

FANUC Seria 16*i*–TB

FANUC Seria 18*i*–TB

FANUC Seria 160*i*–TB

FANUC Seria 180*i*–TB

PODREČZNIK OBSŁUGI

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 dostarczonym przez jej producenta. Przed uruchomieniem maszyny albo przed pisaniem programu sterującego jej pracą, użytkownik musi się dokładnie zaznajomić z niniejszym podręcznikiem oraz z podręcznikiem dostarczonym przez producenta urządzenia.

Spis treści

| | |
|---|------|
| 1. DEFINICJE OSTRZEŻENIA, UWAGI I ADNOTACJE | w-2 |
| 2. OSTRZEŻENIA I UWAGI OGÓLNE | w-3 |
| 3. OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z PROGRAMOWANIEM | w-5 |
| 4. OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z OBSŁUGĄ | w-17 |
| 5. OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z DZIENNĄ KONSERWACJĄ | w-19 |

1 DEFINICJA OSTRZEŻENIA, UWAGI I ADNOTACJE

W niniejszym podręczniku przedstawiono środki ostrożności, gwarantujące bezpieczną pracę obsługi oraz zapobiegające uszkodzeniu urządzenia. Środki te dzielą się na ostrzeżenia i na uwagi. Dodatkowe informacje podano jako "Adnotacje". Przed uruchomieniem urządzenia, należy dokładnie zapoznać się z treścią wszystkich ostrzeżeń, uwag i adnotacji.

OSTRZEŻENIE

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

OSTROŻNIE

Informuje o zagrożeniu uszkodzeniem urządzenia, jeśli nie będzie stosowany przedstawiony sposób postępowania.

ADNOTACJA

Adnotacje stanowią informacje dodatkowe, nie będące ostrzeżeniem ani uwagą.

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

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 urządzenia 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. Szybkość posuwu należy dopasować do planowanego przebiegu. 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.
5. Parametry CNC i PMS 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 czasu pojawienia się na jednostce CNC wyświetlacza położeń lub informacji o alarmie. 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 urządzenia, 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.

OSTRZEŻENIE

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.

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.

3

OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z PROGRAMOWANIEM

W niniejszym rozdziale przedstawiono środki ostrożności związane z programowaniem. Przed rozpoczęciem programowania, należy dokładnie przeczytać podręcznik obsługi i podręcznik programowania i zrozumieć ich treść.

OSTRZEŻENIE

1. Wyznaczanie 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. Ustalanie położenia 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. Funkcje wykorzystujące osie 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.

4. Przeliczanie calowo/metryczne

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.

OSTRZEŻENIE**6. Kontrola obszaru ruchu**

Po włączeniu zasilania należy w razie potrzeby przeprowadzić ręczne przemieszczenie do punktu odniesienia. 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.

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. Programowalne 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 odniesienia 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.

4

OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z OBSŁUGĄ

W niniejszym rozdziale opisano środki ostrożności związane z obsługą maszyny. Przed rozpoczęciem pracy, należy dokładnie przeczytać podręcznik obsługi i podręcznik programowania.

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. Ręczne przemieszczenie do punktu odniesienia

Po włączeniu zasilania należy w razie potrzeby przeprowadzić ręczne przemieszczenie do punktu odniesienia. Jeśli maszyna będzie używana bez wcześniejszego przemieszczenia do punktu odniesienia, 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 zranienia 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.

5. Deaktywizowana 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 punktu zerowego

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.

OSTRZEŻENIE**7. Przesunięcie układu współrzędnych obrabianego przedmiotu**

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 nieprzewidywalne zachowanie się maszyny i doprowadzić do uszkodzenia obrabianego przedmiotu i/albo maszyny lub też zranienia użytkownika.

9. 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.

10. Stop posuwu, przesterowanie i blok pojedynczy

Funkcje zatrzymania posuwu, korekcji szybkości posuwu i pojedynczego bloku mogą zostać wyłączone za pomocą zmiennego parametru układu #3004 makropolecenia użytkownika. W tym przypadku jest zalecana szczególna ostrożność przy obsłudze maszyny.

11. Ruch próbny

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

12. Kompensacja promienia skrawania i ostrza noża w trybie MDI

W trybie MDI należy dokładnie sprawdzić ustalony tor narzędzia, ponieważ w tym trybie brak jest jakiegokolwiek 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.

13. 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.


5

OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z CODZIENNĄ KONSERWACJĄ

OSTRZEŻENIE

1. Wymiana baterii podtrzymujących zawartość pamięci

Prace te może wykonywać wyłącznie personel, który odbył odpowiednie przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa i konserwacji.

Podczas wymiany trzeba zwrócić uwagę, aby nie dotknąć obwodów wysokiego napięcia (oznaczonych  i zaizolowanych).

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.

Szczegółowy opis wymiany baterii przedstawiono w rozdziale dotyczącym konserwacji w instrukcji obsługi lub w podręczniku programowania.

OSTRZEŻENIE**2. Wymiana baterii w bezwzględnych koderach impulsów**

Prace te może wykonywać wyłącznie personel, który odbył odpowiednie przeszkolenie w zakresie bezpieczeństwa i konserwacji.

Podczas wymiany trzeba zwrócić uwagę, aby nie dotknąć obwodów wysokiego napięcia (oznaczonych  i zaizolowanych).

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

ADNOTACJA

Koder impulsowy – bezwzględny 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 kodera impulsowego zostaną stracone. Szczegółowe informacje na temat wymiany baterii można znaleźć w podręczniku obsługi siłownika FANUC serii α .

OSTRZEŻENIE**3. Wymiana bezpieczników**

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.

Przy wymianie zwrócić uwagę, aby nie dotknąć obwodów wysokiego napięcia (oznaczonych  i zaizolowanych).

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

| | |
|---|----------|
| WSKAZÓWKI BEZPIECZEŃSTWA | w |
|---|----------|

I. UWAGI OGÓLNE

| | |
|--|----------|
| 1. UWAGI OGÓLNE | 3 |
| 1.1 OGÓLNY PRZEBIEG OPERACJI W OBRABIIARCE CNC | 6 |
| 1.2 UWAGI DLA CZYTELNIKÓW TEGO PODRĘCZNIKA | 8 |
| 1.3 UWAGI DOTYCZĄCE RÓŻNYCH TYPÓW DANYCH | 8 |

II. PROGRAMOWANIE

| | |
|---|-----------|
| 1. UWAGI OGÓLNE | 11 |
| 1.1 POSUW NARZĘDZIA PO KONTURZE DETALU – INTERPOLACJA | 12 |
| 1.2 POSUW – FUNKCJA POSUWU | 15 |
| 1.3 RYSUNEK CZĘŚCI I POSUW NARZĘDZIA | 16 |
| 1.3.1 Punkt odniesienia (właściwy punkt maszyny) | 16 |
| 1.3.2 Układ współrzędnych rysunku części i układ współrzędnych CNC – układy współrzędnych | 17 |
| 1.3.3 Jak wskazać wymiarowanie przy przemieszczaniu narzędzi – wymiarowanie bezwzględne i przyrostowe | 20 |
| 1.4 SZYBKOŚĆ SKRAWANIA – FUNKCJA PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ WRZECIONA | 23 |
| 1.5 DOBÓR NARZĘDZI DO RÓŻNEJ OBRÓBKII – FUNKCJA NARZĘDZIOWA | 24 |
| 1.6 POLECENIA OPERACYJNE MASZYNY – FUNKCJE POMOCNICZE | 25 |
| 1.7 STRUKTURA PROGRAMU | 26 |
| 1.8 PROGRAMOWANY TOR I RUCH NARZĘDZIA | 29 |
| 1.9 ZAKRES PRZEMIESZCZENIA NARZĘDZIA – ODCINEK PRZEMIESZCZENIA | 30 |
| 2. OSIE STEROWANE | 31 |
| 2.1 OSIE STEROWANE | 32 |
| 2.2 NAZWY OSI | 34 |
| 2.3 SYSTEM PRZYROSTOWY | 35 |
| 2.4 MAKSYMALNE PRZEMIESZCZENIE | 36 |
| 3. FUNKCJA PRZYGOTOWAWCZA (FUNKCJA G) | 37 |
| 4. FUNKCJE INTERPOLACYJNE | 42 |
| 4.1 USTALANIE POŁOŻENIA (G00) | 43 |
| 4.2 POZYCJONOWANIE Z JEDNEGO KIERUNKU (G60) | 45 |
| 4.3 INTERPOLACJA LINIOWA (G01) | 51 |
| 4.4 INTERPOLACJA KOŁOWA (G02, G03) | 52 |
| 4.5 INTERPOLACJA ŚRUBOWA (G02, G03) | 57 |
| 4.6 INTERPOLACJA WSPÓŁRZĘDNYCH BIEGUNOWYCH (G12.1, G13.1) | 58 |
| 4.7 INTERPOLACJA CYLINDRYCZNA (G07.1) | 62 |
| 4.8 INTERPOLACJA OSI HIPOTETYCZNYCH (G07) | 66 |
| 4.9 GWINTOWANIE GWINTÓW ZE STAŁYM SKOKIEM (G32) | 68 |
| 4.10 NACINANIE GWINTU ZE ZMIENNYM SKOKIEM (G34) | 72 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 4.11 | CIĄGŁE NACINANIE GWINTU | 73 |
| 4.12 | OBRÓBKA GWINTÓW WIELOZWOJNYCH | 74 |
| 4.13 | OBRÓBKA GWINTÓW KOŁOWYCH (G35, G36) | 76 |
| 4.14 | FUNKCJA POMINIĘCIA (G31) | 79 |
| 4.15 | POMINIĘCIE WIELOSTOPNIOWE (G31) | 81 |
| 4.16 | POMINIĘCIE OGRANICZENIA MOMENTU OBROTOWEGO (G31 P99) | 82 |
| 5. | FUNKCJE POSUWU | 84 |
| 5.1 | UWAGI OGÓLNE | 85 |
| 5.2 | SZYBKI POSUW | 87 |
| 5.3 | POSUW SKRAWANIA | 88 |
| 5.4 | PRZERWA (G04) | 91 |
| 6. | POŁOŻENIE ODNIESIENIA | 92 |
| 6.1 | POWRÓT DO POŁOŻENIA ODNIESIENIA | 93 |
| 6.2 | POWRÓT DO ZMIENNEGO PUNKTU REFERENCYJNEGO (G30.1) | 96 |
| 7. | UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH | 97 |
| 7.1 | UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH MASZINY | 98 |
| 7.2 | UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH PRZEDMIOTU | 99 |
| 7.2.1 | Ustalenie układu współrzędnych obrabianego przedmiotu | 99 |
| 7.2.2 | Wybór układu współrzędnych obrabianego przedmiotu | 101 |
| 7.2.3 | Zmiana układu współrzędnych obrabianego przedmiotu | 102 |
| 7.2.4 | Ustawienie wstępne układu współrzędnych obrabianego przedmiotu (G92.1) | 104 |
| 7.2.5 | Przesunięcie układu współrzędnych przedmiotu | 106 |
| 7.3 | MIEJSCOWY UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH | 107 |
| 7.4 | WYBÓR PŁASZCZYZNY | 109 |
| 8. | WARTOŚĆ WSPÓŁRZĘDNYCH I WYMIAR | 110 |
| 8.1 | PROGRAMOWANIE BEZWZGLĘDNE I PRZYROSTOWE (G90, G91) | 111 |
| 8.2 | KONWERSJA CALOWO/METRYCZNA (G20, G21) | 112 |
| 8.3 | PROGRAMOWANIE Z UŻYCIEM KROPKI DZIESIĘTNEJ | 113 |
| 8.4 | PROGRAMOWANIE PROMIENI I ŚREDNIC | 114 |
| 9. | FUNKCJA PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ WRZECIONA | 115 |
| 9.1 | USTALANIE PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ WRZECIONA ZA POMOCĄ KODU | 116 |
| 9.2 | BEZPOŚREDNIE USTALANIE PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ WRZECIONA (POLECENIE S 5) | 116 |
| 9.3 | STEROWANIE STAŁĄ PRĘDKOŚCIĄ SKRAWANIA (G96, G97) | 116 |
| 9.4 | FUNKCJA WYKRYWANIA NIERÓWNOMIERNOŚCI OBROTÓW WRZECIONA (G25, G26) | 120 |
| 9.5 | FUNKCJA POZYCJONOWANIA WRZECIONA | 123 |
| 9.5.1 | Ustawienie wrzeciona | 123 |
| 9.5.2 | Pozycjonowanie wrzeciona | 123 |
| 9.5.3 | Zakończenie pozycjonowania wrzeciona | 125 |

| | |
|--|------------|
| 10. FUNKCJA NARZĘDZIOWA (FUNKCJA T) | 126 |
| 10.1 WYBÓR NARZĘDZI | 127 |
| 10.2 ZARZĄDZANIE OKRESAMI TRWAŁOŚCI NARZĘDZI | 128 |
| 10.2.1 Programowanie danych okresów trwałości narzędzia | 128 |
| 10.2.2 Określanie trwałości narzędzia | 131 |
| 10.2.3 Ustalanie grupy narzędziowej w programie obróbki | 132 |
| 11. FUNKCJA POMOCNICZA | 133 |
| 11.1 FUNKCJA POMOCNICZA (FUNKCJA M) | 134 |
| 11.2 WIELOKROTNE POLECENIA M W POJEDYNCZYM BLOKU | 135 |
| 11.3 FUNKCJA KONTROLI GRUPOWEJ KODU M | 136 |
| 11.4 DRUGA FUNKCJA POMOCNICZA (KODY B) | 137 |
| 12. STRUKTURA PROGRAMU | 138 |
| 12.1 SKŁADNIKI PROGRAMU INNE NIŻ SEKCJE | 140 |
| 12.2 KONFIGURACJA SEKCJI PROGRAMU | 143 |
| 12.3 PODPROGRAM (M98, M99) | 149 |
| 12.4 OŚMIOCYFROWY NUMER PROGRAMU | 152 |
| 13. FUNKCJE UŁATWIAJĄCE PROGRAMOWANIE | 155 |
| 13.1 STAŁY CYKL OBRÓBK (G90, G92, G94) | 156 |
| 13.1.1 <input type="checkbox"/> Cykl skrawania średnicy zewnętrznej/wewnętrznej (G90) <input type="checkbox"/> | 156 |
| 13.1.2 Cykl nacinania gwintów (G92) | 158 |
| 13.1.3 Cykl toczenia czołowego (G94) | 161 |
| 13.1.4 Jak korzystać ze stałych cykli obróbki (G90, G92, G94) | 164 |
| 13.2 CYKL WIELOKROTNYCH POWTÓRZEŃ (G70 – G76) | 166 |
| 13.2.1 Ustalanie naddatku materiału przy toczeniu (G71) | 166 |
| 13.2.2 Usuwanie naddatku materiału przy planowaniu (G72) | 170 |
| 13.2.3 Powtórzenie wzoru (G73) | 171 |
| 13.2.4 Cykl wykańczający (G70) | 172 |
| 13.2.5 Cykl głębokiego wiercenia osiowego (G74) | 175 |
| 13.2.6 Cykl wiercenia na średnicy zewnętrznej/wewnętrznej (G75) | 176 |
| 13.2.7 Cykl obróbki gwintów wielozwojnych (G76) | 177 |
| 13.2.8 Uwagi dotyczące cyklu wielokrotnych powtórzeń (G70 – G76) | 181 |
| 13.3 STAŁY CYKL OBRÓBK W WIERCENIU (G80 – G89) | 182 |
| 13.3.1 Cykl wiercenia czołowego (G83)/bocznego (G87) | 186 |
| 13.3.2 Cykl gwintowania czołowego (G84)/bocznego (G88) | 189 |
| 13.3.3 Cykl rozwiercania czołowego (G85)/ bocznego (G89) | 191 |
| 13.3.4 Zakończenie stałego cyklu obróbki w wierceniu (G80) | 192 |
| 13.3.5 Środki ostrożności podejmowane przez obsługę | 193 |
| 13.4 STAŁY CYKL SZLIFOWANIA (DLA SZLIFIERKI) | 194 |
| 13.4.1 Cykl szlifowania wzdłużnego (G71) | 194 |
| 13.4.2 Cykl prostego szlifowania poprzecznego stałowymiarowego (G72) | 195 |
| 13.4.3 Cykl szlifowania oscylacyjnego (G73) | 196 |
| 13.4.4 Cykl prostego szlifowania oscylacyjnego stałowymiarowego | 197 |
| 13.5 FAZOWANIE I ZAOKRĄGLENIA | 198 |
| 13.6 ODBICIE LUSTRZANE DLA PODWÓJNEJ GŁOWICY REWOLWEROWEJ (G68, G69) | 201 |
| 13.7 BEZPOŚREDNIE PROGRAMOWANIE WYMIARÓW RYSUNKOWYH | 202 |
| 13.8 GWINTOWANIE SZTYWNE | 207 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 13.8.1 | Cykl gwintowania czołowego (G84)/ bocznego (G88) bez uchwytu wyrównawczego | 208 |
| 13.9 | TRÓJWYMIAROWE PRZEKSZTAŁCENIE WSPÓŁRZĘDNYCH (G68.1, G69.1) | 211 |
| 14. | FUNKCJA KOMPENSACYJNA | 219 |
| 14.1 | KOMPENSACJA NARZĘDZIA | 220 |
| 14.1.1 | Kompensacja geometrii narzędzia i korekcja zużycia | 220 |
| 14.1.2 | Kod T dla kompensacji narzędzia | 221 |
| 14.1.3 | Wybór narzędzi | 221 |
| 14.1.4 | Numer kompensacji narzędzia | 221 |
| 14.1.5 | Korekcja | 222 |
| 14.1.6 | G53, G28, G30 i G30.1 – polecenia, kiedy zastosowano korekcję położenia narzędzia | 225 |
| 14.2 | PRZEGLĄD KOMPENSACJI PROMIENIA SKRAWANIA | 229 |
| 14.2.1 | Punkt urojony ostrza noża | 229 |
| 14.2.2 | Kierunek punktu urojonego ostrza narzędzia | 231 |
| 14.2.3 | Numer i wartość kompensacji narzędzia | 232 |
| 14.2.4 | Położenie zamocowania i polecenie przesunięcia ruchu | 234 |
| 14.2.5 | Uwagi do kompensacji promienia skrawania | 239 |
| 14.3 | SZCZEGÓŁY KOMPENSACJI PROMIENIA SKRAWANIA | 242 |
| 14.3.1 | Informacje ogólne | 242 |
| 14.3.2 | Posuw narzędzia w rozruchu | 244 |
| 14.3.3 | Posuw narzędzia w trybie kompensacji | 246 |
| 14.3.4 | Posuw narzędzia w zakończeniu trybu kompensacji | 259 |
| 14.3.5 | Kontrola interferencji | 262 |
| 14.3.6 | Wcięcie przez kompensację promienia skrawania | 267 |
| 14.3.7 | Kompensacja w fazowaniu i łuku naroża | 268 |
| 14.3.8 | Wprowadzanie poleceń z MDI | 270 |
| 14.3.9 | Ogólne środki ostrożności kompensacji | 271 |
| 14.3.10 | Polecenia G53, G28, G30 i G30.1 w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia | 272 |
| 14.4 | FUNKCJA KOŁOWEJ INTERPOLACJI NAROŻY (G39) | 281 |
| 14.5 | WARTOŚCI KOMPENSACJI NARZĘDZIA, LICZBA WARTOŚCI KOMPENSACJI I WPROWADZANIE WARTOŚCI Z PROGRAMU (G10) | 283 |
| 14.5.1 | Kompensacja narzędzia i numer kompensacji narzędzia | 283 |
| 14.5.2 | Zmiana wartości kompensacji narzędzia (wprowadzanie danych programowalnych) (G10) | 285 |
| 14.6 | AUTOMATYCZNA KOMPENSACJA NARZĘDZIA (G36, G37) | 286 |
| 14.7 | OBRÓT WSPÓŁRZĘDNYCH (G68.1, G69.1) | 289 |
| 15. | MAKROPOLECENIE UŻYTKOWNIKA | 293 |
| 15.1 | ZMIENNE | 294 |
| 15.2 | ZMIENNE SYSTEMOWE | 298 |
| 15.3 | DZIAŁANIA ARYTMETYCZNE I LOGICZNE | 305 |
| 15.4 | MAKROPOLECENIA I POLECENIA NC | 310 |
| 15.5 | ODGAŁĘZIENIE I POWTÓRZENIE | 311 |
| 15.5.1 | Odgałęzienie bezwarunkowe (instrukcja GOTO) | 311 |
| 15.5.2 | Odgałęzienie warunkowe (instrukcja IF) | 312 |
| 15.5.3 | Powtórzenie (instrukcja While) | 313 |
| 15.6 | WYWOŁANIE MAKROPROGRAMU | 316 |
| 15.6.1 | Wywołanie proste (G65) | 317 |
| 15.6.2 | Wywołanie modalne (G66) | 321 |
| 15.6.3 | Wywołanie makroprogramu za pomocą kodu G | 323 |
| 15.6.4 | Wywołanie makroprogramu za pomocą kodu M | 324 |
| 15.6.5 | Wywołanie makroprogramu za pomocą kodu M | 325 |
| 15.6.6 | Wywołanie makroprogramu za pomocą kodu T | 326 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 15.6.7 | Przykładowy program | 327 |
| 15.7 | PRZETWARZANIE MAKROPOLECEŃ | 329 |
| 15.8 | REJESTROWANIE MAKROPOLECEŃ UŻYTKOWNIKA | 331 |
| 15.9 | OGRANICZENIA | 332 |
| 15.10 | ZEWNĘTRZNE POLECENIA WYJŚCIA | 333 |
| 15.11 | MAKROPOLECENIE UŻYTKOWNIKA TYPU PRZERWANIE | 337 |
| 15.11.1 | Metoda specyfikacji | 338 |
| 15.11.2 | Szczegóły funkcji | 339 |
| 16. | PROGRAMOWANE WPROWADZANIE PARAMETRÓW (G10) | 346 |
| 17. | WPROWADZANIE DO PAMIĘCI ZA POMOCĄ FORMATU TAŚMY SERII 15 . | 349 |
| 17.1 | ADRESY I DEFINIOWANY ZAKRES WARTOŚCI DLA FORMATU TAŚM SERII 15 .. | 350 |
| 17.2 | GWINTOWANIE ZE STAŁYM SKOKIEM | 351 |
| 17.3 | WYWOŁANIE PODPROGRAMU | 352 |
| 17.4 | STAŁY CYKL OBRÓBKII | 353 |
| 17.5 | WIELOKROTNIE POWTARZANY STAŁY CYKL TOCZENIA | 354 |
| 17.6 | FORMATY STAŁEGO CYKLU WIERCENIA | 356 |
| 18. | FUNKCJE SZYBKIEJ OBRÓBKII | 360 |
| 18.1 | OBRÓBKA W SZYBKIM CYKLU | 361 |
| 18.2 | FUNKCJA KOŃCOWEJ KONTROLI PROCESÓW ROZDZIELCZYCH DLA POLECENIA SZYBKIEJ OBRÓBKII (G05) | 363 |
| 18.3 | ZAAWANSOWANE STEROWANIE PODGLĄDEM (G08) | 364 |
| 19. | FUNKCJA STEROWANIA OSI | 371 |
| 19.1 | TOCZENIE POLIGONOWE | 372 |
| 19.2 | PRZENOSZENIE W OSI OBROTOWEJ | 377 |
| 19.2.1 | Przenoszenie w osi obrotowej | 377 |
| 19.2.2 | Sterowanie osią obrotową | 378 |
| 19.3 | PROSTE STEROWANIE SYNCHRONIZACJĄ | 379 |
| 19.4 | STEROWANIE SYNCHRONIZACJI | 381 |
| 19.5 | STEROWANIE OSI B (G100, G101, G102, G103, G110) | 382 |
| 19.6 | STEROWANIE OSI KĄTOWYCH/DOWOLNYCH | 392 |
| 19.7 | ODSUNIĘCIE I DOSUNIĘCIE NARZĘDZIA (G10.6) | 394 |
| 20. | FUNKCJA STEROWANIA DWUTOROWEGO | 397 |
| 20.1 | UWAGI OGÓLNE | 398 |
| 20.2 | OCZEKIWANIE NA IMAK | 400 |
| 20.3 | SPRAWDZENIE INTERFEJSU SUPORTU NARZĘDZIOWEGO | 402 |
| 20.3.1 | Informacje ogólne | 402 |
| 20.3.2 | Programowanie danych dla funkcji sprawdzenia interferencji imaka | 402 |
| 20.3.3 | Nastawianie i wyświetlanie interferencji obszarów niedozwolonych dla kontroli interferencji suportu narzędziowego | 406 |
| 20.3.4 | Warunki przeprowadzenia sprawdzenia interferencji suportu narzędziowego | 407 |
| 20.3.5 | Realizacja sprawdzenia interferencji suportu narzędziowego | 408 |
| 20.3.6 | Przykład realizacji sprawdzenia interferencji suportu narzędziowego | 410 |



| | | |
|------------|--|------------|
| 20.4 | SKRAWANIE WYRÓWNUJĄCE (G68, G69) | 412 |
| 20.5 | PAMIĘĆ WSPÓLNA DLA SUPORTÓW NARZĘDZIOWYCH | 414 |
| 20.6 | STEROWANIE WRZECIONEM W STEROWANIU DWUTOROWYM | 415 |
| 20.7 | STEROWANIE SYNCHRONIZACJĄ I STEROWANIE ZŁOŻONE | 417 |
| 20.8 | KOPIOWANIE PROGRAMU MIĘDZY DWOMA TORAMI | 419 |
| 21. | FUNKCJA WPROWADZAJĄCA DANE WZORCOWE | 420 |
| 21.1 | WYŚWIETLANIE MENU WZORCÓW | 421 |
| 21.2 | WYŚWIETLANIE DANYCH WZORCOWYCH | 425 |
| 21.3 | ZNAKI I KODY UŻYWANE W FUNKCJI WPROWADZANIA DANYCH WZORCOWYCH | 429 |





III. DZIAŁANIE

| | | |
|-----------|---|------------|
| 1. | UWAGI OGÓLNE | 433 |
| 1.1 | OPERACJA RĘCZNA | 434 |
| 1.2 | PROGRAMOWANE PRZEMIESZCZENIE NARZĘDZIA – OPERACJA AUTOMATYCZNA | 436 |
| 1.3 | OPERACJE AUTOMATYCZNE | 437 |
| 1.4 | TESTOWANIE PROGRAMU | 439 |
| 1.4.1 | Sprawdzenie maszyny przez jej uruchomienie | 439 |
| 1.4.2 | Obserwacja zmian na wyświetlaczu położenia bez uruchamiania maszyny | 440 |
| 1.5 | EDYCJA PROGRAMU DETALU | 441 |
| 1.6 | WYŚWIETLANIE I NASTAWY DANYCH | 442 |
| 1.7 | WYŚWIETLACZ | 445 |
| 1.7.1 | Wyświetlenie programu | 445 |
| 1.7.2 | Wyświetlenie aktualnej pozycji | 446 |
| 1.7.3 | Wyświetlanie alarmów | 446 |
| 1.7.4 | Wyświetlanie liczby sztuk i czasu wykonania programu | 447 |
| 1.7.5 | Wyświetlacz graficzny (zobacz rozdział III – 12) | 448 |
| 1.8 | WYSYŁANIE DANYCH | 449 |
| 2. | URZĄDZENIA OBSŁUGI | 450 |
| 2.1 | JEDNOSTKI NASTAW I WYŚWIETLANIA | 451 |
| 2.1.1 | Jednostka sterująca – panel LCD 7.2"/8.4" | 452 |
| 2.1.2 | Jednostka sterująca – umocowany panel LCD 9.5"/10.4" | 452 |
| 2.1.3 | Wolnostojąca, niewielka jednostka MDI | 453 |
| 2.1.4 | Wolnostojąca, standardowa jednostka MDI | 454 |
| 2.1.5 | Wolnostojąca jednostka MDI z pełną klawiaturą z 61 klawiszami | 455 |
| 2.2 | OBJAŚNIENIE KŁAWIATURY | 456 |
| 2.3 | KŁAWISZE FUNKCYJNE I PROGRAMOWALNE | 458 |
| 2.3.1 | Główne operacje ekranowe | 458 |
| 2.3.2 | Klawisze funkcyjne | 459 |
| 2.3.3 | Klawisze programowalne | 460 |
| 2.3.4 | Dane klawiszy i bufor klawiatury | 476 |
| 2.3.5 | Komunikaty ostrzegawcze | 477 |
| 2.3.6 | Konfiguracja klawiszy programowalnych | 478 |
| 2.4 | ZEWNĘTRZNE URZĄDZENIA WEJŚCIA/WYJŚCIA | 479 |
| 2.4.1 | FANUC Handy File | 481 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 2.5 | WŁĄCZENIE/WYŁĄCZENIE ZASILANIA | 482 |
| 2.5.1 | Włączanie zasilania | 482 |
| 2.5.2 | Ekran wyświetlany przy włączonym zasilaniu | 483 |
| 2.5.3 | Wyłączenie zasilania | 484 |
| 3. | OPERACJA RĘCZNA | 485 |
| 3.1 | RĘCZNY DOJAZD DO PUNKTU REFERENCYJNEGO | 486 |
| 3.2 | POSUW IMPULSOWY | 488 |
| 3.3 | POSUW PRZYROSTOWY | 490 |
| 3.4 | PRZEMIESZCZENIE KÓŁKIEM RĘCZNYM | 491 |
| 3.5 | WŁĄCZENIE LUB WYŁĄCZENIE BEZWZGLĘDNE RĘCZNE | 494 |
| 3.6 | INTERPOLACJA RĘCZNA LINIOWA/KOŁOWA | 499 |
| 3.7 | RĘCZNE POLECENIE NUMERYCZNE | 504 |
| 4. | OPERACJE AUTOMATYCZNE | 512 |
| 4.1 | OPERACJE PAMIĘCIOWE | 513 |
| 4.2 | RĘCZNE ZADAWANIE | 516 |
| 4.3 | PONOWNY START PROGRAMU | 520 |
| 4.4 | FUNKCJA PLANOWANIA | 528 |
| 4.5 | FUNKCJA WYWOŁANIA PODPROGRAMU (M198) | 533 |
| 4.6 | PRZESTEROWANIE KÓŁKIEM RĘCZNYM | 535 |
| 4.7 | ODBICIE LUSTRZANE OSI | 538 |
| 4.8 | RĘCZNE PRZESTEROWANIE I POWRÓT | 540 |
| 4.9 | OPERACJE DNC | 542 |
| 4.10 | OPERACJA DNC Z KARTĄ PAMIĘCI | 545 |
| 4.10.1 | Specyfikacja | 545 |
| 4.10.2 | Operacje | 546 |
| 4.10.2.1 | Operacje DNC | 546 |
| 4.10.2.2 | Wywołanie podprogramu (M198) | 547 |
| 4.10.3 | Ograniczenia i uwagi | 548 |
| 4.10.4 | Parametr | 548 |
| 4.10.5 | Podłączanie adaptera karty PCMCIA | 549 |
| 4.10.5.1 | Numer specyfikacji | 549 |
| 4.10.5.2 | Montaż | 549 |
| 4.10.6 | Zalecana karta pamięci | 551 |
| 5. | OPERACJA TESTOWA | 552 |
| 5.1 | BLOKADA MASZyny I BLOKADA FUNKCJI POMOCNICZYCH | 553 |
| 5.2 | KOREKCJA SZYBKÓŚCI POSUWU | 555 |
| 5.3 | KOREKTOR SZYBKIEGO POSUWU | 556 |
| 5.4 | RUCH PRÓBNY | 557 |
| 5.5 | POJEDYNCZY BLOK | 558 |
| 6. | FUNKCJE BEZPIECZEŃSTWA | 562 |
| 6.1 | STOP AWARYJNY | 563 |
| 6.2 | OGRANICZENIE RUCHU | 564 |

| | | |
|-----------|---|------------|
| 6.3 | ZAPROGRAMOWANA KONTROLA OBSZARU RUCHU | 565 |
| 6.4 | BARIERA UCHWYTU I KONIKA | 569 |
| 6.5 | KONTROLA OGRANICZEŃ RUCHU PRZED WYKONANIE PRZEMIESZCZENIA .. | 576 |
| 7. | ALARM I FUNKCJE AUTODIAGNOSTYCZNE | 579 |
| 7.1 | WYŚWIETLACZ ALARMÓW | 580 |
| 7.2 | WYŚWIETLENIE ZAISTNIAŁYCH ALARMÓW | 582 |
| 7.3 | KONTROLA W EKRANIE AUTOMATYCZNYCH DIAGNOZ | 583 |
| 8. | WPROWADZANIE I WYPROWADZANIE DANYCH | 586 |
| 8.1 | PLIKI | 587 |
| 8.2 | SZUKANIE PLIKU | 589 |
| 8.3 | USUWANIE PLIKÓW | 591 |
| 8.4 | WPROWADZENIE/WYPROWADZENIE PROGRAMU | 592 |
| 8.4.1 | Wprowadzanie programu | 592 |
| 8.4.2 | Wyrowadzanie programu | 595 |
| 8.5 | WPROWADZANIE/WYPROWADZANIE DANYCH KOREKCJI | 597 |
| 8.5.1 | Wprowadzanie danych korekcji | 597 |
| 8.5.2 | Wyrowadzanie danych korekcji | 598 |
| 8.6 | WPROWADZANIE/WYPROWADZANIE DANYCH KOMPENSACJI SKOKU GWINTU | 599 |
| 8.6.1 | Wprowadzanie parametrów | 599 |
| 8.6.2 | Wyrowadzanie parametrów | 600 |
| 8.6.3 | Wprowadzanie danych kompensacji skoku gwintu | 601 |
| 8.6.4 | Wyrowadzanie danych kompensacji skoku gwintu | 602 |
| 8.7 | WPROWADZANIE/WYPROWADZANIE OGÓLNODOSTĘPNEJ ZMIENNEJ MAKROPOLECENIA UŻYTKOWNIKA | 603 |
| 8.7.1 | Wprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika | 603 |
| 8.7.2 | Wyrowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika | 604 |
| 8.8 | WYŚWIETLANIE ZAWARTOŚCI KATALOGU Dyskiety | 605 |
| 8.8.1 | Wyświetlanie katalogu | 606 |
| 8.8.2 | Wczytywanie plików | 609 |
| 8.8.3 | Wyrowadzanie programów | 610 |
| 8.8.4 | Kasowanie plików | 611 |
| 8.9 | WYŚWIETLANIE LISTY PROGRAMÓW DLA PODANEJ GRUPY | 613 |
| 8.10 | WPROWADZANIE/WYPROWADZANIE DANYCH W EKRANIE WSZYSTKICH DANYCH | 614 |
| 8.10.1 | Ustawianie parametrów wejścia/wyjścia | 615 |
| 8.10.2 | Wprowadzanie/wyrowadzanie programów | 616 |
| 8.10.3 | Wprowadzanie/wyrowadzanie parametrów | 620 |
| 8.10.4 | Wprowadzanie/wyrowadzanie kompensacji | 622 |
| 8.10.5 | Wyrowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika | 624 |
| 8.10.6 | Wprowadzanie/wyrowadzanie plików z dyskiety | 625 |
| 8.10.7 | Zapis i czytanie z karty pamięci (S-RAM) | 630 |
| 8.11 | WPROWADZANIE/WYPROWADZANIE DANYCH ZA PO MOCĄ KARTY PAMIĘCI | 639 |
| 9. | EDYCJA PROGRAMÓW | 651 |
| 9.1 | WSTAWIANIE, ZMIANA I USUWANIE SŁOWA | 652 |
| 9.1.1 | Szukanie słowa | 653 |
| 9.1.2 | Skok do początku programu | 655 |
| 9.1.3 | Wstawianie słowa | 656 |
| 9.1.4 | Zmiana słowa | 657 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 9.1.5 | Kasowanie słowa | 658 |
| 9.2 | USUWANIE BLOKÓW | 659 |
| 9.2.1 | Kasowanie bloku | 659 |
| 9.2.2 | Kasowanie wielu bloków | 660 |
| 9.3 | SZUKANIE NUMERU PROGRAMU | 662 |
| 9.4 | SZUKANIE NUMERU BLOKU | 663 |
| 9.5 | USUWANIE PROGRAMÓW | 665 |
| 9.5.1 | Kasowanie jednego programu | 665 |
| 9.5.2 | Kasowanie wszystkich programów | 665 |
| 9.5.3 | Usuwanie kilku programów wyznaczając ich zakres | 666 |
| 9.6 | ROZSZERZONA FUNKCJA EDYCJI PROGRAMU OBRÓBKİ DETALU | 667 |
| 9.6.1 | Kopiowanie całego programu | 668 |
| 9.6.2 | Kopiowanie części programu | 669 |
| 9.6.3 | Przesuwanie części programu | 670 |
| 9.6.4 | Łączenie programu | 671 |
| 9.6.5 | Dodatkowe objaśnienia dotyczące kopiowania, przesuwania i łączenia | 672 |
| 9.6.6 | Zastępowanie słów i adresów | 674 |
| 9.7 | EDYCJA MAKROPOLECENÍ UŻYTKOWNIKA | 676 |
| 9.8 | EDYCJA DRUGOPLANOWA | 677 |
| 9.9 | FUNKCJA HASŁA | 678 |
| 9.10 | KOPIOWANIE PROGRAMU MIĘDZY DWOMA TORAMI | 680 |
| 10. | TWORZENIE PROGRAMÓW | 684 |
| 10.1 | TWORZENIE PROGRAMÓW ZA POMOCĄ KŁAWIATURY | 685 |
| 10.2 | AUTOMATYCZNE WSTAWIANIE NUMERÓW BLOKÓW | 686 |
| 10.3 | TWORZENIE PROGRAMÓW W TRYBIE UCZENIA (ODTWARZANIA) | 688 |
| 10.4 | PROGRAMOWANIE DIALOGOWE Z FUNKCJĄ GRAFICZNĄ | 691 |
| 11. | NASTAWIENIA I WYŚWIETLANIE DANYCH | 695 |
| 11.1 | EKRANY WYSWIETLANE ZA POMOCĄ KŁAWISZA FUNKCYJNEGO  | 703 |
| 11.1.1 | Wyświetlacz położen w układzie współrzędnych przedmiotu | 704 |
| 11.1.2 | Wyświetlanie położen w układzie współrzędnych względnych | 706 |
| 11.1.3 | Wyświetlanie ogólnych położen | 709 |
| 11.1.4 | Wstępne nastawianie układu współrzędnych przedmiotu obrabianego | 711 |
| 11.1.5 | Aktualny wyświetlacz szybkości posuwu | 712 |
| 11.1.6 | Wyświetlacz czasu pracy i liczby sztuk | 714 |
| 11.1.7 | Ustawianie zmiennego punktu referencyjnego | 715 |
| 11.1.8 | Wyświetlanie monitorowania operacji | 716 |
| 11.2 | EKRANY WYŚWIETLANE ZA POMOCĄ KŁAWISZA FUNKCYJNEGO  (W TRYBIE MEM LUB MDI) | 718 |
| 11.2.1 | Wyświetlacz zawartości programu | 719 |
| 11.2.2 | Ekran aktualnego (aktywnego) bloku | 720 |
| 11.2.3 | Ekran wyświetlenia następnego bloku | 721 |
| 11.2.4 | Ekran kontroli programu | 722 |
| 11.2.5 | Ekran programu dla operacji MDI | 725 |
| 11.2.6 | Rejestracja czasu obróbki | 726 |
| 11.2.7 | Wyświetlanie stanu operacji w osi B | 734 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 11.3 | EKRANY WYŚWIETLANE ZA POMOCĄ KLAWISZA FUNKCYJNEGO  | |
| | (W TRYBIE EDIT) | 735 |
| 11.3.1 | Wyświetlanie wykorzystanej pamięci i listy programów | 736 |
| 11.3.2 | Jednoczesna edycja dwutorowa w ekranie programu | 739 |
| 11.3.3 | Wyświetlanie listy programów dla podanej grupy | 742 |
| 11.4 | EKRANY WYŚWIETLANE ZA POMOCĄ KLAWISZA FUNKCYJNEGO  | 745 |
| 11.4.1 | Nastawa i wyświetlanie kompensacji narzędzia | 746 |
| 11.4.2 | Bezpośrednie zadawanie wartości kompensacji narzędzia | 749 |
| 11.4.3 | Zadawanie bezpośrednie zmierzonej kompensacji narzędzia B | 751 |
| 11.4.4 | Wprowadzanie wartości kompensacji wg współrzędnych względnych | 753 |
| 11.4.5 | Nastawa wartości przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu | 754 |
| 11.4.6 | Przesunięcie w osi Y | 756 |
| 11.4.7 | Wyświetlanie i wpisywanie danych nastaw | 759 |
| 11.4.8 | Porównywanie numerów bloków i zatrzymanie | 761 |
| 11.4.9 | Wyświetlenie i ustawianie czasu wykonania programu, liczby sztuk i czasu | 763 |
| 11.4.10 | Wyświetlenie i ustawianie wartości korekcji zera detalu | 765 |
| 11.4.11 | Bezpośrednie wprowadzanie zmierzonych wartości korekcji zera detalu | 766 |
| 11.4.12 | Wyświetlanie i nastawianie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika | 768 |
| 11.4.13 | Wyświetlanie i nastawianie programowego pulpitu operatora | 769 |
| 11.4.14 | Wyświetlenie i nastawianie danych zarządzania okresami trwałości narzędzi | 771 |
| 11.4.15 | Nastawy i wyświetlanie kompensacji narzędzia w osi B | 774 |
| 11.5 | EKRANY WYŚWIETLANE ZA POMOCĄ KLAWISZA FUNKCYJNEGO  | 776 |
| 11.5.1 | Wyświetlanie i ustawianie parametrów | 777 |
| 11.5.2 | Wyświetlanie i ustawianie danych kompensacji skoku gwintu | 779 |
| 11.6 | WYŚWIETLANIE NUMERU PROGRAMU, NUMERU BLOKU, STANU, KOMUNIKATÓW Z OSTRZEŻENIAMI PODCZAS NASTAWY DANYCH W OPERACJACH WEJŚCIA/WYJŚCIA | 782 |
| 11.6.1 | Wyświetlanie numeru programu i numeru bloku | 782 |
| 11.6.2 | Wyświetlanie stanu ostrzeżenia dla programowanych danych lub operacji wprowadzania/ wyprowadzania | 783 |
| 11.7 | EKRANY WYŚWIETLANE ZA POMOCĄ KLAWISZA FUNKCYJNEGO  | 785 |
| 11.7.1 | Wyświetlanie historii komunikatów zewnętrznych operatora | 785 |
| 11.8 | USUWANIE ZAWARTOŚCI EKRANU | 787 |
| 11.8.1 | Usuwanie zawartości ekranu CRT | 787 |
| 11.8.2 | Automatyczne kasowanie ekranu wyświetlania CNC | 788 |
| 12. | FUNKCJA GRAFIKI | 789 |
| 12.1 | WYŚWIETLACZ GRAFICZNY | 790 |
| 13. | FUNKCJA POMOCY | 796 |
| 14. | KOPIA EKRANU | 801 |

IV. SERWIS

| | |
|--|------------|
| 1. METODY WYMIANY BATERII | 807 |
| 1.1 WYMIANA BATERII W MODELU Z UMOCOWANYM LCD SERII <i>i</i> | 808 |
| 1.2 WYMIANA BATERII W SERII <i>i</i> WOLNOSTOJĄCEJ | 811 |
| 1.3 BATERIA W PANELU <i>i</i> (3 V DC) | 814 |
| 1.4 BATERIA DLA ODDZIELNYCH BEZWZGLĘDNYCH PRZETWORNIKÓW IMPULSÓW (6 V DC) | 816 |
| 1.5 BATERIA DLA BEZWZGLĘDNEGO PRZETWORNIKA IMPULSÓW WBUDOWANEGO W SILNIK (6 V DC) | 817 |

ZAŁĄCZNIK

| | |
|--|------------|
| A. WYKAZ KODÓW TAŚMY DZIURKOWANEJ | 825 |
| B. WYKAZ FUNKCJI I FORMAT TAŚMY | 828 |
| C. ZAKRES OBSZARU POLECEŃ | 832 |
| D. NOMOGRAMY | 835 |
| D.1 BŁĘDNA DŁUGOŚĆ GWINTU | 836 |
| D.2 PROSTE OBLICZENIE BŁĘDNEJ DŁUGOŚCI GWINTU | 838 |
| D.3 TOR NARZĘDZIA W NAROŻU | 840 |
| D.4 BŁĄD KIERUNKU PROMIENIA W SKRAWANIU OBWODOWYM | 843 |
| E. STAN PODCZAS ZAŁĄCZENIA ZASILANIA, KASOWANIA I ZEROWANIA ... | 844 |
| F. TABELA ZALEŻNOŚCI ZNAKÓW I ICH KODÓW | 846 |
| G. WYKAZ KOMUNIKATÓW ALARMÓW | 847 |

I. UWAGI OGÓLNE

1 UWAGI OGÓLNE

Na niniejszy podręcznik składają się następujące rozdziały:

O tym podręczniku

I. UWAGI OGÓLNE

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

II. PROGRAMOWANIE

Zawiera opis każdej funkcji: Format stosowany w programowaniu funkcji w języku NC, właściwości i ograniczenia. Przy tworzeniu programu za pomocą funkcji automatycznego programowania dialogowego, należy zapoznać się z oddzielnym podręcznikiem o tej funkcji (Tabela 1).

III. OBSŁUGA

Zawiera opis operacji ręcznej i operacji automatycznej urządzenia, procedury wprowadzania i wyprowadzania danych oraz procedury modyfikacji programu.

IV. KONSERWACJA

Opisuje wymianę baterii.

ZAŁĄCZNIK

Zawiera wykaz kodów taśmowych, prawidłowe zakresy danych oraz kody błędów.

Nie wszystkie funkcje, opisane w tym podręczniku, dotyczą każdego produktu. Informacje szczegółowe można znaleźć w podręczniku OPISY (B-63522EN).

Parametry nie są szczegółowo opisane w niniejszym podręczniku. Informacje szczegółowe dotyczące parametrów opisanych w tym podręczniku można znaleźć oddzielnym podręczniku opisującym parametry (B-63530EN).

W niniejszym podręczniku opisano wszystkie funkcje opcjonalne. Podręcznik producenta maszyny określa, które z tych opcji znajdują się w danym systemie.

Inne modele

Poniżej są podane modele, o których mowa w tym podręczniku i ich oznaczenia skrótowe:

| Oznaczenie produktu | Oznaczenie skrótowe | |
|---------------------|---------------------|------------|
| Seria FANUC 16i-TB | 16i-TB | Seria 16i |
| Seria FANUC 18i-TB | 18i-TB | Seria 18i |
| Seria FANUC 160i-TB | 160i-TB | Seria 160i |
| Seria FANUC 180i-TB | 180i-TB | Seria 180i |

Symbole specjalne

W niniejszym podręczniku użyto następujących symboli:

- **IP**

Oznacza połączenie osi, na przykład X__ Y__ Z (stosowane w PROGRAMOWANIU.).

- ;

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

**Podręczniki FANUC serii
16i/18i/21i/160i/
180i/210i – MODEL B**

W tabeli przedstawiono wykaz podręczników związanych z serią 16i, 18i, 21i, 160i, 180i, 210i – MODEL B. Ten podręcznik oznaczono gwiazdką (*).

| Nazwa podręcznika | Numer | |
|--|-------------|---|
| OPISY | B-63522EN | |
| PODRĘCZNIK POŁĄCZEŃ (sprzęt – hardware) | B-63523EN | |
| PODRĘCZNIK POŁĄCZEŃ (funkcje) | B-63523EN-1 | |
| PODRĘCZNIK OBSŁUGI (16i/18i/160i/180i – TB) | B-63524EN | * |
| PODRĘCZNIK OBSŁUGI (16i/18i/160i/180i – MB) | B-63534EN | |
| PODRĘCZNIK OBSŁUGI (21i/210i – TB) | B-63604EN | |
| PODRĘCZNIK OBSŁUGI (21i/210i – TB) | B-63614EN | |
| PODRĘCZNIK KONSERWACJI | B-63625EN | |
| PODRĘCZNIK PARAMETRÓW (16i/18i/160i/180i – MODEL B) | B-63530EN | |
| PODRĘCZNIK PARAMETRÓW (21i/210i – MODEL B) | B-63610EN | |
| PODRĘCZNIK PROGRAMOWANIA | | |
| Kompilator / moduł wykonawczy makropoleceń PODRĘCZNIK PROGRAMOWANIA | B-61803E-1 | |
| PODRĘCZNIK PROGRAMOWANIA kompilatora makropoleceń FAPT (dla PC) | B-66102E | |
| PODRĘCZNIK PROGRAMOWANIA programu wykonującego kod języka C | B-62443EN-3 | |
| CAP (seria T) | | |
| PODRĘCZNIK OBSŁUGI FANUC Super CAPi T | B-63284EN | |
| PODRĘCZNIK OBSŁUGI FANUC Symbol CAPi T | B-63304EN | |
| INSTRUKCJA DO PODRĘCZNIKA PROGRAMOWANIA TOKARKI | B-63343EN | |
| INSTRUKCJA DO PODRĘCZNIKA OBSŁUGI TOKARKI | B-63344EN | |
| CAP (seria M) | | |
| PODRĘCZNIK OBSŁUGI FANUC Super CAPi M | B-63294EN | |
| INSTRUKCJA DO PODRĘCZNIKA PROGRAMOWANIA FREZARKI | B-63423EN | |
| INSTRUKCJA DO PODRĘCZNIKA OBSŁUGI FREZARKI | B-63424EN | |

| Nazwa podręcznika | Numer | |
|---|------------|--|
| PMC | | |
| PODRĘCZNIK PROGRAMOWANIA W JĘZYKU PMC Ladder | B-61863E | |
| PODRĘCZNIK PROGRAMOWANIA W JĘZYKU PMC C | B-61863E-1 | |
| Sieć | | |
| PODRĘCZNIK POŁĄCZEŃ FANUC I/O Link-II | B-62714EN | |
| PODRĘCZNIK OBSŁUGI KARTY Profibus-DP | B-62924EN | |
| PODRĘCZNIK OBSŁUGI KARTY DeviceNet | B-63404EN | |
| Karta Ethernet/DATA SERVER Symbolic CAP T Osi C/Y Moduł V1 | B-63354EN | |

Podręczniki związane z SIŁOWNIKIEM serii α

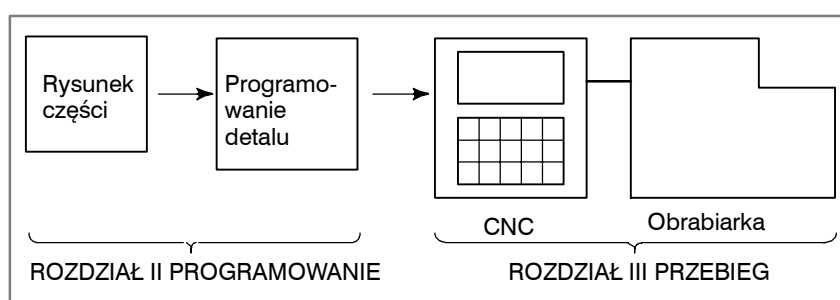
W tabeli poniżej przedstawiono wykaz podręczników związanych z SIŁOWNIKAMI serii α

| Nazwa podręcznika | Numer |
|---|----------|
| OPISY SIŁOWNIKA AC serii α | B-65142E |
| PODRĘCZNIK PARAMETRÓW SIŁOWNIKA AC serii α | B-65150E |
| OPISY SIŁOWNIKA AC serii α | B-65152E |
| PODRĘCZNIK PARAMETRÓW SIŁOWNIKA AC serii α | B-65160E |
| OPISY SIŁOWNIKA serii α | B-65162E |
| PODRĘCZNIK KONSERWACJI SIŁOWNIKA serii α | B-65165E |

1.1 OGÓLNY PRZEBIEG OPERACJI W OBRABIARCE CNC

Do obróbki przedmiotów na obrabiarce sterowanej CNC musi być najpierw sporządzony program obróbki.

- 1) Przygotować program na podstawie rysunku przedmiotu obrabianego w celu sterowania pracą obrabiarki CNC.
Sposób przygotowania programu opisano w Rozdziale II. PROGRAMOWANIE.
- 2) Program jest następnie wczytywany do systemu CNC. W następnej kolejności należy zainstalować obrabiane przedmioty i narzędzia na maszynie i obsługiwać je zgodnie z programem. Na końcu przeprowadzić operację obróbki.
Sposób obsługi systemu CNC opisano w Rozdziale III. PRZEBIEG.



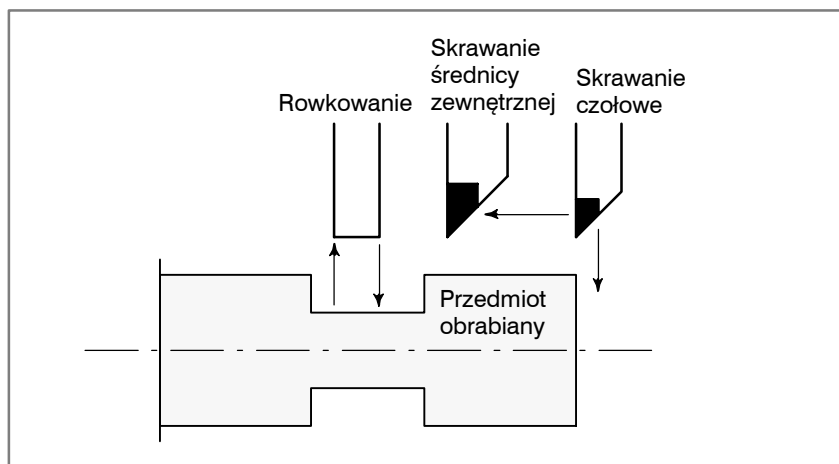
Przed rozpoczęciem programowania, należy sporządzić plan obróbki.

Plan obróbki

1. Wyznaczanie obszaru obróbki przedmiotu
2. Sposób mocowania obrabianych przedmiotów w obrabiarce
3. Kolejność operacji w każdym procesie skrawania
4. Narzędzia skrawające i warunki skrawania

W każdym procesie skrawania należy wybrać odpowiednią metodę skrawania.

| Proces obróbki Rodzaj obróbki | 1 | 2 | 3 |
|--|-------------------|---------------------------------|------------|
| | Skrawanie czołowe | Frezowanie średnicy zewnętrznej | Rowkowanie |
| 1. Metoda skrawania : zgrubna średniodokładna dokładna | | | |
| 2. Narzędzia skrawające | | | |
| 3. Warunki skrawania : Szybkość posuwu Głębokość skrawania | | | |
| 4. Tor narzędzia | | | |



Dla każdego procesu skrawania przygotować program toru narzędzia i warunków skrawania zgodnie z rysunkiem obrabianego przedmiotu.

1.2

UWAGI DLA CZYTELNIKÓW TEGO PODRĘCZNIKA

OSTROŻNIE

- 1 Eksploatacja obrabiarki sterowanej CNC jest zależna nie tylko od jednostki CNC, lecz również od zestawień obrabiarki, szafy sterującej, serwow systemu, CNC, pulpitu operatora itd. Opisanie funkcjonowania, programowania i eksploatacji wszystkich rodzajów zestawień przekraczają ramy tego podręcznika. 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 Tytuły tematów są umieszczone po lewej stronie, co ułatwia znalezienie i dostęp do szukanych informacji. Tym samym pozwala to skrócić czas potrzebny na szukanie odpowiedniej informacji.
- 3 W niniejszym podręczniku położono nacisk 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.

1.3

UWAGI DOTYCZĄCE RÓŻNYCH TYPÓW DANYCH

OSTROŻNIE

Programy, parametry, zmienne 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

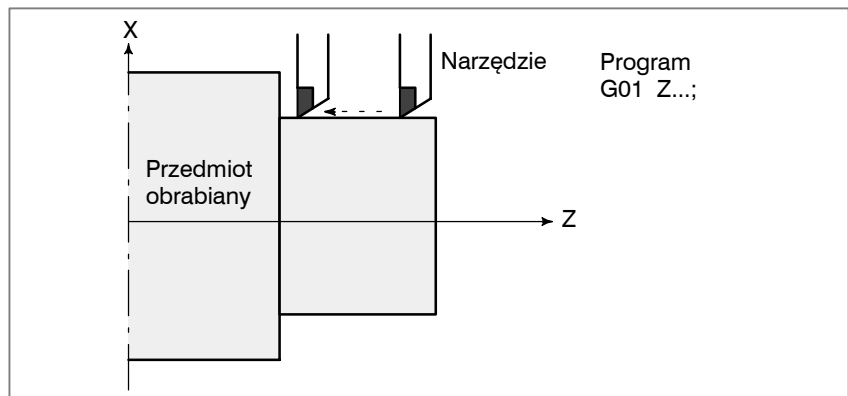


1.1 POSUW NARZĘDZIA PO KONTURZE DETALU – INTERPOLACJA

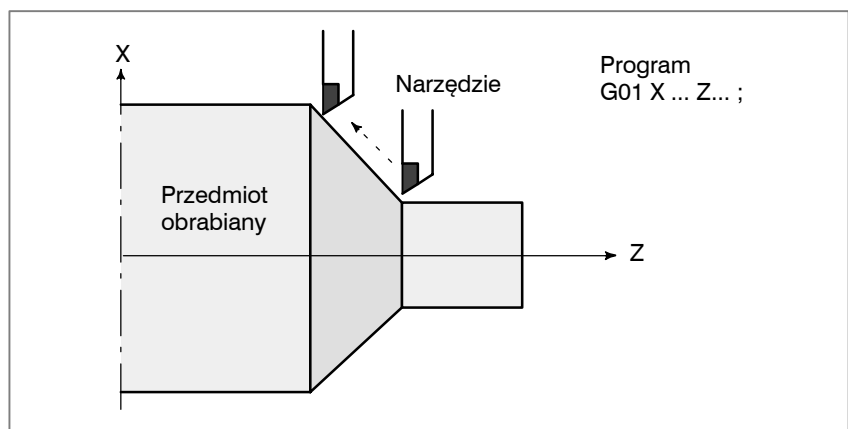
Narzędzie przemieszcza się wzdłuż prostych i łuków zgodnie z konturem przedmiotu obrabianego (patrz II-4)

Objaśnienia

- Posuw narzędzia wzdłuż linii prostej

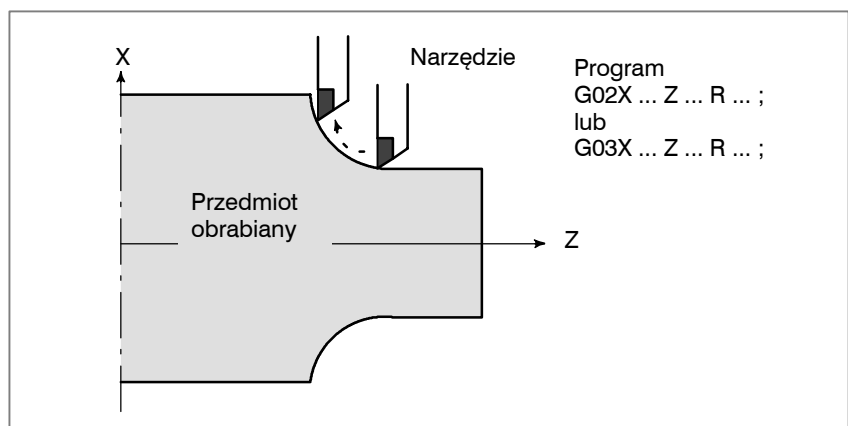


Rys. 1.1 (a) Posuw narzędzia wzdłuż linii prostej, równoległej do osi Z



Rys. 1.1 (b) Posuw narzędzia wzdłuż krawędzi stożka

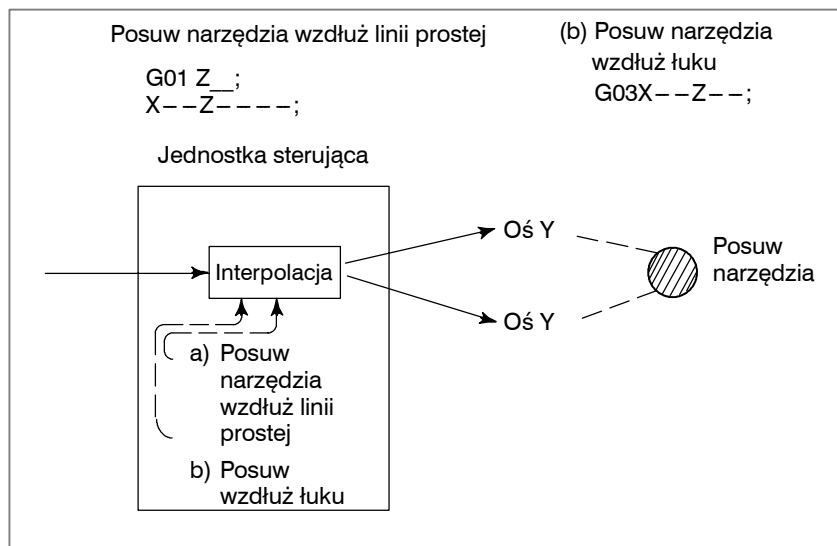
- Posuw narzędzia wzdłuż łuku



Rys. 1.1 (c) 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.



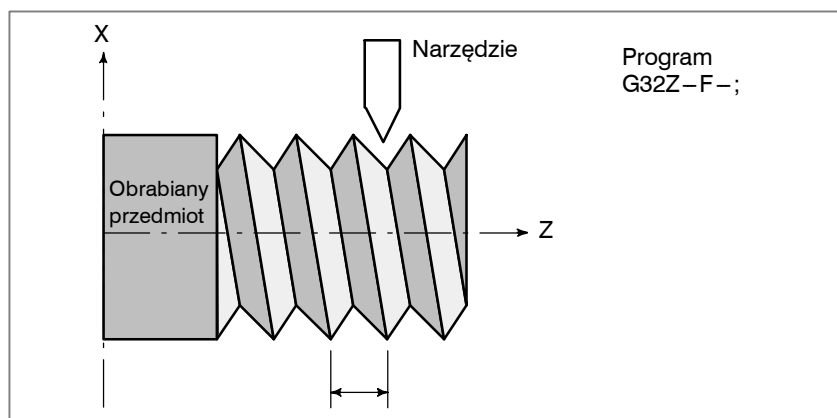
Rys. 1.1 (d) Funkcja interpolacji

ADNOTACJA

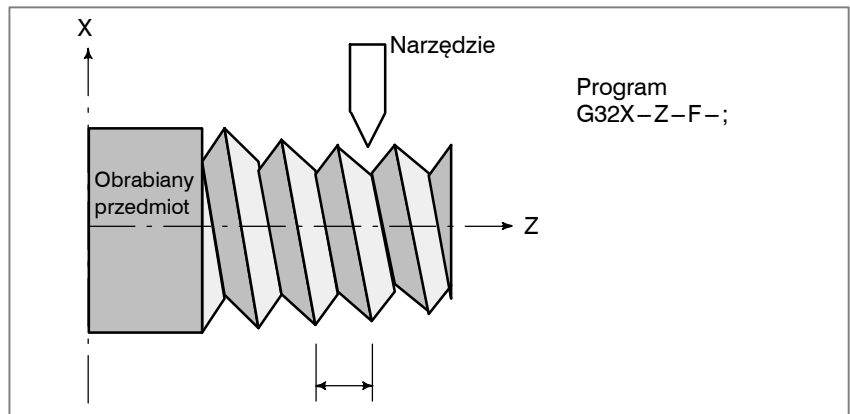
W niektórych urządzeniach przesuwany jest stół, a nie narzędzie. W niniejszym podręczniku założono, że narzędzia przesuwiają się względem obrabianych przedmiotów.

• Obróbka gwintu

Obróbkę gwintu wykonuje się poprzez przesuwanie narzędzia w sposób zsynchronizowany z obrotami wrzeciona. W programie funkcję obróbki gwintów realizuje się za pomocą G32.



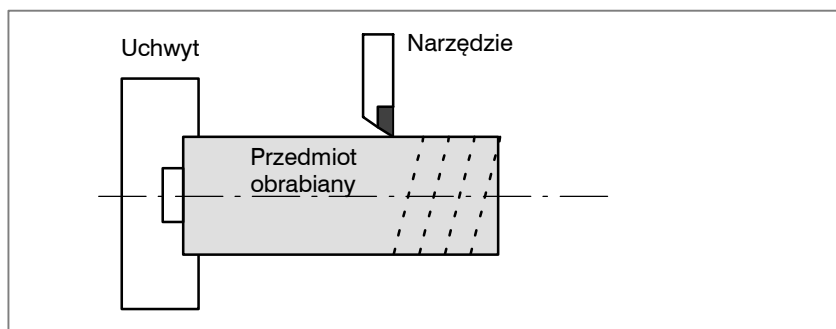
Rys. 1.1 (e) Obróbka gwintu walcowego



Rys. 1.1 (f) Obróbka gwintu stożkowego

1.2 POSUW – FUNKCJA POSUWU

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



Rys. 1.2 (a) Funkcja posuwu

Szybkość posuwu jest ustalana przez odpowiednie wartości liczbowe.

Na przykład, następujące polecenie można wykorzystać do przemieszczenia narzędzia o 2 mm i obrócenia przedmiotu o jeden obrót:

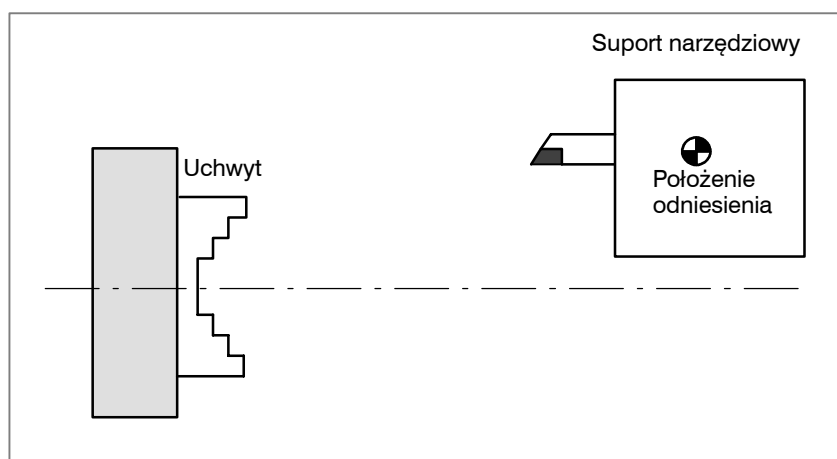
F2.0

Funkcja, od której zależy szybkość posuwu nosi nazwę funkcji posuwu (zobacz II-5).

