwu nie ustawi się na zero. Funkcja przerwy służy do zatrzymania maszyny na odpowiedni okres czasu.

Objaśnienia

- Analiza

Tor narzędzia pokazany na Rys. E.3 (b) analizowany jest na podstawie następujących warunków:

- Szybkość posuwu jest stała w obu blokach przed i po zaokrąglaniu naroży.
- Sterownik posiada rejestrację pośrednią (błąd zmienia się w zależności od odczytu prędkości czytnika taśmy dziurkowanej, liczby znaków następnego bloku, itp.).



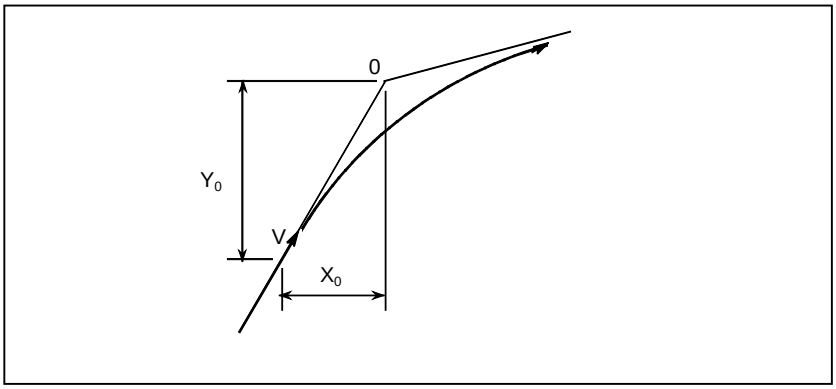
Rys. E.3 (b) Przykład toru narzędzia

- Opis warunków i symboli

$V_{X1}=V\cos\phi_1$
$V_{Y1}=V\sin\phi_1$
$V_{X2}=V\cos\phi_2$
$V_{Y2}=V\sin\phi_2$

V : Szybkość posuwu w blokach przed i po zaokrąglaniu naroży
V_{X1} : Składowa prędkości posuwu w osi X w poprzednim bloku
V_{Y1} : Składowa prędkości posuwu w osi Y w poprzednim bloku
V_{X2} : Składowa prędkości posuwu w osi X w następnym bloku
V_{Y2} : Składowa prędkości posuwu w osi Y w następnym bloku
θ : Kąt naroża
ϕ_1 : Kąt utworzony przez kierunek toru poprzedniego bloku oraz osi X
ϕ_2 : Kąt utworzony przez kierunek toru następnego bloku oraz osi X

- Obliczenie wartości początkowej



Rys. E.3 (c) Wartość początkowa

Wartość początkowa na początku procesu zaokrąglania naroży, tj. współrzędna X i Y na końcu polecenia wydanego przez sterownik, jest określana przez szybkość posuwu i stałą czasu systemu pozycjonowania serwomotoru.

$$X_0=V_{X1}(T_1+T_2)$$
$$Y_0=V_{Y1}(T_1+T_2)$$

T_1: Stała czasowa wykładniczego przyspieszenia/hamowania. (T=0)
T_2: Stała czasu systemu pozycjonowania (odwrotna do wzmocnienia pętli położeń)

- Analiza naroża toru narzędzia

Poniższe równania pokazują szybkość posuwu dla odcinka naroża w kierunku osi X i Y.

$$V_X(t) = (V_{X2} - V_{X1})[1 - \frac{V_{X1}}{T_1 - T_2}\{T_1\exp(- \frac{t}{T_1}) - T_2\exp(- \frac{t}{T_2})\}+V_{X1}]$$

$$= V_{x2}[1 - \frac{V_{x1}}{T_1 - T_2}\{T_1\exp(- \frac{t}{T_1}) - T_2\exp(- \frac{t}{T_2})\}]$$

$$= V_Y(t)=\frac{V_{Y1} - V_{Y2}}{T_1 - T_2}\{T_1\exp(- \frac{t}{T_1}) - T_2\exp(- \frac{t}{T_2})\}+V_{Y2}$$

Na tej podstawie współrzędne toru narzędzia w czasie t obliczane są z poniższych równań:

$$X(t)= \int_0^t V_X(t)dt - X_0$$

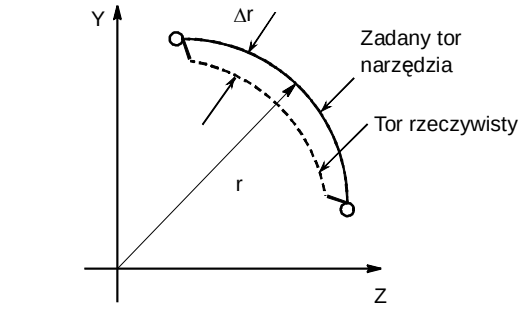
$$= \frac{V_{X2} - V_{X1}}{T_1 - T^2}\{T_1^{\,2}\exp(- \frac{t}{T_1}) - T_2^{\,2}\exp(- \frac{t}{T_2})\} - V_{X2}(T_1 + T_2 - t)$$

$$Y(t) = \int_0^t V_Y(t)dt - Y_0$$

$$= \frac{V_{Y2} - V_{Y1}}{T_1 - T_2}\{T_1^{\,2}\exp(- \frac{t}{T_1}) - T_2^{\,2}\exp(- \frac{t}{T_2})\} - V_{Y2}(T_1+T_2 - t)$$

E.4 BLAD KIERUNKU PROMIENIA W SKRAWANIU OBWODOWYM

Jeżeli używany jest serwomotor, system pozycjonowania powoduje wystąpienie błędu między zadawaniem a wynikami wydawania. Ponieważ narzędzie porusza się wzdłuż podanego segmentu, błąd nie występuje w interpolacji liniowej. Jednak w interpolacji kołowej mogą wystąpić błędy promienia, szczególnie w przypadku skrawania kołowego przy dużych prędkościach.
Błędy tego typu pojawiają się w następujących okolicznościach:



$$\Delta r = \frac{1}{2}(T_1^2 + T_2^2(1 - a^2)) - \frac{V^2}{r} \quad \ldots\ldots (1)$$

Δ r : Maks. błąd promienia (mm)
v : Prędkość posuwu (mm/sek)
r : Promień koła (mm)
T_1 : Wykładnicze przyspieszanie/hamowanie stałej czasowej skrawania (sek) (T=0)
T_2 : Stała czasowa systemu pozycjonowania (s) (Odwrotność wzmocnienia pętli pozycji)
α : Współczynnik sprzężenia w przód dla posuwu (%)

W przypadku przyspieszenia/hamowania o kształcie krzywej dzwonowej oraz liniowego przyspieszenia/hamowania po interpolacji posuwu skrawania, można otrzymać aproksymację błędu promienia na podstawie poniższego wzoru:

Liniowe przyspieszenie/hamowanie prędkości skrawania po interpolacji posuwu skrawania

$$\Delta r = (\frac{1}{24}T_1^2 + \frac{1}{2}T_2^2(1 - a^2) - \frac{V^2}{r}$$

Dzwonowe przyspieszenie/hamowanie prędkości skrawania po interpolacji posuwu skrawania

$$\Delta r = (\frac{1}{48}T_1^2 + \frac{1}{2}T_2^2(1 - a^2) - \frac{V^2}{r}$$

Dlatego błąd promienia w przypadku przyspieszenia/hamowania o kształcie krzywej dzwonowej oraz liniowego przyspieszenia/hamowania po interpolacji jest mniejszy 12 razy niż w przypadku wykładniczego przyspieszenia/hamowania, wyłączając jakikolwiek błąd spowodowany stałą czasowa pętli serwo.

Ponieważ promień r (mm) i dopuszczalny błąd Δr (mm) przedmiotu obrabianego jest podany w obróbce rzeczywistej, dopuszczalna granica szybkości posuwu v (mm/s) jest określana równaniem (1).
Ponieważ stała czasu przyspieszenia/hamowania podczas skrawania ustawiona dla sprzętu różni się w zależności od modelu obrabiarki, zobacz podręcznik wydany przez producenta maszyny.

F TABELA DOPASOWANIA ZNAKU DO KODOW

Znak	Kod	Komentarz	Znak	Kod	Komentarz
A	065		6	054	
B	066		7	055	
C	067		8	056	
D	068		9	057	
E	069			032	Spacja
F	070		!	033	Wykrzyknik
G	071		”	034	Cudzysłów
H	072		#	035	Krzyżyk
I	073		$	036	Znak dolara
J	074		%	037	Procent
K	075		&	038	Znak &
L	076		’	039	Apostrof
M	077		(	040	Lewy nawias
N	078		)	041	Prawy nawias
O	079		*	042	Gwiazdka
P	080		+	043	Plus
Q	081		,	044	Przecinek
R	082		-	045	Minus
S	083		.	046	Kropka
T	084		/	047	Ukośnik
U	085		:	058	Dwukropek
V	086		;	059	Średnik
W	087		<	060	Lewy nawias trójkątny
X	088		=	061	Znak równości
Y	089		>	062	Prawy nawias trójkątny
Z	090		?	063	Pytajnik
0	048		@	064	Dla znacznika
1	049		[	091	Lewy nawias kwadratowy
2	050		]	093	Prawy nawias kwadratowy
3	051		^	094	
4	052		_	095	Podkreślenie
5	053				

G WYKAZ ALARMÓW

(1) Alarmy w trakcie wykonywania programu oraz działania (alarm PS)
(2) Alarmy drugoplanowej edycji (alarm BG)
(3) Alarmy komunikacji (alarm SR)

Numery alarmów są wspólne dla powyższych typów alarmu.
W zależności od statusu, alarm zostaje wyświetlony, tak jak w następujących przykładach:
PS"numer alarmu" Przykład : PS0003
BG"numer alarmu" Przykład : BG0085
SR"numer alarmu" Przykład : SR0001

Liczba	Komunikat	Opis
0001	BLAD TH	Błąd TH został wykryty podczas odczytu z urządzenia wejścia. Kod odczytu, który spowodował błąd TH oraz ilość wskazówek z bloku, która może zostać zweryfikowana na ekranie diagnostycznym.
0002	BLAD W CZASIE KONTROLI PARZYSTOSCI TV	Błąd został wykryty podczas błędu w czasie kontroli parzystości TV pojedynczego bloku. Kontrola TV może zostać anulowana przez ustawienie TVC parametru nr 0000#0 na “0”.
0003	ZA DUZO CYFR	Wprowadzono dane z większą ilością cyfr, niż jest to możliwe zgodnie ze słowem instrukcji NC. Liczba dopuszczalnej ilości cyfr różni się, w zależności od funkcji oraz słowa.
0004	NIEPRAWIDLOWY FORMAT SLOW	Adresy słowa(słów) NC+ wartość numeryczna nie w formacie słowa. Alarm pojawia się również, gdy makro użytkownika nie zawiera określonych słów lub nie pasuje do składni.
0005	BRAK DANEJ PO ADRESIE	Adresy słowa(słów) NC+ wartość numeryczna nie w formacie słowa. Alarm pojawia się również, gdy makro użytkownika nie zawiera określonych słów lub nie pasuje do składni.
0006	NIEDOZWOLONE UZYCIE ZNAKU MINUS	Znak minus (–) został użyty w słowie instrukcji NC lub zmiennej systemowej, gdzie nie jest możliwe użycie znaku minus.
0007	NIEDOZW.UZYC.PRZEC. DZIESIETNEGO	Kropka dziesiętna (.) została użyta w adresach, gdzie nie jest możliwe użycie kropki dziesiętnej lub wybrano dwie kropki dziesiętne.
0009	NIEWLASCIWY ADRES NC	Został użyty nieprawidłowy adres lub parametr 1020 nie został ustawiony.
0010	NIEWLASCIWY KOD-G	Użyto bezużytecznego kodu.
0011	ZEROWY POSUW (POLECENIE)	Szybkość posuwu skrawania zgodnie z instrukcją kodów F została ustawiona na 0. Alarm pojawia się również, jeżeli kod F, zgodnie z instrukcją kodu S, zostanie ustawiony na bardzo małą wartość w instrukcji gwintowania sztywnego, ponieważ narzędzia nie może przeprowadzić obrabiania zgodnie z zaprogramowanym skokiem.
0014	NIE MOZNA ZLECIC G95	Posuw synchroniczny określono bez opcji gwintowania / posuwu synchronicznego. Zmień program.
0015	ZBYT DUZA LICZBA JEDNOCZESNIE STEROWANYCH OSI	Polecenie ruchu dla większej liczby osi może być sterowane za pomocą jednoczesnego sterowania osiami. Należy dodać opcję rozszerzenia do jednoczesnego sterowania osiami lub podzielić ilość zaprogramowanych osi ruchu na dwa bloki.

Liczba	Komunikat	Opis
0020	PROMIEN POZA TOLERANCJA	Został określony łuk, dla którego różnica w promieniu w punktach startu oraz końca, przekracza wartość ustawioną w parametrze nr 2410. Sprawdzić kody środka łuku I, J oraz K w programie. Droga narzędzia przy parametrze nr 2410 ustawionym na dużą wartość, jest spiralą.
0021	NIEDOZWOL.WYBOR PLASZCZYZNY	Instrukcje wyboru płaszczyzny G17 do G19 są błędne. Zaprogramować, tak aby 3 podstawowe osie równoległe nie zostały określone jednocześnie. Alarm ten pojawia się również, jeżeli oś, która nie powinna zostać określona dla operacji płaszczyzny, zostaje określona, przykładowo, dla interpolacji kołowej lub interpolacji krzywej rozwijającej. Aby umożliwić programowanie 3 lub więcej osi, opcja interpolacji śrubowej musi zostać dodana do każdej odpowiadającej osi.
0022	NIE ZNALEZIONO ADRESU R, I, J LUB K	W poleceniu interpolacji kołowej nie podano promienia ani współrzędnych I, J lub K odległości między punktem startu a środkiem łuku.
0025	OKRAG SKRAWANY RUCHEM SZYBKIM F0)	F0 (szybki posuw dla posuwu odwrotnego lub posuw określony przez kod F za pomocą 1–liczba cyfr) został określony podczas interpolacji kołowej (G02, G03) lub interpolacji krzywej rozwijającej (G02.2, G03.2).
0027	BRAK POLECENIA OSI W G43/G44	W blokach G43 i G44 nie ustalono osi dla korekcji długości narzędzia typu C. Korekcja nie jest anulowana, jednak korekcja długości typu C jest wprowadzana w innej osi. Wiele osi zostało określonych dla tego samego bloku, jeżeli typ kompensacji długości narzędzia jest C.
0028	NIEDOZWOL.WYBOR PLASZCZYZNY	Instrukcje wyboru płaszczyzny G17 do G19 są błędne. Zaprogramować, tak aby 3 podstawowe osie równoległe nie zostały określone jednocześnie. Alarm ten pojawia się również, jeżeli oś, która nie powinna zostać określona dla operacji płaszczyzny, zostaje określona, przykładowo, dla interpolacji kołowej lub interpolacji krzywej rozwijającej. Aby umożliwić programowanie 3 lub więcej osi, opcja interpolacji śrubowej musi zostać dodana do każdej odpowiadającej osi.
0029	NIEDOZWOL.WARTOSC KOMPENSACJI	Niedozwolony nr kompensacji
0030	NIEDOZWOL.NUMER KOMPENSACJI	Określono niedozwolony nr kompensacji. Alarm pojawia się również, jeżeli kompensacja kształtu narzędzia nr przekracza maksymalną liczbę ustawień korekcji narzędzia, w przypadku pamięci B korekcji narzędzia.
0031	NIEDOZWOL. POLECENIE P W G10	Odpowiednie wprowadzenie danych lub opcja nie może być znaleziona dla L nr G10. Brak określenia danych ustawiania adresu, takiego jak P lub R. Polecenie adresu, nie związane z ustawieniem danych, zostało określone. Adres różni się od nr L. Znak lub kropka dziesiętna, określonego adresu, jest błędna lub określony adres przekracza zakres.
0032	NIEDOZWOL.WART. KOMPENSACJI W G10	Podczas ustawiania wielkości kompensacji za pomocą G10 lub zapisywania wielkość kompensacji za pomocą zmiennych parametrów układu wielkość kompensacji była za duża.
0033	BRAK PRZECIĘCIA PRZY KOMPENSACJI SKRAWANIA	Przecięcie nie może zostać wykonane przez wyliczenie przecięcia przy kompensacji promienia skrawania lub promienia narzędzia. Zmień program.
0034	KOLOWA NIEDOZ.W BL.WYWOL/ODWOL	Przy kompensacji promienia skrawania lub promienia narzędzia, wykonywane jest uruchomienie lub anulowanie w trybie G02 lub G03. Zmień program.

Liczba	Komunikat	Opis
0035	NIE MOZNA ZLECIC G31	- G31 nie może zostać określony. Alarm pojawia się, jeżeli kod G (tak jak dla kompensacji promienia skrawania lub promienia narzędzia) grupy 07 nie został anulowany. - Pominięcie ograniczenia momentu obrotowego nie zostało określone dla polecenia pominięcia ograniczenia momentu obrotowego (G31P98 lub P99). Określić pominięcie ograniczenia momentu obrotowego w oknie PMC lub podobnym. Albo określić korekcję ograniczenia momentu obrotowego przez adres Q.
0037	NIE MOZNA ZMIENIC PLASZCZYZNY W G41/G42	Płaszczyzna kompensacji G17/G18/G19 została zmieniona podczas kompensacji promienia skrawania lub promienia narzędzia. Zmień program.
0038	INTRFEREN.W BLOKU INT.KOLOWEJ	Wystąpi wcięcie w kompensacji skrawania C, ponieważ punkt startu lub końca łuku zbiega się ze środkiem łuku. Zmień program.
0039	NIE WOLNO UZYWAC CHF/CNR W FUNKCJACH G41, G42	Fazowanie lub promień zaokrąglenia R został określony przy uruchamianiu, anulowaniu lub przełączaniu pomiędzy poleceniami G41 i G42 w G41 i G42 (kompensacja skrawania lub promienia narzędzia). Program może powodować wystąpienie wcięcia we frezowaniu lub promieniu zaokrąglenia. Zmień program.
0041	INTERFERENCJA PRZY KOMPENSACJI SKRAWANIA	Przy kompensacji promienia skrawania lub promienia narzędzia, może pojawić się nadmierne skrawanie. Zmień program.
0042	G45/G48 NIEDOZWOL.W K.PR.NARZED.	Korekcja narzędzia (G45 do G48) została zaprogramowana przy kompensacji narzędzia lub przy kompensacji trójwymiarowego skrawania. Zmień program.
0043	NIEDOZWOLONY ADRES T	Dla systemu z zainstalowanym DRILL-MATE ATC, nie został określony M06 w bloku, który określa kod T. Alternatywnie kod T został określony poniżej dopuszczalnego zakresu.
0044	G27-G30 NIEDOZWOL.W CYKL.STALYCH	Zaprogramowano jeden z G27 do G30 w trybie stałego cyklu. Zmień program.
0045	ADRESU Q NIE ZNALEZIONO (G73/G83)	Przy szybkim cyklu wiercenia głębokich otworów (G73) lub przy cyklu wiercenia głębokich otworów (G83), wielkość każdorazowej obróbki nie została określona przez adres Q lub określono Q0. Zmień program.
0046	NIEDOZWOL.POLEC.POWR OTU DO P.REF.	Polecenie powrotu do drugiego, trzeciego lub czwartego punktu referencyjnego jest błędne. (Polecenie adresu P jest błędne.) Mimo, że nie została ustawiona opcja powrotu do trzeciego lub czwartego punktu referencyjnego, 3 lub 4 zostało określone w adresie P.
0047	NIEDOZWOLONY WYBOR OSI	Dwie lub więcej osi równoległych (do osi podstawowej) ustalono po uruchomieniu trójwymiarowej kompensacji narzędzi lub trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych.
0048	PODSTAWOW. 3 OSI NIE ZNALEZIONO	Dokonano próby uruchomienia trójwymiarowej kompensacji narzędzi, ale trzy osie podstawowe, stosowane, kiedy pominięto Xp, Yp lub Zp, nie zostały ustalone w parametrze nr 1022.
0049	NIEPRAWIDLOWE POLECENIE (G68,G69)	Jeżeli zostało określone trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych (G68 lub G69), kompensacja promienia narzędzia nie została anulowana lub programy trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych (G68, G69) oraz kompensacji promienia narzędzia (G43, G44 lub G49) nie zostały wbudowane. Lub trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych zostało określone podczas kompensacji długości narzędzia i została określona inna kompensacja długości narzędzia.
0050	FAZA/PROMR.NIEDOZWOL. W BL.GWINT.	W bloku gwintowania zaprogramowano fazowanie lub promień zaokrąglenia. Zmień program.
0051	BRAK POLECENIA RUCHU PO FAZIE/PROMIENIU R	W bloku następnym względem bloku fazowania lub promienia zaokrąglenia określono niewłaściwy ruch lub odległość przemieszczenia. Zmień program.
0052	PO FAZ./PROMR.KODEM NIE JEST G01	Blok następujący po bloku fazowania lub promienia R zaokrąglenia jest inny niż G01 (lub linii pionowej) Zmień program.

Liczba	Komunikat	Opis
0053	ZA DUZO ADRESOW	W poleceniach fazowania i promienia zaokrąglenia podano dwa lub więcej adresów I, J, K i R.
0054	STOZEK NIEDOZWOL. PO.FAZ./PROMR.	Blok, w którym zadano fazowanie o określonym kącie lub promień zaokrąglenia, zawiera polecenie stożka. Zmień program.
0055	BRAK WIELK.PRZES.W BL.FAZ/PROMR	W bloku fazowania lub promienia zaokrąglenia odległość przemieszczenia jest mniejsza niż wielkość fazy lub promień zaokrąglenia. Zmień program.
0056	BRAK P.KONCA I KATA W FAZ./PROMR	Przy bezpośrednim programowaniu rysowania wymiarowego, zarówno punkt końcowy, jak i kąt zostały określone w następnym bloku, w stosunku do bloku, w którym określono tylko kąt (Aa). Zmień program.
0057	BRAK ROZWIAZANIA W BLO.KONCOWYM	Nieprawidłowo obliczono pozycję na końcu bloku w bezpośrednim programowaniu obszaru rysowania. Zmień program.
0058	P.KONCOWY NIE ZOSTAL ZNALEZIONY	Nie znaleziono pozycji na końcu bloku w bezpośrednim programowaniu obszaru rysowania. Zmień program.
0060	NR BLOKU NIE ZOSTAL ZNALEZIONY	[Odczyt/zapis danych zewn.] Określony numer nie może być znaleziony dla numeru programu oraz szukania numeru bloku. Mimo, że żądany jest odczyt/zapis numeru gniazda lub dane narzędzia lub zapis kompensacji, nie został wprowadzony żaden numer narzędzia po włączeniu urządzenia. Dane narzędzia, pasujące do wprowadzonego numeru narzędzia, nie mogą być znalezione. [Szukanie numeru detalu zewnętrz.] Program, pasujący do określonego numeru przedmiotu obrabianego, nie może być znaleziony. [Ponowny start prog.] Przy określeniu numeru bloku ponownego startu programu, określony numer bloku nie mógł być znaleziony.
0061	BRAK ADRESU P LUB Q W BLOKU CYKLU STALEGO WIELOKR. POWTARZANIA	Adres P lub Q nie został określony przy poleceniu cyklu wielokrotnych powtórzeń (G70, G71, G72 lub G73).
0062	NIEORAWIDLOWA GLEBOKOSC SKRAWANIA W CYKLU OBROBKI ZGRUBNEJ	Została określona wartość zero lub wartość ujemna, przy wielokrotnie powtarzającym się stałego cyklu zgrubnego skrawania, (G71 lub G72) jako głębokość skrawania.
0063	NIE ZNALEZIONO BLOKU O PODAYM NUMERZE	Numer bloku określony przez adresy P oraz Q przy poleceniu cyklu wielokrotnych powtórzeń (G70, G71, G72 lub G73) nie może być wyszukane.
0064	KSZTALT DO OBROBKI WYKANCZAJACEJ NIE JEST JEDNOSTRONNIE ZMIENNY (PIERWSZE OSIE)	Dla programu kształtu, przy wielokrotnie powtarzającym się stałego cyklu zgrubnego skrawania (G71 lub G72), polecenie, dla pierwszej osi płaszczyzny, nie zostało jednostronnie zwiększone bądź zmniejszone.
0065	PROGRAM KSZTALTU NIE ZAWIERA W PIERWSZYM BLOKU G00/G01	W pierwszym bloku programu kształtu, określonego przez P wielokrotnie powtarzającego się cyklu stałego (G70, G71, G72 lub G73), G00 lub G01 nie został określony.
0066	NIEDOSTEPNE POLECENIE W BLOKU CYKLU STALEGO WIELOKR. POWTARZANIA	Niedostępne polecenie zostało znalezione w bloku polecenia wielokrotnie powtarzającego się cyklu stałego (G70, G71, G72 lub G73).
0067	CYKL WIELOKROTNEGO POWTARZANIA NIE JEST W PAMIECI PROGRAMOW	Polecenie wielokrotnie powtarzającego się cyklu stałego (G70, G71, G72 lub G73) nie zostało rozpoznane w obszarze pamięci taśmy.
0069	OSTATNI BLOK PROGRAMU KSZTALTU ZAWIERA NIEPRAWIDLOWE POLECENIE	W programie kształtu wielokrotnie powtarzającego się cyklu stałego (G70, G71, G72 lub G73), polecenie fazowania lub promień zaokrąglania w ostatnim bloku, zostało zakończone w środku wykonywania.

Liczba	Komunikat	Opis
0070	W PAMIECI BRAK MIEJS.NA PROGRAM	Obszar pamięci jest niewystarczający. Usuń niepotrzebne programy, a następnie ponów polecenie.
0071	DANE NIE ZOSTALY ZNALEZIONE	Nie znaleziono szukanego adresu - Podczas szukania numeru programu nie znaleziono programu o podanym numerze. - Przy określeniu numeru bloku ponownego startu programu, określony numer bloku nie mógł być znaleziony. Sprawdź dane.
0072	DANE NIE ZOSTALY ZNALEZIONE	Liczba programów wprowadzonych do pamięci przekroczyła 63 (podst.), 125 (opcja), 200 (opcja), 400 (opcja), lub 1000 (opcja). Usuń niepotrzebne programy i ponownie wykonaj rejestrację programów.
0073	NR PROGRAMU JEST JUZ UZYTY	Użyto już zaprogramowany numer programu. Zmień numer programu lub usuń niepotrzebne programy i ponownie wykonaj rejestrację programu.
0074	NR PROGRAMU JEST JUZ UZYTY	Numer programu leży poza zakresem 1 do 9999. Zmienić numer programu.
0075	ZABEZPIECZONY	Podjęto próbę rejestracji programu, którego numer jest zabezpieczony. Przy dopasowaniu programu, hasło programu zabezpieczonego było niepoprawne.
0076	PROGRAM NIE ZNALEZIONY	Określony program nie został znaleziony w wywołaniu podprogramu, wywołaniu makroprogramu lub kopiowania grafiki. Kody M, G, T lub S zostają wywołane przez instrukcję P, inną niż w przypadku M98, G65, G66, G66.1 lub przerwaniu wywołanym makroprogramem użytkownika, a program jest wywoływany przez kod funkcji pomocniczej nr 2. Alarm pojawia się, jeżeli program nie został znaleziony za pomocą wywołania.
0077	BLAD ZAGNIEZDZENIA PODPROGRAMU	Całkowita liczba wywołań podprogramu oraz makroprogramu przekracza dopuszczalny zasięg. Inne wywołanie podprogramu zostało wykonane podczas wywołania podprogramu pamięci zewnętrznej.
0078	NR BLOKU NIE ZOSTAL ZNALEZIONY	Określony numer bloku nie został znaleziony podczas wyszukiwania numeru bloku. Numer bloku, określony jako cel skoku w GOTO— oraz M99P— nie został znaleziony.
0079	ROZNE PROGRAMY	Program w pamięci nie pasuje do programu zapisanego na taśmie. Wiele programów nie może zostać dopasowanych w sposób nieprzerwany, jeżeli parametr nr 2200#3 jest ustawiony na “1”. Ustawić parametr nr 2200#3 na “0” przed wykonywaniem dopasowania.
0080	ZLE DOPROWADZENIE SYGNALU OSIAGNIECIA POZYCJI POMIAROWEJ G37	- Dla serii centrum obróbkowego Jeżeli funkcja pomiaru długości narzędzia (G37) jest wykonywana, pozycja mierzenia została osiągnięta, sygnał zostaje ustawiony na 1 z przodu obszaru oznaczonego przez ε wartość określoną w parametrze nr 6254. Alternatywnie, sygnał nie zostaje ustawiony na 1. - Dla tokarki Jeżeli automatyczna funkcja kompensacji narzędzia (G36, G37) została użyta, pozycja pomiaru osiągniętych sygnałów (XAE1, XAE2) nie przechodzi na 1, w obrębie zakresu określonego przez ε wartość określoną w parametrach nr 6254 oraz nr 6255.

Liczba	Komunikat	Opis
0081	NR KOMPENS. G37 NIEPRZYDZIELONY	- Dla serii centrum obróbkowego Funkcja pomiaru długości narzędzia (G37) została określona bez określenia kodu H. Dokonaj poprawek w programie. - Dla tokarki Funkcja automatycznej kompensacji narzędzia (G36, G37) została określona bez określenia kodu T. Dokonaj poprawek w programie.
0082	PODANO G37 Z FUNKCJA H	- Dla serii centrum obróbkowego Funkcja pomiaru długości narzędzia (G37) została określona wraz z kodem H, w tym samym bloku. Dokonaj poprawek w programie. - Dla tokarki Funkcja automatycznej kompensacji narzędzia (G36, G37) została określona wraz z kodem T, w tym samym bloku. Dokonaj poprawek w programie.
0083	NIEPRAWIDLOWE POLECENIE W BLOKU G37	- Dla serii centrum obróbkowego Wykryto błąd przy określeniu osi funkcji pomiaru długości narzędzia (G37). Alternatywnie, polecenie przesunięcia ruchu zostało określone jako polecenie przyrostowe. Dokonaj poprawek w programie. - Dla tokarki Wykryto błąd przy określeniu osi funkcji automatycznej kompensacji narzędzia (G36, G37). Alternatywnie, polecenie zostało określone jako polecenie przyrostowe. Dokonaj poprawek w programie.
0085	BŁĄD PRZEPEŁNIENIA	Następny znak został odebrany z urządzenia I/O, połączonego z interfejsem czytaj/wysyłaj 1, zanim mógł zostać odczytany uprzednio odebrany znak.
0086	DR OFF	Podczas przetwarzania I/O przez interfejs czytaj/wysyłaj, sygnał wprowadzenia ustawionych danych urządzenia I/O (DR) był w trybie OFF. Możliwymi przyczynami są: urządzenie I/O niewłączone, załamany przewód oraz uszkodzona płyta obwodu drukowanego.
0087	PRZEPELNIENIE BUFORA	Podczas odczytywania przez interfejs czytaj/wysyłaj, pomimo wydania polecenia zatrzymania, zostało wprowadzonych więcej niż 10 znaków. Uszkodzone urządzenie I/O lub płyta obwodu drukowanego.
0090	NAJAZD NA P.REF. NIEDOKONCZONY	1. Nie można normalnie wykonać operacji powrotu do punktu referencyjnego, ponieważ punkt startu powrotu do punktu referencyjnego jest za blisko położenia odniesienia lub prędkość jest za mała. Odsuń punkt startu na odpowiednią odległość od położenia odniesienia lub podaj odpowiednio dużą prędkość dla operacji powrotu do punktu referencyjnego. 2. Wykonano próbę ustawienia pozycji zero dla wykrycia pozycji bezwzględnej przez powrót do punktu referencyjnego, jeżeli nie było możliwe ustawienie punktu zero. Obracać silnik ręcznie, przynajmniej jeden raz, a następnie ustawić pozycję zero wykrycia pozycji bezwzględnej, po toczeniu CNC oraz wyłączeniu i ponownym włączeniu wzmacniacza serwo.
0091	BRAK RĘCZNEGO POWROTU DO BAZY PRZY ZATRZYMANIU POSUWU	W stanie zatrzymania operacji automatycznej nie można wykonać ręcznego powrotu do punktu referencyjnego. Wykonać powrót ręczny do punktu referencyjnego, podczas gdy operacja automatyczna zostaje zatrzymana lub anulowana.
0092	ZERO RETURN CHECK (G27) ERROR	Oś określona w G27 nie powróciła do pozycji zero. Przeprogramować tak, aby oś powróciła do zero.

Liczba	Komunikat	Opis
0094	TYP P NIEDOZWOL. (ZMIANA WSPOL.)	Nie można określić typu P po ponownym uruchomieniu programu (po przerwaniu operacji automatycznej wykonywana była operacja definiowania układu współrzędnych). Wykonać prawidłową operację zgodnie z podręcznikiem użytkownika.
0095	TYP P NIEDOZWOL. (ZMIA.ZEW.KOMP.)	Nie można określić typu P po ponownym uruchomieniu programu (po przerwaniu operacji automatycznej zmieniła się wielkość kompensacji zewnętrznej przedmiotu obrabianego). Wykonać prawidłową operację zgodnie z podręcznikiem użytkownika.
0096	TYP P NIEDOZWOL. (ZMIA.WSP.DETAL)	Nie można określić typu P po ponownym uruchomieniu programu (po przerwaniu operacji automatycznej zmieniła się wielkość kompensacji przedmiotu obrabianego). Wykonać prawidłową operację zgodnie z podręcznikiem użytkownika.
0097	TYP P NIEDOZWOL. (AUTO. WYKON.)	Nie można określić typu P po ponownym uruchomieniu programu (Po włączeniu zasilania i stopie awaryjnym lub alarmach 0094 do 0097, nie jest wykonywana żadna operacja automatyczna.) Wykonaj operację automatyczną.
0098	G28 ZNALEZIONO PODCZAS SZUKANIA	Wydano polecenie ponownego startu programu bez operacji powrotu do punktu referencyjnego po włączeniu zasilania lub po stopie awaryjnym i podczas szukania znaleziono G28. Wykonaj operację powrotu do punktu referencyjnego.
0099	WYK.W MDI NIEDOZWOL. PO SZUKANIU	Po zakończeniu szukania w ponownym starcie programu, z MDI wydano polecenie przesunięcia ruchu (jazdy).
0101	PROSZE WYZEROWAC PAMIEC	Zasilanie wyłączone podczas przepisywania pamięci przez operację edycji programu. Jeżeli wystąpił ten alarm, naciśnij <RESET> naciskając równocześnie <PROG>; zostanie usunięty tylko edytowany program. Zarejestruj usunięty program.
0109	BLAD FORMATU W G08	Po P w kodzie G08 zadano wartość inną niż 0 lub 1 lub nie zadano żadnej wartości.
0110	PRZEPELNIENIE OBLICZONEJ DANEJ: WARTOSC CALKOWITA	Wartość całkowita przekracza zakres, podczas wyliczeń rachunkowych.
0111	PRZEPELNIENIE OBLICZONEJ DANEJ: WARTOSC RZECZYWISTA	Kropka dziesiętna (płynne dane formatu liczby kropek) przekracza zakres podczas wyliczeń rachunkowych.
0112	DZIELENIE PRZEZ ZERO	Wykonana została próba dzielenia przez zero w makrze użytkownika.
0113	NIEWLASCIWE POLECENIE	Zaprogramowano funkcję, której nie można zastosować w makropoleceniu użytkownika. Zmień program.
0114	NIEPRAWIDLOWY FORMAT WYDARZENIA	Użyty format, w wyrażeniu twierdzenia makra użytkownika, jest błędny. Format taśmy parametru jest błędny.
0115	ZMIENNA NR PRZEK. ZAKR.	Numer, który nie może zostać użyty dla zmiennej lokalnej, zmiennej wspólnej, zmiennej systemowej w makrze użytkownika, został określony. W EGB funkcji pominięcia osi (G31.8), został określony nieistniejący numer zmiennej makra użytkownika. Lub numer zmiennych makra użytkownika, użyty do zapamiętania pozycji pominięcia, jest niewystarczający.
0116	ZMIENNA ZABEZ. PRZED ZAPISEM	Wykonano próbę użycia, w makrze użytkownika, lewej strony wyrażenia zmiennej, jeżeli możliwe jest użycie tylko prawej strony wyrażenia.
0118	ZA DUZO ZAGNIEZD-ZONYCH NAWIASOW	Za dużo nawiasów zostało “[ ]” zagnieżdżonych w makrze użytkownika. Poziom zagnieżdżenia, łącznie z nawiasami funkcji, wynosi 5.
0119	WARTOŚĆ ARGUMENTU POZA DOPUSZCZALNYM ZAKRESEM	Wartość argumentu, w funkcji makra użytkownika, jest poza zakresem.
0122	ZBYT DUZY POZIOM ZAGNIEZDZENIA MAKRO	Za dużo wywołań makroprogramu, zostało zagnieżdżonych w makrze użytkownika.