1.3 RYSUNEK CZĘŚCI I POSUW NARZĘDZIA

1.3.1 Punkt odniesienia (właściwy punkt 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 punkt odniesienia.



Rys. 1.3.1 (a) Położenie odniesienia

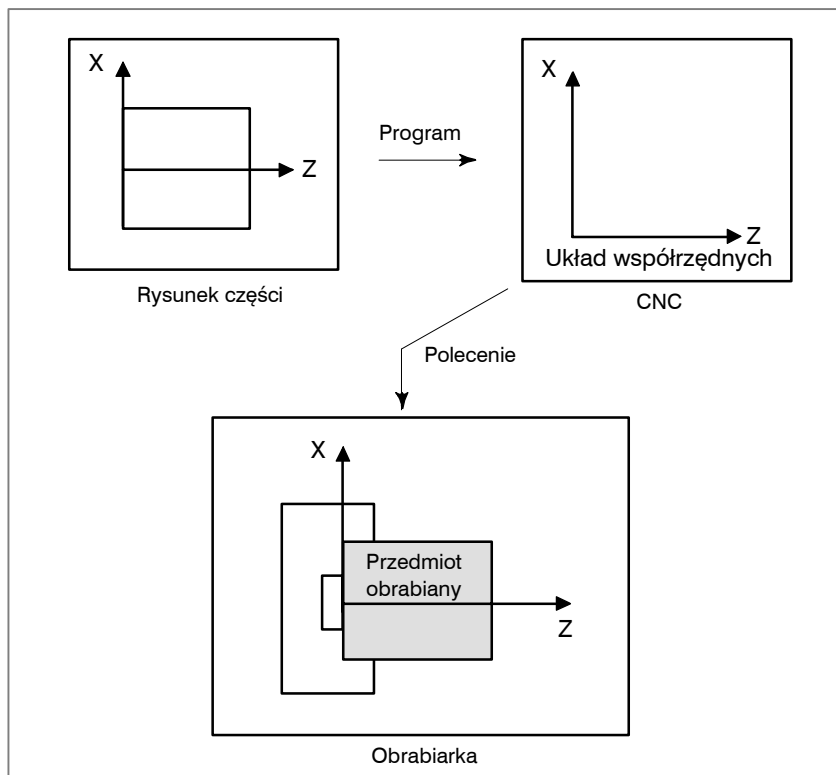
Objaśnienia

Narzędzie może być przemieszczone do punktu odniesienia dwoma sposobami:

1. Ręczny dojazd do punktu referencyjnego (zobacz III–3.1)
Powrót do punktu referencyjnego jest wykonywany poprzez obsługę przycisku ręcznego.
2. Automatyczny powrót do punktu referencyjnego (zobacz II–6)
Zazwyczaj ręczny dojazd do punktu referencyjnego jest wykonywany zaraz po włączeniu zasilania. Aby przemieścić narzędzie do położenia odniesienia, gdzie dokonywana jest wymiana narzędzia, stosuje się funkcję automatycznego powrotu do położenia odniesienia.

1.3.2

Układ współrzędnych rysunku części i układ współrzędnych CNC – układy współrzędnych



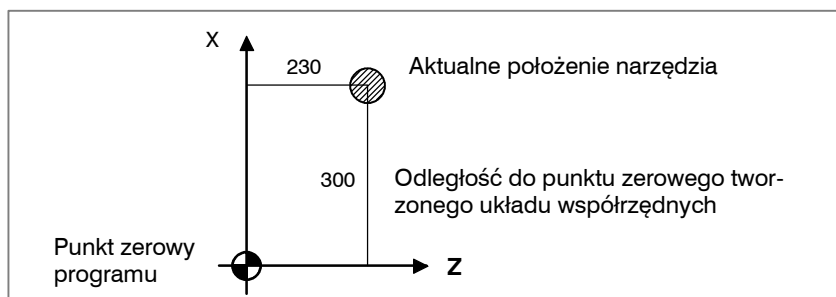
Rys. 1.3.2 (a) Układ współrzędnych

Objaśnienia

• Układ współrzędnych

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

1. Układ współrzędnych na rysunku części
Układ współrzędnych jest narysowany na rysunku części. Jako dane programu są stosowane wartości odnoszące się do tego układu współrzędnych.
2. Układ współrzędnych ustalony przez CNC
Układ współrzędnych jest przystosowany do bieżącej obrabiarki. Uzyskuje się go poprzez zaprogramowanie odległości między aktualnym położeniem narzędzia i punktem zerowym sporządzanego układu współrzędnych.



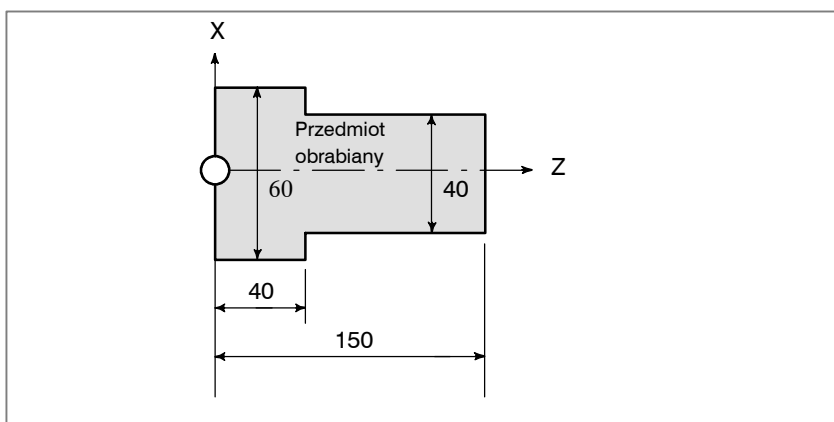
Rys. 1.3.2 (b) Układ współrzędnych ustalony przez CNC

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.

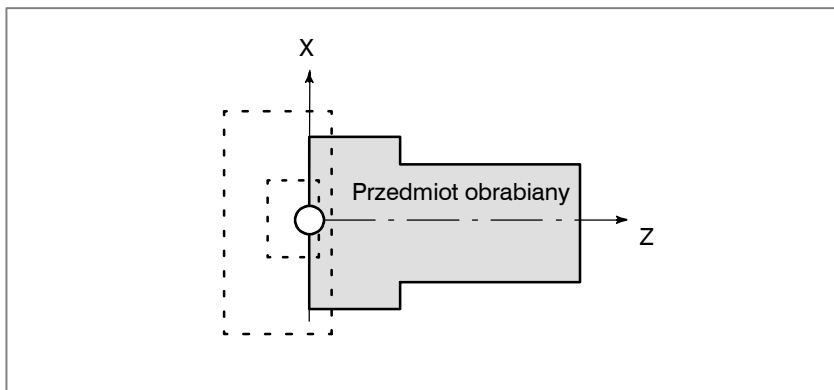
- **Sposoby ustawienia obydwu układów współrzędnych w tym samym położeniu**

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

1. Punkt zerowy współrzędnych znajduje się w części czołowej uchwytu

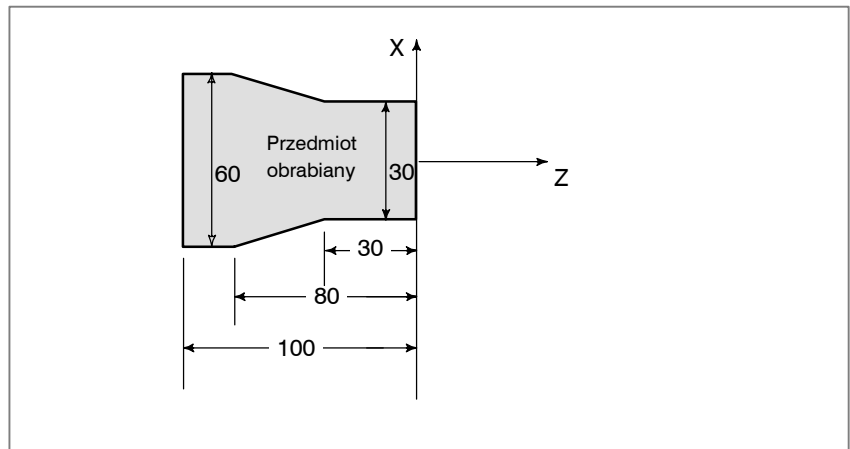


Rys. 1.3.2 (c) Współrzędne i wymiary na rysunku obrabianego przedmiotu

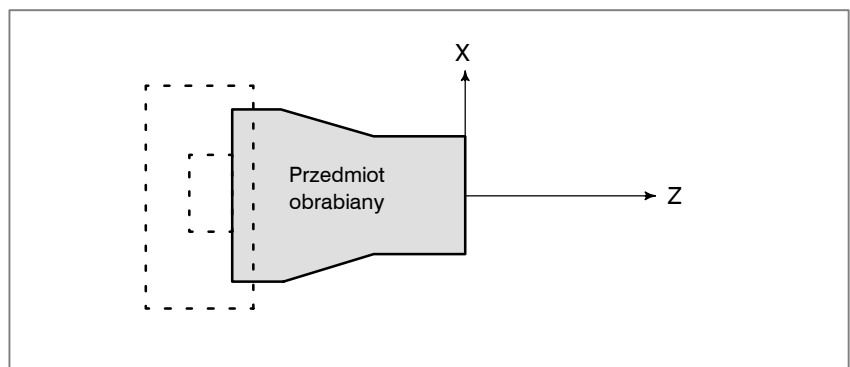


Rys. 1.3.2 (d) Układ współrzędnych na tokarce zgodnie z ustawieniem CNC (ustawiony tak, aby pokrywał się z układem współrzędnych na rysunku)

2. Punkt zerowy układu współrzędnych znajduje się w powierzchni czołowej obrabianego przedmiotu.



Rys. 1.3.2 (e) Współrzędne i wymiary na rysunku obrabianego przedmiotu



Rys. 1.3.2 (f) Układ współrzędnych na tokarce zgodnie z ustawieniem CNC (ustawiony tak, aby pokrywał się z układem współrzędnych na rysunku)

1.3.3

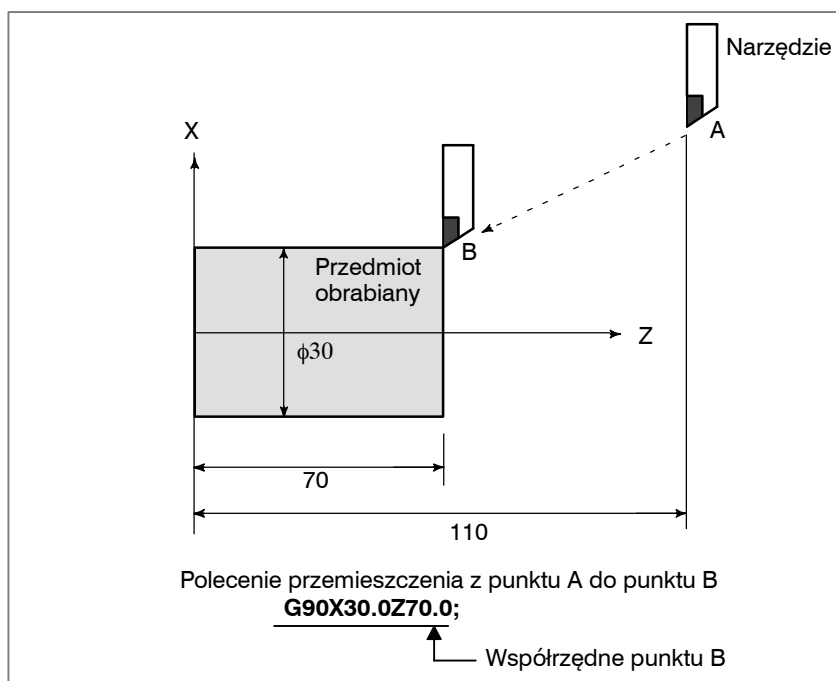
Jak wskazać wymiarowanie przy przemieszczaniu narzędzi – wymiarowanie bezwzględne i przyrostowe

Objaśnienia

- **Polecenie wymiarowania bezwzględnego**

Polecenia przesunięcia narzędzia można podać jako wymiary bezwzględne lub przyrostowe (Patrz II-8.1).

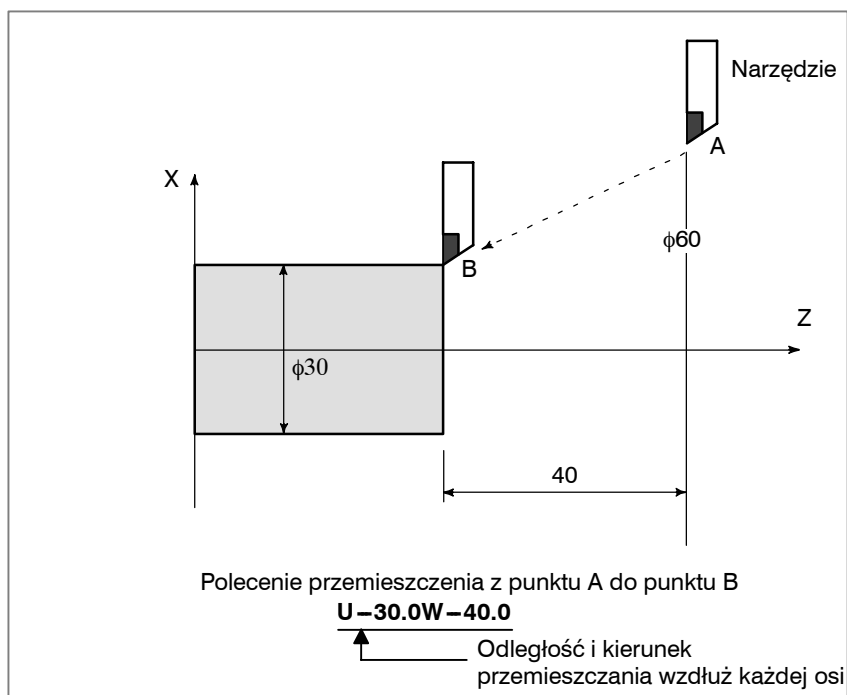
Narzędzie zostaje przemieszczone do punktu, który jest oddalony od punktu zerowego układu współrzędnych o zaprogramowaną wartość, czyli do położenia oznaczonego wartością współrzędnych.



Rys. 1.3.3 (a) Polecenie wymiarowania bezwzględnego

- **Polecenie wymiarowania przyrostowego**

Określenie odległości od poprzedniego położenia narzędzia do następnego położenia.



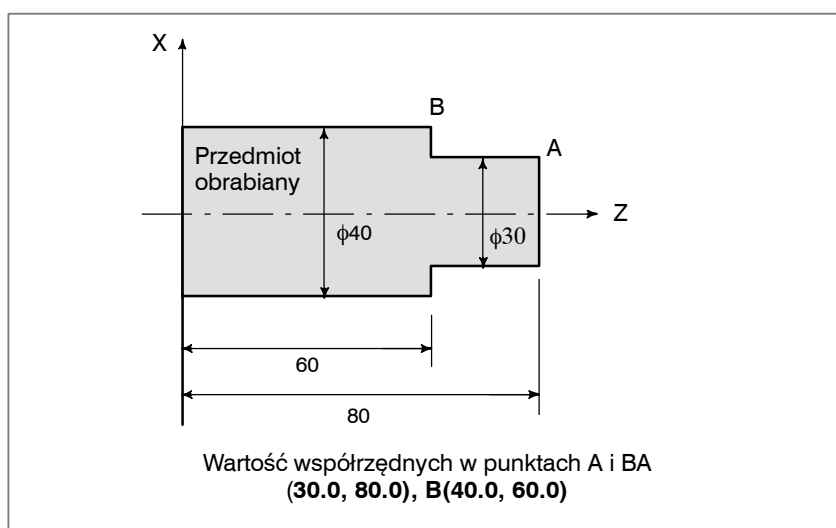
Rys. 1.3.3 (b) Polecenie wymiarowania przyrostowego

- **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

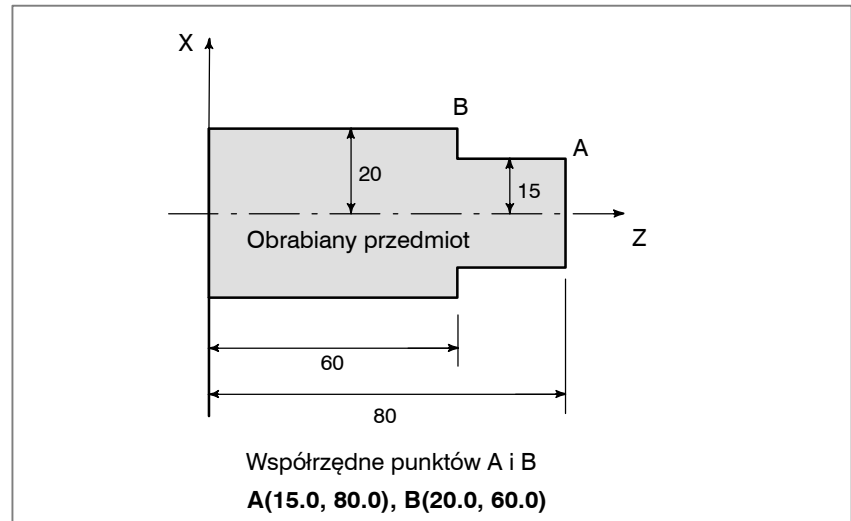
W programowaniu średnic należy jako wartość w osi X zadać wartość średnicy z rysunku.



Rys. 1.3.3 (c) Programowanie średnic

2. Programowanie promieni

W programowaniu promieni należy podać odległość między środkiem przedmiotu, tj. wartością promienia jako wartość w osi X.

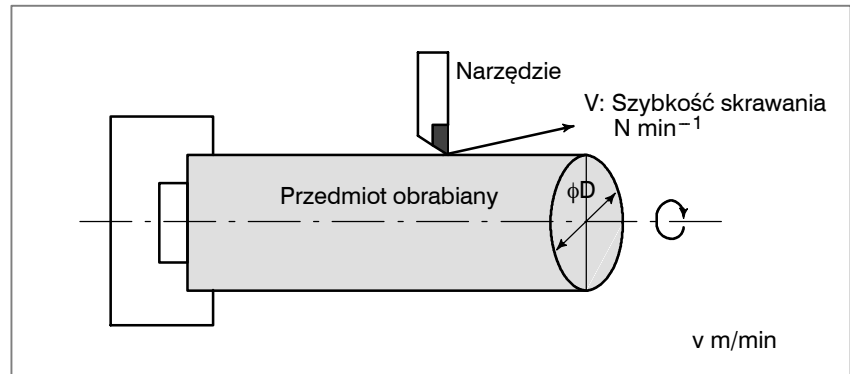


Rys. 1.3.3 (d) Programowanie promieni

1.4 SZYBKOŚĆ SKRAWANIA – FUNKCJA PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ WRZECIONA

Szybkość, z jaką porusza się narzędzie względem przedmiotu obrabianego podczas skrawania, jest oznaczona jako szybkość skrawania.

W CNC prędkość skrawania można zadać podając prędkość wrzeciona w min^{-1} .



Rys. 1.4 Szybkość skrawania

Przykłady

<Jeśli przedmiot o średnicy 200 mm winien być obrabiany z prędkością 300 m/min. >

Prędkość wrzeciona wynosi około 478 min^{-1} , co uzyskano z wyrażenia $N = 1000v/\pi D$. Opierając się na tym założeniu polecenie musi mieć formę:

S478 ;

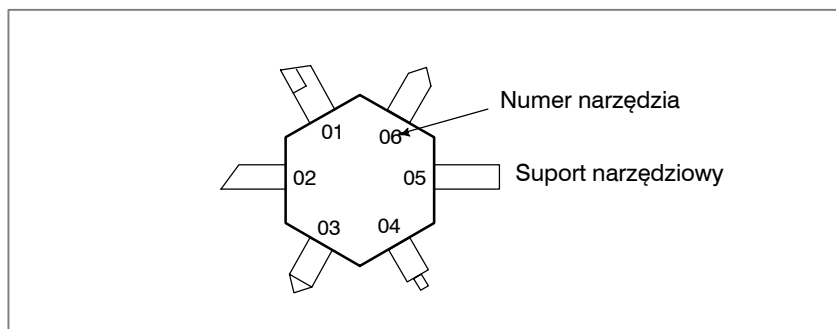
Polecenia związane z prędkością wrzeciona noszą nazwę funkcji prędkości obrotowej wrzeciona (zobacz II-9).

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 DOBÓR NARZĘDZI DO RÓŻNEJ OBRÓBKİ – FUNKCJA NARZĘDZIOWA

Dla różnych rodzajów obróbki, jak wiercenie, gwintowanie otworów, rozwiercanie, frezowanie, trzeba wybrać odpowiednie narzędzie. Wybór odpowiedniego narzędzia polega na przyporządkowaniu narzędziom numerów i podaniu tego numeru w programie.



Rys. 1.5 Narzędzia stosowane do obróbki zróżnicowanej

Przykłady

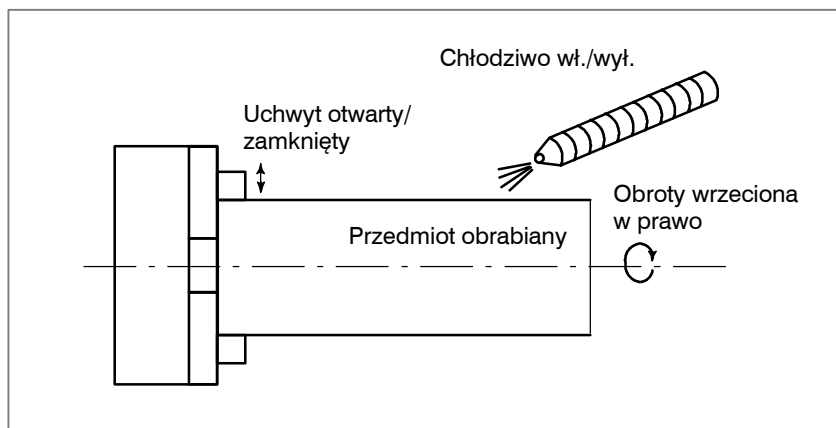
<Jeśli nr 01 winien zostać przyporządkowany obróbce zgrubnej>

Jeśli narzędzie znajduje się w położeniu 01 suportu, to można je wybrać podając T0101.

Jest to przykład funkcji narzędziowej (patrz II-10).

1.6 POLECENIA OPERACYJNE MASZyny – FUNKCJE POMOCNICZE

Przy starcie właściwego przebiegu obróbki wrzeciono musi się obracać i musi być doprowadzone chłodziwo. W tym celu należy sterować operacjami włączania i wyłączania silnika wrzeciona oraz zaworów chłodziwa (patrz II-11).



Rys. 1.6 Polecenia operacyjne maszyny

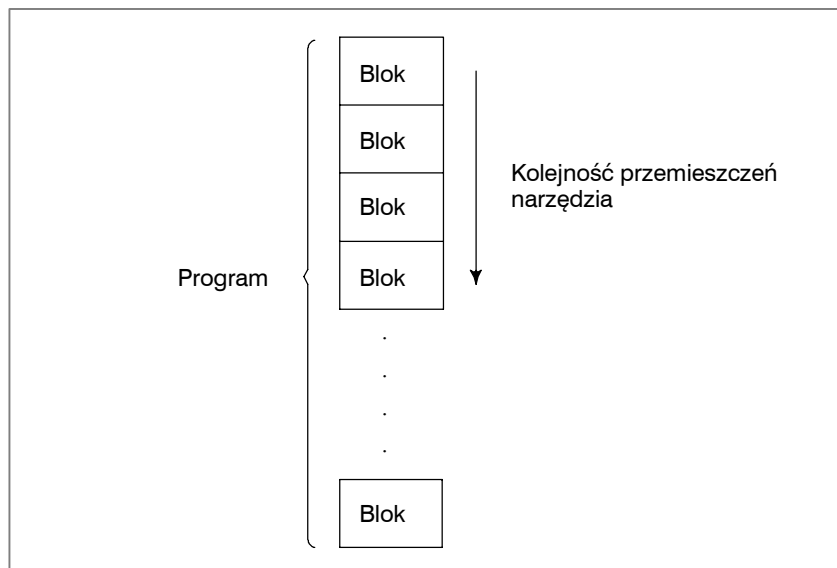
Funkcje włączania i wyłączania różnych podzespołów maszyny definiowane są jako "funkcje dodatkowe". Funkcja taka jest ogólnie podawana za pomocą kodu M.

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.



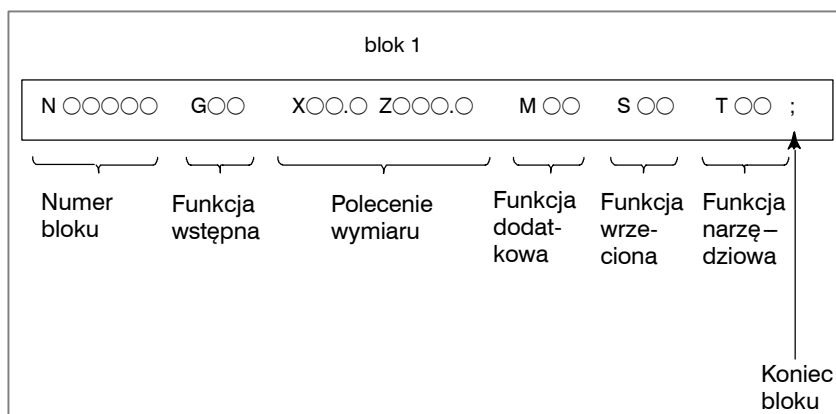
Rys. 1.7 (a) Struktura programu

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–12).

Objaśnienia

• Blok

Bloki i program mają następującą strukturę:



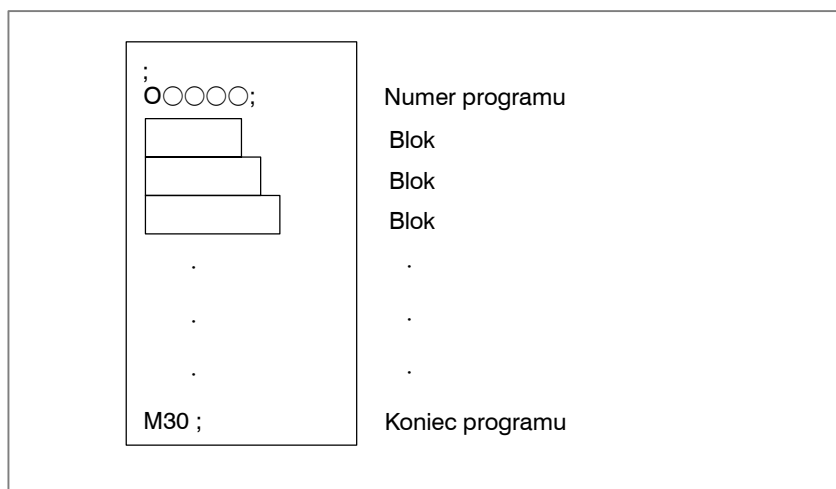
Rys. 1.7 (b) Struktura bloku

Blok rozpoczyna się numerem bloku, identyfikującym dany blok, a kończy się kodem zakończenia bloku.

W tym podręczniku zakończenie bloku jest oznaczane za pomocą średnika ";" (LF w kodzie ISO i CR w kodzie EIA).

Treść słowa wymiaru zależy od funkcji przygotowawczej. W tym podręczniku część słowa wymiaru może być przedstawiona jako IP_.

• Program

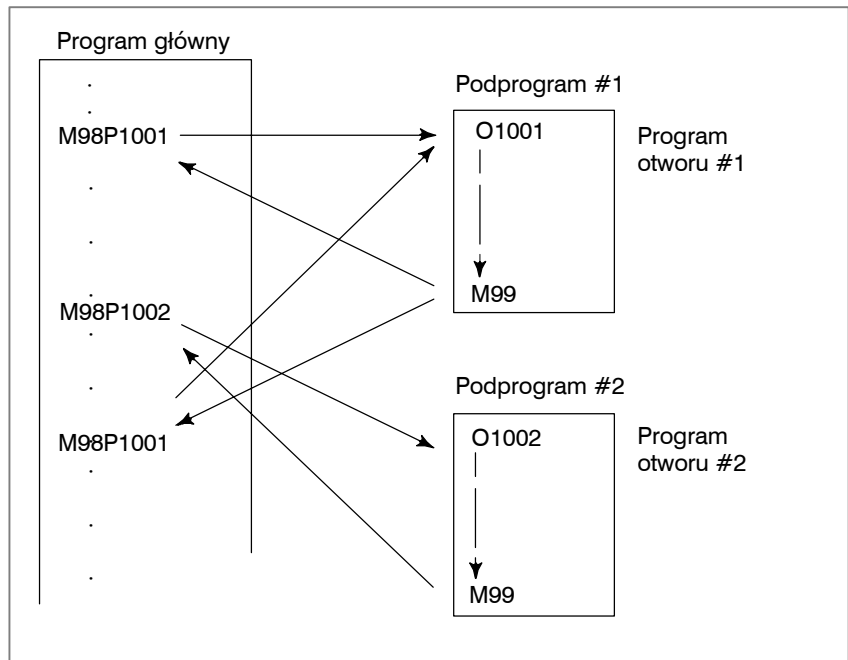


Rys. 1.7 (c) Struktura programu

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.

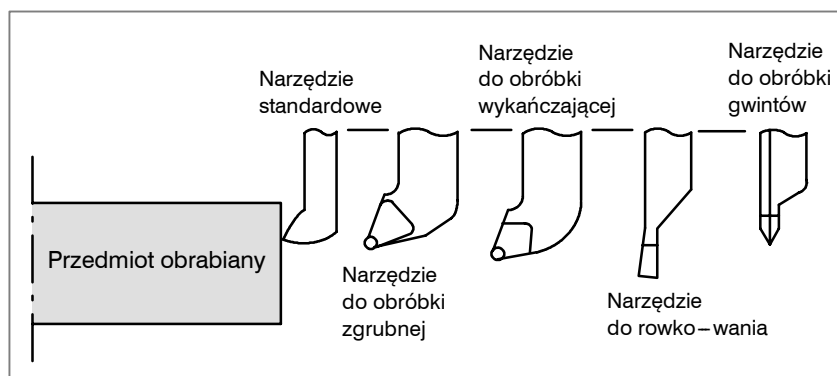


1.8 PROGRAMOWANY TOR I RUCH NARZĘDZIA

Objaśnienia

- **Obróbka za pomocą końca narzędzia – Funkcja kompensacji długości narzędzia (patrz II–15.1)**

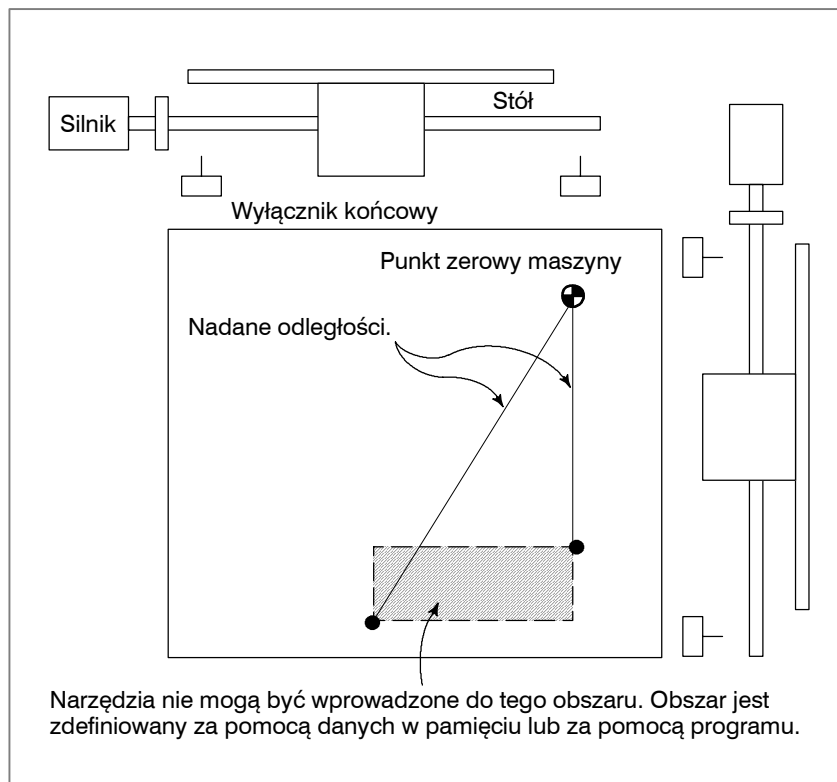
Z reguły do obróbki jednego przedmiotu potrzeba kilku narzędzi. Narzędzia te mają różne długości. Zmienianie programu za każdym razem do innej długości narzędzia jest bardzo trudne. Dlatego też długości poszczególnych narzędzi powinny być pomierzone na wstępie. Poprzez zadanie do jednostki CNC różnic długości poszczególnych narzędzi w stosunku do narzędzia standardowego (wyświetlanie danych i nastawianie: patrz III–11), można przeprowadzać obróbkę po wymianie narzędzia bez zmiany treści programu. Ta funkcja jest definiowana jako funkcja korekcji długości narzędzia.



Rys. 1.8 Korekcja narzędzia

1.9 ZAKRES PRZEMIESZCZENIA NARZĘDZIA – ODCINEK 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 ogranicznikami zakresu ruchu można zastosować dane, przechowywane w pamięci, do zdefiniowania obszaru, w którym narzędzie nie może się znaleźć.



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 nosi nazwę kontroli obszaru ruchu (zobacz III-6.3).

2

OSIE STEROWANE



2.1 OSIE STEROWANE

Seria 16i Seria 160i

| Pozycja | 16i – TB 160i – TB | 16i – TB, 160i – TB (sterowanie dwutorowe) |
|--|--------------------------------|---|
| Liczba podstawowych osi sterowanych | 2 osie | 2 osie dla każdego suportu narzędziowego (w sumie 4 osie) |
| Rozbudowa osi sterowanych (suma całkowita) | Maks. 8 osi (Zawiera oś Cs) | Maks 8 osi dla każdego suportu narzędziowego (w osi Cs) (Adnotacja) |
| Liczba podstawowych osi sterowanych jednocześnie | 2 osie | 2 osie dla każdego suportu narzędziowego (w sumie 4 osie) |
| Rozszerzenie osi sterowanych jednocześnie | Maks. 6 osi | Maks. 6 osi dla każdego suportu narzędziowego |

W powyższej tabeli przedstawiono liczbę osi sterowanych w sterowaniu jednotorowym oraz w sterowaniu dwutorowym z dwoma procesorami. Informacje o liczbie sterowanych osi w sterowaniu jednotorowym z jednym procesorem oraz o sterowaniu dwutorowym z trzema procesorami można znaleźć w specyfikacji.

ADNOTACJA

- 1 System sterowania dwutorowego z wyświetlaczem LCD 7.2"/8.4" ma maksymalnie osiem osi sterowanych.
- 2 Liczba osi sterowanych jednocześnie w operacji ręcznej (proces impulsowy, posuw przyrostowy lub przemieszczenie kółkiem ręcznym) wynosi 1 lub 3 (1 jeśli bit 0 (JAX) parametru 1002 ma wartość 0, lub 3 jeśli bit ten ma wartość 1).

Seria 18i Seria 180i

| Pozycja | 18i – TB 180i – TB | 18i – TB, 180i – TB (sterowanie dwutorowe) |
|--|--------------------------------|---|
| Liczba podstawowych osi sterowanych | 2 osie | 2 osie dla każdego suportu narzędziowego (w sumie 4 osie) |
| Rozbudowa osi sterowanych (suma całkowita) | Maks. 6 osi (Zawiera oś Cs) | Maks 6 osi dla każdego suportu narzędziowego (w osi Cs) (Adnotacja) |
| Liczba podstawowych osi sterowanych jednocześnie | 2 osie | 2 osie dla każdego suportu narzędziowego (w sumie 4 osie) |
| Rozszerzenie osi sterowanych jednocześnie | Maks. 4 osie | Maks. 4 osie dla każdego suportu narzędziowego |

W powyższej tabeli przedstawiono liczbę osi sterowanych w sterowaniu jednotorowym oraz w sterowaniu dwutorowym z dwoma procesorami.

Informacje o liczbie sterowanych osi w sterowaniu dwutorowym z jednym procesorem można znaleźć w specyfikacji.

ADNOTACJA

- 1 System sterowania dwutorowego z wyświetlaczem LCD 7.2"/8.4" ma maksymalnie osiem osi sterowanych.
- 2 Liczba osi sterowanych jednocześnie w operacji ręcznej (proces impulsowy, posuw przyrostowy lub przemieszczenie kółkiem ręcznym) wynosi 1 lub 3 (1 jeśli bit 0 (JAX) parametru 1002 ma wartość 0, lub 3 jeśli bit ten ma wartość 1).

2.2 NAZWY OSI

Nazwy dwóch osi podstawowych zawsze brzmią X i Z. Nazwy osi dodatkowych mogą być za pomocą parametru Nr 1020 ustalone jako A, B, C, U, V, W i Y.

Nazwa każdej osi jest zależna od parametru nr 1020. Jeśli parametr ten ma wartość 0 lub dowolną wartość różną od podanych dziewięciu liter, to nazwa osi standardowo odpowiada numerowi od 1 do 8.

W sterowaniu dwuosowym nazwy dwóch osi podstawowych dla jednego suportu narzędziowego zawsze brzmią X i Z. Nazwy osi dodatkowych można wybrać spośród A, B, C, U, V, W i Y, korzystając z parametru nr 1020. W jednym suporcie nie można przypisać tej samej nazwy osi do kilku osi, ale taka sama nazwa może występować w innym suporcie.

Ograniczenia

- **Domyślna nazwa osi**
- **Powtórzona nazwa osi**

Jeśli jest używane domyślne oznaczenie osi (1 do 8), system nie może pracować w trybie PAM, MDI lub RMT.

Jeśli parametr określa nazwę osi kilkakrotnie, to można korzystać tylko z pierwszej osi, której przypisano nazwę.

ADNOTACJA

- 1 Kiedy jest używany system A kodu G, litery U, V i W nie mogą być używane jako nazwy osi (dlatego maksymalna liczba osi sterowalnych wynosi 6), ponieważ litery są używane jako polecenia przyrostowe dla X, Y i Z. Aby móc korzystać z liter U, V i W jako nazw osi, system kodu G musi być systemem B lub C. W podobny sposób litera H jest używana jako polecenie przyrostowe dla C, dlatego polecenia przyrostowe nie mogą być używane, jeśli jako nazwy osi użyto A lub B.
- 2 Jeśli w przypadku sterowania dwutorowego na ekranie jest wyświetlana informacja o każdej osi (na przykład pozycja aktualna), po nazwie osi może występować znacznik symbolizujący numer suportu narzędziowego (np. X1 i X2). Taka nazwa osi ułatwia użytkownikowi ustalenie, do którego suportu należy dana oś. W czasie pisania programu użytkownik musi podać X, Y, Z, U, V, W, A, B, i C bez indeksu.
- 3 W trybie G76 (obróbka wielu gwintów), adres A w bloku oznacza kąt ostrza, a nie stanowi polecenia dla osi A. Jeśli litery C lub A mają być użyte jako nazwa osi, to nie można ich zastosować jako polecenie kąta dla linii prostej w fazowaniu lub w bezpośrednim programowaniu wymiarów rysunkowych. Z tego powodu C i A powinny być stosowane zgodnie z bitem 4 (CCR) parametru nr 3405.

2.3 SYSTEM PRZYROSTOWY

System przyrostowy składa się z najmniejszej jednostki zadawania (dla wejścia) i z najmniejszego przyrostu przesunięcia (dla wyjścia). Najmniejsza jednostka zadawania stanowi najmniejszą wartość, która może być programowana jako przemieszczenie. Najmniejszy przyrost przesunięcia stanowi natomiast najmniejszy element drogi, o który można przemieścić narzędzie na maszynie. Oba przyrosty podaje się w milimetrach, calach lub w stopniach.

System przyrostowy jest podzielony na system IS-B i IS-C (Tabele 2.3(a) i 2.3(b)). IS-B lub IS-C wybiera się za pomocą 1 bitu (ISC) parametru 1004. Jeśli wybrano system IS-C, to obowiązuje on dla wszystkich osi i wymagany jest system przyrostowy 1/10. Nastawa parametru ISC (nr 1004#4) obowiązuje we wszystkich osiach. Jeśli wybrano IS-C, jednostkami nastawy dla wszystkich osi są IS-C.

Tabela 2.3 (a) System przyrostowy IS-B

| | | Najmniejszy przyrost zadawania | Najmniejszy przyrost przesunięcia |
|--------------------------------------|-------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Maszyna w układzie metrycznym | mili-metry | 0.001mm (średnica) | 0.0005 mm |
| | | 0.001 mm (promień) | 0.001 mm |
| | | 0.001 stopnia | 0.001 stopnia |
| | cale | 0.0001 cala (średnica) | 0.0005 cala |
| | | 0.0001 cala (promień) | 0.001 cala |
| | | 0.001 stopnia | 0.001 stopnia |
| Maszyna w układzie calowym | mili-metry | 0.001mm (średnica) | 0.00005 mm |
| | | 0.001 mm (promień) | 0.0001 mm |
| | | 0.001 st. | 0.001 stopnia |
| | cale | 0.0001 cala (średnica) | 0.00005 cala |
| | | 0.0001 cala (promień) | 0.0001 cala |
| | | 0.001 st. | 0.001 stopnia |

Tabela 2.3 (b) System przyrostowy IS-C

| | | Najmniejszy przyrost zadawania | Najmniejszy przyrost przesunięcia |
|--------------------------------------|-------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| Maszyna w systemie metrycznym | mili-metry | 0.0001 mm (średnica) | 0.00005 mm |
| | | 0.0001 mm (promień) | 0.0001 mm |
| | | 0.0001 stopnia | 0.0001 stopnia |
| | cale | 0.00001 cala (średnica) | 0.00005 cala |
| | | 0.00001 cala (promień) | 0.0001 cala |
| | | 0.0001 stopnia | 0.0001 stopnia |
| Maszyna w układzie calowym | mili-metry | 0.0001 mm (średnica) | 0.000005 mm |
| | | 0.0001 mm (promień) | 0.00001 mm |
| | | 0.0001° | 0.0001 stopnia |
| | cale | 0.00001 cala (średnica) | 0.000005 cala |
| | | 0.00001 cala (promień) | 0.00001 cala |
| | | 0.0001° | 0.0001 stopnia |

2.4 MAKSYMALNE PRZEMIESZCZENIE

Maksymalne przemieszczenia sterowane przez CNC przedstawiono w tabeli poniżej:

Przemieszczenie maksymalne = najmniejszy przyrost przesunięcia
× 99999999.

Tabela 2.4 Przemieszczenia maksymalne

| Układ wymiarów przyrostowych | | Maksymalne przemieszczenia |
|------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|
| IS-B | Maszyny z układem metrycznym | ± 99999.999 mm ± 99999.999 st. |
| | Maszyny z układem calowym | ± 9999.9999 cali ± 99999.999 st. |
| IS-C | Maszyny z układem metrycznym | ± 9999.9999 mm ± 9999.9999 st. |
| | Maszyny z układem calowym | ± 999.99999 cali ± 9999.9999 st. |

ADNOTACJA

- 1 Jednostką w tabeli 2.4 jest wartość średnicy w przypadku programowania średnic oraz wartość promienia w przypadku programowania promieni.
- 2 Nie można zaprogramować polecenia, które powoduje przekroczenie granic przemieszczenia.
- 3 Rzeczywiste przemieszczenie jest zależne od obrabiarki.

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 modalnymi kodami G.

```

G01X_;
  Z_;
  X_;
G00Z_;

```

} W tym obszarze obowiązuje G01

Występują trzy układy kodu G: A, B i C (Tabela 3). Układ kodu można wybrać za pomocą bitu 6 (GSB) i 7 (GSC) parametru 3401. Aby korzystać z kodu G w systemie B lub C, potrzebna jest odpowiednia opcja. W tym podręczniku opisano wykorzystanie kodu G w systemie A z wyjątkiem sytuacji, kiedy opisywany element może korzystać wyłącznie z kodu G w systemie B lub C. W takich przypadkach jest opisywany kod G systemu B lub C.

Objaśnienia

1. Jeśli CNC wchodzi w stan kasowania (patrz bit 6 (CLR) parametru 3402) po włączeniu zasilania lub po wyzerowaniu CNC, kody modalne G zmieniają się w sposób podany poniżej.
 - (1) Włączane są kody G, w tabeli 3 zaznaczone jako.
 - (2) Jeśli system jest kasowany, to zależnie od przyczyny (włączenie zasilania lub wyzerowanie), obowiązuje G20 lub G21.
 - (3) Bit 7 parametru nr 3402 można wykorzystać do wskazania, czy po włączeniu zasilania obowiązuje G22 czy G23. Zerowanie CNC do stanu skasowanego nie wpływa na wybranie G22 lub G23.
 - (4) Ustawienie bitu 0 (G01) parametru 3402 wyznacza, który z kodów G00 lub G01 jest aktywny.
 - (5) Jeśli jest używany układ kodu B lub C, nastawa bitu 3 (G91) parametru 3402 decyduje o tym, czy obowiązuje G90 czy G91.
2. Kody G grupy 00, z wyjątkiem G10 i G11, są jednokrotnymi kodami G.
3. Jeśli kod G nie jest wyświetlony na liście kodów G lub jeżeli podano kod G bez towarzyszącej mu opcji, to jest wyświetlany alarm P/S (nr 010).
4. W tym samym bloku można podać kody G innej grupy.
Jeśli kody G tej samej grupy są podane w jednym bloku, to ważny jest ten kod G, który podano jako ostatni.
5. Jeśli w cyklu stałym podano kod G grupy 01, to cykl stały jest kończony w taki sam sposób, jak w przypadku wydania polecenia G80. Kody G grupy 01 nie zależą od kodów G, definiujących cykl stały.
6. Jeśli jest używany układ A kodu G, programowanie bezwzględne lub przyrostowe jest zadawane nie przez kod G (G90/G91) lecz przez słowo adresu (X/U, Z/W, C/H, Y/V). Jeśli układ A kodu G jest stosowany w cyklu wiercenia, w punkcie powrotnym jest dostępny tylko poziom początkowy.
7. Dla każdego numeru grupy są wyświetlane kody G.

Tabela 3. Wykaz kodów G dla serii T (1/3)

| Kod 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 – w prawo |
| G03 | G03 | G03 | | Interpolacja kołowa lub śrubowa – w lewo |
| G04 | G04 | G04 | 00 | Przerwa |
| G05 | G05 | G05 | | Obróbka w szybkim cyklu |
| G07 | G07 | G07 | | Interpolacja osi hipotetycznych |
| G07.1 (G107) | G07.1 (G107) | G07.1 (G107) | | Interpolacja cylindryczna |
| G08 | G08 | G08 | | Sterowanie wyprzedzające |
| G10 | G10 | G10 | | Wprowadzanie danych programowalnych |
| G10.6 | G10.6 | G10.6 | | Cofnięcie i powrót narzędzia |
| 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 |
| 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. |
| G27 | G27 | G27 | 00 | Kontrola powrotu do położenia odniesienia |
| G28 | G28 | G28 | | Powrót do położenia odniesienia |
| G30 | G30 | G30 | | Powrót do 2, 3 i 4 punktu odniesienia |
| G30.1 | G30.1 | G30.1 | | Powrót do zmiennego punktu odniesienia |
| G31 | G31 | G31 | | Funkcja pominięcia |
| G32 | G33 | G33 | 01 | Obróbka gwintu |
| G34 | G34 | G34 | | Nacinanie gwintu ze zmiennym skokiem |
| G35 | G35 | G35 | | Gwintowanie kołowe – w prawo |
| G36 | G36 | G36 | | Koła obróbka gwintu w lewo (jeśli bit 3 (G36) parametru nr 3405 ma wartość 1) |

Tabela 3. Wykaz kodów G dla serii T (2/3)

| Kod G | | | Grupa | Funkcja |
|--------------|--------------|--------------|-------|---|
| A | B | C | | |
| G36 | G36 | G36 | 00 | Automatyczna kompensacja narzędzia X (jeśli bit 3 (G36) parametru nr 3405 ma wartość 0) |
| G37 | G37 | G37 | | Automatyczna kompensacja narzędzia Z |
| G37.1 | G37.1 | G37.1 | | Automatyczna kompensacja narzędzia X |
| G37.2 | G37.2 | G37.2 | | Automatyczna kompensacja narzędzia Z |
| G39 | G39 | G39 | | Kołowa interpolacja naroży |
| G40 | G40 | G40 | 07 | Anulowanie kompensacji promienia ostrza narzędzia |
| G41 | G41 | G41 | | Lewostronna kompensacja promienia ostrza narzędzia |
| G42 | G42 | G42 | | Prawostronna kompensacja promienia ostrza narzędzia |
| G50 | G92 | G92 | 00 | Ustawienie układu współrzędnych lub ustawienie maksymalnych obrotów wrzeciona |
| G50.3 | G92.1 | G92.1 | | Ustawienie wstępne układu współrzędnych obrabianego przedmiotu |
| G50.2 (G250) | G50.2 (G250) | G50.2 (G250) | 20 | Toczenie poligonowe – odwołanie |
| G51.2 (G251) | G51.2 (G251) | G51.2 (G251) | | Toczenie poligonowe – wywołanie |
| G52 | G52 | G52 | 00 | Nastawienie miejscowego układu współrzędnych |
| G53 | G53 | G53 | | Ustawianie układu współrzędnych maszyny |
| G54 | G54 | G54 | 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 |
| G65 | G65 | G65 | | Wywołanie makropolecenia |
| G66 | G66 | G66 | 12 | Modalne wywołanie makropolecenia |
| G67 | G67 | G67 | | Modalne wywołanie makropolecenia – koniec |
| G68 | G68 | G68 | 04 | Włączone odbicie lustrzane dla podwójnej głowicy rewolwerowej lub tryb skrawania wyrównującego |
| G68.1 | G68.1 | G68.1 | 17 | Start obrotu układu współrzędnych lub włączenie trybu trójwymiarowego przekształcenia układu współrzędnych |
| G69 | G69 | G69 | 04 | Wyłączone odbicie lustrzane dla podwójnej głowicy rewolwerowej lub zakończony tryb skrawania wyrównującego |
| G69.1 | G69.1 | G69.1 | 17 | Zakończenie obrotu układu współrzędnych lub wyłączenie trybu trójwymiarowego przekształcenia układu współrzędnych |

Tabela 3. Wykaz kodów G dla serii T (3/3)

| Kod G | | | Grupa | Funkcja |
|-------|------|------|-------|--|
| A | B | C | | |
| 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 | | Powtarzanie wzoru |
| G74 | G74 | G76 | | Głębokie wiercenie osiowe |
| G75 | G75 | G77 | | Wiercenie średnicy zewnętrznej/wewnętrznej |
| G76 | G76 | G78 | | Cykl gwintowania wielozwojnego |
| G71 | G71 | G72 | 01 | Cykl szlifowania wzdłużnego (dla szlifierki) |
| G72 | G72 | G73 | | Cykl szlifowania wzdłużnego ze stałymi wymiarami (dla szlifierki) |
| G73 | G73 | G74 | | Cykl szlifowania oscylacyjnego (dla szlifierki) |
| G74 | G74 | G75 | | Cykl szlifowania oscylacyjnego ze stałymi wymiarami (dla szlifierki) |
| G80 | G80 | G80 | 10 | Koniec stałego cyklu wiercenia |
| G83 | G83 | G83 | | Cykl wiercenia czołowego |
| G84 | G84 | G84 | | Cykl czołowego nacinania gwintów |
| G86 | G86 | G86 | | Cykl wiercenia czołowego |
| G87 | G87 | G87 | | Cykl wiercenia bocznego |
| 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 nacinania gwintów |
| G94 | G79 | G24 | | Cykl toczenia czołowego |
| G96 | G96 | G96 | 02 | Sterowanie stałą prędkością skrawania |
| G97 | G97 | G97 | | Sterowanie stałą prędkością skrawania – koniec |
| G98 | G94 | G94 | 05 | Posuw minutowy |
| G99 | G95 | G95 | | Posuw na obrót |
| – | G90 | G90 | 03 | Programowanie bezwzględne |
| – | G91 | G91 | | Programowanie przyrostowe |
| – | G98 | G98 | 11 | Powrót do poziomu początkowego (zobacz objaśnienie 6.) |
| – | G99 | G99 | | Powrót do poziomu punktu R (zobacz objaśnienie 6.) |
| G100 | G100 | G100 | 00 | Zakończenie rejestracji programu sterowania osią B |
| G101 | G101 | G101 | | Rozpoczęcie rejestracji 1 – go programu sterowania osią B |
| G102 | G102 | G102 | | Rozpoczęcie rejestracji 2 – go programu sterowania osią B |
| G103 | G103 | G103 | | Rozpoczęcie rejestracji 3 – go programu sterowania osią B |
| G110 | G110 | G110 | | Sterowanie osią B – programowanie operacji w jednym ruchu |

4

FUNKCJE INTERPOLACYJNE



4.1 USTALANIE POŁOŻENIA (G00)

Polecenie G00 powoduje przemieszczenie narzędzia szybkim posuwem do położenia określonego w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu za pomocą polecenia bezwzględnego lub przyrostowego.

W poleceniu bezwzględnym programowane są współrzędne punktu docelowego.

W poleceniu przyrostowym programowane są odległości, o jakie narzędzie ma być przemieszczone.

Format

G00IP_;

IP_: W przypadku polecenia bezwzględnego oznacza współrzędne położenia końcowego, a w przypadku polecenia przyrostowego – odległość, o jaką przesunie się narzędzie.

Objaśnienia

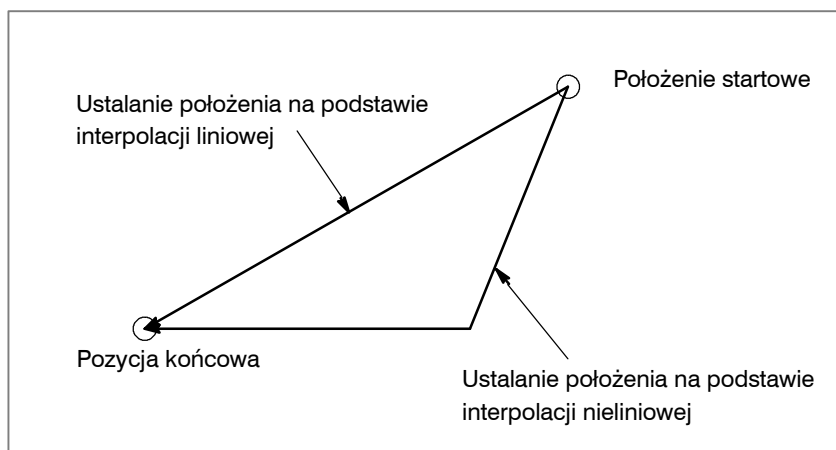
Zależnie od bitu 1 (LRP) parametru nr 1401 można wybrać jeden z następujących torów narzędzia.

- **Pozycjonowanie interpolacją nieliniową**

Narzędzie jest pozycjonowane z szybkością szybkiego posuwu oddzielnie dla każdej osi. Tor narzędzia jest normalnie prostoliniowy.

- **Pozycjonowanie interpolacją liniową**

Tor narzędzia jest taki sam, jak w przypadku interpolacji liniowej (G01). Narzędzie jest przemieszczane w dane położenie w możliwie najkrótszym czasie z szybkością, która nie może przekroczyć prędkości szybkiego posuwu w poszczególnych osiach.



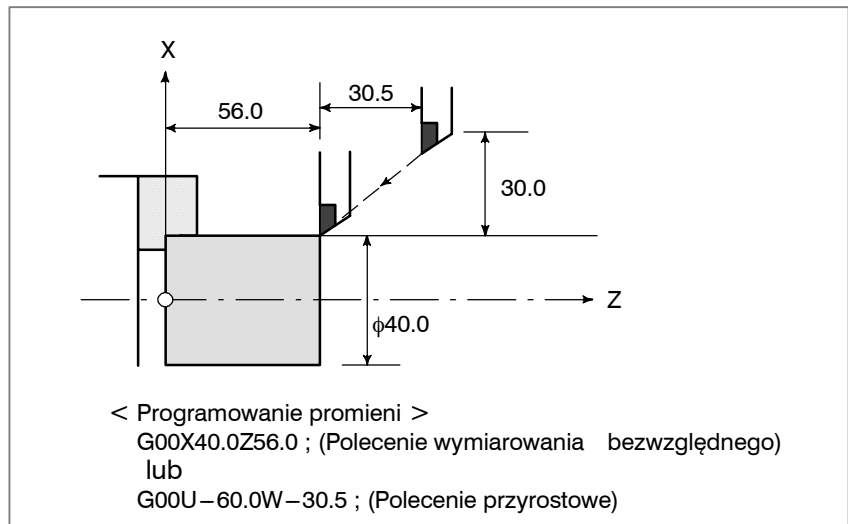
Prędkość szybkiego posuwu w poleceniu G00, jest za pomocą parametru

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.

Przykłady



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.

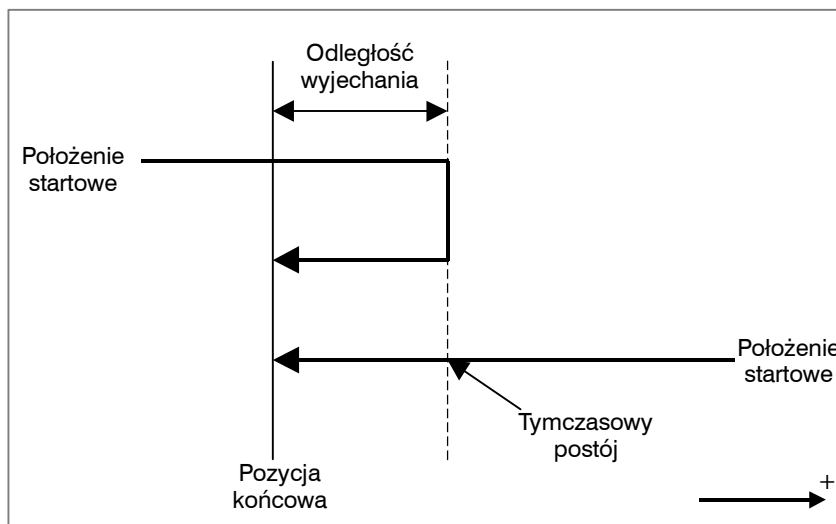
- G28 ustalający położenie między pozycją odniesienia i pozycją pośrednią.
- G53

4.2

POZYCJONOWANIE Z JEDNEGO KIERUNKU (G60)

Informacje ogólne

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



Rys. 4.2 (a) Ujemny kierunek pozycjonowania

Format

G60IP_;

IP_: W przypadku polecenia bezwzględnego oznacza współrzędną położenia końcowego, a w przypadku polecenia przyrostowego – odległość, o jaką przesunie się 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 (nr 5431 bit 0 MDL). Takie ustawienie eliminuje konieczność ustalania polecenia G60 dla każdego bloku. Pozostałe specyfikacje są takie same, jak w przypadku polecenia G60, ważnego w bloku wywołania. Jeżeli kod G ważny w bloku wywołania jest zadany w trybie pozycjonowania z jednego kierunku, to kod ten działa tak, jak kody G w grupie 01.

(przykład)

Użyto polecenia G60 ważnego w bloku wywołania

:

G90;

G60 X0 Z0 ;

G60 X100 ;

G60 Z100 ;

G04 X10 ;

G00 X0 Z0 ;

trybu S.D.P.

:

Pozycjonowanie
z jednego
kierunku

Użyto modalnego polecenia G60

:

G90 G60 ;

X0 Z0 ;

X100;

Z100 ;

G04 X10 ;

:

Start trybu S.D.P.

Pozycjonowanie

z jednego

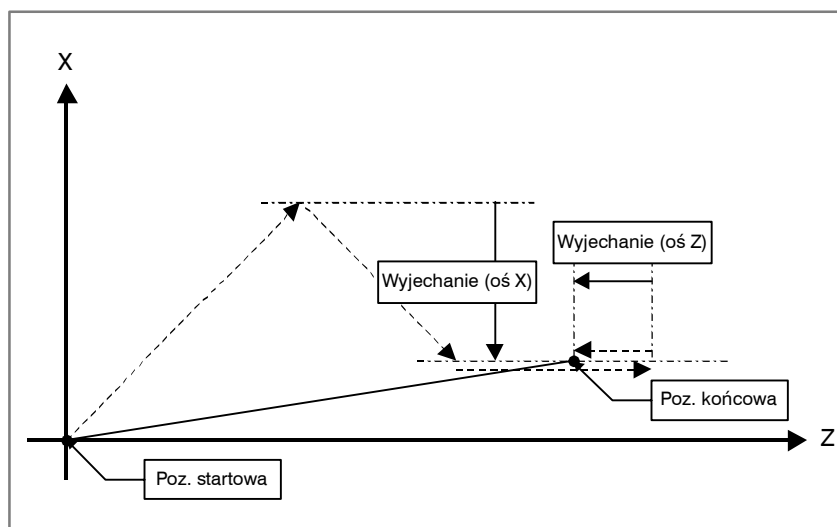
kierunku

G00 X0 Z0 ;Zakończenie

Podsumowanie przemieszczenia

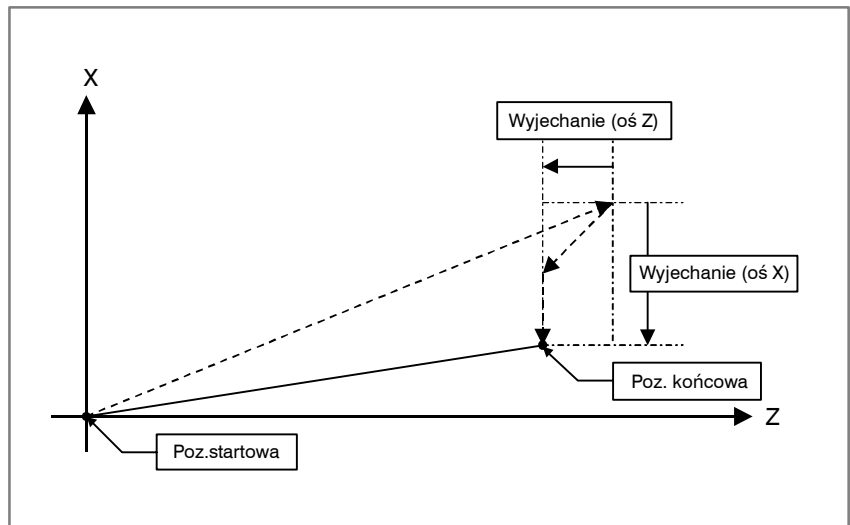
- Jeśli korzystano z pozycjonowania nieliniowego (parametr nr 1401#1 LRP=0)

Osie są pozycjonowane niezależnie od punktu startu w drodze pozycjonowania z jednego kierunku w następujący sposób.



- Jeśli korzystano z pozycjonowania liniowego (parametr nr 1401#1 LRP=1)

Osie są pozycjonowane liniowo od położenia startu do tymczasowego położenia zatrzymania lub do położenia wyjechania, po czym są pozycjonowane niezależnie od tymczasowego położenia zatrzymania lub położenia wyjechania do pozycji końcowej.



ADNOTACJA

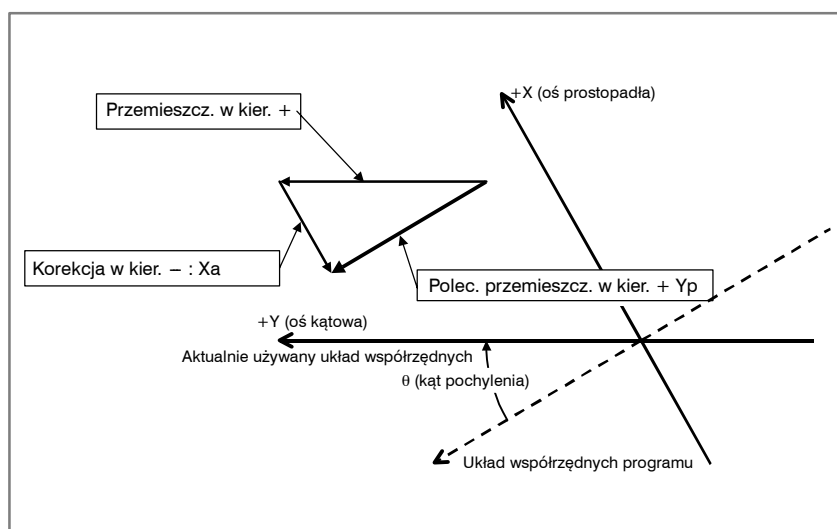
- 1 Pozycjonowanie z jednego kierunku nie jest wykonywane w osi, w której wyjechanie nie zostało nastawione za pomocą parametru (nr 5440).
- 2 Jeśli ustalono zerową odległość przemieszczenia, to pozycjonowanie z jednego kierunku nie jest wykonywane.
- 3 Odbicie lustrzane nie wpływa na ustawienie kierunku za pomocą parametru.
Kierunek nie zmienia się w czasie realizacji odbicia ustrzanego.
- 4 Jeśli układem kodu jest A, B lub C we wszystkich przypadkach, to kodem G w pozycjonowaniu z jednego kierunku zawsze jest G60.
- 5 Nie można zaprogramować pozycjonowania z jednego kierunku w trybie interpolacji cylindrycznej (G07.1).
- 6 Nie można zaprogramować pozycjonowania z jednego kierunku w trybie interpolacji współrzędnych biegunowych (G12.1).
- 7 Nie można zaprogramować pozycjonowania z jednego kierunku w cyklu wielokrotnych powtórzeń (G70–G76).
- 8 Nie można zaprogramować pozycjonowania z jednego kierunku w stałym cyklu szlifowania (G71–G74).
- 9 Pozycjonowania z jednego kierunku nie można wprowadzić w osi wiercenia, w stałym cyklu obróbki dla wiercenia (G83–G89) oraz w gwintowaniu sztywnym (G84, G88). Pozycjonowanie z jednego kierunku można wprowadzić w osi wiercenia lub szlifowania.
- 10 Nie można zaprogramować pozycjonowania z jednego kierunku w stałym cyklu (G90, G92, G94).
- 11 W trybie pozycjonowania z jednego kierunku (G60) nie można zaprogramować następujących kodów G.
G07.1, G12.1, G70–G76, G90–G94.

- **Uwaga o sterowaniu osi kątowych.**

W przypadku sterowania osi kątowych odległość przebyta wzdłuż osi prostopadłej (X) jest korygowana o odchylenie w osi kątowej (Y) i jest definiowana następującym wyrażeniem:

$$X_a = -Y_p \times \tan\theta$$

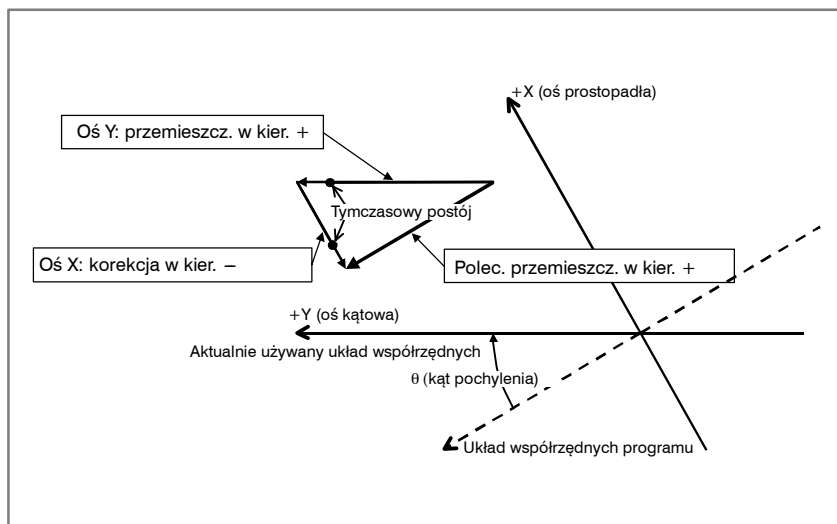
Kierunek "X_a" zależy od kąta pochylenia (θ) i kierunku polecenia przemieszczenia w osi kątowej (Y). Jeśli wartość tanθ jest dodatnia, to polecenie przemieszczenia w osi kątowej (Y) i skorygowane polecenie w osi prostopadłej (X) są skierowane przeciwnie. Na przykład, jeżeli kąt pochylenia wynosi 30 stopni i polecenie przemieszczenia jest dodatnie w osi kątowej (Y), to skorygowane polecenie w osi prostopadłej (X) będzie miało znak ujemny.



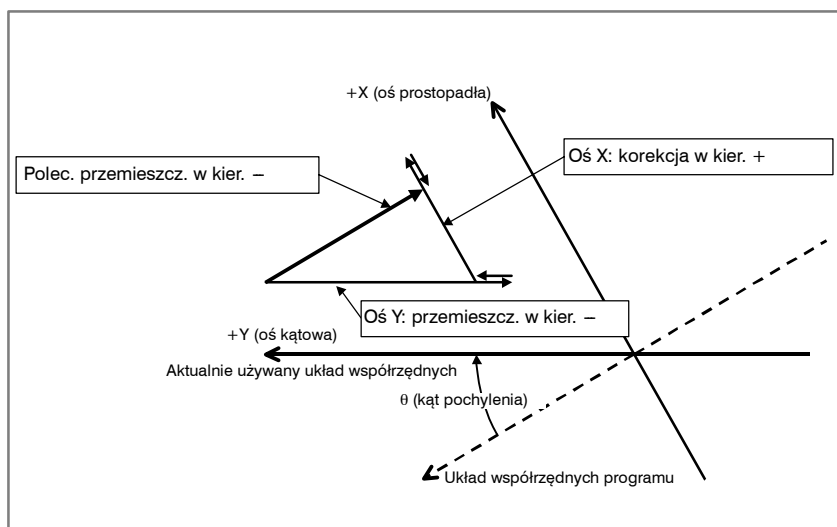
Z tego powodu kierunek pozycjonowania może nie zgadzać się z bieżącym prawidłowym kierunkiem oraz z kierunkiem pozycjonowania (parametr 5440) w osi prostopadłej (X) w pozycjonowaniu z jednego kierunku w sterowaniu osi kątowych. Aby uniknąć takich sytuacji, parametry należy nastawić następująco.

- **Tangens kąta pochylenia jest dodatni (parametr nr 8201 = 1° do 89° lub 181° do 269°)**

Nastawić przeciwny kierunek między osią kątową (Y) a osią prostopadłą (X) w kierunku zgodnym z pozycjonowaniem z jednego kierunku. Jeżeli kierunek pozycjonowania w osi prostopadłej (X) jest ujemny oraz kierunek pozycjonowania w osi kątowej (Y) jest dodatni, przemieszczenie w każdej osi wygląda następująco.



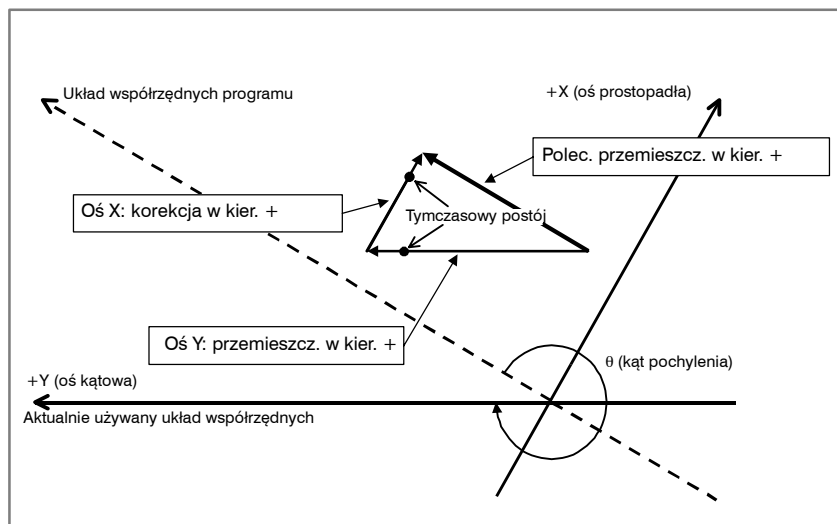
Polecenie przemieszczenia w kierunku dodatnim



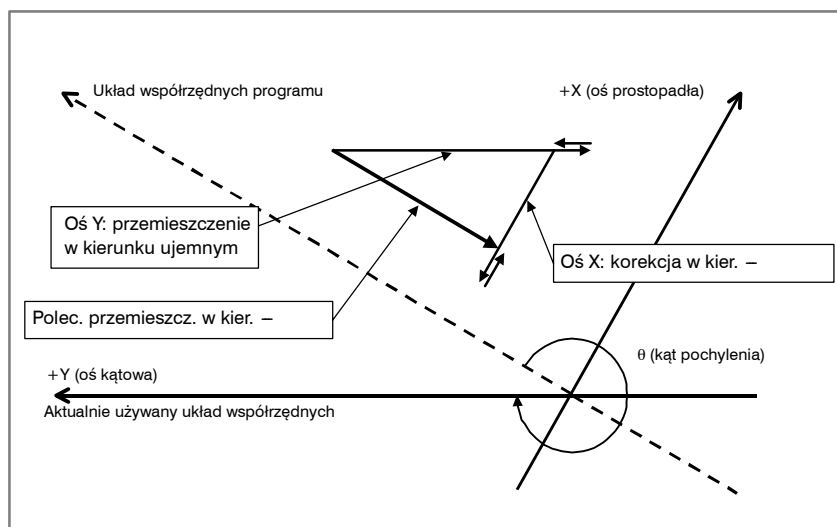
Polecenie przemieszczenia w kierunku ujemnym

- **Tangens kąta pochylenia jest ujemny (parametr nr 8201=91° do 179° lub 271° do 359°)**

Nastawić ten sam kierunek między osią kątową (Y) a osią prostopadłą (X) w kierunku zgodnym z pozycjonowaniem z jednego kierunku. Jeżeli kierunek pozycjonowania w osi prostopadłej (X) jest dodatni oraz kierunek pozycjonowania w osi kątowej (Y) jest dodatni, przemieszczenie w każdej osi wygląda następująco.



Polecenie przemieszczenia w kierunku dodatnim



Polecenie przemieszczenia w kierunku ujemnym

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 (szybkość dosuwu) |

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.

W trybie posuwu minutowego przy jednoczesnym sterowaniu 2 osiami, prędkość posuwu w przypadku ruchu wzdłuż każdej osi jest następująca:

G01α_β_ Ff;

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

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

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

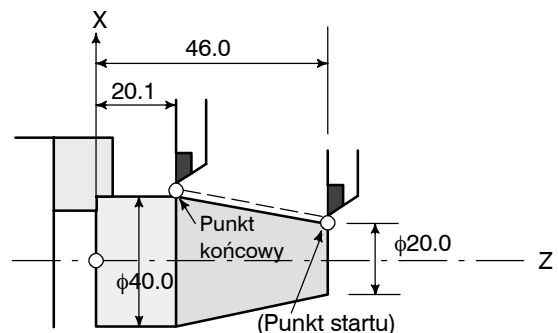
Przykłady

- Interpolacja liniowa

< Programowanie średnic >

G01X40.0Z20.1F20 ; (Polecenie wymiarowania bezwzględnego)
lub

G01U20.0W-25.9F20 ; (Polecenie przyrostowe)



4.4 INTERPOLACJA KOŁOWA (G02, G03)

Następujące polecenie przemieszcza narzędzie wzdłuż łuku koła.

Format

| | |
|---|--|
| Łuk w płaszczyźnie XpYp | |
| $G17 \left\{ \begin{matrix} G02 \\ G03 \end{matrix} \right\}$ | $Xp_Yp_ \left\{ \begin{matrix} I_ J_ \\ R_ \end{matrix} \right\} F_$ |
| Łuk w płaszczyźnie ZpXp | |
| $G18 \left\{ \begin{matrix} G02 \\ G03 \end{matrix} \right\}$ | $Xp_Zp_ \left\{ \begin{matrix} I_ K_ \\ R_ \end{matrix} \right\} F_$ |
| Łuk w płaszczyźnie YpZp | |
| $G19 \left\{ \begin{matrix} G02 \\ G03 \end{matrix} \right\}$ | $Yp_Zp_ \left\{ \begin{matrix} J_ K_ \\ R_ \end{matrix} \right\} F_$ |

Tabela 4.4 Opis formatu poleceń

| 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 wartości promienia |
| J_ | Odległość osi Yp od punktu początkowego do środka łuku ze znakiem wartości promienia |
| k_ | Odległość osi Zp od punktu początkowego do środka łuku ze znakiem wartości promienia |
| R_ | Promień łuku bez znaku (zawsze wartość promienia) |
| F_ | Szybkość posuwu wzdłuż łuku |

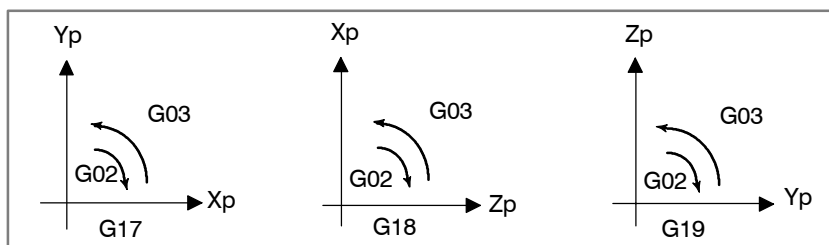
ADNOTACJA

Osie U-, V- i W- (równoległe do osi podstawowych) mogą być wykorzystane z kodami G typu B i C.

Objaśnienia

- Kierunek interpolacji kołowej**

Pojęcia “zgodny z kierunkiem ruchu wskazówek zegara” (G02) i “przeciwny do kierunku ruchu wskazówek zegara” (G03) na płaszczyźnie X_pY_p (pł. Z_pX_p lub pł. Y_pZ_p) są definiowane przez widok na pł. X_pY_p z kierunku dodatniego na ujemny osi Z_p (lub osi Y_p albo osi X_p w kartezjańskim układzie współrzędnych. Patrz poniższy rysunek.



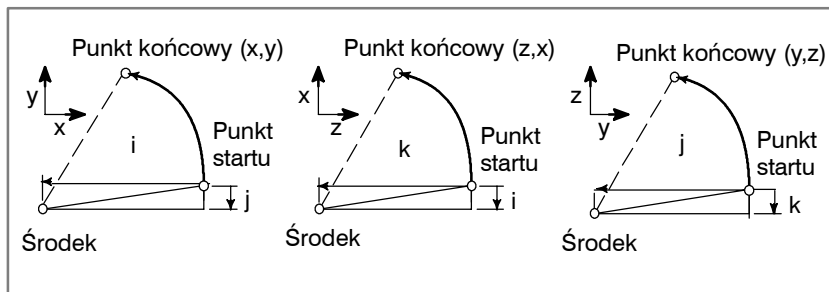
- Odległość przebyta po łuku**

Punkt końcowy łuku koła jest programowany przez adres X_p , Y_p , lub Z_p i w zależności od wyboru G90 albo G91 wyrażony jest w wartościach bezwzględnych lub przyrostowych. W przypadku wymiaru przyrostowego jest podawana 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 X_p , Y_p i Z_p . 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), zostanie wydany alarm P/S (nr. 020).

- Programowanie pełnego okręgu**

Jeśli pominięto X_p , Y_p i Z_p (punkt końcowy jest w tym samym miejscu, co punkt początkowy) i środek zdefiniowano za pomocą I, J i K, to zostanie ustalony łuk 360° (okrąg).

• Promień łuku

Odległość między łukiem i punktem środkowym okręgu, w którym dany łuk jest zawarty, można zdefiniować za pomocą promienia R , zamiast wartości I , J i K .

W tym przypadku jeden z łuków jest mniejszy od 180° , a drugi większy od 180° . Nie można zaprogramować łuku o kącie 180° lub większym. Jeśli punkt końcowy jest umieszczony w tym samym położeniu, co punkt startowy przy wykorzystaniu R i pomięto X_p , Y_p i Z_p , to zostanie zaprogramowany łuk 0°

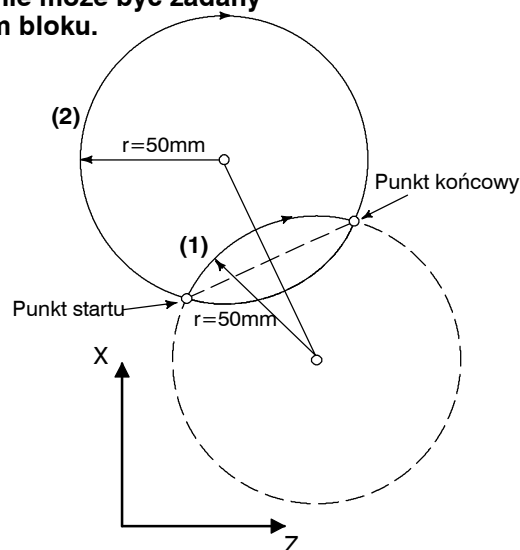
G02R ; (Narzędzie skrawające nie przemieszcza się.)

Dla łuku (1) (poniżej 180°)

G02 W60.0 U10.0 R50.0 F300.0 ;

Dla łuku (2) (powyżej 180°)

**Łuk z wycinkiem kąta 180°
lub większym nie może być zadany
w pojedynczym bloku.**



• Promień łuku z dziewięcioma cyframi (opcja)

Jeżeli wybrano opcję zadawania promienia łuku R za pomocą dziewięciu cyfr, dozwolny zakres promieni w interpolacji kołowej jest następujący.

| | | Jednostki zadawania | |
|------------------------------|------|-------------------------|----------------------------|
| | | Zadawanie metryczne | Zadawanie w calach |
| Układ wymiarów przyrostowych | IS-B | 0.001 do 999999.999 mm | 0.0001 do 99999.9999 cal |
| | IS-C | 0.0001 do 99999.9999 mm | 0.00001 do 9999.99999 cali |

ADNOTACJA

Korzystając z funkcji dziewięciocyfrowego promienia łuku R należy mieć na względzie następujące uwagi:

- 1 Zadawanie środka łuku za pomocą adresów I, K i J
Jeżeli odległość między punktem początkowym łuku a środkiem łuku jest zadana za pomocą adresów I, K i J, alarm P/S (nr 5059) zostanie włączony w następujących przypadkach:

Maks. wartość, która może być zastosowana $< \sqrt{I^2 + K^2}$

Przykład: Jeżeli wybrano IS-B oraz zadawanie metryczne, to wydanie następującego polecenia (specyfikacja promienia) spowoduje włączenie alarmu P/S (nr5059):

G50 X0 Z0;

G18G02X11.250 Z10. I-800000.000 K900000.000 F5.0;

$$\begin{aligned}\sqrt{I^2 + K^2} &= \sqrt{(-800000.000)^2 + 900000.000^2} \\ &= 1204159.458 \\ &> 999999.999\end{aligned}$$

- 2 Kompensacja promienia skrawania

W trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia alarm P/S nr 5059 włącza się, jeżeli odległość między punktem środkowym promienia ostrza narzędzia do środka łuku przekroczy maksymalną wartość, którą można zadać.

- **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.

Różnica między zadaną prędkością posuwu i aktualną prędkością posuwu wynosi $\pm 2\%$ lub mniej. Szybkość posuwu jest mierzona wzdłuż łuku po zastosowaniu kompensacji promienia skrawania

Ograniczenia

- **Jednocześnie ustalono R oraz 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 płaszczyznę, zostanie wyświetlony meldunek alarmu.

Na przykład, jeśli w kodzie G typu B lub C ustalono płaszczyznę ZX, to podanie osi X lub U (równoległej do osi X) powoduje włączenie alarmu P/S nr 028.

- **Różnica promieni między punktem startu i punktem końca**

Jeżeli różnica promienia między punktem początkowym i końcowym przekracza wartość podaną w parametrze nr 3410, pozostanie włączony alarm P/S na 020.

Jeśli punkt końcowy nie leży na łuku, to po osiągnięciu punktu końcowego narzędzie przemieszcza się w linii prostej wzdłuż jednej osi.

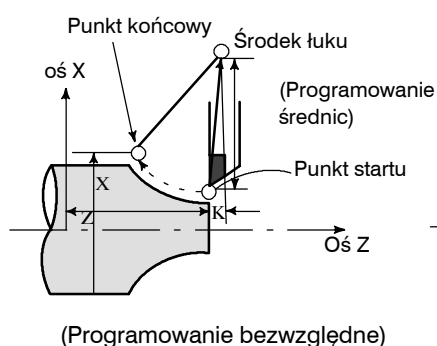
- **Ustalenie półokręgu za pomocą R**

Jeśli za pomocą R ustalono łuk z kątem środkowym zbliżonym do 180° , to obliczenia punktu początkowego współrzędnych mogą spowodować pozostanie alarmu. W tym przypadku należy ustalić środek łuku za pomocą I, J i K.

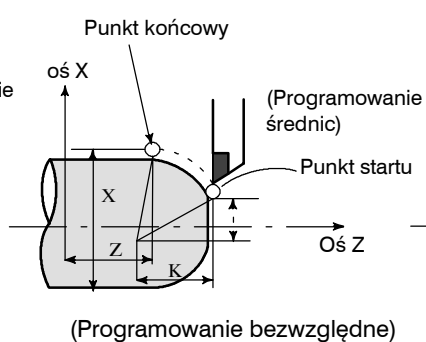
Przykłady

- **Polecenie interpolacji kołowej X, Z**

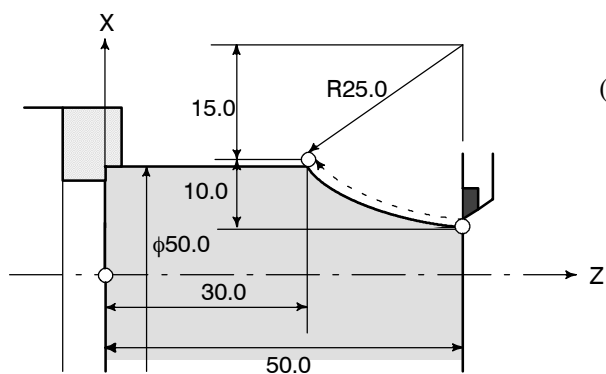
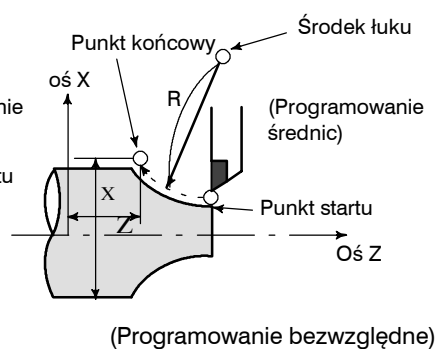
G02X_Z_I_K_F_;



G03X_Z_I_K_F_;



G02X_Z_R_F_;



(Programowanie średnic)
 G02X50.0Z30.0I25.0F0.3; or
 G02U20.0W-020.0I25.0F0.3; or
 G02X50.0Z30.0R25.0F0.3 or
 G02U20.0W-20.0R25.0F0.3;

4.5 INTERPOLACJA ŚRUBOWA (G02, G03)

Format

Synchronicznie z łukiem na płaszczyźnie XpYp

$$G17 \left\{ \begin{array}{l} G02 \\ G03 \end{array} \right\} Xp_Yp_ \left\{ \begin{array}{l} I_ J_ \\ R_ \end{array} \right\} \alpha_(\beta_)F_;$$

Synchronicznie z łukiem na płaszczyźnie ZpXp

$$G18 \left\{ \begin{array}{l} G02 \\ G03 \end{array} \right\} Xp_Zp_ \left\{ \begin{array}{l} I_ K_ \\ R_ \end{array} \right\} \alpha_(\beta_)F_;$$

Synchronicznie z łukiem na płaszczyźnie YpZp

$$G19 \left\{ \begin{array}{l} G02 \\ G03 \end{array} \right\} Yp_Zp_ \left\{ \begin{array}{l} J_ K_ \\ R_ \end{array} \right\} \alpha_(\beta_)F_;$$

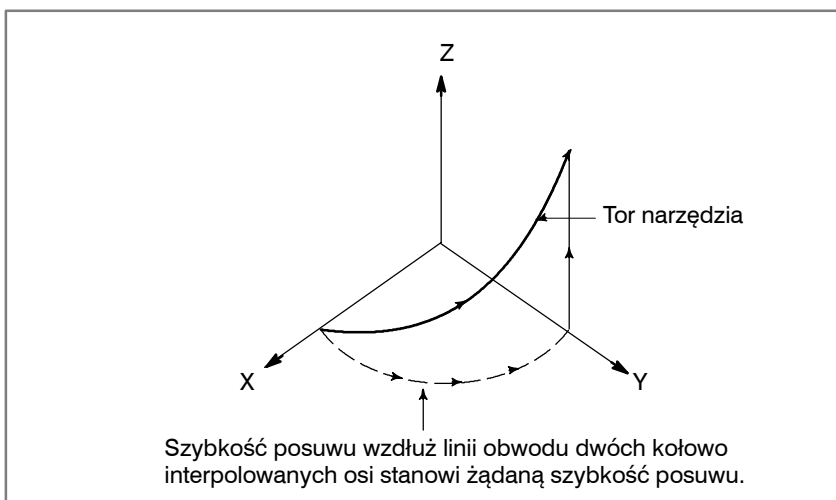
α, β : Dowlolna oś, w której nie zastosowano interpolacji kołowej.
Można podać maksymalnie dwie inne osie.

Objaśnienia

Metoda poleceń służy do wstawienia dodatkowej osi przemieszczeń, która nie jest osią interpolacji kołowej. Jedno z poleceń F podaje szybkość posuwu wzdłuż łuku okręgu. Z tego powodu prędkość posuwu w osi liniowej jest następująca:

$$F_x = \frac{\text{Długość osi liniowej}}{\text{Długość łuku okręgu}}$$

Prędkość posuwu należy tak określić, aby posuw w osi liniowej nie przekraczał żadnej z wartości granicznych. Bit 0 (HFC) parametru nr 1404 można wykorzystać do uniemożliwienia przekroczenia ustalonej wartości posuwu w linii prostej.



Ograniczenia

- Kompensacja promienia skrawania stosuje się tylko w łuku koła.
- Korekcja narzędzi i korekcja długości narzędzi nie mogą być zastosowane w jednym bloku z interpolacją śrubową.

4.6 INTERPOLACJA WSPÓŁRZĘDNYCH BIEGUNOWYCH (G12.1, G13.1)

Format

- G12.1 i G13.1
ustalone w oddzielnych
blokach

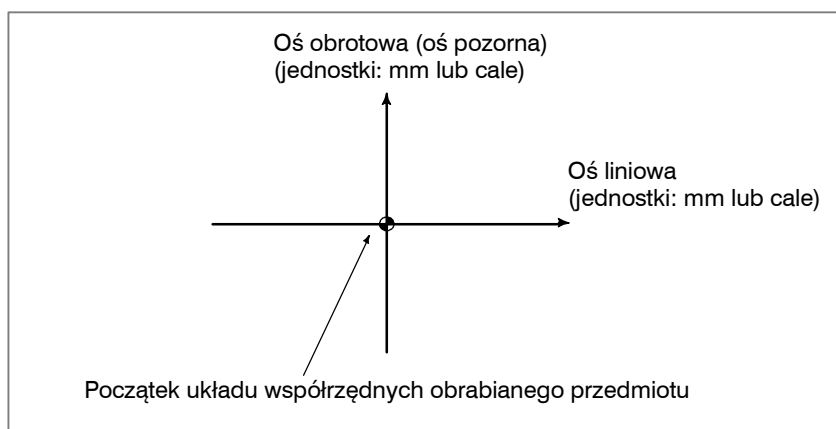
Interpolacja współrzędnych biegunowych dotyczy funkcji, przy której sterowanie konturem następuje przez transformację programowanego polecenia z układu współrzędnych kartezjańskich w sterowanie wzdłuż osi liniowej (ruch narzędzia) i osi obrotowej (obróć detalu). Metoda ta jest stosowana do obrabiania powierzchni czołowych i szlifowania wału krzywkowego na tokarce.

| | |
|---|--|
| G12.1 ; <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; font-size: 2em;">}</div> | 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 pozorna). |
| G13.1 ; | Odwołanie trybu interpolacji współrzędnych biegunowych (bez interpolacji współrzędnych biegunowych) Zamiast G12.1 i G13.1 można stosować odpowiednio G112 i G113. |

Objaśnienia

- Płaszczyzna interpolacji współrzędnych biegunowych

G12.1 rozpoczyna tryb interpolacji współrzędnych biegunowych i wybiera płaszczyznę interpolacji (rys. 4.6 (a)). Interpolacja współrzędnych biegunowych zostanie przeprowadzona w tej płaszczyźnie.



Rys. 4.6 (a) Płaszczyzna interpolacyjna współrzędnych biegunowych.

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

OSTROŻNIE

Płaszczyzna (wybrana przez G17, G18, lub G19) używana przed ustaleniem G12.1, 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**

Jednostki współrzędnych osi hipotetycznej są takie same, jak dla osi liniowej (mm, cal)

Jednostką szybkości posuwu jest mm/min lub cal/min

W trybie interpolacji współrzędnych biegunowych polecenia programów są definiowane za pomocą współrzędnych kartezjańskich na płaszczyźnie interpolującej współrzędne biegunowe. Adres osi obrotowej służy jako adres dla drugiej osi (oś pozorna) w tej płaszczyźnie. To, czy dla pierwszej osi w płaszczyźnie zostanie ustalony promień czy też średnica, zależy tylko od tej osi. Oś pozorna zostanie ustalona przy współrzędnej 0 bezpośrednio po zaprogramowaniu G12.1. Interpolacja biegunowa jest uruchamiana przy założeniu, że kąt położenia narzędzia po ustaleniu G12.1 wynosi 0.

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
 G04 Przerwa
 G40, G41, G42 Kompensacja promienia skrawania
 (Interpolacja układu współrzędnych biegunowych została zastosowana w torze narzędzia po kompensacji długości narzędzia.)
 G65, G66, G67 Makropolecenie użytkownika
 G98, G99 Posuw na minutę, posuw na obrót

- **Interpolacja kołowa w płaszczyźnie współrzędnych biegunowych**

Adresy promienia łuku w przypadku interpolacji kołowej (G02 lub G03) w płaszczyźnie interpolacji współrzędnych biegunowych są zależne od pierwszej osi w tej płaszczyźnie (oś liniowa).

- I i J w płaszczyźnie $X_p - Y_p$, jeśli osią liniową jest oś X lub oś równoległa do osi X.
- J i K w płaszczyźnie $Y_p - Z_p$, jeśli osią liniową jest oś Y lub oś równoległa do osi Y.
- K i I w płaszczyźnie $Z_p - X_p$, jeśli osią liniową jest oś Z lub oś równoległa do osi Z.

Promień koła można także zaprogramować poleceniem R.

ADNOTACJA

Osie U-, V- i W- (równoległe do osi podstawowych) mogą być wykorzystane z kodami G typu B i C.

- **Przemieszczenie w trybie interpolacji współrzędnych biegunowych wzdłuż osi nie leżącej w płaszczyźnie tej interpolacji**

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).

Ograniczenia

- **Układ współrzędnych w interpolacji układu współrzędnych biegunowych**

Układ współrzędnych musi być ustalony przed ustaleniem G12.1 (układ współrzędnych obrabianego przedmiotu), gdzie środek osi obrotu jest początkiem układu współrzędnych. W trybie G12.1 nie wolno zmieniać układu współrzędnych (G92, G52, G53, zerowanie współrzędnych względnych, G54 z G59, itd.).

- **Polecenie kompensacji promienia ostrza narzędzia**

Trybu interpolacji współrzędnych biegunowych nie można uruchomić ani zakończyć (G12.1 lub G13.1) w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia (G41 lub G42). W trybie zakończenia kompensacji promienia ostrza narzędzia (G40) muszą być ustalone G12.1 lub G13.1.

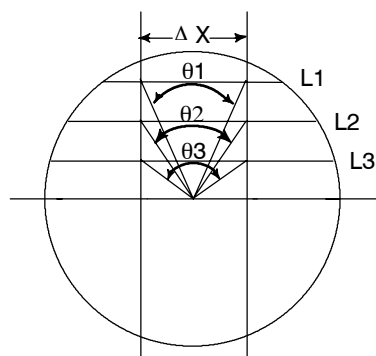
- **Ponowny start programu**

W jednym bloku w trybie G12.1 nie może zostać wykonany ponowny start programu.

- **Szybkość posuwu skrawania dla osi obrotowej**

W interpolacji współrzędnych biegunowych ruch narzędzia dla kształtu zaprogramowanego w układzie współrzędnych kartezjańskich jest transformowany w ruch narzędzia na osi obrotowej (oś C) i na osi liniowej (oś X). Jeśli narzędzie zbliża się do środka przedmiotu obrabianego, zwiększa się składowa osi C, dotycząca szybkości posuwu, co może spowodować przekroczenie maksymalnej szybkości posuwu skrawania dla osi C (nastawionej w parametrze nr 1422). W tym przypadku zostanie wywołany alarm (patrz poniższy rysunek). Aby składowa osi C nie przekroczyła maksymalnej prędkości posuwu dla osi C, należy zmniejszyć prędkość posuwu zdefiniowaną za pomocą adresu F lub utworzyć taki program, w którym narzędzie (lub środek narzędzia, jeśli zastosowano kompensację promienia ostrza narzędzia) nie zbliża się zbyt blisko do środka obrabianego przedmiotu.

OSTRZEŻENIE



Rysunek przedstawia linie L1, L2 i L3. ΔX jest odległością, o jaką przemieszcza się narzędzie w jednostce czasu z szybkością posuwu zaprogramowaną w adresie F w układzie współrzędnych kartezjańskich. Kąt, podczas przemieszczania od L1 do L2 i do L3, pod którym narzędzie przemieszcza się w jednostce czasu odpowiednio do Δ w kartezjańskim układzie współrzędnych, zwiększa się od wartości θ_1 do θ_2 i do θ_3 . Innymi słowy składowe osi X szybkości posuwu są tym większe, im bardziej 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 (stopnie/min) w osi C

W ten sposób za pomocą wzoru podanego poniżej można obliczyć szybkość definiowaną w adresie F we współrzędnych biegunowych. Obliczenie dopuszczalnej szybkości na podstawie wzoru. Ten wzór określa wartość teoretyczną; w praktyce ze względu na możliwy błąd w obliczeniach, należy przyjąć ewentualnie wartość nieco mniejszą.

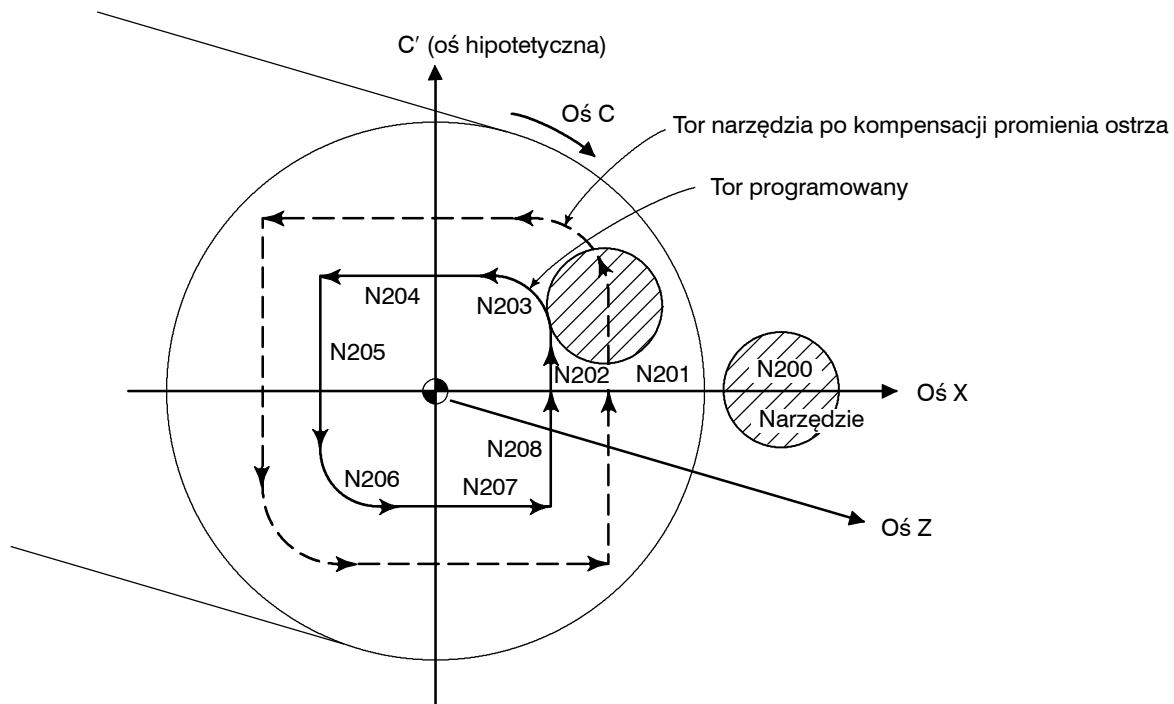
$$F < L \times R \times \frac{\pi}{180} \text{ (mm/min)}$$

- **Programowanie średnic i promieni**

W odniesieniu do osi obrotowej (osi C) stosuje się programowanie promieni, nawet jeśli w odniesieniu do osi liniowej (osi X) zastosowano programowanie średnic.

Przykłady

Przykład programu interpolacji współrzędnych biegunowych, opartego na osi X (osi liniowej) i osi C (osi obrotowej).



Oś X jest zależna od programu średnic, oś C jest zależna od programu promieni.

```

O0001 ;
:
N010 T0101
:
N0100 G00 X120.0 C0 Z _ ;
N0200 G12.1 ;
N0201 G42 G01 X40.0 F _ ;
N0202 C10.0 ;
N0203 G03 X20.0 C20.0 R10.0 ;
N0204 G01 X-40.0 ;
N0205 C-10.0 ;
N0206 G03 X-20.0 C-20.0 I10.0 J0 ;
N0207 G01 X40.0 ;
N0208 C0 ;
N0209 G40 X120.0 ;
N0210 G13.1 ;
N0300 Z _ ;
N0400 X _ C _ ;
:
N0900M30 ;

```

Pozycjonowanie w położeniu startowym
Start interpolacji układu współrz. biegunowych

Program geometrii
(oparty na współrzędnych kartezjańskich
w płaszczyzna X-C')

Anulowanie interpolacji ukł. współrz. biegunowych

4.7

INTERPOLACJA CYLINDRYCZNA (G07.1)

Wartość przemieszczenia osi obrotowej, zaprogramowana podaniem kąta, zostaje jednorazowo wewnętrznie zamieniona na odległość jednej z osi liniowych na powierzchni zewnętrznej, tak że interpolacja liniowa i kołowa może zostać przeprowadzona za pomocą dodatkowej osi. Po interpolacji odległość ta zostanie z powrotem zamieniona na wartość przemieszczenia osi obrotu.

Funkcja interpolacji cylindrycznej umożliwia przy programowaniu rozwinięcie powierzchni bocznej cylindra. W ten sposób można zaprogramować bez problemu na przykład cylindryczną obróbkę krzywek.

Format

**G07.1 IP r ; Start trybu interpolacji cylindrycznej
(interpolacja cylindryczna jest uaktywniana).**

⋮

G07.1 IP 0 ; Tryb interpolacji cylindrycznej jest wyłączony.

IP : Adres osi obrotu
r : Promień cylindra

**G07.1 IP r ; i G07.1 IP 0; podać w oddzielnych blokach.
Zamiast G07.1 można wykorzystać G107.**

Objaśnienia

- **Wybór płaszczyzny
(G17, G18, G19)**

Za pomocą parametru nr 1002 ustala się oś obrotu X, Y lub Z, albo inną oś do nich równoległą. Kod G wybiera płaszczyznę, w której oś obrotowa będzie podana jako liniowa.

Jeśli na przykład osią obrotową jest jedna z równoległych do osi X, G17 musi wskazywać płaszczyznę X_p-Y_p , określoną następnie przez oś obrotową i oś Y (lub równoległą do osi Y) .

Przy interpolacji cylindrycznej można podać tylko jedną oś obrotową.

ADNOTACJA

Osie U-, V- i W- (równoległe do osi podstawowych) mogą być wykorzystane z kodami G typu B i C.

- **Szybkość posuwu**

Szybkość posuwu ustalona w trybie interpolacji cylindrycznej odnosi się do szybkości po rozwiniętej powierzchni cylindra.

- **Interpolacja kołowa (G02,G03)**

W trybie interpolacji cylindrycznej jest możliwa interpolacja kołowa przy zastosowaniu osi obrotowej i jednej z osi liniowych. Promień R jest wykorzystywany w poleceniach w taki sam sposób, jak przedstawiono w opisie w Rozdziale 4.4.

Zadawaną jednostką promienia jest nie stopień, tylko milimetr (układ metryczny) lub cal (układ calowy).

< Przykład Interpolacja kołowa między osią Z i C >

Dla osi C parametru nr 1022, 5 (oś równoległa do osi X).

W tym przypadku polecenie interpolacji kołowej ma formę:

G18 Z__C__;

G02 (G03) Z__C__R__;

Dla osi C parametru (nr 1022), 6 (oś równoległa do osi Y) może być podana alternatywnie.

W tym przypadku polecenie interpolacji kołowej ma formę:

G19 C__Z__;

G02 (G03) Z__C__R__;

- **Kompensacja promienia narzędzia**

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

$$\text{Aktualna przebyta droga} = \left[\frac{\text{POSUW/OBR}}{2 \times 2\pi R} \left[\times \text{Wartość żądana} \times \frac{2 \times 2\pi R}{\text{POSUW/OBR}} \right] \right]$$

POSUW OBR : Wartość przemieszczenia na jeden obrót osi obrotowej (wartość nastawcza parametru nr. 1260)

R : Promień przedmiotu (obrabianego)

$\left[\right]$: Zaokrąglenie do najmniejszej jednostki zadawania

Ograniczenia

- **Ustalenie promienia łuku w trybie interpolacji cylindrycznej**

W trybie interpolacji cylindrycznej promień łuku nie może być określony adresami słów I, J albo K.
- **Interpolacja kołowa a kompensacja promienia ostrza narzędzia**

Uruchomienie trybu interpolacji cylindrycznej po zastosowanej właśnie kompensacji promienia ostrza narzędzia, spowoduje, że interpolacja kołowa nie będzie wykonana dokładnie.
- **Ustawianie położenia**

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

W trybie interpolacji cylindrycznej nie można ustalić układu współrzędnych obrabianego przedmiotu (G50).
- **Ustalenie trybu interpolacji cylindrycznej**

Tryb interpolacji cylindrycznej nie może być wyzerowany w czasie pracy w tym trybie. Przed zerowaniem należy zakończyć tryb interpolacji cylindrycznej.
- **Stały cykl wiercenia w trybie interpolacji cylindrycznej**

W trybie interpolacji cylindrycznej nie można ustalić stałych cykli wiercenia G81 do G89.
- **Odbicie lustrzane względem osi podwójnej głowicy rewolwerowej**

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

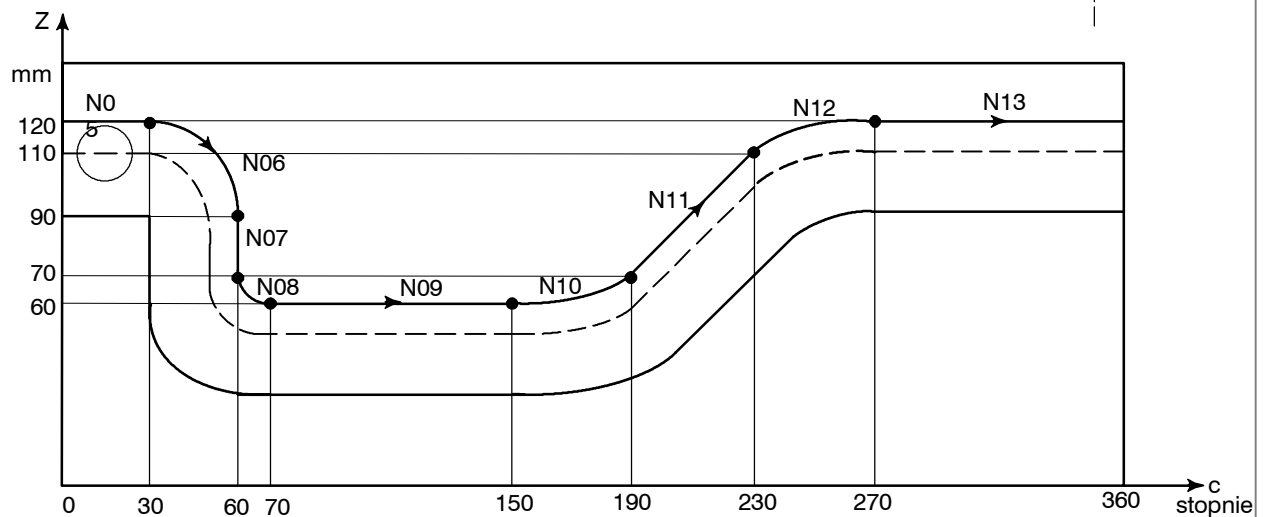
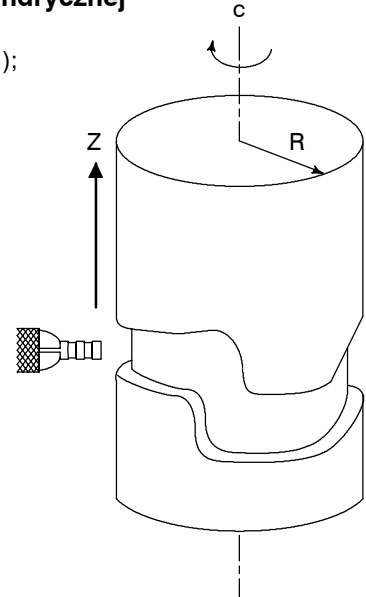
Przykłady

Przykład programu interpolacji cylindrycznej

```

O0001 (INTERPOLACJA CYLINDRYCZNA );
N01 G00 Z100.0 C0 ;
N02 G01 G18 W0 H0 ;
N03 G07.1 H57299 ;
N04 G01 G42 Z120.0 D01 F250 ;
N05 C30.0 ;
N06 G02 Z90.0 C60.0 R30.0 ;
N07 G01 Z70.0 ;
N08 G03 Z60.0 C70.0 R10.0 ;
N09 G01 C150.0 ;
N10 G03 Z70.0 C190.0 R75.0 ;
N11 G01 Z110.0 C230.0 ;
N12 G02 Z120.0 C270.0 R75.0 ;
N13 G01 C360.0 ;
N14 G40 Z100.0 ;
N15 G07.1 C0 ;
N16 M30 ;

```



4.8 INTERPOLACJA OSI HIPOTETYCZNYCH (G07)

Po rozprowadzeniu impulsów w interpolacji śrubowej za pomocą jednej z osi interpolujących kołowo ustawionej do osi hipotetycznych, włącza się interpolacja sinusoidalna.

Jeśli oś interpolacji kołowej jest potraktowana jako oś hipotetyczna, szybkość przemieszczania wzdłuż pozostałej osi zmienia się sinusoidalnie zgodnie z rozprowadzanymi impulsami. W przypadku przyjęcia osi głównej obróbki gwintu (oś, wzdłuż której maszyna wykonuje najdłuższą drogę) jako hipotetycznej, możliwa jest obróbka gwintu ze skokiem ułamkowym. Oś hipotetyczna zostaje utworzona przez G07.

Format

G07 α 0; Utworzenie osi hipotetycznej

G07 α 1; Skasowanie osi hipotetycznej

Przy czym α jest dowolnym adresem sterowanej osi.

Objaśnienia

- **Interpolacja sinusoidalna**

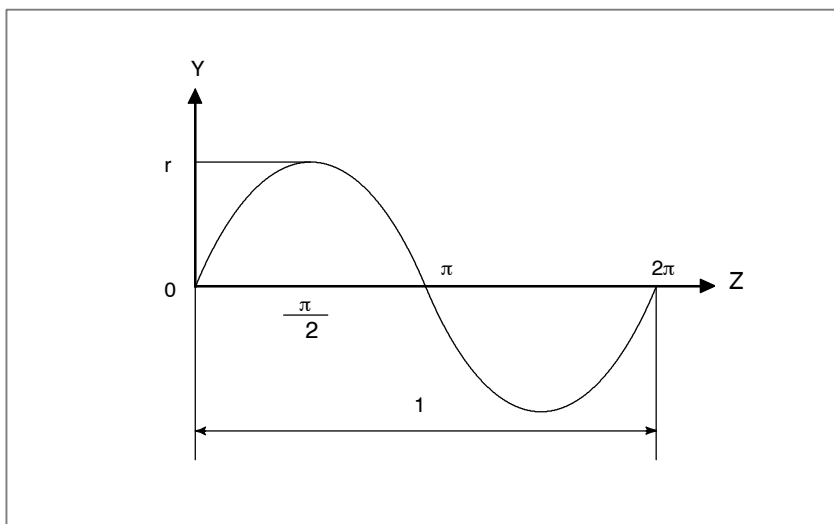
Oś α jest uważana za oś hipotetyczną od czasu wydania polecenia G07 α 0 do pojawienia się polecenia G07 α 1.

Założmy, że interpolacja sinusoidalna jest wykonywana w jednym cyklu w płaszczyźnie YZ. Oś hipotetyczną jest wówczas oś X.

$$X^2 + Y^2 = r^2 \text{ (r jest promieniem łuku)}$$

$$Y = r \sin\left(\frac{2\pi}{1} Z\right)$$

(1 jest odległością przebytą w jednym cyklu wzdłuż osi Z.)



- **Blokada, ograniczenie przemieszczania i zewnętrzne przyhamowanie**

W stosunku do osi hipotetycznej można zastosować blokadę, ograniczenie przemieszczania i zewnętrzne przyhamowanie.

- **Przerwanie kółkiem ręcznym**

Przerwanie wywołane kółkiem ręcznym dotyczy także osi hipotetycznych. To znaczy, zostaną wykonane przemieszczenia według kółka ręcznego.

Ograniczenia

- **Operacja ręczna**
- **Polecenie przemieszczenia**
- **Obrót współrzędnych**

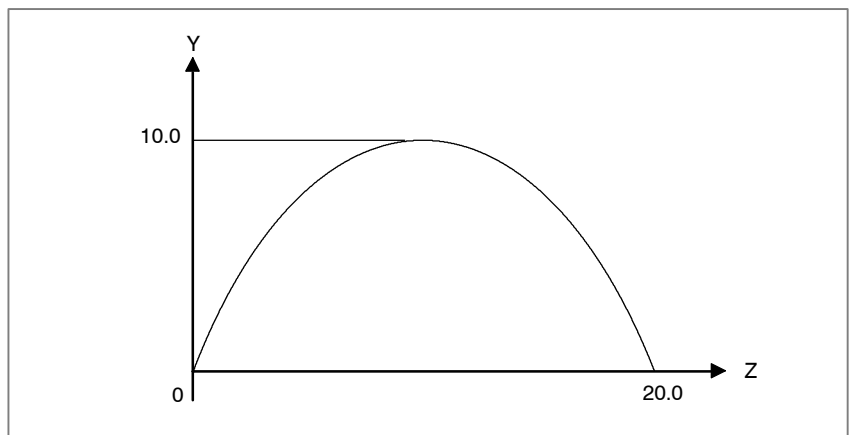
Oś hipotetyczna może być stosowana tylko w operacjach automatycznych. Przy obsłudze ręcznej oś ta nie występuje i są wykonywane jedynie przemieszczenia.

Interpolację osi hipotetycznych można podać tylko w trybie wymiarów przyrostowych.

Interpolacja osi hipotetycznych nie zezwala na obrót współrzędnych.

Przykłady

- **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 ;
```

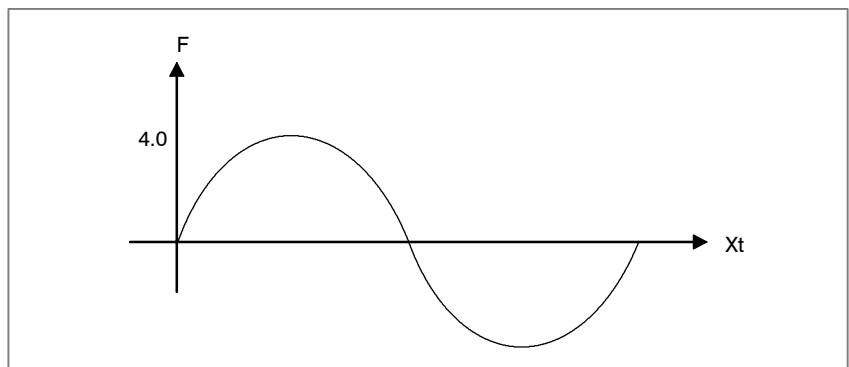
Od bloku N002 do N003 oś X jest nastawiona jako oś hipotetyczna. Blok N002 określa obróbkę skrawaniem po linii śrubowej, przy czym oś Z jest osią liniową. Ponieważ wzdłuż osi X nie występuje żaden ruch przemieszczenia, będzie on wykonany wzdłuż osi Y a interpolacja sinusoidalna wzdłuż osi Z.

W bloku N003 nie odbywa się żaden ruch przemieszczenia wzdłuż osi X, toteż maszyna znajduje się w spoczynku do końca interpolacji.

- **Zamiana szybkości posuwu na sinusoidę**

(Program przykładowy)

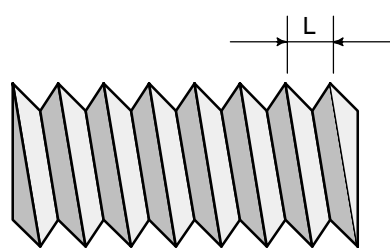
```
G07Z0 ; Oś Z jest utworzona jako hipotetyczna.
G02X0Z0I10.0F4. ; Sinusoidalna zmiana szybkości posuwu w osi X.
G07 Z1 ; Anulowanie osi Z jako osi hipotetycznej.
```



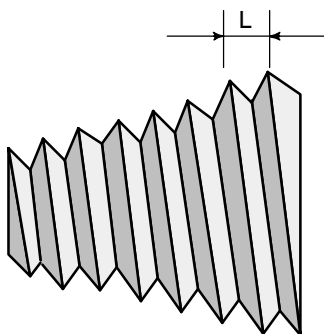
4.9 GWINTOWANIE GWINTÓW ZE STAŁYM SKOKIEM (G32)

Gwinty stożkowe i spiralne, podobnie jak gwinty walcowe, można wykonywać za pomocą polecenia G32.

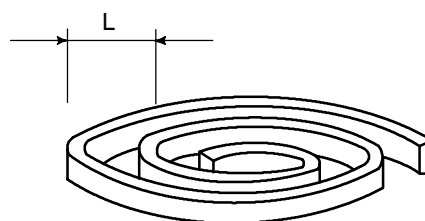
Prędkość wrzeciona jest odczytywana w czasie rzeczywistym z przetwornika położenia, umieszczonego na wrzecionie i jest przetwarzana na prędkość posuwu skrawania w trybie posuwu minutowego, stosowanego do przemieszczenia narzędzia.



Rys. 4.8 (a) Gwint walcowy



Rys. 4.8 (b) Gwint stożkowy



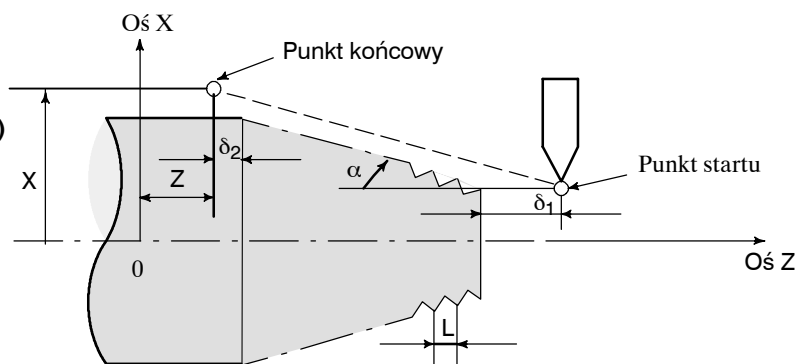
Rys. 4.8 (c) Gwint spiralny

Format

G32IP_F_;

IP_: Punkt docelowy

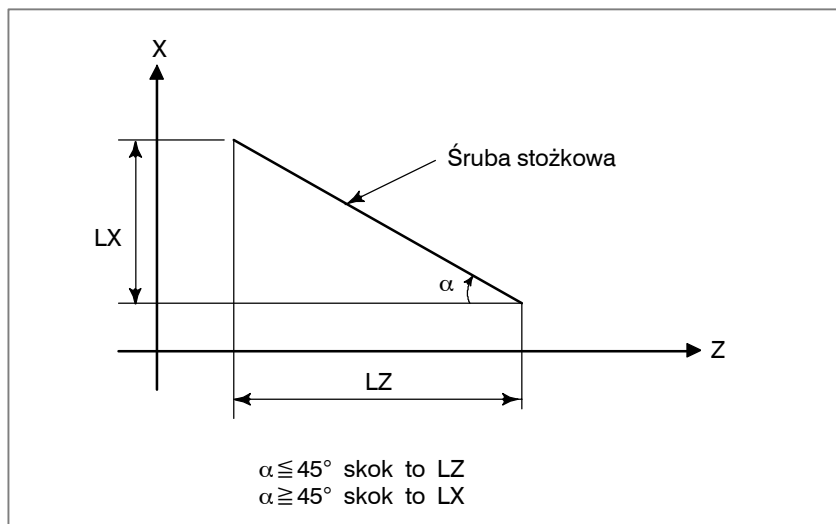
F_: Wznios w osi długiej
(zawsze programowanie promieni)



Rys. 4.9 (d) Przykład obróbki gwintu

Objaśnienia

W przypadku śrub obróbka gwintu powtarza się wzdłuż tego samego toru narzędzia od obróbki zgrubej do obróbki dokładnej. Ponieważ obróbka gwintu zostaje podjęta, kiedy koder położenia na wrzecionie wyda sygnał 1 impulsu na obrót, operacja nacinania zostaje podjęta w pewnym stałym punkcie i tor narzędzia w stosunku do przedmiotu obrabianego nie zmienia się we wszystkich fazach obróbki gwintu. Należy zwrócić uwagę, że liczba obrotów wrzeciona od obróbki zgrubej aż do końcowej musi być stała. Inaczej mogą wystąpić błędy w skoku gwintu.



Rys. 4.9 (e) LZ i LX w śrubie stożkowej

Ogółem, opóźnienia wywołane w układzie serwonapędu itp., mogą spowodować niewielkie niedokładności wzniosu gwintu w punkcie startu i końcowym. Aby taki efekt skompensować, należy zdefiniować długość gwintu nieco większą, niż wymagana.

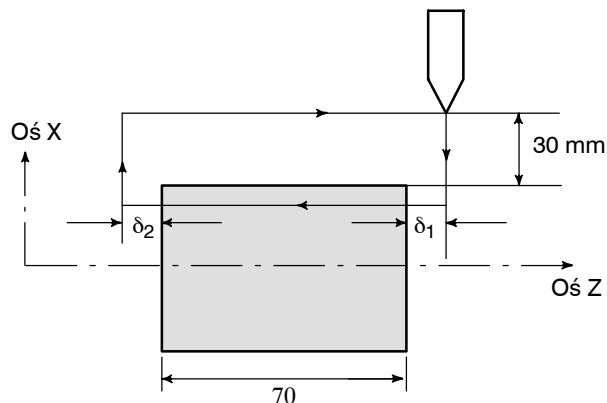
Tabela 4.9 zawiera wykaz zakresów stosowanych do ustalania skoku gwintu.

Tabela 4.9 Dopuszczalne zakresy wymiarowania gwintów

| | Najmniejszy przyrost przesunięcia |
|--------------------|-----------------------------------|
| Zadawanie w mm | 0.0001 do 500.0000mm |
| Zadawanie w calach | 0.000001 cala do 9.999999 cali |

Objaśnienia

1. Obróbka gwintów walcowych



W programowaniu są wykorzystywane następujące wartości:

Skok gwintu :4mm

$\delta_1=3\text{mm}$

$\delta_2=1.5\text{mm}$

Głębokość skrawania :1mm (skrawanie dwukrotne)
(Zadawanie metryczne, programowanie średnic)

G00U-62.0 ;

G32W-74.5 F4.0 ;

G00U62.0 ;

W74.5 ;

U-64.0 ;

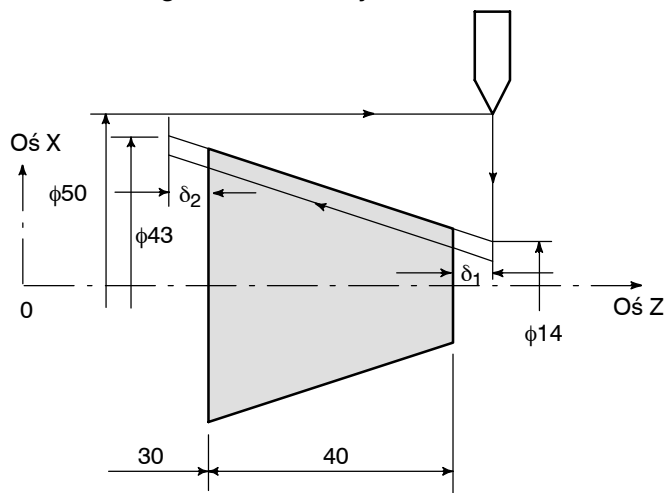
(w drugim skrawaniu obróbka głębsza o 1 mm)

G32 W-74.5 ;

G00U64.0 ;

W74.5 ;

2. Obróbka gwintów stożkowych



W programowaniu są wykorzystywane następujące wartości:

Skok gwintu : 3.5mm w kierunku osi Z

$\delta_1=2\text{mm}$

$\delta_2=1\text{mm}$

Głębokość skrawania w kierunku osi X wynosi 1mm

(Skrawanie dwukrotne)

(Zadawanie metryczne, programowanie średnic)

G00X 12.0 Z72.0 ;

G32X 41.0 Z29.0 F3.5 ;

G00X50.0;

Z72.0 ;

X 10.0 ;

(w drugim skrawaniu obróbka głębsza o 1 mm)

G32 X 39.0 Z29.0 ;

G00X50.0;

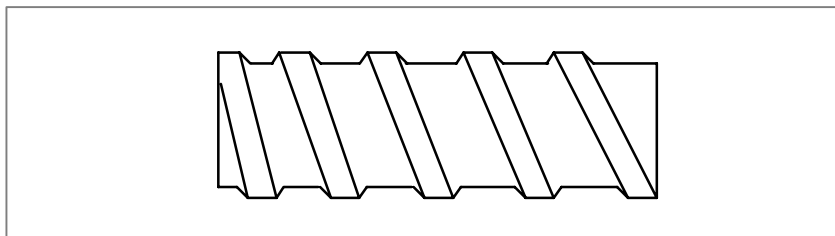
Z72.0 ;

OSTRZEŻENIE

- 1 W czasie obróbki gwintu obowiązuje korekcja szybkości posuwu (o wartości 100%).
- 2 Bardzo niebezpieczne jest zatrzymanie posuwu bez zatrzymania wrzeciona. Powoduje to gwałtowne zwiększenie głębokości skrawania i dlatego w czasie obróbki gwintów nie działa funkcja stopu posuwu. Jeśli w czasie obróbki gwintów naciśnięto przycisk stopu posuwu, to narzędzie zatrzyma się po wykonaniu bloku nie zawierającego poleceń obróbki gwintu, to znaczy zachowa się tak, jakby naciśnięto przycisk POJEDYNCZY BLOK. Po naciśnięciu przycisku ZATRZY. POSUWU na pulpicie zaświeca się lampka zatrzymania posuwu (lampka SPL). Wówczas po zatrzymaniu narzędzia lampka wyłącza się (sygnalizuje tryb pojedynczego bloku).
- 3 Jeśli bezpośrednio po bloku, zawierającym polecenia obróbki gwintu, naciśnięto przycisk ZATRZY. POSUWU lub jeśli naciśnięto go ponownie w pierwszym bloku, który nie zawiera poleceń obróbki gwintu, narzędzie zatrzyma się w bloku, który nie zawiera poleceń obróbki gwintu.
- 4 Jeśli obróbka gwintu jest wykonywana w trybie pojedynczego bloku, narzędzie zatrzyma się po wykonaniu pierwszego bloku nie zawierającego poleceń obróbki gwintu.
- 5 Jeśli w czasie obróbki gwintu zmieniono tryb operacji automatycznej na tryb operacji ręcznej, narzędzie zatrzyma się w przy pierwszym bloku, nie zawierającym poleceń obróbki gwintu, tak jak po naciśnięciu przycisku zatrzymania posuwu, opisanego w uwadze 3.
Jednak jeśli zmieniono tryb z jednego trybu operacji automatycznej na drugi, narzędzie zatrzyma się po wykonaniu bloku nie zawierającym poleceń obróbki gwintu tak, jak w przypadku trybu pojedynczego bloku w Adnotacji 4.
- 6 Jeśli poprzednim blokiem był blok obróbki gwintu, nacinanie zatrzyma się od razu bez oczekiwania na wykrycie sygnału jednego obrotu, nawet jeśli obecny blok zawiera polecenia obróbki gwintu.
G32Z _ F_ ;
Z _ ; (Przed tym blokiem nie jest wykrywany sygnał jednego obrotu.)
G32 ; (Uznawany za blok obróbki gwintu.)
Z _ F_ ; (Sygnał jednego obrotu również nie został wykryty.)
- 7 Ze względu na to, że w czasie nacinania gwintów spiralnych lub gwintów stożkowych obowiązuje sterowanie stałą prędkością skrawania i zmienia się prędkość obrotowa wrzeciona, może dojść do nieprawidłowego nacięcia gwintu. Dlatego w czasie obróbki gwintów nie należy stosować sterowania stałą prędkością skrawania. W zamian należy zastosować G97.
- 8 Blok przemieszczenia, poprzedzający blok obróbki gwintu, nie może zawierać poleceń fazowania lub zaokrąglania naroży.
- 9 Blok nacinania gwintów nie może zawierać poleceń fazowania ani zaokrąglania naroży.
- 10 W czasie obróbki gwintów funkcja korekcji szybkości obrotowej wrzeciona jest wyłączona. Prędkość wrzeciona jest ustalona na 100%.
- 11 Do czasu wydania G32 funkcja cofnięcia w obróbce gwintów jest wyłączona.

4.10 NACINANIE GWINTU ZE ZMIENNYM SKOKIEM (G34)

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



Rys. 4.10 Śruba o zmiennym skoku

Format

G34 IP_F_K;

IP : Punkt docelowy

F : Skok w kierunku osi wzdłużnej w punkcie startu

K : Przyrost i ubytek długości gwintu na obrót wrzeciona

Objaśnienia

Adresy inne niż K w obróbce gwintów walcowych/stożkowych za pomocą G32, są takie same.

Tabela 4.10 zawiera zakres wartości określanych jako K.

Tabela 4.10 Zakres dopuszczalnych wartości K

| | |
|---------------------|--|
| | |
| Zadawanie metryczne | ± 0.0001 do ± 500.0000 mm/obr. |
| Zadawanie calowe | ± 0.000001 do ± 9.999999 cala/obr. |

Alarm P/S (Nr 14) jest wydawany, na przykład, kiedy podana jest wartość K przekraczająca wartość podaną w Tabeli 4.10, maksymalna wartość skoku jest przekroczona w wyniku zwiększenia lub zmniejszenia o wielkość K lub skok ma wartość ujemną.

OSTRZEŻENIE

“Cofanie cyklu nacinania gwintów” jest niedopuszczalne dla G34.

Przykłady

Skok w punkcie startu: 8.0 mm

Przyrost skoku: 0.3 mm/obr.

G34 Z-72.0 F8.0 K0.3 ;

4.11 CIĄGŁE NACINANIE GWINTU

Funkcja ciągłego nacinania gwintów jest realizowana w ten sposób, że cząstkowe wyjście impulsowe w połączeniu dwóch bloków jest zastępowane następnym przesunięciem w obróbce impulsów i wyjściem (zachodzenie bloków na siebie).

Dlatego nieciągłe sektory obróbki, powodowane przerwami w ruchu w blokach obróbki ciągłej, są eliminowane, co umożliwia ciągłe kierowanie bloku zgodnie z poleceniami obróbki gwintu.

Objaśnienia

Ponieważ system jest sterowany w taki sposób, że synchronizacja wrzeczona nie powoduje odchylenia w połączeniach bloków, można wykonać specjalną operację obróbki gwintów, w której skok i kształt gwintu zmieniają się.



Rys. 4.11 Ciągłe nacinanie gwintu

Nawet jeśli ta sama sekcja jest w obróbce gwintu powtórzona z jednoczesną zmianą głębokości nacinania, system umożliwia obróbkę bez obniżenia jakości gwintu.

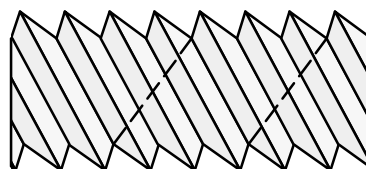
ADNOTACJA

- 1 Zachodzenie bloków na siebie jest możliwe nawet w poleceniu G01, co daje w wyniku znacznie lepszą jakość wykończenia.
- 2 Przy wykonywaniu bardzo małych bloków, nie występuje zachodzenie bloków na siebie.

4.12

OBRÓBKA GWINTÓW WIELOZWOJNYCH

Korzystanie z adresu Q w celu ustalenia kąta między sygnałem jednego impulsu na obrót i rozpoczęciem gwintowania powoduje przesunięcie kąta startu gwintowania, pozwalając łatwo tworzyć śruby z gwintami wielozwojnymi.



Śruby z gwintami wielozwojnymi.

Format

(gwintowanie ze stałym skokiem)

G32 IP_ F_ Q_ ;
G32 IP_ Q_ ;

IP_ : Punkt docelowy

F_ : Gwint w kierunku wzdłużnym

Q_ : Kąt startu obróbki gwintu

Objaśnienia

- Dostępne polecenia gwintowania

G32: Obróbka gwintu ze stałym skokiem
G34: Nacinanie gwintu ze zmiennym skokiem
G76: Cykl obróbki gwintów wielozwojnych
G92: Cykl nacinania gwintów

Ograniczenia

- Kąt startu

Kąt startu nie jest wartością ciągłą (modalną). Musi być definiowany za każdym razem, kiedy jest używany. Jeśli wartość nie zostanie podana, zakłada się 0.

- Przyrost kąta startu

Kąt startu (Q) zwiększa się o 0.001 część stopnia. Trzeba zauważyć, że nie można podawać przecinka dziesiętnego.

Przykład:

Kąt przesunięcia, wynoszący 180 stopni, podaje się jako Q180000. Nie można podać Q180.000, ponieważ wyrażenie to zawiera przecinek dziesiętny.

- Definiowany zakres kąta startu

Można podać kąt startu (Q) z zakresu od 0 do 360000 (w odstępach co 0.001 stopnia). Jeśli zostanie podana wartość przekraczająca 360000 (360 stopni), to zostanie zaokrąglona w dół do 360000 (360 stopni).

- Obróbka gwintów wielozwojnych (G76)

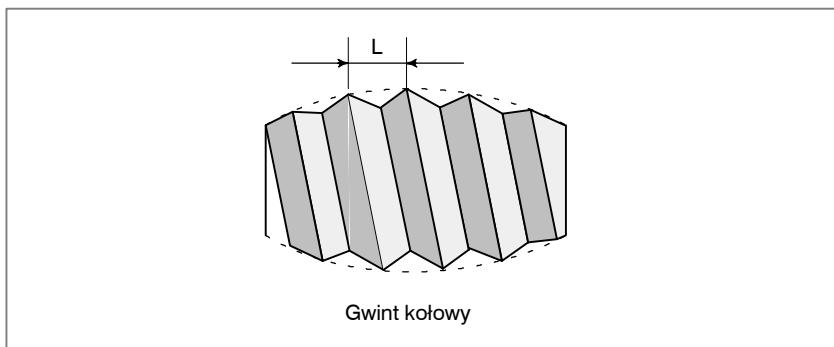
Dla polecenia G76 obróbki gwintów wielozwojowych zawsze należy korzystać z taśmy formatu FS15.

Przykłady**Program do produkcji śrub dwuzwojnych
(z kątem startu wynoszącym 0 i 180 stopni)**