Liczba	Komunikat	Opis
0123	NIEPRAWIDLOWY TRYB DLA GOTO/WHILE/DO	Twierdzenie GOTO lub WHILE–DO zostało znalezione w programie głównym, w trybie MDI lub DNC.
0124	BRAKUJE INSTRUKCJI KONCA	Brak instrukcji END pasującej do instrukcji DO w makrze użytkownika.
0125	BLAD W FORMACIE INSTRUKCJI PROGRAMU MAKRO	Użyty format, w wyrażeniu twierdzenia makra użytkownika, jest błędny.
0126	NIEDOZWOL.NR PETLI	Numery DO oraz END w makrze użytkownika są błędne lub przekraczają dozwolony zakres (prawidłowy zakres: 1 do 3).
0127	INSTRUKCJA NC I MAKRO W TYM SAMYM BLOKU	Twierdzenie NC oraz twierdzenie makro zostały określone w tym samym bloku.
0128	NIEDOZWOL.NR BLOKU MAKRO	Określony numer bloku nie został znaleziony podczas wyszukiwania numeru bloku. Numer bloku, określony jako cel skoku w GOTO— oraz M99P— nie został znaleziony.
0129	PODAC JAKO ARGUMENT 'G'	Użyto G jako argumentu przy wywołaniu makra użytkownika. Można określić G, jako argument tylko dla każdorazowego wywołania bloku (G66.1).
0130	KONFLIKT OSI NC ORAZ PMC	Polecenie NC oraz polecenie sterowania osią PMC kolidują. Zmień program lub drabinę.
0136	OS POZYCJONOWANIA WRZECIONA - TAKA SAMA INNA OS	Oś pozycjonowania wrzeciona oraz inna oś zostały określone w tym samym bloku.
0137	KOD-M I POL.RUCHU W JEDNYM BLOKU	Oś pozycjonowania wrzeciona oraz inna oś zostały określone w tym samym bloku.
0138	PRZEPELNIENIE NALOZONYCH DANYCH	Całkowita wartość rozdzielcza CNC oraz PMC jest zbyt duża podczas sterowania celowego dla sterowania osią PMC.
0139	NIE MOZNA ZMIENIC OSI STEROWANEJ PMC	Oś PMC została wybrana dla osi, dla której oś PMC jest sterowana.
0140	NR PROGRAMU JEST JUZ UZYTY	Usiłowano wybrać lub usunąć drugoplanowo program, który jest już wybrany jako pierwszoplanowy. Wykonać poprawną operację dla wydania drugoplanowego.
0141	NIE MOZNA PODAC FUNKCJI G51 PRZY KOMPENSACJI 3-Y WYMIAROWEJ	G51 (skalowanie ZAL) zaprogramowano w trójwymiarowym trybie korekcji narzędzi. Zmień program.
0142	NIEDOZWOLONE SKALOWANIE	Wskaźnik skalowania wynosi 0 lub 10000 lub więcej. Zmienić ustawienie wskaźnika skalowania. (G51P_ … lub G51I_J_K_ … lub parametr (nr 5411 lub 5421))
0143	PRZEPELNIENIE DANYCH POLECEN	Pojawiło się przepełnienie w długości pamięci wewnętrznych danych CNC. Alarm pojawia się również, jeżeli wynik wewnętrznych obliczeń skalowania, obrót współrzędnych oraz interpolacja cylindryczna, przepełnia dane pamięci. Alarm pojawia się również podczas wprowadzania wielkości ręcznego przesterowania.
0144	NIEDOZWOL.WYBOR PLASZCZYZNY	Płaszczyzna obrotu współrzędnych oraz płaszczyzna kompensacji skrawania C lub łuku muszą być takie same. Zmień program.
0145	NIEDOZ. UZY G12.1/G13.1	Numer osi, parametru wyboru płaszczyzny nr 5460 (oś liniowa) oraz nr 5461 (oś rotacji), w trybie interpolacji współrzędnych biegunowych, jest poza zakresem (1 do numeru sterowanych osi).

Liczba	Komunikat	Opis
0146	NIEWLASCIWIE UZYCIE FUNKCJI G	Grupa kodu modalnego G zawiera nieprawidłową funkcję G, w trybie interpolacji współrzędnych biegunowych, lub podczas gdy tryb został anulowany. Dozwolone są wyłącznie poniższe kody G: G40, G50, G69.1 Nieprawidłowy kod G został określony w trybie interpolacji współrzędnych biegunowych. Niedozwolone są poniższe kody G: G27, G28, G30, G30.1, G31 do G31.4, G37 do G387.3, G52, G92, G53, G17 do G19, G81 do G89, G68. W grupie 01, kody G, inne niż G01, G02, G03, G02.2 oraz G03.2 nie mogą zostać określone.
0148	BLAD NASTAWY	Współczynnik automatycznego przesterowania zwolnienia w narożu nie mieści się w zakresie kąta prostego. Zmień parametry (nr 1710 do 1714).
0154	NARZ. NIE JEST UZYTE W GR.TRWAL.	H99 lub D99 jest określony, jeżeli nie przydzielono żadnego numeru zarządzania danymi narzędzia dla pozycji wrzeciona. Dokonaj poprawek w programie.
0160	NIEDOPASOW. OCZEKUJACEGO KODOW-M	Oczekujący kod M jest błędny. <1> Jeżeli różne kody M zostały określone dla toru 1 oraz toru 2 jako kody oczekujące M bez polecenia P. <2> Jeżeli oczekujące kody M nie są jednakowe, nawet jeżeli polecenia P są jednakowe. <3> Jeżeli oczekujące kody M są jednakowe oraz polecenia P nie są jednakowe (ma to miejsce wówczas, jeżeli polecenie P zostało określono, za pomocą wartości binarnej.) <4> Jeżeli listy numerów poleceń P zawierają różne numery nawet, jeżeli oczekujące kody M są jednakowe (ma to miejsce, jeżeli polecenie P jest określone przez połączenie numerów toru.) <5> Jeżeli oczekujący kod M, bez polecenia P (2-torowe oczekiwanie) oraz oczekujący kod M, z poleceniem P (3-lub więcej -torowe oczekiwanie) zostały określone w tym samym czasie. <6> Jeżeli oczekujący kod M, bez polecenia P, został określony dla 3 lub więcej torów.
0161	NIEDOZWOLONE P FUNKCJI OCZEKIWANIA M	P w oczekującym kodzie M jest nieprawidłowe. <1> Jeżeli adres P jest ujemny <2> Jeżeli wartość P jest nieadekwatna do określonej konfiguracji systemu <3> Jeżeli kod M, bez polecenia P (2-torowe oczekiwanie), został określony w systemie posiadającym 3 lub więcej tory.
0163	NIEDOZWOLONE POLECENIE W G68/G69	G68 i G69 nie są niezależnie zaprogramowane w skrawaniu wyrównują-cym. Niedozwolona wartość została zaprogramowana w połączeniu skrawania wyrównującego (adres P).
0169	NIEPRAWIDLOWE DANE GEOMETRYCZNE NARZEDZI	Nieprawidłowe dane toru narzędzia w kontroli interferencji. Należy nastawić poprawne dane lub wybrać poprawne dane drogi narzędzia.
0175	NIEDOZ OS G07.1	Oś, która nie może wykonać interpolacji cylindrycznej została określona. Więcej niż jedna oś, została określona w bloku G07.1. Wykonano próbę anulowania interpolacji cylindrycznej dla osi, która nie była w trybie inter-polacji cylindrycznej. Dla załączonej (ON) osi interpolacji cylindrycznej, ustawionej nie na “0”, ale na jeden z 5, 6 lub 7 (specyfikacja osi równoległej) do parametru nr 1022, do określenia łuku z osią rotacji (parametr ROT nr 1006#1 jest ustawiony na “1” oraz parametr 1260 jest ustawiony).
0176	NIEDOZ. UZY KODU G (TRYB G07.1)	Został określony kod G, który nie może być określony w trybie interpolacji cylindrycznej. Alarm ten pojawia się również, jeżeli grupa 01 kodów G była w trybie G00 lub kod G00 został wprowadzony. Anulować tryb interpolacji cylindrycznej przez wprowadzeniem kodu G00.
0179	BLAD NASTAWY PARAMETRU (NR 7510)	Liczba osi sterowalnych ustawionych w parametrze 7510 przekracza maks. liczbę. Zmień wartość parametru.

Liczba	Komunikat	Opis
0190	WYBRANO NIEPRAWIDLOWA OS (G96)	Niedozwolona wartość została określona w P bloku G96 lub parametrze nr 5844.
0194	POLEC.DLA WRZEC. W TRYBIE SYNCHRO	Tryb CS sterowania kształtem, polecenie pozycjonowania wrzeciona lub tryb gwintowania sztywnego został określony podczas trybu sterowania synchronizacją wrzeciona lub trybu sterowania synchronizacją wrzeciona prostego.
0197	POLEC.DLA OSI-C W TRYB.WRZECIONO	Program wybrał ruch wzdłuż osi Cs, gdy sygnał przełączania sterowania kształtemCs został wyłączony.
0199	SLOWO MAKRO NIEZDEFINIOWANE	Użyto niezdefiniowanego słowa makropolecenia. Zmień makropolecenie użytkownika.
0200	NIEDOZWOLONE POLECENIE KODU-S	W gwintowaniu sztywnym wartość S była poza zakresem lub nie została podana. Ustawienie parametru (numery 5241 do 5243) na wartość S, która może zostać określona dla gwintowania sztywnego. Poprawić parametry lub zmienić program.
0201	BRAK POSUWU W SZTYWNYM GWINTOW.	Polecenie kodu F dla szybkości posuwu skrawania jest zerem. Jeżeli wartość polecenia F jest dużo mniejsza niż polecenia S, gdy polecenie gwintowania sztywnego zostało określone, pojawia się alarm. Jest to spowodowane tym, że skrawanie nie jest możliwe przy podanym skoku, określonym przez program.
0202	PRZEPELNIENIE POZ. WRZECIONA	W gwintowaniu sztywnym wartość rozkładu wrzeciona jest za duża. (Błąd systemowy)
0203	BLAD PROGRAMU SZTYW. GWINTOWANIA	W gwintowaniu sztywnym położenie sztywnego kodu M (M29) lub polecenia S jest niewłaściwe. Zmień program.
0204	NIEDOZWOL.POLECENIE OSI	W gwintowaniu sztywnym określono przesunięcie w osi pomiędzy sztywnym kodem M bloku (M29) i G84 lub (G74). Zmień program.
0205	WYL. SYGNAL SZTYW. GWINTOWANIA	Mimo że w gwintowaniu sztywnym zadano sztywny kod M (M29), sygnał DI trybu gwintowania sztywnego (DGN G061.0) nie jest włączony w czasie wykonywania bloku G84 (lub G74). Sprawdzić diagram drabinki PMC, aby dowiedzieć się, dlaczego sygnał DI nie jest włączony.
0206	N-MOZNA ZMIE.PLASZCZ. (SZT.GWINT)	Zadano zmianę płaszczyzny w trybie gwintowania sztywnego. Zmień program.
0207	NIEZGODNOSC DANYCH SZTYW.GWINT.	Zadana odległość była za krótka lub za długa w gwintowaniu sztywnym.
0210	NIE MOZNA ZLECIC WYKONANIA M198/M99	1 Podjęto próbę wykonania polecenia M198 lub M99 w czasie operacji planowanej. Podjęto próbę wykonania polecenia M198 w czasie operacji DNC. Zmień program. 2 Podjęto próbę wykonania polecenia M99 poprzez przerwanie makropolecenia w czasie obróbki zagłębienia w powtarzalnym cyklu stałym.
0212	NIEDOZWOL.WYBOR PLASZCZYZNY	Bezpośrednie programowanie obszaru rysowania zaprogramowano dla płaszczyzny innej niż płaszczyzna ZX. Dokonaj poprawek w programie.
0213	NIEDOZ. POLEC. W TRYBIE SYNCHRO.	Przy sterowaniu synchronizacją osi posuwu, następujące błędy pojawiły się podczas operacji synchronizacji. 1) Program wydał polecenie przesunięcia ruchu (jazdy) osi podporządkowanej. 2) Program wydał ręczną operację ruchu (jazdy) osi podporządkowanej. 3) Program wydał polecenie automatycznego powrotu do punktu referencyjnego (bazowego) bez ustalenia ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego po włączeniu zasilania.
0214	NIEDOZ. POLEC. W TRYBIE SYNCHRO.	Ustawiony układ współrzędnych lub kompensacja długości narzędzia typu przesunięcia wykonywana jest w sterowaniu synchronicznym. Dokonaj poprawek w programie.
0217	DWÓJKOWE G51.2(POLECENIA)	G51.2 jest dalej programowany w trybie G51.2. Zmień program.

Liczba	Komunikat	Opis
0218	NIE ZNALEZIONO POLECEN P/Q	W bloku G51.2 nie zaprogramowano P lub Q, albo wartość zadawania jest poza zakresem. Zmień program. Dla toczenia wielokąta pomiędzy wrzecionami, więcej informacji, dlaczego pojawia się alarm, jest w DGN nr 471.
0219	POLECENIE G51	G51.2 oraz 50.2 zostały określone w tym samym bloku dla innych poleceń. Zmienić program w innym bloku.
0220	NIEDOZ. POLEC.W TRYBIE SYNCHRO.	W operacji synchronicznej, zaprogramowano ruch za pomocą programu NC lub interfejsu sterowania osi PMC dla osi synchronicznej. Zmienić program lub sprawdzić drabinę PMC.
0221	NIEDOZ. POLEC.W TRYBIE SYNCHRO.	Wykonywana jest operacja obróbki synchronicznej wielokątów i sterowanie osi albo równoważenie skrawania. Zmień program.
0222	DNC NIEDOZWOL. W DRUG.PLAN.EDYC	Podczas edycji drugoplanowej wprowadzenie i wysyłanie wykonywane jest oddzielnie. Wykonaj prawidłową operację.
0224	NIE ZAKONCZONO POWROTU DO BAZY	Operacja powrotu do punktu referencyjnego nie została wykonana przed rozpoczęciem operacji automatycznej. Wykonać operację powrotu do punktu referencyjnego tylko, kiedy parametr ZRN X (nr 1005#0) wynosi 0.
0231	NIEDOZW. FORMAT G10 L52	Błąd pojawił się w formacie określonym przy wprowadzaniu parametru programowalnego.
0232	POLECENIE Z ZA DUZA LICZBA OSI SRUBOWYCH	Trzy lub więcej osi podano jako osie śrubowe w trybie interpolacji śrubowej. Pięć lub więcej osi podano jako osie śrubowe w trybie B interpolacji śrubowej.
0233	URZADZENIE ZAJETE	Podjęto próbę zastosowania zespołu, np. podłączonego za pośrednictwem interfejsu RS-232-C, używanego przez innych użytkowników.
0239	P/S ALARM	Podczas wykonywania wysyłania za pomocą funkcji sterowania zewnętrznymi zespołami wejścia/wyjścia wykonywano edycję drugoplanową.
0240	P/S ALARM	Podczas operacji MDI wykonywano edycję drugoplanową.
0241	NIEDOZWOL. FORMAT W G02.2/G03.2	Punkt końcowy ewolwenty na obecnie wybranej płaszczyźnie lub instrukcja współrzędnej środkowej I, J lub K odpowiadającego koła bazowego oraz promień koła bazowego nie zostały określone.
0242	NIEDOZ.POLEC. W G02.2/G03.2	Niedozwolona wartość została określona w ewolwencie. Instrukcja współrzędnej I, J lub K koła podstawowego na obecnie wybranej płaszczyźnie lub promieniu koła bazowego wynosi “0”lub punkt początkowy i końcowy są poza kołem podstawowym.
0243	PRZEKRO.TOLERAN.PKT.KONCOWEGO	Punkt końcowy nie został położony na ewolwencie, która przechodzi przez punkt początkowy, a błąd przekracza dopuszczalny limit błędu (parametr nr 2510).
0244	P/S ALARM	W sterowaniu momentem obrotowym, całkowita dopuszczalna wartość ruchu określona jako parametr jest przekroczona.
0245	KOD-T NIEDOZWOLONY W TYM BLOKU	Za pomocą kodu T określono jeden z kodów G, G50, G10 i G04, którego nie można określić w tym samym bloku.
0247	ZNALEZIONO BLAD DLA KODU WYJSCIA DANYCH.	Jeśli jest wyprowadzany program zaszyfrowany, jako kod wyjścia jest zadawany EIA. Określ ISO.
0250	WYMIANA NARZEDZIA: NIEPRAWIDLWE POLECENIE RUCHU OSI Z	Polecenie przesunięcia w osi A Z zostało wykonane w tym samym bloku dla polecenia M06.
0251	WYMIANA NARZEDZIA: NIEPRAWIDLOWE POLECENIE T	Bezużyteczny kod T został określony w M06Txx.
0253	NIE MOZNA UZYC G05	Operacja dwójkowa została określona podczas trybu zaawansowanego sterowania podglądem.

Liczba	Komunikat	Opis
0300	NIEORAWIDLOE POLECENIE SKALOWANIA	Niedozwolony kod G został określony podczas skalowania. Zmień program. Dla systemu T, jedna z następujących funkcji została określona podczas skalowania. - cykl obróbki wykańczania (G70 lub G72) - cykl obróbki zgrubnej powierzchni zewnętrznej (G71 lub G73) - cykl obróbki zgrubnej powierzchni czołowej (G72 lub G74) - cykl obróbki w pętli sprzężenia (G73 lub G75) - cykl przecinania (G74 lub G76) - cykl przecinania powierzchni zewnętrznej lub wewnętrznej (G75 lub G77) - cykl gwintowania wielokrotnie powtarzany (G76 lub G78) - cykl wiertła czoła (G83 lub G83) - cykl gwint. czoła (G84 lub G84) - cykl wytacz. czoła (G85 lub G85) - cykl wiertła bocznego (G87 lub G87) - cykl gwintowania bocznego (G88 lub G88) - cykl wytaczania bocznego (G89 lub G89) - cykl toczenia pow. zewnętrznej lub wytacz. pow. wewnęt.(G77 lub G20) - cykl gwintowania (G78 lub G21) - cykl toczenia pow. czoł.(G79 lub G24) (Określić kody G dla systemu B oraz C, w tej kolejności.)
0301	ZAKAZANE KASOWANIE POWROTU DO BAZY	Mimo ustawienia parametru nr 1012#0 (IDGx) na 1, aby zatrzymać ponowne ustawienie punktu referencyjnego dla powrotu do punktu referencyjnego bez zderzaka, wykonano próbę ręcznego powrotu do punktu referencyjnego.
0302	NIE USTAWIAC BAZY BEZ ZDERZAKA	Punkt referencyjny nie mógł zostać ustawiony dla powrotu do punktu referencyjnego bez zderzaka. Możliwe przyczyny są następujące: - Oś nie została przesunięta w kierunku powrotu do punktu referencyjnego dla posuwu impulsowego. - Oś nie została przesunięta w kierunku przeciwnym do kierunku ręcznego powrotu do punktu referencyjnego.
0303	NIE ZREALIZOWANO POWROTU DO PUNKTU REF.	Jeżeli ustawienie punktu referencyjnego w każdej pozycji było możliwie dla sterowania kształtem Cs, (parametr CRF (nr 3700#0) = 1), polecenie G00 zostało wydane dla osi kształtu Cs, bez powrotu do punktu referencyjnego po przełączeniu wrzeciona seryjnego na tryb sterowania kształtem Cs. Wykonać powrót do punktu referencyjnego za pomocą polecenia G28, przed wydaniem polecenia G00.
0304	PODANO G28 BEZ POWROTU DO PUNKTU ZEROWEGO	Mimo, że nie ustawiono punktu referencyjnego, wydano polecenie powrotu do punktu referencyjnego (G28).
0305	POZYCJA POSREDNIA NIE PRZYPISANA	Mimo, że nie podano G28 (automatyczny powrót do punktu referencyjnego), G30 (powrót do drugiego, trzeciego lub czwartego punktu referencyjnego), lub polecenie G30/1 nie zostało wydane po włączeniu zasilania (powrót do zmiennego punktu referencyjnego), wydano polecenie G29 (powrót z punktu referencyjnego).
0306	NIEKOMPATYBILNOSC OSI Z CNR/CHF	Zgodność pomiędzy przemieszczającymi się osiami oraz polecenie I, J lub K jest nieprawidłowe w bloku, w którym frezowania zostało określone.
0307	NIE MOZNA ROZPOCZAC POWROTU DO PUNKTU REF. PRZY USTAW. ZDERZAKA MECHAN.	Wykonano próbę ustawienia punktu referencyjnego typu celowego dla osi, dla której należy użyć funkcji, aby ustawić punkt referencyjny bez zderzaka.
0308	G72.1 BLAD ZAGNIEZDZENIA	G72.1 określono ponownie podczas kopiowania rotacji G72.1.
0309	G72.2 BLAD ZAGNIEZDZENIA	G72.2 określono ponownie podczas kopiowania równoległego G72.2.

Liczba	Komunikat	Opis
0310	PLIK NIE ZNALEZIONY	Nie znaleziono określonego pliku podczas wywołania podprogramu lub makra.
0311	BLAD FORMATU WYWOLYWANIA PRZEZ NAZWE PLIKU	Niedozwolony format został określony, aby wywołać podprogram lub makro za pomocą nazwy pliku.
0312	ZLE POLECENIE W BEZPOSREDNIM PROGRAMOWANIU WYMIAROW KSZTALTU	Zostało wydane polecenie bezpośredniego wprowadzenia wymiarów rysowania w niedozwolonym formacie. Wykonano próbę określenia niedozwolonego kodu G podczas bezpośredniego wprowadzania wymiarów rysowania. Dwa lub więcej bloki ruchu pojawiły się w poleceniach seryjnych, które określają bezpośrednie wprowadzanie wymiarów rysowania. Mimo, że określono bezużyteczne przecinki (,) (parametr nr 3405#4 = 1) dla bezpośredniego wprowadzania wymiarów rysowania, przecinek został określony.
0313	NIEDOZWOL. POLECENIE SKOKU	Przyrost gwintowania o zmiennym skoku określonym w adresie kodu K, przekracza określoną wartość maksymalną dla gwintowania o zmiennym skoku. Lub została określona ujemna wartość zmienna.
0314	NIEPRWIDLOWE USTAWIENIE OSI WIELOKATA	Oś została określona nieprawidłowo dla toczenia wielokąta. Dla toczenia wielokąta: Oś rotacji narzędzia nie została określona. (Parametr nr 7610) Dla toczenia wielokąta pomiędzy wrzecionami: Prawidłowe wrzeciona nie zostały określone. (numery parametrów 7640 do 7643) - Wrzeciono inne niż wrzeciono seryjne. - Wrzeciono nie zostało podłączone.
0315	NIEPRAWIDLOWY KAT OSTRZA W CYKLU NACINANIA GWINTU	Nieprawidłowy kąt ostrza narzędzia został określony w cyklu gwintowania stałego (G76).
0316	NIEPRAWIDLOWA GLEBOKOSC SKRAWANIA W CYKLU GWINTOWANIA	Minimalna głębokość skrawania, wyższa niż wysokość gwintowania, została określona w cyklu gwintowania stałego wielokrotnie powtarzanym (G76).
0317	NIEPRAWIDLOWE POLECENIE W CYKLU NACINANIA GWINTU	Została określona wartość zero lub wartość ujemna, przy wielokrotnie powtarzającym się stałym cyklu gwintowania, (G76) jako wysokość gwintowania lub głębokość skrawania.
0318	ZLA WIELKOSC ODSKOKU W CYKLU WIERCENIA	Mimo, że kierunek odskoku został ustawiony w wielokrotnie powtarzającym się stałym cyklu odcinania (G74 lub G75), dla Δd została określona wartość ujemna.
0319	NIEPRAWIDLOWY PUNKT KONCOWY W CYKLU WIERCENIA	Mimo, że przebyta droga Δi lub Δk została ustawiona na 0, w wielokrotnie powtarzającym się stałym cyklu odcinania (G74 lub G75), wartość inna niż 0 została określona dla U lub W.
0320	ZLA WIELKOSC RUCHU/ GLEBOKOSC SKRAWANIA W CYKLU WIERCENIA	Została określona wartość ujemna, przy wielokrotnie powtarzającym się stałym cyklu odcinania, (G74 lub G75) jako Δi lub Δk (przebyta droga/głębokość skrawania).
0321	NIEPRAWIDLOWA LICZBA POWTORZEN W CYKLU POWTARZANIA WZORCA	Określono zero lub wartość negatywną, w wielokrotnie powtarzającym się cyklu zamkniętej pętli (G73), jako czas powtarzania.
0322	KSZTALT DO OBROBKI WYKANCZAJACEJ POZA PUNKTEM POCZATKOWYM	Nieprawidłowy kształt, który przekroczył punkt początkowy cyklu, został określony w programie kształtu dla wielokrotnie powtarzającego się stałego zgrubnego cyklu skrawania (G71 lub G72).
0323	PIERWSZY BLOK PROGRAU KONTRURU JEST POLECENIEM TYPU II	Typ II jest określony w pierwszym bloku programu kształtu, określonego przez P w wielokrotnie powtarzającym się cyklu stałego zgrubnego skrawania (G71 lub G72). Polecenie Z (W) jest dla G71. Polecenie X (U) jest dla G72.

Liczba	Komunikat	Opis
0324	WYWOLANIE MAKRA TYPU PRZERWANIE W CYKLU STALYM WIEL. POWTARZANIA	Makro typu przerwania zostało wydane podczas wielokrotnie powtarzającego się stałego cyklu (G70, G71, G72 lub G73).
0325	NIEDOSTEPNE POLECENIE W PROGRAMIE KSZTALTU	Bezużyteczne polecenie zostało wydane w programie kształtu wielokrotnie powtarzającego się cyklu stałego (G70, G71, G72 lub G73).
0326	PRZERWANE W SRODKU POLECENIE DO BEZPOSREDNIEGO PROGR.WYM.KSZTAL.	W programie kształtu wielokrotnie powtarzającego się cyklu stałego (G70, G71, G72 lub G73), polecenie fazowania lub bezpośrednie wprowadzanie wymiarów rysowania w ostatnim bloku, zostało zakończone w środku wykonywania.
0327	WYWOLANO CYKL STALY WIELOKROTN. POWTARZA-NIA W TRYBIE MODALNYM	Zostało wydane polecenie wielokrotnie powtarzającego się cyklu stałego (G70, G71, G72 lub G73) w statusie modalnym, w którym nie mogło być wydane polecenie wielokrotnie powtarzającego się cyklu stałego.
0328	NIEPRAWIDLOWA POZYCJA PRZY KOMPENSACJI PROMIENIA NARZEDZIA	Określenie bloku surowego, dla kompensacji promienia narzędzia (G41 lub G42), jest nieprawidłowe dla wielokrotnie powtarzającego się cyklu stałego (G71 lub G72).
0329	KSZATL DO OBROBKI WYKANCZAJACEJ NIE JEST JEDNOSTRONNIE ZMIENNY (DRUGIE OSIE)	Dla programu kształtu, przy wielokrotnie powtarzającym się stałego cyklu zgrubnego skrawania (G71 lub G72), polecenie, dla drugiej osi płaszczyzny, nie zostało jednostronnie zwiększone bądź zmniejszone.
0330	NIEPRAWIDLOWE POLECENIE PRZY TOCZENIU W CYKLU STALYM	Inna oś, niż płaszczyzna, określona w cyklu stałym (G90, G92 lub G94).
0331	NIEPRAWIDLOWY NUMER OSI W AX[]	Nieprawidłowa wartość, określona dla numeru osi AX[].
0332	NIEPRAWIDLOWY ADRES OSI W AXNUM[]	Nieprawidłowa wartość, określona dla adresu osi AXNUM[].
0333	ZA DUZO POLECEN DLA WRZECIONA	Polecenia wielu wrzecion nie mogły zostać znalezione w tym samym bloku, za pomocą rozszerzonej nazwy wrzeciona. Wydane może być jedynie polecenie dla jednego wrzeciona.
0334	KOMPENSACJA JEST POZA EFEKTYWNYM ZAKRESEM	Dane kompensacji, które są poza efektywnym zakresem, zostały określone. (funkcja zapobiegania uszkodzeniom)
0335	WIECEJ NIZ JEDEN KOD M	Wydano polecenie dla wielu kodów M jednocześnie, w bloku dla funkcji oczekiwania z urządzeniami drugoplanowymi, przez kod M.
0336	KOMPENSACJA NARZEDZIA ODWOLUJE SIE DO WIECEJ NIZ DWU OSI	Dla kompensacji długości narzędzia C, wykonano próbę polecenia kompensacji do innych osi, bez anulowania kompensacji. Lub dla kompensacji długości narzędzia C, wiele osi zostało określonych w bloku G43 lub G44.
0337	PRZEKROCZENIE MAKS. WARTOSCI PRZYROSTU	Wartość polecenia przekroczyła maksymalną wielkość przyrostu. (funkcja zapobiegania uszkodzeniom)
0338	BLAD SUMY KONTROLNEJ	Nieprawidłowa wartość została odkryta w sumie sprawdzania. (funkcja zapobiegania uszkodzeniom)
0340	NIEPRAWIDLOWE PONOWNE URUCHOMIENIE (WYGLADZANIE NANO)	Przy włączonej funkcji manualnej bezwzględnej, wykonano próbę ponownego uruchomienia operacji w trybie wygładzania nano, po wykonaniu interakcji ręcznej.
0341	ZA DUZA LICZBA BLOKOW (WYGLADZANIE NANO)	Jest więcej bloków niż można zaprogramować jednocześnie w trybie wygładzania nano.
0342	WLACZONO PRZERWANIE PROGRAMU MAKRO UZYTK. PRZY WYGLADZANIU NANO	Przerwanie wywołane makroprogramem użytkownika było niemożliwe w trybie wygładzania nano. Lub tryb wygładzania nano został zaprogramowany przy włączonym przerwaniu wywołanym makrem użytkownika.
0343	NIEPRAWIDLOWE POLECE-NIE W WYGLADZANIU NANO	G43, G44, lub G49 zostały zaprogramowane podczas wygładzania nano.

Liczba	Komunikat	Opis
0344	NIE MOZNA KONTYNUO-WAC WYGLDZANIA NANO	Nieprawidłowe polecenie lub operacja zostały wykonane, za pomocą których wygładzanie nano nie mogło być kontynuowane.
0345	WYMIANAN NARZEDZIA: NIEORAWIDLOWA POZYCJA OSI Z	Pozycja wymiany narzędzia na osi Z jest nieprawidłowa.
0346	WYMIANA NARZEDZIA: NIEPRAWIDLOWY NUMER NAREDZIA	Pozycja wymiany narzędzia nie została ustawiona.
0347	NIEORAWIDLOWE POLECE-NIE WYMIANY NARZEDZIA W TYM SAMY BLK.	Zaprogramowana jest wymiana narzędzia dwa lub więcej razy w tym samym bloku.
0348	WYMIANA NARZEDZA: NIE WYZNACZONA POZYCJA OSI Z	Wrzeciono wymiany narzędzia na osi Z nie zostało ustawione.
0349	WYMIANA NARZEDZIA: WRZECIONO NIE ZATRZYMANE	Zatrzymanie wrzeciona przy wymianie narzędzia nie zostało wykonane.
0350	PARAMETR INDEKSU OSI STEROWANIA SYNCHRONIZACJĄ USTAWIONY BLEDNIE.	Został ustawiony nieprawidłowy numer osi synchronizacją sterowania (parametr nr 8180).
0351	DLATEGO OS PORUSZA SIE, STEROWANIE SYNC NIE MOZE BYC UZYTE.	Podczas, gdy oś będąca podmiotem dla sterowania synchronizacją, przesuwała się, wykonano próbę, rozpoczęcia lub anulowania sterowania synchronizacją przez sygnał wyboru osi sterowania synchronizacją.
0352	BLAD ZLOZENIA OSI STEROWANIA SYNCHRONICZ.	Błąd ten pojawia się, gdy: 1) Wykonano próbę sterowania synchronizacją podczas synchronizacji, kompozycji lub nałożenia. 2) Dla urządzeń połączonych relacją typu mater-slave, wykonano próbę podporządkowania kolejnego urządzenia niższego. 3) Wykonano próbę przebiegu sterowania synchronizacją, pomimo, że nie została nastawiona relacja typu master-slave.
0353	PODANO INSTRUKCJE DLA OSI, KTOREJ NIE MOZNA PRZEMIESCIC.	Błąd ten pojawia się, gdy: - Dla synchronizacji 1) Polecenie ruchu zostało wydane dla osi, dla której parametr nr 8163#7NUMx został ustawiony na 1. 2) Wydano polecenie przesunięcia ruchu (jazdy) osi podporządkowanej. - Dla kompozycji 1) Polecenie ruchu zostało wydane dla osi, dla której parametr nr 8163#7NUMx został ustawiony na 1. 2) Polecenie ruchu zostało wydane dla osi, dla której parametr nr 8162#7MUMx został ustawiony na 1.
0354	PODANO G28 W TRYBIE STER. SYNHR. PRZY BRAKU BAZY OSI NADAZNEJ	Pojawił się błąd, podczas gdy G28 określono do osi głównej, zatrzymanej podczas sterowania synchronizacją, ale punkt referencyjny osi nie został ustawiony dla osi podporządkowanej.
0355	PARAMETR INDEKSU STEROWANIA OSIA ZLOZE-NA USTAWIONY BLEDNIE.	Został ustawiony nieprawidłowy numer sterowania złożonej osi (parametr nr 8183).
0356	PONIEWAZ OS PORUSZA SIE, STEROWANIE COMP NIE MOZE BYC UZYTE.	Podczas, gdy oś będąca podmiotem dla sterowania złożonego, przesuwała się, wykonano próbę, rozpoczęcia lub anulowania sterowania złożonego przez sygnał wyboru osi sterowania złożonego.
0357	BLAD ZLOZENIA OSI STEROWANIA ZLOZONEGO.	Błąd pojawia się, jeżeli wykonano próbę wykonania sterowania złożonego dla osi, podczas synchronizacji, złożenia lub nałożenia.

Liczba	Komunikat	Opis
0359	PODANO G28 W TRYBIE STER. ZLOZ. PRZY BRAKU BAZY OSI NADAZNEJ	Błąd pojawił się, podczas określania G28 do osi złożenia, podczas sterowania złożonego, a punkt referencyjny nie został ustawiony dla drugiej części złożenia.
0360	PARAMETR INDEKSU STE-ROWANIA OSIA NALOZENIA USTAWIONY BLEDNIE.	Został ustawiony nieprawidłowy numer sterowania osi nałożenia (parametr nr 8186).
0361	DLATEGO OS PORUSZA SIE, STEROWANIE NALOZ. NIE MOZE BYC UZYTE.	Podczas gdy oś będąca podmiotem dla sterowania nałożeniami przesuwała się, wykonano próbę rozpoczęcia lub anulowania sterowania nałożeniem przez sygnał wyboru osi sterowania nałożeniem.
0362	BLAD ZLOZENIA OSI STEROWANIA NALOZENIEM.	Błąd ten pojawia się, gdy: 1) Wykonano próbę sterowania synchronizacją podczas nałożenia, kompozycji lub nałożenia. 2) Dla urządzeń połączonych relacją typu mater-slave, wykonano próbę podporządkowania kolejnego urządzenia niższego.
0363	G28 ZOSTAL WLACZONY DO OSI PODPORZADKOWA-NEJ STEROWANIA NALOZENIEM.	Błąd pojawił się przy określeniu G28 do osi podporządkowanej sterowania nałożeniem podczas sterowania nałożeniem.
0364	G53 ZOSTAL WLACZONY DO OSI PODPORZADKOWA-NEJ STEROWANIA NALOZENIEM.	Błąd pojawił się przy określeniu G53 do osi podporządkowanej, która się przesuwa, podczas sterowania nałożeniem.
0365	ZA WYSOKI NUMER OSI POSUWU/WRZECIONA W TORZE	Maksymalna liczba osi sterowanych lub maksymalna liczba wrzecion sterowanych, która może być użyta w obrębie toru, została przekroczona. (Dla podajnika toru, alarm ten pojawia się, jeżeli liczba osi na tor została ustawiona na 5 lub więcej.)
0366	NIEWLASCIWY KOD G DLA METODY GLOWICY REWOLWEROWEJ	Jeżeli wybrano metodę narzędziowych zmian głowicy rewolwerowej (polecenie parametru nr 5040#3 (TCT) = 0), G43, G43.1, G43.4, G43.5 lub G43.7.
0367	3-D PRZEKSZT ZOSTALO ZAPROGRAMOWANE. W TRYBIE SYNCHR, DLA PARAM. PKUx(NR8162#2) ROWNYM 0.	Trójwymiarowe przekształcanie współrzędnych zostało zaprogramowane podczas sterowania synchronizacją, podczas gdy parametr PKUx (No.8162#2) był równy 0.
0368	KOMPENSACJA POZOSTAJE PRZY POLECENIU KOMPENSACJI	Jeżeli wybrano metodę narzędziowych zmian ATC (polecenie parametru nr 5040#3 (TCT) = 1), podczas, gdy tryb G43, G43.1, G43.4 lub G43.5. G43.7 został zaprogramowany. Lub G43, G43.1, G43.4 lub G43.5 został zaprogramowany podczas trybu G43.7.
0369	BLAD FORMATU G31	- Nie określono osi lub zostały określone dwie osie lub więcej w instrukcji przełączania limitu momentu obrotowego (G31P98/P99). - Określona wartość momentu obrotowego Q, dla instrukcji przełączania limitu momentu obrotowego, przekracza zakres. Zakres momentu obrotowego Q wynosi osi 1 do 99.
0370	BLAD G31P/G04Q	Określona wartość P dla G31 przekracza zakres. Zakres adresu P wynosi od 1 do 4 dla funkcji wielostopniowego pominięcia. Określona wartość Q dla G04 przekracza zakres. Zakres adresu Q wynosi od 1 do 4 dla funkcji wielostopniowego pominięcia. Lub P1-4 dla G31 lub Q1-4 dla G04 zostało zaprogramowane bez opcji funkcji wielostopniowego pominięcia.
0371	BLAD FORMATU W G10 L50	W poleceniu formatu dla wprowadzania programowanego parametru, podjęto próbę zmiany parametru dla szyfrowania (nr 3220), klawisza (nr 3221) lub zakresu ochrony (nr 3222 lub nr 3223) jako "funkcja szyfrowania dla klawisza oraz programu." Zmień program.

Liczba	Komunikat	Opis
0372	NAJAZD NA P.REF. NIEDOKONCZONY	Podjęto próbę wykonania automatycznego powrotu do punktu referencyjnego na osi prostopadłej, zanim zakończono powrót do punktu referencyjnego na osi pochylonej. Jednak próba nie powiodła się, ponieważ ręczny powrót do punktu referencyjnego, podczas sterowania osią pochyloną lub automatyczny powrót do punktu referencyjnego po włączeniu prądu, nie został zakończony Po pierwsze, należy powrócić do punktu referencyjnego na osi pochylonej, następnie powrócić do punktu referencyjnego na osi prostopadłej.
0373	NIEDOZWOLONY SYGNAL SZYBKIEGO POMINIECIA	Dla poleceń pominięcia (G31, G31P1 do G31P4) oraz poleceń przerwy (G04, G04Q1 do G04Q4), został wybrany ten sam sygnał szybkiego pominięcia dla różnych torów.
0374	NIEDOZWOLONY ZAPIS MENAD. NARZ.(G10)	Dane G10L75 lub G10L76 zostały zapisane podczas następującego zapisu danych: - Z okna PMC. - Z FOCAS2. - Za pomocą G10L75 lub G10L76 w innym systemie. Ponowne polecenie G10L75 lub G10L76 zostało zakończone, po powyższej operacji.
0375	NIEMOZLIWE STEROWANIE OSIA POCHYLONA (SYN:MIX:OVL)	Niemożliwe sterowanie osią pochyloną dla tej konfiguracji osi. 1) Jeżeli niektóre połączone osie, przez sterowanie osią pochyloną, nie są w trybie sterowania synchronicznego lub jeżeli jednak oś pochylona nie została połączona w parę z inną osią pochyłą lub oś kartezjańska nie została połączona w parę z inna osią kartezjańską w sterowaniu synchronicznym 2) Jeżeli niektóre połączone osie, przez sterowanie złożeniem, nie są w trybie sterowania złożeniem lub jeżeli jednak oś pochylona nie została połączona w parę z inną osią pochyłą lub oś kartezjańska nie została połączona w parę z inna osią kartezjańską w sterowaniu złożeniem 3) Jeżeli niektóre osie połączone sterowaniem osią pochyloną zostały przełączone do trybu sterowania nałożeniem 1)
0376	SERYJ. DCL: NIEDOZWOLONY PARAMETR	1. Jeżeli parametr nr 1815#1 został ustawiony na “1”, parametr nr 2002#3 został ustawiony na “0” 2. Funkcja wykrywania pozycji bezwzględnej jest wyłączona. (Parametr nr 1815#5 został ustawiony na “1”.)
0387	NIEPRAWIDLOWA ZMIENNA MAKRA CZASU RZECZYWISTEGO DI/DO	Brak zmiennej DI/DO, która posiada wybrany adres sygnału (alfabetyczny, numeryczny).
0389	NIEPRAWIDLOWY BIT SYGNALU MAKRA CZASU RZECZYWISTEGO	Bity inne niż bity 0 do 7 nie mogą zostać określone za pomocą sygnału DI/DO.
0391	PRZEKROCZENIE GALEZI MAKRA CZASU RZECZYWISTEGO	Liczba gałęzi, dostarczonych z makrami użytkownika rzeczywistego czasu, została przekroczona.
0392	ZBYT DUZO INSTRUKCJI STERUJACYCH	Użyto wielu zarezerwowanych słów (ZONCE, ZEDGE, ZWHILE, ZDO, ZEND, G65, M99) dla sterowania RTM w poleceniu makra czasu rzeczywistego.
0393	BRAK INSTRUKCJI STEROWANIA	Brak przypisanych danych dla polecenia makra czasu rzeczywistego.
0394	NIEPRAWIDLOWE INSTRUKCJE STEROWANIA	Dopasowywanie zarezerwowanych słów (ZONCE, ZEDGE, ZWHILE, ZDO, ZEND, G65, M99) dla sterowania RTM jest nieprawidłowe.
0395	NIEPRAWIDLOWE SLOWO STEROWANIA NC	Kod sterowania G65 lub M99, dla wywołania podprogramu lub powrotu z podprogramu, nie został zakodowany poprawnie.
0396	NIEPRAWIDLOWE INSTRUKCJE STEROWANIA MAKRA CZASU RZECZYWISTEGO	W innym poleceniu, niż polecenie makra czasu rzeczywistego, użyto zarezerwowanych słów (ZONCE, ZEDGE, ZWHILE, ZDO, ZEND, G65, M99) lub sterowaniu RTM.

Liczba	Komunikat	Opis
0397	PRZEPELNIENIE BUFORA MAKRA CZASU RZECZYWISTEGO	Brak dostępnego bufora dla poleceń makra czasu rzeczywistego. Zbyt dużo bloków odczytu zapamiętanych jako wyzwalaczy użytych przez polecenia makra czasu rzeczywistego.
0398	'PRZEPELNIENIE ID W BUFORZE	We wcześniejszym bloku odczytu, istnieje zbyt wiele poleceń makra czasu rzeczywistego, z tym samym ID.
0399	'WYKONYWANIA ID W TYM SAMYM CZASIE	Dokonano próby wykonania poleceń makra czasu rzeczywistego z tym samym ID, za pomocą polecenia NC jako wyzwalacz.
0400	ZBYT DUZO CMD JEDNEJ PROBY	Zostało wybranych zbyt wiele poleceń makr czasu rzeczywistego jednej próby.
0401	EXEC CMD NUM OVER W TYM SAMYM CZASIE	Liczba poleceń makr czasu rzeczywistego, które nie mogą być wykonywane jednocześnie, została przekroczona
0402	NIEPRAWIDLOWY ZNACZNIK DLA MAKRA CZASU RZECZYWISTEGO	Wykryto znak, zmienną lub funkcję, której nie zawiera funkca makra czasu rzeczywistego.
0403	PROBA DOSTEPU DO ZABLOKOWANEJ ZMIENNEJ MAKRA CZASU RZECZYWISTEGO	Wykonano próbę dostępu do zablokowanej zmiennej.
0404	BLAD MAKRA CZASU RZECZYWISTEGO	Pojawił się błąd, związany z poleceniem makra czasu rzeczywistego.
0406	BRAK MIEJSCA W OBZARZE KODU	Wielkość pamięci dla makra czasu rzeczywistego jest niewystarczająca.
0407	PODWOJNY UKOSNIK W TRYBIE MAKRA CZASU RZCZEWISTEGO	W trybie kompilacji, wykonano próbę ponownego ustawienia trybu kompilacji.
0408	NIE WOLNO STOSOWAC G90	Polecenie wymiarowania bezwzględnego nie może zostać określone.
0409	NIEPRAWIDLOWY NUMER OSI	Został określony nieprawidłowy numer osi.
0410	PUNKT SRODKOWY ROZNY OD ZERA	Punkt pośredni inny niż 0, określony za pomocą G28.
0411	PRZEKROCZENIE DLA JEDNOCZESNIE PRACUJACYCH OSI	Maksymalna liczba osi, które mogą być sterowane jednocześnie, została przekroczona.
0412	NIEPRAWIDLOWY KOD G	Użyto bezużytecznego kodu G.
0413	NIEPRAWIDLOWY ADRES	Użyto bezużytecznego adresu.
0414	NIEPRAWIDLOWY NUMER OSI PMC	Został określony nieprawidłowy numer osi PMC.
0415	GRUPA JEST JUZ UZYWANA	Grupa, do której należy określona oś, jest już używana.
0416	NIE MOZNA UZYC TEJ OSI	Określona oś nie może zostać użyta.
0417	OS NIE MOZE BYC PRZEMIESZCZONA	Określona os jest umieszczona w stanie nieczynnym.
0418	NIEPRAWIDLOWE USTAWIENIE POSUWU	Ustawiono nieprawidłowy posuw.
0419	NIEPRAWIDLOWE USTAWIENIE ODLEGLOSCI	Określona przebyta droga poniżej danego zakresu.
0420	STALA WARTOSC P	Określono podprogram bez użycia stałej wartości.
0421	NIEPRAWIDLOWY ARGUMENT G54	Użyto G65, nieprawidłowego argumentu, L.
0422	NIEPRAWIDLOWY ARGUMENT G54	Użyto G65, nieprawidłowego argumentu.
0423	BRAK OPCJI STEROWANIA OSIAMI PMC	Brak opcji sterowania osią PMC.

Liczba	Komunikat	Opis
0424	WIECEJ NIZ JEDNA OS W JEDNEJ GRUPIE	Używanych jest wiele osi w jednej grupie.
0425	JEDNA OS UZYWA WIELU GRUP	Jedna oś używa wielu grup.
0429	NIEPRAWIDLOWE POLECENIE G10.6	Jeżeli rozpoczęto cofanie się w bloku gwintowania, polecenie cofania się zostało wydane dla kierunku gwintowania osi długiej.
1014	NIEPRAWIDLOWY FORMAT NUMERU PROGRAMU	Po adresie O lub N nie następuje numer.
1016	NIE ZNALEZIONO EOB (KONIEC BLOKU)	Brakuje kodu EOB (koniec bloku) na końcu wprowadzania programu w trybie MIDI.
1018	M99 W PROGRAMIE GLOWNYM	Wydano polecenie M99 podczas programu głównego, gdy parametr AMM (nr 7712#4) = 1 został ustawiony.
1059	POLECENIE W TRYBIE BUFOROWANIA	Kompensacja ręcznego przesterowania wymaga sygnału MIGET ustawionego na “1”, gdy zaawansowany blok został odnaleziony podczas przeprowadzania operacji automatycznej. Aby wprowadzić kompensację ręcznego przesterowania, podczas operacji automatycznej, sekwencja dla operowania kompensacją ręcznego przesterowania wymaga sygnału MIGET, dla instrukcji kodu M bez buforowania.
1077	PROGRAM UZYWANY	W pierwszej kolejności podjęto próbę wykonania programu, który jest edytowany w tle. Obecnie edytowany program nie może zostać wykonany, należy zakończyć jego edycję oraz ponowne uruchomić.
1079	NIE ZNALEZIONO PLIKU Z PROGRAMU	Program określonego numeru pliku nie został zapisany w urządzeniu zewnętrznym. (wywołanie podprogramu urządzenia zewnętrznego)
1080	POWTORZONE WYWOLANIE PODPROGRAMU Z URZADZENIA ZEWNETRZNEGO	Zostało wykonane inne wywołanie podprogramu urządzenia zewnętrznego, z podprogramu po jego wywołaniu przez wywołanie podprogramu urządzenia zewnętrznego.
1081	W TYM TRYBIE NIE MOZNA WYWOLYWAC PODPORGRAMOW URZADZEN ZEWNETRZ.	Wywołanie podprogramu urządzenia zewnętrznego nie jest możliwe w tym trybie.
1091	POWTORZONA INSTRUKCJA WYWOLANIA PODPROGRAMU	Określono więcej niż jedną instrukcję wywołania podprogramu, w tym samym bloku.
1092	POWTORZONA INSTRUKCJA WYWOLANIA MAKRO	Określono więcej niż jedną instrukcję wywołania makra, w tym samym bloku.
1093	POWTORZONE SLOWO NC WRAZ Z M99	Adres inny niż O, N, P lub L został określony w tym samym bloku, jako M99 podczas statusu wywoływania modalnego makra.
1095	ZBYT DUZO ARGUMENTOW TYPU 2	Więcej niż dziesięć ustawień argumentów I, J oraz K zostało określonych, w typie argumentów–II (A, B, C, I, J, K, I, J, K, ...), dla makr użytkownika.
1096	NIEPRAWIDLOWA NAZWA ZMIENNEJ	Określono nieprawidłową nazwę zmiennej. Został określony kod, który nie może być określony jako nazwa zmiennej. [#_OFSxx] nie pasuje do konfiguracji opcji pamięci kompensacji narzędzia.
1097	ZBYT DLUGA NAZWA ZMIENNEJ	Określona nazwa zmiennej jest zbyt długa.
1098	BRAK NAZWY ZMIENNEJ	Określona nazwa zmiennej nie może zostać użyta, ponieważ nie jest zarejestrowana.
1099	NIEPRAWIDLOWY PRZYROSTEK [ ]	Nie został określony przyrostek nazwy zmiennej, która wymaga przyrostka ograniczającego przez użycie [ ]. Został określony przyrostek nazwy zmiennej, która nie wymaga przyrostka ograniczającego przez użycie [ ]. Wartość, ograniczana przez określony przyrostek [ ], była poza zakresem.
1100	ODWOLANIE BEZ MODALNEGO WYWOLANIA	Odwołanie trybu wywołania (G67) zostało określone, mimo że tryb ciągłego stanu wywoływania (G66) nie był efektywny.

Liczba	Komunikat	Opis
1101	NIEDOZWOLONE IRT. TWIERDZENIA CNC	Nastąpiło przerwanie w statusie, dla którego przerwanie wywołane makrem użytkownika, zawierającym instrukcje ruchu, nie mogło być wykonane.
1115	ODCZYT ZABLOKOWANEJ ZMIENNEJ	Wykonano próbę użycia, w makrze użytkownika, prawej strony wyrażenia zmiennej, jeżeli możliwe jest użycie tylko lewej strony wyrażenia.
1120	NIEPRAWIDLOWY FORMAT ARGUMENTU	Określony argument, w funkcji argumentu (ATAN, POW), jest błędny.
1124	BRAK INSTRUKCJI DO	Brak instrukcji DO pasującej do instrukcji END w makrze użytkownika.
1125	NIEPRAWIDLOWY FORMAT WYDARZENIA	Opis wyrażenia w twierdzeniu makra użytkownika zawiera błąd. Błąd formatu parametru programu. Wyświetlony ekran, służący do wprowadzania okresowych danych serwisowych lub danych wyboru menu (maszyny), nie pasuje do typu danych.
1128	NUMER BLOKU POZA DOPUSZCZALNYM ZAKRESEM	Numer bloku celu skoku, w twierdzeniu makra użytkownika instrukcji GOTO, był poza zasięgiem (poprawny zasięg: 1 do 99999999).
1131	BRAK NAWIASU OTWIERAJACEGO	Liczba nawiasów lewych ([) jest mniejsza niż liczbach nawiasów prawych (]), w twierdzeniu makra użytkownika.
1132	BRAK NAWIASU ZAMYKAJACEGO	Liczba nawiasów prawych ([) jest mniejsza niż liczbach nawiasów lewych (]), w twierdzeniu makra użytkownika.
1133	BRAK '='	Brak znaku równości (=) w instrukcji arytmetycznego wyliczenia, w twierdzeniu makra użytkownika.
1134	BRAK ','	Brak separatora (,) w twierdzeniu makra użytkownika.
1137	BLAD W FORMACIE INSTRUKCJI IF	Użyty format, w wyrażeniu twierdzenia IF, jest błędny.
1138	BLAD W FORMACIE INSTRUKCJI WHILE	Użyty format, w wyrażeniu twierdzenia WHILE, jest błędny.
1139	BLAD W FORMACIE INSTRUKCJI STEVN	Użyty format, w wyrażeniu twierdzenia STEVN, jest błędny
1141	NIEDOZ. ZNAK W NAZWIE ZMIENNEJ	Twierdzenie STEVN w makrze użytkownika zawiera znak, którego nie można użyć w nazwie zmiennej.
1142	ZA DLUGA NAZWA ZMIENNEJ (SETVN)	Nazwa zmiennej użyta w twierdzeniu SETVN w makrze użytkownika przekracza 8 znaków.
1143	BLEDNY FORMAT INSTRUKCJI BPRNT/DPRNT	Format użyty w twierdzeniu BPRINT lub twierdzeniu DPRINT jest błędny.
1144	BLAD FORMATU G10	Numer G10 L zawiera nieodpowiedni wpis danych lub niepasującą opcję. Adres ustawiania danych P lub R nie został określony. Został określony adres niezwiązany z ustawieniem danych. Wybór adresu zależy od numeru L. Znak, kropka dziesiętna lub zakres określonego adresu są błędne.
1145	G10.1 KONIEC CZASU	Nie została udzielona odpowiedź z PMC na instrukcję G10.1, w obrębie określonego limitu czasu.
1146	BLAD FORMATU G10.1	Błędny format instrukcji G10.1.
1152	BLAD FORMATU G31.9/G31.8	Format bloków G31.9 lub G31.8 jest błędny w następujących przypadkach: - Nie została określona oś w bloku G31.9 lub G31.8. - Wiele osi zostało określonych w bloku G31.9 lub G31.8. - Kod P został określony w bloku G31.9 lub G31.8.
1153	NIE MOZNA UZYC G31.9	G31.9 nie może zostać określony w danym statusie modalnym. Alarm pojawia się również, jeżeli G31.9 został określony, gdy kod grupy 07 G (np. kompensacja skrawania) nie został anulowany.
1160	PRZEPELNIENIE DANYCH POLECEN	Pojawiło się przepełnienie pozycji w obrębie CNC. Alarm ten pojawia się również, jeżeli pozycja docelowa polecenia przekracza maksymalne przemieszczenie, w wyniku wyliczenia, takiego jak przeliczenie współrzędnych, kompensacja lub wprowadzanie wielkości ręcznego przesterowania.
1180	WSZYSTKIE OSIE ROWNOLEGLE PARKOWANE	Wszystkie osie określone dla operacji automatycznej są parkowane.

Liczba	Komunikat	Opis
1196	ILLEGAL DRILLING AXIS SELECTED	Została określona niedozwolona oś dla wiercenia w cyklu stałym. Jeżeli punkt zero osi wiercenia nie został określony lub osie równoległe zostały określone w bloku, zawierającym kod G w cyklu stałym, jednocześnie określić osie równoległe dla osi wiercenia
1200	NIEPRAWIDLOWY POWROT PRZETWORNIKA IMPULSOW DO PUNKTU ZEROWEGO	Pozycja siatki nie mogła zostać wyliczona podczas powrotu do punktu referencyjnego, za pomocą systemu siatki, ponieważ nie otrzymano sygnału jednego obrotu, przed opuszczeniem zderzaka hamowania. Alarm ten pojawia się również, gdy narzędzie nie osiąga posuwu, który przekracza wielkość błędu serwo nastawionego w parametrze nr 1841, zanim przełącznik limitu hamowania jest po lewej (sygnał hamowania *DEC powraca do “1”).
1202	BRAK ADRESU F W G93	Kody F w trybie wyboru czasu odwrotnego (G93) nie zostały utrzymane jako modalne oraz muszą zostać określone w blokach indywidualnych.
1223	WYBRANO NIEPRAWID-LOWE WRZECIONO	Podjęto próbę wykonania instrukcji, która stosuje wrzeciono, pomimo że wrzeciono, które ma zostać kontrolowane, nie zostało ustawione poprawnie.
1282	NIEPRAWIDLOWE POLECE-NIE PRZY KOMPENSACJI 3-Y WYMIAROWEJ	Nieprawidłowy kod G został określony w trójwymiarowym trybie kompensacji narzędzia.
1283	NIEPRAWIDLOWE IJK PRZY KOMPENSACJI 3-Y WYMIAROWEJ	Jeżeli bit 0 (ONI) parametru nr 6029 został ustawiony 1, I, J oraz polecenia K zostały określone bez kropki dziesiętnej, w trybie trójwymiarowej kompensacji narzędzia.
1298	NIEPRAWIDLOWA KONWERSJA SYSTEMU CALOWY/METRYCZNY	Pojawił się błąd podczas przełączania systemu calowego/metrycznego.
1300	NIEPRAWIDLOWY ADRES	Adres numeru osi został określony, nawet jeżeli parametr nie jest typem osi, podczas wprowadzania parametrów lub danymi kompensacji skoku gwintu z taśmy, lub przez wprowadzanie któregokolwiek z parametrów G10. Numer osi nie może zostać określony w danych kompensacji skoku gwintu.
1301	BRAK ADRESU	Numer osi nie został określony, nawet jeżeli parametr nie jest typem osi, podczas wprowadzania parametrów lub danych kompensacji skoku gwintu z taśmy, lub przez wprowadzanie któregokolwiek z parametrów G10. Lub adres N danych nr lub adres ustawiania danych P lub R nie zostały określone.
1302	NIEPRAWIDLOWY NUMER DANYCH	Został odnaleziony nieistniejący numer danych, podczas wprowadzania parametrów lub danych kompensacji skoku gwintu z taśmy lub przez wprowadzenie któregokolwiek z parametrów G10. Została określona nieprawidłowa wartość adresu R w programie wzorcowym, dla każdego procesu obróbki na ekranie ustawień precyzyjnych maksymalnej prędkości. Alarm pojawia się również, jeżeli znaleziono niedozwolone wartości słowa.
1303	ILLEGAL AXIS NUMBER	Znaleziono adres numeru osi przekraczający maksymalną liczbę sterowanych osi, podczas wprowadzania parametrów z taśmy lub przez wprowadzanie parametru G10.
1304	ZA DUZO CYFR	Znaleziono dane ze zbyt dużą ilością cyfr, podczas wprowadzania parametrów lub danych kompensacji skoku gwintu z taśmy.
1305	WARTOSC DANYCH POZA DOPUSZCZALNYM ZAKRESEM	Znaleziono dane z poza zakresu, podczas wprowadzania parametrów lub danych kompensacji skoku gwintu z taśmy. Wartości adresów ustawiania danych odpowiadające numerom L, podczas wprowadzania danych za pomocą G10 były poza zakresem. Alarm pojawia się również, jeżeli słowa programowania NC zawierają wartości z poza zakresu.
1306	BRAK NUMERU OSI	Parametr, który wymaga określenia osi został odnaleziony bez numeru osi (adres A), podczas wprowadzania parametrów z taśmy.
1307	NIEDOZWOLONE UZYCIE ZNAKU MINUS	Zostały odnalezione dane z niedozwolonym znakiem, podczas wprowadzania parametrów lub danych kompensacji skoku gwintu z taśmy lub przez wprowadzenie któregokolwiek z parametrów G10. Określono sygnał dla adresu, który nie umożliwia użycia znaków.

Liczba	Komunikat	Opis
1308	BRAK DANYCH	Odnaleziono adres, po którym nie następuje wartość numeryczną, podczas wprowadzania parametrów lub danych kompensacji skoku gwintu z taśmy.
1329	NIEPAWIDLOWY NUMER GRUPY MASZYN	Znaleziono adres numeru grupy maszyny przekraczający maksymalną liczbę sterowanych osi, podczas wprowadzania parametrów z taśmy lub przez wprowadzanie parametru G10.
1330	NIEPRAWIDLOWY NUMER WRZECIONA	Znaleziono adres numeru wrzeciona przekraczający maksymalną liczbę sterowanych osi, podczas wprowadzania parametrów z taśmy lub przez wprowadzanie parametru G10.
1331	NIEPRAWIDLOWY NUMER TORU	Znaleziono adres numeru toru przekraczający maksymalną liczbę sterowanych torów, podczas wprowadzania parametrów z taśmy lub przez wprowadzanie parametru G10.
1332	BLAD BLOKADY ZAPISU DANYCH	Nie można odczytać danych podczas wprowadzania parametrów, danych kompensacji skoku gwintu oraz danych współrzędnych roboczych z taśmy.
1333	BLAD W CZASIE ZAPISU DANYCH	Nie można zapisać danych, podczas wprowadzania z taśmy.
1360	WARTOSC PARAMETRU POZA ZAKRESEM (TLAC)	Nieprawidłowe ustawienie parametru. (Ustawiona wartość poza zakresem.)
1361	BLEDNA WARTOSC PARAMETRU 1 (TLAC)	Nieprawidłowe ustawienie parametru. (ustawienie rotacji osi)
1362	PARAMETER SETTING ERROR 2 (TLAC)	Zła wartość parametru (ustawienie osi narzędzia)
1370	BLEDNE USTAWIENIE PARAMETRU (DM3H-1)	Dane z poza zakresu zostały ustawione, podczas ustawiania parametru trójwymiarowego posuwu kółkiem ręcznym.
1371	BLEDNE USTAWIENIE PARAMETRU (DM3H-2)	Została ustawiona nieprawidłowa oś rotacji, podczas ustawiania parametru trójwymiarowego posuwu kółkiem ręcznym.
1372	BLEDNE USTAWIENIE PARAMETRU (DM3H-3)	Została ustawiona nieprawidłowa oś główna, podczas ustawiania parametru trójwymiarowego posuwu kółkiem ręcznym.
1373	BLEDNE USTAWIENIE PARAMETRU (DM3H-4)	Została ustawiona nieprawidłowa oś równoległa, podczas ustawiania parametru trójwymiarowego posuwu kółkiem ręcznym.
1470	PARAMETR MISS G40.1 –G42.1	Nieprawidłowe ustawienie parametru dla sterowania kierunku normalnego. Liczba osi, dla sterowania kierunku normalnego, została ustawiona w parametrze nr 5480, ale liczba osi zawiera się w zakresie liczby sterowanych osi. Oś ustawiona, jako oś dla sterowania kierunku normalnego, nie została ustawiona jako oś rotacji (ROTx, bit 0 parametru nr 1006) = 1 oraz nr 1022=0). Ustawić posuw, dla którego należy wstawić rotację osi sterowania kierunku normalnego w parametrze 5481, z zakresie od 1 do 15000 mm/min.
1508	POWTORZONY KOD M (ODWRACANIE STOLU PODZIALOWEGO)	Istnieje funkcja, dla której ustawiono ten sam kod M. (indeksowanie stołu)
1509	POWTORZONY KOD M (ORIENTACJA OSI POZYCJONOWANIA WRZECIONA)	Istnieje funkcja, dla której ustawiono ten sam kod M. (pozycjonowanie wrzeciona, orientacja)
1510	POWTORZONY KOD M (ORIENTACJA OSI POZYCJONOWANIA WRZECIONA)	Istnieje funkcja, dla której ustawiono ten sam kod M. (pozycjonowanie wrzeciona, pozycjonowanie)
1511	POWTORZONY KOD M (ZWOLNIENIE OSI POZYCJONOWANIA WRZECIONA)	Istnieje funkcja, dla której ustawiono ten sam kod M. (pozycjonowanie wrzeciona, anulowanie trybu)

Liczba	Komunikat	Opis
1531	NIEPRAWIDLOWE UZYCIE KROPKI DZIESIETNEJ (KOD F)	Instrukcja posuwu zawiera nieprawidłowe dane po kropce dziesiętnej, alarm zostaje ustawiony, a kod F zawiera błędne dane po kropce dziesiętnej.
1532	NIEPRAWIDLOWE UZYCIE KROPKI DZIESIETNEJ (KOD E)	Instrukcja posuwu zawiera nieprawidłowe dane po kropce dziesiętnej, alarm zostaje ustawiony, a kod E zawiera błędne dane po kropce dziesiętnej.
1533	ZA MALA WARTOSC ADRESU F (G95)	Posuw dla osi gwintowania otworu, wyliczony na podstawie kodów F oraz S, jest zbyt wolny dla trybu posuw na jeden obrót (G95).
1534	PRZEPELNIENIE ADRESU F (G95)	Posuw dla osi gwintowania otworu, wyliczony na podstawie kodów F oraz S, jest zbyt szybki dla posuwu na jeden tryb rotacji (G95).
1535	ZA MALA WARTOSC ADRESU E (G95)	Posuw dla osi gwintowania otworu, wyliczony na podstawie kodów E oraz S, jest zbyt wolny dla trybu posuw na jeden obrót (G95).
1536	PRZEPELNIENIE ADRESU E (G95)	Posuw dla osi gwintowania otworu, wyliczony na podstawie kodów E oraz S, jest zbyt szybki dla posuwu na jeden tryb rotacji (G95).
1537	ZA MALA WARTOSC ADRESU F (KOREKTA)	Prędkość, uzyskana przez zadaną korektę dla instrukcji F, jest zbyt wolna.
1538	PRZEPELNIENIE ADRESU F (KOREKTA)	Prędkość, uzyskana przez zadaną korektę dla instrukcji F, jest zbyt szybka.
1539	ZA MALA WARTOSC ADRESU E (KOREKTA)	Prędkość, uzyskana przez zadaną korektę dla instrukcji E, jest zbyt wolna.
1540	PRZEPELNIENIE ADRESU E (KOREKTA)	Prędkość, uzyskana przez zadaną korektę dla instrukcji E, jest zbyt szybka.
1541	WARTOSC ZERO PO KODZIE S	Wprowadzono “0”, jako kod S.
1542	ZEROWY POSUW (KOD E)	Wprowadzono “0”, jako prędkość posuwu (kod E).
1543	NIEPRAWIDLOWE PRZELOZENIE	Przełożenie, pomiędzy wrzecionem oraz przetwornikiem położenia lub numerem ustawienia przetwornika położenia pulsów, jest nieprawidłowe dla funkcji pozycjonowania wrzeciona.
1544	PRZEKROCZONA WAR-TOSC MAKS. KODU S	Polecenie S przekracza maksymalną liczbę obrotów wrzeciona.
1548	NIEPRAWIDLOWY TRYB OSI	Oś pozycjonowania wrzeciona/oś sterowania konturu Cs została określona podczas przełączania trybu osi sterowania.
1561	NIEPRAWIDLOWY KAT PODZIALOWY	Określony kąt obrotu nie jest liczbą całkowitą, wynikającą z pomnożenia minimalnego kąta indeksowania.
1564	OS STOLU PODZIALOWEGO - JEDNOCZESNIE INNA OS	Oś indeksowania stołu oraz inna oś zostały określone w tym samym bloku.
1567	OS STOLU PODZIALOWEGO - POWTORZONE POLECENIE OSI	Indeksowanie stołu zostało określone podczas ruchu osi lub na osi, dla której nie ukończono kolejności indeksowania stołu.
1580	ALARM KODOWANIA (HASLO&KLAWISZ)	Podczas wykonania próby odczytu programu, określone hasło nie pasowało do hasła na taśmie oraz hasło na taśmie nie było równe 0. Podczas wykonania próby wysyłania szyfrowanej taśmy, hasło nie zawierało się w zakresie od 0 do 99999999. Parametrem hasła jest nr 2210.

Liczba	Komunikat	Opis
1581	ALARM KODOWANIA (PARAMETR)	Podczas wykonania próby wysyłania szyfrowanej taśmy, parametr kodu wysyłania został ustawiony na EIA. Ustawić parametr ISO (nr 0000#1) na “0”. Została określona nieprawidłowa instrukcja dla szyfrowania lub ochrony programu. Alarm ten pojawia się, jeżeli podjęto próbę wykonania edycji programu, usunięcia programu lub jego wysłania w określonym zakresie dla chronionego zakresu statusu zabezpieczonego. Lub program poza chronionym zakresem został określony w zakresie wysyłania w statusie zabezpieczonym. Zakres chroniony został zdefiniowany na podstawie nastawienia numeru programu, przez parametr nr 3222, aż do nastawienia numeru programu dla parametru nr 3223. Gdy oba parametry zostały ustawione na “0”, zakres chroniony zaczyna się od O9000 do O9999.
1590	BLAD TH	Błąd TH został wykryty podczas odczytu z urządzenia wejścia. Kod odczytu, który spowodował błąd TH oraz ilość wskazówek z bloku, która może zostać zweryfikowana na ekranie diagnostycznym.
1591	BLAD W CZASIE KONTROLI PARZYSTOSCI TV	Błąd został wykryty podczas błędu w czasie kontroli parzystości TV pojedynczego bloku. Kontrola TV może zostać anulowana przez ustawienie TVC parametru nr 0000#0 na “0”.
1592	KONIEC ZAPISU	Kod EOR (KONIEC ZAPISU) został określony w środku bloku. Alarm ten pojawia się również, gdy zostaje odczytywany procent na końcu programu NC. Dla funkcji ponownego uruchomienia programu, alarm pojawia się, jeżeli nie znaleziono określonego bloku.
1593	BLAD USTAWIENIA PARAMETRU EGB	Błąd w ustawieniu parametru jest związany z EGB (1) Ustawienie SYN, bitu 0 parametru nr 2011 jest nieprawidłowe. (2) Określona oś podporządkowana za pomocą G81 nie jest ustawiona jako oś rotacji. (ROT, bit 0 parametru nr 1006) (3) Liczba pulsów na obrót (Parametr (nr 7772 lub nr 7773) lub (nr 7782 lub 7783) nie została ustawiona.) (4) Dla polecenia kompatybilnego z maszyną frezowania walcowego, nie został określony parametr nr 7710.
1594	BLAD FORMATU EGB	Błąd w formacie w bloku polecenia EGB (1) T (liczba zębów) nie została okrślona w bloku G81. (2) W bloku G81, dane określone dla jednego z T, L, P oraz Q przekraczają dopuszczalny obszar. (3) W bloku G81, został określony tylko P oraz Q. (4) W bloku G81.5, brak polecenia dla osi głównej lub osi podporządkowanej. (5) W bloku G81.5, dane poza określonym zakresem dla osi głównej lub osi podporządkowanej.
1595	NIEPRAWDILOWE POLECENIE W TRYBIE EGB	Podczas synchronizacji z EGB, zostało wydane polecenie, które nie może zostać wydane. (1) Użycie polecenie osi podporządkowanej G27, G28, G29, G30,G30.1, G33, G53, itd. (2) Użycie polecenia konwersji calowy/metryczny G20, G21, itd.
1596	PRZEPELNIENIE EGB	Pojawiło się przepełnienie przy wyliczeniu współczynnika synchronizacji.
1597	BLEDNE USTAWIENIE PARAMETROW FUNKCJI AUTOM. FAZY EGB	Błąd formatu w bloku G80 lub G81 w synchronizacji fazy autom. EGB (1) R wykracza poza dopuszczalny zakres.
1598	BLAD USTAWIENIA AUTOMATYCZNEJ FAZY EGB	Błąd w ustawieniu parametru związanego z synchronizacją fazy automatycznej EGB (1) Parametr przyspieszania/hamowania jest niepoprawny. (2) Parametr synchronizacji fazy automatycznej jest niepoprawny.

Liczba	Komunikat	Opis
1805	NIEPRAWIDLOWE POLECENI	[Urz. I/O] Wykonano próbę określenia nieprawidłowego polecenia, podczas przetwarzania I/O na urządzeniu I/O. [G30 Powrót do 0] Numery adresu P dla kształtowania powrotu zerowego od nr 2 do nr 4, będących poza zakresem 2 do 4. [Przestoj poj. obrotu] Określony obrót wrzeciona wynosi “0”, gdy przestój pojedynczego obrotu został określony. [3-y wymiarowa kompen. narzedz.] Został określony kod G, który nie może być określony w trybie trójwymiarowej kompensacji narzędzia. Zostały określone: Instrukcja skalowania G51, obróbka z pominięciem pozostałej drogi G31 oraz automatyczny pomiar długości narzędzia.
1806	NIEODPOWIEDNI TYP URZADZENIA	Została określona operacja niemożliwa na urządzeniu I/O, które jest obecnie wybrane w ustawieniach. Alarm ten pojawia się również, gdy zostało wydane polecenie przewijania pliku do tyłu, nawet jeżeli urządzenie I/O nie jest kasetą FANUC.
1807	BLAD NASTAWY PARAMETROW	Została określona opcja interfejsu I/O, która jeszcze nie została dodana. Urządzenie zewnętrzne I/O oraz szybkość transmisji, bit stopu i ustawienia wyboru protokołu są błędne.
1808	PODWOJNIE OTWARTO URZADZENIE	Wykonano próbę otwarcia urządzenia, które zostało udostępnione.
1809	NIEDOZWOLONE POLECENIE W G41/G42	Wybrane parametry kierunku kompensacji długości narzędzia są nieprawidłowe. Instrukcja ruchu dla osi rotacji została określona w określonym trybie kierunku kompensacji długości narzędzia.
1823	BLAD RAMKI (1)	Bit stopu znaku otrzymany z urządzenia I/O, podłączonego do interfejsu 1 czytaj/wysyłaj, nie został odkryty.
1830	DR OFF(2)	Dane ustawionego sygnału wejścia DR urządzenia I/O, podłączonego przez interfejs 2 czytaj/wysyłaj, były w trybie OFF.
1832	BLAD PRZEPELNIENIA (2)	Następny znak został odebrany z urządzenia I/O, połączonego z interfejsem czytaj/wysyłaj 2, zanim mógł zostać odczytany uprzednio odebrany znak.
1833	BLAD RAMKI (2)	Bit stopu znaku otrzymany z urządzenia I/O, podłączonego do interfejsu 2 czytaj/wysyłaj, nie został odkryty.
1834	PRZEPELNIENIE BUFORA(2)	Poprzez NC zostało odebranych więcej niż 10 znaków danych z urządzenia I/O, podłączonego do interfejsu 2 czytaj/wysyłaj, nawet jeżeli Poprzez NC został wysłany kod zatrzymania (DC3), podczas odbierania danych.
1889	NIEPRAWIDLOWE POLECENIE W G54.3	Nieprawidłowe polecenie zostało wydane w bloku G54.3. (1) Wykonano próbę wydania polecenia G54.3 w trybie, w którym nie może zostać ono zaakceptowane. (2) Polecenie nie zostało wydane w pojedynczym bloku.
1898	NIEPRAWIDLOWY PARAMETR W G54.2	Nieprawidłowy parametr (nr od 6068 do 6076) został określony dla kompensacji uchwytu.
1912	BLAD STEROWNIKA URZADZENIA V (OTWARCIE)	Pojawił się błąd podczas sterowania sterownikiem urządzenia.
1960	BLAD DOSTEPU (KARTA PAMIECI)	Niewłaściwa karta pamięci Alarm ten pojawia się również podczas odczytywania, gdy jest ono przeprowadzane aż do końca pliku bez wykrycia kodu EOR.
1961	BRAK GOTOWOSCI (KARTA PAMIECI)	Karta pamięci nie jest gotowa.
1962	BRAK MIEJSCA (KARTA PAMIECI)	Brak miejsca w karcie pamięci.