```
G00 X40.0 ;  
G32 W-38.0 F4.0 Q0 ;  
G00 X72.0 ;  
    W38.0 ;  
    X40.0 ;  
G32 W-38.0 F4.0 Q180000 ;  
G00 X72.0 ;  
    W38.0 ;
```


4.13 OBRÓBKA GWINTÓW KOŁOWYCH (G35, G36)

Za pomocą poleceń G35 i G36 można utworzyć gwint kołowy z określonym skokiem wzdłuż osi głównej.



Format

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{G35} \\ \text{G36} \end{array} \right\} \quad X(U) _ Z(W) _ \left\{ \begin{array}{l} I _ K _ \\ R _ _ _ \end{array} \right\} \quad F _ Q _ ;$$

G35 : Polecenie tworzenia gwintu kołowego, zgodnego z kierunkiem ruchu wskazówek zegara

G36 : Polecenie tworzenia gwintu kołowego, przeciwnego do kierunku ruchu wskazówek zegara

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

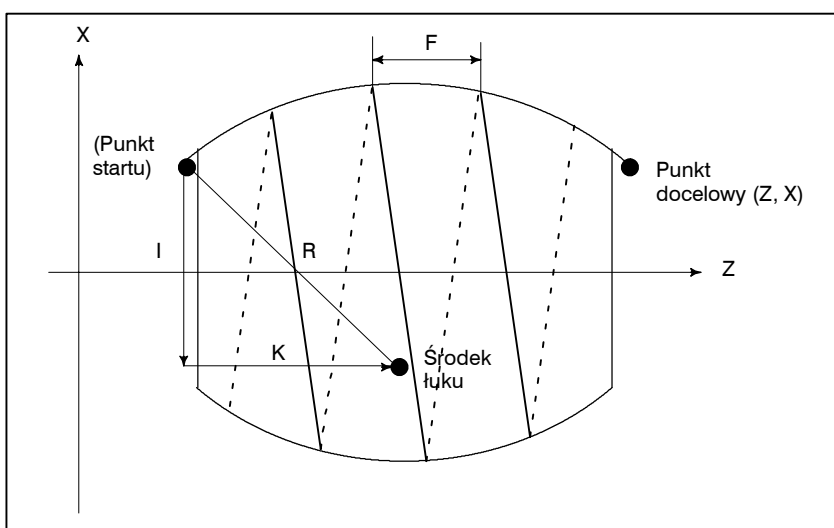
Z (W)

I, K : Ustala środek łuku względem punktu startu, korzystając ze współrzędnych względnych (w taki sam sposób, jak dla G02 i G03).

R : Ustala promień łuku.

F : Ustala skok w kierunku osi głównej.

Q : Ustala przesunięcie kąta startu obróbki gwintu (0 do 360° w odstępach co 0.001°)



Objaśnienia

- **Ustalenie promienia łuku**
- **Wybór płaszczyzny innej, niż ZX**
- **Automatyczna kompensacja narzędzia**

Jeśli R podano wraz z I i K, to obowiązuje tylko R.

Jeśli udostępniono dodatkową oś, inną niż osie X i Z, można ustalić gwintowanie kołowe w płaszczyźnie innej, niż płaszczyzna ZX. Metoda ustalania sposobu gwintowania jest taka sama, jak w przypadku G02 i G03.

Polecenie G36 jest stosowane do ustalania następujących dwóch funkcji: Automatyczna kompensacja narzędzia X i gwintowanie kołowe przeciwne do kierunku ruchu wskazówek zegara. Funkcja, w której ma być zastosowane polecenie G36, zależy od bitu 3 (G36) parametru nr 3405.

- Jeśli parametr G36 ma wartość 0, polecenie G36 służy do automatycznej kompensacji narzędzia X.
- Jeśli parametr G36 ma wartość 1, polecenie G36 służy do gwintowania kołowego w kierunku przeciwnym do kierunku ruchu wskazówek zegara.

G37.1 można wykorzystać do automatycznej kompensacji narzędzia X, a G37.2 można wykorzystać do ustalenia automatycznej kompensacji narzędzia Z.

(Metoda specyfikacji)

G37.1 X_

G37.2 Z_

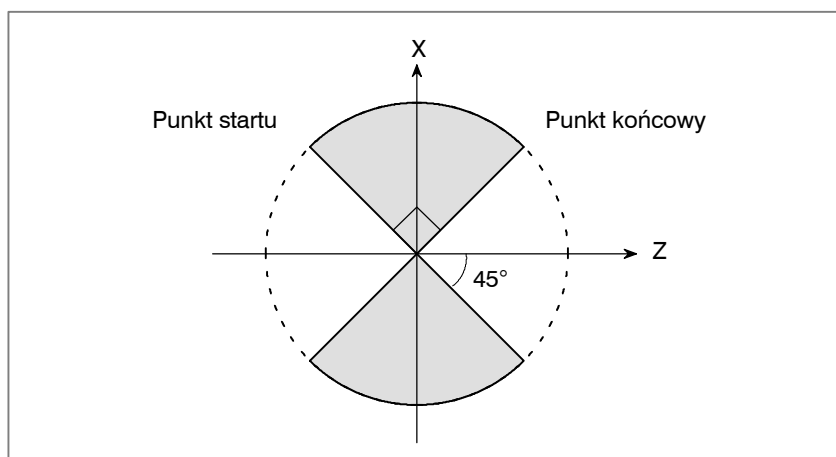
Kod G, jeśli bit 3 parametru nr 3405 ma wartość 1.

| Kod G | Grupa kodu G | Funkcja |
|-------|--------------|--|
| G35 | 01 | Gwintowanie kołowe, zgodne z kierunkiem ruchu wskazówek zegara |
| G36 | | Gwintowanie kołowe, przeciwne do kierunku ruchu wskazówek zegara |
| G37 | 00 | Automatyczna kompensacja narzędzia Z |
| G37.1 | | Automatyczna kompensacja narzędzia X |
| G37.2 | | Automatyczna kompensacja narzędzia Z |

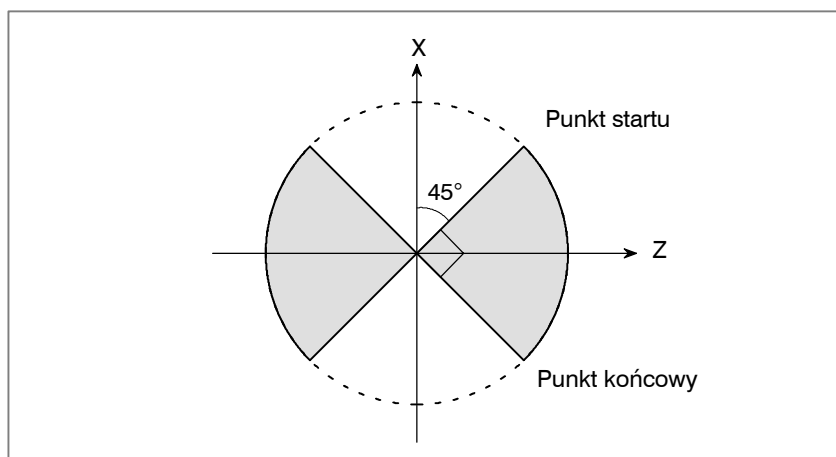
Ograniczenia

- **Zakres definiowanego łuku**

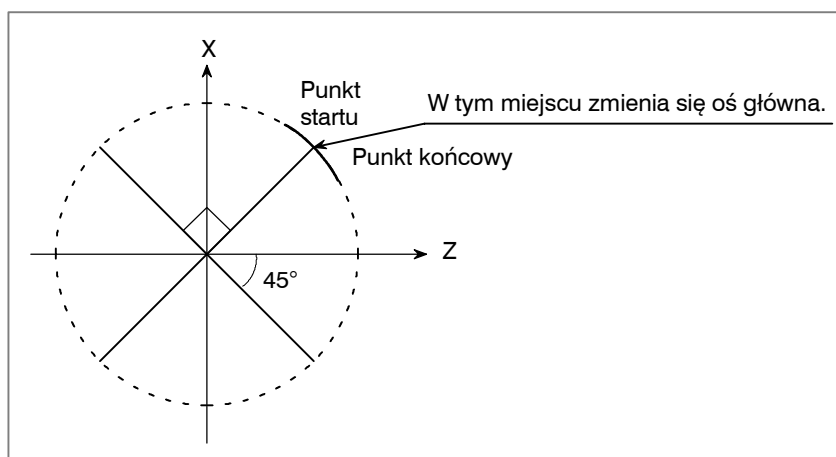
Łuk musi być tak ustalony, aby mieścił się w zakresie, w którym osią główną łuku zawsze jest oś Z lub oś B, jak pokazano na rysunkach 4.13 (a) i (b). Jeśli łuk zawiera punkt, w którym oś główna zmienia się z osi X na oś Z lub odwrotnie, jak pokazano na rysunku 4.13 (c), zostanie włączony alarm P/S 5058.



Rys. 4.13 (a) Zakres, w którym oś Z jest osią główną



Rys. 4.13 (b) Zakres, w którym oś X jest osią główną



Rys. 4.13 (c) Przykład definicji łuku, która powoduje włączenie alarmu

4.14

FUNKCJA POMINIĘCIA (G31)

Format

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 zostanie wykonany następny blok. 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.

Więcej informacji na temat stosowania tej funkcji można znaleźć w podręczniku dostarczonym przez producenta obrabiarki.

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 #5068 w następujący sposób:

#5061 Wartość współrzędnych w osi X

#5062 Wartość współrzędnej w osi Z

#5063 Wartość współrzędnej 3 osi

:

:

#5068 Wartość współrzędnych 8 osi

OSTRZEŻENIE

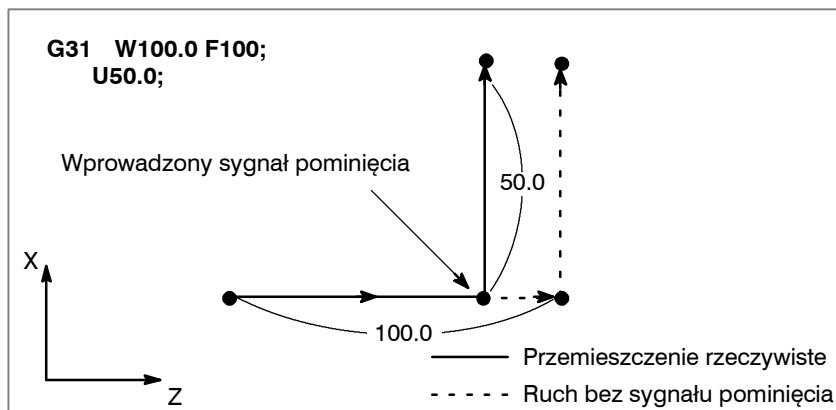
Aby zwiększyć dokładność położenia narzędzia kiedy wprowadzany jest sygnał pominięcia, korekcja szybkości posuwu, ruch próbny i automatyczne przyspieszenie/hamowanie są nieaktywne dla funkcji pominięcia (pozostałego ruchu/drogi), jeśli szybkość posuwu zadano jako wartość posuwu na minutę. Aby funkcje te włączyć, należy w bicie 7 (SKF) parametru nr 6200 ustawić wartość 1. Jeśli prędkość posuwu zdefiniowano jako posuw obrotowy, to korekcja szybkości posuwu, ruch próbny i automatyczne przyspieszenie/przyhamowanie są dostępne dla funkcji pominięcia, niezależnie od ustawienia bitu SKF.

ADNOTACJA

- 1 Wydanie polecenia G31 podczas włączonej kompensacji promienia ostrza narzędzia wywoła alarm P/S nr 035. Przed poleceniem G31 należy zakończyć kompensację narzędzia za pomocą polecenia G40.
- 2 Wykonanie G31 w trybie posuwu na obrót przy włączonej opcji szybkiego pominięcia powoduje włączenie alarmu P/S nr 211.

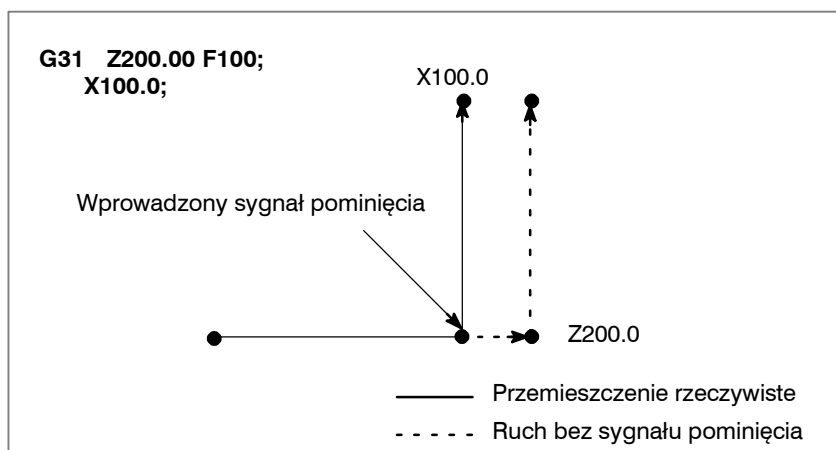
Przykłady

- Blok sąsiadujący z G31 jest poleceniem przyrostowym



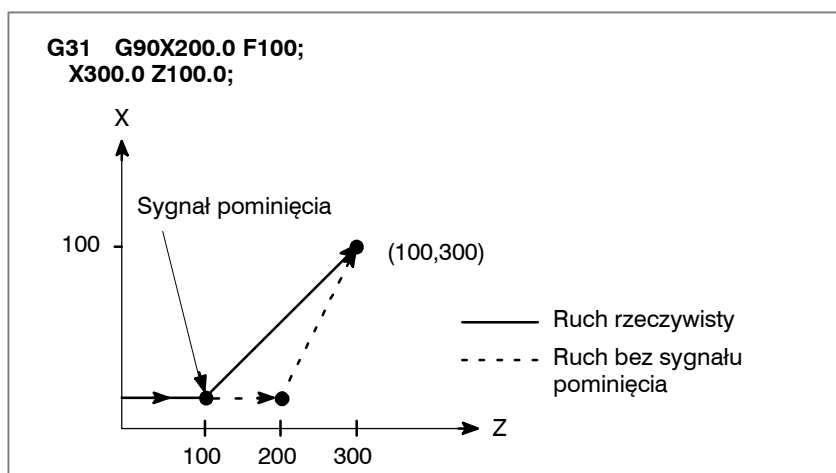
Rys.4.14 (a) Następny blok jest poleceniem przyrostowym

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



Rys.4.14 (b) Następny blok jest poleceniem wymiarowania bezwzględnego w 1 osi

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



Rys 4.14 (c) Następny blok jest poleceniem wymiarowania bezwzględnego w 2 osiach

4.15 POMINIĘCIE WIELOSTOPNIOWE (G31)

W bloku, w którym podano P1 do P4 po G31, funkcja wielostopniowego pominięcia wprowadza współrzędne do zmiennej makropolecenia użytkownika, jeżeli zostanie podany sygnał pominięcia (4-punktowy lub 8-punktowy; 8-punktowy przy sygnale szybkiego pominięcia).

Wtedy funkcja pomija pozostałe przemieszczenie. W bloku ustalającym Q1 do Q4 po G04 funkcja pomija przerwę, kiedy zostanie włączony sygnał pominięcia (4 lub 8 punktowy; 8 punktowy, jeśli użyto sygnału szybkiego pominięcia).

Sygnał pominięcia np. z przyrządu pomiarowego stałego wymiaru może być użyty do przeskoczenia 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.

Więcej informacji na temat stosowania tej funkcji można znaleźć w podręczniku dostarczonym przez producenta obrabiarki.

Format

Polecenie przemieszczenia

G31 IP _ F _ P _ ;

IP _ : Punkt docelowy

F _ : Szybkość posuwu

P _ : P1 – P4

Przerwa

G04 X (U, P) _ (Q _) ;

X(U, P) _ : Czas przerwy

Q _ : Q1 – Q4

Objaśnienia

Wielostopniowe pominięcie zostaje ustalony przez P1, P2, P3 lub P4 w bloku G31. Objasnienia 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. Objasnienia dotyczące wyboru (Q1, Q2, Q3 albo Q4) – patrz podręcznik producenta maszyny.

• Odpowiedniki sygnału pominięcia

Za pomocą parametrów nr 6202 do 6205 można ustalić, 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 bity 0 (DS1) do 7 (DS8) parametru nr 6206 mogą być użyte do programowania przerwy.

OSTROŻNIE

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

4.16 POMINIĘCIE OGRANICZENIA MOMENTU OBROTOWEGO (G31 P99)

Format

G31 P99 IP_ F_ ;

G31 P98 IP_ F_ ;

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

Objaśnienia

- **G31 P99**
- **G31 P98**
- **Polecenie ograniczenia momentu obrotowego**
- **Zmienny parametr układu makropolecenia użytkownika**
- **Ograniczenia**
- **Sterowanie osią**
- **Stopień błędu serwow systemu**
- **Sygnał szybkiego pominięcia**

Przy ograniczonym momencie obrotowym silnika (ustalonym, na przykład za pomocą polecenia ograniczenia momentu obrotowego, wydanego w funkcji okna PMC), polecenie przesunięcia następujące po G31 P99 (lub G31 P98) może spowodować taki sam rodzaj posuwu skrawania, jak w przypadku G01 (interpolacja liniowa).

Po wydaniu sygnału oznaczającego osiągnięcie ograniczenia momentu obrotowego (z powodu powstania nacisku lub z innego powodu), następuje pominięcie.

Więcej informacji na temat stosowania tej funkcji można znaleźć w podręczniku dostarczonym przez producenta obrabiarki.

Jeśli osiągnięto ograniczenie momentu obrotowego silnika lub jeśli w czasie wykonywania G31 P99 przesłano sygnał SKIP, to aktualne polecenie przesuwu jest przerywane i rozpoczyna się wykonywanie następnego bloku.

Jeśli osiągnięto ograniczenie momentu obrotowego silnika lub jeśli w czasie wykonywania G31 P98 przesłano sygnał SKIP, to aktualne polecenie przesuwu jest przerywane i rozpoczyna się wykonywanie następnego bloku. Sygnał SKIP <X0004#7/Tool post 2 X0013#7> nie wpływa na G31 P98.

Wprowadzenie sygnału SKIP w czasie wykonywania G31 P98 nie powoduje pominięcia.

Jeśli ograniczenia momentu obrotowego nie wprowadzono przed wykonaniem G31 P99/98, polecenie posuwu jest kontynuowane i nie występuje pominięcie, nawet po osiągnięciu ograniczenia momentu obrotowego.

Jeśli ustalono G31 P99/98, to zmienne makropolecenia użytkownika zawierają współrzędne po pominięciu. (Patrz rozdział 4.9.)

Jeśli sygnał SKIP powoduje pominięcie w G31 P99, to zmienne parametry układu makropolecenia użytkownika zawierają współrzędne związane z układem współrzędnych urządzenia z chwili zatrzymania, a nie z chwili przesłania sygnału SKIP.

W każdym bloku za pomocą G31 P99/98 można sterować tylko jedną osią.

Jeśli w bloku podano dwie lub więcej osi sterowanych, lub wydano polecenie nie sterujące żadną osią, włącza się alarm P/S nr 015.

Jeśli w czasie wykonywania G31 P99/98 wprowadzono sygnał osiągnięcia ograniczenia momentu obrotowego i stopień błędu serwow systemu przekracza 32767, to włącza się alarm P/S nr 244.

Sygnał SKIP może za pomocą G31 P99 spowodować pominięcie, ale nie szybkie pominięcie.

- **Synchronizacja uproszczona i sterowanie osi pochyłonych**

G31 P99/98 nie może być wykorzystane w stosunku do osi podlegających synchronizacji uproszczonej ani osi X lub Y, które są sterowane jak osie pochyłone.

- **Sterowanie prędkością**

Bit 7 (SKF) parametru nr 6200 musi być tak ustawiony, aby w poleceniach pominięcia G31 uniemożliwić ruch próbny, przesterowanie i automatyczne przyspieszenie lub przyhamowanie.

- **Polecenia następujące po sobie**

W kolejnych blokach nie można używać G31 P99/98.

OSTRZEŻENIE

Przed poleceniem G31 P99/98 zawsze trzeba zdefiniować ograniczenie momentu obrotowego. W innym przypadku G31 P99/98 umożliwi wykonanie polecenia przesunięcia bez wykonania ponięcia.

ADNOTACJA

Jeśli wydano polecenie G31 przy włączonej kompensacji promienia ostrza narzędzia, zostanie włączony alarm P/S nr 035. Z tego powodu przed wydaniem G31 należy wykonać G40, aby wyłączyć kompensację promienia ostrza narzędzia.

Przykłady

```
O0001 ;
:
:
: M□□ ; ← PMC ustala w funkcji okna ograni-
:                               czenie momentu obrotowego.
:
:
: G31 P99 X200. F100 ; ← Polecenie pominięcia ograniczenia
:                               momentu obrotowego
: G01 X100. F500 ; ← Polecenie przesunięcia, dla którego
:                               zastosowano ograniczenie momentu
:                               obrotowego
: MDD ; ← Ograniczenie momentu obrotowego
:                               zakończone przez PMC
:
: M30 ;
:
: %
```


5

FUNKCJE POSUWU



5.1 UWAGI OGÓLNE

• Funkcje posuwu

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

1. Szybki posuw

Kiedy zostanie zaprogramowane polecenie pozycjonowania (G00), narzędzie przemieści się z prędkością szybkiego posuwu, zadaną w CNC (parametr nr 1420).

2. Posuw skrawania

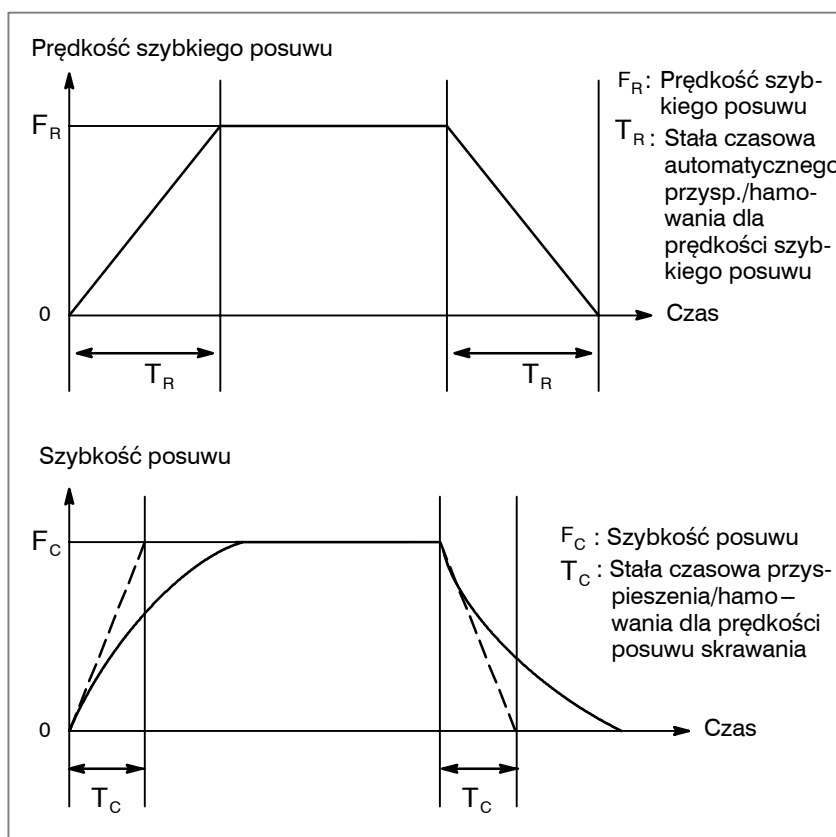
Narzędzie przemieszcza się z zaprogramowaną szybkością posuwu skrawania.

• Korekcja

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

• Automatyczne przyspieszenie/hamowanie

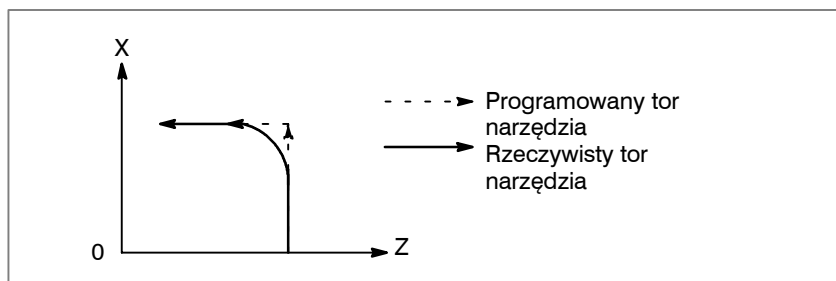
Aby uniknąć wstrząsów mechanicznych, narzędzie przy rozpoczęciu i zakończeniu posuwu jest automatycznie przyspieszane i hamowane. (Rys. 5.1 (a)).



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

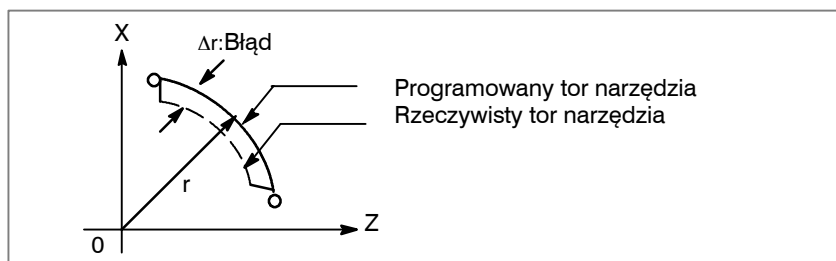
- **Tor narzędzia w posuwie skrawania**

Jeśli w czasie trwania posuwu skrawania zmienia się kierunek ruchu między ustalonymi blokami, może dojść do powstania toru z zaokrąglonymi narożami. (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) 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 podręczniku dostarczanym przez producenta urządzenia.

5.3 POSUW SKRAWANIA

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.

Wartości można podawać na dwa sposoby:

1. Posuw na minutę (G98)
Po F należy zadać wielkość posuwu narzędzia na minutę.
2. Posuw na obrót (G99)
Po F należy zadać wielkość posuwu narzędzia na jeden obrót wrzeciona.

Format

Posuw na minutę

G98 ; Kod G (grupa 05) dla posuwu minutowego

F_ ; polecenie szybkości posuwu (mm/min lub cal/min)

Posuw na obrót

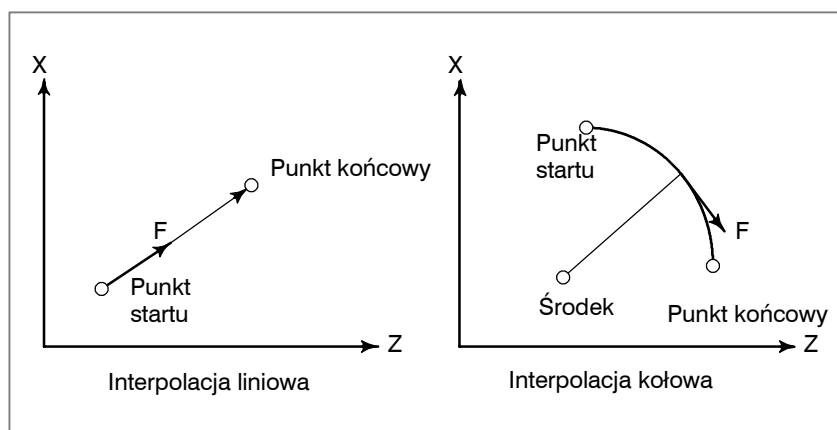
G99 ; Kod G (grupa 05) dla posuwu na obrót

F_ ; polecenie szybkości posuwu (mm/obr lub cal/obr)

Objaśnienia

- Sterowanie stałą prędkością styczną

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

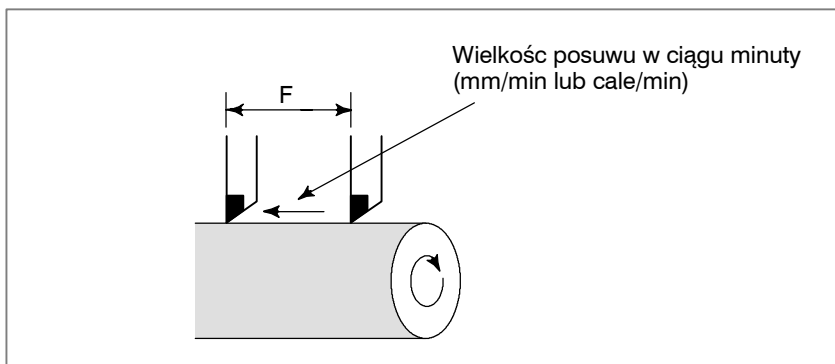


Rys. 5.3 (a) szybkość posuwu styczna (F)

- Posuw minutowy (G98)

Po zadaniu G98 (w trybie posuwu minutowego), wielkość posuwu narzędzia na minutę musi być zadana bezpośrednio za pomocą liczby stojącej za F. G98 jest kodem modalnym. G98 obowiązuje do chwili ustalenia G99 (posuw na obrót). 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 dostarczonym przez producenta urządzenia.



Rys. 5.3 (b) Posuw minutowy

OSTRZEŻENIE

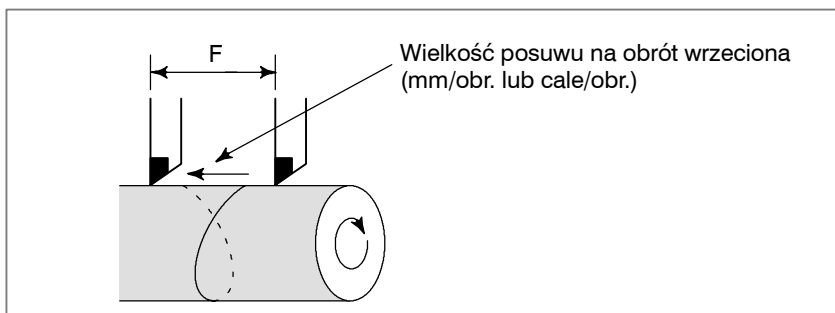
Niektóre polecenia np. obróbka gwintu nie zezwalają na przesterowanie.

- **Posuw na obrót (G99)**

Po zadaniu G99 (w trybie posuwu na obrót), wielkość posuwu narzędzia na obrót wrzeciona musi być zadana bezpośrednio za pomocą liczby stojącej za F. G99 jest kodem modalnym. G99 obowiązuje do chwili ustalenia G98 (posuw minutowy).

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 dostarczonym przez producenta urządzenia.

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



Rys. 5.3 (c) Posuw na obrót

OSTROŻNIE

Przy niskich obrotach wrzeciona może dojść do zakłóceń (odchyień) szybkości posuwu. Odchylenia szybkości posuwu są tym większe, im mniejsze są obroty wrzeciona.

- **Ograniczenie szybkości posuwu skrawania**

Parametrem nr 1422 można ustalić wspólną maksymalną szybkość posuwu skrawania dla wszystkich osi. Jeśli wartość graniczna chwilowej szybkości posuwu skrawania zostanie przekroczona (przy zastosowaniu przesterowania), szybkość ta zostanie ograniczona do wartości granicznej.

ADNOTACJA

Limit górny jest ustalany w mm/min lub calach/min. Obliczenia CNC mogą obejmować błąd szybkości posuwu $\pm 2\%$ z uwzględnieniem wartości zadanej. Nie dotyczy to jednak przyspieszenia/hamowania. Mówiąc dokładnie, błąd ten powstaje przy pomiarze czasu, jaki potrzebuje narzędzie przy przemieszczeniu o odcinek długości 500 mm przy stałej szybkości.

• Odniesienia

Patrz Załącznik C, gdzie podano zakresy prędkości posuwu, które można zastosować.

5.4 PRZERWA (G04)

Format

Przerwa **G04 X_ ; lub G04 U_ ; lub G04 P_ ;**
 X_ : Ustalenie czasu (dozwolona kropka dziesiętna)
 U_ : Ustalenie czasu (dozwolona kropka dziesiętna)
 P_ : Ustalenie czasu (kropka dziesiętna niedozwolona)

Objaśnienia

Przez nadanie przerwy zostanie wstrzymane wykonanie następnego bloku.

Bit 1 (DWL) parametru nr 3405 może zdefiniować przerwę dla każdego obrotu w trybie posuwu na obrót (G99).

Tabela 5.4 (a)
Zakres wartości zadania w czasie przerwy (zadanej przez X lub U)

| Układ wymiarów przyrostowych | Zakres wartości | Jednostka czasu przerwy |
|------------------------------|---------------------|-------------------------|
| IS–B | 0.001 do 99999.999 | s lub obr. |
| IS–C | 0.0001 do 9999.9999 | |

Tabela 5.4 (b)
Zakres wartości poleceń dla czasu przerwy (programowane za pomocą P)

| Układ wymiarów przyrostowych | Zakres wartości | Jednostka czasu przerwy |
|------------------------------|-----------------|-------------------------|
| IS–B | 1 do 99999999 | 0.001 s lub obr. |
| IS–C | 1 do 99999999 | 0.0001 s lub obr. |

6

POŁOŻENIE ODNIESIENIA



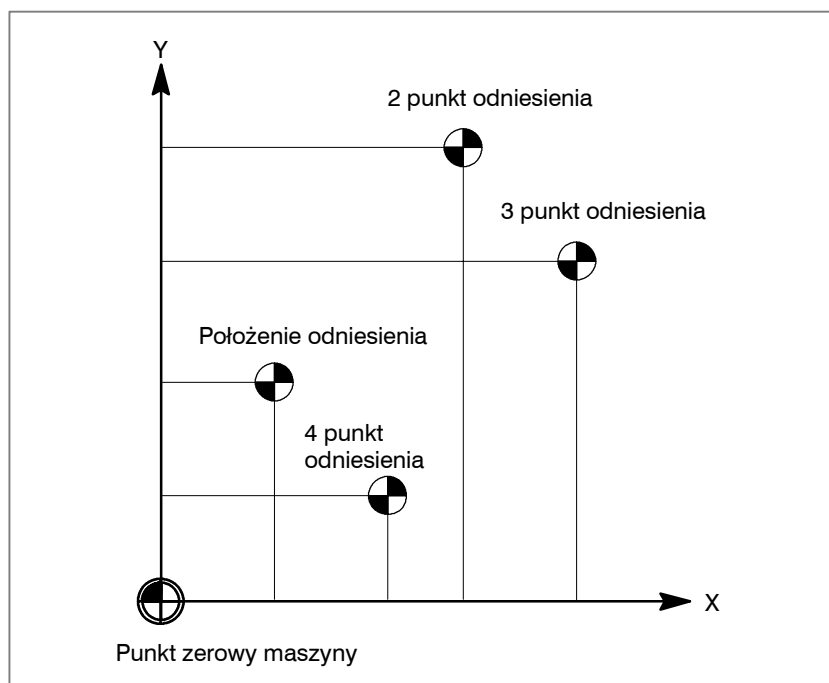
W obrabiarce CNC występuje specjalne położenie, w którym można wymienić narzędzie lub ustalić układ współrzędnych, co opisano w dalszej części. To położenie nazywa się położeniem odniesienia.

6.1 POWRÓT DO POŁOŻENIA ODNIESIENIA

- **Położenie odniesienia**

Punkt odniesienia jest stałym punktem obrabiarki, do którego narzędzie może zostać łatwo przemieszczone za pomocą funkcji przemieszczenia do punktu odniesienia.

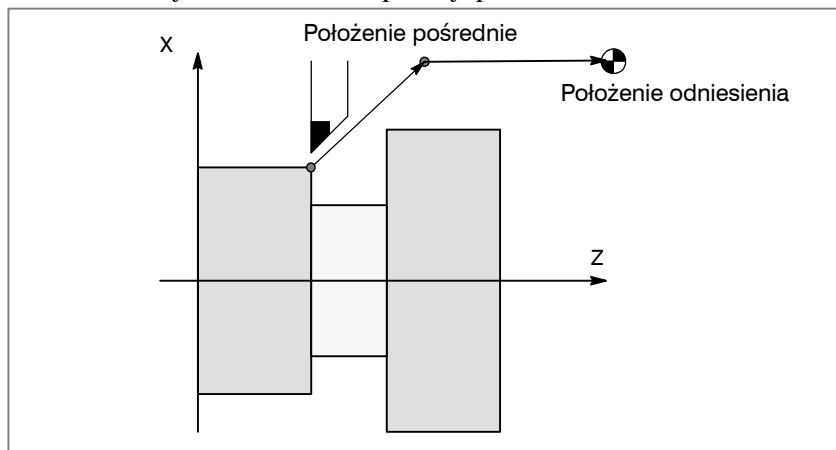
Na przykład, punkt odniesienia jest używany jako położenie, w którym zachodzi automatyczna wymiana narzędzi. Przez nastawienie współrzędnych w układzie współrzędnych maszynowych w parametrach (nr 1240 do 1243) można ustalić do czterech punktów odniesienia.



Rys. 6.1(a) Punkt zerowy maszyny i punkty odniesienia (referencyjne)

- **Powrót do położenia odniesienia**

Narzędzia są automatycznie przemieszczane wzdłuż zadanej osi poprzez punkt pośredni do punktu odniesienia. Jeśli powrót do punktu odniesienia jest zakończony, świeci się lampa sygnalizacyjna, która wskazuje zakończenie operacji powrotu.



Rys. 6.2 (b) Powrót do położenia odniesienia

- **Kontrola powrotu do położenia odniesienia**

Za pomocą funkcji kontroli powrotu do punktu odniesienia (G27) jest sprawdzane, czy narzędzie dokładnie, czyli zgodnie z programem powróciło do punktu odniesienia. Jeśli narzędzie powróciło do punktu odniesienia wzdłuż założonej osi, świeci się lampa sygnalizacyjna danej osi.

Format

- **Powrót do położenia odniesienia**

G28 IP _ ; Powrót do położenia odniesienia

G30 P2 IP _ ; Powrót do 2 położenia odniesienia (P2 może być pominięty)

G30 P3 IP _ ; Powrót do 3 położenia odniesienia

G30 P4 IP _ ; Powrót do 4 położenia odniesienia

IP : Polecenie ustalające położenie pośrednie
(polecenie bezwzględne/przyrostowe)

- **Kontrola powrotu do położenia odniesienia**

G27 IP _ ;

IP : Polecenie ustalające punkt odniesienia
(polecenie wymiarowania bezwzględnego/przyrostowego)

Objaśnienia

- **Powrót do położenia odniesienia (G28)**
- **Powrót do drugiego, trzeciego i czwartego punktu odniesienia (G30)**
- **Kontrola powrotu do punktu odniesienia (G27)**

Przyjmowanie położenia pośredniego i odniesienia następuje wzdłuż wszystkich osi za pomocą szybkiego posuwu. Z tego powodu przed podaniem polecenia musi zostać wyłączona kompensacja promienia ostrza narzędzia i kompensacja długości narzędzi.

W systemach bez detekcji położenia bezwzględne mogą być zastosowane funkcje powrotu do 2, 3, 4 punktu odniesienia tylko po powrocie do punktu odniesienia (G28) lub po ręcznym powrocie do tego punktu (patrz III-3.1). Zazwyczaj polecenie G30 jest stosowane, jeśli położenie automatycznego urządzenia do zmiany narzędzi (ATC) nie pokrywa się z punktem odniesienia.

G27 przemieszcza narzędzie szybkim biegiem do położenia. Kiedy narzędzie osiąga punkt odniesienia, zapala się lampa sygnalizacyjna. Jeśli natomiast położenie, do którego narzędzie się przesunęło, nie pokrywa się z punktem odniesienia, zostaje wyświetlony meldunek alarmu (nr. 092).

Ograniczenia

- **Blokada maszyny włączona**
- **Pierwszy po włączeniu zasilania powrót do położenia odniesienia (bez absolutnego detektora pozycji)**
- **Kontrola powrotu do punktu odniesienia w trybie korekcji narzędzi**
- **Wskazania lampy sygnalizacyjnej przy odchyłkach zaprogramowanego położenia od punktu odniesienia**

Przy włączonej blokadzie maszyny, lampa sygnalizacyjna zakończenia powrotu nie świeci się, nawet przy automatycznym powrocie do punktu odniesienia. W takim przypadku nie jest przeprowadzana kontrola, czy narzędzie powróciło do położenia odniesienia, nawet jeśli podano polecenie G27.

Jeśli podano polecenie G28, kiedy nie przeprowadzono ręcznego powrotu do położenia odniesienia po włączeniu zasilania, ruch z punktu pośredniego będzie taki sam, jak w przypadku ręcznego powrotu do położenia odniesienia. W tym przypadku narzędzie ulegnie przemieszczeniu w kierunku zgodnym z kierunkiem powrotu do położenia odniesienia, określonym w parametrze ZMIx (bit 5 parametru nr 1006). Punkt pośredni musi być więc tak wybrany, aby powrót do punktu odniesienia był możliwy.

W trybie korekcji położenie narzędzia, określone poleceniem G27, ulega przesunięciu o wartość korekcji. Z tego względu lampa sygnalizacyjna nie świeci się, jeśli położenie z dodaną wartością korekcji nie odpowiada punktowi odniesienia. Normalnie należy korekcję wyłączyć przed wydaniem polecenia G27.

W przypadku systemu obrabiarki z układem calowym, przystosowanym do zadawania metrycznego, może dojść do sytuacji, że lampa sygnalizacyjna zaświeci się, mimo że zaprogramowane położenie jest przesunięte w stosunku do punktu odniesienia o najmniejszą jednostkę zadawania. Jest to spowodowane tym, że najmniejsza jednostka zadawania systemu obrabiarki jest mniejsza od najmniejszego przyrostu przesunięcia.

Odniesienia

- **Ręczne przemieszczenie do punktu odniesienia**

Patrz III-3.1.

6.2 POWRÓT DO ZMIENNEGO PUNKTU REFERENCYJNEGO (G30.1)

Funkcja ta umożliwia przemieszczenie narzędzia do zmiennego punktu odniesienia.

Zmienny punkt odniesienia jest położeniem na obrabiarce, służącym jako odniesienie do wykonywanych przez maszynę operacji.

Zmienny punkt odniesienia nie musi być traktowany bezwzględnie jako stały punkt, w zależności od potrzeby może on ulec przesunięciu.

Format

G30.1 IP ;

IP _ : Polecenie położenia pośredniego w zmiennym punkcie odniesienia
(Polecenie wymiarowania bezwzględnego/przyrostowego)

Objaśnienia

W niektórych obrabiarkach narzędzia skrawające można zmieniać w każdym położeniu, jeśli nie kolidują z obrabianym przedmiotem ani z konikiem.

Aby czas cyklu maszynowego był jak najkrótszy, wymiana narzędzi powinna się odbywać możliwie blisko przedmiotu obrabianego. W tym celu położenie wymiany narzędzi zmienia się w zależności od kształtu przedmiotu obrabianego. Opisana wyżej funkcja pozwala na rozwiązanie tego problemu. Zależne od kształtu przedmiotu położenie wymiany narzędzi jest wprowadzone do pamięci jako zmienny punkt odniesienia. Za pomocą polecenia G30.1 narzędzie jest przemieszczane do położenia wymiany narzędzi.

- **Zmienny punkt odniesienia**

Blok G30.1 przemieszcza narzędzie biegiem szybkim początkowo wzdłuż podanej osi do punktu pośredniego i następnie od tego punktu do zmiennego punktu odniesienia.

Przed użyciem G30.1, należy wyłączyć kompensację promienia narzędzia i kompensację długości narzędzia.

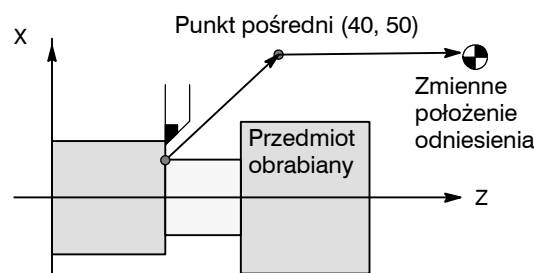
- **Ustawianie zmiennego położenia odniesienia**

Zmienny punkt referencyjny staje się położeniem współrzędnych maszyny zapamiętanym po naciśnięciu klawisza programowalnego **[SET FRP]** w ekranie z pozycjami aktualnymi.

Zmienny punkt odniesienia jest utrzymany także po wyłączeniu napięcia.

Przykłady

G30.1 X40.0 Z50.0 ;

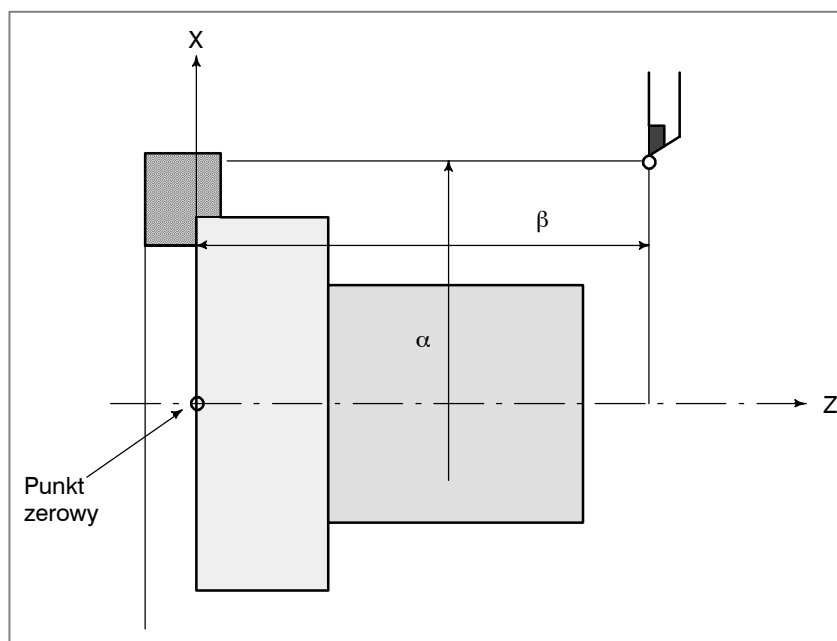


7 UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH

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 dwie osie, X i Z, to współrzędne podaje się w następujący sposób:

X_Z_

To polecenie nosi nazwę słowa wymiaru.



Rys. 7 Położenie narzędzia ustalone przez X α Z β

Współrzędne podaje się w jednym z następujących układów współrzędnych:

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

Liczba osi w układzie współrzędnych zmienia się zależnie od maszyny. W niniejszym podręczniku polecenie wymiaru jest przedstawiane jako **IP_**.

7.1 UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH MASZINY

Format

G53 IP_ ;
IP_ ; Polecenie wymiaru bezwzględnego

Objaśnienia

- **Wybór układu współrzędnych maszyny (G53)**

Jeśli położenie ustalono za pomocą współrzędnych maszyny, narzędzie przemieszcza się do tego położenia w szybkim posuwie. G53, stosowany do wybierania układu współrzędnych maszyny, jest kodem G ważnym w bloku wywołania. W ten sposób polecenia wybrane w oparciu o układ współrzędnych maszyny obowiązują jedynie w bloku zawierającym G53. Polecenie G53 musi być zdefiniowane za pomocą wartości bezwzględnych. Jeśli zostanie użyte polecenie przyrostowe, to G53 będzie zignorowane. 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

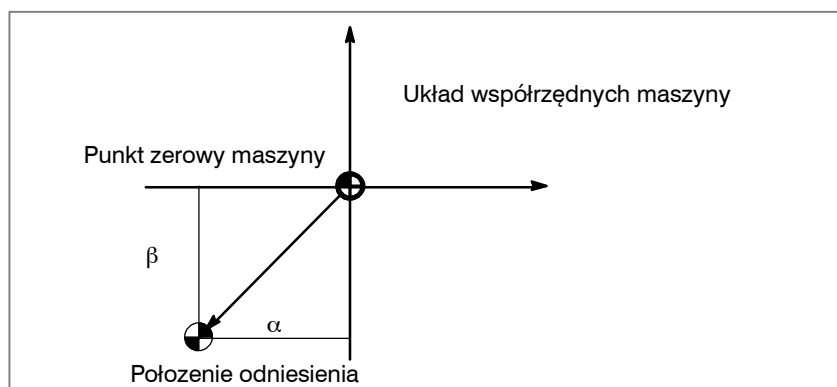
- **Zakończenie funkcji kompensacji**
- **Ustalenie G53 bezpośrednio po włączeniu zasilania**

Jeśli podano polecenie G53, należy wyłączyć kompensację promienia ostrza narzędzia i kompensację narzędzia.

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 odniesienia za pomocą polecenia G28. Nie jest to konieczne, jeśli urządzenie jest wyposażone w absolutny detektor pozycji.

Odniesienia

Jeśli po włączeniu zasilania jest wykonywany automatyczny powrót do położenia odniesienia, układ współrzędnych maszyny jest ustalany w taki sposób, że położenie odniesienia znajduje się we współrzędnych o wartości (α , β), ustawianych parametrem nr 1240.



7.2 UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH PRZEDMIOTU

Układ współrzędnych, stosowany do obrabiania przedmiotu, nosi nazwę układu współrzędnych obrabianego przedmiotu. Układ współrzędnych obrabianego przedmiotu musi być ustalony wcześniej za pomocą NC (**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 Ustalenie układu współrzędnych obrabianego przedmiotu

Układ współrzędnych można ustalić za pomocą jednej z trzech następujących metod:

(1) Sposób korzystania z G50

Układ współrzędnych przedmiotu jest ustalany poprzez podanie w programie wartości po G50.

(2) Nastawa automatyczna

Jeżeli bit 0 parametru 1201 zostanie wcześniej nastawiony, układ współrzędnych obrabianego przedmiotu zostanie nastawiony automatycznie po wykonaniu ręcznego powrotu do położenia odniesienia (zobacz III-3.1.).

Funkcja ta jest jednak wyłączona, kiedy jest stosowana opcja układu współrzędnych obrabianego przedmiotu.

(3) Wprowadzanie za pomocą klawiatury MDI

Za pomocą klawiatury można z wyprzedzeniem nastawić sześć układów współrzędnych obrabianego przedmiotu.

Polecenia programowe G54 do G59 można wykorzystać do wyboru używanej osi roboczej. (zobacz III-11.4.10.)

Jeśli jest stosowane polecenie bezwzględne, układ współrzędnych obrabianego przedmiotu musi być ustalony na jeden ze sposobów podanych powyżej.

Format

- **Nastawienie układu współrzędnych obrabianego przedmiotu za pomocą G50**

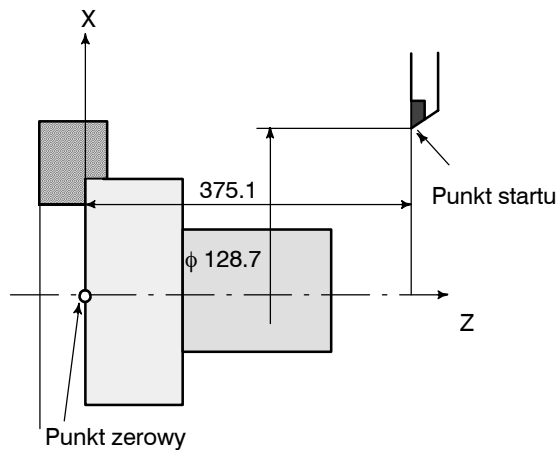
G50 IP_

Objaśnienia

Układ współrzędnych obrabianego przedmiotu jest tak ustawiony, że wyznaczony punkt narzędzia, na przykład ostrze, znajduje się w określonych współrzędnych. Jeśli IP jest wartością polecenia przyrostowego, to roboczy układ współrzędnych jest zdefiniowany w taki sposób, że bieżące położenie narzędzia koliduje z wynikiem dodania ustalonej wartości przyrostowej 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 korektą odpowiada położeniu podanemu w G50.

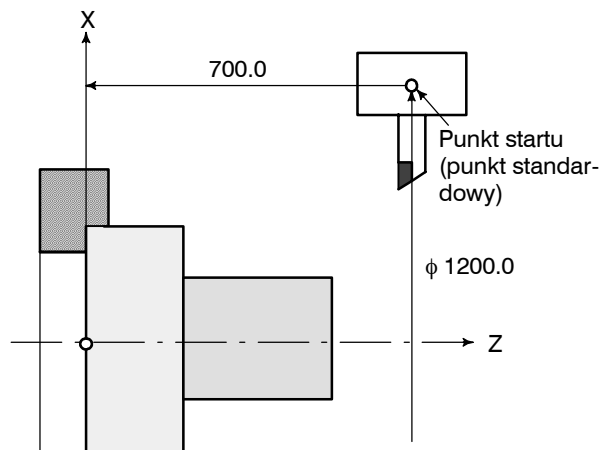
Przykłady**Przykład 1**

Ustalenie układu współrzędnych za pomocą polecenia G50X128.7Z375.1; (wyznaczenie średnicy)

**Przykład 2**

Punkt podstawowy

Ustalenie układu współrzędnych za pomocą polecenia G50X1200.0Z700.0; (wyznaczenie średnicy)



7.2.2

Wybór układu współrzędnych obrabianego przedmiotu

Użytkownik może wybrać układ współrzędnych przedmiotu w sposób opisany poniżej. (Informacje o jego ustalaniu podano w podrozdziale II–7.2.1.)

(1) Nastawa układu współrzędnych przedmiotu za pomocą G50 lub automatyczna

Po wybraniu układu współrzędnych przedmiotu polecenia wymiarowania bezwzględnego mogą pracować z tym układem.

(2) Wybór spośród sześciu układów współrzędnych przedmiotu za pomocą klawiatury MDI

Zadając kod G od G54 do G59 można wybrać jeden z następujących układów współrzędnych.

G54 1 układ współrzędnych

G55 2 układ współrzędnych

G56 3 układ współrzędnych

G57 4 układ współrzędnych

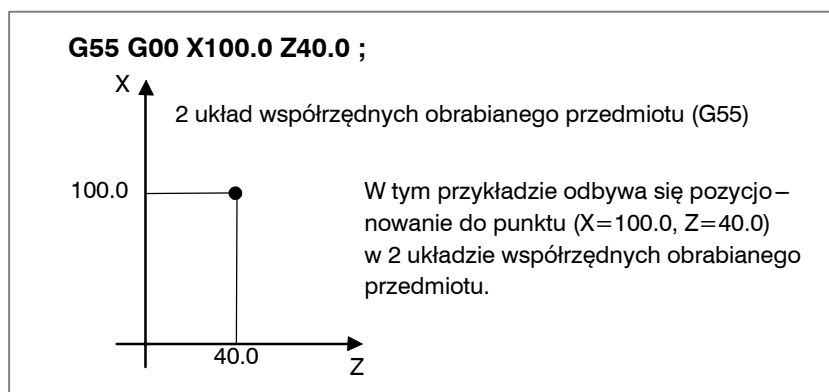
G58 5 układ współrzędnych

G59 6 układ współrzędnych

Układ współrzędnych obrabianego przedmiotu numer 1 do 6 jest ustalany po wykonaniu powrotu do punktu odniesienia po włączeniu zasilania. Bezpośrednio po włączeniu zasilania jest wybierany układ współrzędnych G54.

Jeśli bit 2 (G50) parametru nr 1202 ma wartość 1, to wykonanie polecenia G50 spowoduje włączenie alarmu P/S nr 10. Dzieje się tak, aby użytkownik nie pomylił układów współrzędnych.

Przykłady



Rys. 7.2.2

7.2.3 Zmiana układu współrzędnych obrabianego przedmiotu

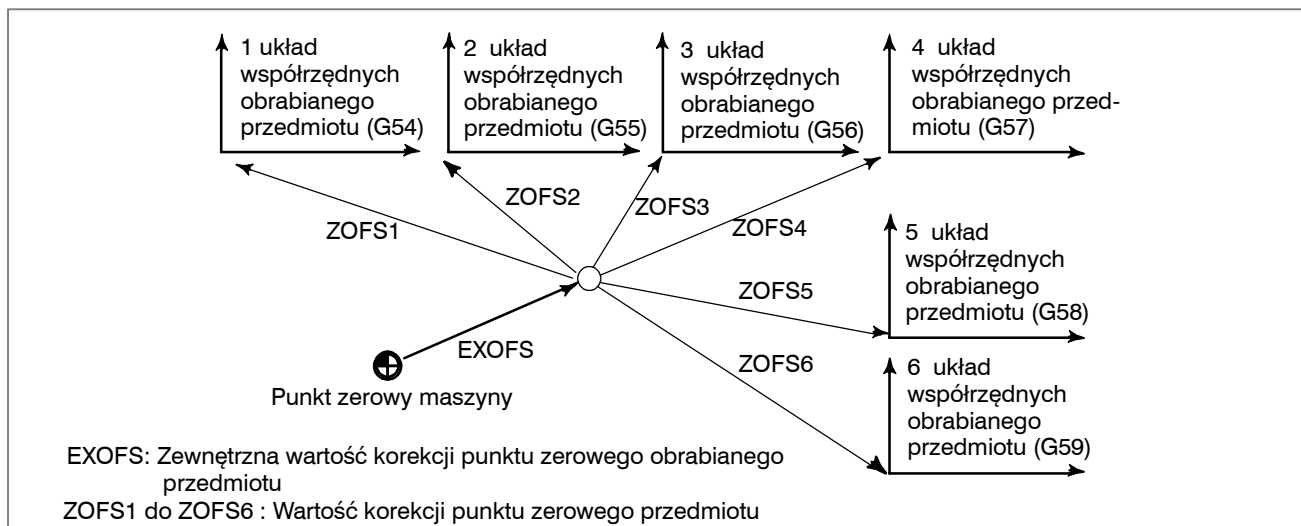
Sześć układów współrzędnych, ustalonych za pomocą G54 do G59, można zmienić poprzez zmianę zewnętrznej wartości przesunięcia punktu zerowego obrabianego przedmiotu lub przez zmianę wartości kompensacji punktu zerowego obrabianego przedmiotu. Zmiany zewnętrznej kompensacji punktu zerowego lub wartości kompensacji punktu zerowego obrabianego przedmiotu można dokonać na trzy sposoby.

(1) Wprowadzając dane na klawiaturze MDI (patrz III-11.4.10)

(2) Programując za pomocą G10 lub G50

(3) Korzystanie z funkcji zewnętrznego zadawania danych

Zewnętrzną korekcję zera przedmiotu można zmienić wprowadzając sygnał do CNC. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z informacjami szczegółowymi.



Rys. 7.2.3 Zmiana wartości zewnętrznej korekcji punktu zerowego przedmiotu lub wartości przesunięcia punktu zerowego przedmiotu

Format

- Zmiana za pomocą G10

G10 L2 Pp IP _;

p=0 : Zewnętrzna kompensacja punktu zerowego detalu

p=1 do 6 : Wartość przesunięcia punktu zerowego detalu odpowiada układowi współrzędnych od 1 do 6

IP : Wartość przesunięcia punktu zerowego detalu dla każdej osi w przypadku polecenia bezwzględnego (G90).

W przypadku polecenia przyrostowego (G91), wartość, która ma być dodana do korekcji punktu zerowego detalu w każdej osi (suma jest ustalana jako nowa korekcja).

- Zmiana za pomocą G50

G50 IP _;

7.2.4

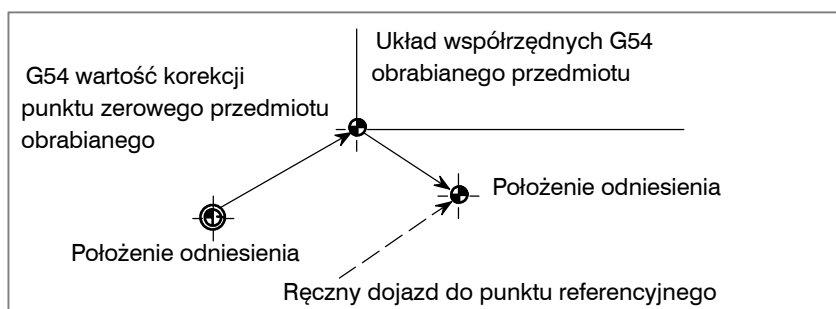
Ustawienie wstępne układu współrzędnych obrabianego przedmiotu (G92.1)

Format

G92.1 IP 0 ; (G50.3 P0 ; dla kodu G w układzie A)
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 odniesienia 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 odniesienia jest wykonywana, kiedy układ współrzędnych przedmiotu jest wybrany za pomocą G54. W takim przypadku jest automatycznie wybierany taki układ współrzędnych przedmiotu, którego przesunięcie względem punktu zerowego maszyny odpowiada wartości korekcji punktu zerowego G54 przedmiotu; odległość od punktu zerowego układu współrzędnych przedmiotu do położenia odniesienia stanowi położenie bieżące w układzie współrzędnych przedmiotu.

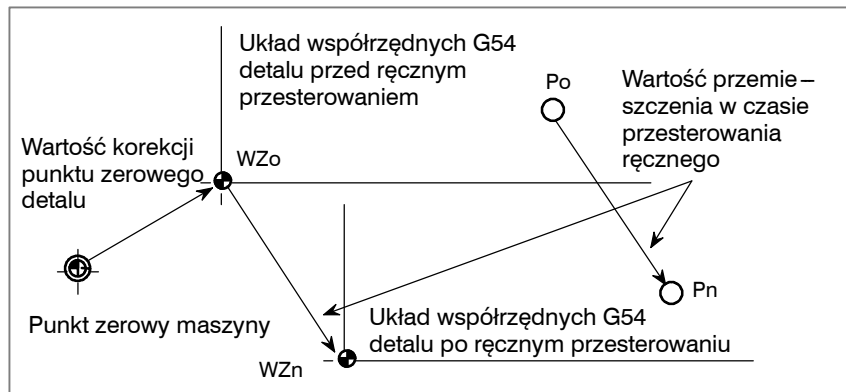


Jeśli jest zainstalowany absolutny detektor pozycji, to układ współrzędnych, ustawiany automatycznie po włączeniu zasilania, ma punkt zerowy przesunięty względem punktu zerowego maszyny o wartość korekcji punktu zerowego G54 przedmiotu. Położenie maszyny w chwili włączania zasilania jest odczytywane z detektora położenia bezwzględnego, a położenie bieżące w układzie współrzędnych przedmiotu jest ustalane poprzez odjęcie wartości korekcji punktu zerowego G54 przedmiotu od położenia maszyny. Układ współrzędnych przedmiotu ustalony w tych operacjach, jest przesuwany względem układu współrzędnych maszyny za pomocą poleceń i operacji podanych na następnej stronie.

- (a) Przesterowanie ręczne, kiedy sygnał dodania ręcznego przesunięcia do współrzędnych bezwzględnych jest wyłączony
- (b) Polecenie przesunięcia wykonane w stanie zablokowania maszyny

- (c) Przeszczenie za pomocą przesterowania kółkiem ręcznym
- (d) Przebieg wykonany z wykorzystaniem funkcji odbicia lustrzanego
- (e) Ustawienie miejscowego układu współrzędnych za pomocą G52 lub przesunięcie układu współrzędnych przedmiotu za pomocą G92

W przypadku (a), układ współrzędnych przedmiotu jest przesuwany o drogę przebytą w czasie ręcznego przesterowania.



W powyższym przebiegu można za pomocą specyfikacji kodu G 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. Jest to takie same zjawisko, jak w przypadku operacji ręcznego dojazdu do punktu odniesienia w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu, który został przesunięty. Podana w przykładzie specyfikacja kodu G lub zadawanie ręczne powoduje powrót punktu zerowego WZn układu współrzędnych obrabianego przedmiotu do pierwotnego położenia WZo punktu zerowego, a odległość WZo do Pn jest wykorzystywana do odzwierciedlenia bieżącego położenia w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu.

Bit 3 (PPD) parametru nr 3104 decyduje o tym, czy są ustalane współrzędne względne (WZGLEDNE) oraz współrzędne bezwzględne.

Jeśli nie wybrano żadnej opcji (G54 do G59) układu współrzędnych obrabianego przedmiotu, układ ten jest ustawiany zgodnie z układem współrzędnych ustalonym automatycznie. Jeśli nie wybrano ustawienia układu współrzędnych obrabianego przedmiotu, układ współrzędnych jest ustawiany w punkcie zerowym w położeniu odniesienia.

Ograniczenia

- **Kompensacja promienia narzędzia, kompensacja długości narzędzia, kompensacja narzędzia**
- **Ponowny start programu**
- **Zakazane tryby**

Podczas stosowania funkcji wstępnego ustawienia układu współrzędnych należy zakończyć tryby kompensacji: kompensację promienia narzędzia, kompensację długości narzędzia i kompensację narzędzia. Jeśli funkcja zostanie wykonana bez wyłączenia trybów kompensacji, wektory kompensacji zostaną chwilowo wyłączone.

Funkcja wstępnego ustawiania układu współrzędnych nie jest wykonywana w czasie ponownego uruchamiania programu.

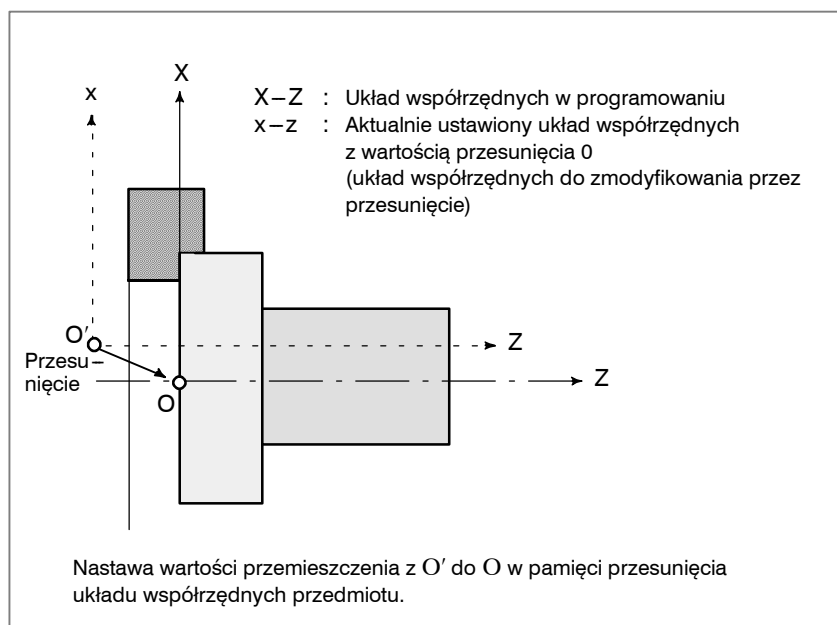
Funkcji wstępnego ustawiania układu współrzędnych obrabianego przedmiotu nie można stosować, kiedy jest włączony tryb skalowania, obrotu układu współrzędnych systemu, programowania rysunku lub kopiowania rysunku.

7.2.5 Przesunięcie układu współrzędnych przedmiotu

Jeśli układ współrzędnych, ustawiony za pomocą polecenia G50 lub automatycznego ustalania układu współrzędnych różni się od zaprogramowanego układu roboczego, ustawiony układ współrzędnych można przesunąć (patrz III-3.1).

Wymaganą wartość przesunięcia ustawia się w pamięci przesunięcia roboczego układu współrzędnych.

Objaśnienia



Rys. 7.2.5 Przesunięcie układu współrzędnych przedmiotu obrabianego

Zobacz rozdział III-11.4.5 w części III, gdzie opisano sposób zadawania odległości przemieszczenia układu współrzędnych obrabianego przedmiotu.

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 _; Nastawienie miejscowego układu współrzędnych

.....

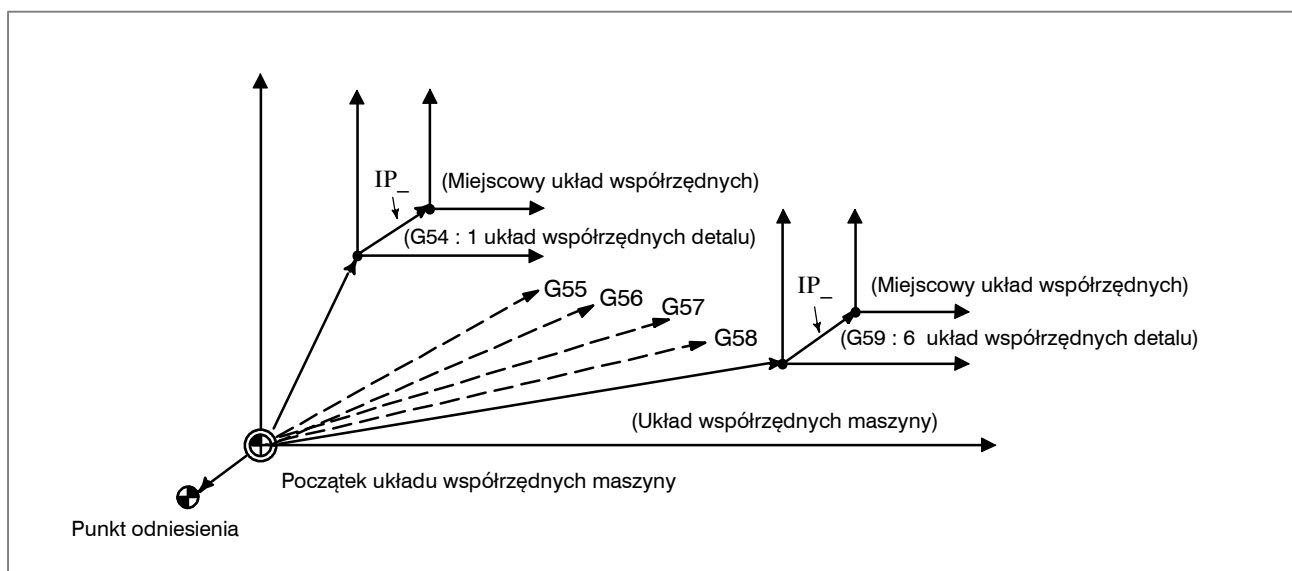
G52 IP 0; Anulowanie miejscowego układu współrzędnych

IP _ : Początek miejscowego układu współrzędnych

Objaśnienia

Ustalając G52IP_{_}, 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 Nastawa miejscowego układu współrzędnych

OSTRZEŻENIE

- 1 Miejscowy układ współrzędnych nie zmienia układu współrzędnych obrabianego przedmiotu ani układu współrzędnych maszyny.
- 2 Jeśli współrzędne nie są podane dla wszystkich osi w układzie miejscowym, kiedy do zdefiniowania roboczego układu współrzędnych wykorzystano polecenie G50, to układ miejscowy pozostanie niezmieniony.
Jeśli podano współrzędne dla dowolnej osi w układzie miejscowym, to układ miejscowy zostanie anulowany.
- 3 Polecenie G52 powoduje chwilowe wyłączenie kompensacji w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia.
- 4 W trybie wymiarowania bezwzględnego należy zaprogramować polecenie posuwu bezpośrednio po bloku G52.
- 5 To, czy miejscowy układ współrzędnych zostanie anulowany po zerowaniu, zależy od wartości parametrów. Miejscowy układ współrzędnych jest anulowany po zerowaniu, jeśli bit 6 (CLR) parametru nr 3402 lub bit 3 (RLC) parametru nr 1202 ma wartość 1.

7.4 WYBÓR PŁASZCZYZNY

Wybór płaszczyzny dla interpolacji kołowej, kompensacji promienia ostrza narzędzia, obrotu układu współrzędnych i wiercenia za pomocą kodu G.

W tabeli poniżej przedstawiono kody G i wybierane przez nie płaszczyzny.

Objaśnienia

Tabela 7.4 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.

Za pomocą parametru nr 1022 ustala się, która oś jest osią podstawową (X, Y, lub Z), a która osią do niej równoległą.

Płaszczyzna pozostaje niezmienną w bloku, w którym nie zaprogramowano G17, G18 ani G19.

Po włączeniu zasilania zostanie wybrane G18 (płaszczyzna ZX).

Polecenie przemieszczenia jest niezależne od wyboru płaszczyzny.

ADNOTACJA

- 1 Osie U-, V- i W (równoległe do osi podstawowych) mogą być wykorzystane z kodami G typu B i C.
- 2 Bezpośrednie programowanie wymiarów rysunków, fazowanie, zaokrąglanie naroży, wielokrotne powtarzane cykle stałe i proste cykle stałe są możliwe wyłącznie w płaszczyźnie ZX.
Podanie tych funkcji dla innych płaszczyzn powoduje włączenie alarmu P/S nr 212.

Przykłady

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 niezmienną (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 BEWZGLĘDNE I PRZYROSTOWE (G90, G91)

8.2 KONWERSJA CAŁOWO-METRYCZNA (G20, G21)

8.3 PROGRAMOWANIE Z UŻYCIEM KROPKI DZIESIĘTNEJ

8.4 PROGRAMOWANIE ŚREDNIC I PROMIENI

8.1 PROGRAMOWANIE BEZWZGLĘDNE I PRZYROSTOWE (G90, G91)

Posuw narzędzia można zaprogramować na dwa sposoby – poleceniem bezwzględnym i poleceniem przyrostowym. W przypadku polecenia bezwzględnego programuje się wartość współrzędnej punktu końcowego, w przypadku polecenia przyrostowego programuje się odległość przemieszczenia. Do programowania polecenia bezwzględnego lub przyrostowego stosuje się odpowiednio G90 i G91.

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

• Układ A kodu G

| | Polecenia bezwzględ. | 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 |

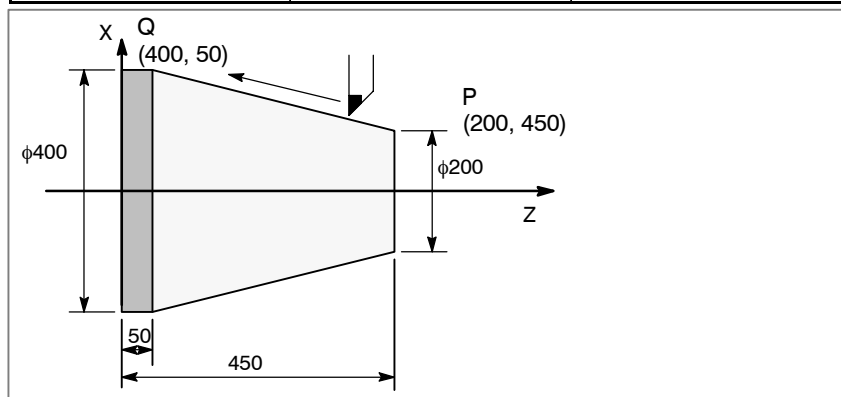
• Układ B lub C kodu G

Polecenie bezwzględne G90 IP_ ;
Polecenie przyrostowe G91 IP_ ;

Przykłady

• 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 |
|-----------------------|------------------|----------------------|
| Polecenia bezwzględne | 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 podanym przykładzie można zadać następujące polecenie:
X400.0 W-400.0 ;
- 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

KONWERSJA CALOWO/METR. (G20, G21)

Format

Za pomocą kodu G można wybrać zadawanie calowe lub metryczne.

G20 ; zadawanie calowe

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 konwersji calowo/metrycznej, jednostka zadawania jest przełączana na najmniejszą wartość zadawania calowego lub metrycznego w systemie przyrostowym IS-B lub IS-C (Rozdział II-2.3). Jednostka danych wprowadzanych jako stopnie nie ulega zmianie. Po dokonaniu konwersji calowo/metrycznej zmienia się układ jednostek dla następujących wartości:

- Polecenie szybkości posuwu, wprowadzone kodem F
- Polecenie pozycjonowania
- Wartość kompensacji punktu zerowego przedmiotu
- Wartość kompensacji narzędzia
- Jednostka skalowania elektronicznego kółka ręcznego
- Przesunięcie w posuwie przyrostowym
- Niektóre parametry

Po włączeniu zasilania kod G ma tę samą wartość, jak przed wyłączeniem.

OSTRZEŻENIE

- 1 W czasie wykonywania programu nie wolno przełączać G20 i G21.
- 2 Przełączanie zadawania calowego (G20) na zadawanie metryczne (G21) i odwrotnie wymaga ponownego ustawienia wartości kompensacji narzędzia zgodnie z najmniejszą jednostką zadawania. Jednak jeśli bit 0 (OIM) parametru 5006 ma wartość 1, to wartości kompensacji narzędzia są konwertowane automatycznie i nie muszą być ponownie uruchamiane.

OSTROŻNIE

Ruch z punktu pośredniego jest taki sam, jak dla ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego. Kierunek, w którym narzędzie przemieszcza się od punktu pośredniego, jest taki sam, jak kierunek powrotu do położenia odniesienia, ustalony za pomocą bitu 5 (ZMI) parametru nr 1006.

ADNOTACJA

- 1 Jeżeli najmniejsza jednostka zadawania i najmniejszy przyrost przesunięcia różnią się, maksymalny błąd wynosi połowę najmniejszego przyrostu zadawania. Wartości błędu nie podlegają sumowaniu.
- 2 Zadawanie calowe i metryczne można przełączać także za pomocą ustawień danych (III-11.4.7).

8.3 PROGRAMOWANIE Z UŻYCIEM KROPKI DZIESIĘTNEJ

Objaśnienia

Wartości numeryczne można podawać z kropką dziesiętną. Stosuje się ją w przypadku podawania odległości, czasu lub prędkości. Kropki dziesiętne można stosować w następujących adresach: X, Y, Z, U, V, W, A, B, C, I, J, K, R i F.

Zapis z użyciem kropki dziesiętnej może być dwojakiego rodzaju: zapis typu minikalkulatora i zapis standardowy.

W zapisie typu minikalkulatora wartość bez kropki dziesiętnej jest uznawana za wartość podaną w milimetrach. W zapisie standardowym zakłada się, że taka wartość jest podana w najmniejszych jednostkach zadawania. Rodzaj zapisu typu minikalkulatora lub standardowy wybiera się za pomocą bitu DPI (bit 0 parametru 3401). Wartości w jednym programie można podawać z i bez kropki dziesiętnej.

Przykłady

| Polecenie programowe | Kropka dziesiętna w systemie minikalkulatora | Kropka dziesiętna w systemie standardowym |
|---|--|--|
| X1000 Wartość polecenia bez kropki dziesiętnej | 1000mm Jednostka : mm | 1 mm Jednostka : najmniejsza jednostka zadawania (0.001 mm) |
| X1000.0 Wartość polecenia z kropką dziesiętną | 1000mm Jednostka : mm | 1000mm Jednostka : mm |

OSTRZEŻENIE

W pojedynczym bloku kod G należy podać przed wprowadzeniem wartości. Położenie przecinka dziesiętnego może zależeć od polecenia.

Przykłady:

G20; Zadawanie w calach

X1.0 G04; X1.0 jest rozumiane jako odległość i jest przetwarzane jako X10000. Polecenie to odpowiada G04 X10000. Narzędzie ma 10 sekundową przerwę w ruchu.

G04 X1.0; Odpowiada G04 X1000. Narzędzie ma jednosekundową przerwę w ruchu.

ADNOTACJA

- 1 Wartości dziesiętne mniejsze od najmniejszej jednostki zadawania są obcinane.

Przykłady:

X1.23456; Obcięte do X1.234, jeśli najmniejszą jednostką zadawania jest 0.001 mm. Przetworzone jako X1.2345, jeśli najmniejszą jednostką zadawania jest 0.0001 cala.

- 2 Jeśli podano więcej, niż osiem cyfr, pojawia się 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; Włącza się alarm P/S nr 003, ponieważ podano więcej, niż osiem cyfr.

X123456.7; Jeśli najmniejsza jednostka zadawania wynosi 0.001 mm, to wartość jest konwertowana do liczby całkowitej 123456700. Ponieważ liczba ta ma więcej, niż osiem cyfr, włącza się alarm P/S nr 003.

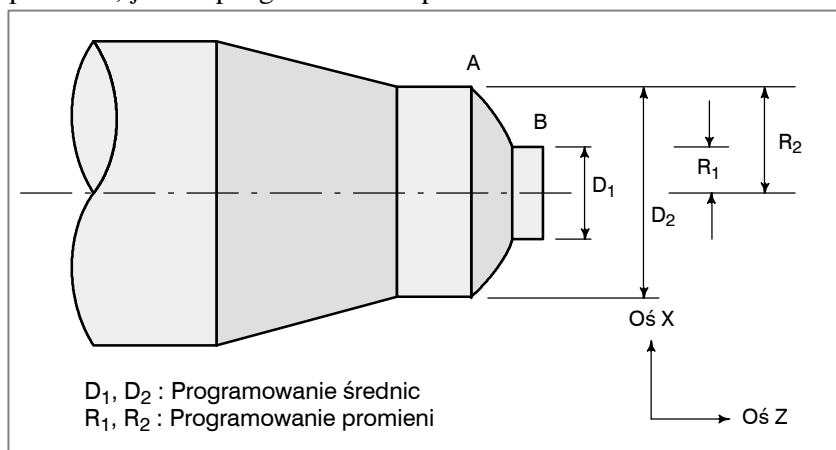
8.4

PROGRAMOWANIE PROMIENI I ŚREDNIC

Ponieważ w programowaniu tokarki CNC przekrój przedmiotu jest zazwyczaj okrągły, jego wymiary można podać dwojako:

Średnica i promień

Jeśli podano średnicę, jest to programowanie średnic, jeśli podano promień, jest to programowanie 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 tabeli 8.4.

Tabela 8.4 Uwagi dotyczące ustalania wartości średnicy

| Cecha | Adnotacje |
|---|---|
| Polecenie osi X | Ustalone za pomocą wartości średnicy |
| Polecenie przyrostowe | Ustalone za pomocą wartości średnicy. Na rysunku powyżej dla toru narzędzia z B do A oznacza D2 minus D1. |
| Ustawienie układu współrzędnych (G50) | Powoduje ustalenie układu współrzędnych za pomocą wartości średnicy |
| Składowa wartości kompensacji narzędzia | Parametr (No.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 | Oznacza zmianę promienia/obr. lub zmianę promienia/min. |
| Wyświetlenie położenia osi | Wyświetlone jako wartość średnicy |

9

FUNKCJA PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ WRZECIONA

Prędkość obrotowa wrzeciona może być sterowana poprzez podanie wartości po adresie S.

Ponadto wrzeciono może obracać się pod określonym kątem.

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 WYKRYWANIA NIERÓWNOMIERNOŚCI OBROTÓW WRZECIONA (G25, G26)

9.5 FUNKCJA POZYCJONOWANIA WRZECIONA

9.1 USTALANIE PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ WRZECIONA ZA POMOCĄ KODU

Podanie wartości po adresie S powoduje przesłanie do maszyny kodu i sygnału strobującego. W maszynie ten sygnał jest używany do 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 dostarczonym przez producenta maszyny.

9.2 BEZPOŚREDNIE USTALANIE PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ WRZECIONA (POLECENIE S 5)

Prędkość wrzeciona można zadać bezpośrednio za pomocą adresu S, po którym występuje wartość pięciocyfrowa (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

G96 S ○○○○○ ;

↑ Szybkość skrawania (m/min lub stopy/min)

Uwaga : Jednostka szybkości skrawania może zmieniać się zależnie od specyfikacji producenta maszyny.

- Polecenie zakończenia sterowania stałą prędkością skrawania

G97 S ○○○○○ ;

↑ Prędkość obrotowa wrzeciona (min^{-1})

Uwaga : Jednostka szybkości skrawania może zmieniać się zależnie od specyfikacji producenta maszyny.

- Ograniczenie maksymalnej prędkości obrotowej

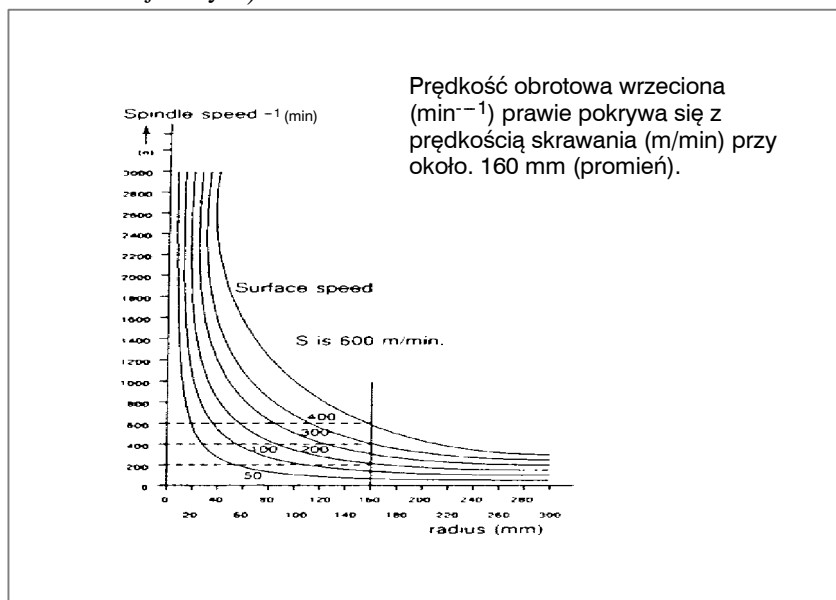
G50 S _ ;

Maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona (min^{-1}) następuje po S.

Objaśnienia

- **Polecenie sterowania stałą prędkością skrawania (G96)**

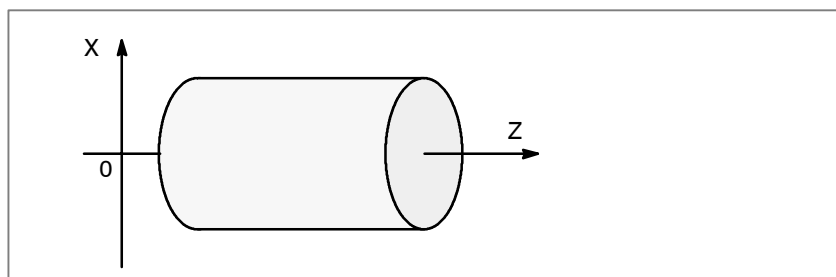
Polecenie G96 (polecenie sterowania stałą prędkością skrawania) jest modalnym kodem G. Po podaniu polecenia G96 program wchodzi w tryb sterowania stałą prędkością skrawania (tryb G96), a podane wartości S są przyjmowane za wartości szybkości skrawania. Polecenie G96 musi określać oś, wzdłuż której stosuje się sterowanie stałą prędkością skrawania. Polecenie G97 powoduje zakończenie trybu G96. Kiedy jest włączone sterowanie stałą prędkością skrawania, to obroty wrzeciona przekraczające wartość podaną w G50S_; (dopuszczalna prędkość obrotowa wrzeciona) są ograniczane do dopuszczalnej prędkości obrotowej. Po włączeniu zasilania maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona nie jest ustalona i nie jest ograniczona. Polecenia S (prędkość skrawania) w trybie G96 są przyjmowane jako S=0 (prędkość skrawania równa zero), do czasu kiedy w programie pojawi się polecenie M03 (obroty wrzeciona w kierunku dodatnim) lub M04 (obroty wrzeciona w kierunku ujemnym).



Rys. 9.3 (a) Zależność między promieniem przedmiotu, prędkością wrzeciona i szybkością skrawania

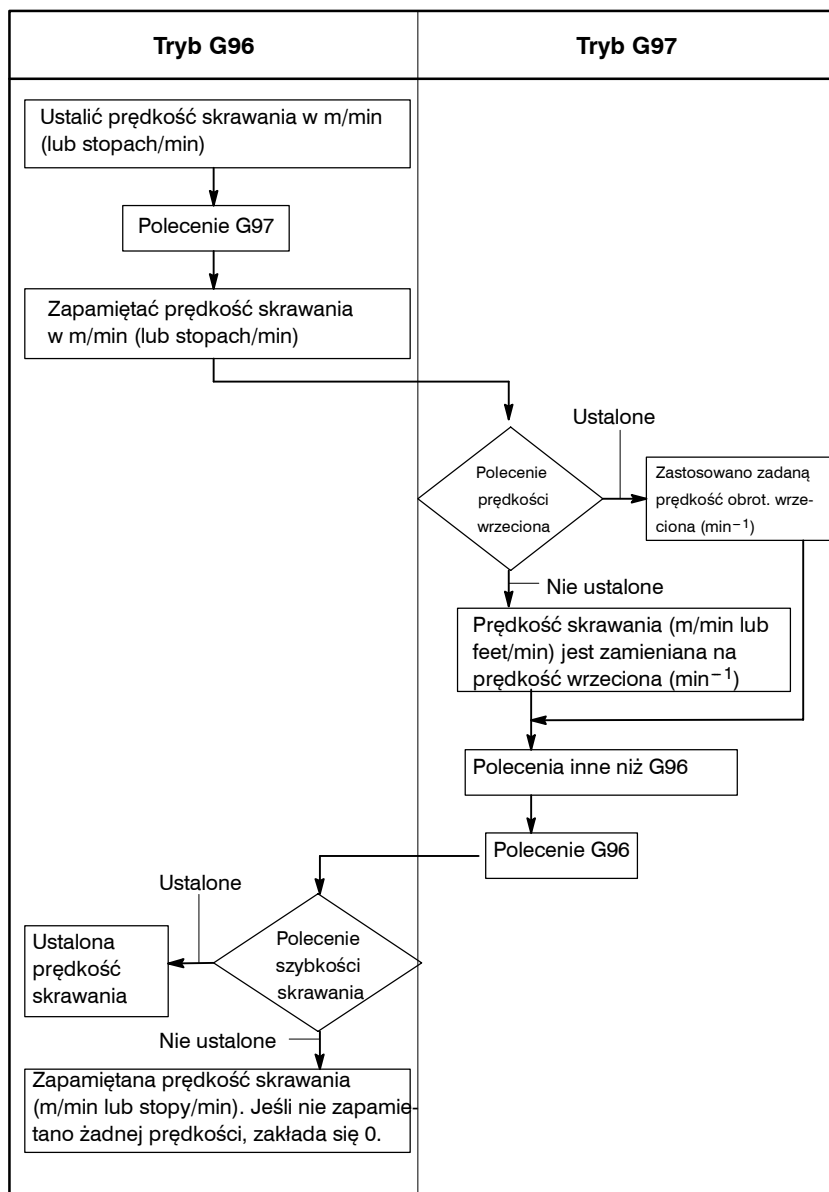
- **Ustalenie układu współrzędnych obrabianego przedmiotu w sterowaniu stałą prędkością skrawania**

Aby przeprowadzić sterowanie stałą prędkością skrawania, należy ustalić układ współrzędnych obrabianego przedmiotu, oś Z (oś, do której stosuje się sterowanie stałą prędkością) staje się zerowa.



Rys. 9.3 (b) Przykład współrzędnych obrabianego przedmiotu System sterowania stałą prędkością skrawania

• **Prędkość skrawania
ustalona w trybie G96**



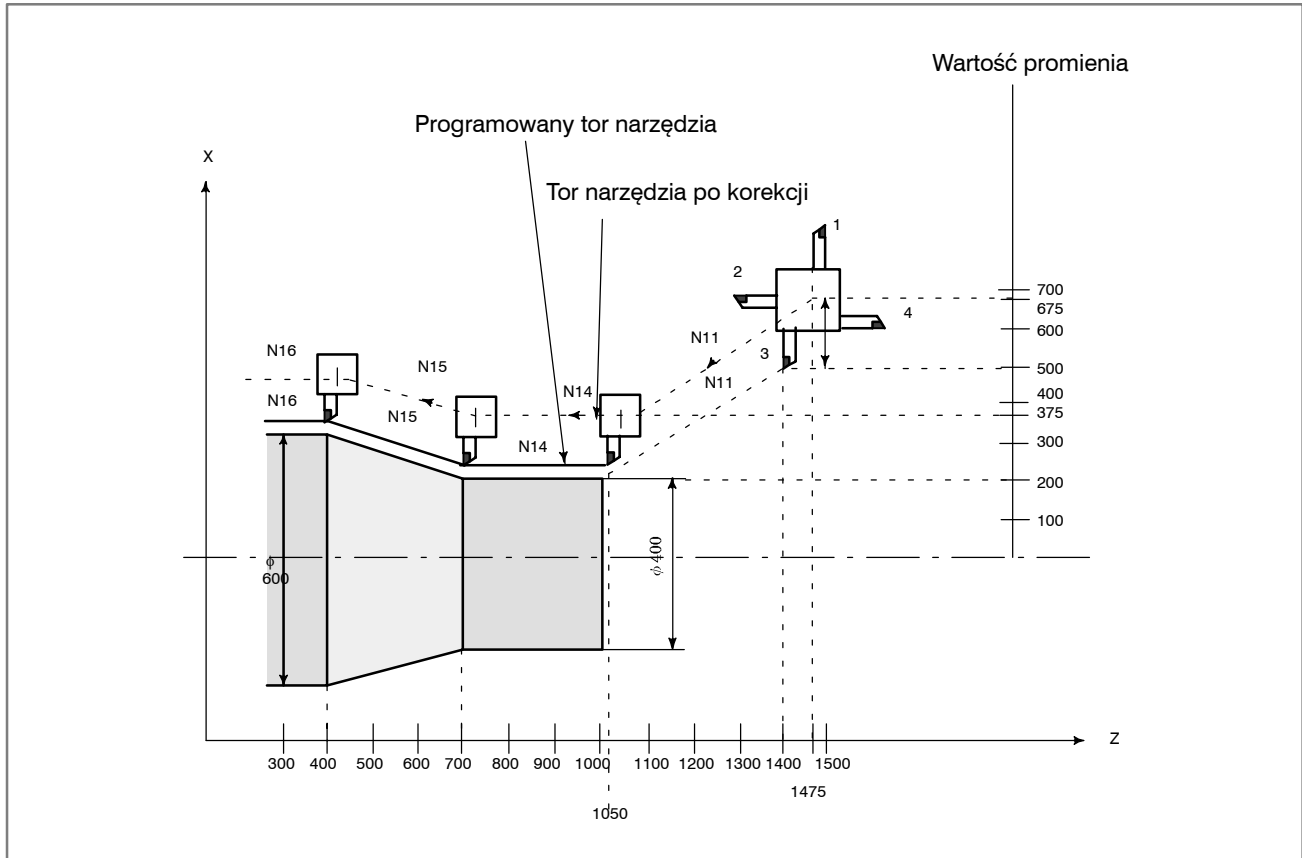
Ograniczenia

• **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