Liczba	Komunikat	Opis
1963	KARTA ZABEZPIECZONA (KARTA PAMIECI)	Karta pamięci jest zabezpieczona przed zapisem.
1964	NIEZAINSTALOWANA (KARTA PAMIECI)	Nie można zainstalować karty pamięci.
1965	KATALOG PELNY (KARTA PAMIECI)	Nie można utworzyć pliku w katalogu głównym karty pamięci.
1966	NIE ZNALEZIONO PLIKU (KARTA PAMIECI)	Wybrany plik nie może być znaleziony na karcie pamięci.
1967	PLIK ZABLOKOWANY (KARTA PAMIECI)	Karta pamięci jest zabezpieczona przed zapisem.
1968	NIEPRAWIDLOWA NAZWA PLIKU (KARTA PAMIECI)	Zła nazwa pliku karty pamięci
1969	NIEPRAWDILOWY FORMAT (KARTA PAMIECI)	Sprawdzić nazwę pliku.
1970	NIEPRAWIDLOWA KARTA (KARTA PAMIECI)	Ta karta pamięci nie może być użyta.
1971	BLAD KASOWANIA (KARTA PAMIECI)	Pojawił się błąd podczas kasowania karty pamięci.
1972	ROZLADOWANY AKUMU-LATOR (KARTA PAMIECI)	Rozładowany akumulator karty pamięci.
1973	PLIK JUZ ISTNIEJE	Plik o tej samej nazwie istnieje już w karcie pamięci.
1990	SPL:NIEPRAWIDLOWE POLECENIE OSI	Oś określona przez interpolację wyrównującą (G5.1Q2) jest nieprawidłowa.
1993	SPL:NIE MOZNA UTWORZYC WEKTORA	Punkt końcowy oraz 2 poprzednie punkty są takie same, w tworzeniu 3-wymiarowego wektora kompensacji narzędzia dla interpolacji wyrównującej.
1995	NIEPRAWIDLOWY PARAMETR W G41.2 /G42.2	Ustawienia parametru (numery parametru od 6080 do 6089), dla określenia związku pomiędzy osią rotacji oraz płaszczyzną rotacji, są nieprawidłowe.
1999	NIEPRAWIDLOWY PARAMETR W G41.3	Ustawienia parametru (numery parametru od 6080 do 6089), dla określenia związku pomiędzy osią rotacji oraz płaszczyzną rotacji, są nieprawidłowe.
2002	BRAK POLECENIA Z WEZLEM (NURBS)	Nie został określony węzeł lub został określony blok niezwiązany z interpolacją NURBS w trybie interpolacji NURBS.
2003	NIEPRAWIDLOWE POLECENIE OSI (NURBS)	Oś, która nie została określona jako punkt kontrolny, została wybrana w bloku nr 1.
2004	NIEPRAWIDLOWY WEZEL	Niewystarczająca liczba węzłów bloków indywidualnych.
2005	NIEPRAWIDLOWE ODWOLANIE (NURBS)	Tryb interpolacji NURBS został WYŁĄCZONY, nawet gdy interpolacja NURBS została ukończona.
2006	NIEPRAWIDLOWY TRYB (NURBS)	Został określony tryb, który nie może zostać połączony w parę z trybem interpolacji NURBS.
2007	NIEPRAWIDLOWY WEZEL WIELOKROTNY	Zagnieżdżony węzeł, dla każdego poziomu, może zostać określony dla punktu startu i końca.
2051	#200-#499NIEPRAWIDLOWA ZMIENNA MAKRO (BRAK OPCJI)	Wykonano próbę wprowadzenia ogólnodostępnej zmiennej makropoleceń użytkownika, której nie ma w systemie.
2052	#500-#549BLAD W PROGRAMIE MAKRO (NIE MOZNA UZYC STEVN)	Nie można wprowadzić nazwy zmiennej. Polecenie SETVN nie może zostać użyte wraz ze wspólnymi zmiennymi makra P-CODE#500 do #549.
2053	PROBA UZYCIA NIE WYKORZYSTYWANEJ W SYSTEMIE ZMIENNEJ #30000	Wykonano próbę wprowadzenia P-CODE, której nie ma w systemie.

Liczba	Komunikat	Opis
2054	PROBA UZYCIA NIE WYKORZYSTYWANEJ W SYSTEMIE ZMIENNEJ #40000	Wykonano próbę wprowadzenia rozszerzonej P-CODE, której nie ma w systemie.
2060	NIEPRAWIDLOWY PARAMETR W G43.4 /G43.5	Parametr dla kompensacji długości narzędzia obrotowego jest nieprawidłowy.
2061	NIEDOZWOLONE POLECENIE W G43.4 /G43.5	Zostało określone nieprawidłowe polecenie dla sterowania punktem środkowym narzędzia. - Polecenie obrotu osi zostało określone w trybie sterowania punktem środkowym narzędzia (typ 2). - Wraz z typem stołu obrotowego lub typem maszyny mix, zostało określone polecenie I, J lub K bloku (G43.5) polecenia (typ 2) sterowania punktem środkowym urządzenia. - Polecenie, które nie przesuwa punktu środkowego narzędzia (przesuwa się tylko oś obrotowa), zostało określone dla przedmiotu obrabianego w trybie G02. - G43.4 lub G43.5 został okeślony w trybie sterowania punktem środkowym narzędzia. - Jeżeli układ współrzędnych przedmiotu obrabianego został ustawiony jako układ współrzędnych programu (bit 5 (WKP) parametru nr 19696 wynosi 1), G02 lub G03 został określony, podczas gdy oś rotacji nie była prostopadła do płaszczyzny.
4010	NIEPRAWIDLOWA WARTOSC RZECZYWISTA BUFORA:	Wartość rzeczywista dla bufora wyjścia jest błędna.
5006	ZADUZO SLOW W JEDNYM BLOKU	Liczba słów w bloku przekracza liczbę maksymalną. Maksymalna liczba wynosi 26 słów. Jednakże kształt ten różni się w zależności od opcji NC. Podzielić słowo instrukcji na dwa bloki.
5007	ZA DUZA ODLEGLOSC	W zależności od kompensacji, punkt wyliczenia przecięcia, interpolacji czy podobny, obszar przemieszczenia, który przekracza maksymalny dopuszczalny odcinek został określony. Sprawdzić zaprogramowane współrzędne lub wielkość kompensacji.
5009	PARAMETR ZERO (POSUW PROBNY)	Parametr ruchu próbnego posuwu nr 1410 lub parametr maksymalnego posuwu obróbki nr 1422, dla każdej osi, został ustawiony na 0.
5010	KONIEC ZAPISU	Kod EOR (koniec zapisu) został określony w środku bloku. Alarm ten pojawia się również, gdy zostaje odczytywany procent na końcu programu NC.
5011	PARAMETR ZERO (MAX.POSUW)	Parametr maksymalnego posuwu obróbki nr 1430 został ustawiony na 0.
5014	DANE SLEDZONE NIE ZNALEZIONO	Nie można wykonać transferu, z powodu braku danych śledzenia.
5015	BRAK OSI OBROTU	Nie znaleziono osi rotacji dla posuwu kółkiem ręcznym w kierunku osi narzędzia lub w kierunku prostopadłym do osi narzędzia.
5016	NIEPRAWDLOWA KOMBINACJA KODOW M	W bloku podano kody M należące do tej samej grupy. Albo z innymi kodami M określono w bloku kod M, który musi być podany bez innych kodów M w bloku.
5018	TOCZ.WIELOKAT.BLAD. PRED.WRZEC.	W trybie G51.2 prędkość wrzeciona lub osi synchronizacji wielokątnej przekracza wartość dopuszczalną lub jest za mała. Z tego powodu nie można utrzymać ustalonej prędkości obrotowej. Dla toczenia wielokąta pomiędzy wrzecionami: Więcej informacji na temat przyczyn występowania alarmu można znaleźć w DGN nr 471.
5020	BLAD PARAM.PON.STARTU PROGRAMU	Ustawienie parametru nr 7310 dla określenia kolejności osi, na których należy przesunąć punkt nowego startu obróbki dla posuwu próbnego, jest błędny. Dopuszczalny obszar - od 1 do liczby sterowanych osi.

Liczba	Komunikat	Opis
5043	ZA DUZO ZAGNIEZDZEN G68	Polecenie dla trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych zadano trzy lub więcej razy. Aby wykonać inne przekształcenie współrzędnych, anulować, następnie określić przekształcenie współrzędnych.
5044	BLAD FORMATU G68.	Błędy dla polecenia trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych: (1) Nie zostało wydane polecenie I, J lub K w bloku polecenia trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych. (bez opcji rotacji współrzędnych) (2) Wszystkie polecenia I, J lub K wynosiły 0, w bloku polecenia trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych. (3) Nie został zaprogramowany żaden kąt obrotu R, w bloku polecenia trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych.
5046	NIEDOZWOLONY PARAMETR (S-COMP)	Ustawienie parametru, związane z kompensacją prostoliniowości, zawiera błąd. Możliwe przyczyny zawierają: - Nieistniejący numer osi został ustawiony w parametrze przesuwania lub kompensacji. - Ustawiono więcej niż 128 punktów kompensacji błędu skoku pomiędzy najdalszymi punktami w obszarze negatywnym oraz pozytywnym. - Liczba punktów kompensacji prostoliniowości nie posiada poprawnych relacji wielkości. - Nie znaleziono żadnego punktu kompensacji błędu skoku, pomiędzy najdalszym punktem kompensacji błędu skoku w obszarze negatywnym oraz pozytywnym. - Wielkość kompensacji na punkt kompensacji jest za duża lub za mała.
5050	NIEPRAWIDLOWE POLECENIE W TRYBIE G81.1	Podczas wahania zostało wydane polecenia przesunięcia dla osi wahania.
5058	BLAD FORMATU G35/G36	Zadano polecenie przełączenia osi głównej w gwintowaniu kołowym. Alternatywnie zadano polecenie nastawienia zerowej wartości osi głównej w gwintowaniu kołowym.
5060	NIEDOZWOL.PARAMETR W G02.3/G03.3	Ustawienie parametru osi, do wykonania interpolacji wykładniczej, jest błędne. Parametr nr 5641 : Numer osi liniowej do interpolacji wykładniczej Parametr nr 5642 : Numer osi obrotowej do interpolacji wykładniczej Ustawialna wartość wynosi od 1 do liczby sterowanych osi, ale nie może się powtarzać.
5061	NIEDOZWOL.FORMAT W G02.3/G03.3	Polecenie interpolacji wykładniczej (G02.3/G03.3) ma błąd składniowy. Obszar polecenia dla adresu I lub J wynosi -89.0 do -1.0 lub +1.0 do +89.0. Nie zostało określone I lub J albo wybrano wartość z poza obszaru. Nie określono adresu R lub wybrano 0.
5062	NIEDOZ.POLECENIE W G02.3/G03.3	Wartość zadana w poleceniu interpolacji wykładniczej (G02.3/03.3) jest niedozwolona. Zadano wartość, która uniemożliwia przeprowadzenie interpolacji wykładniczej. (Przykładowo, wartość dla In wynosi 0 lub jest wartością ujemną.)
5064	INNA JEDNOSTKA OSI	Ustalono interpolację kołową na płaszczyźnie składającej się z osi o różnych systemach przyrostowych.
5065	ROZNE JEDNOST.ZADAW.(OS PMC)	W jednej grupie cyfrowego wej/wyj sterowania osi ustalono osie z różnymi systemami przyrostowymi. Zmienić nastawę parametru nr 8010.
5066	NIEDOZWOL.NR BLOKU PON.STARTU	Numer bloku od 7000 do 7999 został odczytany, podczas wyszukiwania kolejnego numeru w programie ponownego uruchomienia dla funkcji wstecz lub ponownego uruchomienia.
5068	BLAD FORMATU W G31P90	Nie wybrano dystansu osi. Wybrano dwa lub więcej dystansów osi.

Liczba	Komunikat	Opis
5073	NIE MA PRZECINKA DZIESIETNEGO	Brak przecinka dziesiętnego w adresie, który jej wymaga.
5074	BLAD PODWOJNEGO ADRESOWANIA	W jednym bloku zadano ten sam adres kilka razy. Alternatywnie co najmniej dwa kody G tej samej grupy zadano w jednym bloku.
5085	INTERPOL. WYGLADZAJACA BLAD 1	Blok określający interpolacją wyrównującą zawiera błąd syntaktyczny.
5115	NIEPPRAWIDLOWY STOPIEN (NURBS)	Błąd w specyfikacji dobroci.
5116	NIEPRAWIDLOWA WARTOSC WEZLA (NURBS)	Nie zaobserwowano jednostajnego wzrostu węzłów.
5117	NIEPRAWIDLOWY 1-Y PUNKT KONTROLNY (NURBS)	Pierwszy punkt kontrolny jest nieprawidłowy. Lub brakuje kontynuacji z poprzedniego bloku.
5118	NIEPRAWDILOWE PONOWNE URUCHOMIENIE (NURBS)	Po przesterowaniu ręcznym z włączonym bezwzględnym trybem ręcznym, dokonano ponownego uruchomienia interpolacji NURBS.
5122	NIEDOZWOLONE POLEC.W INTERP.SPIRALNEJ	Błąd w interpolacji spiralnej lub stożkowej. Błąd ten występuje szczególnie wtedy, kiedy: 1) określono L = 0. 2) określono Q = 0. 3) określono R/, R/, C. 4) Jako przyrost wysokości określono zero. 5) Jako różnicę wysokości określono zero. 6) Jako osie wysokości określono trzy lub więcej osi. 7) Określono przyrost wysokości, jeśli są dwie osie wysokości. 8) Q zostało określone, jeżeli różnica promienia = 0. 9) Q < 0 zostało określone, jeżeli różnica promienia > 0. 10) Q > 0 zostało określone, jeżeli różnica promienia < 0. 11) Podano przyrost wysokości, podczas gdy nie podano osi wysokości.
5123	PRZEKROCZONA TOLERANCJA DLA PUNKTU KONCOWEGO	Różnica między ustalonym punktem końcowym a obliczonym punktem końcowym przekracza dopuszczalną wartość (parametr 3471).
5124	N-MOZNA ZLECIC INTERP.SPIRALNEJ	W jednym z następujących trybów zlecono interpolację spiralną lub stożkową: 1) Skalowanie 2) Interpolacja we wsp. biegunow. 3) W trybie C kompensacji narzędzi skrawających, punkt środkowy został ustawiony jako punkt końcowy.
5130	KONFLIKT OSI NC I OSI SUPERPOZYCJI	Dla sterowania osiami superpozycji PMC, polecenie NC oraz polecenia sterowania osiami PMC pozostają w konflikcie. Zmienić program oraz drabinę.
5131	NIEKOMPATYBILNE POLECENIE NC	Sterowanie osiami PMC oraz trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych albo interpolacja układu współrzędnych biegunowych zostały ustalone jednocześnie.
5132	NIE MOZNA ZMIENIC OSI SUPERPOZYCJI	Oś superpozycji została wybrana dla osi, dla której oś superpozycji jest sterowana.
5195	NIE MOŻNA OSZACOWAĆ KIERUNKU	Dla czujnika dotykowego wprowadzania jednego kontaktu użytego wraz z funkcją B wprowadzania bezpośredniego pomiaru wielkości kompensacji promienia narzędzia, zapisane kierunki pulsowania nie zostały ujednolicone. - Maszyna została zatrzyma w trybie zapisywania kompensacji. - Zasilanie serwo jest wyłączone. - Kierunki pulsowania są niejednakowe. Altern., narzędzie porusza się wzdłuż dwóch osi (X oraz Z) jednocześnie.
5196	NIEDOZWOL.POLECENIE OSI	Podczas HPCC lub podczas wykonywania funkcji związanej z 5-osiami, została użyta niedostępna funkcja.

Liczba	Komunikat	Opis
5220	TRYB NASTAWY PUNKTU REFERENC.	W przypadku skali liniowej kodowania odległości I/F, parametr automatycznego ustawiania punktu referencyjnego (nr 1819#2) został ustawiony na "1". Przesunąć punkt referencyjny maszyny przez operację ręczną oraz wykonać ręczny powrót do punktu referencyjnego.
5257	NIE WOLNO KORZYSTAC Z G41/G42 W TRYBIE MDI	Kompensacja promienia skrawania lub promienia narzędzia została określona w trybie MIDI. (Zależnie od ustawienia ABS, #5008 parametru MCR (nr 5008#4))
5303	BLAD PANELU DOTYKOWEGO	Panel dotykowy nie został podłączony poprawnie lub nie może on być włączony podczas włączonego zasilania. Naprawić przyczynę, następnie włączyć zasilanie ponownie.
5305	NIEPRAWIDLOWY NUMER WRZECIONA	W funkcji wyboru wrzeciona adresem P przy sterowaniu wieloma wrzecionami: 1) Adres P nie został określony. 2) Parametr nr 3781 nie został określony dla wybranego wrzeciona. 3) Nieprawidłowy kod G, który nie może być użyty wraz z wybranymi poleceniami S_P_; . 4) Nie można użyć wielu wrzecion, ponieważ parametr EMS (nr 3702#1) wynosi 1.
5312	NIEPRAWIDLOWE POLECE-NIE W G10 L75/76/77	Jeden z formatów w poleceniach G10L75, G10L76 lub G10L77 do G11 jest błędny lub wartość polecenia wykracza poza zakres danych. Zmień program.
5316	NUMERU NIE ZNALEZIONO	Nie znaleziono narzędzia z określonym numerem typu narzędzia. Zmienić program lub zarejestrować narzędzie.
5317	WSZYSTKIE TRWAL.NARZ.PRZEK	Trwałość wszystkich narzędzi, z określonym numerem typu narzędzia, została przekroczona. Wymienić narzędzie.
5320	TRYB DIA./RAD. NIE MOZE BYC PRZELACZONY.	Jeżeli jeden z poniższych statusów wyboru średnica/promień został przełączony: 1) Podczas wykonywania programu buforowania 2) Jeżeli ruch odbywa się na osi
5329	POLECENIE M98 ORAZ NC W TYM SAMYM BLOKU	Wywołanie podprogramu, który nie jest w pojedynczym bloku, zostało zadane podczas trybu cyklu stałego.
5360	BLAD SPRAWDZANIA KOLIZJI NARZEDZIA	Alarm pojawia się, jeżeli nastąpiła kolizja z innym narzędziem, spowodowana przez zmianę danych bazujących na wprowadzaniu danych G10 lub odczytem pliku lub jeżeli podjęta została próba zmiany nieprawidłowego kształtu narzędzia zarejestrowanego w magazynie.
5361	NIEPRAWIDLOWE DANE MAGAZYNU	Narzędzia wprowadzone do magazynu kolidują ze sobą. Zarejestrować narzędzia w magazynie lub zmienić zarządzanie danymi narzędzia lub zmienić dane o kształcie narzędzia. Jeżeli alarm pojawia się, nie wykonano kontroli kolizji narzędzi, gdy narzędzia zostały zarejestrowane w tabeli zarządzania magazynem. Ponadto, operacja wyszukiwania pustego gniazda nie przebiega poprawnie. Jeżeli alarm ten pojawia się, przed kontynuowaniem operacji należy wyłączyć zasilanie.
5406	BLAD FORMATU G41.3/G40	(1) Bloki G41.3 lub G40 zawierają polecenie ruchu. (2) Blok G41.3 zawiera kod G lub M, co zmniejsza buforowanie.
5407	NIEPRAWIDLOWE POLECENIE W G41.3	(1) W trybie G41.3, kod G grupy 01 inny niż G00 oraz G01 został określony. (2) W trybie G41.3 zadano polecenie kompensacji (G kod należący do grupy 07). (3) Blok następny do G41.3 (początek) nie określa ruchu.
5408	NIEPRAWIDLOWE URUCHOMIENIE G41.3	(1) W trybie grupy 01, kod inny niż G00 oraz G01, G41.3 (początek) został określony. (2) Zawarty kąt pomiędzy wektorem narzędzia oraz wektorem ruchu wynosi 0 lub 180 stopni w czasie rozpoczęcia.
5420	NIEPRAWIDLOWY PARAMETR W G43.4 /G43.5	Nieprawidłowe parametr dla sterowania punktem środkowym narzędzia.

Liczba	Komunikat	Opis
5421	NIEDOZWOLONE POLECENIE W G43.4 /G43.5	Zostało określone nieprawidłowe polecenie dla sterowania punktem środkowym narzędzia. - Polecenie obrotu osi zostało określone w trybie sterowania punktem środkowym narzędzia (typ 2). - Wraz z typem stołu obrotowego lub typem maszyny mix, zostało określone polecenie I, J, K bloku (G43.5) polecenia (typ 2) sterowania punktem środkowym urządzenia. - Polecenie, które nie przesuwa punktu środkowego narzędzia (przesuwa się tylko oś obrotowa), zostało określone dla przedmiotu obrabianego w trybie G02. - G43.4 lub G43.5 został okeślony w trybie sterowania punktem środkowym narzędzia. - Jeżeli układ współrzędnych przedmiotu obrabianego został ustawiony jako układ współrzędnych programu (bit 5 (WKP) parametru nr 19696 wynosi 1), G02 lub G03 został określony, podczas gdy oś rotacji nie była prostopadła do płaszczyzny.
5422	NADMIERNA PREDKOSC W G43.4/G43.5	Podjęto próbę ruchu posuwu osi, przekraczając maksymalną szybkość posuwu roboczego przy sterowaniu punktem środkowym narzędzia.
5425	NIEDOZWOL.WARTOSC KOMPENSACJI	Niewłaściwy numer kompensacji narzędzia.
5430	NIEPRAWIDLOWE POLE-CENIE W 3-Y WYMIAROWEJ INTERPOLACJI KOLOWEJ	W trybie modalnym, w którym nie można zadać trójwymiarowej interpolacji kołowej, zadano taką interpolację (G02.4/G03.4). Alternatywnie, w trybie trójwymiarowej interpolacji kołowej zadano kod, którego nie można zadać.
5432	BLAD FORMATU G02.4/G03.4	Trójwymiarowa interpolacja kołowa (G02.4 lub G03.4) została zadana nieprawidłowo.
5433	RECZNE PRZESTEROWANIE W G02.4/G03.4 (ABS ON)	W trybie trójwymiarowej interpolacji kołowej (G02.4/G03.4), wykonano ręczne przesterowanie przy włączonym przełączniku manualnym bezwzględnym.
5435	WARTOSC PARAMETRU POZA ZAKRESEM (TLAC)	Nieprawidłowe ustawienie parametru. (Ustawiona wartość poza zakresem.)
5436	NIEPRAWIDLOWE USTAWIENIE PARAMETRU OSI ROTACJI (TLAC)	Nieprawidłowe ustawienie parametru. (ustawienie rotacji osi)
5437	NIEPRAWIDLOWE USTAWIENIE PARAMETRU ROTACJI OSI GLOWNEJ (TLAC)	Nieprawidłowe ustawienie parametru. (ustawienie rotacji osi głównej)
5445	NIE MOZNA PODAWAC PRZEMIESZCZENIA W G39	Kołowa interpolacja naroży (G39) kompensacji promienia skrawania lub promienia narzędzia nie została określona pojedynczo, ale wraz poleceniem ruchu.
5446	BEZ UNIKANIA KOLIZJI W G41/G42	Z powodu braku wektora omijania kolizji, funkcja omijania kontroli kolizji kompensacji promienia skrawania lub promienia narzędzia, nie może spowodować ominięcia kolizji.
5447	NIEBEZPIECZENSTWO PRZY UNIKANIU KOLIZJI W G41/G42	Funkcja omijania kontroli kolizji kompensacji promienia skrawania lub promienia narzędzia określa, że wykonywanie omijania może prowadzić do niebezpiecznych sytuacji.
5448	INTERFERENCJA DO AVD. W G41/G42	Przy funkcji omijania kontroli kolizji kompensacji promienia skrawania lub promienia narzędzia, pojawia się kolejna kolizja dla utworzonego wektora omijania kolizji.

Liczba	Komunikat	Opis
5456	ZA DUZO ZAGNIEZDZEN G68.2	Polecenie pochylonej płaszczyzny roboczej G68.2 zostało określone więcej niż raz. Aby wykonać inne przekształcenie współrzędnych, anulować, następnie określić przekształcenie współrzędnych.
5457	BLEDNY FORMAT G68.2	Pojawił się błąd formatu G68.2.
5458	NIEDOZWOLONE UZYCIE G53.1	G53.1 został określony przed poleceniem G68.2.
5459	NIEPRAWIDLOWY PARAMETR MASZYNY	- Parametr konfiguracji maszyny (nr 19665 do 19667 lub 19680 do 19714 lub 12321) jest nieprawidłowy. - Oś określona w parametrze nr 19681 lub 19686 nie jest osią rotacji. - Podstawowe trzy osie zostały określone w parametrze nr 1022. - W sterowaniu punktem środkowym narzędzia (typ 2) lub kompensacji skrawania dla 5-osiowej obróbki (typ 2) lub poleceniu pochylonej płaszczyzny roboczej, punkt końcowy osi rotacji może nie istnieć w obrębie obszaru określonego przez parametry nr 19741 do 19744. - W sterowaniu punktem środkowym narzędzia (typ 2) lub kompensacji skrawania dla 5-osiowej obróbki (typ 2), punkt końcowy osi rotacji może nie istnieć. Sprawdzić konfigurację maszyny i program. - Sterowanie punktem środkowym narzędzia (typ 2) lub kompensacja skrawania dla 5-osiowej osi obróbki (typ 2) jest określone, jeżeli została użyta oś hipotetyczna. - Sterowanie punktem środkowym narzędzia (typ 2) lub kompensacja skrawania dla 5-osiowej osi obróbki (typ 2) jest określone, jeżeli układ współrzędnych programowania jest układem współrzędnych przedmiotu (obrabianego).

Liczba	Komunikat	Opis
5460	NIEPRAWIDLOWE UZYCIE TRC DLA 5-OSIOWEJ OSI OBROBKI	- W trybie kompensacji skrawania dla 5-osiowej osi obróbki (z wyjątkiem funkcji korekcji boku narzędzia dla typu maszyny rotacji narzędzia), zostało określone polecenie ruchu inne niż G00/G01. - Za pomocą typu maszyny rotacji stołu, jeżeli bit 1 (PTD) parametru nr 19746 został ustawiony na 1, wybór płaszczyzny został wykonany, za pomocą osi innej niż podstawowe trzy osie, na początku kompensacji skrawania dla 5-osiowej obróbki. - Jeżeli bit 1 (SPG) parametru nr 19607 został ustawiony na 1, pojawia się rozbieżność pomiędzy typem maszyny ustawionym w parametrze nr 19680 oraz kodem G określającym kompensację skrawania dla 5-osiowej obróbki (G41.2, G42.2, G41.4, G42.4, G41.5 lub G42.5). - Za pomocą obróbki, która nie jest w typem maszyny rotacji narzędzia, określono G41.3. - Jeżeli bit 5 (WKP) parametru nr 19696 został ustawiony na 0 oraz bit 4 (TBP) parametru nr 19746 został ustawiony na 0, kompensacja skrawania dla 5-osiowej obróbki oraz sterowanie punktem środkowym narzędzia dla 5-osiowej obróbki zostały użyte w tym samym czasie. - Polecenie osi rotacji zostało określone w trybie kompensacji skrawania dla 5-osiowej obróbki (typ 2). - Za pomocą typu rotacji stołu lub typu połączonego maszyny, IJK został określony w bloku, który określa kompensacja skrawania (typ 2) dla 5-osiowej obróbki (G41.6/G42.6). - Nieprawidłowy kod G został określony w trybie kompensacji skrawania dla 5-osiowej obróbki. - Jeżeli określono kompensację skrawania dla 5-osiowej obróbki, status modalny jest nieprawidłowy. - Jeżeli układ współrzędnych stołu został ustawiony jako układ współrzędnych programowania, został określony obrót stołu, następnie kompensacja skrawania dla 5-osiowej obróbki po zapoczątkowaniu sterowania punktem środkowym narzędzia dla 5-osiowej obróbki. - Występuje różnica w określaniu typu1/typu 2 pomiędzy kompensacją skrawania dla 5-osiowej obróbki oraz sterowania punktem środkowym dla 5-osiowej obróbki. - Jeżeli kompensacja skrawania dla 5-osiowej obróbki oraz sterowanie punktem środkowym dla 5-osiowej obróbki zostają użyte w tym samym czasie, jedna z tych funkcji, ta która została określona wcześniej niż druga, zostaje anulowana jako pierwsza.
5461	NIEPRAWIDLOWE UZYCIE G41.2/G42.2/G41.5/G42.5	Polecenie ruchu inne niż G00 lub G01 zostało wykonane podczas kompensacji skrawania dla 5-osiowej obróbki dla mieszanego typu maszyny.
5463	NIEPRAWIDLOWE PARAMETR W TRC DLA 5-OSIOWEJ OSI OBROBKI	Parametr, związany z kompensacją skrawania dla 5-osiowej obróbki, jest nieprawidłowy. - Przyspieszanie/hamowanie przed wyłączeniem interpolacji. Ustawić parametr nr 1660. - Przyspieszanie/hamowanie szybkiego posuwu przez wyłączeniem interpolacji. Ustawić bit 1 (LRP) parametru nr 1401, bit 5 (FRP) parametru nr 19501 oraz numery parametru 1671 i 1672.

(4) Alarm zapisywania parametrów (alarm SW)

Liczba	Komunikat	Opis
SW0100	ZAPIS PARAMETRU DOZWOLONY	Ustawienie parametru jest możliwe (PWE, jeden bit parametru nr 8000 jest ustawiony na “1”). Aby ustawić parametr, ustawić parametr na ON. W przeciwnym razie ustawić na OFF.

(5) Alarmy serwo (alarm SV)

Liczba	Komunikat	Opis
SV0001	SYNCHR BLAD DOPASOW.	W sterowaniu synchronizacją osi posuwu, wielkość kompensacji dla synchronizacji przekroczyła wartość ustawioną w parametrze (nr 8325). Alarm ten pojawia się tylko dla osi podporządkowanej.
SV0002	NADMIER.BLAD SYNCHR ALARM 2	W sterowaniu synchronizacją osi posuwu, wielkość błędu synchronizacji przekroczyła wartość ustawioną w parametrze (8332). Jeżeli synchronizacja nie została ukończona po włączeniu, określenie zostaje ustawione na pomocą wartości parametru (nr 8332) pomnożonego przez mnożnik parametru (nr 8330). Alarm ten pojawia się tylko dla osi podporządkowanej.
SV0003	NIE MOZNA KONTYN.TRYBU STEROW.SYNCHRON./ZLOZONEGO/SUPERPOZYCJA	Ponieważ oś, w trybie synchronizacji, tworzenia lub superpozycji, spowodowała alarm serwo, tryb nie mógł być kontynuowany; Jeżeli jeden z trybów osi powoduje alarm serwo, wszystkie osie związane z tą osią zmieniają status na serwo wył. Alarm pojawił się, aby umożliwić sprawdzenie przyczyny statusu wyłączenia serwo.
SV0004	NADMIER.BLAD (G31)	Wielkość błędu położenia, podczas przebiegu polecenia pominięcia momentu obrotowego, przekroczyła wartość limitu parametru nr 6287.
SV0005	NADMIER.BLAD SYNCHR (MCN)	W sterowaniu synchronizacją osi posuwu wartość różnicy współrzędnej maszyny, pomiędzy osiami główną i podporządkowaną, przekroczyła wartość ustawienia parametru (nr 8314). Alarm ten pojawia się tylko dla osi głównej.
SV0301	ALARM APC: BLAD KOMUNIKACJI	Ponieważ detektor pozycji bezwzględnej spowodował błąd komunikacji, poprawna pozycja maszyny nie mogła zostać osiągnięta. (błąd transferu danych) Detektor pozycji bezwzględnej, przewód, moduł interfejsu serwo, jest uznany za uszkodzony.
SV0302	ALARM APC: PRZEKR.CZAS	Ponieważ detektor pozycji bezwzględnej spowodował błąd przekroczenia, poprawna pozycja maszyny nie mogła zostać osiągnięta. (błąd transferu danych) Detektor pozycji bezwzględnej, przewód, moduł interfejsu serwo, jest uznany za uszkodzony.
SV0303	ALARM APC: BLAD RAMKI	Since Ponieważ detektor pozycji bezwzględnej spowodował błąd ramki, poprawna pozycja maszyny nie mogła zostać osiągnięta. (błąd transferu danych) Detektor pozycji bezwzględnej, przewód, moduł interfejsu serwo, jest uznany za uszkodzony.
SV0304	ALARM APC: BLAD PARZYS.	Ponieważ detektor pozycji bezwzględnej spowodował błąd parzystości, poprawna pozycja maszyny nie mogła zostać osiągnięta. (błąd transferu danych) Detektor pozycji bezwzględnej, przewód, moduł interfejsu serwo, jest uznany za uszkodzony.
SV0305	ALARM APC: BŁĄD PULSOWANIA	Ponieważ detektor pozycji bezwzględnej spowodował błąd pulsowania, poprawna pozycja maszyny nie mogła zostać osiągnięta. Detektor pozycji bezwzględnej, przewód, jest uznany za uszkodzony.
SV0306	ALARM APC: BLAD PRZEKROCZENIA	Ponieważ wielkość błędu położenia została przekroczona, poprawne położenie maszyny nie mogło być osiągnięte. Sprawdzić parametr nr 2084 lub nr 2085.
SV0307	ALARM APC: NADMIER.BLAD RUCHU	Jeżeli maszyna przesunęła się za bardzo, poprawna pozycja maszyny nie mogła zostać osiągnięta.

Liczba	Komunikat	Opis
SV0360	NIEPRA. SUMA KONTR.(WEWN)	Alarm wielkości sprawdzenia pojawił się we wbudowanym przetworniku impulsów.
SV0361	NIEPRA. DANE FAZY (WEWN)	Pojawił się nieprawidłowy alarm danych fazy we wbudowanym przetworniku impulsów.
SV0362	NIEPR. DANE OBROT. (WEWN)	Pojawił się nieprawidłowy alarm liczby prędkości we wbudowanym przetworniku impulsów.
SV0363	NIEPR. ZEGAR (WEWN)	Alarm zegara pojawił się we wbudowanym przetworniku impulsów.
SV0364	SOFT.ALARM FAZY (WEWN)	Serwo cyfrowe wykryło nieprawidłowość w przetworniku impulsów.
SV0365	USZKODZONY LED (WEWN)	Program cyfrowego serwo wykrył nieprawidłowe dane we wbudowanym przetworniku impulsów.
SV0366	BLAD IMPULSU (WEWN)	Pojawił się błąd we wbudowanym przetworniku impulsów.
SV0367	BLAD LICZ. (WEWN)	Pojawił się błąd we wbudowanym przetworniku impulsów.
SV0368	BLAD KOMUNI.SZEREG.(WEWN)	Dane komunikacji nie mogły zostać osiągnięte z wbudowanego przetwornika impulsów.
SV0369	BLAD KOMUNI.SZEREG.(WEWN)	Błąd CRC lub błąd zatrzymania bitu pojawił się w danych komunikacji z wbudowanym przetwornikiem impulsów.
SV0380	USZKODZONY LED (ZEWN)	Inny błąd przetwornika
SV0381	NIEPRAWIDLOWA FAZA (ZEWN.)	Nieprawidłowy alarm w pozycji danych pojawił się w oddzielnej skali liniowej.
SV0382	BLAD LICZ. (ZEWN)	Wystąpił błąd licznika w detektorze zewnętrznym.
SV0383	BLAD IMPULSU (ZEWN)	Wystąpił błąd pulsowania w detektorze zewnętrznym.
SV0384	SOFT.ALARM FAZY (ZEWN)	Program cyfrowego serwo wykrył nieprawidłowe dane w oddzielnym dekoderze.
SV0385	BLAD KOMUNI.SZEREG.(ZEWN)	Dane komunikacji nie mogły zostać osiągnięte w oddzielnym dekoderze.
SV0386	BLAD KOMUNI.SZEREG.(ZEWN)	Błąd CRC lub błąd zatrzymania bitu pojawił się w danych komunikacji z pojedynczego dekodera.
SV0387	NIEPRAWID.PRZETW. (ZEWN)	Pojawia się nieprawidłowość w oddzielnym dekoderze. Aby uzyskać więcej informacji, należy skontaktować się z producentem skali.
SV0401	NIEPRAWIDLOWA WARTOSC V_READY OFF	Mimo, że sygnał gotowości (PRDY) sterowania pozycją był WŁĄCZONY, sygnał gotowości (VRDY) sterowania prędkością był WYŁĄCZONY
SV0404	NIEPRAWIDLOWA WARTOSC V_READY OFF	Mimo, że sygnał gotowości (PRDY) sterowania pozycją był WYŁĄCZONY, sygnał gotowości (VRDY) sterowania prędkością był WŁĄCZONY.
SV0407	NADMIER.BLAD	Wartość różnicy wielkości błędu położenia dla osi synchronizacji przekroczyła wartość nastawczą. (tylko podczas sterowania synchronizacją)
SV0409	WYKRYTO MOMENT O NIEPRAWIDLOWEJ WARTOSCI	Nieprawidłowy odczyt został odkryty na monitorze serwo lub podczas osi Cs lub pozycjonowania wrzeciona. Alarm może zostać anulowany poprzez RESET.
SV0410	BLAD PRZEKROCZENIA (ZATRZYMANE)	Wielkość błędu położenia podczas zatrzymania przekroczyła wartość ustawienia parametru (nr 1829). W funkcji dwutorowego sprawdzenia bezpieczeństwa, pojawia się alarm podczas monitorowania bezpieczeństwa (jeżeli sygnał startu monitorowania bezpieczeństwa SEV lub SEP wynosi 1), ale alarm nie może być odwołany poprzez reset.

Liczba	Komunikat	Opis
SV0411	NADMIER.BLAD (RUCHU)	Wielkość błędu położenia podczas przesuwania przekroczyła wartość ustawienia parametru . (Ogólnie, dla parametru nr 1828, funkcja dwutorowego sprawdzania bezpieczeństwa podczas monitorowania bezpieczeństwa (jeżeli sygnał startu monitorowania bezpieczeństwa SEV lub SEP wynosi 1) jest param. nr 1838.) W funkcji dwutorowego sprawdzania bezpieczeństwa, pojawia się alarm podczas monitorowania bezpieczeństwa, ale alarm nie może zostać anulowany poprzez reset.
SV0413	PRZEPEL.LSI	Przepełnienie licznika odchylenia pozycji
SV0415	ZA DUZA PREDKOSC	Prędkość przekraczająca prędkość ruchu została zadana.
SV0417	NIEPRAWIDLOWY PARAMETR POSUWU CYFROWEGO	Nieprawidłowy parametr serwo cyfrowego.
SV0420	PRZEKROCZONY MOMENT SYNCHRONIZACJI	W sterowaniu synchronizacją osi posuwu wartość różnicy momentu, pomiędzy osiami główną i podporządkowaną, przekroczyła wartość ustawienia parametru (nr 2031). Alarm ten pojawia się dla osi głównej.
SV0421	BLAD PRZEKROCZENIA (STEROWANIE POLZAMKNIETE)	Różnica pomiędzy sprzężeniem zwrotnym ze średnich oraz pełnych boków przekracza ustawienie parametru nr 1729.
SV0422	NADMIERNIE DUZA PREDKOSC PRZY STEROWANIU MOMENTEM	Przy sterowaniu momentem, została przekroczona zadana dozwolona prędkość.
SV0423	PRZEKROCZONA WARTOSC MAKSYMALNA MOMENTU	W sterowaniu momentem obrotowym, całkowita dopuszczalna wartość ruchu określona jako parametr została przekroczona.
SV0430	PRZEGRZANIE SILNIKA POSUWOWEGO	Serwomotor przegrzał się.
SV0431	PRZECIAZENIE KONWER.	PSM : Przegrzanie. βseria SVU : Przegrzanie.
SV0432	NISKI.NAP.SILOW.	PSM : Spadło napięcie zasilające jednostki sterującej. PSMR : Spadło napięcie zasilające jednostki sterującej. β serie SVU : Spadło napięcie zasilające jednostki sterującej.
SV0433	NISKI.NAP.SILOW.DC.KONWER.	PSM : Niskie napięcie siłowe konwertera DC PSMR: Niskie napięcie siłowe konwertera DC αseria SVU : Niskie napięcie siłowe konwertera DC βseria SVU : Niskie napięcie siłowe konwertera DC
SV0434	NISK.NAP.STEROW.INWERT	SVM : Niskie napięcie zasilania jednostki sterującej
SV0435	NISKI.NAP.SILOW.DC.INVERT.	SVM : Niskie napięcie siłowe konwertera DC
SV0436	SOFT.DETEK.PRZEGRZ.(OVC)	Program cyfrowego serwo wykrył przegranie programu (OVC).
SV0437	PRZECIAZ.PRAD.KONWER.	PSM : Sekcja obwodu wejścia przeciążona prądem.
SV0438	NIEPRAWID.PRAD INWERT.	SVM : Przeciążenie prądem silnika αseria SVU : Przeciążenie prądem silnika βseria SVU : Przeciążenie prądem silnika
SV0439	PRZEKROCZ.NAP.SILOW.DC.KONWER.	PSM : Za duże napięcie obwodów siłowych DC. PSMR : Za duże napięcie obwodów siłowych DC. βseria SVU : Za duże napięcie obwodów siłowych DC.
SV0440	HAMOW.REGENERAC.KONWER.	PSMR : Nadmiernie wywołane rozładowanie α serie SVU : Nadmiernie wywołane rozładowanie lub niepra-widłowy błąd w obwodzie wytworzonego zasilania
SV0441	NIEPRAWID.DETEK.PRADU	Oprogramowanie serwosystemu cyfrowego wykryło awarię w obwodzie wykrywania prądu silnika.
SV0442	LADOWANIE KONW.NIE POWIODLO SIE	PSM : Wadliwy zapasowy obwód ładowania dla obwodów siłowych DC. PSMR : Wadliwy zapasowy obwód ładowania dla obwodów siłowych DC.

Liczba	Komunikat	Opis
SV0443	USZKODZENIE WENTYLATORA KONWER.	PSM : Zatrzymanie wentylatora chłodzącego wewnętrznego. PSMR : Zatrzymanie wentylatora chłodzącego wewnętrznego. βseria SVU : Zatrzymanie wentylatora chłodzącego wewnętrznego.
SV0444	USZK.WETYLATORA INWET.	SVM: Zatrzymanie wentylatora chłodzącego wewnętrznego.
SV0445	SOFT.DETEK.ALARM ROZLACZ.	Program serwo cyfrowego wykrył rozłączony przetwornik impulsów.
SV0446	HARD.DETEK.ALARM ROZLACZ.	Wykryto rozłączenie wbudowanego przetwornika impulsów.
SV0447	HARD.DETEK.ROZLACZ.(ZEW.)	Wykryto rozłączony zapasowy detektor.
SV0448	ALARM NIEDOPASOW.SPRZEZ.	Znak sygnału zwrotnego z pojedynczego detektora jest przeciwny do znaku sygnału zwrotnego z wbudowanego przetwornika impulsów.
SV0449	ALARM IPM INWERT.	SVM: Moduł IPM (moduł inteligentnego zasilania) wykrył alarm. α serie SVU : Moduł IPM (moduł inteligentnego zasilania) wykrył alarm.
SV0453	SPC SOFT.DETEK.ALARM ROZLACZ.	Programowy alarm rozłączenia α przetwornika impulsów. Wyłączyć zasilanie dla CNC, następnie wyjąć oraz włożyć przewód przetwornika impulsów. Jeśli alarm ponownie zostanie uruchomiony, wymienić przetwornik impulsowy.
SV0454	NIEPRAWIDLOWA POZ. ROTOR	Funkcja wykrywania bieguna magnetycznego zakończona nieprawidłowo. Biegun magnetyczny nie został wykryty, ponieważ silnik nie był włączony.
SV0456	NIEDOZW. PETLA PRAD.	Podjęto próbę ustalenia bieżącej pętli, która nie może zostać ustawiona. Używany moduł impulsowy wzmacniacza nie pasuje do szybkiego HIGH SPEED HRV. Lub wymagania sterowania nie zostały spełnione w systemie.
SV0458	BLAD PETLI PRAD.	Określona bieżąca pętla różni się od aktualnej bieżącej pętli.
SV0459	BLAD NASTAWY HI HRV	Dla dwóch osi, których liczby osi serwo (parametr nr 1023) są niezmienne parzyste oraz liczba nieparzystych osi serwo, sterowania HIGH SPEED HRV, jest możliwa dla jednej osi i niemożliwa dla innej.
SV0460	ROZLACZANIE FSSB	Połączenie FSSB zostało przerwane. Możliwymi przyczynami są: 1. Przerwany lub odłączony kabel połączenia FSSB. 2. Wzmacniacz został wyłączony. 3. Dla wzmacniacza, pojawił się alarm niskiego napięcia.
SV0462	DANE CNC NIE PRZESLANO	Poprawne dane nie mogą być otrzymane na boku osi podporządkowanej, z powodu błędu komunikacji FSSB.
SV0463	DANE SLAVE NIE PRZESLANO	Poprawne dane nie mogą być otrzymane w programie serwo, z powodu błędu komunikacji FSSB.
SV0465	BLAD CZYT. DANYCH IDENT.	Odczyt danych identyfikacyjnych nie powiódł się podczas włączania zasilania.
SV0466	DOPASOWANIE SILNIK/WZMAC	Maks. napięcie wzmacniacza różni się od napięcia w silniku. Możliwymi przyczynami są: 1. Polecenie podłączenia wzmacniacza jest nieprawidłowe. 2. Ustawienie parametru (nr 2165) jest nieprawidłowe.
SV0468	BLAD NASTAWY HI HRV (AMP)	Oś sterowana wzmacniaczem prędkość maksymalnej HRV jest niedostępna.
SV0600	PRZEKROCZONY OBWÓD INWERT.	SVM : Obwód DC przekroczony. β SVU : Obwód DC przekroczony.
SV0601	USZK.RADIATORA INWET.	SVM : Zatrzymanie wentylatora chłodzącego radiatora. β SVU : Zatrzymanie wentylatora chłodzącego radiatora.
SV0602	PRZEGRZANIE INWERT.	SVM : Serwomotor przegrzał się.

Liczba	Komunikat	Opis
SV0603	ALARM IPM INWERT.(OH)	SVM : Moduł IPM (moduł inteligentnego zasilania) wykrył alarm przegrzania. β SVU : Moduł IPM (moduł inteligentnego zasilania) wykrył alarm przegrzania.
SV0604	BLAD KOMUNIKACJI WZMACNIACZA	Komunikacja między SVM i PSM jest nieprawidłowa.
SV0605	NADMIERNA MOC ODDAWANA KONWERTERA	PSMR : Moc regeneracyjna silnika jest za duża.
SV0606	USZK.RADIATORA KONWERT.	PSM : Zatrzymanie wentylatora chłodzącego zewnętrznego radiatora. PSMR : Zatrzymanie wentylatora chłodzącego zewnętrznego radiatora.
SV0607	NIEUDANA POJEDYNCZA FAZA KONW.	PSM: W wejściowym napięciu zasilającym jest brakująca faza. PSMR: W wejściowym napięciu zasilającym jest brakująca faza.
SV1025	V_READY ON (INICJALIZOWANIE)	Sygnał gotowości (VRDY) sterowania prędkością, który powinien zostać WYŁ jest WŁ, podczas, gdy sterowanie serwo jest WŁ.
SV1026	NIEPRAWIDLOWY UKLAD OSI	Parametr dla osi serwo nie został ustawiony prawidłowo. Wartość ujemna, wartość powielona lub wartość większa niż liczba sterowanych osi, została ustawiona w parametrze nr 1023 "Liczba osi serwo dla każdej osi."
SV1055	NIEPRAWIDLOWA OS TANDEM	W sterowaniu posobnym (tandem), ustawienie parametru nr 1023 jest nieprawidłowe.
SV1056	NIEPRAWIDLOWA PARA TANDEM	W sterowaniu posobnym (tandem), ustawienie parametru nr 1020, nr 1025, nr 1026 lub TDM (nr 1817#6) jest nieprawidłowe.
SV1067	FSSB:BLAD KONFIGURACJI (OPROGRAMOWANIE)	Pojawił się błąd konfiguracji FSSB (wykryty przez program). Podłączony typ wzmacniacza jest niekompatybilny z wartością ustawienia FSSB.
SV1100	S-COMP. VALUE OVERFLOW	Wielkość kompensacji prostoliniowości przekroczyła wartość maksymalną dla 32767.
SV5134	FSSB:PRZEKROCZONY CZAS GOTOWOŚCI OTWARCIA	W inicjalizacji, FSSB nie mogło być w stanie otwartej gotowości. Karta osi jest uznana za uszkodzoną.
SV5136	FSSB:NIEWYSTARCZAJ.LICZBA WZMAN.	Liczba wzmacniacza określona przez FSSB jest niewystarczająca w porównaniu z liczbą osi sterowanych. Lub ustawienie numeru osi lub podłączenia wzmacniacza jest błędne.
SV5137	FSSB:BLAD KONFIGURACJI	Pojawił się błąd konfiguracji FSSB. Podłączony typ wzmacniacza jest niekompatybilny z wartością ustawienia FSSB.
SV5139	FSSB:BLAD	Inicjalizacja serwo nie została zakończona pomyślnie. Prawdopodobnie zawiódł przewód optyczny lub połączenie pomiędzy wzmacniaczem oraz innym modułem nie powiodło się.
SV5197	FSSB:PRZEKROCZONY CZAS OTWARCIA	Inicjalizacja FSSB została zakończona, ale nie mogła zostać otwarta. Lub połączenie pomiędzy CNC oraz wzmacniaczem jest nieprawidłowe.
SV5197	FSSB:PRZEKROCZONY CZAS OTWARCIA	FSSB nie mogło zostać otwarte, pomimo że CNC umożliwiło otwarcie FSSB. Sprawdzić połączenie pomiędzy CNC oraz wzmacniaczem.
SV5311	FSSB:NIEPRAWDILOWE POLACZENIE	1. Alarm pojawił się, jeżeli osie, dla których liczby osi serwo (parametr nr 1023) są liczbami parzystymi lub nieparzystymi, są przeznaczone do wzmacniaczy połączonych do FSSBs lub innych torów. 2. Alarm pojawił się, jeżeli podjęto próbę ustawienia użycia modułów pulsowania połączonych do FSSBs lub innych torów. Oraz system nie spełnił wymagań dla wykonywania sterowania HIGH SPEED HRV.

(6) Alarmy ograniczenia ruchu (alarm OT)

Liczba	Komunikat	Opis
OT0500	+ OGRANICZNIK RUCHU (PROGRAMOWY 1)	Przekroczona kontrola obszaru ruchu 1 zapamiętanego dodatniego bloku.
OT0501	- OGRANICZNIK RUCHU (PROGRAMOWY 1)	Przekroczona kontrola obszaru ruchu 1 zapamiętanego ujemnego bloku.
OT0502	+ OGRANICZNIK RUCHU (PROGRAMOWY 2)	Przekroczona kontrola obszaru ruchu 2 zapamiętanego dodatniego bloku. Lub dla bariery uchwytu konika, dokonano wejścia w obszar zasiedlony, podczas ruchu w kierunku dodatnim.
OT0503	- OGRANICZNIK RUCHU (PROGRAMOWY 2)	Przekroczona kontrola obszaru ruchu 2 zapamiętanego ujemnego bloku. Lub dla bariery uchwytu konika, dokonano wejścia w obszar zasiedlony, podczas ruchu w kierunku ujemnym.
OT0504	+ OGRANICZNIK RUCHU (PROGRAMOWY 3)	Przekroczona kontrola obszaru ruchu 3 zapamiętanego dodatniego bloku.
OT0505	- OGRANICZNIK RUCHU (PROGRAMOWY 3)	Przekroczona kontrola obszaru ruchu 3 zapamiętanego bloku.
OT0506	+ OGRANICZNIK RUCHU (HARD)	Przełącznik ogranicznika ruchu został przesunięty w kierunku dodatnim. Alarm pojawił się, gdy maszyna osiągnęła punkt końca ruchu. Jeżeli alarm ten nie pojawił się, posuw dla wszystkich osi zostaje zatrzymany podczas operacji automatycznej. Podczas operacji ręcznej, zostaje zatrzymany posuw dla osi, na której pojawił się alarm.
OT0507	- OGRANICZNIK RUCHU (HARD)	Przełącznik ogranicznika ruchu został przesunięty w kierunku ujemnym. Alarm pojawił się, gdy maszyna osiągnęła punkt końca ruchu. Jeżeli alarm ten nie pojawił się, posuw dla wszystkich osi zostaje zatrzymany podczas operacji automatycznej. Podczas operacji ręcznej, zostaje zatrzymany posuw dla osi, na której pojawił się alarm.
OT0508	INTERFERENCJA:+	Narzędzie przemieszczające się w kierunku dodatnim wzdłuż osi n napotkało inny suport narzędziowy.
OT0509	INTERFERENCJA:-	Narzędzie przemieszczające się w kierunku ujemnym wzdłuż osi n napotkało inny suport narzędziowy.
OT0510	+ OGRANICZNIK RUCHU (SPRAWDZENIE WSTEPNE)	Narzędzie przekroczyło limit w kierunku ujemnym podczas kontroli obszar ruchu przed ruchem.
OT0511	- OGRANICZNIK RUCHU (SPRAWDZENIE WSTEPNE)	Narzędzie przekroczyło limit w kierunku dodatnim podczas kontroli obszar ruchu przed ruchem.
OT1710	NIEPRAWIDLOWY PARAMETR DOSTEPU PARAMETR (OPTYM.MOMENT. PRZYS/HAM)	Dozwolony parametr przyspieszania, dla optymalnego momentu przyspieszania/hamowania, jest błędny. Możliwą przyczyną jest: (1) Współczynnik przyspieszania ujemnego do przyspieszania dodatniego wynosi nie więcej niż wartość limitu. (2) Czas potrzebny do zredukowania prędkości do 0 przekroczył czas maksymalny.

(7) Alarmy pliku pamięci (alarm IO)

Liczba	Komunikat	Opis
IO1001	BLAD W DOSTEPNIE DO PLIKU	Nie można wejść do układu plików typu rezydentnego, ponieważ pojawił się błąd w układzie plików typu rezydentnego.
IO1002	BLAD PLIKOW	Nie można wejść do pliku, ponieważ pojawił się błąd w układzie plików CNC.
IO1030	BLAD SUMY KONTROLNEJ	Suma sprawdzania pamięci zapisanej części programu CNC jest nieprawidłowa.
IO1032	PROBA DOSTEPU DO OBSZARU NIELEZACEGO W PAMIECI	Dostęp do danych pojawił się poza obrębem zakresu pamięci zapisanej części programu.

(8) Alarmy wymagające wyłączenia zasilania (alarm PW)

Liczba	Komunikat	Opis
PW0000	WYLACZ ZASILANIE	Został ustawiony parametr, dla którego zasilanie musi zostać WYŁĄCZONE, a następnie WŁĄCZONE ponownie.
PW0001	ADRES X-(*DEC) NIE ZOSTAL PRZYDZIELONY.	Adres X PMC nie mógł zostać przydzielony poprawnie. Alarm ten może pojawiać się w następującym przypadku: - Podczas ustawiania parametru nr 3013, adres X nie mógł zostać przydzielony poprawnie dla zderzaka hamowania (*DEC) dla powrotu do punktu referencyjnego.
PW0002	Adres PMC nie jest poprawny (OŚ).	Adres przydzielania sygnału osi jest nieprawidłowy. Alarm ten może pojawiać się w następującym przypadku: - Ustawienie parametru nr 3021 jest nieprawidłowe.
PW0003	Adres PMC nie jest poprawny (WRZECIONO).	Adres przydzielania sygnału wrzeciona jest nieprawidłowy. Alarm ten może pojawiać się w następującym przypadku: - Ustawienie parametru nr 3022 jest nieprawidłowe.
PW0004	USTAWIENIE TORU SYSTEMU MAGAZYNU JEST NIEPRAWIDLOWE.	System magazynu nie może zostać przydzielony poprawnie. Ustawienie parametru nr 984 jest nieprawidłowe. - Liczba systemów magazynu oraz liczba określona a systemie magazynów w parametrze nr 984#0(LCP) nie zgadza się. - Parametr nr 984#0 systemu 1 jest ustawiony na 1.
PW0006	WYLACZYC ZASILANIE (ILL-EXEC-CHK)	Funkcja zapobiegania usterkom wykryła alarm, który wymaga wyłączenia zasilania.
PW0007	ADRES X-(SKIP) NIE ZOSTAL PRZYDZIELONY	Adres X PMC nie mógł zostać przydzielony poprawnie. Możliwe przyczyny są następujące: - Podczas ustawiania parametru nr 3012, sygnał pominięcia adresu X nie został przydzielony poprawnie. - Podczas ustawiania parametru nr 3019, adresu innego niż sygnał pominięcia adresu X nie został przydzielony poprawnie.
PW1102	NIEDOZWOLONY PARAMETR (I-COMP.)	Parametr ustawiania kompensacji pochyłości jest nieprawidłowy. Alarm ten występuje w następujących przypadkach: - Gdy liczba punktów kompensacji błędu skoku na osi, na której kompensacja pochyłości została wykonana, przekracza 128 pomiędzy bokiem najbardziej ujemnym, a bokiem najbardziej dodatnim. - Gdy relacja wielkości pomiędzy numerami punktów kompensacji pochyłości jest nieprawidłowa. - Gdy punkt kompensacji pochyłości jest umieszczony pomiędzy bokiem najbardziej ujemnym a bokiem najbardziej dodatnim wartości kompensacji skoku śruby. - Gdy wielkość kompensacji na punkt kompensacji jest za duża lub za mała
PW1103	NIEDOZWOLONY PARAMETR (S-COMP.128)	Parametr ustawiania 128 punktów kompensacji prostoliniowości lub dane kompensacji parametru są błędne,
PW5046	NIEDOZWOLONY PARAMETR (S-COMP.)	Parametr ustawiania kompensacji prostoliniowości jest nieprawidłowy.

(9) Alarmy wrzeciona (alarm SP)

Liczba	Komunikat	Opis
SP0740	ALARM SZTYW.GWINT.: NADMIER.BLAD	Odchyłka położenia zatrzymanego wrzeciona przekroczyła w czasie gwintowania sztywnego wartość nastawczą.
SP0741	ALARM SZTYW.GWINT.: NADMIER.BLAD	Odchyłka położenia ruchomego wrzeciona przekroczyła w czasie gwintowania sztywnego wartość nastawczą.
SP0742	ALARM SZTYW.GWINT.: PRZEPEL.LSI	Podczas gwintowania sztywnego wystąpiło przepełnienie LSI po stronie wrzeciona.
SP0752	BLAD ZMIANY TRYBU WRZECIONA	Ten alarm jest generowany jeżeli system nieprawidłowo kończy zmianę trybu. Tryby obejmują sterowanie konturem Cs, pozycjonowanie wrzeciona, gwintowanie sztywne i tryby sterowania wrzeciona. Alarm jest aktywowany jeżeli układ sterowania wrzeciona nieprawidłowo reaguje na polecenie zmiany trybu wydanego przez NC.
SP0754	NIEPRAWIDLOWY MOMENT OBROT.	Zostało wykryte nieprawidłowe obciążenie w silniku wrzeciona. Alarm może zostać anulowany poprzez RESET.
SP0755	BLAD FUNKCJI BEZPIECZENSTWA	Jednostka CPU obrabiarki CNC wykryła, że funkcja bezpieczeństwa nie została wykonana dla kolejnego wrzeciona.
SP0756	NIEPRAWIDLOWE DANE DLA OSI	CNC CPU wykryło, że stan połączenia oraz ustawienie sprzętu wzmacniacza wrzeciona były niezgodne z kolejnym wrzecionem. Jeżeli alarm pojawia się z powodu zmiany konfiguracji wzmacniacza wrzeciona, ustawić poprawnie wzmacniacz wrzeciona.
SP0757	PRZEKROCZONA BEZPIECZNA PREDKOSC	CNC CPU wykryło, podczas monitorowania bezpieczeństwa (sygnał startu monitorowania bezpieczeństwa SEV lub SEP wynosi 0), prędkość silnika wrzeciona była większa niż prędkość bezpieczna (parametr nr 4372, 4438, 4440 lub 4442) dla kolejnego wrzeciona. Należy działać w obrębie prędkości bezpiecznej
SP1202	BLAD WYBORU WRZECIONA	Dla sterowania wieloma wrzecionami, została wybrana, za pomocą sygnału przetwornika położenia, liczba wrzecion, inna niż poprawna liczba wrzecion. Wykonano próbę ustawienia liczby wrzecion układu, który nie posiada poprawnego wrzeciona.
SP1210	WYMIANA NARZEDZIA -PRZEPELNIENIE DLA WRZECIONA	Zbyt wysoka wielkość zasięgu dla wrzeciona. (charakterystyczne dla FANUC ROBODRILL)
SP1211	WYMIANA NARZEDZIA-BLAD ORIENTACJI WRZECIONA	Podczas zmiany narzędzia, został wykryty zbyt duży błąd orientacji wrzeciona. (charakterystyczne dla FANUC ROBODRILL)
SP1212	WYMIANA NARZEDZIA-BLAD RUCHU WRFZECIONA	Podczas zmiany narzędzia, został wykryty zbyt duży błąd ruchu wrzeciona. (charakterystyczne dla FANUC ROBODRILL)
SP1213	WYMIANA NARZEDZIA-BLAD ZATRZYMANIA WRZECIONA	Podczas zmiany narzędzia, został wykryty zbyt duży błąd zatrzymania wrzeciona. (charakterystyczne dla FANUC ROBODRILL)
SP1214	WYMIANA NARZEDZIA-NIEPRAWIDLOWA KOLEJNOSC DLA WRZECIONA	Podczas zmiany narzędzi, została wykryta nieprawidłowa kolejność wrzecion. (charakterystyczne dla FANUC ROBODRILL)
SP1220	BRAK WZM. WRZECIONA	Przewód podłączony do wzmacniacza wrzeciona szeregowego jest złamany lub nie jest on podłączony.
SP1221	NIEPRAWIDLOWY NUMER SILNIKA	Numer wrzeciona oraz numer silnika nie zostały poprawnie dopasowane.

Liczba	Komunikat	Opis
SP1224	ZLY WSPOLCZYNNIK PRZELOZENIA DLA PRZETWORNIKA POZYCJI WRZECIONA	Współczynnik przełożenia dla przetwornika pozycji wrzeciona był nieprawidłowy.
SP1225	BLAD SUMY KONTROLNEJ CRC (WRZECIONO SZEREGOWE)	Pojawił się błąd CRC (błąd komunikacji) pojawił się w komunikacji pomiędzy CNC oraz wzmacniaczem wrzeciona szeregowego.
SP1226	BLAD RAMKI (WRZEIONO SZEREGOWE)	Pojawił się błąd ramki w komunikacji pomiędzy CNC oraz wzmacniaczem wrzeciona szeregowego.
SP1227	BŁĄD ODBIERANIA (WRZECIONO SZEREGOWE)	Pojawił się błąd odbierania w komunikacji pomiędzy CNC oraz wzmacniaczem wrzeciona szeregowego..
SP1228	BLAD KOMUNIKACJI (WRZECIONO SZEREGOWE)	Pojawił się błąd komunikacji pomiędzy CNC oraz wzmacniaczem wrzeciona szeregowego..
SP1229	BLAD KOMUNIKACJI WZM.WRZECIONO SZEREGOWE	Błąd komunikacji pojawił się pomiędzy wzmacniaczami wrzecion szeregowych (numery silnika 1 oraz 2 lub numery silnika 3–4).
SP1231	BLAD PRZEKROCZENIA DLA WRZECIONA (PRZEMIESZCZANIE)	Odchylenie położenia podczas obrotu wrzeciona było większe niż wartość ustawiona w parametrach.
SP1232	BLAD PRZEKROCZENIA DLA WRZECIONA (ZATRZYMYWANIE)	Odchylenie położenia podczas zatrzymania wrzeciona było większe niż wartość ustawiona w parametrach.
SP1233	PRZEPELNIENIE PRZETWORNIKA POZYCJI	Wartość błędu instrukcji licznika/prędkości dla przetwornika pozycji, została przekroczona.
SP1234	PRZEPELNIENIE PRZESUNIECIA SIATKI	Przesunięcie siatki przepełnione.
SP1240	ROZLACZ.PRZETWOR.POLOZ.	Przetwornik pozycji pojedynczego wrzeciona jest uszkodzony.
SP1241	DLA PRZETWORNIKA D/A	Przetwornik D/A dla sterowania pojedynczymi wrzecionami jest błędny.
SP1243	NIEPRAWIDLOWE USTAWIENIE PARA-METRÓW WRZECIONA (WZMOCNIONE)	Ustawienie dla wzmocnienia pozycji wrzeciona jest nieprawidłowe.
SP1244	ZA DUZA PREDKOSC	Zbyt wysoka wielkość zasięgu dla wrzeciona
SP1245	BLAD W KOMUNIKACJI	Został wykryty błąd w komunikacji na CNC.
SP1246	BLAD W KOMUNIKACJI	Został wykryty błąd w komunikacji na CNC.
SP1247	COMMUNICATION DATA ERROR	Został wykryty błąd w komunikacji na CNC.
SP1969	BLAD STEROWANIA WRZECIONEM	Pojawił się błąd w programie sterowania wrzecionem.
SP1970	BLAD STEROWANIA WRZECIONEM	Inicjalizacja sterowania wrzecionem zakończona błędnie.
SP1971	BLAD STEROWANIA WRZECIONEM	Pojawił się błąd w programie sterowania wrzecionem.
SP1972	BLAD STEROWANIA WRZECIONEM	Pojawił się błąd w programie sterowania wrzecionem.
SP1974	BLAD W OPROGRAMOWANIU STERUJACYM WRZECIONEM	Pojawił się błąd w sterowaniu pojedynczym wrzecionem.
SP1975	BLAD W OPROGRAMOWANIU STERUJACYM WRZECIONEM	Błąd położenia przetwornika został wykryty w sterowaniu pojedynczym wrzecionem.
SP1976	BLAD KOMUNIKACJI WRZECIONA SZEREGOWEGO	Numer wzmacniacza nie mógł zostać ustawiony do wzmacniacza wrzeciona szeregowego.
SP1977	BLAD KOMUNIKACJI WRZECIONA SZEREGOWEGO	Pojawił się błąd w programie sterowania wrzecionem.
SP1978	BLAD KOMUNIKACJI WRZECIONA SZEREGOWEGO	Wykryto przekroczenie czasu podczas komunikacji ze wzmacniaczem wrzeciona szeregowego.
SP1979	BLAD KOMUNIKACJI WRZECIONA SZEREGOWEGO	Kolejność komunikacji była nieprawidłowa podczas komunikacji ze wzmacniaczem wrzeciona szeregowego.
SP1980	BLAD KOMUNIKACJI WZM.WRZECIONO SZEREGOWE	Uszkodzone SIC–LSI na wzmacniaczu wrzeciona szeregowego
SP1981	BLAD KOMUNIKACJI WZM.WRZECIONO SZEREGOWE	Błąd pojawił się podczas odczytu danych z SIC–LSI po stronie wzmacniacza wrzeciona pojedynczego.

Liczba	Komunikat	Opis
SP1982	BLAD KOMUNIKACJI WZM.WRZECIONO SZEREGOWE	Błąd pojawił się podczas odczytu danych z SIC–LSI po stronie wzmacniacza wrzeciona szeregowego.
SP1983	BLAD KOMUNIKACJI WZM.WRZECIONO SZEREGOWE	Nie można wykasować po stronie wzmacniacza wrzeciona.
SP1984	BLAD KOMUNIKACJI WZM.WRZECIONO SZEREGOWE	Pojawił się błąd podczas ponownej inicjalizacji wzmacniacza wrzeciona.
SP1985	BLAD STEROWANIA WRZECIONA SZEREGOWEGO	Automatyczne sterowanie parametrów nie powiodło się.
SP1986	BLAD STEROWANIA WRZECIONA SZEREGOWEGO	Pojawił się błąd w sterowaniu pojedynczym wrzecionem.
SP1987	BLAD STEROWANIA WRZECIONA SZEREGOWEGO	Uszkodzony SIC–LSI na CNC
SP1988	BLAD STEROWANIA WRZECIONEM	Pojawił się błąd w sterowaniu pojedynczym wrzecionem.
SP1989	BLAD STEROWANIA WRZECIONEM	Pojawił się błąd w sterowaniu pojedynczym wrzecionem.
SP1996	NIEPRAWIDLOWE USTAWIENIE PARAMETRU WRZECIONA	Wrzeciono zostało przypisane nieprawidłowo. Sprawdzić następujący parametr. (nr 3716 lub 3717)
SP1998	BLAD STEROWANIA WRZECIONEM	Pojawił się błąd w sterowaniu pojedynczym wrzecionem.
SP1999	BLAD STEROWANIA WRZECIONEM	Pojawił się błąd w sterowaniu pojedynczym wrzecionem.

(10) Lista alarmów (wrzeciono szeregowe)

Gdy pojawia się alarm wrzeciona szeregowego, na CNC zostaje wyświetlona następująca liczba.

ADNOTACJA

* Należy zauważyć, że wskazania SPM są różne zależnie od tego, czy jest włączona czerwona czy żółta dioda LED. Jeśli świeci dioda czerwona, SMP wykazuje dwucyfrowy numer alarmu. Jeśli świeci się żółta dioda, SMP pokazuje numer błędu wskazujący na numer bloku (na przykład, kiedy polecenie obrotu wprowadzono bez uruchamiania stanu stopu awaryjnego).
Zobacz "Kody błędów (wrzeciono szeregowe)."

Liczba	Komunikat	Wskazanie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
SP9001	SSPA:01 PRZEGRZANIE SILNIKA	01	1 Sprawdzić i skorygować temperaturę oraz status obciążenia. 2 Jeśli wentylator zatrzymał się, trzeba go wymienić.	Zadziałał termostat umieszczony w uzwojeniu silnika. Wewnętrzna temperatura silnika przekroczyła dopuszczalny poziom. Silnik jest nadmiernie obciążany w sposób ciągły lub wadliwie działa moduł wentylacji.
SP9002	SSPA:02 PRZEKROCZONA TOLERANCJA PREDKOSCI	02	1 Sprawdzić i poprawić warunku skrawania, aby zmniejszyć obciążenie. 2 Poprawić parametr nr 4082.	Prędkość silnika nie nadąża za prędkością zadaną. Wykryto nadmierne obciążenie silnika. Czas przyspieszenia lub opóźnienia w parametrze nr 4082 jest niewystarczający.
SP9003	SSPA:03 PRZEPALENIE BEZPIECZNIKA MAGISTRALI DC	03	1 Wymienić moduł SPM. 2 Sprawdzić stan izolacji silnika. 3 Wymienić kabel interfejsu.	PSM przechodzi w stan gotowości (wskazanie 00), ale napięcie siłownika DC jest w SPM za niskie. Bezpiecznik w sekcji obwodów siłowych w SPM przepalił się. (Siłownik jest uszkodzony lub uziemienie silnika jest wadliwe.) Kabel połączeniowy JX1A/JX1B jest wadliwy.
SP9004	SSPA:04 BLAD W OBWODZIE ZASILANIA	04	Sprawdzić stan napięcia zasilającego PSM.	W PSM wykryto brak zasilania w jednej fazie. (Alarm 5 PSM)
SP9006	ODLACZONY CZUJNIK TERMICZNY	06	1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego.	Czujnik temperatury silnika został odłączony.
SP9007	SSPA:07 PRZEKROCZENIE PREDKOSCI	07	Sprawdzić błąd bloku. (Na przykład, sprawdzić czy synchronizacja wrzeciona została zadana, kiedy wrzeciono nie mogło się obrócić.)	Obroty silnika przekroczyły 115% obrotów nominalnych. Kiedy oś wrzeciona znajdowała się w trybie sterowania położenia, nagromadziły się nadmierne odchyłki położenia (w czasie synchronizacji wrzeciona wyłączono SFR i SRV.)