```
N8 G00 X1000.0Z1400.0 ;
N9 T33;
N11 X400.0Z1050.0;
N12 G50S3000 ; (Docelowa maks. prędkość skrawania)
N13 G96S200 ; (Prędkość skrawania 200m/min)
N14 G01 Z 700.0F1000 ;
N15 X600.0Z 400.0;
N16 Z ... ;
```

CNC oblicza prędkość obrotową wrzeciona, która jest proporcjonalna do zadanej prędkości skrawania w położeniu zgodnym z zaprogramowaną wartością 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 jest to środek głowicy rewolwerowej, lecz punkt środkowy ostrza narzędzia) wynosi 200 m/min. Jeśli wartość współrzędnych w osi X jest ujemna, CNC przyjmie wartość bezwzględną.

9.4

FUNKCJA WYKRYWANIA NIERÓWNOMIER- NOŚCI OBROTÓW WRZECIONA (G25, G26)

Format

Funkcja ta powoduje włączenie alarmu przegrzania (nr 704), jeśli z powodów maszyny prędkość obrotowa wrzeciona jest niezgodna z prędkością ustaloną.

W ten sposób funkcja pozwala na przykład chronić tuleje wrzeciona przed zakleszczeniem.

G26 umożliwia wykrywanie nierównomierności obrotów wrzeciona.

G25 wyłącza wykrywanie nierównomierności obrotów wrzeciona.

| |
|--|
| G26 Pp Qq Rr ; Włączone wykrywanie nierównomierności obrotów wrzeciona. |
|--|

| |
|--|
| G25 ; Wyłączone wykrywanie nierównomierności obrotów wrzeciona. |
|--|

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.

Jeśli ustaloną prędkość uzyskuje się w okresie czasu P, to w tym momencie jest sprawdzania prędkość obrotowa wrzeciona.

q : Tolerancja (%) zadanej prędkości obrotowej wrzeciona

$$q = \frac{1 - \text{biezaca predkosc wrzeciona}}{\text{zadana predkosc wrzeciona}} \times 100$$

Jeśli zadana prędkość obrotowa wrzeciona leży w tym zakresie, uważa się, że uzyskano wartość zadaną. Wówczas sprawdza się bieżącą prędkość obrotową wrzeciona.

r : Wahania prędkości obrotowej wrzeciona (%), przy których prędkość obrotowa wrzeciona jest zbyt duża i może wywołać przegrzanie

$$r = \frac{1 - \text{predkosc, przy ktorej wystepuje przegrzanie}}{\text{zadana predkosc wrzeciona}} \times 100$$

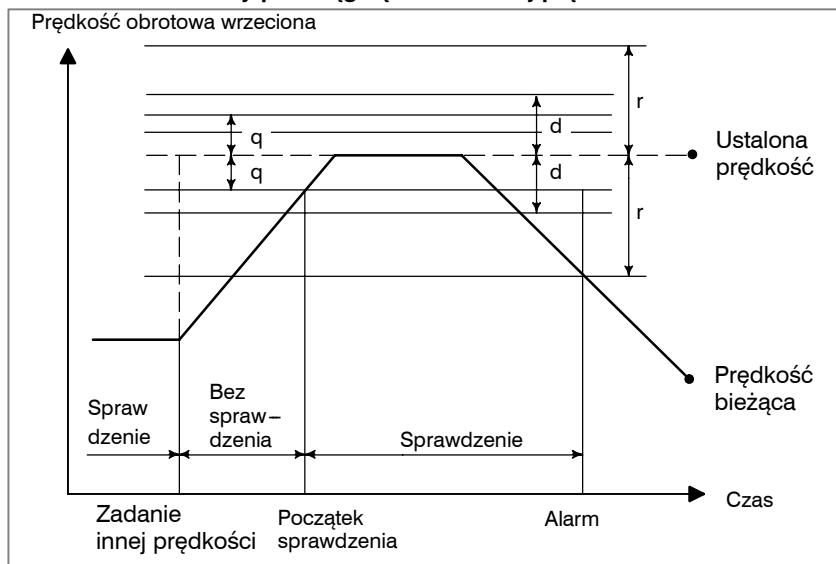
G26 powoduje włączenie funkcji kontroli obrotów wrzeciona, a G25 kończy ją.

Nawet jeśli ustalono G25, wartości p, q i r nie są kasowane.

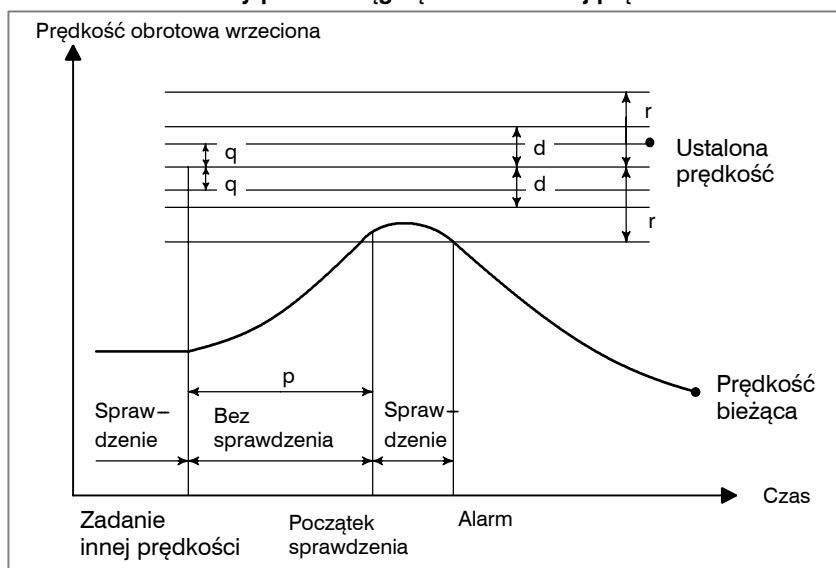
Objaśnienia

Nierównomierności obrotów wrzeciona są wykrywane w następujący sposób:

1. Alarm uruchamiany po osiągnięciu ustalonej prędkości wrzeciona



2. Alarm uruchamiany przed osiągnięciem ustalonej prędkości wrzeciona



Prędkość zadana :

(Prędkość zadana za pomocą adresu S i wartości pięciocyfrowej) \times (korekcja wrzeciona)

Prędkość bieżąca : Prędkość zmierzona za pomocą przetwornika położenia

p : Czas, który minął od chwili zmiany prędkości zadanej do chwili rozpoczęcia kontroli.

q : (Procentowa tolerancja rozpoczynanego sprawdzania) \times (prędkość zadana)

r : (Nierównomierności procentowe wykryte jako warunek włączenia alarmu) \times (prędkość zadana)

d : Nierównomierności wykryte jako warunek włączenia alarmu (zadane w parametrze 4913)

Alarm jest uruchmiany, kiedy różnica między zadaną prędkością i prędkością bieżącą przekracza r i d .

ADNOTACJE

- 1 Jeśli alarm jest uruchamiany w przebiegu automatycznym, następuje zatrzymanie pojedynczego bloku. Alarm przegrzania wrzeciona jest wyświetlany na ekranie i jest generowany sygnał alarmu "SPAL" (wartość 1 w przypadku obecności alarmu). Sygnał ten jest kasowany w drodze zerowania.
- 2 Nawet jeśli operacja zerowania jest wykonana po włączeniu alarmu, alarm jest ponownie włączany do czasu usunięcia przyczyny jego powstawania.
- 3 W stanie zatrzymania wrzeciona nie są wykonywane żadne kontrole (*SSTP = 0).
- 4 Za pomocą parametru (nr 4913) można ustalić dopuszczalny zakres nierównomierności obrotów, który służy do zapobiegania włączeniu alarmu. Alarm zostanie jednak włączony o sekundę później, jeśli bieżąca prędkość wynosi 0 min^{-1} .

9.5

FUNKCJA POZYCJONOWANIA WRZECIONA

W procesie toczenia wrzeciono połączone z napędem obraca się z pewną prędkością obrotową, w celu napędzenia obrabianego przedmiotu, umocowanego do wrzeciona. Funkcja pozycjonowania wrzeciona powoduje przekręcenie wrzeciona połączonego z silnikiem o pewien kąt, aby obrabiany przedmiot, umocowany we wrzecionie, ustawić pod odpowiednim kątem. Wrzeciono jest pozycjonowane względem osi C.

Funkcja pozycjonowania wrzeciona obejmuje następujące trzy operacje:

1. Zakończenie trybu obrotów wrzeciona i włączenie trybu pozycjonowania wrzeciona (ustawienie wrzeciona).
2. Pozycjonowanie wrzeciona w trybie pozycjonowania
3. Zakończenie trybu pozycjonowania wrzeciona i włączenie trybu obrotów wrzeciona

9.5.1

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.

Ustawienie wrzeciona jest uzależnione od kodu M, definiowanego w parametrze nr 4960. Kierunek ustawienia można zadać za pomocą parametru. W przypadku wrzeciona analogowego, kierunek jest zadawany w ZMIx (bit 5 parametru 1006).

W przypadku wrzeciona szeregowego, kierunek jest zadawany w RETRN (bit 5 parametru 4005).

9.5.2

Pozycjonowanie wrzeciona

- Pozycjonowanie za pomocą kodu M pod kątem częściowo ustalonym

Wrzeciono można ustawić pod dowolnym kątem lub pod kątem częściowo ustalonym.

Po adresie M następuje liczba dwucyfrowa. Definiowana wartość może być jedną z sześciu wartości od $M\alpha$ do $M(\alpha+5)$. Wartość α musi być wcześniej ustalona w parametrze nr 4962. Kąty ustawienia, odpowiadające $M\alpha$ do $M(\alpha+5)$ są podane na wykazie poniżej. Wartość β musi być wcześniej ustalona w parametrze nr 4963.

| Kod M | Kąt ustawienia | (Np.) $\beta=30^\circ$ |
|---------------|----------------|------------------------|
| $M\alpha$ | β | 30° |
| $M(\alpha+1)$ | 2β | 60° |
| $M(\alpha+2)$ | 3β | 90° |
| $M(\alpha+3)$ | 4β | 120° |
| $M(\alpha+4)$ | 5β | 150° |
| $M(\alpha+5)$ | 6β | 180° |

Polecenie podaje się za pomocą wartości przyrostowych. Kierunek obrotów można ustalić w parametrze IDM (bit 1 parametru 4950).

- **Pozycjonowanie pod ustalonym kątem za pomocą adresów C lub H**

Położenie ustala się za pomocą adresów C lub H, po których następuje wartość liczbową (lub wartości liczbowe). Adresy C i H muszą być podane w trybie G00.

(Przykład) C-1000

H4500

Punkt docelowy musi być zadany za pomocą adresu C w odstępnie od punktu odniesienia programu (w trybie wymiarowania bezwzględnego). Można też punkt docelowy zadać za pomocą adresu H w odstępnie podanym między punktem początkowym a docelowym (w trybie wymiarowania przyrostowego).

Można wprowadzić wartość numeryczną z kropką dziesiętną.

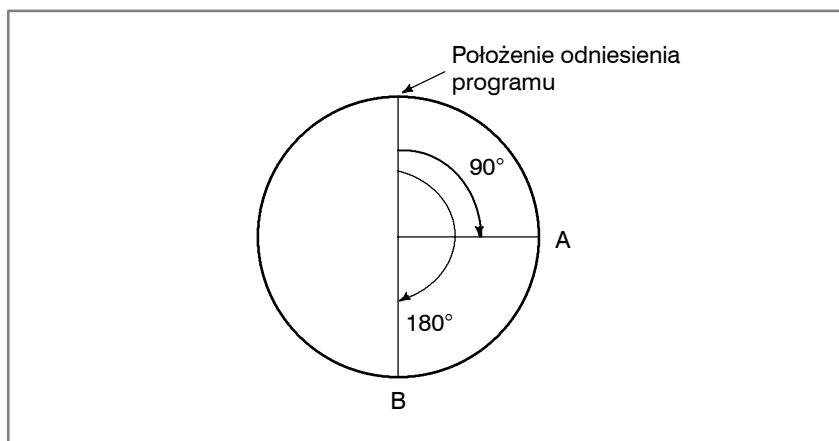
Wartość musi być podana w stopniach.

(Przykład) C35.0=C35 stopni

- **Położenie odniesienia programu**

Zakłada się, że położenie, względem którego orientowane jest wrzeciono, jest położeniem odniesienia programu. Położenie odniesienia programu można zmienić poprzez ustalenie układu współrzędnych (G50) lub za pomocą automatycznego ustalenia układu współrzędnych (#OZPR parametru 1202).

- **Szybkość posuwu w pozycjonowaniu**



| Format polecenia | | Układ A kodu G | | Układ B i C kodu G | |
|-----------------------|--|----------------|----------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| | | Użyty adres | Polecenia A-B na rysunku powyżej | Użyty adres i kod G | Polecenia A-B na rysunku powyżej |
| Polecenie bezwzględne | Ustalenie punktu docelowego za pomocą odległości od punktu odniesienia programu. | C | C180.0 ; | G90,C | G90C180.; |
| Polecenie przyrostowe | Ustalenie odległości od punktu startu do punktu docelowego. | H | H90.0 ; | G91,C | G90C90. ; |

- **Szybkość posuwu
w czasie pozycjonowania**

Prędkość posuwu w czasie pozycjonowania równa się prędkości szybkiego posuwu, ustalonej w parametrze nr 1420. Wykonywane jest liniowe przyspieszenie / hamowanie.

Dla zadanej prędkości można wykonać przesterowanie o wartości 100%, 50%, 25%, i można zastosować F0 (parametr nr 1421).

- **Prędkość w czasie
ustawiania**

Narzędzie przemieszcza się w szybkim posuwie, ustalonym w parametrze nr 1420 do czasu osiągnięcia prędkości odpowiedniej do ustawiania. Po osiągnięciu tej prędkości, ustawianie odbywa się z prędkością ustaloną w parametrze nr 1425.

9.5.3 Zakończenie pozycjonowania wrzeciona

Jeśli tryb pracy zmienia się z pozycjonowania wrzeciona na normalne obroty wrzeciona, kod M jest zadawany w parametrze nr 4961.

OSTRZEŻENIE

- 1 W czasie pozycjonowania wrzeciona nie można wykonać zatrzymania posuwu, ruchu próbnego, blokady maszyny ani blokady funkcji pomocniczych.
- 2 Parametr nr 4962 musi być zawsze ustalony, jeśli nie jest wykonywane pozycjonowanie pod częściowo ustalonym kątem, zadawanym kodem M. Jeśli parametr nie jest podany, kody M od M00 do M05 nie funkcjonują poprawnie.

ADNOTACJE

- 1 Pozycjonowanie wrzeciona należy podać jako jedyną funkcję w bloku. Polecenie przesunięcia dla osi X lub Z nie może być podane w tym samym bloku.
- 2 Jeśli w czasie pozycjonowania wrzeciona zostanie włączony stop awaryjny, pozycjonowanie zostanie przerwane. Aby je dokończyć, należy wznowić procedurę od kroku zorientowania.
- 3 Nie można jednocześnie stosować funkcji sterowania konturu osi Cs wrzeciona i funkcji pozycjonowania wrzeciona. Jeśli podano obie opcje, funkcja pozycjonowania wrzeciona ma wyższy priorytet.
- 4 Oś pozycjonowania wrzeciona jest przedstawiona impulsami na układzie współrzędnych maszyny.

10 FUNKCJA NARZĘDZIOWA (FUNKCJA T)



Dostępne są dwie funkcje narzędziowe. Jedna jest funkcją wybierania narzędzi, druga jest funkcją zarządzania okresami trwałości narzędzi.

10.1 WYBÓR NARZĘDZI

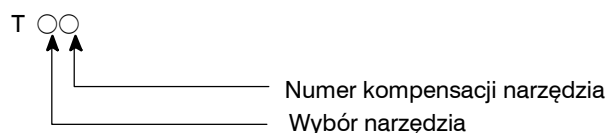
Podanie po adresie T wartości numerycznej 2 lub 4 cyfrowej powoduje przesłanie do obrabiarki sygnału kodu i sygnału strobującego. Są one wykorzystywane głównie do wybierania narzędzi w maszynie.

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 dostarczonym przez producenta maszyny. Jeśli w jednym bloku podano polecenie przesunięcia i kod T, polecenia te zostaną wykonane w jeden z następujących sposobów:

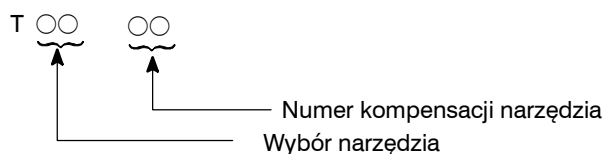
1. Jednoczesne wykonanie polecenia przesuwu i poleceń funkcji T.
2. Wykonanie poleceń funkcji T po zakończeniu realizacji polecenia przesunięcia.

Wybór kolejności zależy od specyfikacji producenta maszyny. Szczegóły – patrz podręcznik producenta maszyny.

1. Ostatnia cyfra kodu T oznacza numer kompensacji narzędzia.



2. Ostatnie dwie cyfry kodu T oznaczają numer kompensacji narzędzia.



Objaśnienia

Wartość po kodzie T oznacza żądane narzędzie. Część tych wartości jest używana także jako numer kompensacji narzędzia, oznaczający wielkość kompensacji.

Informacje o zależności kodu T i narzędzia oraz o liczbie cyfr stosowanych do wybrania narzędzia podano w podręczniku dostarczonym przez producenta maszyny.

Przykład (T2+2)

N1G00X1000Z1400

N2T0313; (Wybór narzędzia nr 3 i wartości kompensacji nr 13)

N3X400Z1050;

W niektórych maszynach do wyboru narzędzia stosuje się wartości jednocyfrowe.

10.2 ZARZĄDZANIE OKRESAMI TRWAŁOŚCI NARZĘDZI

Narzędzia są podzielone na kilka grup. W każdej grupie obowiązuje określony czas eksploatacji narzędzia (czas lub liczba zastosowań). Za każdym razem, kiedy narzędzie jest wykorzystane, czas jego pracy jest sumowany. Po osiągnięciu czasu eksploatacji narzędzia, stosowane jest następne, wcześniej określone narzędzie z tej samej grupy. Funkcja taka nosi nazwę funkcji zarządzania okresami trwałości narzędzi.

W sterowaniu dwutorowym zarządzanie okresami trwałości narzędzia jest wykonywane oddzielnie dla każdego suportu narzędziowego. Z tego powodu dane zarządzania okresami trwałości są także ustalane dla każdego suportu.

10.2.1 Programowanie danych okresów trwałości narzędzia

Format

Narzędzia używane kolejno w każdej grupie oraz ich okresy trwałości są zapisane w CNC w formacie programu przedstawionym w tabeli 10.2.1(a).

Tabela 10.2.1 (a) Format programu zarządzania okresami trwałości

| Format taśmy | Znaczenie |
|--------------|--|
| O____; | Numer programu |
| G10L3; | Początek danych nastawienia okresu trwałości narzędzia |
| P____L____; | P____:Numer grupy (1 do 128) L____:Trwałość narzędzia (1 do 9999) |
| T____; | (1) } T:____ Numer narzędzia |
| T____; | (2) } |
| ⋮ | (n) } Narzędzia są wybierane z (1)do (2) do ... do (n). |
| P____L____; | } Dane dla następnej grupy |
| T____; | |
| T____; | |
| ⋮ | |
| G11; | Koniec danych nastawiania okresów trwałości narzędzia |
| M02(M30); | Koniec programu |

Metodę rejestrowania danych okresów trwałości w CNC opisano w podrozdziale III–11.4.14.

Objaśnienia

- **Zastosowano ustalenie poprzez okres czasu lub liczbę wykorzystań narzędzia**

Trwałość narzędzi jest ustalana jako czas eksploatacji (w minutach) lub liczba użyć, zależy to do nastawy parametru nr 6800#2(LTM) . Jako trwałość narzędzia można zadać maksymalnie 4300 minut lub 9999 użyć.

- **Dopuszczalna liczba grup i narzędzi**

Liczba grup do zarejestrowania i liczba narzędzi rejestrowanych w każdej grupie może być uzyskana na trzy sposoby. Jedną z tych trzech kombinacji jest ustalana parametrem nr No.6800#0,#1(każde GS1 i GS2).

Tabela 10.2.1 (b) Dopuszczalna liczba grup i narzędzi, które można zarejestrować

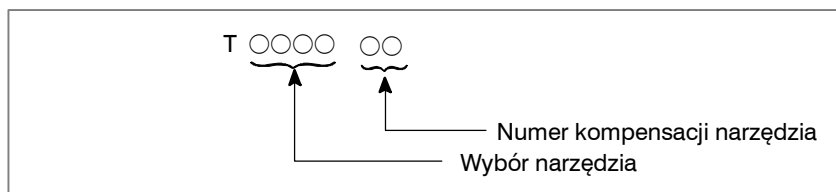
| GS2 (No.6800#1) | GS1 (No.6800#0) | Dopuszczalna liczba grup i narzędzi bez funkcji opcjonalnej 128 par narzędzi | | Dopuszczalna liczba grup i narzędzi z opcjonalną funkcją 128 par narzędzi | |
|--------------------|--------------------|--|-----------------|---|-----------------|
| | | Liczba grup | Liczba narzędzi | Liczba grup | Liczba narzędzi |
| 0 | 0 | 16 | 16 | 16 | 32 |
| 0 | 1 | 32 | 8 | 32 | 16 |
| 1 | 0 | 64 | 4 | 64 | 8 |
| 1 | 1 | 16 | 16 | 128 | 4 |

W każdym z przypadków podanych powyżej dopuszczalna liczba narzędzi, która może być zarejestrowana, wynosi 512 lub 256, zależnie od tego, czy zastosowano opcję grup sterowania okresami trwałości 128 narzędzi, czy nie. Jeśli opcja ta nie jest stosowana, parametry należy ustawić następująco: dla maksymalnie 16 grup z 16 narzędziami w każdej grupie, należy ustalić GS1 = 0 i GS2 = 0. Dla maksymalnie 32 grup z 8 narzędziami w każdej grupie, należy ustalić GS1 = 0 i GS2 = 1. Aby zmienić kombinację, należy zmienić parametr, a następnie program wykonywany z poprzednią kombinacją narzędzi, ustaloną w NC. Za każdym razem, kiedy jest zmieniany parametr, należy ponownie wykonać program nastawienia grupy.

- **Kod T rejestrowania narzędzi**

Taki sam numer narzędzia może pojawiać się dowolną liczbę razy w programowaniu danych okresów trwałości narzędzi.

Kod T, służący do rejestrowania narzędzi, może zwykle składać się z maksymalnie czterech cyfr. Jeśli jest stosowana opcja 128 grup, to kod ten może się składać z maksymalnie sześciu cyfr.



Przy stosowaniu funkcji sterowania okresem trwałości narzędzi, nie należy stosować parametrów korekcji położenia narzędzia LD1 i LGN (bity 0 i 1 parametru nr 5002).

Przykład

| | |
|-------------|----------------|
| O0001 ; | |
| G10L3 ; | |
| P001L0150 ; | |
| T0011 ; | } Dane grupy 1 |
| T0132 ; | |
| T0068 ; | |
| P002L1400 ; | |
| T0061 ; | } Dane grupy 2 |
| T0241 ; | |
| T0134 ; | |
| T0074 ; | |
| P003L0700 ; | } Dane grupy 3 |
| T0012 ; | |
| T0202 ; | |
| G11 ; | |
| M02 ; | |

Objaśnienia

Numerы grup podane w P nie muszą być kolejne. Nie muszą być też przypisane do wszystkich grup. Przy korzystaniu z dwóch lub więcej numerów kompensacji dla tego samego narzędzia w jednym procesie, należy dokonać następujących nastaw:

| Format taśmy | Znaczenie |
|--|--|
| P004L0500; T0101; T0105; T0108; T0206; T0203; T0202; T0209; T0304; T0309; P005L1200; T0405; | <p>Narzędzia w grupie 4 są używane od (1) do (2) do (3).</p> <p>(1) Każde narzędzie może być użyte 500 razy (lub przez 500 minut).</p> <p>(2) Jeśli grupa ta jest w jednym procesie podana trzy razy, to numery kompensacji są wybierane w następującej kolejności: Narzędzia (1): 01→05→08</p> <p>(3) Narzędzia (2): 06→03→02→09 Narzędzia (3): 04→09</p> |

10.2.2

Określanie trwałości narzędzia

Objaśnienie

- **Okres trwałości narzędzia ustalony jako czas pracy (w minutach)**

Między TΔΔ99(ΔΔ=numer grupy narzędzia) i TΔΔ88 w programie obróbki, czas wykorzystania narzędzia w procesie obróbki jest zliczany w odstępach 4 sekundowych. Czas wymagany do zatrzymania pojedynczego bloku, stop posuwu, szybki posuw, przerwa i FIN są ignorowane.

Jako trwałość narzędzia można podać okres maksymalnie 4300 minut.

- **Okres trwałości narzędzia ustalony jako częstość wykorzystania**

Zliczanie dokonuje się dla każdego procesu, który jest rozpoczęty startem cyklu programu obróbki i zakończony wyzerowaniem NC za pomocą poleceń M02 lub M03. Licznik grup narzędzi, wykorzystanych w procesie, jest zwiększany o jeden. Nawet jeśli ta sama grupa jest podana w jednym procesie więcej, niż jeden raz, licznik zwiększa się o jeden. Okres trwałości może przyjąć wartość do 9999.

Zliczanie trwałości narzędzia jest wykonywane w każdej grupie. Zawartość licznika trwałości nie jest kasowana nawet po wyłączeniu zasilania CNC.

Jeśli trwałość określono jako częstość wykorzystania i jeśli wykonano M02 lub M30, to należy doprowadzić do CNC zewnętrzny sygnał zerowania (ERS).

10.2.3

Ustalanie grupy narzędziowej w programie obróbki

W programach obróbki kody T są stosowane do określenia grup narzędziowych w następujący sposób:

| Format taśmy | Znaczenie |
|--|--|
| ⋮ TΔΔ99; ⋮ ⋮ ⋮ TΔΔ88; ⋮ ⋮ M02(M300); | Zakończenie eksploatacji bieżącego narzędzia i początek eksploatacji narzędzia grupy ΔΔ. "99" odróżnia tę specyfikację od specyfikacji zwykłej. Zakończenie kompensacji narzędzia w grupie. "88" odróżnia tę specyfikację od specyfikacji zwykłej. Zakończenie programu obróbki. |

Objaśnienia

| Format taśmy | Znaczenie |
|---|---|
| T0199; ⋮ T0188; ⋮ T0508; ⋮ ⋮ T0500; ⋮ T0299; ⋮ ⋮ T0199; ⋮ ⋮ | Zakończenie eksploatacji poprzedniego narzędzia i początek eksploatacji narzędzia z grupy 01. Zakończenie kompensacji narzędzia w grupie 01. Zakończenie narzędzia w grupie 01. Wybór numeru narzędzia 05 i numeru kompensacji 08. Zakończenie kompensacji narzędzia numer 05. Koniec pracy narzędzia 05 i początek eksploatacji narzędzia z grupy 02. Koniec pracy narzędzia z grupy 02 i początek eksploatacji narzędzia z grupy 01. Jeśli więcej niż jeden numer kompensacji zadano dla narzędzia, drugi numer kompensacji zostanie wybrany. W przeciwnym razie poprzedni numer kompensacji będzie używany. |

11

FUNKCJA POMOCNICZA



Występują dwa typy funkcji pomocniczej: funkcja pomocnicza (kod M) do ustalania startu wrzeciona, zakończenia programu stopu wrzeciona, itp., oraz druga funkcja pomocnicza (kod B).

Jeśli w jednym bloku podano polecenie przesunięcia i funkcję pomocniczą, polecenia te zostaną wykonane w jeden z następujących sposobów:

- i) Jednoczesne wykonanie polecenia przesuwu i poleceń funkcji pomocniczej.
- ii) Wykonanie poleceń funkcji pomocniczej po zakończeniu realizacji polecenia przesunięcia.

Wybór kolejności zależy od specyfikacji producenta maszyny. Szczegóły – patrz podręcznik producenta maszyny.

11.1

FUNKCJA POMOCNICZA (FUNKCJA M)

Jeśli podano adres M z następującą po nim liczbą, są wysyłane sygnał kodu i sygnał strobulujący. Sygnały te są wykorzystywane do włączania i wyłączania zasilania maszyny.

Ogólnie w bloku ważny jest tylko jeden kod M, ale można zdefiniować do trzech kodów (w niektórych maszynach nie jest to dozwolone). Zależność kodów M i funkcji jest ustalana przez producenta maszyny.

W maszynie są przetwarzane wszystkie kody M z wyjątkiem kodów M98, M99, M198, kodów M służących do wywołania podprogramu (parametry nr 6071 do 6079), i kodów M służących do wywołania makropolecenia (parametry nr. 6080 do 6089). Szczegóły – patrz podręcznik dostarczony przez producenta maszyny.

Objaśnienia

Następujące kody M mają specjalne znaczenie.

- **M02, M03**
(Koniec programu)

Oznacza koniec programu głównego

Operacja automatyczna jest przerywana, a jednostka sterująca CNC jest zerowana. Działania szczegółowe różni się zależnie od producenta maszyny. Po wykonaniu bloku zawierającego zakończenie programu, sterowanie powraca na początek programu. Bit 5 parametru nr 3404 (M02) lub bit 4 parametru nr 3404 (M03) można wykorzystać do zablokowania przekazywania sterowania na początek programu za pomocą M02 lub M03.

- **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 różnią się zależnie od producenta maszyny.

- **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 strobulujący nie są wysyłane. Informacje szczegółowe można znaleźć w części II – 13.3.

- **M99**
(Koniec podprogramu)

Kod ten oznacza koniec podprogramu.

Wykonanie M99 powoduje przekazanie sterowania do programu głównego. Sygnał kodu i sygnał strobulujący nie są wysyłane. Szczegóły można znaleźć w podprogramie w części II – 13.3.

- **M198**
(Wywołanie podprogramu)

Kod ten jest używany do wywołania podprogramu z pliku za pomocą funkcji zewnętrznego wejścia/wyjścia. Zobacz opis funkcji wywołania podprogramu (III – 4.5).

ADNOTACJA

Blok występujący bezpośrednio po bloku M00, M01, M02 lub M03 nie jest buforowany. Podobnie dziesięć kodów M, które nie są przechowywane w pamięci pośredniej, można ustalić za pomocą parametrów (nr 3411 do 3421). Więcej informacji na temat kodów M podano w instrukcji obsługi urządzenia, dostarczanej przez producenta.

11.2 WIELOKROTNE POLECENIA M W POJEDYNCZYM BLOKU

Do tej pory w jednym bloku można było umieścić tylko jeden kod M. Jeśli 7 bit (M3B) parametru nr 3404 ma wartość 1, to można ustalić do trzech kodów M w jednym bloku.

Trzy kody, ustalone w bloku, są jednocześnie wyprowadzane do maszyny. Oznacza to, że w porównaniu do metody tradycyjnej umieszczania w jednym bloku jednego kodu M, można zrealizować obróbkę z krótszym czasem cyklu.

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 dostarczonym przez producenta maszyny.

M00, M01, M02, M30, M98, M99, ani M198 nie mogą być ustalone z żadnym innym kodem M.

Niektóre kody M, inne niż kody M00, M01, M02, M30, M98, M99, i M198 nie mogą być podawane razem z innymi kodami M. Każdy z tych kodów M musi być podany w oddzielnym 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).

Przykłady

| Jedno polecenie M w jednym bloku | Wiele poleceń M w jednym bloku |
|----------------------------------|--------------------------------|
| M40 ; | M40M50M60 ; |
| M50 ; | G28G91X0Z0 ; |
| M60 ; | : |
| G28G91X0Z0 ; | : |
| : | : |
| : | : |
| : | : |

11.3

FUNKCJA KONTROLI GRUPOWEJ KODU M

Funkcja kontroli grupowej kodu M sprawdza, czy kombinacja wielu kodów M (maksymalnie trzech), zawarta w bloku, jest poprawna. Funkcja ta ma dwa zadania. Jedno polega na wykrywaniu, czy dowolny zestaw kodów M, zawartych w bloku, zawiera kod M, który musi być podany samodzielnie. Drugim zadaniem jest wykrycie, czy dowolny zestaw wielu kodów M, podanych w bloku, zawiera kod M należącym do tej samej grupy. W tych przypadkach włącza się alarm P/S nr 5016.

Więcej informacji na temat nastawiania danych grupowych można znaleźć w podręczniku, dostarczonym przez producenta maszyny.

Objaśnienia

- **Nastawienie kodu M**

Można ustawić maksymalnie 500 kodów M. Kody M0 do M99 są w zasadzie zawsze ustalone. Kody od M100 są kodami opcjonalnymi.

- **Numery grup**

Numery grup mogą przyjąć wartości od 0 do 127. Trzeba jednak pamiętać, że wartości 0 i 1 mają specjalne znaczenia. Grupa o numerze 0 oznacza kody M, które nie muszą być sprawdzane. Grupa o numerze 1 oznacza kody M, które muszą być podane samodzielnie.

11.4

DRUGA FUNKCJA POMOCNICZA (KODY B)

Indeksowanie tabeli odbywa się za pomocą adresu B i następującej po nim liczby ośmiocyfrowej. Zależność między kodami B i odpowiadającym im indeksowaniem jest różna u różnych producentów maszyn.

Szczegóły – patrz podręcznik producenta maszyny.

Objaśnienia

- Zakres poleceń

0 do 99999999

- Metoda poleceń

1. W zadawanych wartościach można stosować przecinek dziesiętny.

Polecenie Wartość wyjściowa

B10. 10000

B10 10

2. Za pomocą parametru DPI (nr 3401#0) można zmienić współczynnik skali zadawanej wartości B w zakresie 1000 lub 1, jeśli pominięto przecinek dziesiętny.

Polecenie Wartość wyjściowa

Jeśli DPI ma wartość 1: B1 1000

Jeśli DPI ma wartość 0: B1 1

3. Jeśli DPI=1, to za pomocą parametru AUX (nr 3405#0) można zmienić współczynnik skalowania wyjścia B w zakresie 1000 lub 10000, jeśli w systemie zadawania całowego pominięto przecinek dziesiętny.

Polecenie Wartość wyjściowa

Jeśli AUX ma wartość 1: B1 10000

Jeśli AUX ma wartość 0: B1 1000

Ograniczenia

Jeśli jest stosowana ta funkcja, to adres B, ustalający oś posuwu, jest nieaktywny.

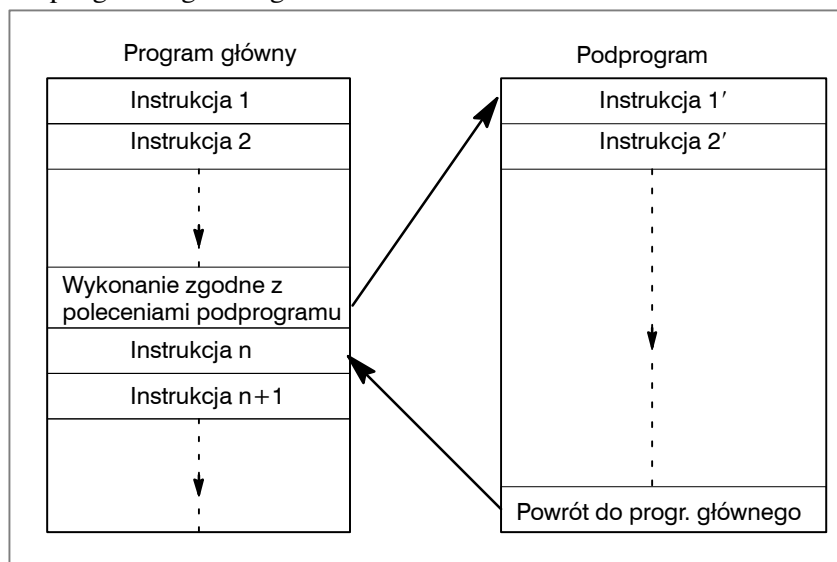
12

STRUKTURA PROGRAMU

UWAGI OGÓLNE

- **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. 12 (a) Program główny i podprogram

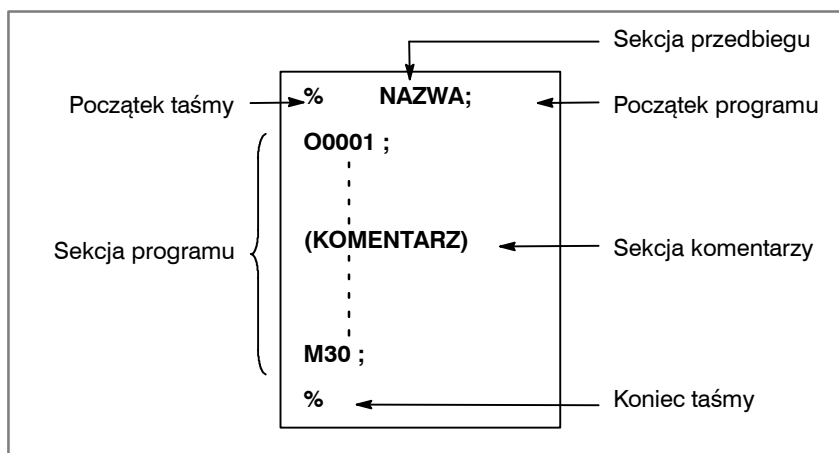
W pamięci CNC można zapisać do 400 programów głównych i podprogramów (standardowo 63). Program główny można wybrać spośród programów zapisanych w pamięci, w celu sterowania pracą maszyny. Zobacz III–10 i III–9.3, gdzie opisano metody rejestrowania i wybierania programów.

- **Składniki programu**

Program składa się z następujących składników:

Tabela 12 Składniki programu

| Składniki | Opis |
|-------------------|--|
| Początek taśmy | 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 komentarzy | Zawiera komentarze lub wskazówki dla operatora |
| Koniec taśmy | Symbol, oznaczający koniec pliku programu |



Rys. 12(b) Konfiguracja programu

- **Konfiguracja sekcji programu**

Sekcja programu składa się z kilku bloków. Sekcja programu zaczyna się numerem programu, a kończy kodem zakończenia programu.

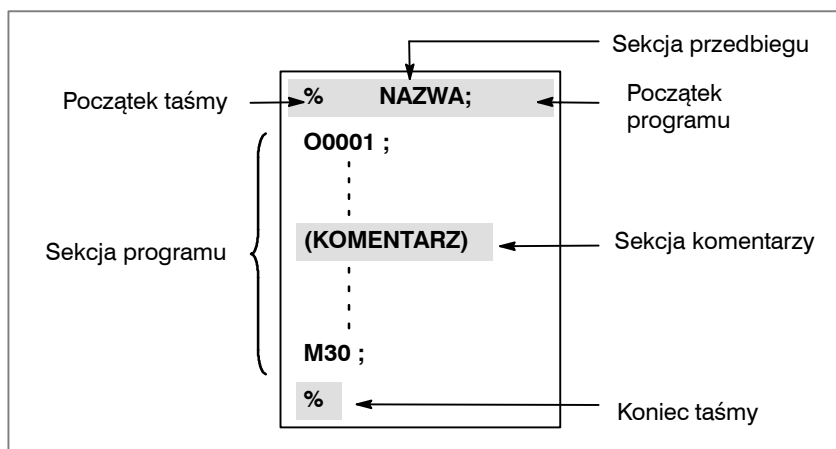
Sekcja programu Sekcja programu
Konfiguracja programu

| | |
|-----------------|---------------------------|
| Numer programu | O0001 ; |
| Block 1 | N1 G91 G00 X120.0 Y80.0 ; |
| Block 2 | N2 G43 Z–32.0 H01 ; |
| : | : |
| Blok n | Nn Z0 ; |
| Koniec programu | M30 ; |

W bloku są zapisane informacje niezbędne do obróbki, jak na przykład polecenia przesunięcia lub polecenia włączenia/wyłączenia chłodziwa. Podanie wartości po znaku ukośnika (/) na początku bloku powoduje zaniechanie wykonania niektórych bloków (patrz "Opcjonalne pominięcie bloku" w rozdziale II–12.2).

12.1 SKŁADNIKI PROGRAMU INNE NIŻ SEKCJE

Poniżej opisano składniki programu inne, niż sekcje. Sekcje programu opisano w II–12.2.



Rys. 12.1 Struktura programu

Objaśnienia

- **Początek taśmy**

Początek taśmy oznacza początek pliku, zawierającego programy CNC.

Znaczniki nie są wymagane, 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 12.1(a) Kod początku taśmy

| Nazwa | Kod ISO | Kod EIA | Sposób zapisu w niniejszej instrukcji |
|----------------|---------|---------|---------------------------------------|
| Początek taśmy | % | 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 WEJ./WYJ., 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 EOB.

- **Początek programu**

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 12.1(b) Kod początku programu

| Nazwa | Kod ISO | Kod EIA | Sposób zapisu w niniejszej instrukcji |
|-------------------|---------|---------|---------------------------------------|
| Początek programu | LF | CR | ; |

ADNOTACJA

Jeśli jeden plik zawiera wiele programów, operacja pominięcia kodu EOB nie może wystąpić przed drugim lub następnym numerem programu. Na początku programu jest wymagane jednak polecenie startu programu, jeśli poprzedni program kończy się znakiem %.

- **Sekcja komentarzy**

Dowolna informacja ujęta znakami "sterowanie wyłączone" i "sterowanie włączone" jest traktowana jako komentarz i jest pomijana przez CNC. Można wprowadzić nagłówek, komentarze, wartości operatorów, itp.. Sekcja komentarza nie ma ograniczenia długości.

Tabela 12.1(c) Kody "sterowanie wyłączone" i "sterowanie włączone"

| Nazwa | Kod ISO | Kod EIA | Sposób zapisu w niniejsz. instrukcji | Znaczenie |
|-------------|---------|---------|--------------------------------------|-------------------------|
| Sterow. wł. | (| 2-4-5 | (| Początek sekcji koment. |
| Sterow. wł. |) | 2-4-7 |) | Koniec sekcji koment. |

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 F, są ignorowane i dlatego nie są wczytywane do pamięci. Kiedy program, znajdujący się w pamięci, jest wyprowadzany do zewnętrznego urządzenia wejścia/wyjścia (patrz Rozdział III-8), komentarze też są wyprowadzane.

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 CTV (bit 1 nr 0100).

OSTROŻNIE

Jeśli w środku sekcji programu pojawia się długi komentarz, posuw wzdłuż osi może zostać wstrzymany na dłuższy czas. 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 Kod EOB nie może być zastosowany jako komentarz.

- **Koniec taśmy**

Koniec taśmy znajduje się 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.

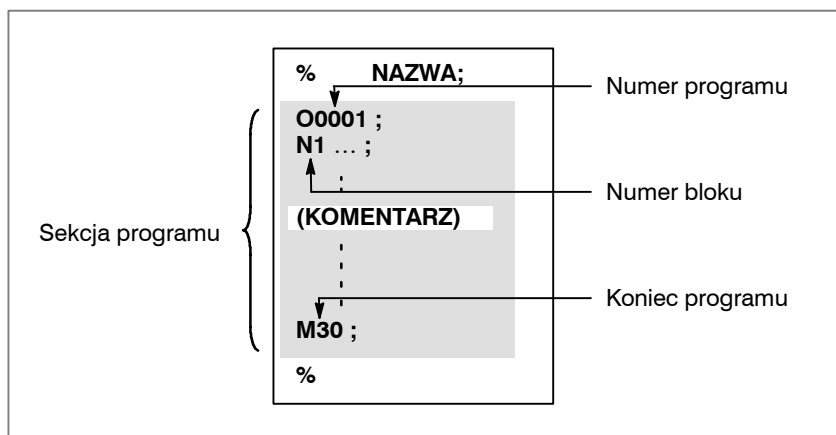
Jeśli podjęto próbę wykonania %, kiedy na końcu programu nie znajduje się M02 lub M03, włączy się alarm P/S (nr 5010).

Tabela 12.1(d) Kod końca taśmy

| Nazwa | Kod ISO | Kod EIA | Sposób zapisu w niniejszej instrukcji |
|--------------|---------|---------|---------------------------------------|
| Koniec taśmy | % | ER | % |

12.2 KONFIGURACJA SEKCJI PROGRAMU

W niniejszym rozdziale opisano składniki sekcji programu. Składniki programu nie będące sekcjami, opisano w rozdziale II-12.1.



Rys. 12.2 (a) Struktura 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.

Jeśli jest stosowana opcja ośmiocyfrowego numeru programu, to jako numer programu należy podać liczbę ośmiocyfrową (patrz rozdział II.12.4).

W przypadku kodów ISO zamiast O można zastosować dwukropek (:).

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 podany za pomocą pulpitu CRT/MDI, kiedy program zostanie zapisany w pamięci (patrz rozdział 8.4 lub 10.1 w części III.).

ADNOTACJA

Numery programów 8000 do 9999 mogą być stosowane przez producentów maszyny, a użytkownik nie może z nich korzystać.

- **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 12.2 (a) 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 pięciocyfrowej (1 do 99999). 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.).

N300 X200.0 Z300.0 ; Numer bloku jest podkreślony.

Rys. 12.2 (b) Numer bloku i blok (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 wzdłuż taśmy)**

Kontrola parzystości jest wykonywana pionowo w bloku we wprowadzanej taśmie. 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. Za pomocą bitu 1 (CTV) parametru nr 0100 można określić, czy znaki będące komentarzem, ujęte w cudzysłów (" i "), będą zliczane razem ze znakami uwzględnianymi w kontroli TV. Funkcję kontroli TV można włączyć lub wyłączyć na pulpicie MDI (patrz podrozdział 11.4.7 w części III.).

- **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 (-).)

Słowo = adres + numer (przykład: X-1000)

W adresie używa się jednej litery (A do Z); adres definiuje znaczenie liczby następującej bezpośrednio po nim. W tabeli 12.2 (b) przedstawiono najważniejsze adresy i ich znaczenie.

Jeden adres może mieć kilka znaczeń, zależnie od specyfikacji funkcji wstępnej.

Tabela 12.2(b) Najważniejsze funkcje i adresy

| Funkcja | Adres | Znaczenie |
|---------------------------------------|---------------------------|---|
| Numer programu | O ⁽¹⁾ | 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. |
| Przerwa | P, X, U | Czas przerwy |
| Oznaczenie numeru programu | P | Numer podprogramu |
| Liczba powtórzeń | P | Liczba powtórzeń podprogramu |
| Parametr | P, Q | Parametr stałego cyklu obróbki |

ADNOTACJA

W przypadku kodów ISO jako adres numeru programu można także wykorzystać dwukropek (:).

| N_ | G_ | X_ Z_ | F_ | S_ | T_ | M_ ; |
|-------------|-----------------|-------------------|----------------|-----------------------------|---------------------|-------------------|
| Numer bloku | Funkcja wstępna | Polecenie wymiaru | Funkcja posuwu | Funkcja prędkości wrzeciona | Funkcja narzędziowa | Funkcja dodatkowa |

Rys. 12.2 (c) 1 blok (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. W podobny sposób CNC może kontrolować prędkość skrawania do 240 m/min, choć obrabiarka może uniemożliwić pracę z prędkością przekraczającą 3 m/min. Opracowując program użytkownik powinien dokładnie zapoznać się z instrukcją obrabiarki, a także z tym podręcznikiem, w którym podano ograniczenia związane z programowaniem.

Tabela 12.2(c) Najważniejsze adresy i zakresy wartości poleceń

| Funkcja | | Adres | W milimetrach | W calach |
|---------------------------------------|--------------------------|--|-----------------------------|--------------------------------|
| Numer programu | | O ⁽¹⁾ | 1 – 9999 | 1 – 9999 |
| Numer bloku | | N | 1 – 99999 | 1 – 99999 |
| Funkcja wstępna | | G | 0 – 99 | 0 – 99 |
| Polecenie wymiaru | Syst. przyrost. (IS – B) | X, Y, Z, U, V, W, A, B, C, I, J, K, R, | –99999.999 do +99999.999 | –9999.9999 do +9999.9999 |
| | Syst. przyrost. (IS – C) | | –9999.9999 do +9999.9999 | –999.99999 do +999.99999 |
| Posuw na minutę | Syst. przyrost. (IS – B) | F | 1 do 240000 mm/min | 0.01 do 9600.00 cali/min |
| | Syst. przyrost. (IS – C) | | 1 do 100000 mm/min | 0.01 do 4000.00 cali/min |
| Posuw na obrót | | F | 0.0001 do 500.0000 mm/obróć | 0.000001 do 9.999999 cal/obróć |
| Funkcja prędkości obrotowej wrzeciona | | S | 0 do 20000 | 0 do 20000 |
| Funkcja narzędziowa | | T | 0 do 99999999 | 0 do 99999999 |
| Funkcja pomocnicza | | M | 0 do 99999999 | 0 do 99999999 |
| | | B | 0 do 99999999 | 0 do 99999999 |
| Przerwa | Syst. przyrost. (IS – B) | P, X, U | 0 do 99999.999s | 0 do 99999.999s |
| | Syst. przyrost. (IS – C) | | 0 do 9999.9999s | 0 do 9999.9999s |
| Oznaczenie numeru programu | | P | 1 do 9999 | 1 do 9999 |
| Liczba powtórzeń | | P | 1 do 999 | 1 do 999 |

ADNOTACJA

W przypadku kodów ISO jako adres numeru programu można także wykorzystać dwukropek (:).

- **Opcjonalne pominięcie bloku**

Jeśli w nagłówku programu wpisano znak ukośnika z cyfrą (/n, gdzie n=1 do 9), i jeśli na pulpicie jest włączony opcjonalny przełącznik pominięcia bloku, to informacja zawarta w bloku, dla którego podano /n, odpowiadające numerowi n przełącznika, jest ignorowana w operacjach taśmowych lub operacjach pamięciowych. Jeśli opcjonalny przełącznik n jest wyłączony, to informacja zawarta w bloku, dla którego podano /n, jest uwzględniana. Oznacza to, że operator może zdecydować, czy zostanie pominięty blok zawierający /n.

Cyfrę 1 w przypadku "/1" można pominąć. Jeśli jednak dla jednego bloku są używane dwa lub więcej opcjonalnych wyłączników, to cyfry 1 nie można pominąć.

Przykład)

| | |
|---------------|----------------|
| (Niepoprawne) | (Poprawne) |
| //3 G00X10.0; | /1/3 G00X10.0; |

Po załadowaniu programów do pamięci funkcja jest ignorowana. Boki zawierające /n też są przechowywane w pamięci, niezależnie od ustawienia opcjonalnego przełącznika pominięcia bloku.

Programy zapisane w pamięci można wyprowadzić, niezależnie od ustawienia opcjonalnego przełącznika pominięcia bloku.

Opcjonalne pominięcie obowiązuje nawet w czasie operacji szukania numeru bloku.

Zależnie od typu obrabiarki, wszystkie opcjonalne przełączniki pominięcia bloku (1 do 9) mogą być nieaktywne. Informacje o aktywnych przełącznikach można znaleźć w podręczniku producenta obrabiarki.

OSTRZEŻENIE

1 Pozycja znaku (/)

Znak ukośnika (/) musi być podany w nagłówku bloku. Jeśli zostanie umieszczony w innym miejscu, to informacja od ukośnika do kodu EOB zostanie zignorowana.

2 Wyłączenie opcjonalnego przełącznika pominięcia bloku

Pominięcie bloku jest przetwarzane, kiedy bloki są czytane z pamięci lub taśmy do bufora. Nawet jeśli przełącznik jest włączony po wczytaniu bloków do bufora, to bloki już wczytane nie są ignorowane.

ADNOTACJA

Sprawdzenie TV i TH

Kiedy przełącznik pominięcia bloku jest włączony. Sprawdzenie TH i TV jest wykonywane dla pominiętych fragmentów w taki sam sposób, jak przy wyłączniku wyłączonym.

- **Koniec programu**

Koniec programu jest zaznaczony jednym z następujących kodów, umieszczonych na końcu programu:

Tabela 12.2 (d) Kod zakończenia programu

| Kod | Zastosowanie |
|-----|-----------------------|
| M02 | Dla programu głównego |
| M30 | |
| 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.

OSTRZEŻENIE

Blok, zawierający opcjonalny kod pominięcia bloku, na przykład /M02 ; , /M30 ; , lub /M99 ; nie jest traktowany jako koniec programu, jeśli przełącznik pominięcia bloku na pulpicie maszyny jest włączony.
(Patrz pozycja “Opcjonalne pominięcie bloku”.)

12.3 PODPROGRAM (M98, M99)

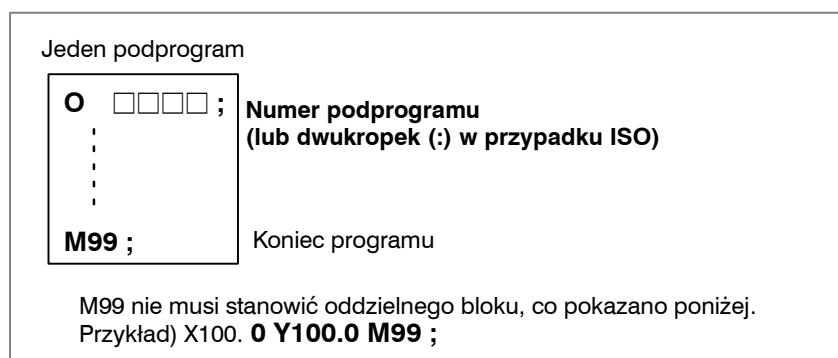
Jeśli w programie znajduje się ustalona kolejność poleceń lub zestaw poleceń, które są często powtarzane, to sekwencję taką można zapisać w pamięci jako podprogram w celu uproszczenia treści programu głównego.

Podprogram można wywołać z programu głównego.

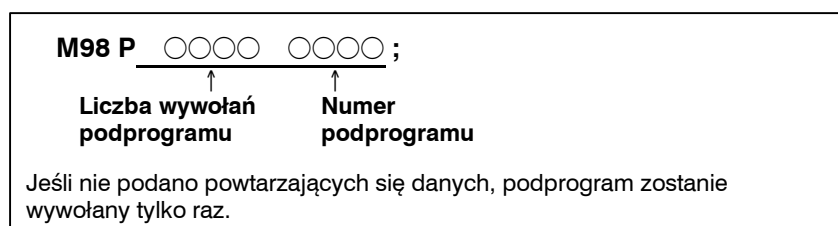
Wywołany podprogram może wywoływać następne podprogramy.

Format

- **Struktura podprogramu**

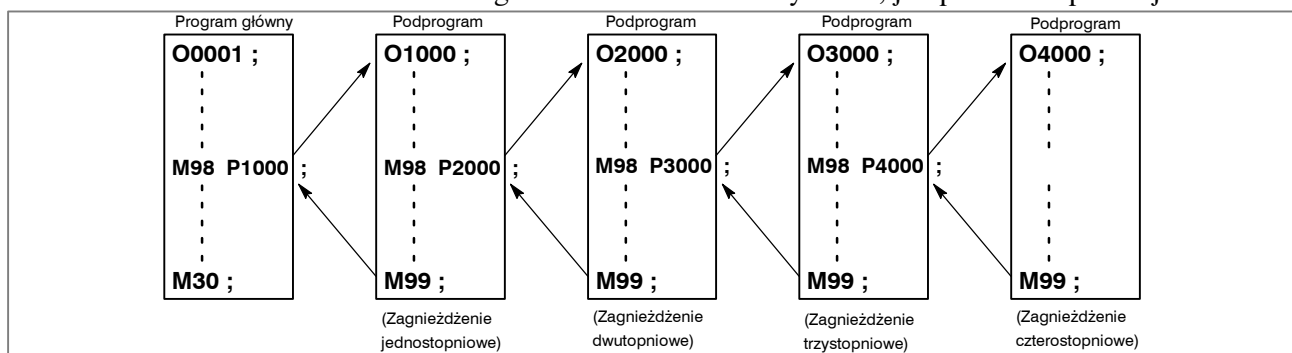


- Wywołanie podprogramu (M98)



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 9999 wywołań. W celu zachowania zgodności z systemami programowania automatycznego w pierwszym bloku można wykorzystać Nxxxx zamiast numeru podprogramu następującego po O (lub po :). Numer bloku po N jest rejestrowany jako numer podprogramu.

Patrz też

W rozdziale 10 w części III opisano sposób rejestrowania podprogramu.

ADNOTACJA

- 1 Sygnały M98 i M99 nie są wyprowadzane do obrabiarki.
- 2 Jeśli nie można znaleźć numer podprogramu, ustalonego za pomocą adresu P, zostanie włączony alarm P/S (nr 078).

Przykłady☆ **M98 P51002 ;**

To polecenie oznacza "Wywołaj podprogram (numer 1002) kolejno pięć razy." Polecenie wywołania podprogramu (M98P_) można podać w tym samym bloku, co polecenie posuwu.

☆ **X1000.0 M98 P1200 ;**

W tym przykładzie podprogram (numer 1200) jest wywoływany po przemieszczeniu w osi X.

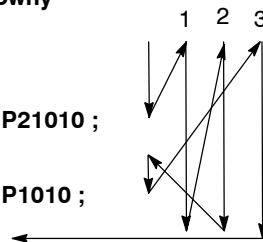
☆ Kolejność wykonywania podprogramów wywołanych z programu głównego

Program główny

N0010 ;
 N0020 ;
 N0030 M98 P21010 ;
 N0040 ;
 N0050 M98 P1010 ;
 N0060 ;

Podprogram

O1010 ;
 N1020 ;
 N1030 ;
 N1040 ;
 N1050 ;
 N1060 M99 ;



Podprogram może wywołać następny podprogram w taki sam sposób, w jaki jest wywoływany z programu głównego.

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.

Program główny

N0010 ... ;
 N0020 ... ;
 N0030 M98 P1010 ;
 N0040 ... ;
 N0050 ... ;
 N0060 ... ;

Podprogram

O0010 ... ;
 N1020 ... ;
 N1030 ... ;
 N1040 ... ;
 N1050 ... ;
 N1060 M99 P0060 ;

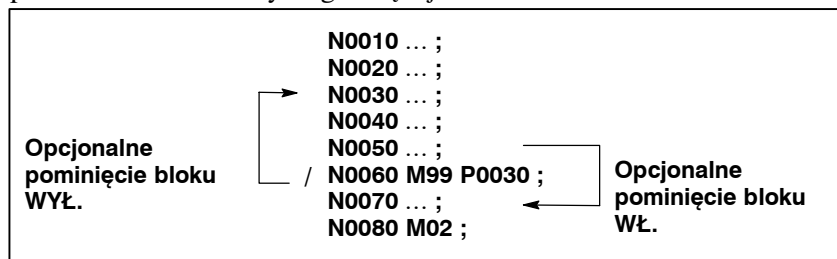


- **Korzystanie z M99 w programie głównym**

Jeśli w programie główny wykonano M99, to sterowanie zostanie przekazane do początku programu głównego. Na przykład, M99 można wykonać umieszczając /M99 ; w odpowiednim miejscu programu głównego i wyłączając opcjonalną funkcję pominięcia bloku na czas 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 ta jest włączona, blok /M99 ; jest pomijany i sterowanie jest przekazywane do następnego bloku w kolejności.

Jeżeli zadano /M99Pn ; , sterowanie powraca nie na początek programu głównego, ale do bloku o numerze n. W takim przypadku powrót do bloku n wymaga więcej czasu.

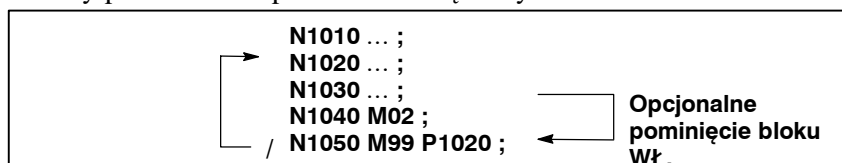


- **Korzystanie tylko z podprogramu**

Podprogram można wykonać tak, jak normalny program główny poszukując z MDI startu tego podprogramu.

(Informacje o operacji poszukiwania podano w rozdziale 9.4 w części III.)

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. Aby zakończyć program, należy w odpowiednim miejscu umieścić blok zawierający /M02 ; lub /M30 ;, a opcjonalny przełącznik bloku musi być wyłączony; wcześniej przełącznik ten należy przestawić w położenie "włączony".



12.4 OŚMIOCYFROWY NUMER PROGRAMU

Objaśnienia

- **Uniemożliwienie modyfikacji programu**

Funkcja ośmiocyfrowego numeru programu umożliwia podawanie numerów programu za pomocą ośmiu cyfr, następujących po adresie O (O00000001 do O99999999).

Można uniemożliwić modyfikowanie podprogramów O00008000 do O00008999, O00009000 do O00009999, O80000000 do O89999999, i O90000000 do O99999999.

| Parametr | Numery programów, dla których zablokowano możliwość modyfikacji |
|-------------------|---|
| NE8 (nr 3202#0) | O00008000 do O00008999 |
| NE9 (nr 3202#4) | O00009000 do O00009999 |
| PRG8E (nr 3204#3) | O80000000 do O89999999 |
| PRG9E (nr 3204#4) | O90000000 do O99999999 |

ADNOTACJA

Jeśli w funkcji hasła podano złe hasło (patrz III-9.9), to nie można zmienić ustawień NE9 (bit 3 parametru nr 3202) i PQE (bit 4 parametru nr 3204).

- **Nazwa pliku**

W wyprowadzaniu programów za pomocą podania ich zakresu, pliki są nazywane następująco:

Wyprowadzanie przez podanie O00000001 i O00123456:

“O00000001-G”

Wysyłanie przez podanie O12345678 i O45678900:

“O12345678-G”

Jeśli jest stosowane sterowanie dwutorowe, nazwa pliku dla pierwszego toru jest poprzedzona ”-1”, a nazwa pliku dla drugiego toru jest poprzedzona ”-2”.

- **Programy specjalne**

Numery podprogramów specjalnych można zmienić za pomocą 5 bitu (SPR) parametru nr 3204.

1) Wywołanie makropolecenia za pomocą kodu G

| Parametry stosowane do ustalenia kodu G | Numer programu | |
|---|----------------|---------------|
| | Jeśli SPR = 0 | Jeśli SPR = 1 |
| nr 6050 | O00009010 | O90009010 |
| nr 6051 | O00009011 | O90009011 |
| nr 6052 | O00009012 | O90009012 |
| nr 6053 | O00009013 | O90009013 |
| nr 6054 | O00009014 | O90009014 |
| nr 6055 | O00009015 | O90009015 |
| nr 6056 | O00009016 | O90009016 |
| nr 6057 | O00009017 | O90009017 |
| nr 6058 | O00009018 | O90009018 |
| nr 6059 | O00009019 | O90009019 |

2) Wywołanie makropolecenia za pomocą kodu M

| Parametry stosowane do ustalenia kodu M | Numer programu | |
|---|----------------|---------------|
| | Jeśli SPR = 0 | Jeśli SPR = 1 |
| nr 6080 | O00009020 | O90009020 |
| nr 6081 | O00009021 | O90009021 |
| nr 6082 | O00009022 | O90009022 |
| nr 6083 | O00009023 | O90009023 |
| nr 6084 | O00009024 | O90009024 |
| nr 6085 | O00009025 | O90009025 |
| nr 6086 | O00009026 | O90009026 |
| nr 6087 | O00009027 | O90009027 |
| nr 6088 | O00009028 | O90009028 |
| nr 6089 | O00009029 | O90009029 |

3) Wywołanie podprogramu kodem M

| Parametry stosowane do ustalenia kodu M | Numer programu | |
|---|----------------|---------------|
| | Jeśli SPR = 0 | Jeśli SPR = 1 |
| nr 6071 | O00009001 | O90009001 |
| nr 6072 | O00009002 | O90009002 |
| nr 6073 | O00009003 | O90009003 |
| nr 6074 | O00009004 | O90009004 |
| nr 6075 | O00009005 | O90009005 |
| nr 6076 | O00009006 | O90009006 |
| nr 6077 | O00009007 | O90009007 |
| nr 6078 | O00009008 | O90009008 |
| nr 6079 | O00009009 | O90009009 |

4) Wywołanie makropolecenia za pomocą kodu T

| Parametry stosowane do ustalenia kodu T | Numer programu | |
|---|----------------|---------------|
| | Jeśli SPR = 0 | Jeśli SPR = 1 |
| TCS(nr 6001#5) | O00009000 | O90009000 |

5) Wywołanie makropolecenia za pomocą kodu ASCII

| Parametry stosowane do ustalenia kodu ASCII | Numer programu | |
|---|----------------|---------------|
| | Jeśli SPR = 0 | Jeśli SPR = 1 |
| nr 6090 | O00009004 | O90009004 |
| nr 6091 | O00009005 | O90009005 |

6) Funkcja danych wzorcowych

| Numer programu | |
|----------------|---------------|
| Jeśli SPR = 0 | Jeśli SPR = 1 |
| O00009500 | O90009500 |
| O00009501 | O90009501 |
| O00009502 | O90009502 |
| O00009503 | O90009503 |
| O00009504 | O90009504 |
| O00009505 | O90009505 |
| O00009506 | O90009506 |
| O00009507 | O90009507 |
| O00009508 | O90009508 |
| O00009509 | O90009509 |
| O00009510 | O90009510 |

- **Zewnętrzne szukanie numeru programu**

Sygnały wprowadzone z zewnątrz można wykorzystać do szukania numeru programu. Program, zapisany w pamięci CNC, można wybrać podając z zewnątrz do CNC numer programu z zakresu od 1 do 99999999. Szczegóły – patrz podręcznik producenta maszyny.

Ograniczenia

- **Wywołanie podprogramu**

Funkcja ta powoduje zablokowanie wywoływania podprogramu, jeśli nie wybrano taśmy formatu FS15 (patrz II-19). Ograniczenie takie obowiązuje także programy w zewnętrznych urządzeniach wejścia/wyjścia (M198).

(Przykład)

M98 P12345678 ;

☐ Tylko numer podprogramu

Częstość powtórzeń nie jest uwzględniona.

- **DNC**

O8-cyfrowy numer programu nie może być używany w DNC1, DNC2, sieci Ethernet, serwerze danych, OPEN CNC, ani w funkcji automatycznego programowania konwersacyjnego.

13 FUNKCJE UŁATWIAJĄCE PROGRAMOWANIE

UWAGI OGÓLNE

W niniejszym rozdziale opisano następujące elementy:

13.1 STAŁY CYKL OBRÓBKİ (G90, G92, G94)

13.2 CYKL WIELOKROTNYCH POWTÓRZEŃ (G70–G76)

13.3 STAŁY CYKL OBRÓBKİ W WIERCENIU (G80–G89)

**13.4 STAŁY CYKL SZLIFOWANIA
(DLA SZLIFIERKI)**

13.5 FAZOWANIE I ZAOKRĄGLENIA

**13.6 ODBICIE LUSTRZANE DLA PODWÓJNEJ GŁOWICY
REWOLWEROWEJ (G68, G69)**

**13.7 BEZPOŚREDNIE PROGRAMOWANIE WYMIARÓW
RYSUNKOWYCH**

13.8 GWINTOWANIE SZTYWNE

**13.9 TRÓJWYMIAROWE PRZEKSZTAŁCENIE
WSPÓŁRZĘDNYCH (G68.1, G69.1)**

ADNOTACJA

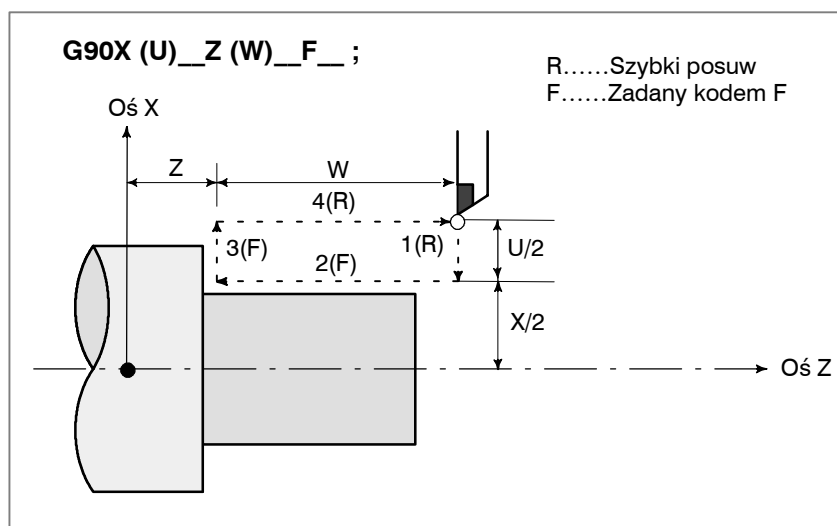
W schematach objaśniających przedstawionych w tym rozdziale wykorzystano programowanie średnic w osi X. W przypadku programowania promieni, należy zamienić U/2 na U i X/2 na X.

13.1 STAŁY CYKL OBRÓBK (G90, G92, G94)

Występują trzy stałe cykle obróbki: stały cykl skrawania średnic zewnętrznych/wewnętrznych (G90), stały cykl obróbki gwintu (G92) i stały cykl toczenia czołowego (G94).

13.1.1 Cykl skrawania średnicy zewnętrznej/ wewnętrznej (G90)

- Cykl skrawania cylindrycznego

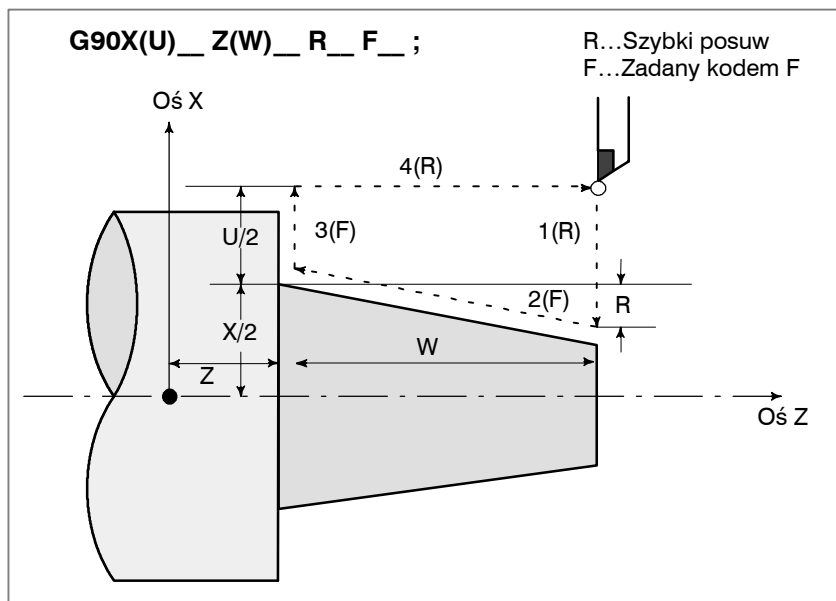


Rys. 13.1.1 (a) Cykl skrawania cylindrycznego

W programowaniu przyrostowym znak liczby występującej po adresie U i W zależy od kierunku 1 i 2 drogi narzędzia. W cyklu na rys. 14. 1 1 (a), znaki U i W są ujemne.

W trybie bloku pojedynczego przebiegi 1, 2, 3 i 4 są wykonywane po jednokrotnym przyciśnięciu klawisza startu cyklu.

- Cykl skrawania stożkowego**



Rys. 13.1.1 (b) Cykl skrawania stożkowego

- Znaki liczb podanych w cyklu skrawania stożkowego**

W programowaniu przyrostowym zależności między znakiem liczby występującej po adresie U, W i R a torem narzędzia są następujące:

| 1. $U < 0, W < 0, R < 0$ | 2. $U > 0, W < 0, R > 0$ |
|--|--|
| | |
| 3. $U < 0, W < 0, R > 0$ przy $ R \leq \left \frac{U}{2} \right $ | 4. $U > 0, W < 0, R < 0$ przy $ R \leq \left \frac{U}{2} \right $ |
| | |

Cykl nacinania gwintów (G92)



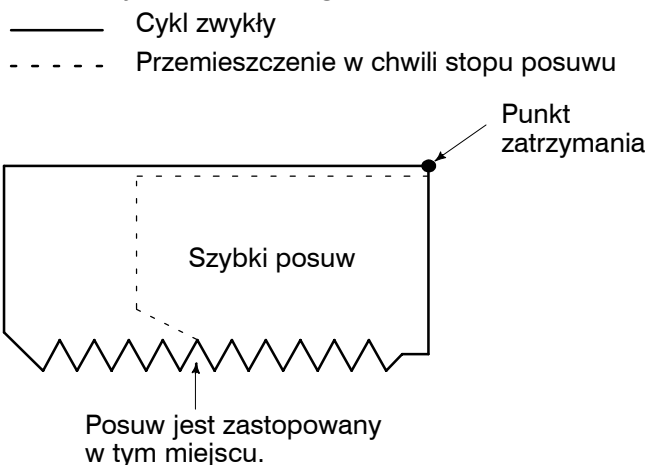
W trybie bloku pojedynczego przebiegi 1, 2, 3 i 4 są wykonywane po jednokrotnym przyciśnięciu klawisza startu cyklu.

OSTRZEŻENIE

Uwagi dotyczące gwintowania są takie same, jak w przypadku gwintowania G32. Jednak zatrzymanie poprzez stop posuwu jest realizowane następująco: Zatrzymanie po zakończeniu 3 toru narzędzia w cyklu nacinania gwintów.

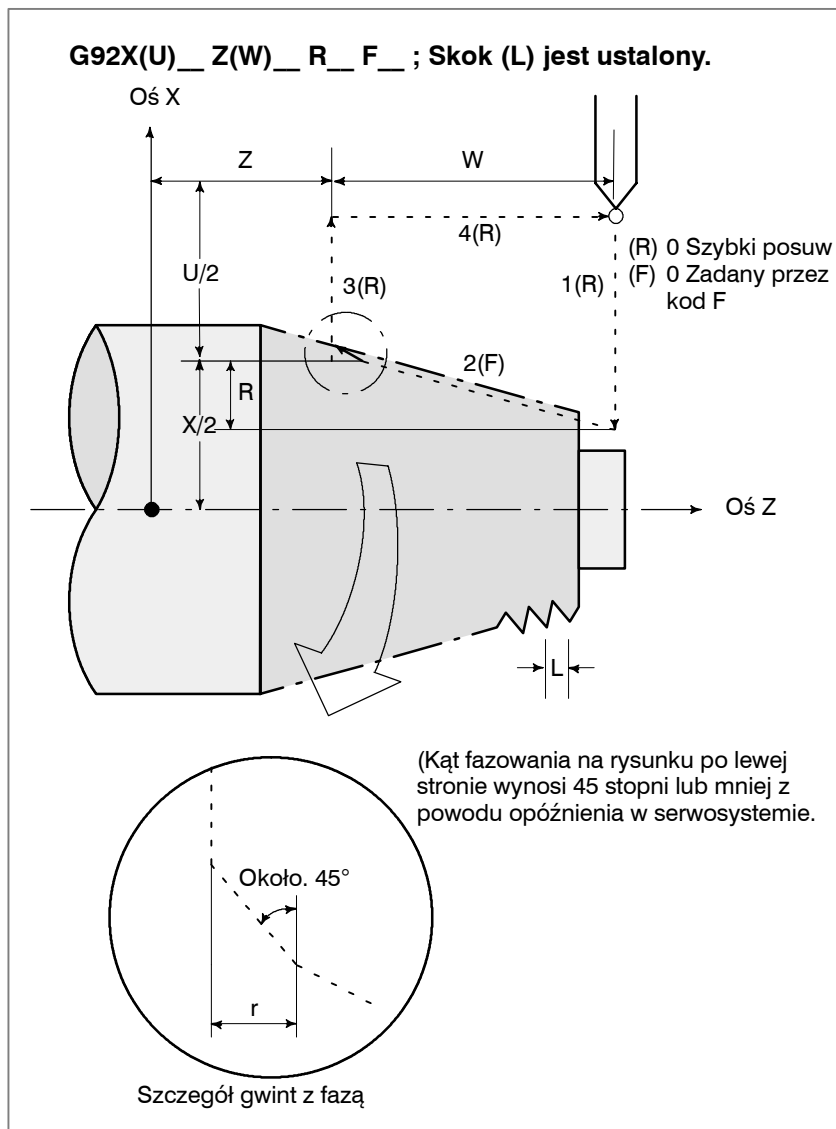
OSTROŻNIE

Narzędzie ponawia obróbkę w czasie fazowania i powraca do punktu startu na osi X, następnie na osi Z, jak tylko w czasie obróbki gwintu zostanie wprowadzony stan zatrzymania posuwu (proces 2) podczas stosowania opcji "Wycofanie z cyklu nacinania gwintu".



W czasie ponownej obróbki nie można wykonać kolejnego stopu posuwu. Wielkość fazowania jest taka sama, jak w punkcie docelowym.

• Cykl nacinania gwintów stożkowych

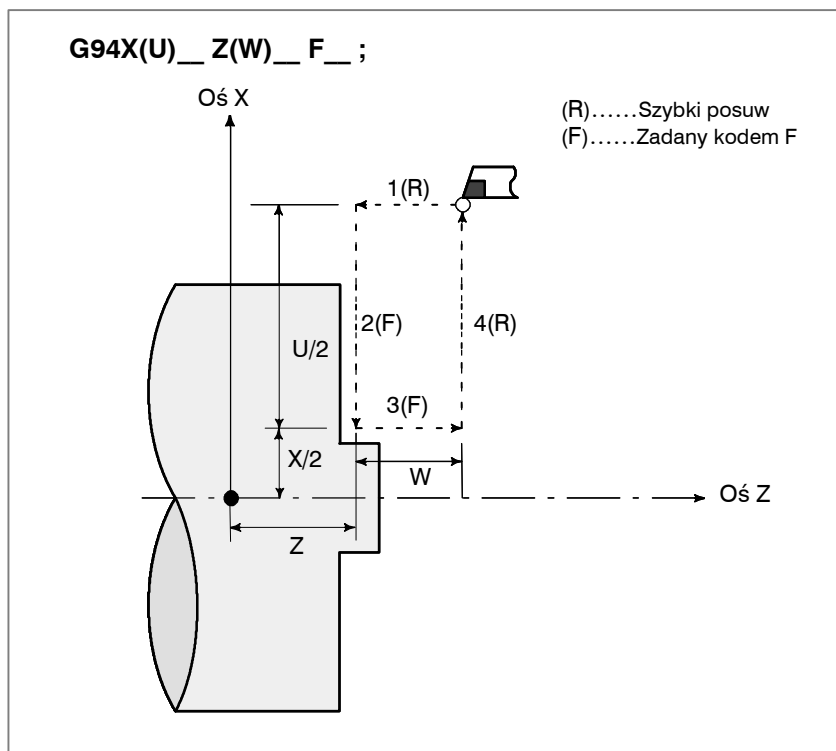


Rys. 13.1.2 (b) Cykl nacinania gwintów stożkowych

13.1.3

Cykl toczenia czołowego (G94)

- Cykl skrawania czołowego

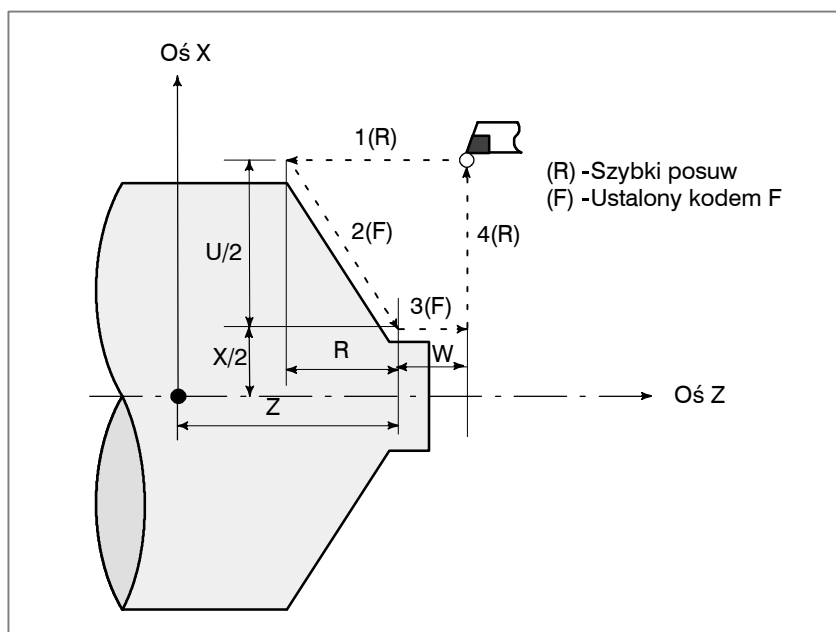


Rys. 13.1.3 (a) Cykl skrawania czołowego

W programowaniu przyrostowym znak liczby występującej po adresie U i W zależy od kierunku 1 i 2 drogi narzędzia. Oznacza to, że jeśli kierunek toru wzdłuż osi Z jest ujemny, to wartość W jest ujemna.

W trybie bloku pojedynczego przebiegi 1, 2, 3 i 4 są wykonywane po jednokrotnym przyciśnięciu klawisza startu cyklu.

• **Cykl frezowania
stożkowo –czołowego**



Rys. 13.1.3 (b)

• **Znaki liczb podanych
w cyklu skrawania
stożkowego**

W programowaniu przyrostowym zależności między znakiem liczby występującej po adresie U, W i R a torem narzędzia są następujące:

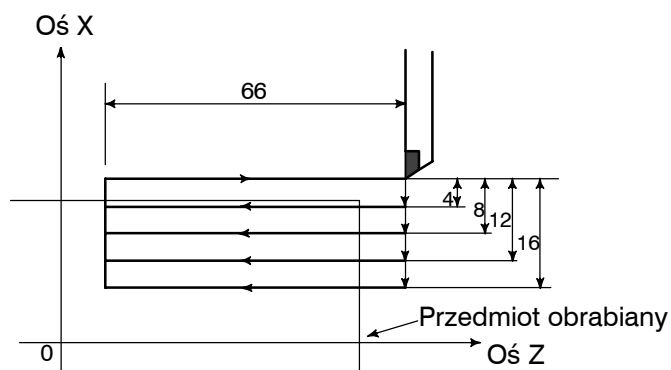
| 1. $U < 0, W < 0, R < 0$ | 2. $U > 0, W < 0, R < 0$ |
|--|--|
| | |
| 3. $U < 0, W < 0, R > 0$ przy $ R \times \leq W $ | 4. $U > 0, W < 0, R < 0$ przy $ R \times \leq W $ |
| | |

ADNOTACJA

- 1 Ze względu na to, że wartości $X(U)$, $Z(W)$ i R w cyklu stałym są modalne, jeżeli $X(U)$, $Z(W)$ lub R nie są na nowo programowane, to efektywne są dane uprzednio podane. Z tego powodu kiedy wartość przesunięcia w osi Z nie zmienia się, jak w przykładzie poniżej, cykl stały można powtórzyć tylko poprzez podanie poleceń przesunięcia dla osi X .

Jednak dane są usuwane, jeśli jest zaprogramowany kod G ważny w bloku wywołania, z wyjątkiem kodu $G04$ (przerwa) lub kodu G w grupie 01 z wyłączeniem $G90$, $G92$, $G94$.

(Przykład)



Cykl przedstawiony na rysunku powyżej jest wykonywany przez następujący program.

```
N030 G90 U-8.0 W-66.0 F0.4 ;
N031 U-16.0 ;
N032 U-24.0 ;
N033 U-32.0 ;
```

- 2 Można wykonać następujące dwa programy użytkowe.

- (1) Jeśli dla bloku następującego po bloku wskazanym w cyklu stałym podane jest polecenie EOB lub polecenie przemieszczenia zerowego, to ten sam cykl stały zostanie powtórzony.
- (2) Jeżeli w trybie cyklu stałego zostanie zaprogramowana funkcja M , S , T , to zarówno cykl stały jak i funkcja M , S lub T mogą być wykonane jednocześnie. Jeśli takie rozwiązanie nie jest wygodne, należy jeden raz przerwać cykl stały, jak w poniższym programie przykładowym (określić $G00$ lub $G01$) i wykonać polecenie M , S lub T . Po zakończeniu wykonywania M , S lub T , należy ponownie zaprogramować cykl stały.

(Przykład)

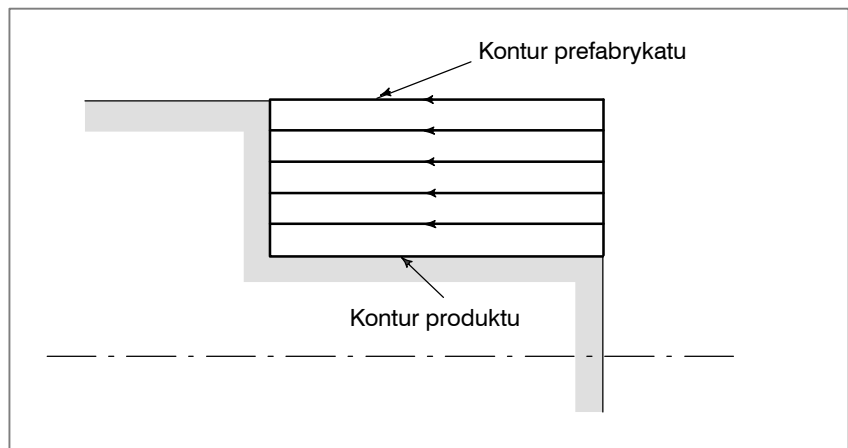
```
N003 T0101 ;
:
:
:
N010 G90 X20.0 Z10.0 F0.2 ;
N011 G00 T0202 ;
N012 G90 X20.5 Z10.0 ;
```


13.1.4

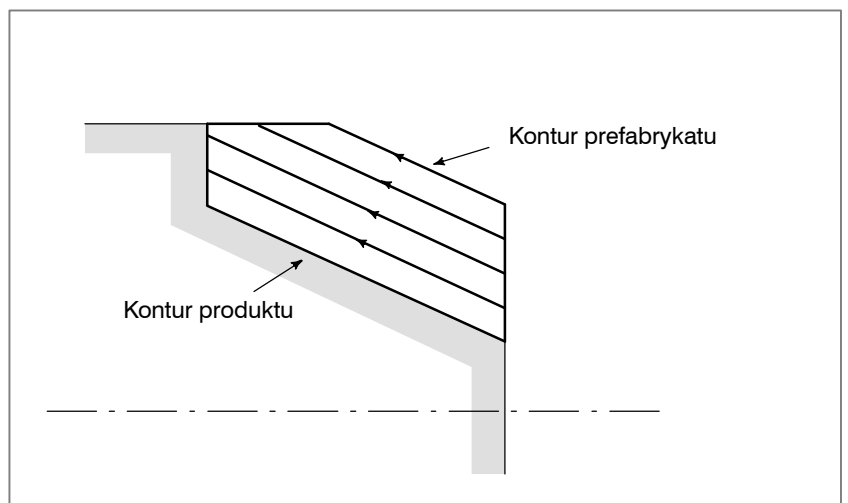
Jak korzystać ze stałych cykli obróbki (G90, G92, G94)

Odpowiedni cykl stały jest wybierany zależnie od konturu prefabrykatu oraz od kształtu produktu.

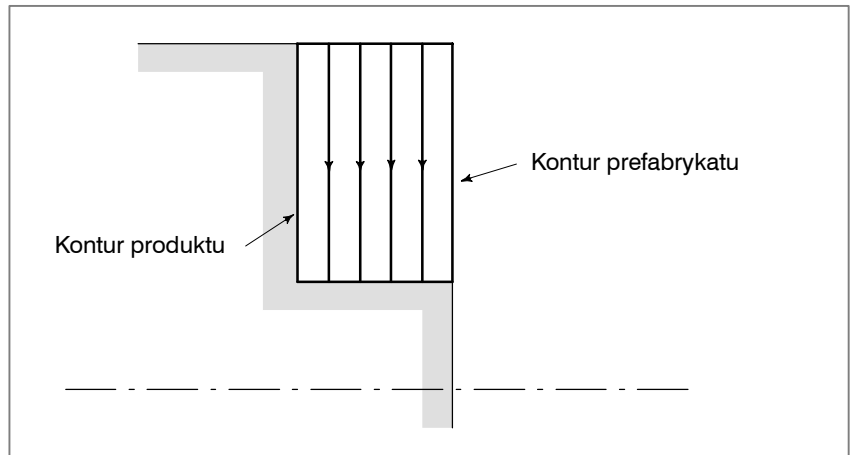
- Cykl skrawania cylindrycznego (G90)



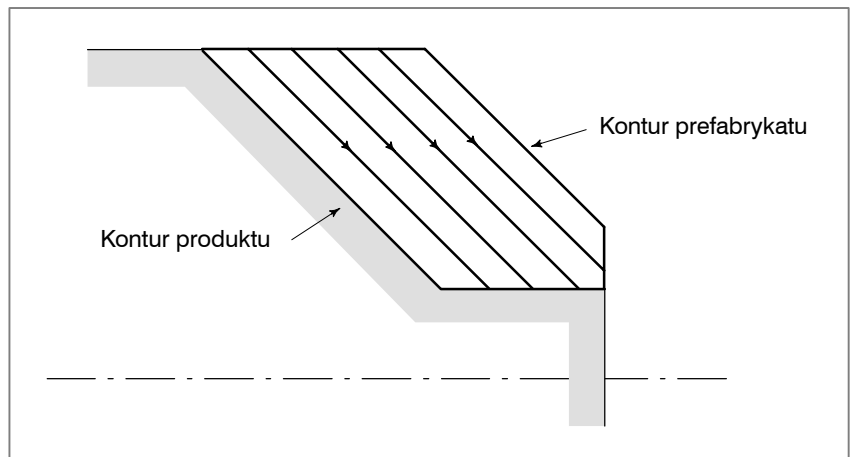
- Cykl skrawania stożkowego (G90)



- **Cykl skrawania
czołowego (G94)**



- **Cykl frezowania
osiowego (G94)**



13.2 CYKL WIELOKROTNYCH POWTÓRZEŃ (G70 – G76)

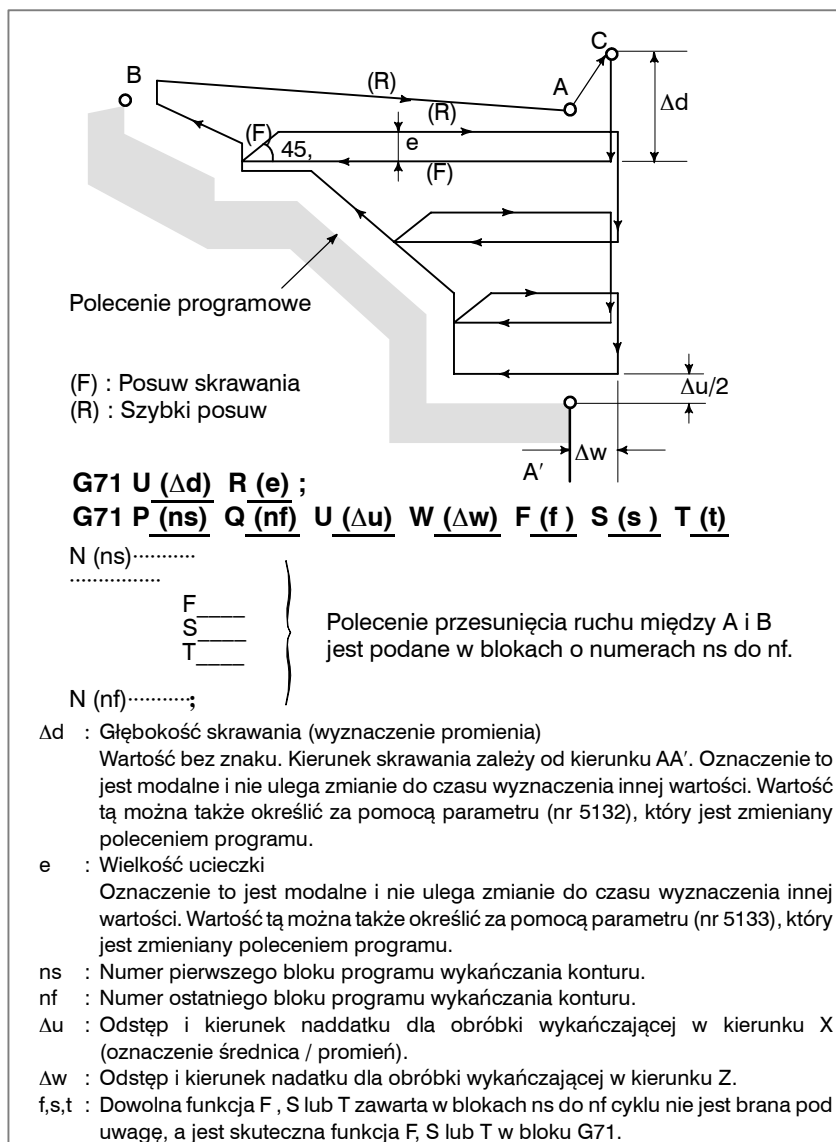
Opcja taka jest stosowana w cyklu stałym w celu ułatwienia programowania CNC. Na przykład, dane o kształcie po zakończeniu pracy opisują tor narzędzia dla celów obróbki zgrubnej. Dostępne są także cykle stałe do obróbki gwintu.

13.2.1 Ustalanie nadatku materiału przy toczeniu (G71)

• Typ I

W toczeniu stosuje się dwa sposoby usuwania nadatku materiału: Typ I i II.

Jeżeli końcowy kształt A do A' do B jest zaprogramy zgodnie z poniższym rysunkiem, to zaznaczony obszar jest usuwany przez Δd (głębokość skrawania), z pozostawionym nadatkiem dla obróbki wykańczającej $\Delta u/2$ u Δw .



Rys. 13.2.1 (a) Tor skrawania przy usuwaniu nadatku materiału przy toczeniu (Typ I)

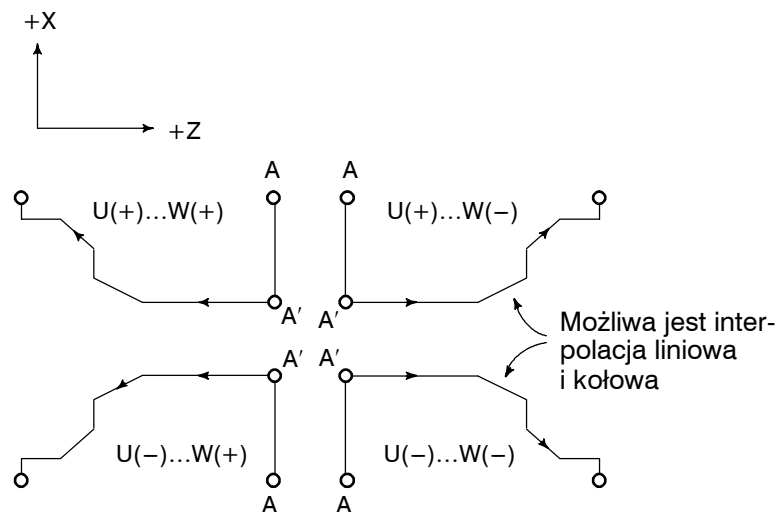
ADNOTACJA

- 1 Jeśli zarówno Δd jak i Δu są ustalone adresem U, to ich znaczenie zależy od obecności adresów P i Q.
- 2 Obróbka cykliczna jest realizowana poleceniem G71 wraz ze specyfikacją P i Q.

Funkcje F, S i T, podane w poleceniach przesunięcia ruchu między punktami A i B są ignorowane, a obowiązują polecenia podane w bloku G71 lub w bloku poprzednim.

Jeśli jest wybrana opcja sterowania stałą prędkością skrawania, to polecenia G96 lub G97, podane w poleceniu przesunięcia ruchu między punktami A i B są ignorowane, a obowiązują polecenia podane w bloku G71 lub poprzednim.

Rozważane są następujące cztery wzorce skrawania. Wszystkie cykle są wykonywane równolegle do osi Z, a znak Δu i Δw jest następujący:

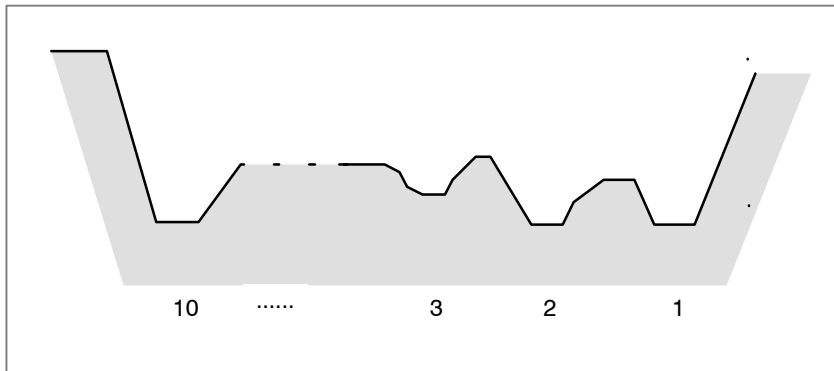


Tor narzędzia między A i A' zadano w bloku o numerze "ns" zawierającym G00 lub G01, oraz z tym bloku i nie można zadać polecenia przemieszczenia w osi Z. Tor narzędzia między A' i B musi być wzorcem sopniowo rosnącym lub malejącym w osiach X i Z. Jeśli tor narzędzia między A i A' jest zaprogramowany za pomocą G00/G01, obróbka wzdłuż AA' jest realizowana odpowiednio w trybie G00/G01.

- 3 Podprogram nie może być wywołany z bloku znajdującego się między sekwencjami o numerach "ns" i "nf".

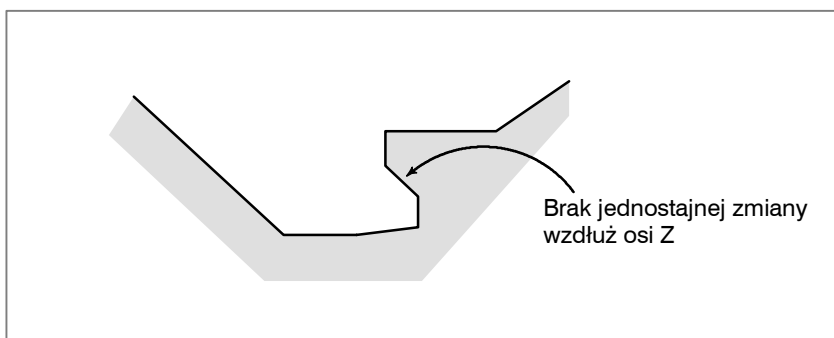
• Typ II

Typ II różni się od typu I następująco: profil nie musi wykazywać stałego zwiększania lub zmniejszania wzdłuż osi X i może zawierać maksymalnie 10 wklęsnięć (kieszeni).



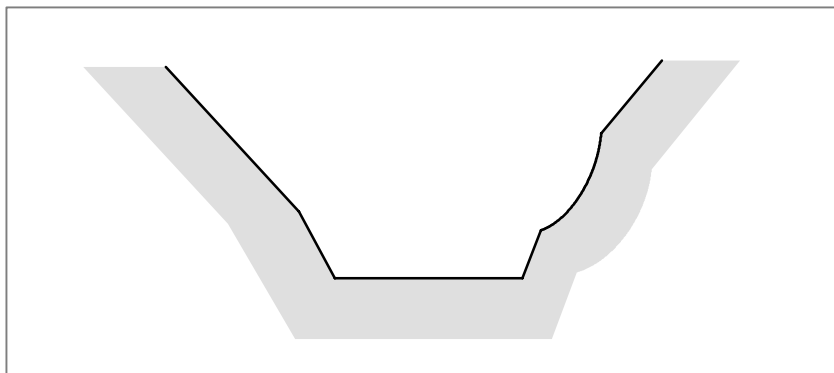
Rys. 13.2.1 (b) Liczba wklęsnięć przy usuwaniu nadatku materiału przy toczeniu (Typ II)

Należy jednak pamiętać, że profil musi wykazywać jednostajny wzrost lub spadek wzdłuż osi Z. Następujących profili nie można obrobić:



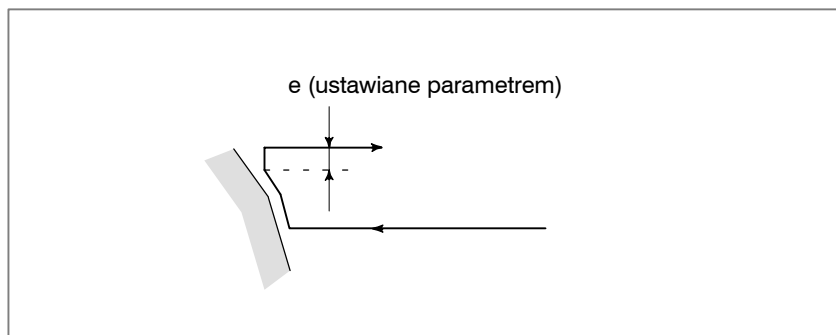
Rys. 13.2.1 (c) Kształt, którego nie można obrobić podczas usuwania nadatku materiału przy toczeniu (Typ II)

Pierwsza usuwana część nie musi być pionowa, dozwolony jest dowolny profil, jeżeli wzdłuż osi Z występuje jednostajna zmiana.



Rys. 13.2.1 (d) Kształt, który można obrobić (jednostajna zmiana) w czasie usuwania nadatku materiału przy toczeniu (Typ II)

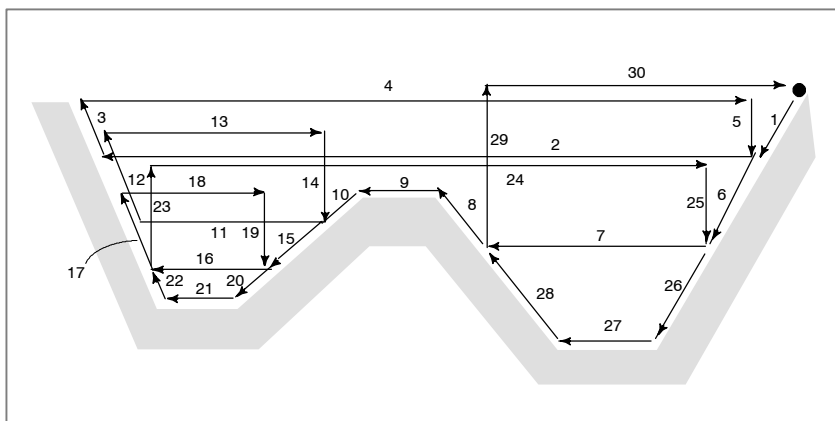
Po toczeniu prześwit jest wykonywany skrawaniem wzdłuż profilu obrabianego przedmiotu.



Rys. 13.2.1 (e) Fazowanie w czasie usuwania naddatku materiału przy toczeniu (Typ II)

Prześwit e (ustalony w R), który ma być wykonany po toczeniu, może także być ustalony w parametrze nr 5133.

Przykład toru skrawania przedstawiono poniżej:



Rys. 13.2.1 (f) Tor skrawania podczas usuwania naddatku przy toczeniu poprzecznym

Kompensacja promienia ostrza narzędzia nie jest dodawana do nadatku obróbki wykańczającej Δu i Δw . W toczeniu zakłada się, że korekta promienia ostrza narzędzia wynosi zero.

$W=0$ musi być podane, w przeciwnym przypadku ostrze narzędzia może wciąć się w jedną ze ścian. W pierwszym bloku powtarzającej się części muszą być także określone dwie osie $X(U)$ i $Z(W)$. Jeśli nie jest wykonywany ruch Z , to jest określona wartość $W0$.

- **Rozróżnienie między typem I i typem II**

Jeśli w pierwszym bloku powtarzającej się części zadano jedną oś -- Typ I

Jeśli w pierwszym bloku części powtarzającej się zadano dwie osie -- Typ II

-- Typ II

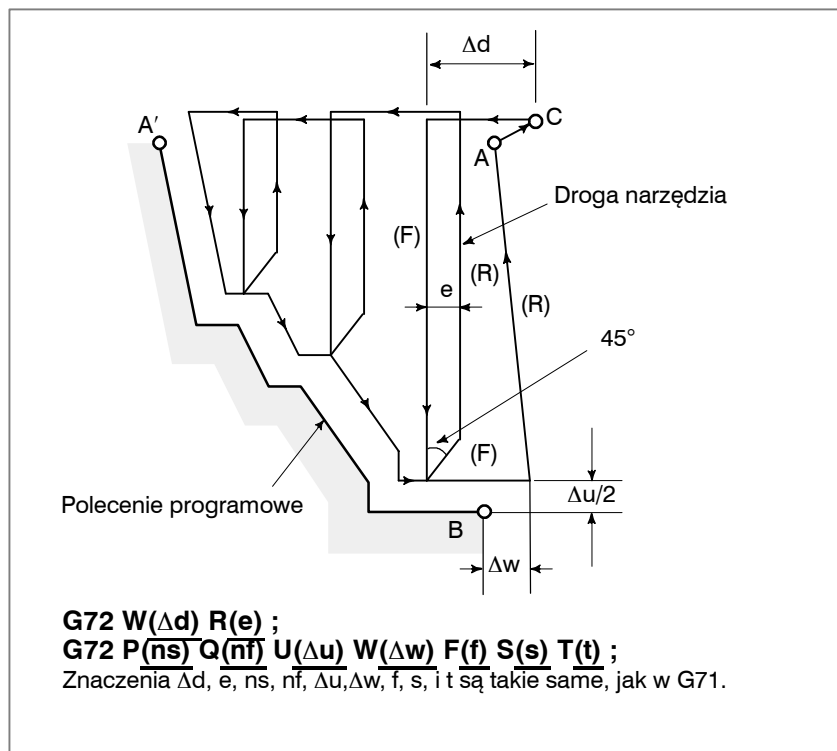
Jeśli pierwszy blok nie zawiera przemieszczenia w osi Z i jest używany typ II, trzeba zadać $W0$.

(Przykład)

| TYPI | TYPII |
|---------------------|-----------------------|
| G71 U10.0 R5.0 ; | G71 U10.0 R5.0 ; |
| G71 P100 Q200.....; | G71 P100 Q200.....; |
| N100X (U)___; | N100X (U)___ Z(W)___; |
| : | : |
| : | : |
| N200.....; | N200.....; |

13.2.2 Usuwanie naddatku materiału przy planowaniu (G72)

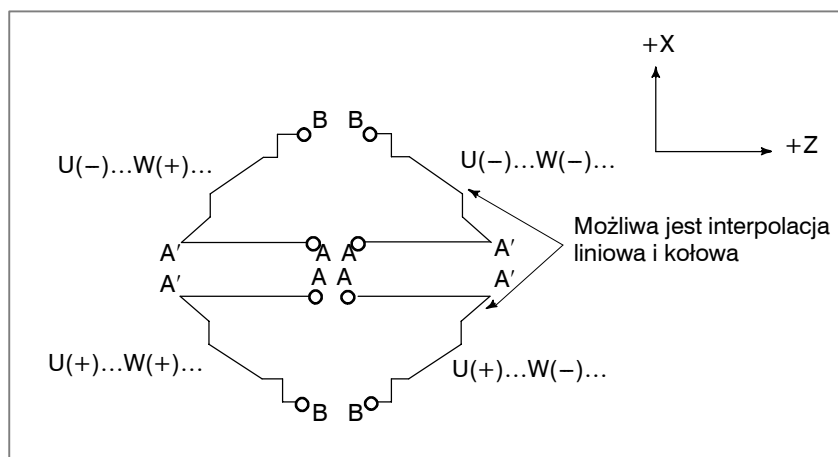
Na rysunku poniżej przedstawiono taki sam cykl, jak G71 z tą różnicą, że skrawanie jest wykonywane równoległe do osi X.



Rys. 13.2.2 (a) Tor skrawania w usuwaniu naddatku materiału przy toczeniu poprzecznym

• Znaki podanych liczb

Rozważane są następujące cztery wzorce skrawania. Wszystkie cykle są wykonywane równoległe do osi X, a znak Δu i Δw jest:

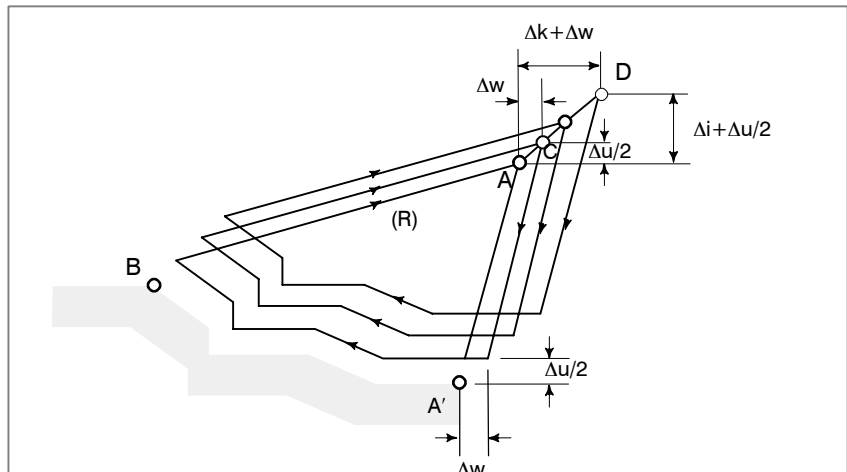


Rys. 13.2.2 (b) Znaki liczb podanych z U i W w procesie usuwania naddatku materiału przy toczeniu poprzecznym

Tor narzędzia między A i A' zadano w bloku o numerze "ns" zawierającym G00 lub G01, oraz z tym bloku i nie można zadać polecenia przemieszczenia w osi Z. Tor narzędzia między A' i B musi być wzorcem sopniowo rosnącym i malejącym w osiach X i Z. Tryb obróbki G00 lub G01 wzdłuż AA' zależy od polecenia między A i A', co opisano w 13.2.1.

13.2.3 Powtórzenie wzoru (G73)

Funkcja ta umożliwia wielokrotne skrawanie ustalonego wzoru, przesuwanego fragment po fragmencie. W takim cyklu skrawania można efektywnie wykonać obróbkę materiału, którego wstępny kształt został nadany w procesie obróbki zgrubnej, przez kucie, odlewanie, itp.



Programowany wzór powinien wyglądać następująco.

A → A' → B

G73 U (Δi) W (Δk) R (d) ;

G73 P (ns) Q (nf) U (Δu) W (Δw) F (f) S (s) T (t) ;

N (ns).....

.....

F
S
T

N (nf).....;

Polecenie przesunięcia ruchu między A i B
jest podane w blokach o numerach ns do nf.

Δi : Odstęp i kierunek przyłożenia w osi X (oznaczenie promienia).

Oznaczenie to jest modalne i nie ulega zmianie do czasu wyznaczenia innej wartości. Wartość tą można także określić za pomocą parametru (nr 5135), który jest zmieniany poleceniem programu.

Δk : Odstęp i kierunek przyłożenia w osi Z.

Oznaczenie to jest modalne i nie ulega zmianie do czasu wyznaczenia innej wartości. Wartość tą można także określić za pomocą parametru (nr 5136), który jest zmieniany poleceniem programu.

d : Liczba podziałów

Ta wartość jest taka sama, jak liczba powtórzeń w obróbce zgrubnej. Oznaczenie to jest modalne i nie ulega zmianie do czasu wyznaczenia innej wartości. Wartość tą można także określić za pomocą parametru (nr 5137), który jest zmieniany poleceniem programu.

ns : Numer pierwszego bloku programu wykańczania konturu.

nf : Numer ostatniego bloku programu wykańczania konturu.

Δu : Odstęp i kierunek naddatku dla obróbki wykańczającej w kierunku X (oznaczenie średnica / promień).

Δw : Odstęp i kierunek naddatku dla obróbki wykańczającej w kierunku Z.

f, s, t : Dowlona funkcja F, S i T zawarta w blokach o numerach między "ns" i "nf" jest ignorowana, a są brane pod uwagę funkcje F, S i T w bloku G73.

Rys. 13.2.3 Tor skrawania podczas powtórzenia wzoru

ADNOTACJA

- 1 Jeśli wartości Δi oraz Δk , lub Δu i Δw są ustalane zależnie od adresu odpowiednio U i W, to ich znaczenie jest uzależnione od obecności adresów P i Q w bloku G73. Jeśli P i Q nie są ustalone w tym samym bloku, adresy U i W oznaczają odpowiednio Δi oraz Δk . Jeżeli P i Q są ustalone w tym samym bloku, adresy U i W oznaczają odpowiednio Δu oraz Δw .
- 2 Obróbka cykliczna jest realizowana poleceniem G73 wraz ze specyfikacją P i Q.
Rozważane są następujące cztery wzorce skrawania. Należy zwrócić uwagę na znak Δu , Δw , Δk i Δi .
Po zakończeniu cyklu obróbki, narzędzie powraca do punktu A.

13.2.4 Cykl wykańczający (G70)

Format

Po obróbce zgrubnej wykonanej za pomocą G71, G72 lub G73, dokładne wykończenie można zrealizować następującym poleceniem.

G70P (ns) Q (nf) ;

(ns) : Numer pierwszego bloku programu wykańczania konturu.

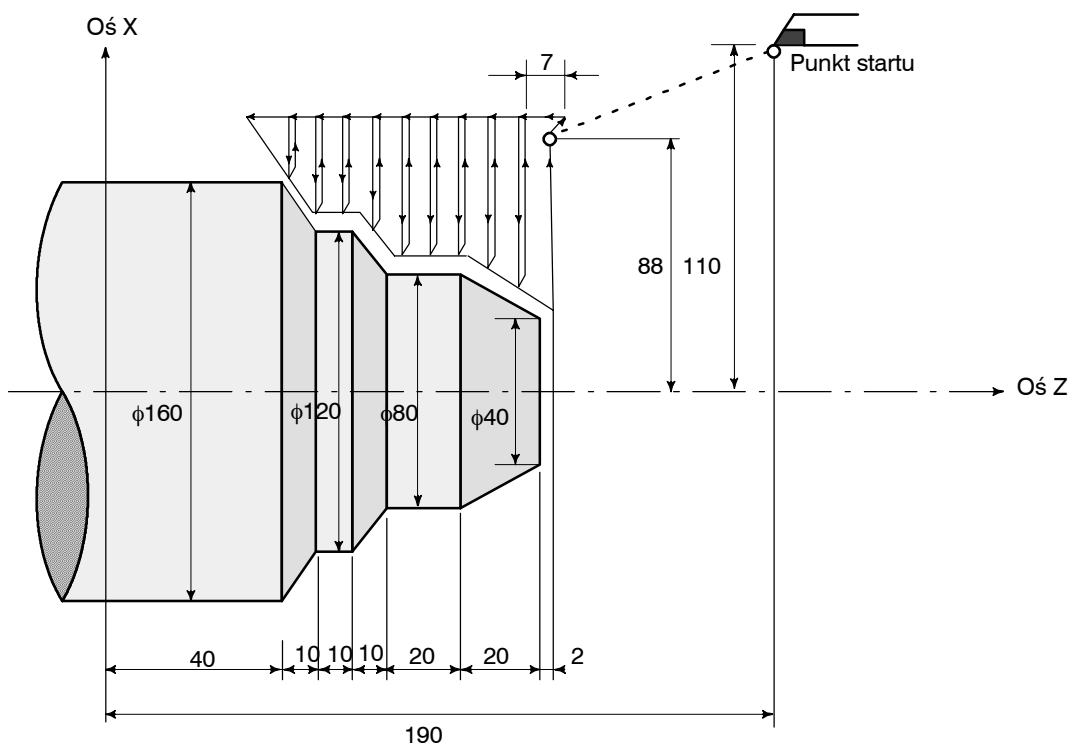
(nf) : Numer ostatniego bloku programu wykańczania konturu.

ADNOTACJA

- 1 Funkcje F, S i T podane w bloku G71, G72, G73 są ignorowane, a są wykonywane te, które są ustalone między numerami bloku "ns" i "nf" w G70.
- 2 Po zakończeniu obróbki w G70, narzędzie wraca do punktu startu i jest odczytywany następny blok.
- 3 W blokach między "ns" i "nf", wskazywanych w G70 za pomocą G73, nie można wywołać podprogramu.

Przykłady

Usuwanie nadkładu materiału przy toczeniu poprzecznym (G72)



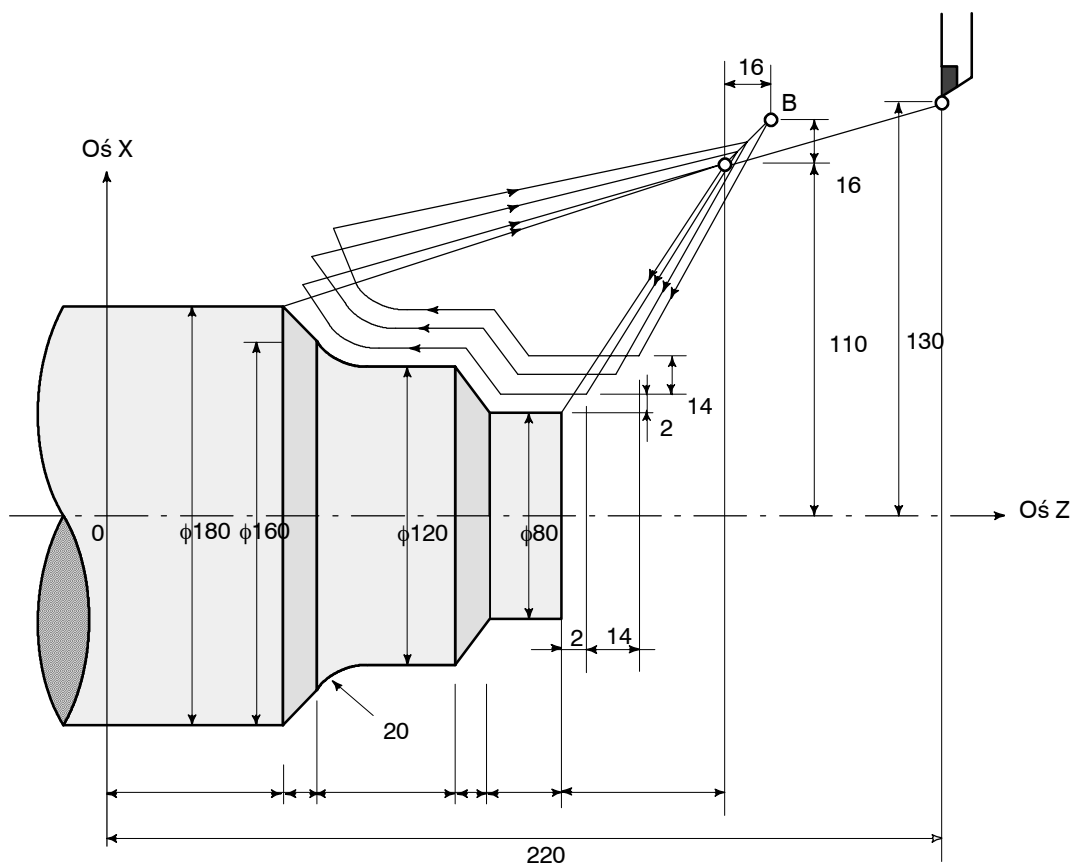
(Wyznaczenie średnicy, zadawanie metryczne)