Liczba	Komunikat	Wskazanie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
SP9009	SSPA:09 PRZEGRZANIE OBWODU GLOWNEGO	09	1 Poprawić stan chłodzenia radiatora. 2Jeśli wentylator radiatora zatrzyma się, wymienić jednostkę SPM.	Nienormalny wzrost temperatury na radiatorze tranzystora mocy
SP9011	SSPA:11 ZA WYSOKIE NAPIECIE W OBWODZIE	11	1 Sprawdzić wybrany PSM. 2 Sprawdzić napięcie zasilające i zmianę mocy w czasie zwalniania obrotów silnika. Jeśli napięcie przekracza 253 V AC (w systemie 200-V) lub 530 V AC (w systemie 400-V), należy poprawić impedancję zasilacza.	Wykryto za wysokie napięcie w sekcji obwodów siłowych DC w PSM. (Wskazanie alarmu PSM: 7) Błąd wyboru PSM. (Przekroczono maksymalna specyfikację wyjściową PSM.)
SP9012	SSPA:12 ZA WYSOKIE NATEZENIE W OBWODZIE	12	1 Sprawdzić stan izolacji silnika. 2 Sprawdzić parametry wrzeciona. 3 Wymienić moduł SPM.	Prąd wyjściowy silnika jest za wysoki. Parametr zależny od silnika nie pasuje do modelu silnika. Wadliwa izolacja silnika
SP9013	SSPA:13 BLAD PAMIECI DANYCH CPU	13	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Wykryto awarię w składniku obwodu kontrolnego SPM. (RAM w obrębie SPM jest nieprawidłowa.)
SP9015	SSPA:15 ALARM PRZELACZ-NIKA WRZECIONA	15	1 Sprawdzić i poprawić sekwencję drabinki. 2 Wymienić przełączanie MC.	Kolejność przełączania w operacji przełączania wrzeciono/wyjście jest nieprawidłowa. Sygnał kontroli stanu styku MC i polecenie nie pasują do siebie.
SP9016	SSPA:16 BLAD PAMIECI RAM	16	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Wykryto awarię w składniku obwodu kontrolnego SPM. (Wadliwy RAM dla danych zewnętrznych.)
SP9018	SSPA:18 BLEDNA SUMA KONTROLNA POGRAMU	18	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Wykryto awarię w składniku obwodu kontrolnego SPM. (Wadliwy ROM dla danych programu.)
SP9019	SSPA:19 DUZE PRZESUNIE-CIE PRADU U	19	Wymienić moduł SPM.	Wykryto awarię w składniku SPM. (Wartość początkowa obwodu wykrywania prądu w fazie U jest niewłaściwa.)
SP9020	SSPA:20 DUZE PRZESUNIE-CIE PRADU V	20	Wymienić moduł SPM.	Wykryto awarię w składniku SPM. (Wartość początkowa obwodu wykrywania prądu w fazie V jest niewłaściwa.)
SP9021	BLAD POLARYZACJI CZUJNIKA POZYCJI	21	Sprawdzić i poprawić parametry. (Nr 4000#0, 4001#4)	Wadliwa nastawa parametrów czujnika położenia.
SP9024	SSPA:24 BLAD TRANSMISJI SZEREGOWEJ	24	1 Kabel CNC-wrzeciono należy odsunąć od kabla sieciowego. 2 Wymienić kabel.	Zasilanie CNC jest wyłączone (normalne wyłączenie lub przerwany kabel). Błąd wykryto w danych komunikacyjnych przesłanych do CNC.

Liczba	Komunikat	Wskazanie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
SP9027	SSPA:27 ODLACZONY PRZETWORNIK POZYCJI	27	1 Wymienić kabel. 2 Ponownie wyregulować sygnał czujnika BZ.	1 Sygnał przetwornika położenia (złącze JY4) jest niewłaściwy. 2 Amplituda sygnału (złącze JY2) czujnika MZ lub BZ jest niewłaściwa. (Odłączony kabel, błąd regulacji, itp.)
SP9029	SSPA:29 PRZECIAZENIE	29	Sprawdzić i poprawić stan obciążenia.	Nadmierne obciążenie przyłożone przez pewien okres czasu. (Alarm jest włączany także wtedy, kiedy wałek silnika został zablokowany w stanie wzbudzenia)
SP9030	SSPA:30 PRZETEZENIE W OBWODZIE WEJSCIOWYM	30	Sprawdzić i skorygować napięcie zasilające.	Przepięcie wykryto na wejściu głównego obwodu PSM. (Wskazanie alarmu PSM: 1) Niezbilansowane zasilanie. Błąd wyboru PSM (Przekroczono maksymalną specyfikację wyjściową PSM.)
SP9031	SSPA:31 SILNIK ZABLOKOWANY LUB ODLACZONY PRZETWORNIK	31	1 Sprawdzić i poprawić stan obciążenia. 2 Wymienić kabel czujnika silnika (JY2 lub JY5).	Silnik nie może obraca się z zadaną prędkością. (Przez dłuższy czas istniał poziom nie przekraczający poziomu SST dla polecenia obrotu.) Zaburzenia sygnału kontroli prędkości.
SP9032	SSPA:32 USZKODZENIE SIC-LSI RAM	32	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Wykryto awarię w składniku obwodu kontrolnego SPM. (Wadliwe urządzenie LSI dla transmisji szeregowej.)
SP9033	SSPA:33 NISKIE NAPIECIE	33	1 Sprawdzić i skorygować napięcie zasilające. 2 Wymienić moduł PSM.	Ładowanie prądu stałego od zasilacza sieciowego podczas załączenia stycznika magnetycznego we wzmacniaczu jest niewłaściwe (np. przerwa w fazie albo wadliwy opornik ładowania).
SP9034	SSPA:34 NIEPRAWIDLOWY PARAMETR	34	Poprawić wartość parametru zgodnie z podręcznikiem. Jeśli numer parametru nie jest znany, należy podłączyć płytę kontroli wrzeciona i sprawdzić parametr.	Zadano dane parametrów przekraczające dopuszczalny limit.
SP9036	SSPA:36 PRZEPELNIENIE LICZNIKA BLEDOW	36	Sprawdzić, czy wartość wzmocnienia położenia nie jest za duża i poprawić tę wartość.	Wystąpiło przepełnienie licznika błędów.
SP9037	SSPA:37 NIEPRAWIDLOW USTAWIENIE PRZETWORNIKA PREDKOSCI	37	Poprawić wartość parametru zgodnie z podręcznikiem.	Nastawiona w parametrze liczba impulsów czujnika prędkości jest nieprawidłowa.
SP9041	SSPA:41 ZLY SYGNAL 1 OBROTU PRZET-WORNIKA POLOZENIA	41	1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel. 3 Ponownie wyregulować sygnał czujnika BZ. Ponownie wyregulować sygnał czujnika BZ.	1 Sygnał na jeden obrót w przet-worniku położenia wrzeciona (złącze JY4) nie jest prawidłowy. 2 Sygnał na jeden obrót (złącze JY2) czujnika MZ lub BZ jest nieprawidłowy. 3 Błąd nastawy parametrów

Liczba	Komunikat	Wskazanie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
SP9042	SSPA:42 BRAK ZNAKU 1O PRZETWORNIKA POZYCJI	42	1 Wymienić kabel. 2 Ponownie wyregulować sygnał czujnika BZ.	1 Sygnał na jeden obrót w przetworniku położenia wrzeciona (złącze JY4) nie jest podłączony. 2 Sygnał na jeden obrót (złącze JY2) czujnika MZ lub BZ nie jest podłączony.
SP9043	SSPA:43 ROZL.PRZET.POL.ROZN.PRED.	43	Wymienić kabel.	Sygnał różnicowy przetwornika położeń prędkości (złącze JY8) nie jest prawidłowy.
SP9046	SSPA:46 ZLY SYGNAL 1 OBROTU WRZE-CIONA NACINANIA GWINTU	46	1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel. 3 Ponownie wyregulować sygnał czujnika BZ.	Zakłócenia odpowiadające alarmowi 41 wykryto w czasie operacji gwintowania.
SP9047	SSPA:47 NIEPRAWIDLOWY SYGNAL PRZETWORNIKA POLOZENIA	47	1 Wymienić kabel. 2 Ponownie wyregulować sygnał czujnika BZ. 3 Poprawić ułożenie kabli (dalej od kabla zasilającego).	1 Sygnał fazy A/B w przetworniku położenia wrzeciona (złącze JY4) nie jest prawidłowy. 2 Sygnał fazy A/B (złącze JY2) czujnika MZ lub BZ jest niewłaściwy. Zależność między fazą A/B a sygnałem na jeden obrót nie jest właściwa (niezgodność interwału impulsu).
SP9049	SSPA:49 PRZEK.PRED.W ROZNIC.STER	49	Sprawdzić, czy obliczona prędkość różnicowa przekracza dopuszczalną prędkość silnika.	W trybie prędkości różnicowej prędkość drugiego wrzeciona po konwersji do wrzeciona lokalnego przekroczyła dopuszczalny limit (prędkość różnicowa jest obliczana poprzez pomnożenie prędkości drugiego wrzeciona przez przełożenie przekładni).
SP9050	SSPA:50 PRZEKROCZONA PREDKOSC SYNCHRONIZACJI	50	Sprawdzić, czy obliczona prędkość przekracza dopuszczalną prędkość silnika.	W synchronizacji wrzeciona obliczona wartość prędkości przekroczyła dopuszczalny limit (prędkość silnika jest obliczana poprzez pomnożenie prędkości wrzeciona przez przełożenie przekładni).
SP9051	SSPA:51 ZBYT NISKIE NAPIECIE W OBWODZIE	51	1 Sprawdzić i skorygować napięcie zasilające. 2 Wymienić MC.	Wykryto spadek napięcia wejściowego. (Wskazanie alarmu PSM: 4) (Chwilowa awaria zasilania lub słaby kontakt MC)
SP9052	SSPA:52 NIEPRAWIDLOWY SYGNAL ITP 1	52	1 Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. 2 Wymienić płytę drukowaną interfejsu wrzeciona w CNC.	Wykryto awarię interfejsu NC (zatrzymał się sygnał ITP).
SP9053	SSPA:53 NIEPRAWIDLOWY SYGNAL ITP T 2	53	1 Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. 2 Wymienić płytę drukowaną interfejsu wrzeciona w CNC.	Wykryto awarię interfejsu NC (zatrzymał się sygnał ITP).
SP9054	SSPA:54 PRZECIAZENIE PRADOWE	54	Sprawdzić obciążenia.	Wykryto prąd przeciążenia.
SP9055	SSPA:55 NIEPRAWIDLOWE NAPIECIE ZASILANIA	55	1 Wymienić stycznik magnetyczny. 2 Sprawdzić i poprawić kolejność.	Sygnał stanu linii elektrycznej stycznika magnetycznego wybierającego wrzeciono lub wyjście jest niewłaściwy.

Liczba	Komunikat	Wskazanie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
SP9056	WENTYLATORA KONWER.	56	Wymienić moduł SPM.	Wentylator chłodzący obwodu sterującego SPM zatrzymał się.
SP9057	PRZEKR.KONW. ZAS.HAMOWANIA	57	1 Zmniejszyć obciążenie przyspieszenia lub opóźnienia. 2 Sprawdzić stan chłodzenia (temperaturę peryferyjną). 3 Jeśli wentylator zatrzymał się, wymienić rezystor. 4Jeśli oporność jest wadliwa, wymienić rezystor.	Wykryto przeciążenie w oporności regeneracyjnej. (Wskazanie alarmu PSMR: 8) Wykryto działanie termostatu przy krótkotrwałym przeciążeniu. Rezystor regeneracyjny został odłączony lub wykryto wadliwą rezystancję.
SP9058	PRZECIAZENIE KONWER.	58	1 Sprawdzić chłodzenie PSM. 2 Wymienić moduł PSM.	Temperatura radiatora w PSM nadmiernie wzrosła. (Wskazanie alarmu PSM: 3)
SP9059	USZKODZENIE WENTYLATORA KONWER.	59	Wymienić moduł PSM.	Zatrzymanie wentylatora chłodzącego w PSM. (Wskazanie alarmu PSM: 2)
SP9061	SSPA:61 ALARM DEKODERA	61	Sprawdzić nastawy parametru.	Błąd pomiędzy bokami niedomkniętymi oraz całkowicie zamkniętymi jest zbyt duży, gdy została użyta funkcja zwrotna podwójnej pozycji.
SP9065	SSPA:65 ALARM DEKODERA	65	1 Sprawdzić nastawy parametru. 2 Sprawdzić połączenia czujników oraz sygnały. 3 Sprawdzić połączenia kabla zasilania.	Odległość przemieszczenia jest zbyt duża, jeżeli biegun magnetyczny został zatwierdzony (synchronizacja wrzeciona)
SP9066	BLAD KOMUNIKACJI POMIĘDZY WZM. WRZEC.	66	1 Wymienić kabel. 2 Sprawdzić i poprawić połączenie.	Wystąpił błąd w czasie komunikacji między wzmacniaczami.
SP9069	PRZEKROCZONO BEZPIECZNA PREDKOSC	69	1 Sprawdzić zadaną prędkość. 2 Sprawdzić nastawy parametru. 3 Sprawdzić sekwencję.	Podczas statusu, dla którego monitorowanie prędkości bezpieczeństwa było możliwe, system wykrył, że prędkość silnika przekroczyła prędkość bezpieczeństwa lub wykrył błąd podczas stopu typ free-run.
SP9070	NIEDOZWOLONE DANE OSI	70	1 Sprawdzić podłączenia (JA7A dla drugiego wrzeciona wymaga określonego przyłącza). 2 Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Wykryto błąd podczas sprawdzania numeru osi.
SP9071	BLAD PARAMETROW SPRAWDZANIA BEZPIECZENSTWA	71	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Wykryto błąd podczas sprawdzania parametru osi.
SP9072	NIEZGODNY WYNIK KONTROLI PREDKOSCI SILNIKA	72	1 Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. 2 Wymienić płytę drukowaną interfejsu wrzeciona w CNC.	Wykryto niezgodność pomiędzy wynikami sprawdzania prędkości bezpieczeństwa SPM oraz CNC.
SP9073	ODLACZONY CZUJNIK SILNIKA	73	1 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 2 Sprawdzić działanie ekranu. 3 Sprawdzić i poprawić połączenie. 4 Wyregulować czujnik.	Brak sygnału sprzężenia zwrotnego silnika.
SP9074	CPU TEST ERROR	74	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Błąd w czasie testu CPU.

Liczba	Komunikat	Wskazanie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
SP9076	WYKONYWANIE FUNKCJI SKRACANIA BEZPIECZENSTWA	76	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	SPM wykrył brak wykonania funkcji bezpieczeństwa.
SP9077	NIEZGODNY WYNIK KONTROLI NUMERU OSI	77	1 Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. 2 Wymienić płytę drukowaną interfejsu wrzeciona w CNC.	Wykryto niezgodność pomiędzy wynikami sprawdzania liczby osi SPM oraz CNC.
SP9078	NIEZGODNY WYNIK KONTROLI PARAMETROW SPRAWDZANIA BEZPIECZENSTWA	78	1 Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. 2 Wymienić płytę drukowaną interfejsu wrzeciona w CNC.	Wykryto niezgodność pomiędzy wynikami sprawdzania parametru bezpieczeństwa SPM oraz CNC.
SP9080	ALARM NA INNYM WZM. SP	80	Usunąć przyczynę alarmu zdalnego SPM.	Podczas wewnętrznej komunikacji SPM, pojawił się alarm na zdalnym SPM.
SP9081	BLAD CZUJNIKA 1 OBROTU SILNIKA	81	1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 3 Wyregulować czujnik.	Sygnał jednego obrotu z czujnika silnika nie może być poprawnie wykryty.
SP9082	BRAK CZUJNIKA 1 OBROTU SILNIKA	82	1 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 2 Wyregulować czujnik.	Sygnał jednego obrotu nie jest generowany przez czujnik silnika.
SP9083	BLAD SYGNALU CZUJNIKA SILNIKA	83	1 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 2 Wyregulować czujnik.	Nieregularność wykryto w sygnale sprzężenia zwrotnego czujnika silnika.
SP9084	ODLACZONY CZUJNIK WRZECIONA	84	1 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 2 Sprawdzić działanie ekranu. 3 Sprawdzić i poprawić połączenie. 4 Sprawdzić i poprawić parametr. 5 Wyregulować czujnik.	Brak sygnału sprzężenia zwrotnego wrzeciona.
SP9085	BLAD CZUJNIKA SYGNALIZACJI 1 OBROTU WRZECIONA	85	1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 3 Wyregulować czujnik.	Sygnał jednego obrotu z czujnika wrzeciona nie może być poprawnie wykryty.
SP9086	BLAD CZUJNIKA 1 OBROTU SILNIKA	86	1 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 2 Wyregulować czujnik.	Sygnał jednego obrotu nie jest generowany przez czujnik wrzeciona.
SP9087	BLAD SYGNALU CZUJNIKA WRZECIONA	87	1 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 2 Wyregulować czujnik.	Nieregularność wykryto w sygnale sprzężenia zwrotnego czujnika wrzeciona.
SP9088	USZKODZENIE WENTYLATORA RADIATORA CHLODZACEGO	88	Wymienić zewnętrzny wentylator SPM.	Zatrzymanie wentylatora zewnętrznego.
SP9089	SSPA:89 ALARM DEKODERA	89	1 Sprawdzić podłączenie pomiędzy SPM oraz podmodułem SM (SSM). 2 Wymienić podmoduł SM(SSM). 3 Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Błąd podmodułu SM (SSM) (wrzeciono synchroniczne)

Liczba	Komunikat	Wskazanie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
SP9110	BLAD KOMUNIKACJI WZMACNIACZA	b0	1 Wymienić kabel komunikacyjny między wzmacniaczem i modułem. 2 Wymienić płytkę drukowaną sterownika SPM i PSM.	Błąd komunikacji między wzmacniaczem i modułem
SP9111	STEROW.NISK. NAP.KONWERT.	b1	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania PSM.	Niskie napięcie zasilające konwerter (wskazanie PSM = 6)
SP9112	PRZEKR.KONW. ROZL.ZASIL.	b2	1 Sprawdzić oporność regeneracyjną. 2 Sprawdzić wybór silnika. 3 Wymienić PSM.	Nadmierna moc regeneracyjna konwertera (wskazanie PSM = 8)
SP9113	USZKODZENIE WENTYLATORA CHLODZACEGO KONWERTERA	b3	Wymienić wentylator.	Zatrzymany wentylator chłodzący radiator (wskazanie PSM = A)
SP9120	BLAD W KOMUNIKACJI	C0	1 Wymienić kabel komunikacyjny między CNC i SPM. 2 Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. 3 Wymienić płytę drukowaną interfejsu wrzeciona po stronie CNC.	Alarm danych komunikacyjnych
SP9121	BLAD W KOMUNIKACJI	C1	1 Wymienić kabel komunikacyjny między CNC i SPM. 2 Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. 3 Wymienić płytę drukowaną interfejsu wrzeciona po stronie CNC.	Alarm danych komunikacyjnych
SP9122	BLAD W KOMUNIKACJI	C2	1 Wymienić kabel komunikacyjny między CNC i SPM. 2 Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. 3 Wymienić płytę drukowaną interfejsu wrzeciona po stronie CNC.	Alarm danych komunikacyjnych
SP9123	SSPA:C3 ALARM DEKODERA	C3	Wymienić podmoduł SW(SSW).	Błąd podmodułu SW (SSW) (przełączanie wrzeciona)

Kody błędów (wrzeciono szeregowe)

ADNOTACJA

*1 Należy zauważyć, że wskazania SPM są różne zależnie od tego, czy jest włączona czerwona czy żółta dioda LED. Kiedy jest zaświecona żółta dioda LED, kod błędy jest oznaczony liczbą 2 cyfrową. Kod błędu jest zaznaczony w diagnostyce CNC, nr 712. Kiedy jest zaświecona czerwona dioda LED, SPM wskazuje numer alarmu wygenerowanego przez wrzeciono szeregowe.
→ Patrz "(10) Alarmy wrzecion szeregowych (alarm SP)."

Wskazanie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
01	Chociaż nie wprowadzono ani *ESP (sygnał stopu awaryjnego; występują dwa typy sygnałów, tj.sygnał wejścia i sygnał styku PSM) ani MRDY (sygnał gotowości maszyny), wprowadzono SFR (sygnał obrotów w przód)/ SRF (sygnał obrotów wstecz)/ORCM (polecenie orientacji.	Sprawdzić kolejność *ESP i MRDY. W przypadku MRDY należy zwrócić uwagę na nastawy parametrów dotyczących sygnału MRDY (bit 0 parametru nr 4001).
03	Nastawy parametrów powodują brak możliwości użycia czujnika położenia (sterowanie położeniowe nie jest wykonywane) (bity 3, 2, 1, 0 parametru nr 4002 = 0, 0, 0, 0), ale wprowadzono polecenie sterowania konturu Cs. W takim przypadku silnik nie zostanie wzbudzony.	Sprawdzić nastawy parametru.
04	Nastawy parametrów powodują brak możliwości użycia czujnika położenia (sterowanie położeniowe nie jest wykonywane) (bity 3, 2, 1, 0 parametru nr 4002 = 0, 0, 0,), ale wprowadzono polecenie trybu serwo (gwintowanie sztywne, pozycjonowanie wrzeciona itd.) lub synchronizację wrzeciona. W takim przypadku silnik nie zostanie wzbudzony.	Sprawdzić nastawy parametru.
05	Gdy parametr opcjonalny nie jest nastawiony dla funkcji orientacji, ale wprowadzono ORCM (polecenie orientacji).	Sprawdzić nastawy parametrów funkcji orientacji.
06	Parametr opcji funkcji sterowania przełączaniem wysyłania nie został określony, zostało wybrane nawijanie o niskiej prędkości (RCH = 1).	Sprawdzić nastawy parametru funkcji sterowania wysyłaniem oraz sygnał sprawdzania stanu przewodu zasilania (RCH).
07	Wprowadzono polecenie sterowania konturu Cs, ale nie wprowadzono SFR (polecenie obrotów w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara) lub SRV (polecenie obrotów w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara).	Sprawdzić sekwencję.
08	Gdy wprowadzono polecenie sterowania trybu serwo (jak gwintowanie sztywne lub pozycjonowanie wrzeciona itd.), nie wprowadzono SFR (polecenie obrotów w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara) lub SRV (polecenie obrotów w kierunku przeciwnym z ruchem wskazówek zegara).	Sprawdzić sekwencję.
09	Wprowadzono polecenie synchronizacji wrzeciona, ale nie wprowadzono SFR (polecenie obrotów w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara) lub SRV (polecenie obrotów w kierunku przeciwnym do ruchu wskazówek zegara).	Sprawdzić sekwencję.
10	Wprowadzono polecenie Cs sterowania konturem, ale określono inny tryb pracy (serwosterowanie, synchronizacja wrzeciona lub orientacja.	Nie przełączać na inny tryb podczas polecenia sterowania konturem Cs. Przed włączeniem innego trybu, należy anulować polecenie Cs sterowania konturu.

Wskazanie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
11	Wprowadzono polecenie trybu serwo (sztywne gwintowanie lub pozycjonowanie wrzeciona itd.), ale określono inny tryb pracy (sterowanie konturem Cs, synchronizacja wrzeciona lub orientacja).	Nie przełączać na inny tryb podczas polecenia trybu serwo.<NewLine/>Przed włączeniem innego trybu, należy anulować polecenie trybu serwa.
12	Wprowadzono polecenie synchronizacji wrzeciona, ale określono inny tryb prac (sterowanie konturem Cs, tryb serwo, orientacja)	Nie przełączać na inny tryb podczas polecenia synchronizacji wrzeciona. Przed włączeniem innego trybu, należy anulować polecenie synchronizacji wrzeciona.
14	Jednocześnie wprowadzono SFR (polecenie obrotów w kierunku zgodnym z ruchem wskazówek zegara) i SRV (polecenie obrotów wstecz).	Należy wykonać jedno z nich.
17	Nastawy parametrów detektora prędkości (bity 2, 1 i 0 parametru nr 4011) są nieprawidłowe Brak odpowiedniego detektora prędkości.	Sprawdzić nastawy parametru.
18	Nastawy parametrów powodują brak możliwości użycia czujnika położenia (sterowanie położeniowe nie jest wykonywane (bity 3, 2, 1 oraz 0 parametru nr 4002), ale wprowadzono polecenie orientacji układu przetwornika położenia.	Sprawdź i nastawy parametrów i sygnał wejściowy.
24	W celu ciągłego indeksowania orientacji przy pomocy przetwornika położenia, najpierw wykonuje się operację przyrostową (INCMD = 1), a następnie wprowadza polecenie pozycji bezwzględnej (INCMD = 0).	Sprawdź INCMD (polecenie przyrostowe). Jeżeli następuję polecenie pozycji bezwzględnej, należy się upewnić, że najpierw wykonano orientację polecenia pozycji bezwzględnej.
29	Nastawy parametrów są takie, że zostaje użyta najkrótsza funkcja orientacji (bit 6 parametru nr 4018 = 0, nr 4320 do 4323 $\neq$0).	αi Najkrótszej funkcji orientacji nie można używać we wzmacniaczu wrzeciona serii Należy użyć normalnego układu orientacji.
31	Konfiguracja sprzętu powoduje, że funkcja FAD wrzeciona nie może zostać użyta. W takim przypadku silnik nie jest aktywowany.	Sprawdź model CNC.
33	Konfiguracja sprzętu powoduje, że funkcja EGB wrzeciona nie może zostać użyta. W takim przypadku silnik nie jest aktywowany.	Sprawdź model CNC.
34	Włączona jest zarówno funkcja FAD jak i EGB dla wrzeciona. W takim przypadku silnik nie jest aktywowany.	Nie można jednocześnie używać tych dwóch funkcji. Można użyć tylko jednej funkcji.
34	Podmoduł SM (SSM) jest uszkodzony lub połączenie pomiędzy SPM oraz SSM jest błędne.	Błąd podmodułu SM (SSM) (wrzeciono synchroniczne)

***2**

*2 Sygnał kontaktu PSM
Pomiędzy ESP1 oraz ESP2 na PSM
Kontakt otwarty: Stop awaryjny
Kontakt zamknięty: Operacja normalna

(11) Alarmy przegrzania (alarm OH)

Liczba	Komunikat	Opis
OH0700	PRZEGRZANIE SZAFY	Przegrz.obudowy CNC
OH0701	ZATRZYMANIE SILNIKA WENTYLATORA	Uszkodzenie silnika wentylatora PCB

(12) Inne alarmy (alarm DS)

Liczba	Komunikat	Opis
DS0001	NADMIER.BLAD SYNC (POZ ODCH)	W sterowaniu synchronizacją osi posuwu wartość różnicy weilkości odchylenia pozycji, pomiędzy osiami główną i podporządkowaną, przekroczyła wartość ustawienia parametru (nr 8323). Alarm ten pojawia się tylko dla osi podporządkowanej.
DS0002	ALARM 1 PRZEKROCZENIA SYNCHRONIZACJI	W sterowaniu synchronizacją osi posuwu wartość różnicy wielkości synchronizacji, pomiędzy osiami główną i podporządkowaną, przekroczyła wartość ustawienia parametru (nr 8331). Alarm ten pojawia się tylko dla osi podporządkowanej.
DS0003	TRYB USTAWIANIA SYNCHRONIZACJI	System jest w trybie ustawiania synchronizacji.
DS0004	PRZEKROCZONA MAKSYMALNA SZYBKOSC POSUWU	Funkcja zapobiegania uszkodzeniom wykryła polecenie, dla którego została określona wartość prędkości maksymalnej.
DS0005	PRZEKROCZONE MAKSYMALNE PRZYSPIESZENIE	Funkcja zapobiegania uszkodzeniom wykryła polecenie, dla którego została określona wartość maksymalnego przyspieszenia.
DS0014	PRZY WYMIANIE NARZEDZIA WYKRYTO BLOKADE MASZYNY	Blokada maszyny została włączona dla osi Z, dla której narzędzie jest zmieniane.
DS0015	PRZY WYMIANIE NARZEDZI WYKRYTO ODBICIE LUSTRZANE OBRAZU	Odbicie lustrzane zostało włączona dla osi Z, dla której narzędzie jest zmieniane.
DS0020	NAJAZD NA P.REF. NIEDOKONCZONY	Podjęto próbę wykonania automatycznego powrotu do punktu referencyjnego na osi prostopadłej, zanim zakończono powrót do punktu referencyjnego na osi pochylonej. Po pierwsze, należy powrócić do punktu referencyjnego na osi pochylonej, następnie powrócić do punktu referencyjnego na osi prostopadłej. Po pierwsze, należy powrócić do punktu referencyjnego na osi pochylonej, następnie powrócić do punktu referencyjnego na osi prostopadłej.
DS0024	NIEDOPASOWANIE OSI POCHYLONEJ (D.C.S)	Sterowanie osi pochylonej, jednej z osi pochylonej/prostopadłej jest skalą z punktami referencyjnymi oraz druga nie jest skalą z punktami referencyjnymi Taki układ nie jest pożądany.
DS0026	NIEDOPASOWANIE OSI POCHYLONEJ (D.C.S)	Sterowanie osi pochylonej, jednej z osi pochylonej/prostopadłej jest skalą z punktami referencyjnymi oraz druga nie jest skalą z punktami referencyjnymi Taki układ nie jest pożądany.
DS0027	NIEDOPASOWANIE OSI SYNCHRONICZNEJ (D.C.S)	Osie główna/podporządkowana sterowania synchronizacją osi posuwu, jedna z nich jest skalą liniową ze znacznikami referencyjnymi kodowania odległości a druga z nich nie jest skalą liniową z zakodowanymi znacznikami referencyjnymi kodowania odległości. Należy ustalić punkt referencyjny z sygnałem wejścia SYNCn<G138>, SYNCJn<G140> lub ustawić parametr na 0.
DS0059	NIE ZNALEZIONO PODANEGO NUMERU	[Zewn. dane I/O] Określony numer programu nie został znaleziony podczas wyszukiwania numeru bloku. Zostało wydane zapytanie I/O dla nr gniazda lub kompensacji (dane narzędzia), ale nie zostały wprowadzone numery narzędzi, od momentu włączenia zasilania lub nie ma danych dla wprowadzonego numeru narzędzia. [Szukanie numeru detalu zewnętrz.] Program, pasujący do określonego numeru przedmiotu obrabianego, nie może być znaleziony.
DS0131	ZA DUZO KOMUNIKATOW	Podjęto próbę wyświetlenia komunikatu operowania zewnętrznego lub komunikatu alarmu zewnętrznego, ale jednocześnie wymagano pięciu lub więcej komunikatów

Liczba	Komunikat	Opis
DS0132	NR ALARMU NIE ZOSTAL ZNALEZIONY	Próba anulowania komunikatu operowania zewnętrznego nie powiodła się, ponieważ nie znaleziono określonego numeru wiadomości.
DS0133	ZA DUZA WARTOSC	Została określona wartość inna niż 0 do 4095 jako komunikat operowania zewnętrznego lub numer komunikatu alarmu zewnętrznego.
DS0300	ALARM APC: WYMAGANY POWRÓT REF	Wymagane ustawienie pozycji zero dla wykrycia pozycji absolutnej (w powiązaniu z punktem referencyjnym oraz wartością licznika wykrywania pozycji bezwzględnej). Wykonać operację powrotu do punktu referencyjnego. Może pojawić się alarm jednocześnie z innymi alarmami. W takim przypadku inne alarmy muszą być obsłużone jako pierwsze.
DS0306	ALARM APC: NAPIECIE AKUMULATORA 0	Napięcie akumulatora detektora pozycji bezwzględnej spadło do poziomu, na którym dane nie mogą być dłużej zatrzymane. Lub zasilanie zostało dostarczone do przetwornika impulsów po raz pierwszy. Akumulator lub przewód może być uszkodzony. Wymienić akumulator przy włączonej maszynie.
DS0307	ALARM APC: NISKI POZIOM AKUMULATORA 1	Napięcie akumulatora detektora pozycji bezwzględnej spadło do poziomu, przy którym wymiana jest wymagana. Wymienić akumulator przy włączonej maszynie.
DS0308	ALARM APC: NISKI POZIOM AKUMULATORA 2	Napięcie akumulatora detektora pozycji bezwzględnej spadło do poziomu, przy którym wymiana była wymagana. (łącznie podczas wyłączonego zasilania) Wymienić akumulator przy włączonej maszynie.
DS0309	ALARM APC: POWROT REF NIEMOZLIWY	Wykonano próbę ustawienia punktu zero dla detektora pozycji bezwzględnej przez operację ręcznego zadawania MIDI, podczas gdy ustawienie punktu zero było niemożliwe. Obracać silnik ręcznie, przynajmniej jeden raz, a następnie ustawić pozycję zero wykrycia pozycji bezwzględnej, po toczeniu CNC oraz wyłączeniu i ponownym włączeniu wzmacniacza serwo.
DS0310	NIE DLA PUNKTU POWROTU	Położenie powrotu zapisane podczas cofania nie zostało osiągnięte podczas odzyskiwania. Położenie może zostać przesunięte podczas odzyskiwania związanego z blokadą maszyny lub odbiciem lustrzanym. Wykonać operację ponownie po wykonaniu resetu.
DS0405	POWROT DO PUNKTU REFERENCYJNEGO NIE ZAKONCZONY NA BAZIE	Oś, określona w automatycznym powrocie do zera, nie znajdowała się w poprawnym punkcie zero, podczas ukończenia pozycjo-nowania. Wykonać powrót do zera z punktu, którego odległość od pozycji startu powrotu do zera wynosi 2 lub więcej obroty silnika. Innymi możliwymi przyczynami są: - Błąd połączenia po wyzwoleniu zderzaka hamowania jest niższy niż 128. - Niewystarczające napięcie lub usterka przetwornika impulsów.
DS1120	NIEPRZYPISANY ADRES (STARSZY)	Wyższe 4 bity (EIA4 do EIA7) sygnału adresu interfejsu zewnętrznych danych I/O zostały ustawione na adresy niezdefiniowane (bity starsze).
DS1121	NIEPRZYPISANY ADRES (MLODSZY)	Niższe 4 bity (EIA0 do EIA3) sygnału adresu interfejsu zewnętrznych danych I/O zostały ustawione na adresy niezdefiniowane (bity młodsze)
DS1124	BLEDNE ZADANIE WYSYLANIA	BLEDNE ZADANEI WYSYLANIA Żądanie wysyłania zostało wydane podczas wysyłania danych zewnętrznych lub żądanie wysyłania zostało wydane dla adresu, który nie posiada danych wysyłania.

Liczba	Komunikat	Opis
DS1127	DI.EIDHW PRZEKR.ZAKRES	Wprowadzenie wartości numerycznej przez sygnały wprowadzania danych zewnętrznych EID32 do EID47 przekroczyło dopuszczalny zakres.
DS1128	DI.EIDLL PRZEKR.ZAKRES	Wprowadzenie wartości numerycznej przez sygnały wprowadzania danych zewnętrznych EID0 do EID31 przekroczyło dopuszczalny zakres.
DS1130	NIE ZAAKCEPTOWANO POLECENIA SZUKANIA	Żadne żądanie nie może być zatwierdzone dla wyszukiwania numeru programu lub numeru bloku, jeżeli system nie jest w trybie pamięci lub statusie reset.
DS1131	BLAD DANYCH ZEWNETRZNYCH (INNY)	[Zewn. dane I/O] Podjęto próbę wprowadzenia danych narzędzia dla kompensacji narzędzia przez numer narzędzia, podczas wprowadzania kodu G10.
DS1150	ALARM KONWERTERA A/D	Usterka konwertera A/D
DS1184	BLEDNY PARAMETR PRZY STEROWANIU MOMENTEM	Ustawiono nieprawidłowy parametr dla sterowania momentem. Stały parametr momentu obrotowego ma wartość "0".
DS1185	PRZEKROCZONY MAKSYMALNY POSUW	Maksymalny posuw obróbki lub szybkość posuwu szybkiego została przekroczona w G54.3.
DS1448	NIEPRAWIDLOWY PARAMETR (D.C.S.)	Wartość ustawiania parametru dla znaczników referencyjnych jest odpowiednia dla każdego z poniższych warunków. - Funkcja wykrywania pozycji bezwzględnej jest wyłączona. - Parametr 1821 (znacznik-1 odległości) lub parametr 1882 (znacznik-2 odległości) jest ustawiony na 0. - Parametry 1821 oraz 1882 posiadają identyczne ustawienia. - Różnica pomiędzy ustawieniami ustalona dla parametrów 1821 i 1882 jest większa lub równa dwukrotności bądź ustawieniu. - Wartości ustawienia parametrów 1883 oraz 1884 przekraczają prawidłowy zakres danych.
DS1449	ZNACZNIK REFERENCYJNY JEST ROZNY OD PARAMETRU	W przypadku skali liniowej kodowania odległości I/F, aktualny odstęp znaczników referencyjnych różni się od wartości ustawienia parametru (nr 1821,1882).
DS1450	NIE ZAKONCZONO POWROTU DO BAZY	1-szy powrót do punktu referencyjnego (CDxX7 do CDxX0: 17h (Hex)) został określony, gdy ręczny powrót do punktu referencyjnego nie został wykonany przy włączonej funkcji powrotu do punktu referencyjnego (param. ZRN (nr 1005#0) ustawiony na “0”).
DS1451	NIEPRAWIDLOWE POLECENIE OSI PMC	W danym statusie nie mogą być sterowanie osie PMC.
DS1512	NADMIERNA PREDKOSC	Posuw osi liniowej podczas interpolacji układu współrzędnych biegunowych przekroczył maksymalny posuw obróbki.
DS1514	NIEDOZWOLONY RUCH W TRYBIE G12.1	Dla kompensacji kierunku osi fikcyjnej w trybie interpolacji współrzędnych biegunowych, wykonano próbę przemieszczenia do obszaru, dla którego przemieszczenie nie może zostać wykonane.
DS1553	NADMIERNA PREDKOSC W G43.4/G43.5	Współczynnik osi był bliski przekroczenia maksymalnego posuwu obróbki oraz przemieszczenia za pomocą kompensacji długości narzędzia obrotowego.
DS1710	NIEPRAWIDLOWY PARAMETR ACC. PARAMETR (OPTYM.MOMENT. PRZYS/HAM)	Występują błędy w parametrach dopuszczalnego przyspieszania dla Optymalnego Momentu Przyspieszania/Hamowania. Jedna z możliwych przyczyn jest następująca: 1) Współczynnik przyspieszania dla hamowania do przyspieszania dla przyspieszania jest niższy niż wartość limitowana. 2) Czas hamowania do 0 jest większy niż maksymalny.
DS1931	NIEPRAWIDLOWY PARAMETR MASZYNY	Jeden z numerów parametrów 19665 do 19667 oraz numery 19680 do 19744 użyte do konfiguracji maszyny zawierają błąd.