```

N010 G50 X220.0 Z190.0 ;
N011 G00 X176.0 Z132.0 ;
N012 G72 W7.0 R1.0 ;
N013 G72 P014 Q019 U4.0 W2.0 F0.3 S550 ;
N014 G00 Z58.0 S700 ;
N015 G01 X120.0 W12.0 F0.15 ;
N016 W10.0 ;
N017 X80.0 W10.0 ;
N018 W20.0 ;
N019 X36.0 W22.0 ;
N020 G70 P014 Q019 ;

```

Powtarzanie wzoru (G73)



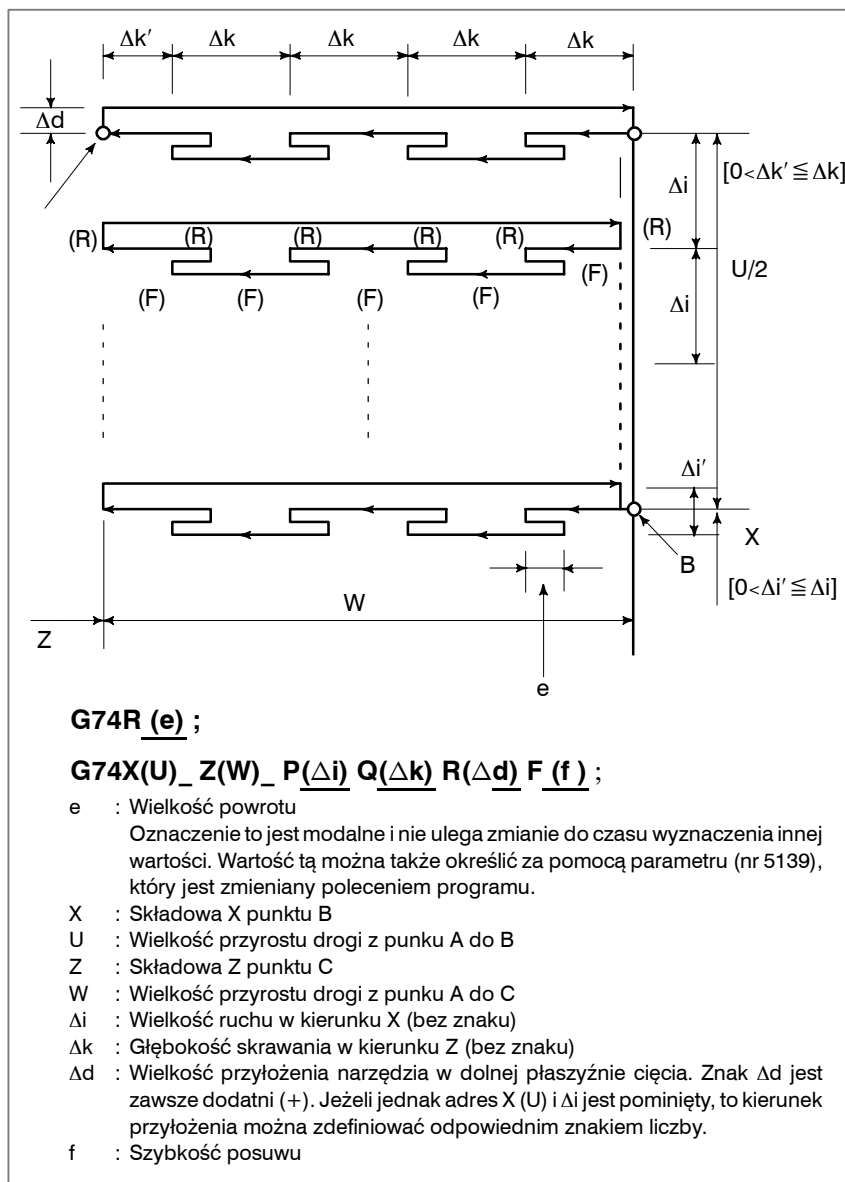
(Wyznaczenie średnicy, zadawanie metryczne)

```

N010 G50 X260.0 Z220.0 ;
N011 G00 X220.0 Z160.0 ;
N012 G73 U14.0 W14.0 R3 ;
N013 G73 P014 Q019 U4.0 W2.0 F0.3 S0180 ;
N014 G00 X80.0 W-40.0 ;
N015 G01 W-20.0 F0.15 S0600 ;
N017 W-20.0 S0400 ;
N018 G02 X160.0 W-20.0 R20.0 ;
N019 G01 X180.0 W-10.0 S0280 ;
N020 G70 P014 Q019 ;
    
```

13.2.5 Cykl głębokiego wiercenia osiowego (G74)

Przedstawiony program generuje tor skrawania widoczny na rysunku 13.2.5. W tym cyklu można zastosować łamacz wióra, co pokazano poniżej. Jeśli pominięte zostaną X (U) i P, uzyska się działanie tylko w osi Z, które można wykorzystać do wiercenia.



Rys. 13.2.5 Tor skrawania w cyklu wiercenia na powierzchni czołowej

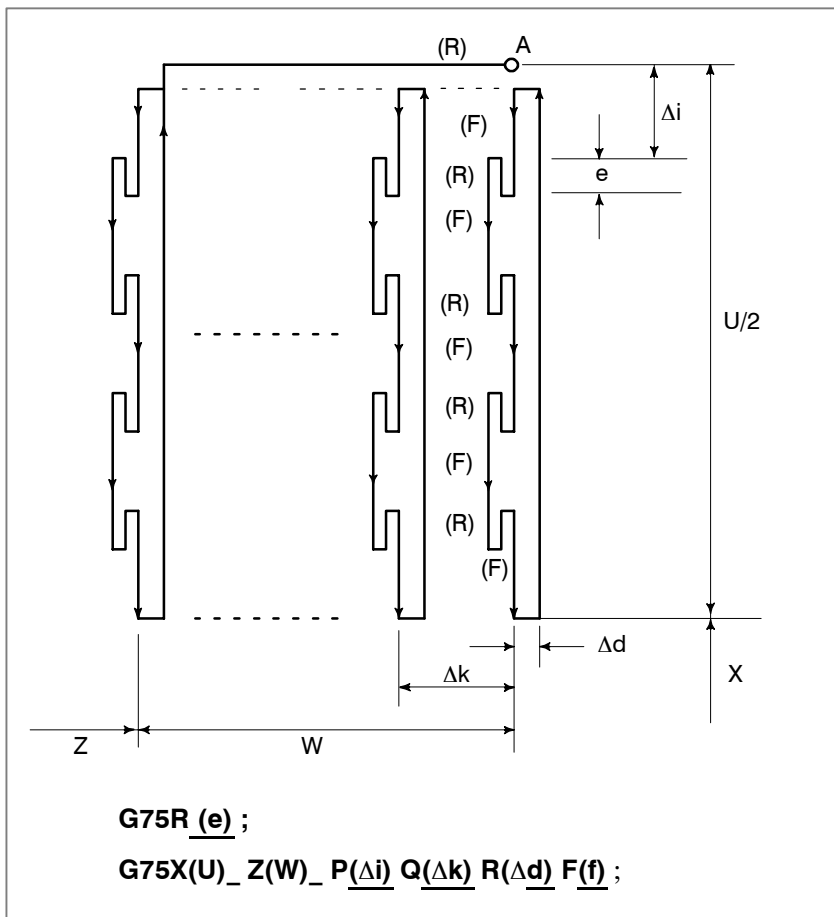
ADNOTACJA

- 1 Jeśli zarówno e i Δd są ustalone za pomocą adresu R, to ich znaczenie zależy od obrecości adresu X (U). Jeśli jest podany X(U), Δd stosuje się d.
- 2 Obróbka cykliczna jest realizowana poleceniem G74 wraz ze specyfikacją X(U).

13.2.6

Cykl wiercenia na średnicy zewnętrznej/ wewnętrznej (G75)

Przedstawiony program generuje tor skrawania widoczny na rysunku 13.2.6. Odpowiada to G74 z tą różnicą, że X jest zastąpione przez Z. W tym cyklu jest możliwe złamanie wióra oraz jest możliwe rowkowanie w osi X i wiercenie głębokich otworów w osi X (w takim przypadku pomija się Z, W, i Q).



Rys. 13.2.6

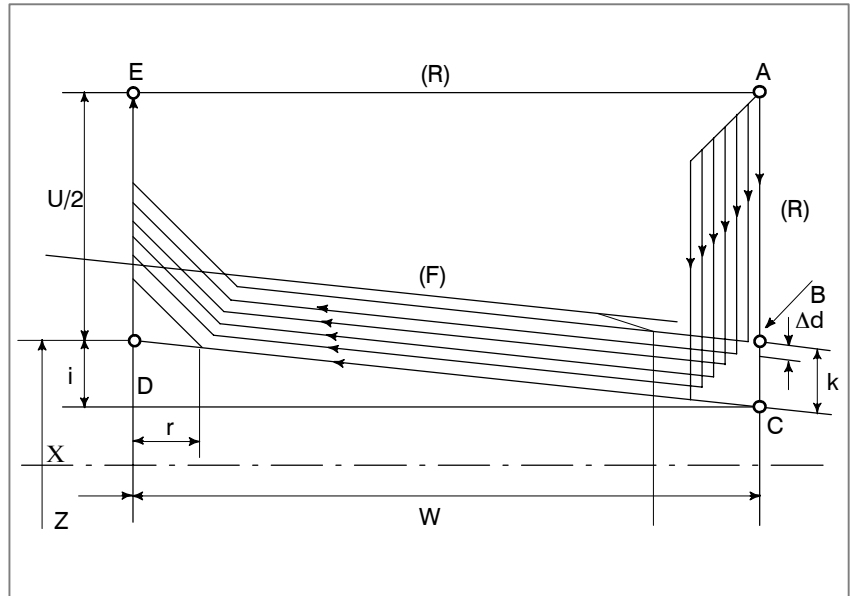
Tor skrawania w cyklu wiercenia na średnicy zewnętrznej/wewnętrznej

G74 i G75 są wykorzystywane do rowkowania i wiercenia i umożliwiają automatyczne przyłożenie narzędzia. Każdorazowo są rozpatrywane cztery identyczne wzorce.

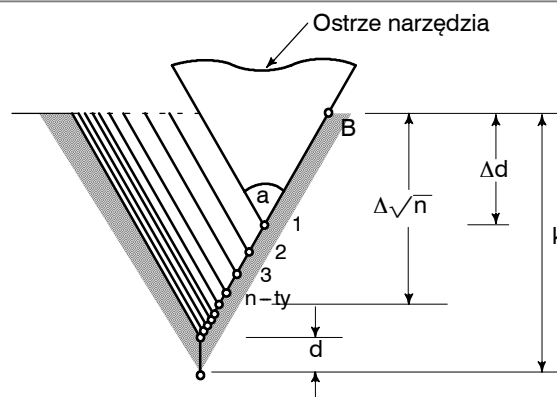
13.2.7

Cykl obróbki gwintów wielozwojnych (G76)

Cykl nacinania gwintów jest programowany za pomocą polecenia G76, co pokazano na rysunku 13.2.7.



Rys. 13.2.7 Tor skrawania podczas cyklu obróbki gwintów wielozwojnych



G76P (m) (r) (a) Q (Δd min) R(d);

G76X(u) _ Z(W) _ R(i) P(k) Q(Δd) F(L) ;

m ; Liczba powtórzeń w wykańczaniu (1 do 99)

Oznaczenie to jest modalne i nie ulega zmianie do czasu wyznaczenia innej wartości. Również tę wartość można zadać za pomocą parametru nr 5142, a wartość parametru jest zmieniana przez polecenie w programie.

r : Wielkość fazy

Jeśli skok gwintu jest wyrażony za pomocą L, to wartość L może zawierać się w przedziale od 0,0L do 9,9L w odstępach co 0,1L (liczba dwucyfrowa od 00 do 90).

Oznaczenie to jest modalne i nie ulega zmianie do czasu wyznaczenia innej wartości. Wartość tą można także określić za pomocą parametru (nr 5130), który jest zmieniany poleceniem programu.

a : Kąt ostrza narzędzia

Za pomocą dwucyfrowej liczby można wybrać jeden z sześciu kątów: 80°, 60°, 55°, 30°, 29° i 0°.

Oznaczenie to jest modalne i nie ulega zmianie do czasu wyznaczenia innej wartości. Wartość tą można także określić za pomocą parametru (nr 5143), który jest zmieniany poleceniem programu.

m, r i a są jednocześnie ustalane za pomocą adresu P.

(Przykład)

Jeśli m=2, r=1,2L, a=60°, wpisać jak podano poniżej (L jest skokiem gwintu).

P $\frac{02}{m}$ $\frac{12}{r}$ $\frac{60}{a}$

Δdmin : Minimalna głębokość skrawania (ustalona wartością promienia)

Kiedy głębokość skrawania w przebiegu jednocyklowym (Δd – Δd – 1) staje się mniejsza od limitu, to głębokość skrawania jest ograniczana do wartości granicznej. Oznaczenie to jest modalne i nie ulega zmianie do czasu wyznaczenia innej wartości. Wartość tą można także określić za pomocą parametru (nr 5140), który jest zmieniany poleceniem programu.

d : Naddatek dla obróbki wykańczającej

Oznaczenie to jest modalne i nie ulega zmianie do czasu wyznaczenia innej wartości. Wartość tą można także określić za pomocą parametru (nr 5141), który jest zmieniany poleceniem programu.

i : Różnica promienia gwintu. Jeśli i = 0, można wykonać zwykłe nacinanie gwintu walcowego.

k : Wysokość gwintu

Wartość ta jest ustalona za pomocą wartości promienia.

Δd : Głębokość skrawania w pierwszym nacięciu (wartość promienia)

L : Skok gwintu (taki sam, jak G32).

Rys. 13.2.7 (b) Szczegóły skrawania

- **Cofanie w cyklu nacinania gwintów**

Po zastosowaniu stopu posuwu w czasie gwintowania w cyklu obróbki gwintów wielozwojowych (G76), narzędzie szybko powraca w taki sam sposób, jak w czasie fazowania wykonywanego na koniec cyklu nacinania gwintów. Narzędzie powraca do punktu startu cyklu. Po ponownym włączeniu cykl jest dokończony.

Jeśli funkcja wycofania nie byłaby aktywna, to po zatrzymaniu posuwu w czasie gwintowania, narzędzie powróci do punktu startu po całkowitym zakończeniu gwintowania.

Patrz adnotacje w rozdziale 13.1.2.

ADNOTACJA

1 Znaczenie danych ustalonych przez adres P, Q i R zależy od obecności X (U) i X (W).

2 Obróbka cykliczna jest realizowana poleceniem G76 wraz ze specyfikacją X(U) i Z(W)

Stosując taki cykl po zakończeniu skrawania jednej krawędzi zmniejsza się obciążenie ostrza narzędzia.

Wykonując skrawanie na głębokości Δd dla pierwszego toru i na głębokości Δd_n dla toru n-tego, wielkość skrawania w jednym cyklu jest utrzymywana na stałym poziomie.

Rozpatrywane są cztery takie same wzorce, odpowiadające znakowi każdego adresu.

Dostępny jest cykl obróbki gwintów wewnętrznych. Na powyższym rysunku szybkość posuwu między punktami C i D jest ustalona za pomocą adresu F, a w innym torze występuje skok narzędzia. Znak wzrastających wymiarów dla tego rysunku jest następujący:

U, W : minus (zdefiniowany kierunkiem toru narzędzia AC i CD.)

R : minus (zdefiniowany kierunkiem toru narzędzia AC.)

P : plus (zawsze)

Q : plus (zawsze)

3 Uwagi dotyczące obróbki gwintu są takie same, jak w obróbce gwintów G32 i w cyklu G92 nacinania gwintów.

4 Oznaczenie fazowania jest także skuteczne w cyklu G92 nacinania gwintów.

5 Narzędzie w tym czasie powraca do punktu startu cyklu (głębokość skrawania Δd_n) jak tylko w opcji "Cofanie w cyklu nacinania gwintów" zostanie wprowadzony status stopu posuwu.

13.2.8

Uwagi dotyczące cyklu wielokrotnych powtórzeń (G70 – G76)

1. W blokach, w których zaprogramowano cykl wielokrotnych powtórzeń, adresy P, Q, X, Z, U, W i R powinny być prawidłowo ustalone dla każdego bloku.
2. W bloku wskazanym adresem P w G71, G72 lub G73, należy zaprogramować grupę G00 lub G01. Jeśli grupa nie zostanie zaprogramowana, zostanie włączony sygnał P/S alarmu nr 65.
3. W trybie MDI nie można zaprogramować G70, G71, G72 ani G73. Jeśli grupa zostanie zaprogramowana, zostanie włączony sygnał P/S alarmu nr 67. W trybie MDI można zaprogramować G74, G75 i G76.
4. W blokach, w których zaprogramowano G70, G71, G72 lub G73 oraz pomiędzy numerami bloków podanymi za pomocą P i Q nie można zaprogramować M98 (wywołanie podprogramu) i M99 (koniec podprogramu).
5. W blokach między numerami podanymi w P i Q, nie można zaprogramować następujących poleceń.
 - Kod G ważny w bloku wywołania z wyjątkiem G04 (przerwa)
 - Grupa 01 kodów G z wyjątkiem G00, G01, G02 i G03
 - Grupa 06 kodów G
 - M98 / M99
6. W czasie wykonywania cyklu wielokrotnych powtórzeń (G70AG76) można cykl zatrzymać i wykonać operację ręczną. Lecz po ponownym uruchomieniu cyklu, narzędzie powinno powrócić do tego położenia, w którym cykl został zatrzymany.

Jeżeli cykl zostanie wznowiony bez powrotu narzędzia do położenia zatrzymania, to ruch wykonany w operacji ręcznej zostanie dodany do wartości bezwzględnej przemieszczenia, a tor narzędzia zostanie przesunięty o wielkość ruchu wykonanego w operacji ręcznej.
7. Kiedy jest wykonywane G70, G71, G72 lub G73, numer bloku podany w adresie P i Q nie powinien być podawany dwa lub więcej razy w tym samym programie.
8. Bloki między blokami o numerach zadanych przez P i Q w cyklu wielokrotnych powtórzeń nie mogą być programowane za pomocą "programowania bezpośrednio z wymiarów rysunku" ani "fazowania i promienia zaokrąglenia".
9. G74, G75 i G76 również nie obsługują wprowadzania kropki dziesiętnej dla P lub Q. Jako jednostki, w których jest zadana przebyta odległość i głębokość skrawania są używane najmniejsze jednostki zadawania.
10. Jeśli #1 = 2500 zostanie wykonane za pomocą makropolecenia użytkownika, to do #1 zostanie przypisana wartość 2500.000.

W takim przypadku P#1 odpowiada P2500.
11. W G71, G72, G73, G74, G75, G76 ani G78 nie można stosować kompensacji promienia ostrza narzędzia.
12. Cykl wielokrotnych powtórzeń nie może być wykonany w czasie pracy DNC.
13. Makropolecenie użytkownika typu "przerwanie" nie może być wykonane w trakcie realizacji cyklu wielokrotnych powtórzeń.
14. Cykl wielokrotnych powtórzeń nie może być wykonany w trybie zaawansowanego sterowania podglądem.

13.3

STAŁY CYKL OBRÓBK W WIERCENIU

(G80 – G89)

Stały cykl wiercenia zwykle upraszcza program poprzez zaprogramowanie procesu obróbki w kilku blokach, korzystających z jednego bloku zawierającego kod G.

Cykl stały jest zgodny z JIS B 6314.

Poniżej przedstawiono tabelę cyklu stałego.

Tabela 13.3(a) Stałe cykle obróbki

| Kod G | Oś wiercenia | Przebieg obróbki otworów (kierunek –) | Działanie w pozycji na dnie otworu | Operacja cofania (kierunek +) | Zastosowania |
|-------|--------------|---------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| G80 | — | — | — | — | Anulowanie |
| G83 | Oś Z | Posuw skrawania / przerywany | Przerwa | Skok narzędzia | Cykl wiercenia czołowego |
| G84 | Oś Z | Posuw skrawania | Przerwa→wrzeczono PRWZ | Posuw skrawania | Cykl gwintowania czołowego |
| G85 | Oś Z | Posuw skrawania | — | Posuw skrawania | Cykl wiercenia czołowego |
| G87 | Oś X | Posuw skrawania / przerywany | Przerwa | Skok narzędzia | Cykl boczego wiercenia |
| G88 | Oś X | Posuw skrawania | Przerwa→wrzeczono PRWZ | Posuw skrawania | Cykl boczego nacinania gwintów |
| G89 | Oś X | Posuw skrawania | Przerwa | Posuw skrawania | Cykl boczego wiercenia |

Zazwyczaj cykl wiercenia składa się z następujących sześciu sekwencji działania.

Działanie 1 Pozycjonowanie osi X (Z) i C

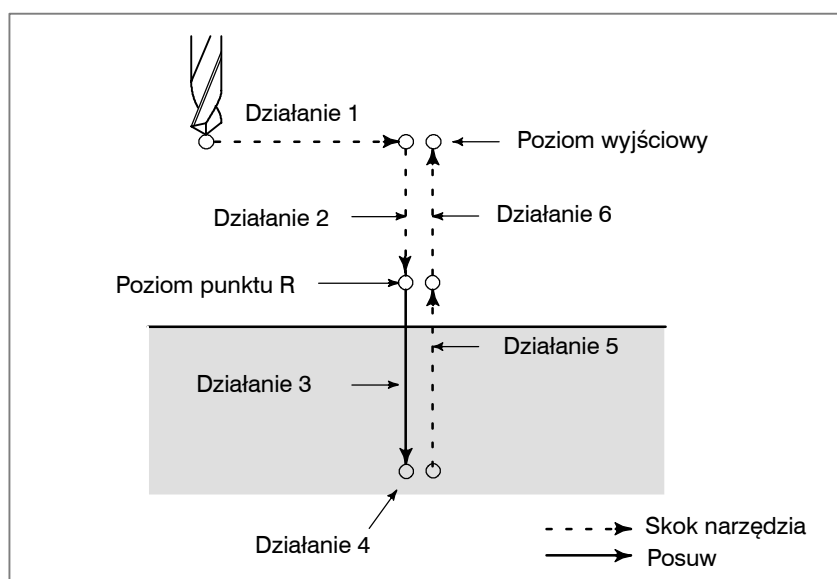
Działanie 2 Szybki posuw do poziomu punktu R

Działanie 3 Obróbka otworów

Działanie 4 Działanie na dnie otworu

Działanie 5 Cofanie do poziomu punktu R

Działanie 6 Skok narzędzia do punktu początkowego



Rys. 13.3 Kolejność operacji w cyklu wiercenia

Objaśnienia

- **Oś pozycjonująca i oś wiercenia**

Kod G wiercenia służy do ustalenia osi pozycjonujących i osi wiercenia, jak pokazano poniżej. Do pozycjonowania są używane osie C oraz X lub Z. Oś X lub Z, która nie jest używana do pozycjonowania osi, jest stosowana jako oś wiercenia.

W niniejszym rozdziale do określania działań stosowanych w cyklu stałym będzie stosowany termin wiercenie, mimo tego, że cykl stały obejmuje także cykl gwintowania otworów i cykl wiercenia oraz cykl rozwiercania.

Tabela 13.3(b) Oś pozycjonowania i oś wiercenia

| Kod G | Płaszczyzna pozycjonowania | Oś wiercenia |
|---------------|----------------------------|--------------|
| G83, G84, G85 | Oś X, oś C | Oś Z |
| G87, G88, G89 | Oś Z, oś C | Oś Y |

G83 i G87, G84 i G88, i G85 i G89 pełnią te same funkcje z wyjątkiem osi wyznaczonych jako osie pozycjonowania lub osie wiercenia.

- **Tryb wiercenia**

G83AG85 / G87A89 są modalnymi kodami G i obowiązują do czasu ich anulowania. W czasie obowiązywania tych kodów stanem bieżącym jest tryb wiercenia.

Po ustaleniu danych dla trybu wiercenia, dane te pozostają aktualne do czasu wprowadzenia zmiany lub anulowania.

Należy ustalić wszystkie konieczne dane na początku cyklu stałego. Kiedy cykle stałe są wykonywane, należy wprowadzać wyłącznie modyfikacje danych.

- **Płaszczyzna powrotu G98/G99**

W układzie A kodu G narzędzie powraca do poziomu wyjściowego z dna otworu. W układzie B lub C kodu G, zdefiniowanie G98 powoduje powrót narzędzia z dna otworu, a zdefiniowanie G99 powoduje powrót narzędzia z dna otworu do poziomu punktu R.

Poniżej przedstawiono ruch narzędzia po ustaleniu G98 lub G99. Zazwyczaj G99 jest stosowany w pierwszym przebiegu wiercenia, a G98 jest stosowany w ostatnim przebiegu wiercenia.

Poziom wyjściowy nie ulega zmianie, nawet jeśli wiercenie jest wykonywane w trybie G99.

| G98 (Powrót do poziomu wyjściowego) | G99 (Powrót do poziomu punktu R) |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| | |

- **Liczba powtórzeń**

Aby powtórzyć wiercenie otworów o jednakowych odstępach, należy podać liczbę powtórzeń w $K_{_}$.

K obowiązuje tylko w bloku, w którym zostało zdefiniowane.

Ustalić położenie pierwszego otworu w trybie przyrostowym.

Jeśli położenie jest ustalone w trybie wymiarowania bezwzględnego, to wiercenie zostanie powtórzone w tym samym miejscu.

| | |
|--------------------|-------------------------------------|
| Liczba powtórzeń K | Maksymalna wartość polecenia = 9999 |
|--------------------|-------------------------------------|

Jeśli zadano K0 przy parametrze K0E (parametr nr 5102 #4) o wartości 0, wiercenie zostanie wykonane raz.

Jeśli zadano K0 przy parametrze K0E (parametr nr 5102 #4) o wartości 1, dane wiercenia zostaną zapisane, a wiercenie nie zostanie wykonane.

- **Tryb M stosowany do zaciskania/
luzowania osi C**

Kiedy kod M, podany w parametrze nr 5110 jako zaciskanie/luzowanie osi, jest umieszczony w programie, CNC udostępni kod M do ograniczenia osi C po ustawieniu narzędzia, a przed skokiem do poziomu punktu R. CNC generuje również kod M (kod M do zaciskania osi C +1) usuwający zaciskanie osi M po tym, jak narzędzie wraca do poziomu punktu R. Narzędzie przerywa pracę na czas podany w parametrze nr 5111.

- **Anulowanie**

Aby anulować cykl stały, należy zastosować G80 lub kod 01 grupy G.

Kody G grupy 01

G00 : Pozycjonowanie (szybki posuw)




G01 : Interpolacja liniowa

G02 : Interpolacja kołowa (CW)

G03 : Interpolacja kołowa (PRWZ)

- **Oznaczenie symboli
na rysunkach**

W kolejnych rozdziałach objaśniono poszczególne cykle stałe. Na rysunkach objaśniających zastosowano następujące symbole:

| | |
|---|--|
|  | Ustalanie położenia (szybki posuw G00) |
|  | Posuw skrawania (interpolacja liniowa G01) |
|  | Posuw ręczny |
| P1 | Przerwa w programie |
| P1 | Przerwa ustalona parametrem nr 5111 |
| Mα | Wysłanie kodu M do ograniczenia osi C (Wartość α jest zadana parametrem nr 5110.) |
| M(α+1) | Włączenie kodu M w celu poluzowania osi C |

OSTROŻNIE

- W każdym cyklu stałym:
Wartość $R_{\text{—}}$ (odstęp między poziomem wyjściowym i punktem R) zawsze jest traktowana jak promień.
Wartość $Z_{\text{—}}$ lub $X_{\text{—}}$ (odstęp między punktem R i dnem otworu) jest traktowana jako promień lub średnica, zależnie od specyfikacji.
- W przypadku systemu kodu G układu B lub C, można zastosować G90 lub G91 aby wybrać polecenie wymiarowania przyrostowego lub bezwzględnego dla danych położenia otworów (X, C lub Z, C), odległości od punktu R do dna otworu (Z lub X) oraz odległości od poziomu wyjściowego do poziomu punktu R (R).

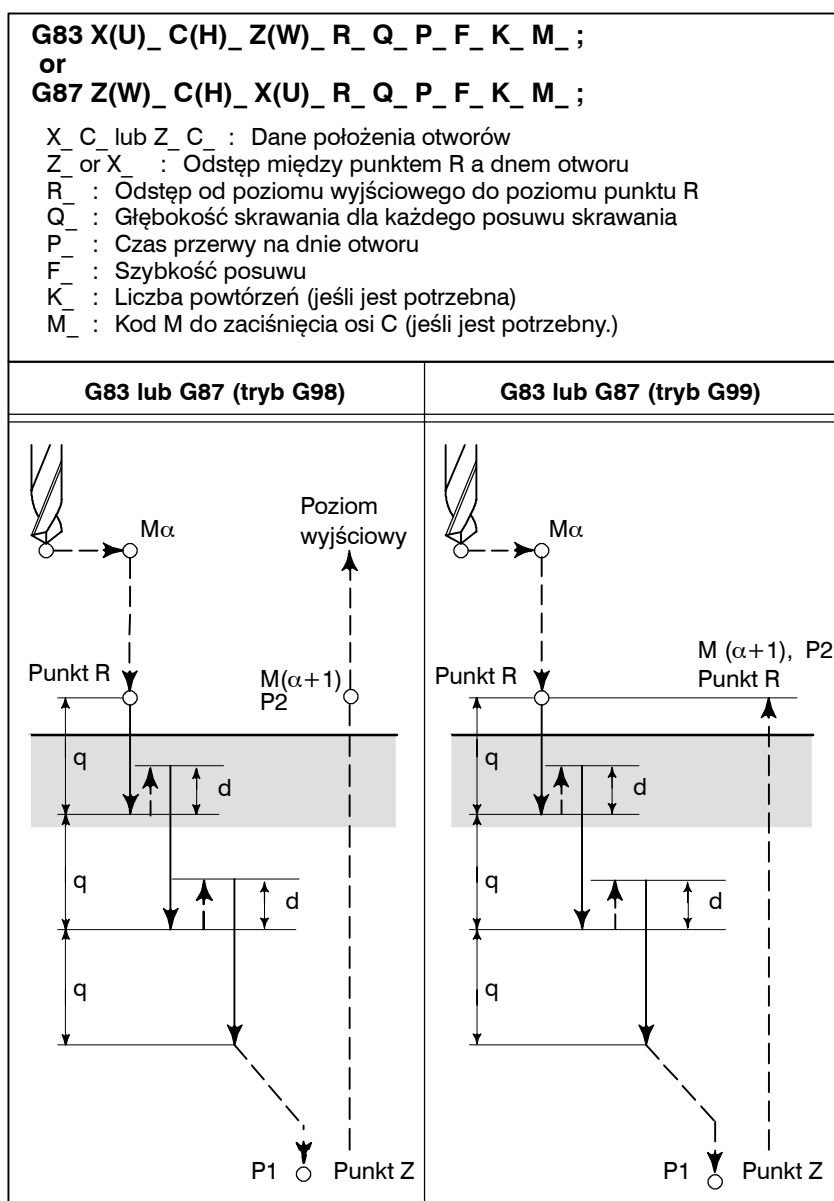
13.3.1**Cykl wiercenia
czołowego (G83)/
bocznego (G87)**

- Szybki cykl wiercenia
głębokich otworów
(G83, G87)
(parametr RTR
(nr 5101#2) =0)

Format

Cykl wiercenia głębokich otworów lub szybki cykl wiercenia głębokich otworów jest używany zależnie od nastawy RTR, bitu 2 parametru nr 5101. Jeśli głębokość skrawania w każdym wierceniu nie jest ustalona, jest stosowany normalny cykl wiercenia.

Cykl realizuje szybkie wiercenie głębokich otworów. Wiercenie polega na cyklicznym nawiercaniu z ustaloną szybkością posuwu i na cofaniu na ustaloną odległość w sposób przerywany aż do osiągnięcia dna otworu. W czasie cofania wiertło wyciąga zeskrwany materiał na zewnątrz otworu.



$M\alpha$: Kod M do zaciśnięcia osi C
 $M(\alpha+1)$: Kod M do poluzowania osi C
 $P1$: Przerwa zadana w programie
 $P2$: Przerwa zadana w parametrze nr 5111
 d : Odległość cofnięcia ustalona parametrem nr 5114

- Szybki cykl wiercenia
głębokich otworów
(G83, G87)
(parametr nr 5101#2 =1)

Format

| G83 X(U)_ C(H)_ Z(W)_ R_ Q_ P_ F_ K_ M_ ; or G87 Z(W)_ C(H)_ X(U)_ R_ Q_ P_ F_ K_ M_ ; X_ C_ lub Z_ C_ : Dane położenia otworów Z_ or X_ : Odstęp między punktem R a dnem otworu R_ : Odstęp od poziomu wyjściowego do poziomu punktu R Q_ : Głębokość skrawania dla każdego posuwu skrawania P_ : Czas przerwy na dnie otworu F_ : Szybkość posuwu K_ : Liczba powtórzeń (jeśli jest potrzebna) M_ : Kod M do zaciśnięcia osi C (jeśli jest potrzebny.) | |
|---|------------------------|
| G83 lub G87 (tryb G98) | G83 lub G87 (tryb G99) |
| | |
| M α : Kod M do zaciśnięcia osi C M($\alpha+1$) : Kod M do poluzowania osi C P1 : Przerwa zadana w programie P2 : Przerwa zadana w parametrze nr 5111 d : Odległość cofnięcia ustalona parametrem nr 5114 | |

Przykłady

M51 ;

M3 S2000 ;

G00 X50.0 C0.0 ;

G83 Z-40.0 R-5.0 Q5000 F5.0 M31 ;

C90.0 Q5000 M31 ;

C180.0 Q5000 M31 ;

C270.0 Q5000 M31 ;

G80 M05 ;

M50 ;

Włączenie trybu indeksowania
w osi C

Obrót wiertła

Pozycjonowanie wiertła
w osi X i C

Wiercenie otworu 1

Wiercenie otworu 2

Wiercenie otworu 3

Wiercenie otworu 4

Zakończenie cyklu wiercenia
i zatrzymanie obrotów wiertła

Wyłączenie trybu indeksowania
osi C

ADNOTACJA

Jeśli głębokość skrawania dla każdego posuwu skrawania (Q) nie została zaprogramowana, zostanie wykonane normalne wiercenie. (Zobacz opis cyklu wiercenia.)

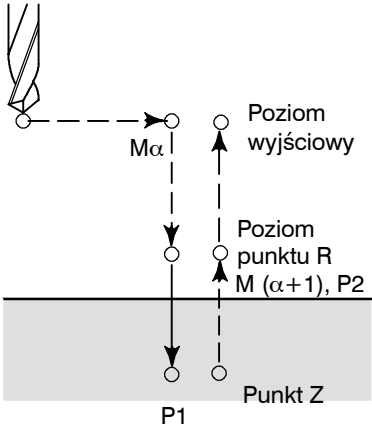
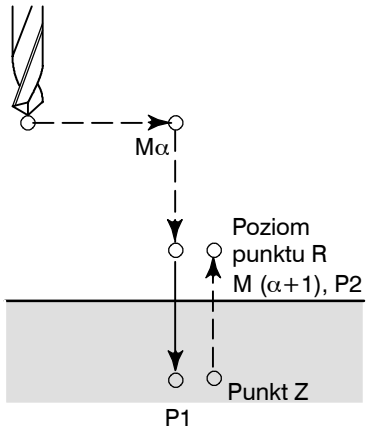
**• Cykl wiercenia
(G83 lub G87)**

Jeśli głębokość skrawania w każdym wierceniu nie jest ustalona, jest stosowany normalny cykl wiercenia. Narzędzie jest następnie cofane z dna otworu w szybkim posuwie.

Format

G83 X(U)_ C(H)_ Z(W)_ R_ P_ F_ K_ M_ ;
or
G87 Z(W)_ C(H)_ X(U)_ R_ P_ F_ K_ M_ ;

X_ C_ lub Z_ C_ : Dane położenia otworów
Z_ or X_ : Odstęp między punktem R a dnem otworu
R_ : Odstęp od poziomu wyjściowego do poziomu punktu R
P_ : Czas przerwy na dnie otworu
F_ : Szybkość posuwu
K_ : Liczba powtórzeń (jeśli jest potrzebna)
M_ : Kod M do zaciśnięcia osi C (jeśli jest potrzebny.)

| G83 lub G87 (tryb G98) | G83 lub G87 (tryb G99) |
|---|---|
|  |  |

M α : Kod M do zaciśnięcia osi C
M(α +1) : Kod M do poluzowania osi C
P1 : Przerwa zadana w programie
P2 : Przerwa ustalona parametrem nr 5111

Przykłady**M51 ;****M3 S2000 ;****G00 X50.0 C0.0 ;****G83 Z-40.0 R-5.0 P500 F5.0 M31 ;****C90.0 M31 ;****C180.0 M31 ;****C270.0 M31 ;****G80 M05 ;****M50 ;****Włączenie trybu indeksow. w osi C****Obrót wiertła****Pozycjon. wiertła w osi X i C****Wiercenie otworu 1****Wiercenie otworu 2****Wiercenie otworu 3****Wiercenie otworu 4****Zakończenie cyklu wiercenia****i zatrzymanie obrotów wiertła****Wyłączenie trybu indeksowania osi C****13.3.2****Cykl gwintowania
czołowego (G84)/
bocznego (G88)****Format**

Cykl służy do gwintowania otworów.

Po osiągnięciu dna otworu, wrzeciono zaczyna obracać się w kierunku przeciwnym.

| G84 X(U)_ C(H)_ Z(W)_ R_ P_ F_ K_ M_ ; or G88 Z(W)_ C(H)_ X(U)_ R_ P_ F_ K_ M_ ; | |
|---|-------------------------------|
| X_ C_ lub Z_ C_ : Dane położenia otworów Z_ or X_ : Odstęp między punktem R a dnem otworu R_ : Odstęp od poziomu wyjściowego do poziomu punktu R P_ : Czas przerwy na dnie otworu F_ : Szybkość posuwu K_ : Liczba powtórzeń (jeśli jest potrzebna) M_ : Kod M do zaciśnięcia osi C (jeśli jest potrzebny.) | |
| G84 lub G88 (tryb G98) | G84 lub G88 (tryb G99) |
| | |

Objaśnienia

Gwintowanie jest wykonywane poprzez obrót wrzeciona w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu wskazówek zegara. Po osiągnięciu dna otworu, wrzeciono obraca się w kierunku przeciwnym i cofa się. Taka obróbka powoduje utworzenie gwintu.

W czasie gwintowania jest ignorowana korekcja szybkości posuwu. Polecenie zatrzymania posuwu nie zatrzymuje urządzenia do chwili zakończenia operacji powrotu.

ADNOTACJA

Bit 6 (M5T) parametru nr 5101 służy do ustalenia, czy polecenie zatrzymania wrzeciona (M05) jest wydawane przed ustaleniem kierunku obrotu wrzeciona poleceniem M03 lub M04. Więcej informacji można znaleźć w podręczniku obsługi wydanym przez producenta obrabiarki.

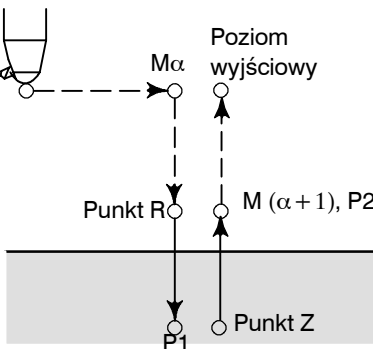
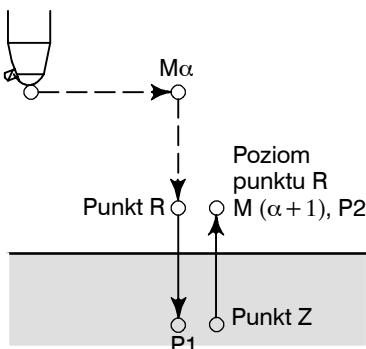
Przykłady

| | |
|---|--|
| M51 ; | Włączenie trybu indeksow. w osi C |
| M3 S2000 ; | Obrót wiertła |
| G00 X50.0 C0.0 ; | Pozycjon. wiertła w osi X i C |
| G83 Z-40.0 R-5.0 P500 F5.0 M31 ; | Wiercenie otworu 1 |
| C90.0 M31 ; | Wiercenie otworu 2 |
| C180.0 M31 ; | Wiercenie otworu 3 |
| C270.0 M31 ; | Wiercenie otworu 4 |
| G80 M05 ; | Zakończenie cyklu wiercenia |
| | i zatrzymanie obrotów wiertła |
| M50 ; | Wyłączenie trybu indeksowania osi C |

13.3.3**Cykl rozwiercania
czołowego (G85)/
bocznego (G89)**

Cykl służy do rozwiercania otworów.

Format

| G85 X(U)_ C(H)_ Z(W)_ R_ P_ F_ K_ M_ ; lub G89 Z(W)_ C(H)_ X(U)_ R_ P_ F_ K_ M_ ; X_ C_ lub Z_ C_ : Dane położenia otworów Z_ or X_ : Odstęp między punktem R a dnem otworu R_ : Odstęp od poziomu wyjściowego do poziomu punktu R P_ : Czas przerwy na dnie otworu F_ : Szybkość posuwu K_ : Liczba powtórzeń (jeśli jest potrzebna) M_ : Kod M do zaciśnięcia osi C (jeśli jest potrzebny.) | |
|---|---|
| G85 lub G89 (tryb G98) | G85 lub G89 (tryb G99) |
|  |  |

Objaśnienia

Po pozycjonowaniu szybki posuw jest wykonywany do punktu R.
Rozwiercanie odbywa się od punktu R do punktu Z.
Kiedy narzędzie osiągnie punkt Z, następuje jego powrót do punktu R z szybkością dwukrotnie większą od szybkości skrawania.

Przykłady

M5 1 ;
M3 S2000 ;
G00 X50.0 C0.0 ;
G83 Z-40.0 R-5.0 P500 F5.0 M31 ;
C90.0 M31 ;
C180.0 M31 ;
C270.0 M31 ;
G80 M05 ;

M50 ;

Włączenie trybu indeksow. w osi C
Obrót wiertła
Pozycjono. wiertła w osi X i C
Rozwiercanie otworu 1
Rozwiercanie otworu 2
Rozwiercanie otworu 3
Rozwiercanie otworu 4
Zakończenie cyklu rozwiercania
i zatrzymanie obrotów wiertła
Wyłączenie trybu indeksowania osi C

13.3.4**Zakończenie stałego
cyklu obróbki
w wierceniu (G80)**

G80 anuluje cykl stały.

Format**G80 ;****Objaśnienia**

Stały cykl wiercenia jest anulowany w celu wykonania operacji normalnych.

Usuwane są punkty R i Z. Pozostałe dane wiercenia także są anulowane (usuwane).

Przykłady**M51 ;****M3 S2000 ;****G00 X50.0 C0.0 ;****G83 Z-40.0 R-5.0 P500 F5.0 M31 ;****C90.0 M31 ;****C180.0 M31 ;****C270.0 M31 ;****G80 M05 ;****M50 ;****Włączenie trybu indeksow. w osi C****Obrót wiertła****Pozycjonow. wiertła w osi X i C.****Wiercenie otworu 1****Wiercenie otworu 2****Wiercenie otworu 3****Wiercenie otworu 4****Zakończenie cyklu wiercenia****i zatrzymanie obrotów wiertła****Wyłączenie trybu indeksowania osi C**

13.3.5

Środki ostrożności podejmowane przez obsługę

- **Zerowanie i stop awaryjny**

Nawet jeśli jednostka sterująca zostanie zatrzymana w czasie wykonywania cyklu wiercenia poprzez zerowanie lub stop awaryjny, tryb i dane wiercenia zostają zachowane. Biorąc to pod uwagę, należy wykonać ponowny start operacji.

- **Pojedynczy blok**

Jeśli cykl wiercenia jest wykonywany w bloku pojedynczym, operacja zatrzymuje się w punktach docelowych operacji 1, 2, 6 na rysunku 13.3 (a).

W konsekwencji do nawiercenia jednego otworu operacja może być rozpoczęta do 3 razy. Operacja zatrzymuje się w punktach docelowych operacji 1 i 2 z zaświeconą lampką stopu posuwu. Operacja zatrzymuje się z warunkiem stopu posuwu w punkcie docelowym operacji 6, jeśli zachowana jest możliwość powtórzenia, lub zatrzymuje się z warunkiem zatrzymania w pozostałych przypadkach.

- **Stop posuwu**

Jeśli między operacjami 3 i 5 za pomocą G84/G88 zostanie wydane polecenie stopu posuwu, lampka stopu posuwu natychmiast zaświeci się, jeśli stop posuwu zostanie zastosowany ponownie w operacji 6.

- **Korekcja**

W czasie przebiegu z G84 i G88 korekcja szybkości posuwu wynosi 100%.

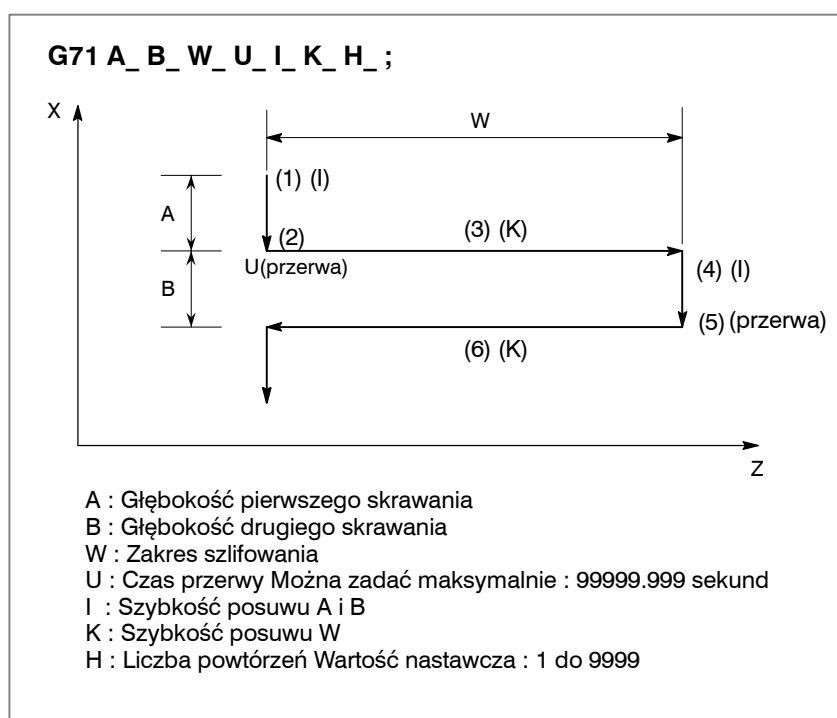
13.4 STAŁY CYKL SZLIFOWANIA (DLA SZLIFIERKI)

Dostępne są cztery stałe cykle szlifowania : cykl szlifowania wzdłużnego (G71), bezpośredni stałowymiarowy cykl szlifowania wzdłużnego, cykl szlifowania oscylacyjnego i bezpośredni stałowymiarowy cykl szlifowania wzdłużnego.

W obrabiarkach, które umożliwiają stosowanie stałych cykli szlifowania, nie można zastosować wielokrotnych, powtarzanych stałych cykli toczenia.

13.4.1 Cykl szlifowania wzdłużnego (G71)

Format



Objaśnienia

Poniżej opisano zakresy i jednostki specyfikacji stałego cyklu szlifowania.

Polecenie przesunięcia Zakres : ± 8 cyfr

Jednostki : 1 μm /0.0001 cala

Szybkość posuwu

Zakres

Posuw na minutę : 0.001 do 240000 mm/min

0.0001 do 9600 cal/min

(dla 1 μm /0.0001 cala)

Posuw na obrót : 0.00001 do 500 mm/obr.

0.00001 do 9 cal/obr.

A, B i W muszą być podane w trybie przyrostowym.

W przypadku bloku pojedynczego, operacje 1, 2, 3, 4, 5 i 6 są wykonywane z jedną operacją rozpoczęcia cyklu.

A=B=0 powoduje wyiskrzyenie.

13.4.2

Cykl prostego szlifowania poprzecznego stałowymiarami. (G72)

Format

G72 P_A_B_W_U_I_K_H ;

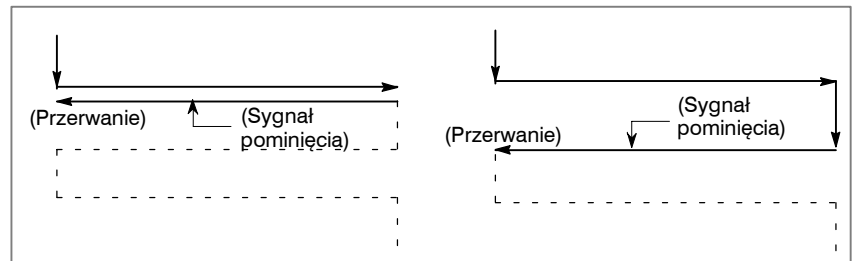
P : Numer licznika (1 do 4)
 A : Głębokość pierwszego skrawania
 B : Głębokość drugiego skrawania
 W : Zakres szlifowania
 U : Czas przerwy Można zadać maksymalnie : 99999.999 sekund
 I : Szybkość posuwu A i B
 K : Szybkość posuwu W
 H : Liczba powtórzeń Wartość nastawcza : 1 do 9999

Objaśnienia

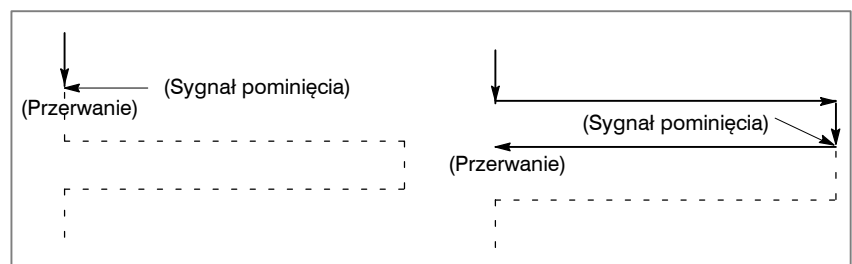
- Przebieg w chwili wprowadzenia sygnału pominięcia**

Przy zastosowaniu operacji pominięcia wielostopniowego, można podać numer licznika. Metoda ustalania numeru licznika jest taka sama, jak metoda funkcji wielostopniowego pominięcia. Jeśli operacja wielostopniowego pominięcia nie jest stosowana, to tradycyjny sygnał pominięcia jest poprawny. Stosuje się tę samą specyfikację jak w G71 z wyjątkiem specyfikacji numeru licznika.

1. Kiedy narzędzie przemieszcza się wzdłuż osi Z szlifując obrabiany przedmiot i zostanie wprowadzony sygnał pominięcia, to po osiągnięciu końca ustalonego obszaru szlifowania narzędzie powróci do współrzędnej Z, gdzie rozpoczął się cykl.



2. Kiedy narzędzie skrawa przedmiot wzdłuż osi X i zostanie wprowadzony sygnał pominięcia, to narzędzie natychmiast przerwie skrawanie i powróci do współrzędnej Z, w której rozpoczął się cykl..

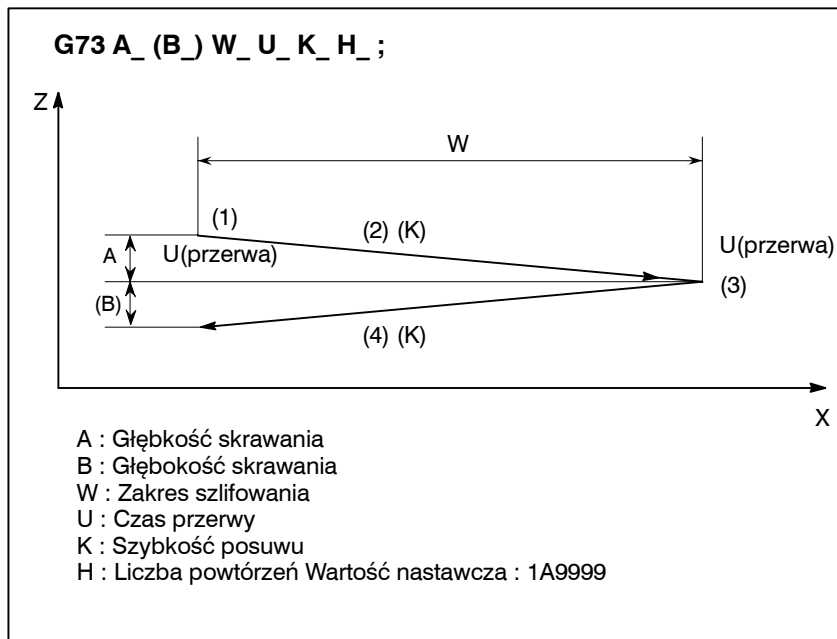


3. Sygnał pominięcia jest ważny w czasie przerwy i nie mają na niego wpływu parametry DS1 do DS8 (nr 6206#0 do #7). Przerwa jest natychmiast zatrzymywana w celu powrotu do współrzędnej Z, gdzie rozpoczął się cykl.

13.4.3

Cykl szlifowania oscylacyjnego (G73)

Format



Objaśnienia

A, B i W muszą być podane w trybie przyrostowym.

W przypadku bloku pojedynczego, operacje 1, 2, 3 i 4 są wykonywane z jedną operacją rozpoczęcia cyklu.

Specyfikacja B jest ważna tylko dla podanego bloku. Nie jest ona związana z B w cyklu G71 lub G72.

13.4.4

Cykl prostego szlifowania oscylacyjnego stałowymiarowego

Format

G74 P_ A_ (B_) W_ U_ K_ H_ ;

P : Numer licznika (1 do 4)
 A : Głębokość skrawania
 B : Głębokość skrawania
 W : Zakres szlifowania
 U : Czas przerwy
 K : Szybkość posuwu W
 H : Liczba powtórzeń Wartość nastawcza : 1 do 9999

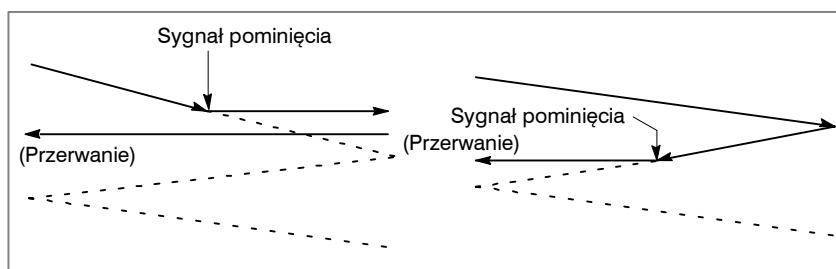
Objaśnienia

Przy zastosowaniu operacji pominięcia wielostopniowego, można podać numer licznika. Metoda ustalania numeru licznika jest taka sama, jak metoda funkcji wielostopniowego pominięcia. Jeśli operacja wielostopniowego pominięcia nie jest stosowana, to tradycyjny sygnał pominięcia jest poprawny.

Taka sama specyfikacja, jak dla G73 ma zastosowanie w pozostałych pozycjach.

- **Przebieg w chwili wprowadzenia sygnału pominięcia**

1. Kiedy narzędzie przemieszcza się wzdłuż osi Z szlifując obrabiany przedmiot i zostanie wprowadzony sygnał pominięcia, to po osiągnięciu końca ustalonego obszaru szlifowania narzędzie powróci do współrzędnej Z, gdzie rozpoczął się cykl.



2. Sygnał pominięcia jest ważny w czasie przerwy i nie mają na niego wpływu parametry DS1 do DS8 (nr 6206#0 do #7). Przerwa jest natychmiast zatrzymywana w celu powrotu do współrzędnej Z, gdzie rozpoczął się cykl.

ADNOTACJA

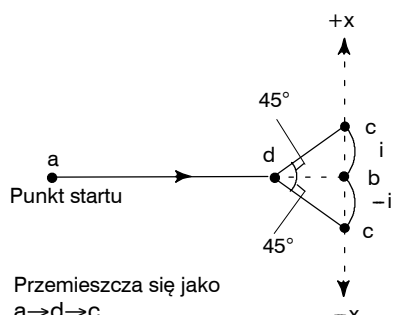
- 1 Elementy danych A, B, W, I i K w cyklu stałym są wartościami modalnymi, wspólnymi w G71 do G74. Elementy danych A, B, W, U, I i K są kasowane, kiedy jest podany kod G ważny w bloku wywołania, różny od G04 lub różny od kodu G grupy 01, innego niż G71 do G74.
- 2 Nie można podać kodu B w trybie stałego cyklu obróbki.

13.5

FAZOWANIE I ZAOKRĄGLENIA

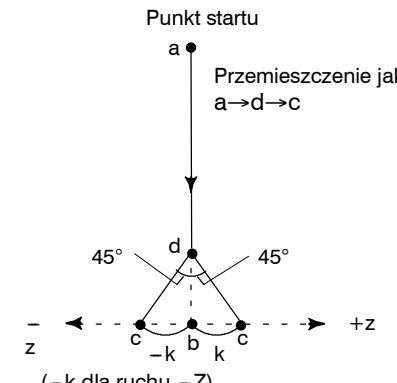
- Fazowanie
 $Z \rightarrow X$

Między dwa bloki, przecinające się pod kątem prostym, można wstawić fazę lub naroże w następujący sposób:

| Format | Posuw narzędzia |
|--|---|
| <p>G01 Z(W) _ I (C) $\pm i$;</p> <p>Oznacza ruch do punktu b z poleceniem przyrostowym lub bezwzględnym na rysunku po prawej stronie.</p> |  <p>Przemieszcza się jako $a \rightarrow d \rightarrow c$ (-i dla ruchu -X)</p> |

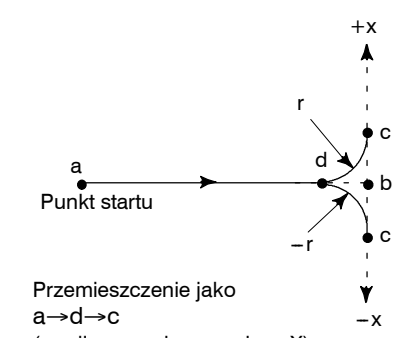
Rys. 13.5 (a) Fazowanie ($Z \rightarrow X$)

- Fazowanie
 $X \rightarrow Z$

| Format | Posuw narzędzia |
|--|--|
| <p>G01 X(U) _ K (C) $\pm k$;</p> <p>Oznacza ruch do punktu b z poleceniem przyrostowym lub bezwzględnym na rysunku po prawej stronie.</p> |  <p>Przemieszczenie jako $a \rightarrow d \rightarrow c$ (-k dla ruchu -Z)</p> |

Rys. 13.5 (b) Fazowanie ($X \rightarrow Z$)

- Promień zaokrąglenia
 $Z \rightarrow X$

| Format | Posuw narzędzia |
|--|--|
| <p>G01 Z(W) _ R $\pm r$;</p> <p>Oznacza ruch do punktu b z poleceniem przyrostowym lub bezwzględnym na rysunku po prawej stronie.</p> |  <p>Przemieszczenie jako $a \rightarrow d \rightarrow c$ (-r dla przemieszczenia -X)</p> |

Rys. 13.5 (c) Promień zaokrąglenia ($Z \rightarrow X$)

- **Promień zaokrąglenia**
X → Z

| Format | Posuw narzędzia |
|---|---|
| G01 X(U) _ R $\pm r$; Oznacza ruch do punktu b z poleceniem przyrostowym lub bezwzględnym na rysunku po prawej stronie. | <div style="text-align: center;"> Punkt startu a </div> <div style="text-align: center;"> (-r dla ruchu -x) </div> <div style="text-align: center;"> Premieszczenie jako a→d→c </div> |

Rys. 13.5 (d) Promień zaokrąglenia (X→Z)

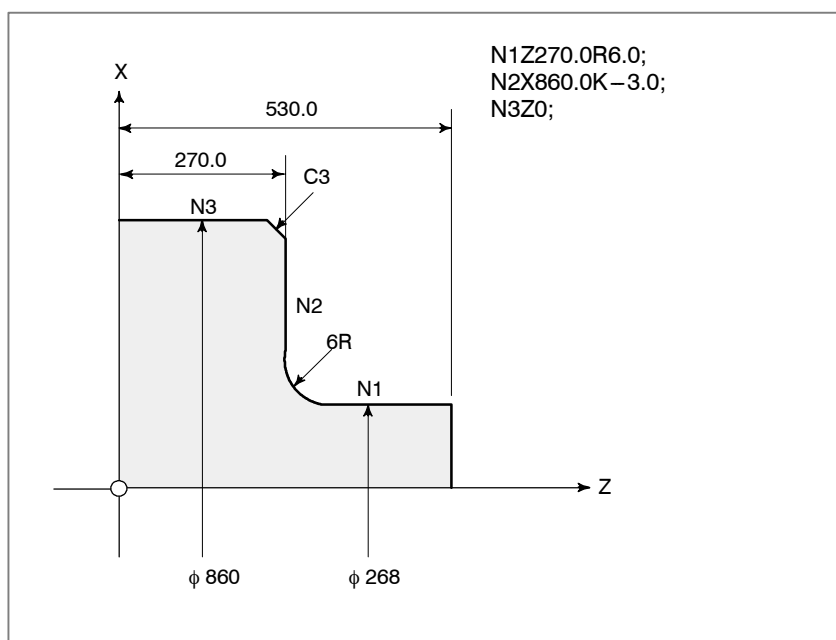
Objaśnienia

Ruch w czasie fazowania lub zaokrąglania naroży musi być pojedynczym ruchem w trybie G01 wzdłuż osi X lub Z. Następny blok musi być pojedynczym ruchem wzdłuż osi X lub Z, prostopadłej do poprzedniego bloku.

I lub K i R zawsze oznaczają promień.

Należy zauważyć, że punkt startu polecenia podanego w bloku następującym po bloku fazowania lub zaokrąglania naroży nie jest punktem c, ale punktem b, pokazanym na rysunkach 13.5 (a) do (d). W programowaniu przyrostowym należy określić odstęp od punktu b.

Przykłady



ADNOTACJA

- 1 Następujące polecenia powodują włączenie sygnału alarmu.
 - 1) Zaprogramowano I, K lub R, kiedy X i Z są ustalone przez G01.
(alarm P/S nr 054)
 - 2) Przebyta droga X lub Z jest mniejsza od wartości fazowania i wartości promienia zaokrąglenia w tym bloku, w którym ustalono wartości fazowania i promienia zaokrąglenia. (alarm P/S nr 055)
 - 3) Blok sąsiadujący z blokiem, w którym ustalono wartość fazowania i wartość promienia zaokrąglenia, nie zawiera polecenia G01. (alarm P/S nr 051, 052)
 - 4) Jeśli w G01 ustalono więcej, niż jedną wartość I, K i R, zostanie włączony alarm P/S nr 053.
- 2 Zatrzymanie pojedynczego bloku nastąpi w punkcie c na rys. 13.5 (a) — (d) nie w punkcie d.
- 3 Fazowanie i zaokrąglanie naroży nie może być zastosowane w bloku obróbki gwintu.
- 4 C można zastosować jako adres fazowania zamiast I lub K w takim systemie, w którym C nie jest stosowane jako nazwa osi. Aby C można było zastosować jako adres fazowania, należy zmienić parametr CCR nr 3405#4 na 1.
- 5 Jeśli w bloku podano jednocześnie C i R za pomocą G01, to ważny jest adres podany jako ostatni.
- 6 W bezpośrednim programowaniu wymiarów rysunkowych nie można ustalić ani fazowania ani promienia zaokrąglenia.

13.6

ODBICIE LUSTRZANE DLA PODWÓJNEJ GŁOWICY REWOLWEROWEJ (G68, G69)

Format

G68 : Podwójna głowica rewolwerowa odbicia
lustrzanego załączona
G69 : Odbicie lustrzane anulowane

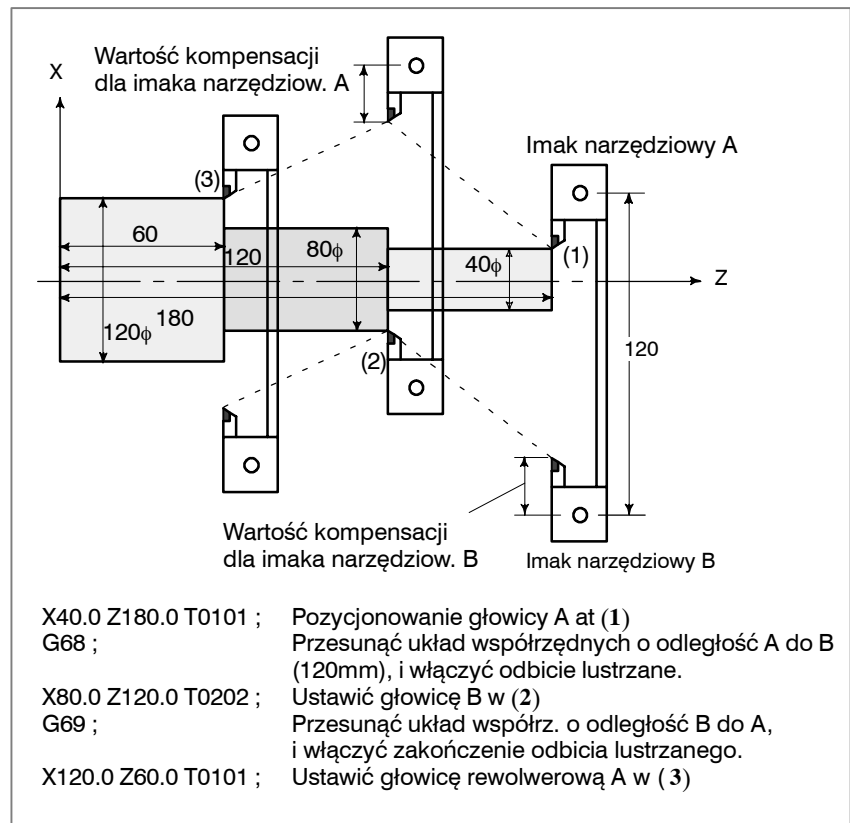
Objaśnienia

Odbicie lustrzane można zastosować względem osi X za pomocą kodu G.

Jeśli wskazano G68, układ współrzędnych jest przesunięty do tylnej części głowicy rewolwerowej, a znak osi X jest odwrócony w porównaniu z zaprogramowanym poleceniem w celu wykonania obróbki odwróconej symetrycznie. Aby zastosować tę funkcję, należy ustalić odstęp między dwoma głowicami równy wartości parametru (nr 1290).

Przykłady

- Programowanie dwugłowicowe



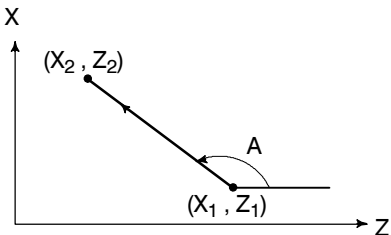
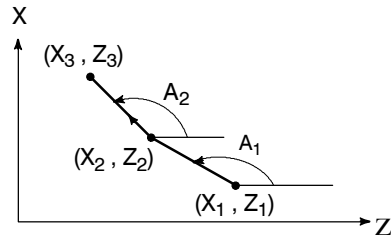
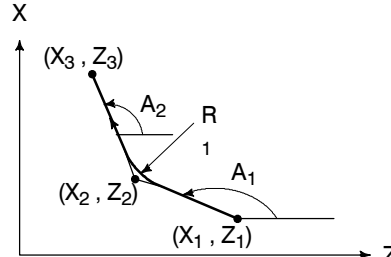
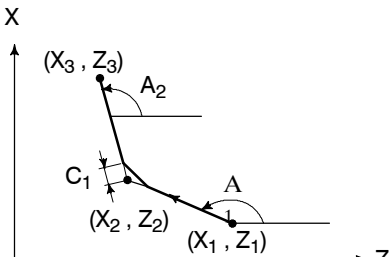
13.7 BEZPOŚREDNIE PROGRAMOWANIE WYMIARÓW RYSUNKOWYH

Format

Kąty linii prostych, wartość fazowania, promienia zaokrąglenia i inne wymiary z rysunków wymiarowych można zaprogramować bezpośrednio, wpisując wartości do programu. Ponadto fazowanie i zaokrąglenie naroży można wstawiać między linie proste, lub przebiegające pod kątem względem siebie.

Takie programowanie jest poprawne tylko w trybie wprowadzania do pamięci.

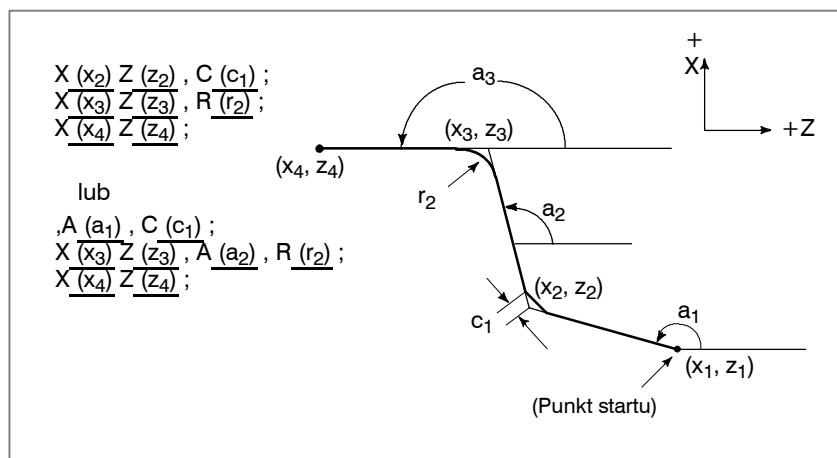
Tabela 13.7 Tabela poleceń

| | Polecenia | Przemieszczenie narzędzia |
|---|--|---|
| 1 | $X_{2_}(Z_{2_}), A_{_}$; |  |
| 2 | $,A_{1_};$ $X_{3_}Z_{3_}, A_{2_};$ |  |
| 3 | $X_{2_}Z_{2_}, R_{1_};$ $X_{3_}Z_{3_};$ lub $,A_{1_}, R_{1_};$ $X_{3_}Z_{3_}, A_{2_};$ |  |
| 4 | $X_{2_}Z_{2_}, C_{1_};$ $X_{3_}Z_{3_};$ lub $,A_{1_}, C_{1_};$ $X_{3_}Z_{3_}, A_{2_};$ |  |

| | Polecenia | Przemieszczenie narzędzia |
|---|--|---------------------------|
| 5 | $X_2_Z_2_ , R_1_ ;$ $X_3_Z_3_ , R_2_ ;$ $X_4_Z_4_ ;$ lub $A_1_ , R_1_ ;$ $X_3_Z_3_ , A_2_ , R_2_ ;$ $X_4_Z_4_ ;$ | |
| 6 | $X_2_Z_2_ , C_1_ ;$ $X_3_Z_3_ , C_2_ ;$ $X_4_Z_4_ ;$ lub $A_1_ , C_1_ ;$ $X_3_Z_3_ , A_2_ , C_2_ ;$ $X_4_Z_4_ ;$ | |
| 7 | $X_2_Z_2_ , R_1_ ;$ $X_3_Z_3_ , C_2_ ;$ $X_4_Z_4_ ;$ lub $A_1_ , R_1_ ;$ $X_3_Z_3_ , A_2_ , C_2_ ;$ $X_4_Z_4_ ;$ | |
| 8 | $X_2_Z_2_ , C_1_ ;$ $X_3_Z_3_ , R_2_ ;$ $X_4_Z_4_ ;$ lub $A_1_ , C_1_ ;$ $X_3_Z_3_ , A_2_ , R_2_ ;$ $X_4_Z_4_ ;$ | |

Objaśnienia

Program do obróbki wzdłuż krzywej, przedstawionej na rys. 13.7 (a), wygląda następująco:



Rys. 13.7 Rysunek obróbki (przykład)

Aby zaprogramować linię prostą, należy podać dwa parametry z X, Z i A.

Jeśli zostanie podany tylko jeden, linia musi być wstępnie zdefiniowana za pomocą polecenia w następnym bloku.

Aby zaprogramować kąt nachylenia linii lub wartość fazowania lub promień zaokrąglenia, należy zaprogramować z przecinkiem (,) w następujący sposób:

, A_
, C_
, R_

Zadając wartość 1 parametru CCR nr 3405#4 w systemie, który nie korzysta z A lub C jako nazwy osi, kąt nachylenia linii lub wartość fazowania lub promień zaokrąglenia można zaprogramować bez przecinka (,) w następujący sposób:

A_
C_
R_

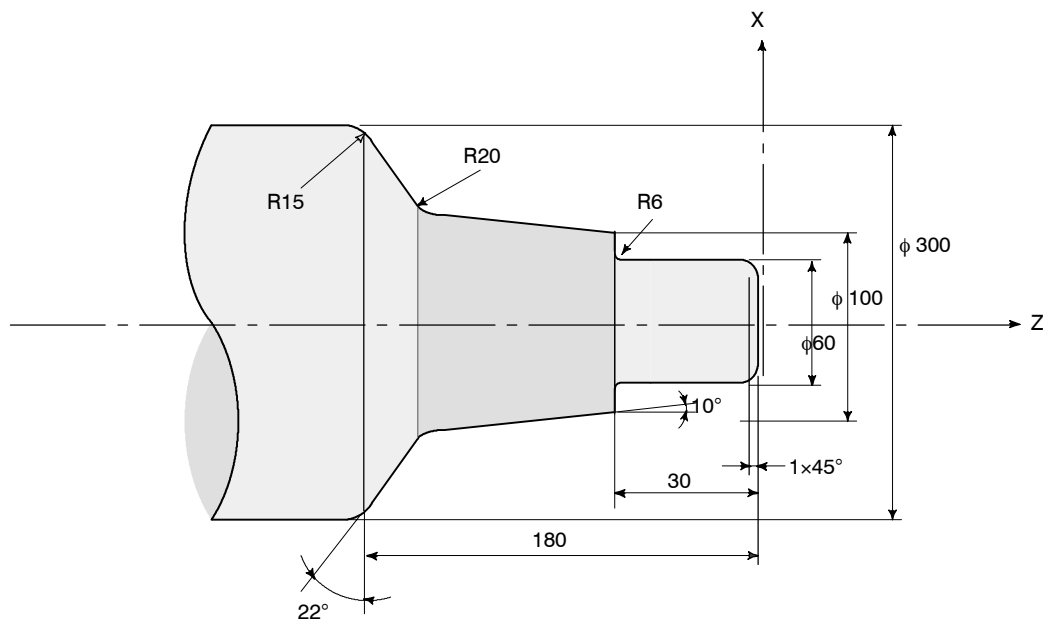
ADNOTACJA

- 1 Następujące kody G nie są stosowane w odniesieniu do bloku, który zaprogramowano za pomocą bezpośredniego wprowadzania wymiarów z rysunku ani nie stosuje się ich między blokami z bezpośrednim wprowadzeniem danych z rysunków wymiarowych, które definiują kolejne kształty.
 - 1) Kody G (inne niż G04) w grupie 00.
 - 2) G02, G03, G90, G92 i G94 w grupie 01.
- 2 Zaokrąglania krawędzi nie można wstawić do bloku gwintowania.
- 3 Fazowanie i promień zaokrąglenia stosowane za pomocą bezpośredniego wprowadzania wartości nie mogą być stosowane jednocześnie z fazowaniem i promieniem zaokrąglenia opisanym w rozdziale 13.5. (Opcje fazowania i promienia zaokrąglenia oraz bezpośredniego wprowadzania danych nie mogą być wybrane jednocześnie.)
- 4 Jeśli punkt docelowy poprzedniego bloku jest wyznaczony w następnym bloku zgodnie z sekwencyjnymi poleceniami bezpośredniego wprowadzania danych, to nie jest wykonywane zatrzymanie pojedynczego bloku, lecz wykonuje się stop posuwu w punkcie docelowym poprzedniego bloku.
- 5 Tolerancja kątowa w obliczeniach punktu przecięcia w programie wynosi $\pm 1^\circ$.
(Ponieważ przebyta droga uzyskiwana w takich obliczeniach jest za duża.)
 - 1) $X_ , A_ ;$ (Jeśli wartość z przedziału $0^\circ \pm 1^\circ$ lub $180^\circ \pm 1^\circ$ is podano jako kąt, włączy się alarm P/S nr 057.)
 - 2) $Z_ , A_ ;$ (Jeśli wartość z przedziału $90^\circ \pm 1^\circ$ lub $270^\circ \pm 1^\circ$ podano jako kąt, włączy się alarm P/S nr 057.)
- 6 Alarm włączy się, jeśli kąt wyznaczony dwiema liniami znajduje się w przedziale $\pm 1^\circ$ w czasie obliczania punktu przecięcia.
- 7 Fazowanie lub zaokrąglanie jest ignorowane, jeśli kąt wyznaczony dwoma liniami leży w zakresie $\pm 1^\circ$.
- 8 Zarówno polecenie wymiarowania (programowanie bezwzględne) jako o podanie kąta musi być ustalone w bloku następującym po bloku, w którym ustalono tylko podanie kąta.
(Przykład)

$N1 X_ , A_ , R_ ;$
 $N2, \bar{A}_ ;$
 $N3 X_ Z_ , A_ ;$

 (Poza poleceniem wymiarowym, kąt musi być podany w bloku nr 3.)

Przykłady



(Wartości średnic, jednostki metryczne)