Liczba	Komunikat	Opis
DS1932	SYGNAL DI.THML WLACZONY	Jeden z parametrów użyty do konfiguracji maszyny został nadpisany podczas włączonej funkcji kompensacji termicznego przesunięcia kierunku narzędzia.
DS1933	WYMAGANY POWROT DO BAZY (SYNC:MIX:OVL)	Relacja została przesunięta pomiędzy współrzędną maszyny osi w synchronizacji, tworzeniem lub sterowaniem superpozycją oraz absolutną lub względną współrzędną. Wykonać operację ręcznego powrotu do punktu referencyjnego.

(13) Alarmy funkcji zapobiegania usterkom (alarm IE)

Liczba	Komunikat	Opis
IE0001	+OGRANICZNIK RUCHU (PROGRAMOWY 1)	Funkcja zapobiegania usterkom wykryła przekroczenie wprowadzonej kontroli 1 obszaru ruchu boku dodatniego.
IE0002	- OGRANICZNIK RUCHU (PROGRAMOWY 1)	Funkcja zapobiegania usterkom wykryła przekroczenie wprowadzonej kontroli 1 obszaru ruchu boku ujemnego.
IE0003	+ OGRANICZNIK RUCHU (PROGRAMOWY 2)	Funkcja zapobiegania usterkom wykryła przekroczenie wprowadzonej kontroli 2 obszaru ruchu boku dodatniego.
IE0004	- OGRANICZNIK RUCHU (PROGRAMOWY 2)	Funkcja zapobiegania usterkom wykryła przekroczenie wprowadzonej kontroli 2 obszaru ruchu boku ujemnego
IE0005	+ OGRANICZNIK RUCHU (PROGRAMOWY 3)	Funkcja zapobiegania usterkom wykryła przekroczenie wprowadzonej kontroli 3 obszaru ruchu boku dodatniego.
IE0006	- OGRANICZNIK RUCHU (PROGRAMOWY 3)	Funkcja zapobiegania usterkom wykryła przekroczenie wprowadzonej kontroli 3 obszaru ruchu boku ujemnego.
IE0007	PRZEKROCZ.DANYCH MAKS.REV.	Funkcja zapobiegania uszkodzeniom wykryła polecenie, dla którego została określona wartość prędkości maksymalnej.
IE0008	NIEPRAWIDLOWE PRZYSPIESZANIE/HAMOWANIE	Funkcja zapobiegania usterkom wykryła błąd przyspieszania/hamowania.
IE0009	NIEPRAWIDLOWA WSPOLRZEDNA MCN	Funkcja zapobiegania usterkom wykryła przesunięcie współrzędnej maszyny w punkcie kontrolnym.

H NARZĘDZIE PC DLA OPERACJI/ EDYCJI PROGRAMU KARTY PAMIĘCI

H.1 NARZĘDZIE PC DLA OPERACJI/ EDYCJI PROGRAMU KARTY PAMIĘCI

Opis ogólny

Za pomocą narzędzia PC, można utworzyć plik programu karty pamięci ("FANUCPRG.BIN"), który jest potrzebny do funkcji "operacji/edycji programu karty pamięci".
Maksymalny rozmiar pliku programu karty pamięci wynosi 2048 megabajtów (2 gigabajty). Funkcja "operacja/edycja programu karty pamięci" wymaga karty pamięci, która posiada plik programu karty pamięci na sformatowanej karcie pamięci FAT.
Narzędzie PC będzie działać na komputerach typu PC, dostępnych na rynku z następującymi systemami operacyjnymi :

- Windows(R)NT4.0 Workstation (SP5 lub nowsza)
- Windows(R)2000 Professional

Wymagane są następujące parametry:

- Pamięć : 32Mbajty lub więcej
- Dysk twardy : 10Mbajtów lub więcej oraz dodatkowa pamięć dla pliku programu karty pamięci

H.1.1 Adnotacje dotyczące stosowania

Przed rozpoczęciem użytkowania narzędzia PC, należy się upewnić, czy nie występuje folder [temp] w tym samym miejscu, co narzędzie PC.
Folder [temp] zostaje utworzony oraz jest używany przez narzędzie PC jako folder roboczy.
Jeżeli został utworzony folder [temp], nie należy do niego wchodzić.
Folder [temp] oraz pliki ulokowane w folderze zostaną skasowane przez narzędzie PC.

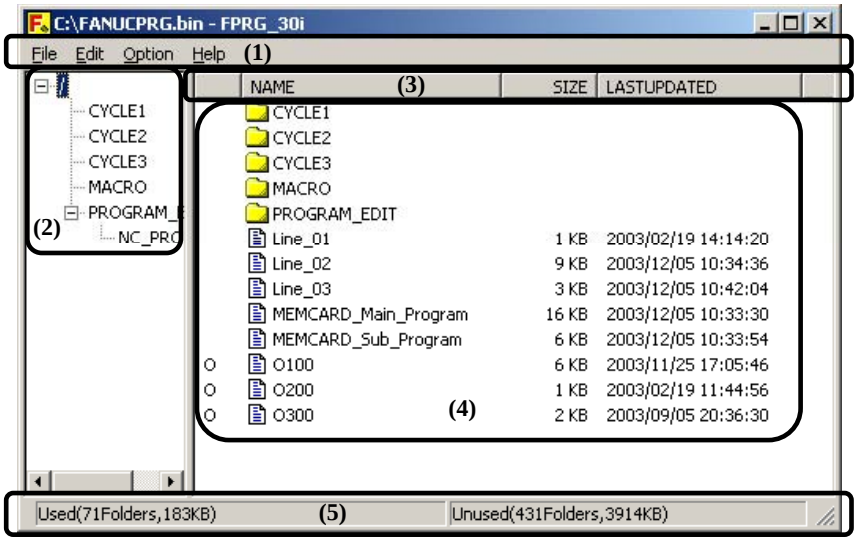
H.1.2 Lista funkcji narzędzia PC

- Przeglądanie folderów z plikami programu karty pamięci
- Dodawanie programu do pliku programu karty pamięci przez kopiowanie programu do narzędzia PC z Eksploratora itd. (zwane "przeciąganiem")
- Rozpakowywanie programu w pliku programu karty pamięci jako pliku tekstowego w systemie plików Windows przez kopiowanie z narzędzia PC do Eksploratora itd. (zwane jako "upuszczaniem")
- Zmiana nazwy programu w pliku programu karty pamięci
- Usuwanie programu w pliku programu karty pamięci
- Tworzenie nowego folderu w pliku programu karty pamięci
- Zmiana nazwy folderu w pliku programu karty pamięci
- Usuwanie folderu w pliku programu karty pamięci
- Wyświetlanie ilości wolnego miejsca w pliku programu karty pamięci
- Sortowanie widoku listy pliku programu karty pamięci

H.1.3 Zasady działania

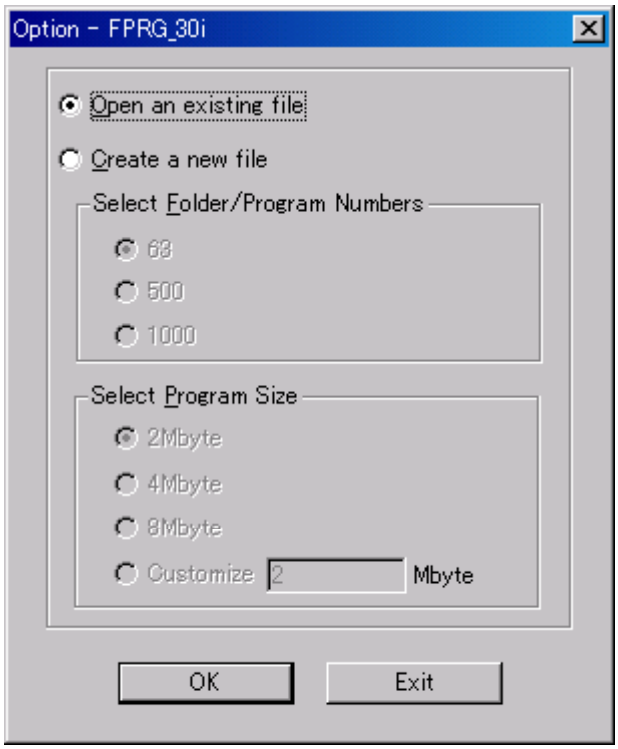
- Plan ekranu

1) Pasek menu : Menu narzędzia PC zostaje wyświetlone.
2) Widok drzewa : Przeglądanie folderów z plikami programu karty pamięci.
3) Kolumna : Atrybuty pliku oraz programu w pliku programu karty pamięci.
4) Widok listy : Zostaje wyświetlona zawartość wybranego folderu.
5) Pasek stanu : Zostaje wyświetlone zajęte oraz wolne miejsce w pliku programu karty pamięci.

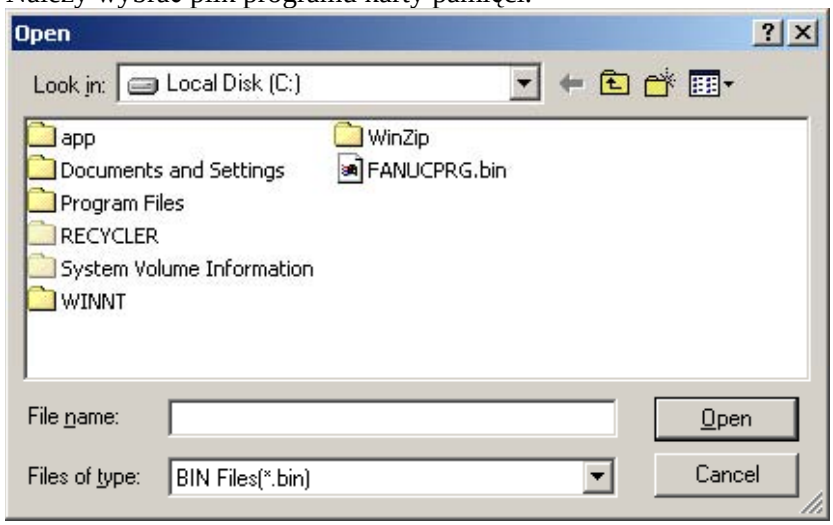


- Początkowe okno dialogowe opcji

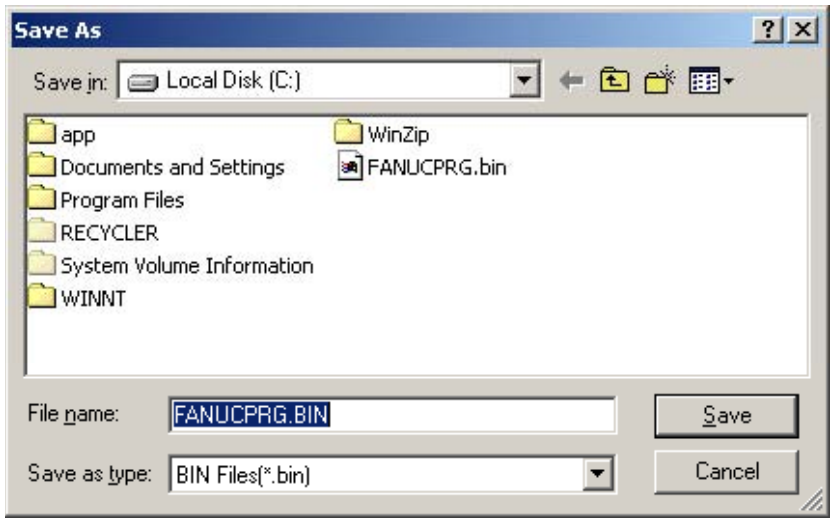
Podczas rozpoczęcia pracy narzędzia PC, zostaje wyświetlone okno dialogowe opcji. Należy wybrać "Open an existing file" lub "Create a new file".



- Jeżeli wybrano "Open an existing file"
Po naciśnięciu przycisku OK, pojawi się okno dialogowe "Open". Należy wybrać plik programu karty pamięci.



- Jeżeli wybrano "Create a new file"
Po naciśnięciu przycisku OK, pojawi się okno dialogowe "Save as". Należy utworzyć nowy plik programu karty pamięci w wybranym folderze.



Po utworzeniu nowego pliku programu karty pamięci, należy wybrać następujące pozycje:

- Folder/Program Numbers
- Program Size

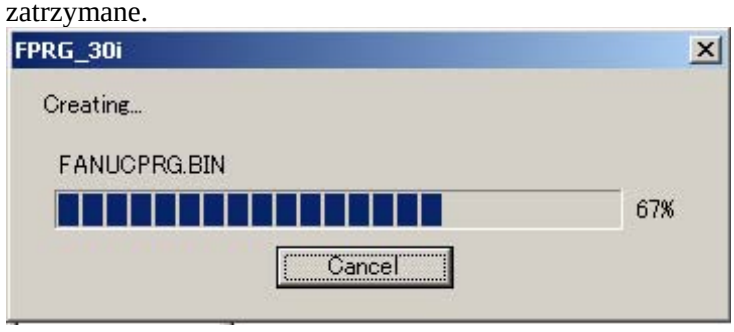
"Folder/Program Numbers" mogą zostać wybrane spośród opcji 63 / 500 / 1000. Wartością domyślną jest 63.

"Program Size" może zostać wybrana z pośród opcji 2Mbajty, 4Mbajty, 8Mbajtów oraz Dostosuj. Wartością domyślną są 2Mbajty.

ADNOTACJA

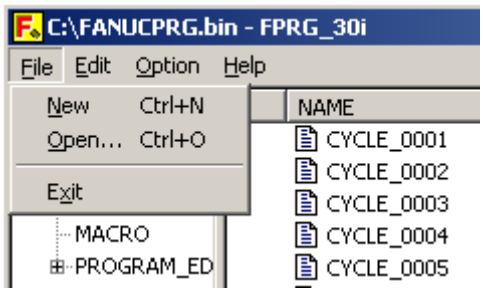
1 Jeżeli wybrano "Dostosuj", możliwe jest wybranie z zakresu 2Mbajtów do 2048Mbajtów.
2 Pomimo, że wielkość maksymalna wynosi 2048Mbajty, pojawiają się małe straty wynikające z pracy systemu.
3 Liczba "folderów" na pasku stanu zawiera liczbę plików programu oraz folderu.

Podczas tworzenia pliku programu karty pamięci, zostaje wyświetlony pasek postępu. Jest on wyświetlony również podczas wykonywania poleceń typu przeciągnij i upuść.
Po naciśnięciu przycisku [Cancel] ([Anuluj]), wykonywanie zostaje zatrzymane.



- Menu

Menu Plik



[Nowy]

Utwórz nowy plik programu karty pamięci.

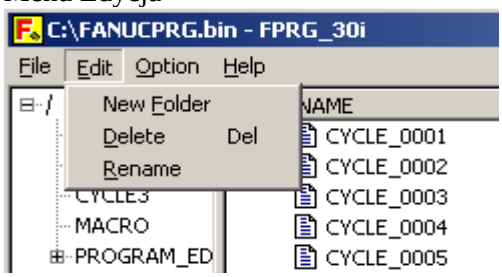
[Otwórz]

Otwórz plik programu karty pamięci.

[Zamknij]

Narzędzie PC.

Menu Edycja



[New folder] ([Nowy folder])

Utwórz nowy folder. Jest to możliwe podczas, gdy wybrany jest widok drzewa katalogowego.

Dozwolonych jest maksymalnie 7 hierarchicznych poziomów, zaczynając od folderu głównego (/USER).

/USER/PATH1/Aaa/Bbb/Ccc/Ddd/O123
1 2 3 4 5 6 7(nie folder)

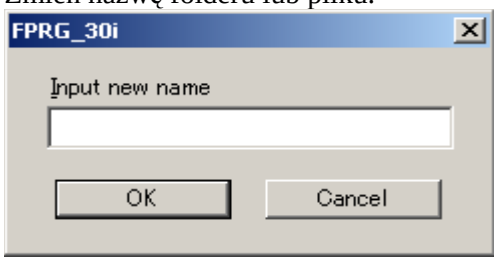
[Delete] ([Usuń])

Usuń pliki programu lub foldery.

Jeżeli zostanie usunięty folder, wszystkie foldery oraz pliki programu w danym folderze zostaną również usunięte.

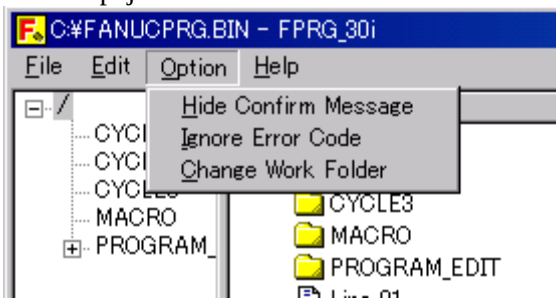
[Rename] ([Zmień nazwę])

Zmień nazwę folderu lub pliku.



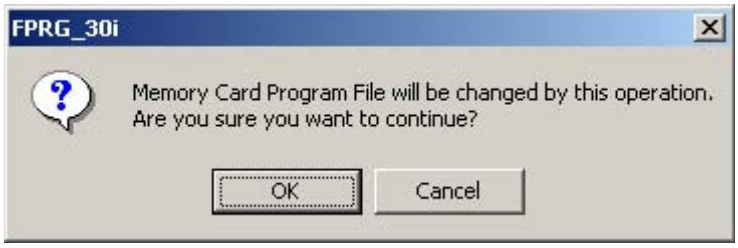
ADNOTACJA
Istnieje limit znaków dla nazwy folderu oraz pliku programu. Aby uzyskać więcej informacji patrz: "Zasady nadawania nazwy".

Menu Opcje



[Hide Confirm Message] ([Ukryj komunikat potwierdzania])

Gdy wykonywane są poniższe operacje, przed zmianą pliku programu karty pamięci pojawia się następujący komunikat potwierdzania.



1. Usuń folder lub plik programu
2. Zmień nazwę folderu lub pliku programu
3. Wskakiwanie pliku programu
4. Dodaj folder

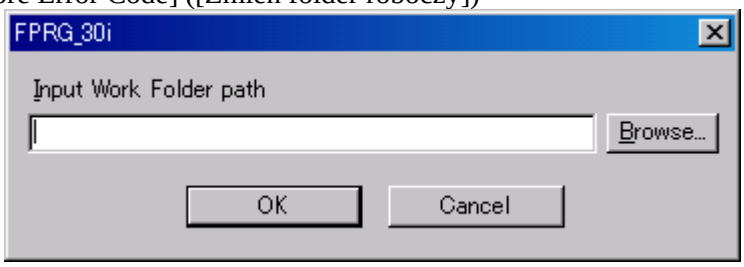
Po naciśnięciu przycisku [OK], operacja postępuje.
Po naciśnięciu przycisku [Cancel] ([Anuluj]), operacja zostaje przerwana.

Gdy zaznaczona jest opcja w pasku menu [Hide Confirm Message] ([Ukryj komunikat potwierdzania]), komunikat nie jest wyświetlany, a operacja postępuje od razu. Ustawieniem domyślnym jest Komunikat potwierdzania.

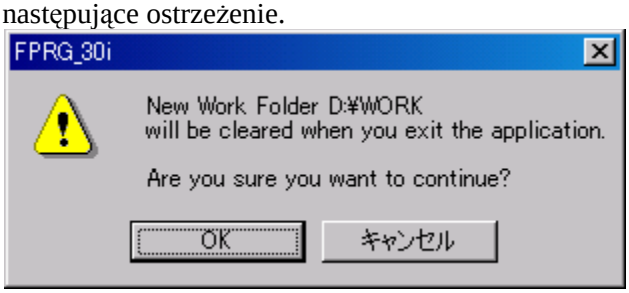
[Ignore Error Code] ([Ignoruj kod błędów])

Jeżeli zaznaczona została opcja [Ignore Error Code] ([Ignoruj kod błędów]) w pasku menu, plik programu, który zawiera bezużyteczne znaki może być upuszczony. Bezużyteczne znaki w pliku programu zostaną zignorowane oraz nie będą zapisane w pliku programu karty pamięci.

[Ignore Error Code] ([Zmień folder roboczy])

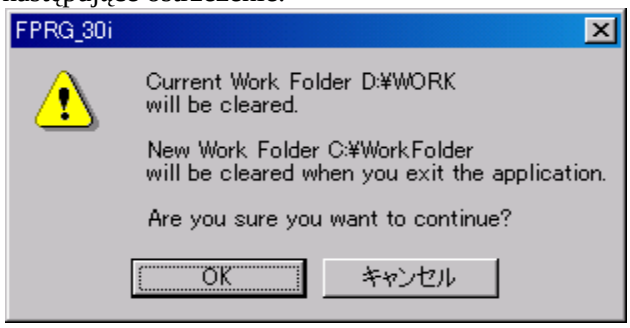


Folder roboczy jest używany do czasowego przechowywania upuszczanych plików. Jeżeli w folderze roboczym brakuje wolnego miejsca, upuszczenie nie zostanie wykonane. Aby tego uniknąć, należy zaznaczyć opcję oraz zmienić folder roboczy na obszar, gdzie jest wystarczająca ilość wolnego miejsca. Za pomocą ustawień domyślnych, folder roboczy [temp] zostanie utworzony w tym samym miejscu co narzędzie PC "FPRG_30i.exe".
Jeżeli został zmieniony domyślny folder roboczy, pojawi się następujące ostrzeżenie.



Po naciśnięciu przycisku [OK], operacja postępuje.
Po naciśnięciu przycisku [Cancel] ([Anuluj]), operacja zostaje przerwana.

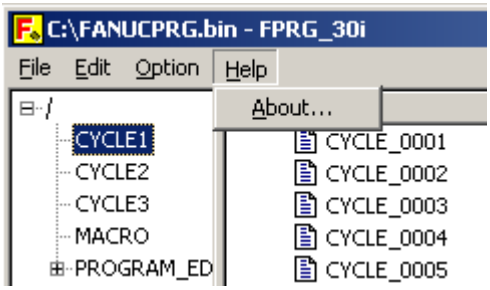
Jeżeli folder roboczy został uprzednio zmieniony, pojawi się następujące ostrzeżenie.



Po naciśnięciu przycisku [OK], operacja postępuje.
Po naciśnięciu przycisku [Cancel] ([Anuluj]), operacja zostaje przerwana.

⚠ OSTRZEŻENIE
1 Po zakończeniu pracy narzędzia PC, wszystkie pliki z folderu roboczego zostaną usunięte.
2 Podczas pracy narzędzia PC, nie należy przenosić plików do folderu roboczego. W przeciwnym razie, program może nie działać poprawnie.

Menu Pomoc



[About] ([O programie])

Numer wersji PC zostaje wyświetlony.

- Działanie myszy

[Przeciąganie i upuszczanie]
- Przeciąganie z Eksploratora
Program NC może zostać dodany przez przeciąganie plików, łącznie z plikami NC, do okna widoku listy narzędzia PC z Eksploratora

Nazwa programu NC oraz czas aktualizacji jest taki sam jak plików, które są przeciągane.

Jeżeli zapis "Oxxxxxxxx" lub "<xxxx>" pojawia się na początku listy plików, zapis "Oxxxxxxxx" oraz "<xxxx>" staje się nazwą programu NC. Jeżeli nie pojawia się, każda nazwa pliku staje się nazwą programu NC.

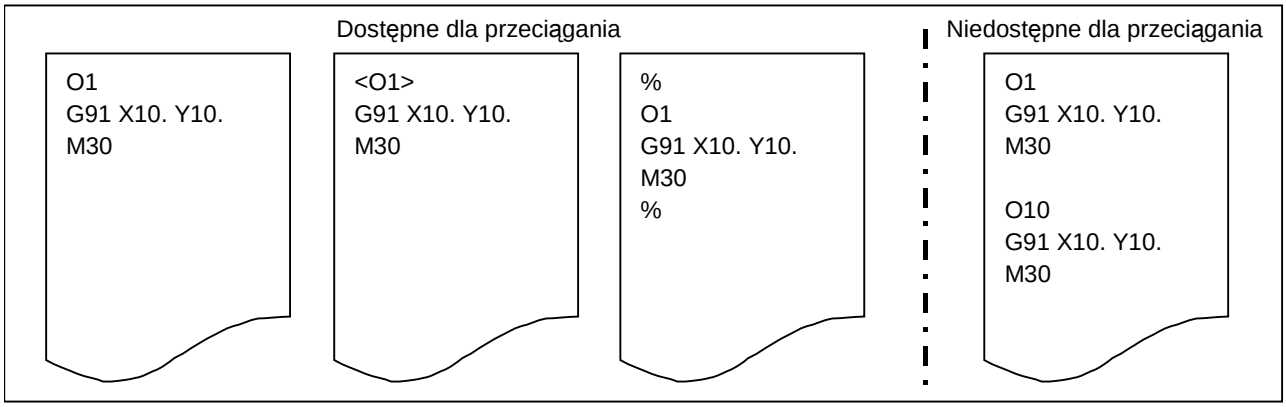
Przykłady			
Nazwa pliku zewnętrznego	**Góra pliku zewnętrznego**	**Nazwa pliku wewnętrznego**	**Liczba programu**
O1234	N10G00	O1234	1234
O123N10G00	N10G00	O123N10G00	Nie program numer O
test.txt	O1234N10G00	O1234	1234
test.txt	<O1234>	O1234	1234
test.txt	<O1234N10>	O1234N10	Nie program numer O
O1234	<O1234N10>	O1234N10	Nie program numer O
O001234	N10G00	O1234	1234
O001234N10G00	N10G00	O001234N10G00	Nie program numer O
test.txt	O001234	O1234	1234
test.txt	<O001234>	O1234	1234
test.txt	<O001234N10G00>	O001234N10G00	Nie program numer O

ADNOTACJA
1 Przy nadawaniu nazwy plikowi programu, należy skorzystać z instrukcji w poniższym rozdziale "Zasady nadawania nazwy plikowi programu".
2 Aby uzyskać informacje o używanych znakach w pliku programu, należy skorzystać z instrukcji w poniższym rozdziale "Zasady używania znaków dla pliku programu".
3 Czas aktualizowania pliku programu jest dostępny od 1997 do 2037.

Narzędzie PC może sprawdzać zawartość plików programów, które zostały przeciągnięte, zgodnie z rozdziałem "Zasady używania znaków dla pliku programu". Jednakże, narzędzia PC nie sprawdza zasad gramatycznych programu NC.

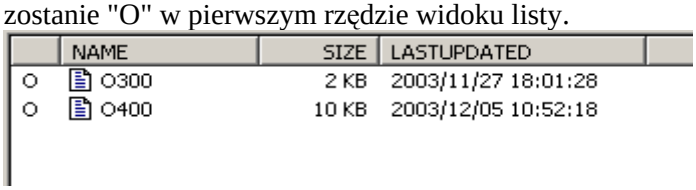
Plik programu może posiadać tylko jeden program NC. Dlatego pliki wynikowe programu NC z obrabiarki CNC nie mogą zostać przeciągnięte bezpośrednio.

Przykład programu



ADNOTACJA
1 Jeżeli istnieje plik programu o tej samej nazwie, nie może on zostać przeciągnięty.
2 Jeżeli brakuje wolnego miejsca na pliku programu karty pamięci, nowy plik programu nie może być przeciągnięty.
3 Jeżeli nazwa programu NC nie jest zgodna z instrukcjami zawartymi w rozdziale "Zasady nadawania nazwy plikowi programu", plik programu nie może być przeciągnięte.

Jeżeli nazwa pliku pełni funkcję liczby programu, wyświetlone zostanie "O" w pierwszym rzędzie widoku listy.



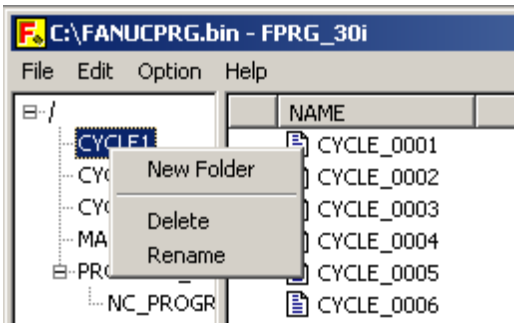
- Upuszczanie z okna widoku listy
Możliwe jest upuszczanie z widoku listy narzędzia PC do Eksploratora.

ADNOTACJA
Pliki nie mogą być upuszczane do folderu roboczego. W przeciwnym razie, narzędzie PC nie będzie działać poprawnie.

- Menu rozwijane

Menu rozwijane zostaje wyświetlone po naciśnięciu prawego klawisza myszy.

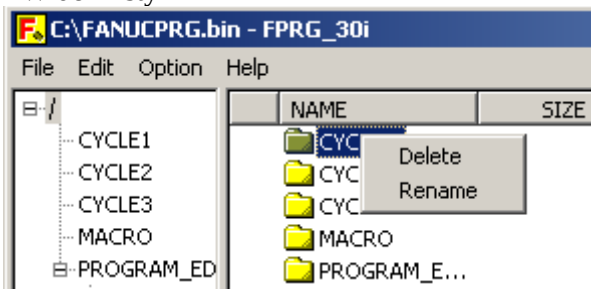
- Widok drzewa



Za pomocą kliknięcia na "New Folder", zostaje utworzony nowy folder na wybranym folderze.
Za pomocą kliknięcia na "Delete", wybrany folder zostaje usunięty.
Za pomocą kliknięcia na "Rename", można zmienić nazwę wybranego folderu

Jeżeli kliknięto na folder główny, "Delete" oraz "Rename" nie zostaną wykonane.

- Widok listy



Za pomocą kliknięcia na "Delete", wybrany folder lub program zostaje usunięty. Za pomocą kliknięcia na "Rename", można zmienić nazwę wybranego folderu lub programu.

- Wyświetlanie wolnego miejsca na pliku programu karty pamięci ("FANUCPRG.BIN")

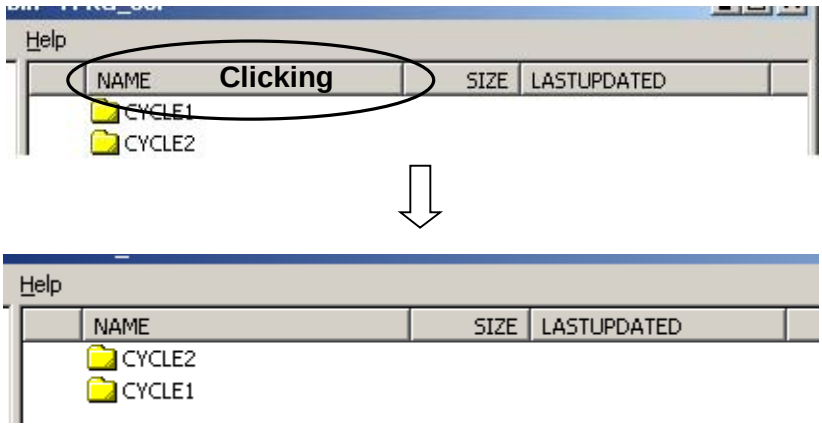
Liczna używanych folderów, rozmiar używanego miejsca, liczb nieużywanych folderów oraz rozmiar wolnego miejsca są wyświetlane na pasku stanu w dolnej części ekranu.

Jeżeli utworzony nowy plik programu karty pamięci, zostają utworzone także dwa zapasowe foldery. Dlatego liczba użytych folderów wynosi 2. Jednakże nie jest pokazane, że liczba nieużywanych folderów zastaje zredukowana.

Wyświetlanie paska stanu zostaje odświeżone podczas tworzenia lub usuwania folderu, przeciągania z Eksploratora oraz usuwania pliku programu.

- Sortowanie widoku listy pliku programu karty pamięci

Jeżeli kliknięto na kolumnę, widok listy pliku programu karty pamięci zostaje posortowany według kolumny w porządku rosnącym lub malejącym.
Początkowym wyświetleniem sortowania według NAZWY jest kolejność rosnąca.



H.2 ZASADY NADAWANIA NAZWY

Przegląd

Zasady nadawania nazwy folderu oraz pliku programu zostały opisane poniżej.

H.2.1 Zasady nadawania nazwy plikowi programu

Zasady nadawania nazwy plikowi programu:
- Nazwa pliku programu może zawierać maksymalnie 32 znaków.
- Nazwa pliku programu może posiadać następujące znaki.
  Alfabetu (małe i wielkie litery), znaki numeryczne, "-"(minus), "+"(plus), "_"(podkreślenie), "."(kropka)
  "." oraz ".." nie mogą zostać użyte, ponieważ są one zarezerwowane dla systemu.

- Nazwa pliku pełni funkcję liczby programu

Jeżeli nazwą pliku jest "O"+ 1-99999999, nazwa pliku pełni funkcję liczby programu.

Przykład)

"O123"	Liczba programu 123
"O1"	Liczba programu 1
"O3000"	Liczba programu 3000
"O99999999"	Liczba programu 99999999
"O0123"	Liczba programu 123

Nazwa pliku nie jest liczbą programu oraz może być przeciągnięta:

"ABC"	Pierwszy znak nie jest wielką literą "O".
"o123"	Pierwszy znak nie jest wielką literą "O".
"O0123XY"	Znaki, które następują po "O" zawierają znak alfabetyczny.

Nazwa pliku nie jest liczbą programu oraz może być przeciągnięta:

"O123456789"	Znaki numeryczne przekraczają 8 cyfr.

ADNOTACJA
1 Nazwa pliku programu nie może zostać powtórzona w folderze.
2 Jeżeli nazwa pliku programu rozpoczyna się od "O" oraz osiem następnych znaków jest znakami numerycznymi "0" (zero) po "O" zostanie usunięte.

H.2.2 Zasady nadawania nazwy folderowi

Zasady nadawania nazwy folderowi:
- Nazwa folderu programu może zawierać maksymalnie 32 znaki.
- Nazwa folderu może posiadać następujące znaki.

  Alfabetu (małe i wielkie litery), znaki numeryczne, "-"(minus), "+"(plus), "_"(podkreślenie), "."(kropka)

  "." oraz ".." nie mogą zostać użyte, ponieważ są one zarezerwowane dla systemu.

ADNOTACJA

Nazwa folderu programu nie może zostać powtórzona w folderze.

H.3 ZASADY ZNAKÓW W PLIKU PROGRAMU

Przegląd

Słowa w nawiasach "( )" w pliku programu są taktowane jako komentarze.
Znak początku komentarza "(" nazwany jest "Nawiasem otwierającym".
Znak końca komentarza ")" nazwany jest "Nawiasem zamykającym".
"Nawias otwierający" oraz "Nawias zamykający" muszą tworzyć parę.
Kolejność -1-szy - "Nawias otwierający" oraz 2-gi -"Nawias zamykający". Nie są dozwolone zagnieżdżone nawiasy.

ADNOTACJA

1 Gdy plik programu został upuszczony, kod miejsca (0x20 SPC), kod spacji (0x09 HT), kod powrotu karetki (0x0d CR) oraz kod procentowy (0x25 %) zostają usunięte. Jeżeli znaleziono "%" w nawiasie zamykającym, znaki pomiędzy "%" oraz następnym "LF" (0x0a) zostaną usunięte.
2 Przód numeru programu ":" został zmieniony na "O"(O jak Oskar), podczas gdy plik programu został przeciągnięty.
3 Plik programu może posiadać tylko jeden program NC.

H.3.1 Używane znaki w pliku programu

- Używane znaki w nawiasie zamykającym

Lista kodów ANSI(ASCII) używanych znaków (forma heksadecymalna)

Kod	Znak	Kod	Znak	Kod	Znak	Kod	Znak
0a	LF	3f	?	58	X	74	t
23	#	40	@	59	Y	75	u
26	&	41	A	5a	Z	76	v
28	(	42	B	5b	[	77	w
29	)	43	C	5d	]	78	x
2a	*	44	D	5 f	_	79	y
2b	+	45	E	61	a	7a	z
2c	,	46	F	62	b		
2d	-	47	G	63	c		
2e	.	48	H	64	d		
2f	/	49	I	65	e		
30	0	4a	J	66	f		
31	1	4b	K	67	g		
32	2	4c	L	68	h		
33	3	4d	M	69	i		
34	4	4e	N	6a	j		
35	5	4 f	O	6b	k		
36	6	50	P	6c	l		
37	7	51	Q	6d	m		
38	8	52	R	6e	n		
39	9	53	S	6f	o		
3a	:	54	T	70	p		
3c	<	55	U	71	q		
3d	=	56	V	72	r		
3e	>	57	W	73	s		

ADNOTACJA

W nawiasie zamykającym, "O", ":" oraz "<" nie mogą zostać użyte na początku linii, z wyjątkiem linii 1-szej.

- Używane znaki w nawiasie zamykającym (znaki w nawiasach)

Lista kodów ANSI(ASCII) używanych znaków (forma heksadecymalna)

Kod	Znak	Kod	Znak	Kod	Znak	Kod	Znak
0a	LF	3c	<	55	U	71	q
20	SPC	3d	=	56	V	72	r
22	“	3e	>	57	W	73	s
23	#	3f	?	58	X	74	t
24	$	40	@	59	Y	75	u
26	&	41	A	5a	Z	76	v
27	‘	42	B	5b	[	77	w
2a	*	43	C	5d	]	78	x
2b	+	44	D	5f	_	79	y
2c	,	45	E	61	a	7a	z
2d	-	46	F	62	b		
2e	.	47	G	63	c		
2f	/	48	H	64	d		
30	0	49	I	65	e		
31	1	4a	J	66	f		
32	2	4b	K	67	g		
33	3	4c	L	68	h		
34	4	4d	M	69	i		
35	5	4e	N	6a	j		
36	6	4f	O	6b	k		
37	7	50	P	6c	l		
38	8	51	Q	6d	m		
39	9	52	R	6e	n		
3a	:	53	S	6f	o		
3b	;	54	T	70	p		

H.4 KOMUNIKAT O BŁĘDZIE ORAZ ADNOTACJA

Może pojawić się błąd podczas używania tej aplikacji, poniżej zostały wyjaśnione komunikaty o błędzie oraz odpowiednie instrukcje.

H.4.1 Lista komunikatów błędów

Jeżeli pojawił się błąd, okienko komunikatu o błędzie zostaje wyświetlone w następujący sposób.

Komunikat	Uwagi
Próba otworzenia wybranego pliku nie powiodła się.	Jeżeli próba otworzenia wybranego pliku ponownie nie powiodła się, plik może być uszkodzony.
Próba odczytu lub zapisania wybranego pliku nie powiodła się.	
Brak wolnego miejsca na dysku.	Brakuje wystarczającej ilości wolnego miejsca, aby utworzyć nowy plik programu karty pamięci lub aby umieścić upuszczane pliki w folderze roboczym. W drugim przypadku należy zapoznać się z rozdziałem "Menu" [Zmiana folderu roboczego]
Nieprawidłowa nazwa pliku.	Należy zapoznać się z rozdziałem "Zasady nadawania nazwy plikowi programu".
Wprowadzona nazwa już istnieje.	Wprowadzić inną nazwę
Nazwa pliku już istnieje.	Wprowadzić inną nazwę
Nieprawidłowo wprowadzona nazwa.	Należy zapoznać się z rozdziałem "Zasady nadawania nazwy".
Należy wprowadzić liczbę całkowitą pomiędzy 2 oraz 2048	Wielkość pliku programu karty pamięci jest możliwa od 2Mbajtów do 2048Majtów.
Wybrany plik zawiera nieprawidłowy znak.	Należy zapoznać się z rozdziałem "Zasady znaków w pliku programu".
Nie wykonano ostatniej akt. pliku.	Czas akt. pliku programu jest dostępny od 1997 do 2037.
Nie można zidentyfikować wybranego pliku programu karty pamięci.	Format wybranego pliku nie jest formatem pliku programu karty pamięci.
Brak wystarczająco wolnego foldera.	Należy usunąć niepotrzebne pliki programu oraz foldery.
Brak wystarczająco wolnego miejsca programu.	Należy usunąć niepotrzebne pliki programu.
Nie można utworzyć folderu niżej niż na 7 poziomie.	
Folder główny nie może zostać usunięty.	
Nie można zmieniać nazwy folderu głównego.	
Próba utworzenia folderu roboczego nie powiodła się.	Należy sprawdzić, czy można utworzyć folder roboczy [temp]. Za pomocą ustawień domyślnych, folder roboczy [temp] zostanie utworzony w tym samym miejscu co narzędzie PC "FPRG_30i.exe".
Proces został anulowany.	
Nie znaleziono wybranego folderu roboczego.	Nie można wykonać upuszczania. Zakończyć pracę narzędzia PC. Sprawdzić ustawienie folderu roboczego oraz okna dialogowego opcji.
Może zostać wykonany tylko jeden przykład tej aplikacji.	Nie można wykonać podwójnej aktywacji narzędzia PC.

H.4.2 Adnotacja

- Liczba folderów i programów

Można wybrać liczbę folderów i programów spośród dostępnych opcji 63 / 500 / 1000. Aby wybrać liczbę 500 lub 1000, opcja "Rozszerzenie programów zarejestrowanych na jednej karcie pamięci" jest potrzebna po stronie obrabiarki CNC.

INDEKS

[Numerów]

10,4" wyświetlacz ciekłokrystaliczny obrabiarki CNC839
12,1" wyświetlacz ciekłokrystaliczny obrabiarki CNC840
15" wyświetlacz ciekłokrystaliczny obrabiarki CNC..840
7,2" wyświetlacz ciekłokrystaliczny obrabiarki CNC.838
8,4" wyświetlacz ciekłokrystaliczny obrabiarki CNC.838

[A]

Adnotacja 917, 1663
Adnotacje 532
Adnotacje dotyczące stosowania.....1647
Alarm i funkcje autodiagnostyczne.....1024
Alarm różnicy momentów w sterowaniu synchronicznym osi.....590
Anulowanie pozycjonowania wrzeciona.....211
Atrybut wyłączania edycji 1096
Atrybuty folderu.....268
Atrybuty plików 272
Automatyczna synchronizacja fazy przekładni elektronicznej 625
Automatyczne nastawienie dopasowania pozycji siatki 585
Automatyczne ustawienie układu współrzędnych.....183
Automatyczne wstawienie numerów bloków.....1090
Automatyczny korektor dla naroży wewnętrznych **(**G62**)**.....152
Automatyczny przebieg pracy.....925

[B]

Bateria do przetwornika impulsów bezwzględnych..1339
Bateria w wyświetlaczu CNC z funkcjami PC (3 V DC).....1337
Bezpośrednie ustalanie prędkości obrotowej wrzeciona (polecenie S5) 201
Blad kierunku promienia w skrawaniu obwodowym 1587
Bledna dlugosc gwintu 1580
Blokada maszyny oraz blokada funkcji pomocniczych 975

[C]

Cofanie 966, 967
Cofanie i powrót narzędzia przy gwintowaniu 969
Cofanie i przywracanie narzędzia.....962
Cofanie operacji edycji (funkcja cofania).....1122
Czynności zaradcze w przypadku wystąpienia problemu.....1328

[D]

Definicje ostrzeżenia, przypomnienia i uwagi.....2
Dodanie pary układów współrzędnych przedmiotu (G54.1 lub G54).....181
Dokładne zatrzymanie (G09, G61), tryb obróbki skrawaniem (G64), tryb gwintowania otworów (G63) 151
Dostępne klawisze 1118
Dostrajanie parametrów obróbki 1276
Dry run 979

[E]

Edycja drugoplanowa 1186
Edycja makropoleceń użytkownika.....1110
Edycja programów.....1095
Edycja programu 1180
Edycja programu 829
Edycja znaków w programie 1114
Ekran danych geometrii narzędzia.....1239
Ekran folderu programowego 1183
Ekran każdych danych narzędziowych.....1231
Ekran kontroli programu.....1185
Ekran nastawień.....1010
Ekran programu dla operacji MDI.....1182
Ekran strojenia parametrów 1286
Ekran strojenia parametru (różne ustawienia) 1297
Ekran strojenia parametru (ustawianie osi).....1292
Ekran strojenia parametru (ustawianie systemu) 1290
Ekran strojenia parametru (ustawianie wrzeciona)....1296
Ekran ustawień funkcji potwierdzania operacji.....1011

Ekran ustawień koloru.....1273
Ekran ustawień korekcji zera przedmiotu 1018
Ekran ustawień zakresu korekcji narzędzia.....1013
Ekran ustawień zakresu korekcji narzędzia osi Y 1020
Ekran ustawień zakresu przesunięcia przedmiotu obrabianego.....1022
Ekran wyświetlenia następnego bloku 1184
Ekrany wyświetlane przez klawisz funkcyjny [OFFSET SETTING] ...1202
Ekrany wyświetlane przez klawisz funkcyjny [POS] 1157
Ekrany wyświetlane przez klawisz funkcyjny [PROG] 1178
Ekrany wyświetlone za pomocą klawisza funkcyjnego [MESSAGE] 1305
Ekrany wyświetlone za pomocą klawisza funkcyjnego [SYSTEM] 1257
Elektroniczna skrzynia przekładniowa 2 para.....632

[F]

Foldery 265
Foldery domyślne.....269
Format pliku i komunikaty błędów 1083
Format wejścia/wyjścia danych kompensacji błędu skoku. 1043
Format wejścia/wyjścia danych kompensacji błędu trójwymiarowego 1046
Funkcja FTP - przesyłanie plików.....1084
Funkcja graficzna.....1310
Funkcja grupowania kodu M.....257
Funkcja hasła.....1111
Funkcja kompensacyjna 316
Funkcja kontroli grupy kodów M.....260
Funkcja kopiowania programu.....1125
Funkcja manualna bezwzględna WŁ. i WYŁ. 877
Funkcja narzędziowa (funkcja T).....218
Funkcja obróbki 5. osiowej 650
Funkcja oczekiwania dla torów.....804
Funkcja pominięcia (G31).....131
Funkcja pominięcia dla osi EGB.....630
Funkcja pominięcia wielostopniowego (G31).....133
Funkcja pomocnicza.....254
Funkcja pomocnicza (funkcja M).....255
Funkcja posuwu 140
Funkcja pozycjonowania wrzeciona.....207
Funkcja prędkości wrzeciona (funkcja S).....200
Funkcja przełączania nastawień średnic i promieni.....196
Funkcja przygotowawcza (funkcja G).....38
Funkcja rozszerzona zarządzania narzędziami 240
Funkcja sterowania konturu Ai i oraz Funkcja Sterowania konturu Ai II (G05.1).....540
Funkcja sterowania wielotorowego 801
Funkcja wybierania narzędzi 219
Funkcja wycofania.....649
Funkcja zarządzania narzędziami 221

Funkcja zarządzania narzędziami - Obsługa narzędzi nadwymiarowych 252
Funkcja-posuwu-posuwu 14
Funkcje bezpieczeństwa 982
Funkcje interpolacyjne 47
Funkcje pomocnicze drugie (kody B).....261
Funkcje sterowania osi 574
Funkcje stosowane przy ustawianiu danych.....995
Funkcje stosowane przy wykonywaniu programu.....1003
Funkcje szybkiego skrawania.....539
Funkcje ułatwiające programowanie 296
Funkcje zabezpieczające przed błędnymi operacjami .994

[G]

G53, G28, G30 i G30.1 Polecenia w trybie kompensacji długości narzędzia 323
Gwintowanie kołowe (G35, G36).....126
Gwintowanie ze zmiennym skokiem (G34).....125

[I]

Indywidualny ekran danych.....251
Informacje ogólne.....141, 802
Inne informacje.....518
Instrukcja GOTO używająca zapamiętanych numerów bloków 423
Instrukcja wieloskładnikowa (instrukcja ZDO...ZEND).....513
Interpolacja cylindryczna (G07.1).....82
Interpolacja kołowa (G02, G03).....56
Interpolacja kołowa 3-wymiarowa 135

Interpolacja liniowa (G01) 53
Interpolacja NURBS (G06.2) 118
Interpolacja osi hipotetycznych (G07) 123
Interpolacja punktu skrawania dla interpolacji cylindrycznej (G07.1) 87
Interpolacja spiralna, interpolacja stożkowa (G02, G03) 65
Interpolacja śrubowa (G02, G03) 64
Interpolacja śrubowa (G02,G03) 62
Interpolacja układu współrzędnych biegunowych (G12.1, G13.1) 73
Interpolacja wykładnicza (G02.3, G03.3) 99
Interpolacja wyrównująca (G05.1) 107

[J]

Jak podać w poleceniu wymiary dla przemieszczenia narzędzia (polecenie bezwzględne, przyrostowe) 22
Jednostki nastawiane i wyświetlane 837

[K]

Kasowanie bloków 1104
Kasowanie bloku 1104
Kasowanie jednego programu 1109
Kasowanie plików 1145
Kasowanie słowa 1103
Kasowanie wielu bloków 1105
Kasowanie wszystkich programów 1109
Klawisze funkcyjne 850
Klawisze funkcyjne i programowalne 847
Klawisze programowalne 851
Kodowana odległość skali liniowej interfejsu 912
Kodowanie klawiszy i programu 1127
Kody i zarezerwowane słowa używane w makropoleceniach użytkownika 469
Kompaktowanie programu 1148
Kompensacja błędu synchronizacji 579
Kompensacja boku narzędzia 739
Kompensacja długości narzędzia (G43,G44,G49) 317
Kompensacja długości narzędzia w kierunku osi narzędzia 337
Kompensacja krawędzi natarcia 759
Kompensacja narzędzia dla obróbki w 5 osiach 735
Kompensacja narzędzia w obrabiarce typu mieszanego 777
Kompensacja narzędzia w obrabiarce z obrotowym stołem 738, 769
Kompensacja punktu kontrolnego dla kompensacji długości narzędzia wzdłuż osi narzędziowej 343
Komunikat o błędzie oraz adnotacja 1663
Komunikaty ostrzegawcze 862
Konfiguracja folderu 265
Konfiguracja osi w sterowaniu synchronizacją osi 576
Konfiguracja sekcji programu 283
Kontrola i unikanie kolizji 784
Kontrola maksymalnej wielkości przyrostu 1009
Kontrola ograniczeń ruchu przed przesunięciem 991
Kontrola poprzez ekran autodiagnostyki 1028
Kontrola poprzez uruchomienie maszyny 826
Kontrola szarpnięć 557
Kontrola zakresu danych 1008
Kontrola zakresu wprowadzanych danych 996
Kopiowanie 1123
Kopiowanie konturu (G72.1, G72.2) 297

[L]

Liczba sterowanych osi 34
Lista funkcji narzędzia PC 1647
Lista funkcji oraz formatu programu 1565
Lista kodów g w systemie centrów obróbkowych 40
Lista kodów g w systemie tokarek 43
Lista kodów programu 1562
Lista komunikatów błędów 1663
Lust.odbicie 946

[M]

Makropolecenia i polecenia NC 421
Makropolecenie modalne w czasie rzeczywistym / Makropolecenie jednoblokowe w czasie rzeczywistym 493
Makropolecenie użytkownika 348
Makropolecenie w czasie rzeczywistym 489
Mała jednostka MDI (przycisk ONG) 843
Meldunek alarmu 835, 1025
Metoda specyfikacji 478

Metoda specyfikacji (G80.5, G81.5) 632
Metody powrotu do normalnego stanu po alarmie przez sprawdzenie błędu synchronizacji 588
Miejscowy układ współrzędnych 186
Monitor wrzeciona 1272

[N]

Narzędzie pc dla operacji/edycji programu karty pamięci 1646, 1647
nastawienia i wyświetlanie danych 1149
Nastawienie numeru grupy kodów M na ekranie nastawień 257
Nastawienie numeru grupy kodów M przy pomocy programu 259
Nastawienie wyświetlania położenia wrzeciona / położenia rezerwowego 245
Nazwa pliku 270
Nazwy osi 35
Nomogramy 1579

[O]

Obrazowanie graficzne 1311
Ochrona danych na ośmiu poziomach 1246
Odgałęzienie bezwarunkowe (instrukcja GOTO) 422
Odgałęzienie i powtórzenie 422
Ograniczenia 788
Ograniczenia 475, 534
Ograniczenia dla konfiguracji obrabiarki z osiami obrotowymi stołu (z obrotowym stołem i typu mieszanego) 792
Ograniczenia dla obrabiarek z obrotowym narzędziem 791
Ograniczenia wspólne dla konfiguracji obrabiarek 788
Ograniczenie ruchu 984
Operacja automatyczna 824
Operacja DNC 934
Operacja ręczna 820, 867
Operacja testowa 974
Operacja zadawania ręcznego (MDI) 929
Operacje arytmetyczne i logiczne 411, 507
Operacje wbudowanego ethernet 1084
Opis poleceń kompatybilnych z poleceniami dla frezarki obwiedniowej (G80, G81) 635
Osie sterowane 33
Ostrzeżenia i uwagi ogólne 3
Ostrzeżenia i uwagi związane z codzienną konserwacją 12
Ostrzeżenia i uwagi związane z obsługą 9
Ostrzeżenia i uwagi związane z programowaniem 6

[P]

Pamięć wspólna torów 810
Parametry serwa 1268
Parametry związane 277
Pliki 270
Podprogram (M98, M99) 291
Podstawowe operacje wykonywane na ekranie 848
Pojedynczy blok 980
Pokrętło obrotowe kodowania odległości 914
Polecenie dla operacji maszyny - funkcja pomocnicza 27
Polecenie dla płaszczyzny roboczej pochylonej 705
Polecenie dla pozycji ostrza narzędzia (punktu skrawania) 765
Polecenie sterowania osi 519
Ponowne pozycjonowanie 968
Ponowny start PROG 948
Porównywanie numerów bloków i zatrzymanie 1206
Posuw impulsowy (JOG) 870
Posuw kółkiem (ręcznym)/ posuw impulsowy/posuw przyrostowy w kierunku pionowym stołu 906
Posuw kółkiem (ręcznym)/ posuw impulsowy/posuw przyrostowy w kierunku poziomym stołu 908
Posuw kółkiem (ręcznym)/posuw impulsowy/posuw przyrostowy przy obrocie punktu środkowego ostrza narzędzia 903
Posuw kółkiem (ręcznym)/posuw impulsowy/posuw przyrostowy w kierunku osi narzędzia 896
Posuw kółkiem (ręcznym)/posuw impulsowy/ posuw przyrostowy w kierunku prostopadłym do osi narzędzia 898
Posuw narzędzia za pomocą programowania - operacja automatyczna 822
Posuw przyrostowy 872
Posuw ręczny dla 5-osiowego przebiegu pracy 895
Posuw skrawania 144

Potwierdzanie aktualizacji danych w procesie ich ustawiania 1002
Potwierdzanie kasowania całych danych 1001
Potwierdzanie kasowania programu..... 1000
Potwierdzanie operacji wprowadzania przyrostowego 998
Potwierdzanie rozpoczynania ze środka bloku..... 1007
Powiązanie z folderami 273
Powiązanie z funkcjami konwencjonalnymi 273
Powrót 967
Powrót do punktu referencyjnego 158, 914
Powrót do zmiennego punktu referencyjnego (G30.1) 165
Powtórzenia (instrukcja ZWHILE) 512
Powtórzenie (WHILE instrukcja)..... 427
Pozycja referencyjna (pozycja właściwa dla maszyny) 15
Pozycjonowanie wrzeciona 209
Prędkość skrawania - funkcja wrzeciona 25
Procedura ustalania punktu referencyjnego..... 912
Programowane odbicie lustrzane (G50.1, G51.1) 335
Programowane wprowadzanie parametrów (G10) 536
Programowanie bezwzględne i przyrostowe 190
Programowanie średnic i promieni..... 195
Programowanie z użyciem kropki dziesiętnej 193
Proste wyliczenie nieprawidlowej dlugosci gwintu .. 1582
Przebieg pracy z wykorzystaniem pamięci 926
Przebieg procedury dla cyklu stałego wiercenia 972
Przegląd..... 317
Przekładnia elektryczna 616
Przekładnia elektryczna 616
Przeliczanie cali na milimetry (G20, G21)..... 192
Przemieszczanie kółkiem ręcznym 874
Przemieszczenie maksymalne 37
Przenoszenie w osi obrotowej 599
Przenoszenie w osi obrotowej 599
Przerwa 155
Przerwanie makropoleceniem użytkownika..... 477
Przesterowanie kółkiem ręcznym..... 939
Przesterowanie narożne..... 152
Przesterowanie szybkiego posuwu..... 978
Przesterowanie szybkości posuwu 977
Przesunięcie układu współrzędnych obrabianego przedmiotu 184
Przetwarzanie makropoleceń..... 466
Przykład konfiguracji osi sterowanej 639
Przykładowe programy 640
Przykłady..... 796
Przyspieszenie/opóźnienie z optymalnym momentem 562
Przystosowanie wyświetlania zarządzania danymi narzędzi 240
Punkt referencyjny..... 157

[R]

Ręczne polecenie numeryczne..... 886
Ręczne przemieszczenie do punktu referencyjnego 868
Regulacja obrotów przy zmianie przyspieszenia w każdej osi 557
Rejestracja czasu obróbki 1192
Rejestracja programów z makropoleceniami użytkownika 468
Relacje z nazwami plików..... 275
Rozgałęzienie warunkowe (instrukcja IF) 425
Rozgałęzienie warunkowe (instrukcja ZONCE)..... 510
Ruch narzędzia wzdłuż figury utworzonej przez części obrabianego przedmiotu - interpolacja..... 12
Rutynowy serwis 1327
Rysunek części i ruch narzędzia 15

[S]

Skala liniowa ze znacznikami referencyjnymi zakodowanej odległości (seryjnie) 919
Skalowanie (G50, G51) 325
Składniki programu inne niż sekcje programu 280
Skok do początku programu 1100
Specyfikacja adresu osi pośredniej 419
Spokojne dzwonowe przyspieszenie/hamowanie z wyprzedzeniem przed interpolacją 560
Sposób wymiany baterii 1331
Sprawdzenie błędu synchronizacji 586
Stan przejściowy warunkowy (instrukcja ZEDGE)..... 511
Standardowa jednostka MDI (przycisk ONG)..... 841
Standardowa jednostka MDI (przycisk QWERTY) 842
Sterowanie makropoleceń w czasie rzeczywistym 509
Sterowanie osi obrotowej 600
Sterowanie osi obrotowej pochylonej..... 731
Sterowanie osi pochylonych..... 917
Sterowanie osi pochylonych..... 601
Sterowanie osi przez PMC..... 916

Sterowanie środka narzędzia w obróbce 5. osiowej 651
Sterowanie stałą prędkością skrawania (G96, G97) 202
Sterowanie synchroniczne osi 575
Sterowanie synchroniczne, sterowanie mieszane i sterowanie z nakładaniem 813
Sterowanie synchronizacją osi 915
Sterowanie szybkością posuwu skrawania 150
Sterowanie wrzecion dla poszczególnych torów..... 812
Stop awaryjny 983
Stroj.wrzeciona 1271
Strojenie serwo..... 1269
Struktura programu 28, 278
Sygnał rozpoczęcia kontroli..... 1005
Sygnał szybkiego pominięcia (G31) 134
Szczegóły funkcji..... 479
Sztywne gwintowanie poprzez kółko ręczne 883
Szukanie..... 1120
Szukanie numeru bloku..... 1107
Szukanie numeru linii 1124
Szukanie programu..... 1106
Szukanie słowa..... 1098
Szybki posuw 143

[T]

Tabela dopasowania znaku do kodow..... 1588
Testowanie programu..... 826
Toczenie wielokąta (G50.2, G51.2) 593
Tor narzedzia na narozu..... 1584
Trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych..... 305
Tryb wprowadzania..... 1119
Tworzenie 1124
Tworzenie folderu..... 1139
Tworzenie kopii zapasowych danych..... 1329
Tworzenie programów 1088
Tworzenie programów w trybie uczenia (odtwarzanie) 1092
Tworzenie programów za pomocą klawiatury MDI.. 1089
Typy makropoleceń czasu rzeczywistego 493

[U]

Układ współrzędnych..... 167
Układ współrzędnych maszyny..... 168
Układ współrzędnych na rysunku części i układ współrzędnych określony przez CNC - układ współrzędnych..... 16
Układ współrzędnych przedmiotu obrabianego..... 170
Układ wymiarów przyrostowych..... 36
Urządzenia obsługi 836, 844
Ustalanie prędkości obrotowej wrzeciona za pomocą kodu..... 201
Ustalenie synchronizacji..... 581
Ustawianie i wyświetlanie zarządzania danymi narzędzia..... 1222
Ustawianie poziomu ochrony 1250
Ustawianie poziomu ochrony zmiany i poziomu ochrony wyprowadzania programu..... 1253
Ustawianie poziomu uprawnień..... 1246
Ustawianie układu współrzędnych przedmiotu obrabianego 170
Ustawianie wrzeciona..... 1270
Ustawianie zmiennego punktu referencyjnego..... 1170
Ustawienie (G00)..... 48
Ustawienie pojedynczego kierunku (G60)..... 50
Ustawienie wrzeciona..... 208
Ustawienie wstępne układu współrzędnych obrabianego przedmiotu 1165
Ustawienie wstępne układu współrzędnych obrabianego przedmiotu (G92.1)..... 178
Usuwanie 1123
Usuwanie folderu..... 1142
Usuwanie programu..... 1109
Uwagi na temat różnych rodzajów danych..... 8
Uwagi o zapoznawaniu się z podręcznikiem..... 8
Uwagi ogólne..... 3, 11, 819
Używane znaki w pliku programu..... 1661

[W]

W jaki sposób wyświetlić widok zmiany położenia bez uruchamiania maszyny..... 828
Wartość współrzędnych i wymiar 189
Wejście sterujące i bufor wejścia 861
Wiele poleceń m w jednym bloku 256
Wklej 1123
Włączanie zasilania 865
Włączanie/wyłączanie zasilania 865

Wprowadzania danych nazwy pozycji oczekiwania wrzeciona 1064
Wprowadzanie danych geometrii narzędzi 1068
Wprowadzanie danych kompensacji błędu skoku 1041
Wprowadzanie danych kompensacji błędu trójwymiarowego 1044, 1045
Wprowadzanie danych korekcji 1035
Wprowadzanie danych magazynowych 1056
Wprowadzanie danych nazwy danych użytkownika. 1060
Wprowadzanie danych nazwy stanu trwałości narzędzia 1058
Wprowadzanie danych pozycji kropki dziesiętnej danych użytkownika 1066
Wprowadzanie danych układu współrzędnych przedmiotu 1051
Wprowadzanie danych użytkownika przedstawionych jako dane zarządzania narzędziami 1062
Wprowadzanie danych zarządzania narzędziami 1054
Wprowadzanie i wyprowadzanie danych historii obsługi 1053, 1078
Wprowadzanie i wyprowadzanie danych kompensacji błędu skoku 1041, 1261
Wprowadzanie i wyprowadzanie danych kompensacji błędu trójwymiarowego 1044
Wprowadzanie i wyprowadzanie danych korekcji 1035, 1073
Wprowadzanie i wyprowadzanie danych układu współrzędnych obrabianego przedmiotu 1051, 1077
Wprowadzanie i wyprowadzanie danych zarządzania narzędziami 1054, 1079
Wprowadzanie i wyprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika 1048
Wprowadzanie i wyprowadzanie parametrów 1033, 1072
Wprowadzanie i wyprowadzanie programu 1031
Wprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika 1048
Wprowadzanie parametrów 1033
Wprowadzanie programów 1031
Wprowadzanie/wyprowadzanie danych 1029
Wprowadzanie/wyprowadzanie danych kompensacji błędu skoku 1074
Wprowadzanie/wyprowadzanie danych na ekranie wszystkich wejść/wyjść (wszyst IO) 1070
Wprowadzanie/wyprowadzanie na każdym ekranie . 1030
Wprowadzanie/wyprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika 1076
Wprowadzanie/wyprowadzanie programu 1071
Wprowadzenie danych użytkownika z kropką dziesiętną 247
Wskazówki bezpieczeństwa 1
Wstawianie słowa 1101
Wstawianie, zmiana i kasowanie słowa 1097
Wybieranie folderu domyślnego 1143
Wybieranie jako urządzenie karty pamięci przechowującej program 1133
Wybieranie programu głównego 1147
Wybieranie urządzenia 1132
Wybór 1122
Wybór narzędzia używanego do różnej obróbki - funkcja narzędzia 26
Wybór okresu pomiaru czasu trwałości narzędzia 250
Wybór płaszczyzny 188
Wybór poziomu precyzji 1255
Wybór układu współrzędnych przedmiotu 173
Wycofanie narzędzia i powrót 611
Wygładzanie nano 111
Wykaz alarmów 1589
Wykonuje zapis 1123
Wykrywanie nierównomierności obrotów wrzeciona. 213
Wyłączenie zasilania 866
Wymiana baterii jednostki sterującej CNC wbudowanej w LCD 1332
Wymiana baterii oddzielnej jednostki sterującej CNC 1335
Wyprowadzania danych nazwy pozycji oczekiwania wrzeciona 1065
Wyprowadzanie danych geometrii narzędzi 1069
Wyprowadzanie danych historii obsługi 1053
Wyprowadzanie danych kompensacji błędu skoku ... 1042
Wyprowadzanie danych korekcji 1036
Wyprowadzanie danych magazynowych 1057
Wyprowadzanie danych nazwy danych użytkownika 1061
Wyprowadzanie danych nazwy stanu trwałości narzędzia 1059
Wyprowadzanie danych pozycji kropki dziesiętnej danych użytkownika 1067
Wyprowadzanie danych układu współrzędnych

przedmiotu 1052
Wyprowadzanie danych użytkownika przedstawionych jako dane zarządzania narzędziami 1063
Wyprowadzanie danych zarządzania narzędziami 1055
Wyprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika..... 1049
Wyprowadzanie parametrów..... 1034
Wyprowadzanie programu 1032
Wyświetlacz..... 833
Wyświetlacz aktualnej szybkości posuwu..... 1166
Wyświetlacz czasu pracy i liczby części..... 1168
Wyświetlacz monitorowania operacji 1171
Wyświetlacz numeru linii 1119
Wyświetlacz położeń 1163
Wyświetlacz położeń w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego..... 1158
Wyświetlacz położeń we względnym układzie współrzędnych 1160
Wyświetlacz posuwu ręcznego dla obróbki 5-osiowej (współrzędne ostrza narzędzia, liczba pulsów, przebyta droga osi maszyny)..... 1174
Wyświetlacz stanu osi 1006
Wyświetlacz zawartości programu..... 1179
Wyświetlanei numeru programu, numeru bloku oraz statusu, komuikatów ostrzegawczych dal ustawień danych lub operacji wprowadzania/wyprowadzania . 1306
Wyświetlanie aktualizowanych informacji modalnych..... 1004
Wyświetlanie czasu sumarycznej trwałości dla narzędzi tego samego typu 251
Wyświetlanie danych pamięci..... 1284
Wyświetlanie ekranu menu i wybieranie elementu menu 1286
Wyświetlanie i nastawianie danych 830
Wyświetlanie i nastawienie danych makropoleceń użytkownika czasu rzeczywistego 1217
Wyświetlanie i nastawienie ogólnodostępnej zmiennej makropoleceń użytkownika..... 1215
Wyświetlanie i ustawianie czasu pracy, liczby sztuk i czasu 1208
Wyświetlanie i ustawianie danych kompensacji błędu trójwymiarowego 1264
Wyświetlanie i ustawianie ekranu magazynu..... 1222
Wyświetlanie i ustawianie ekranu strojenia parametru obróbki..... 1300
Wyświetlanie i ustawianie ekranu strojenia serwa 1298
Wyświetlanie i ustawianie ekranu strojenia wrzeciona..... 1299
Wyświetlanie i ustawianie ekranu ustawień osi FSSB 1294
Wyświetlanie i ustawianie ekranu ustawień serwa FSSB 1295
Wyświetlanie i ustawianie ekranu ustawień wzmacniacza FSSB 1293
Wyświetlanie i ustawianie ekranu zarządzania narzędzia..... 1224
Wyświetlanie i ustawianie programowego pulpitu operatora..... 1219
Wyświetlanie i ustawianie wartości korekcji zera przedmiotu obrabianego 1211
Wyświetlanie i wprowadzanie danych ustawień 1203
Wyświetlanie i zmiana wersji językowych..... 1244
Wyświetlanie łącznej trwałości narzędzi tego samego typu..... 1234
Wyświetlanie liczby sztuk, czasu przebiegu..... 835
Wyświetlanie numeru programu oraz numeru bloku . 1306
Wyświetlanie statusu i ostrzeżenia dla ustawień danych lub operacji wprowadzania/wyprowadzania . 1307
Wyświetlenie aktualnej pozycji..... 834
Wyświetlenie i nastawa parametrów 1258
Wyświetlenie programu..... 833
Wyświetlenie zaistniałych alarmów 1027
Wywołanie makropolecenia 430, 516
Wywołanie makropolecenia: Używając kodu M (Specyfikacja wielu definicji)..... 456
Wywołanie makroprogramu: Przy pomocy kodu G (Specyfikacja wielokrotnych definicji)..... 452
Wywołanie makroprogramu: Używanie kodu G . 450, 454
Wywołanie makroprogramu: Używanie kodu G z kropką dziesiętną (Specyfikacja wielokrotnych definicji)..... 453
Wywołanie modalne: Każde wywołanie bloku (G66.1) 447
Wywołanie modalne: Wywołanie po poleceniu ruchu (G66) 442
Wywołanie podprogramu zewnętrznego (M198) 936
Wywołanie podprogramu: Używając kodu M (Specyfikacja wielu definicji)..... 458
Wywołanie podprogramu: Używanie drugiej funkcji

pomocniczej 461
Wywołanie podprogramu: Używanie kodu G 457
Wywołanie podprogramu: Używanie kodu S 460
Wywołanie podprogramu: Używanie kodu T 459
Wywołanie podprogramu: Używanie określonego adresu 462
Wywołanie proste (G65) 431

[Z]

Zabezpieczenie różnych pozycji informacji o narzędziu przy pomocy sygnału KEY 250
Zabezpieczenie wprowadzania bezwzględnego przez klawisz programowalny 999
Zadawanie bezpośrednie zmierzonej wartości korekcji przedmiotu obrabianego 1213
Zakres ruchu narzędzia - obszar przemieszczenia 31
Zakres specyfikacji stosunku synchronizacji 645
Zakres wartosci poleceń 1576
Zaprogramowana kontrola obszaru ruchu 986
Zarządzanie programami 264
Zarządzanie programem 1131
Zasady działania 1648
Zasady nadawania nazwy 1658
Zasady nadawania nazwy folderowi 1659
Zasady nadawania nazwy plikowi programu 1658
Zasady znaków w pliku programu 1660
Zastępowanie 1121
Zewnętrzne polecenia wyprowadzania 471
Zewnętrzne urządzenia wejścia/wyjścia 863
Zmiana atrybutów folderu 1141
Zmiana atrybutów pliku 1146
Zmiana hasła 1248
Zmiana nazwy pliku 1144
Zmiana nazwy programu 1140
Zmiana słowa 1102
Zmiana układu współrzędnych obrabianego przedmiotu 174
Zmiana wewnątrzkołowej szybkości posuwu skrawania 154
Zmienne 349, 500
Zmienne lokalne 506
Zmienne makropoleceń użytkownika 505
Zmienne makropolecenia w czasie rzeczywistym (zmienne RTM) 503
Zmienne przeznaczone dla makropoleceń użytkownika w czasie rzeczywistym 501
Zmienne systemowe 501, 505
Zmienne systemowe 356

Zapis weryfikacyjny

FANUC Seria 30*i*/300*i*/300*i*s-MODEL A, Seria 31*i*/310*i*/310*i*s-MODEL A5, Seria 31*i*/310*i*/310*i*s-MODEL A, Seria 32*i*/320*i*/320*i*s-MODEL A PODRĘCZNIK UŻYTKOWNIKA (System wspólny dla tokarki/System obróbki centralnej)(B-63944PL)

02	czerwiec, 2004	Dodano funkcje Dodano następujące modele: - Seria 31*i* /310*i* /310*i*s-MODEL A5 - Seria 31*i* /310*i* /310*i*s-MODEL A - Seria 32*i* /320*i* /320*i*s-MODEL A			
01	lipiec 2003	———————————————			
Wersja	Data	Opis	Wersja	Data	Opis

- Żadna z części tego podręcznika nie może być reprodukowana w żadnej postaci.
- Wszystkie podane specyfikacje i rozwiązania mogą ulec zmianie bez uprzedzenia.

Eksport omawianego wyrobu wymaga uzyskania zgody rządu kraju, z którego następuje eksport.

Podjęliśmy starania, aby w niniejszym podręczniku szeroko omówić zagadnienia zwiazane z obsługą urządzenia.
Nie mogliśmy jednak opisać wszystkich tych procedur, których nie wolno wykonywać, lub które są niewykonalne, ponieważ liczba moźliwości jest bardzo duźa.
Z tego względu procedury, o których w podręczniku nie napisano, że są moźliwie do wykonania, uważa się za niewykonalne.