```

N001 G50 X0.0 Z0.0 ;
N002 G01 X60.0, A90.0, C1.0 F80 ;
N003 Z-30.0, A180.0, R6.0 ;
N004 X100.0, A90.0 ;
N005 ,A170.0, R20.0 ;
N006 X300.0 Z-180.0, A112.0, R15.0 ;
N007 Z-230.0, A180.0 ;
:
:

```

13.8 GWINTOWANIE SZTYWNE

Cykle gwintowania czołowego (G84) oraz cykle gwintowania boczego (G88) można zrealizować w trybie gwintowania tradycyjnego lub w trybie gwintowania sztywnego.

W trybie tradycyjnym wrzeciono obraca się lub zatrzymuje synchronicznie do ruchu wzdłuż osi gwintowania, zgodnie z funkcjami pomocniczymi M03 (obrót wrzeciona w prawo), M04 (obrót wrzeciona w lewo) i M05 (zatrzymanie wrzeciona).

W trybie gwintowania sztywnego, silnik wrzeciona jest sterowany tak samo, jak jednostka sterująca poprzez zastosowanie kompensacji ruchu wzdłuż osi gwintowania oraz ruchu wrzeciona.

W gwintowaniu sztywnym każdy ruch wrzeciona odpowiada określonej wielkości posuwu (skok śruby) wzdłuż osi wrzeciona. Ma to także zastosowanie do przyspieszenia i hamowania. Oznacza to, że gwintowanie sztywne nie wymaga stosowania swobodnego uchwytu gwintownika, jak w przypadku gwintowania tradycyjnego, umożliwiając w ten sposób szybkie gwintowanie o wysokiej precyzji. Jeśli system jest wyposażony w opcjonalną funkcję sterowania wieloma wrzecionami, to drugie wrzeciono można wykorzystać do gwintowania sztywnego.

13.8.1 Cykl gwintowania czołowego (G84)/ bocznego (G88) bez uchwytu wyrównawczego

Format

Sterowanie silnikiem wrzeciona w taki sam sposób, jak serwomotorem w trybie gwintowania sztywnego, umożliwia szybkie gwintowanie otworów.

| G84 X(U)_ C(H)_ Z(W)_ R_ P_ F_ M_ K_ ; lub G88 Z(W)_ C(H)_ X(U)_ R_ P_ F_ M_ K_ ; X_ C_ lub Z_ C_ : Dane położenia otworów Z_ lub X_ : Odstęp między punktem R a dnem otworu R_ : Odstęp od poziomu wyjściowego do poziomu punktu R P_ : Czas przerwy na dnie otworu F_ : Szybkość posuwu K_ : Liczba powtórzeń (jeśli jest potrzebna) M_ : Kod M do zaciśnięcia osi C (jeśli jest potrzebny.) | |
|--|------------------------|
| G84 lub G88 (tryb G98) | G84 lub G88 (tryb G99) |
| | |

Objaśnienia

Po zakończeniu pozycjonowania w osi X (G84) lub osi Z (G88), wrzeciono szybkim posuwem przemieszcza się do punktu R. Od punktu R do Z odbywa się gwintowanie, po którym wrzeciono zatrzymuje się i następuje przerwa. Następnie wrzeciono rozpoczyna obrót w przeciwną stronę, cofa się do punktu R, przestaje się obracać i wykonuje szybki posuw do poziomu wyjściowego.

W czasie gwintowania sztywnego zakłada się, że korekcia szybkości posuwu i korekcia wrzeciona wynoszą 100%. W cofaniu (operacja 5) można zadać korekcją szybkości posuwu o wartości do 2000% za pomocą parametru 5211 (RGOVR), bitu 4 (DOV) parametru nr 5200 oraz bitu 3 (OVU) parametru nr 5201.

• Tryb gwintowania sztywnego

Tryb gwintowania sztywnego można ustawić jedną z poniższych metod:

- Ustawiając M29S***** przed blokiem gwintowania

- Ustawiając M29S***** wewnątrz bloku gwintowania
 - Obsługując G84 lub G88 jako kod G gwintowania sztywnego (ustawić bit 0 (G84) parametru nr 5200)
- **Skok gwintu**
- W trybie posuwu minutowego prędkość posuwu podzielona przez prędkość wrzeciona jest równa skokowi gwintu. W trybie posuwu na obrót szybkość posuwu jest równa skokowi gwintu.
- Ograniczenia**
- **Polecenie S**
- Jeśli zostanie ustawiona prędkość obrotowa przekraczająca maksymalne obroty używanej przekładni, zostanie włączony alarm P/S nr 200. Jeśli w przypadku wrzeciona analogowego zostanie wydane polecenie, które powoduje generowanie więcej, niż 4095 impulsów w czasie 8 ms (jednostka wykrywania), zostanie włączony alarm P/S numer 202. Jeśli w przypadku wrzeciona szeregowego zostanie wydane polecenie, które powoduje generowanie więcej, niż 32767 impulsów w czasie 8 ms (jednostka wykrywania), zostanie włączony alarm P/S numer 202.
- <Przykład>
- W przypadku silnika wbudowanego, wyposażonego w czujnik o rozdzielczości 4095 impulsów na obrót, maksymalna prędkość wrzeciona w czasie gwintowania sztywnego jest następująca:
- W przypadku wrzeciona analogowego

$$(4095 \times 1000 \div 8 \times 60) \div 4095 = 7500 \text{ (obr./min)}$$
- W przypadku wrzeciona szeregowego

$$(32767 \times 1000 \div 8 \times 60) \div 4095 = 60012 \text{ (obr./min)}$$
- [Uwaga: wartość idealna]
- **Polecenie F**
- Podane wartości większej, niż górna granica posuwu skrawania spowoduje włączenie alarmu P/S nr 201.
- **M29**
- Podane polecenia S lub przesunięcia osiowego między M29 i M84 spowoduje włączenie alarmu P/S nr 203. Ustalenie M29 w czasie cyklu gwintowania otworów spowoduje włączenie alarmu P/S nr 204.
- **Kod M polecenia gwintowania sztywnego**
- Kod M, stosowany do włączania trybu sztywnego gwintowania otworów, jest zwykle ustawiany w parametrze nr 5210. Aby ustawić wartość większą od 255, należy zastosować parametr nr 5212.
- **Maksymalna odchyłka położenia w czasie ruchu wzdłuż osi gwintowania**
- Maksymalna odchyłka położenia w czasie ruchu wzdłuż osi gwintowania w trybie gwintowania sztywnego jest zwykle ustawiana w parametrze nr 5310. Parametr 5314 należy zastosować w czasie ustawiania wartości większej od 32767, na przykład zgodnej z rozdzielczością używanego detektora.
- **R**
- Wartość R musi być podana w bloku, który realizuje wiercenie. Jeśli wartość jest podana w bloku, który nie realizuje wiercenia, to nie jest wprowadzana do pamięci jako wartość modalna.
- **Przerwanie**
- G00 do G03 (kody G w grupie 01) nie mogą być podane w bloku zawierającym G84 lub G88. Jeśli zostaną podane, to G84 lub G88 w tych blokach będzie anulowane.
- **Korekcja położenia narzędzia**
- Dowolna korekcja narzędzia jest ignorowana w trybie cyklu stałego.

● Jednostki F

| | Zadawanie metryczne | Zadawanie w calach | Uwaga |
|-----|------------------------|-----------------------|------------------------------------|
| G98 | 1 mm/min | 0.01 cala/min | Dopuszcza się kropkę dziesiętną |
| G99 | 0.01 mm/obr. | 0.0001 cala/obr. | Dopuszcza się kropkę dziesiętną |

Przykłady

Szybkość posuwu osi wiercenia: 1000 mm/min

Prędkość obrotowa wrzeciona: 1000 min⁻¹

Skok śruby: 1.0 mm

<Programowanie posuwu minutowego>

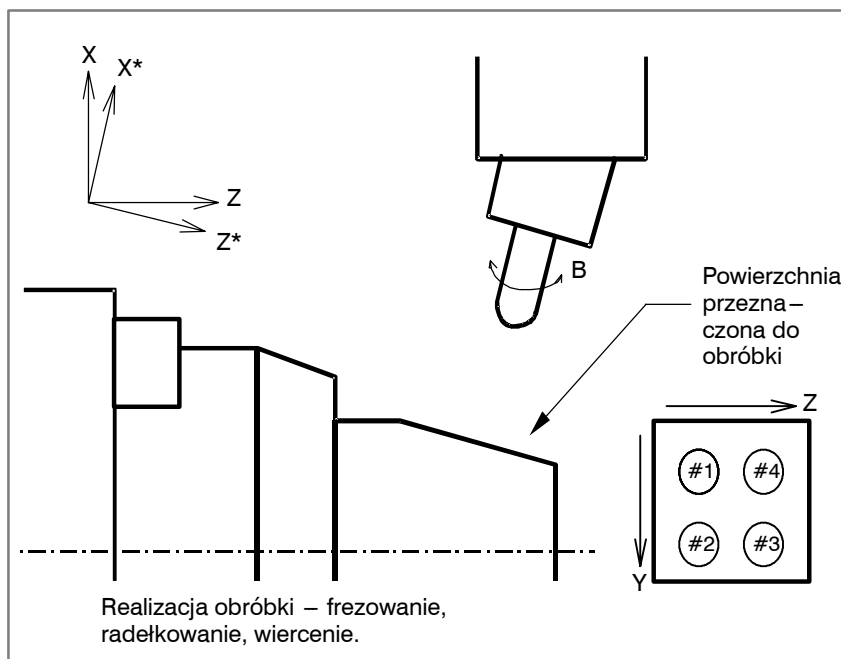
| | |
|----------------------------|--|
| G98; | Polecenie posuwu minutowego |
| G00 X100.0 ; | Pozycjonowanie |
| M29 S1000 ; | Polecenie trybu gwintowania sztywnego |
| G84 Z-100.0 R-20.0 F1000 ; | Gwintowanie sztywne |

<Programowanie posuwu na obrót>

| | |
|---------------------------|--|
| G99; | Polecenie posuwu na obrót |
| G00 X100.0 ; | Pozycjonowanie |
| M29 S1000 ; | Polecenie trybu gwintowania sztywnego |
| G84 Z-100.0 R-20.0 F1.0 ; | Gwintowanie sztywne |

13.9 TRÓJWYMIAROWE PRZEKSZTAŁCENIE WSPÓŁRZĘDNYCH (G68.1, G69.1)

Przekształcenie współrzędnych względem osi można przeprowadzić, jeśli punkt środkowy obrotu, kierunek osi obrotu oraz kąt obrotu są ustalone. Funkcja ta jest bardzo przydatna w obróbce trójwymiarowej, na przykład w obróbce w osi B. Jeśli na przykład program obróbki w płaszczyźnie ZX jest przekształcany za pomocą funkcji trójwymiarowej konwersji współrzędnych, identyczny efekt obróbki można uzyskać w żądanej płaszczyźnie w przestrzeni trójwymiarowej.



Format

G68.1 $X_p \underline{x_1} Y_p \underline{y_1} Z_p \underline{z_1} I \underline{i_1} J \underline{j_1} K \underline{k_1} R \underline{\alpha}$; Początek trójwymiarowego przeliczenia współrzędnych.
 :
 :
 :
 } Tryb trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych
G69.1 ; Zakończenie trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych

X_p, Y_p, Z_p : Środek obrotu (współrzędne bezwzględne) w osi X, Y i Z lub w osiach równoległych
 I, J, K : Kierunek osi obrotu
 R : Kąt obrotu

Objaśnienia

- Polecenie trójwymiarowej transformacji współrzędnych (układ współrzędnych programu)

N1 G68.1 $X_p \underline{x_1} Y_p \underline{y_1} Z_p \underline{z_1} I \underline{i_1} J \underline{j_1} K \underline{k_1} R \underline{\alpha}$;
 N2 G68.1 $X_p \underline{x_2} Y_p \underline{y_2} Z_p \underline{z_2} I \underline{i_2} J \underline{j_2} K \underline{k_2} R \underline{\beta}$;
 N3

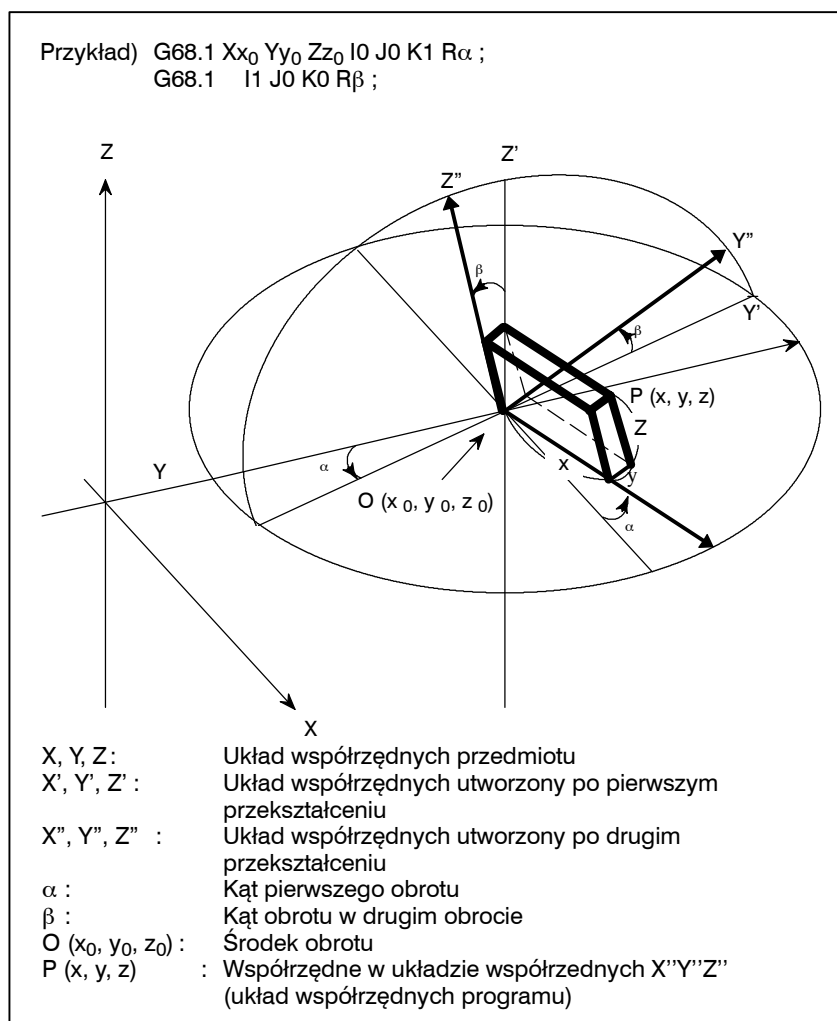
:

Nn G69.1 ;

Trójwymiarowe przekształcenie układu współrzędnych można wykonać dwa razy.

W bloku N1 należy dla pierwszego obrotu podać środek, kierunek osi obrotu i kąt obrotu. Po wykonaniu tego bloku środek pierwotnego układu współrzędnych przesunie się do (x_1, y_1, z_1) , następnie obróci się wokół wektora (i_1, j_1, k_1) o kąt α . Nowo powstały układ współrzędnych nazywa się $X'Y'Z'$. W bloku N2 należy podać środek, kierunek osi obrotu i kąt drugiego obrotu. W bloku N2 należy podać współrzędne i kąt z układem współrzędnych, utworzonym po bloku N1 w X_p, Y_p, Z_p, I, J, K i R . Kiedy jest wykonywany blok N2, układ współrzędnych $X'Y'Z'$ jest przemieszczany do (x_2, y_2, z_2) , następnie obracany wokół wektora (i_2, j_2, k_2) o kąt β . Nowy układ współrzędnych jest oznaczony $X''Y''Z''$. W kolejnym bloku N3 współrzędne w układzie $X''Y''Z''$ są zadawane za pomocą X_p, Y_p i Z_p . Układ współrzędnych $X''Y''Z''$ nosi nazwę układu współrzędnych programu.

Jeśli (X_p, Y_p, Z_p) nie są ustalone w bloku N2, to zakłada się, że (X_p, Y_p, Z_p) w bloku N1 jest punktem środkowym drugiego obrotu (bloki N1 i N2 mają wspólny środek obrotu). Jeżeli układ współrzędnych jest obracany tylko jeden raz, to blok N2 nie musi być ustalany.



- **Błąd formatu**

Jeśli zostanie stwierdzony jeden z następujących błędów formatu, włączy się alarm P/S nr 5044:

1. Jeżeli I, J lub K nie są zadane w bloku z G68.1
(parametr obrotu układu współrzędnych nie jest ustalony)
2. Jeżeli I, J i K mają wartość 0 w bloku z G68.1
3. Jeżeli w bloku z G68.1 nie zadano R

- **Punkt środkowy obrotu**

Służy do zadawania współrzędnych bezwzględnych za pomocą Xp, Yp i Zp w bloku G68.1.

- **Równanie trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych**

Podane równania obrazują podstawowe zależności między (x, y, z) w układzie współrzędnych programu i (X, Y, Z) w oryginalnym układzie współrzędnych (układ współrzędnych obrabianego przedmiotu).

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} M_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \\ z_1 \end{pmatrix}$$

Jeśli transformacja jest wykonywana dwukrotnie, zależność jest wyrażona następująco:

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} M_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} M_2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} M_1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \\ z_2 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} x_1 \\ y_1 \\ z_1 \end{pmatrix}$$

X, Y, Z: Współrzędne w oryginalnym układzie współrzędnych (układ współrzędnych przedmiotu lub maszyny)

x, y, z: Wartość zaprogramowana (współrzędne w układzie współrzędnych programu)

x₁, y₁, z₁: Środek obrotu w pierwszej transformacji

x₂, y₂, z₂: Punkt środkowy obrotu w drugiej transformacji (współrzędne w układzie współrzędnych utworzonym po pierwszej transformacji)

M₁: Macierz pierwszej transformacji

M₂: Macierz drugiej transformacji

M₁ i M₂ są macierzami transformacji wyznaczonymi przez kąt obrotu i oś obrotu. Macierze te są wyrażone w następujący sposób:

$$\begin{pmatrix} n_1^2 + (1 - n_1^2) \cos \theta & n_1 n_2 (1 - \cos \theta) - n_3 \sin \theta & n_1 n_3 (1 - \cos \theta) + n_2 \sin \theta \\ n_1 n_2 (1 - \cos \theta) + n_3 \sin \theta & n_2^2 + (1 - n_2^2) \cos \theta & n_2 n_3 (1 - \cos \theta) - n_1 \sin \theta \\ n_1 n_3 (1 - \cos \theta) - n_2 \sin \theta & n_2 n_3 (1 - \cos \theta) + n_1 \sin \theta & n_3^2 + (1 - n_3^2) \cos \theta \end{pmatrix}$$

n₁: Cosinus kąta utworzonego przez oś obrotu i oś X $\frac{i}{p}$

n₂: Cosinus kąta utworzonego przez oś obrotu i oś Y $\frac{j}{p}$

n₃: Cosinus kąta utworzonego przez oś obrotu i oś Z $\frac{k}{p}$

θ: Kąt obrotu

Wartość p jest uzyskiwana następująco:

$$p = \sqrt{i^2 + j^2 + k^2}$$

Macierze transformacji dla obrotu na płaszczyznach dwuwymiarowych przedstawiono poniżej:

(1) Transformacja współrzędnych w płaszczyźnie XY

$$M = \begin{pmatrix} \cos \theta & -\sin \theta & 0 \\ \sin \theta & \cos \theta & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

(2) Transformacja współrzędnych w płaszczyźnie ZY

$$M = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\theta & -\sin\theta \\ 0 & \sin\theta & \cos\theta \end{pmatrix}$$

(3) Transformacja 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 osie równoległe do nich**

Trójwymiarowa transformacja współrzędnych może być zastosowana w odniesieniu do kombinacji trzech osi wybranych spośród trzech osi podstawowych (X, Y, Z) i osi do nich równoległych. Trójwymiarowy układ współrzędnych poddany konwersji trójwymiarowej jest ustalany za pomocą adresów osi zadanych w bloku G68.1. Jeśli Xp, Yp lub Zp nie są ustalone, zakłada się X, Y lub Z trzech osi podstawowych. Jednak jeśli trzy osie podstawowe nie są podane w parametrze 1022, włączy się alarm P/S nr 048.

W pojedynczym bloku G68.1 nie można zadać osi podstawowej ani osi osi równoległej. W przeciwnym razie włączy się alarm P/S nr 047.

(Przykład)

Jeśli osie U, V i W są równoległe do osi X, Y

i Z (podczas korzystania z układu B lub C kodu G.)

G68.1 X_I_J_K_R_ ; Układ współrzędnych XYZ

G68.1 U_V_Z_I_J_K_R_ ; Układ współrzędnych UVZ

G68.1 W_I_J_K_R_ ; Układ współrzędnych XYW

- **Definiowanie drugiej transformacji**

Trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych może być wykonane dwa razy. Punkt środkowy obrotu drugiej transformacji musi być ustalony za pomocą adresów osi, podanych w pierwszej transformacji. Jeśli adresy w drugiej transformacji różnią się od adresów osi w pierwszej transformacji, to różniące się adresy osi są ignorowane. Próba wykonania trójwymiarowej transformacji współrzędnych trzy, lub więcej razy spowoduje włączenie alarmu P/S nr 5043.

- **Kąt obrotu R**

Dodatnia wartość kąta obrotu R oznacza obrót w prawo wokół osi obrotu. Kąt R należy podawać z dokładnością 0.001 stopnia i powinien mieścić się w zakresie od -360000 do 360000.

- **Kody G, które można podać**

W trybie trójwymiarowej transformacji układu współrzędnych można ustalić następujące kody G.

| | |
|------------|--|
| G00 | Pozycjonowanie |
| G01 | Interpolacja liniowa |
| G02 | Interpolacja kołowa (prawostronna) |
| G03 | Interpolacja kołowa (lewostronna) |
| G04 | Przerwa |
| G10 | Programowanie danych |
| G17 | Wybór płaszczyzny (XY) |
| G18 | Wybór płaszczyzny (ZX) |
| G19 | Wybór płaszczyzny (YZ) |
| G28 | Powrót do położenia odniesienia |
| G29 | Powrót z położenia odniesienia |
| G30 | Powrót do drugiego, trzeciego lub czwartego położenia odniesienia |
| G40 | Zakończenie kompensacji promienia ostrza narzędzia |
| G41 | Lewostronna kompensacja promienia skrawania |
| G42 | Prawostronna kompensacja promienia skrawania |
| G53 | Wybór układu współrzędnych maszyny |
| G65 | Wywołanie makropolecenia użytkownika |
| G66 | Stan wywoławczy makropolecenia użytkownika |
| G67 | Zakończenie stanu wywoławczego makropoleceń użytkownika |
| G80 | Zakończenie cyklu wiercenia |
| G83 do G89 | Cykl wiercenia |
| G90 | Tryb wymiarowania bezwzględnego (dla układu B lub C kodu G.) |
| G91 | Tryb przyrostowy (jeśli jest używany układ B lub C kodu G.) |
| G94 | Posuw minutowy (jeśli jest używany układ B lub C kodu G.) |
| G95 | Posuw na obrót (jeśli jest używany układ B lub C kodu G.) |
| G98 | Stały cykl obróbki (powrót do poziomu wyjściowego) (jeśli jest używany układ B lub C kodu G.) |
| G99 | Stały cykl obróbki (powrót do poziomu punktu R) (jeśli jest używany układ B lub C kodu G.) |

- **Szybkość szybkiego posuwu w stałym cyklu obróbki w wierceniu**

W trybie trójwymiarowego przekształcenia układu współrzędnych szybkość szybkiego posuwu w wierceniu w stałym cyklu obróbki jest równa prędkości zadanej w parametrze nr 5412. Jeżeli parametr ma wartość 0, szybkość szybkiego posuwu jest równa maksymalnej szybkości posuwu roboczego.

- **Funkcje kompensacyjne (kompensacja promienia skrawania)**

Jeżeli kompensację promienia skrawania zadano w trójwymiarowym przekształceniu współrzędnych, kompensacja jest wykonywana w pierwszej kolejności, dopiero po niej następuje trójwymiarowa konwersja układu współrzędnych.

- **Zależność między trójwymiarowym i dwuwymiarowym przekształceniem współrzędnych (G68.1, G69.1)**

Trój i dwuwymiarowe przekształcenie współrzędnych korzysta z tych samych kodów G (G68.1 i G69.1). Kod G ustalony za pomocą I, J i K jest przetwarzany jako polecenie trójwymiarowej transformacji układu współrzędnych. Kod G nie ustalony za pomocą I, J i K jest przetwarzany jako polecenie dwuwymiarowej transformacji układu współrzędnych.

- **Zmienne systemowe makropoleceń użytkownika**

Współrzędne układu współrzędnych obrabianego przedmiotu są przypisane do zmiennych parametrów układu #5041 do #5048 (bieżące położenie w każdej osi).

- **Zerowanie**

Jeśli w trybie trójwymiarowej konwersji współrzędnych wystąpi zerowanie, to tryb zostanie zakończony, a kod G stanu ciągłego zmieni się w G69.1.

Bit D3R bit (bit 2 parametru 5400) decyduje o tym, czy do zakończenia trybu konwersji trójwymiarowej (G68.1) jest używany jedynie kod G69.1. Jeżeli wybrano to ustawienie, zerowanie CNC w drodze zadania operacji zerowania lub przez wprowadzenie sygnału z PMC nie spowoduje zakończenia trybu przekształcenia współrzędnych.

- **Trójwymiarowe gwintowanie otworów bez uchwytu wyrównawczego**

Podając polecenie gwintowania sztywnego w trybie trójwymiarowej transformacji współrzędnych, gwintowanie zostanie wykonane w kierunku kąta zaprogramowanego przez polecenie trójwymiarowej transformacji współrzędnych.

W trybie trójwymiarowej transformacji współrzędnych komunikat "Błąd położenia Z", wyświetlany na ekranie regulacji wrzeczona, pochodzi z osi wzdłużnej gwintownika po trójwymiarowej transformacji współrzędnych.

Pozycjonowanie w trybie trójwymiarowej transformacji współrzędnych musi być pozycjonowaniem w interpolacji liniowej (bit LRP (bit 1 parametru 1401) ma wartość 1).

Trójwymiarowe gwintowanie otworów bez uchwytu wyrównawczego nie może być wykonane w osi z pojedynczym sterowaniem synchronicznym.

Ograniczenia

- **Ręczne przesterowanie**

Trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych nie wpływa na stopień przesterowania kółkiem ręcznym.

- **Pozycjonowanie w układzie współrzędnych maszyny**

Trójwymiarowa transformacja współrzędnych nie wpływa na pozycjonowanie w układzie współrzędnych maszyny (np. ustalone za pomocą G28, G30 lub G53).

- **Ustalenie szybkiego posuwu**

Szybki posuw można ustalić w trybie trójwymiarowej transformacji współrzędnych. (Ustawić wartość 1 w bicie LRP (bit 1 parametru nr 1401))

- **Blok z G68.1 lub G69.1**

W bloku z G68.1 lub G69.1 nie można zadać innych kodów G. G68.1 musi być zadane z I, J i K.

- **Odbicie lustrzane osi**

Zewnętrzne odbicie lustrzane (odbicie lustrzane zadane sygnałem lub nastawą) nie może być zadane.

- **Wyświetlacz położenia i kompensacja**

Aby wyświetlić położenie bezwzględne, kiedy jest wykonywana trójwymiarowa transformacja współrzędnych, należy w bitach 4 do 7 parametru DLR, DRC, DAL i DAC nr 3104 wpisać wartość 0.

- **Trójwymiarowa transformacja współrzędnych i inne polecenia stanu ciągłego**

Stałe cykle obróbki G41 lub G42 muszą być zagnieżdżone między G68.1 i G69.1.

(Przykład)

```

- - - G68.1 X100. Y100. Z100. I0. J0. K1. R45. ;
- - - G41 X_ Z_ I_ K_ ;
- - - G40 ;
- - - G69.1 ;

```

- **Zależność między trójwymiarowym przekształceniem współrzędnych a kompensacją narzędzia**

Polecenie kompensacji narzędzi musi być zagnieżdżone wewnątrz trybu trójwymiarowej konwersji współrzędnych.

(Przykład)

```

- - - G68.1 X100. Y100. Z100. I0. J0. K1. R45. ;
- - - T0101 ;
- - - T0100 ;
- - - G69.1 ;

```

- **Sterowanie osi PMC**

W trybie trójwymiarowej konwersji współrzędnych nie można zrealizować sterowania osi PMC w trzech osiach związanych z przekształceniem (alarm P/S).

- **Operacja ręczna**

Jeżeli w czasie wykonywania trójwymiarowej konwersji współrzędnych jest realizowane przemieszczenie ręczne, prędkość styczna w układzie współrzędnych po konwersji (układ współrzędnych programu) będzie równa niższej prędkości spośród wybranych osi.

- **Układ współrzędnych przedmiotu obrabianego**

Unikać zmian układu współrzędnych przedmiotu w trybie trójwymiarowej konwersji współrzędnych.

- **Ręczne przemieszczenie do punktu odniesienia**

Unikać ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego w trybie trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych.

- **Oś konturu Cs**

Zadając oś konturu Cs i jednocześnie szybki posuw w trybie trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych, należy wcześniej wykonać powrót do punktu referencyjnego w osi konturu Cs. Jeżeli operacja powrotu do punktu referencyjnego jest wykonywana w pierwszym szybkim posuwie po wybraniu osi konturu Cs (bit NRF (bit 1 parametru 3700) przyjmuje wartość 0), należy unikać zadawania polecenia powrotu do punktu referencyjnego w trybie trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych.

Przykłady

Przykład układu B kodu G opisano poniżej.

N1 G90 X0 Y0 Z0 ;

Pozycjonow. do punktu zerowego H.

N2 G68.1 X10. Y0 Z0 I0 J1 K0 R30. ;

Tworzy nowy układ współrzęd. X'Y'Z'.

N3 G68.1 X0 Y-10. Z0 I0 J0 K1 R-90. ;

Tworzy inny układ współrzęd. X''Y''Z''.

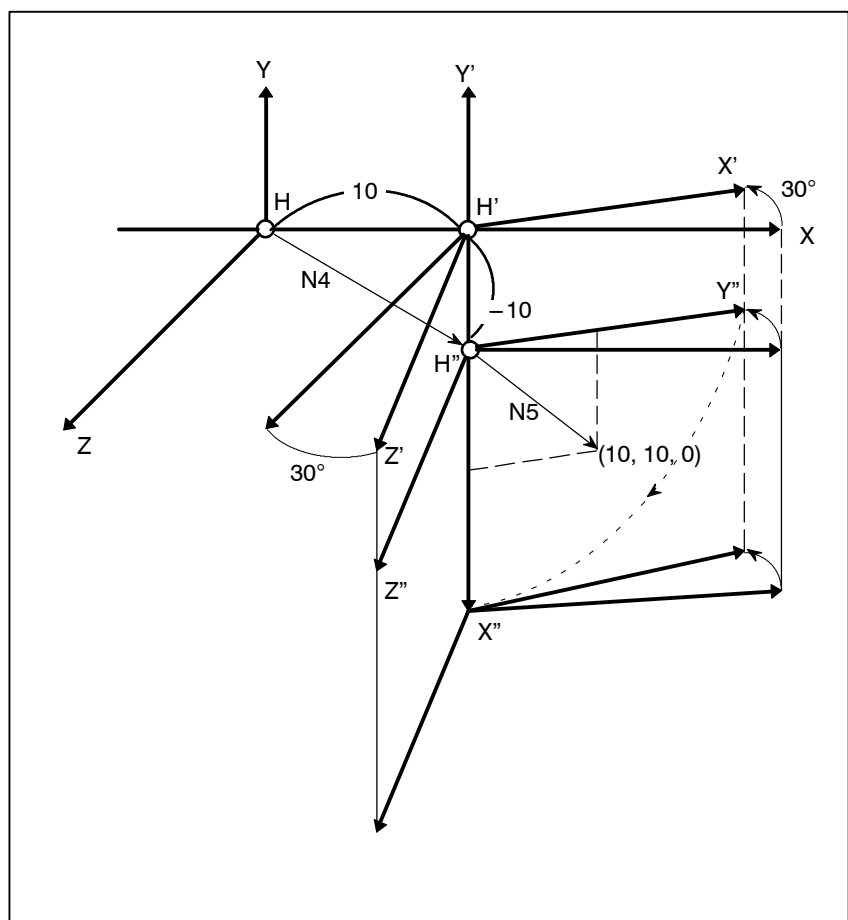
Punkt początkowy pokrywa się z punktem (0, -10, 0) w układzie X'Y'Z'.

N4 G90 X0 Y0 Z0 ;

Przeprowadza pozycjonowanie do punktu zerowego H'' w układzie współrzędnych X''Y''Z''.


N5 X10. Y10. Z0 ;

Przeprowadza pozycjonowanie do (10, 10, 0) w układzie X''Y''Z''.



14

FUNKCJA KOMPENSACYJNA



W niniejszym rozdziale opisano następujące funkcje kompensacyjne:

14.1 KOMPENSACJA NARZĘDZIA

14.2 PRZEGLĄD KOMPENSACJI PROMIENIA SKRAWANIA

14.3 SZCZEGÓŁY KOMPENSACJI PROMIENIA SKRAWANIA

14.4 FUNKCJA KOŁOWEJ INTERPOLACJI NAROŻY (G39)

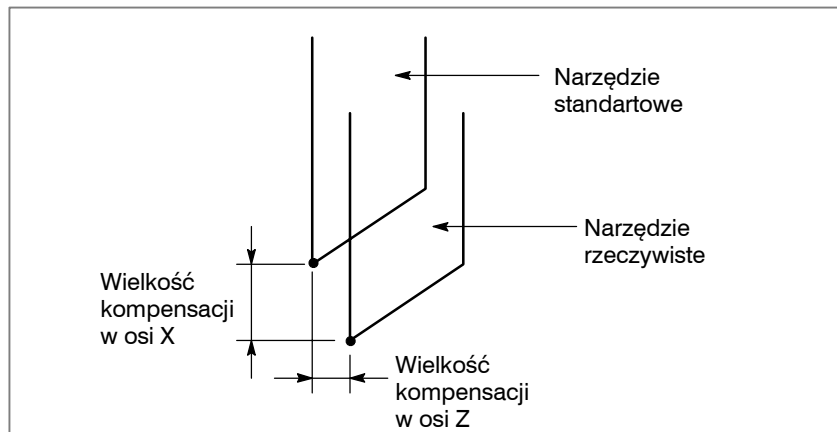
**14.5 WARTOŚCI KOMPENSACJI NARZĘDZIA, LICZBA
WARTOŚCI KOMPENSACJI I WPROWADZANIE
WARTOŚCI Z PROGRAMU (G10)**

14.6 AUTOMATYCZNA KOMPENSACJA NARZĘDZIA (G36, G37)

14.7 OBRÓT UKŁADU WSPÓŁRZĘDNYCH (G68.1, G69.1)

14.1 KOMPENSACJA NARZĘDZIA

Kompensacja narzędzia służy do usunięcia różnic występujących między aktualnie używanym narzędziem a narzędziem idealnym, stosowanym w programowaniu (zazwyczaj narzędzie standardowe).



Rys. 14.1 Kompensacja narzędzia

W tej jednostce brak kodu G, określającego kompensację narzędzia. Kompensacja narzędzia jest ustalana kodem T.

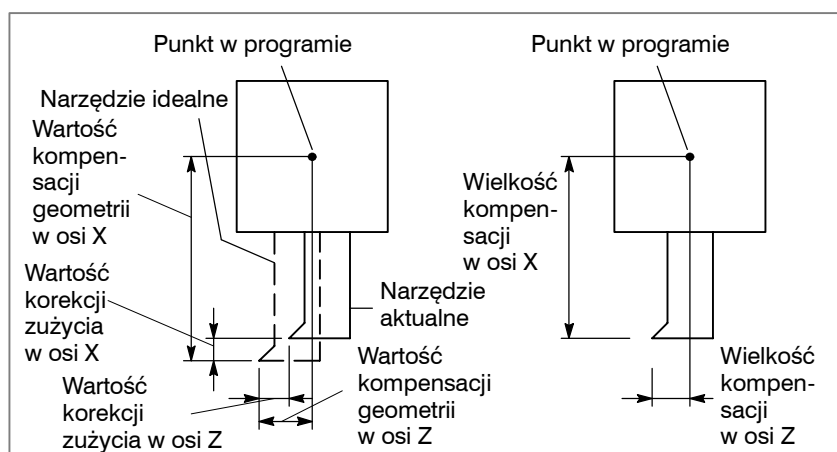
14.1.1 Kompensacja geometrii narzędzia i korekcja zużycia

Kompensacja geometrii narzędzia i korekcja zużycia stanowią podział ogólnej kompensacji narzędzia na kompensację geometrii, służącą do usunięcia różnic kształtu narzędzia lub nierównomierności jego zamocowania oraz na korekcję zużycia, likwidującą skutki zużycia ostrza narzędzia.

Całkowita wartość kompensacji geometrii narzędzia oraz wartość korekcji zużycia jest nastawiana jako wartość korekcji zużycia, bez dodatkowych opcji.

ADNOTACJA

Kompensacja geometrii narzędzia i korekcja zużycia są parametrami posiadającymi dodatkowe opcje.



Rys. 14.1.1(a) Różnica pomiędzy kompensacją geometrii narzędzia a korekcją zużycia

Rys. 14.1.1 (b) Brak różnicy między kompensacją geometrii narzędzia i korekcją zużycia

14.1.2

Kod T dla kompensacji narzędzia

Format

- Niższa cyfra kodu T oznacza numer kompensacji geometrii i korekcji zużycia

Kod T można ustalać dwiema metodami, pokazanymi w tabeli 14.1.2(a) i w tabeli 14.1.2(b).

Tabela 14.1.2 (a)

| Rodzaj kodu T | Znaczenie kodu T | Nastawienie parametrów w celu zdefiniowania korekcji nr | |
|---------------------------------------|--|---|---|
| pole – cenie dwi- cyfrowe | T ○ ○ ↑ ↑ Nr korekcji zużycia i nr kompensacji geometrii narzędz. Wybór narzędzia | Jeśli LD1, bit 0 parametru 5002 ma wartość 1, to numer korekcji zużycia jest podawany w ostatniej cyfrze kodu T. | Jeśli LGN, bit 1 parametru 5002, ma wartość 0, to numer kompensacji geometrii dla danego narzędzia jest taki sam, jak numer korekcji zużycia. |
| pole – cenie cztero- cyfrowe | T ○ ○ ○ ○ ↑ ↑ Nr korekcji zużycia i nr kompensacji geometrii narzędz. Wybór narzędzia | Jeśli LD1, bit 0 parametru 5002 ma wartość 0, to numer korekcji zużycia jest podawany w dwóch ostatnich cyfrach kodu T. | |

- Niższa cyfra kodu T oznacza numer korekcji zużycia, a wyższa cyfra oznacza numer wyboru narzędzia oraz numer kompensacji geometrii

Tabela 14.1.2 (b)

| Rodzaj kodu T | Znaczenie kodu T | Nastawienie parametrów w celu zdefiniowania korekcji nr | |
|---------------------------------------|---|---|---|
| pole – cenie dwi- cyfrowe | T ○ ○ ↑ ↑ Numer korekcji zużycia Numer narzędzia i numer kompensacji geometrii | Jeśli LD1, bit 0 parametru 5002 ma wartość 1, to numer korekcji zużycia jest podawany w ostatniej cyfrze kodu T. | Jeśli LGN, bit 1 parametru 5002, ma wartość 1, to numer kompensacji geometrii dla danego narzędzia jest taki sam, jak numer korekcji zużycia. |
| pole – cenie cztero- cyfrowe | T ○ ○ ○ ○ ↑ ↑ Numer korekcji zużycia Numer narzędzia i numer kompensacji geometrii | Jeśli LD1, bit 0 parametru 5002 ma wartość 0, to numer korekcji zużycia jest podawany w dwóch ostatnich cyfrach kodu T. | |

14.1.3

Wybór narzędzi

Wyboru narzędzia dokonuje się poprzez ustalenie wartości kodu T, odpowiadającej numerowi narzędzia. Objaśnienia dotyczące zależności między numerem wyboru narzędzia a narzędziem podano w podręczniku dostarczonym przez producenta obrabiarki.

14.1.4

Numer kompensacji narzędzia

Numer kompensacji narzędzia ma dwa znaczenia. Określa odległość korekcji odpowiadającą numerowi wybranemu do rozpoczęcia funkcji kompensacji narzędzia. Numer kompensacji 0 lub 00 oznacza, że wielkość kompensacji wynosi 0 i że kompensacja jest wyłączona.

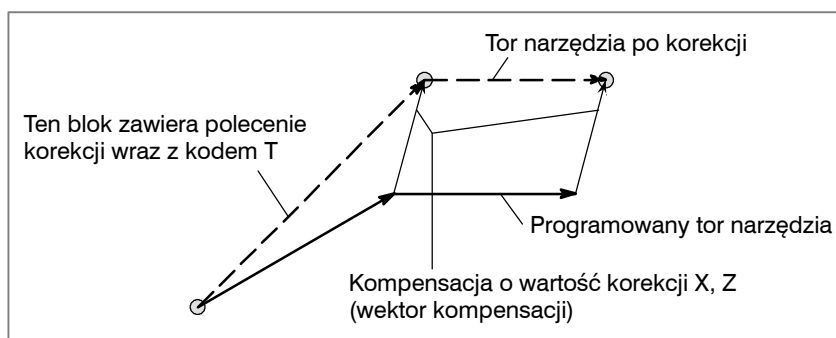
14.1.5 Korekcja

Objaśnienia

- Korekcja zużycia

Występują dwa rodzaje korekcji narzędzia. Jeden to korekcja zużycia, drugi to kompensacja geometrii narzędzia.

Zaprogramowany tor narzędzia jest korygowany o wartości korekcji w osiach X, Y i Z. Odległość korekcji, odpowiadająca liczbie wskazanej kodem T, jest dodawana do lub odejmowana od pozycji docelowej w każdym zaprogramowanym bloku.



Rys. 14.1.5 (a) Przesłanie kompensacyjne (1)

- Wektor kompensacji

Na rys. 14.1.5 (a) wektor z korekcją X, Y i Z jest zwany wektorem kompensacji. Kompensacja jest taka sama, jak wektor kompensacji.

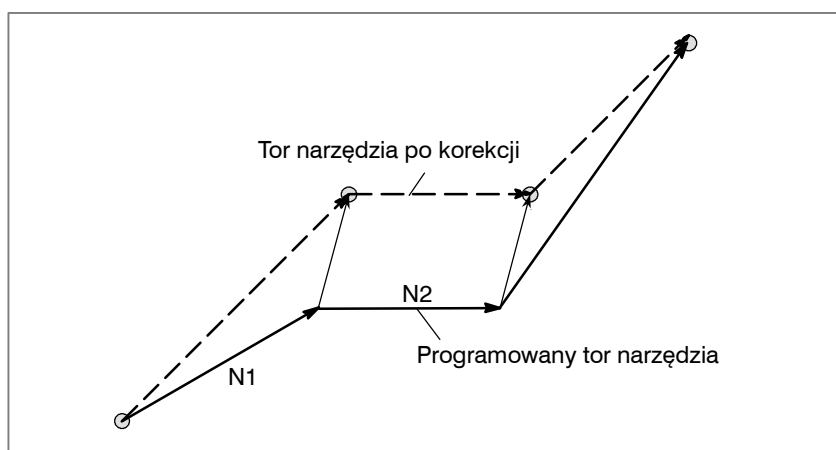
- Koniec bloku korekcji

Korekcja kończy się, kiedy jest wybrany numer 0 lub 00 kodu T kompensacji narzędzia. Na końcu bloku wektor kompensacji przyjmuje wartość 0.

N1 X50.0 Z100.0 T0202 ; Tworzy wektor kompensacji odpowiadający numerowi kompensacji 02

N2 X200.0 ;

N3 X100.0 Z250.0 T0200 ; Ustalenie numeru kompensacji 00 powoduje usunięcie wektora kompensacji.



Rys. 14.1.5 (b) Przesłanie kompensacyjne (2)

Po pierwszym włączeniu napięcia zasilającego i naciśnięciu przycisku zerowania na jednostce MDI lub wprowadzeniu do CNC sygnału zerowania z obrabiarki, korekcja jest anulowana.

Parametr LVK (nr 5003#6) może przyjąć wartość, która nie spowoduje anulowania korekcji po naciśnięciu przycisku zerowania lub po wprowadzeniu sygnału zerowania.

- **Tylko kod T**

Jeśli w bloku jest zdefiniowany tylko kod T, to narzędzie jest przesuwane o wartość korekcji zużycia bez polecenia przesunięcia. Ruch ten jest wykonywany w szybkim posuwie w trybie G00.

W innych trybach jest wykonywany z prędkością posuwu..

Jeśli jest podany sam kod T z numerem kompensacji 00, wykonywany jest ruch anulujący kompensację.

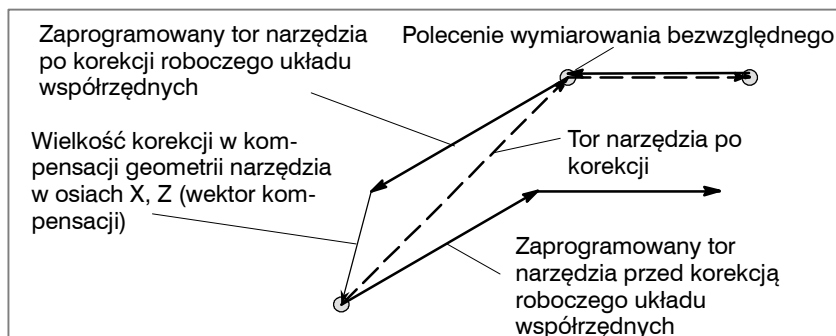
OSTRZEŻENIE

Jeśli zadano G50 X_Z_T_ ;
narzędzie nie przesunie się.

Ustawiony jest układ współrzędnych, w którym wartość współrzędnej pozycji narzędzia wynosi (X, Z). Pozycję narzędzia uzyskuje się odejmując wartość korekcji zużycia, odpowiadającą numerowi korekcji podanemu w kodzie T.

- **Kompensacja geometrii narzędzia**

Przy zastosowaniu kompensacji geometrii narzędzia, roboczy układ współrzędnych ulega przesunięciu o wartość korekcji na osi X, Y i Z. Wielkość korekcji, odpowiadająca numerowi wskazanemu przez kod, jest dodawana lub odejmowana od pozycji bieżącej.



Rys. 14.1.5 (c) Przeszczenie kompensacji geometrii narzędzia

ADNOTACJA

Podobnie, jak w przypadku korekcji zużycia, narzędzie można korygować według ustawień parametru LGT (nr 5002#4), aby dodać lub odjąć zaprogramowany punkt docelowy w każdym bloku.

- **Koniec bloku korekcji**

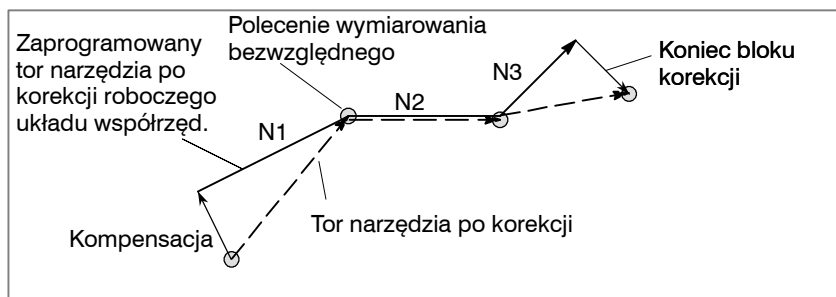
Podanie numeru kompensacji 0, 00 lub 0000 powoduje zakończenie kompensacji.

ADNOTACJA

Kiedy LGC, bit5 parametru nr 5002, ma wartość 0, to podanie numeru kompensacji 0 lub 00 nie powoduje zakończenia kompensacji.

Przykłady

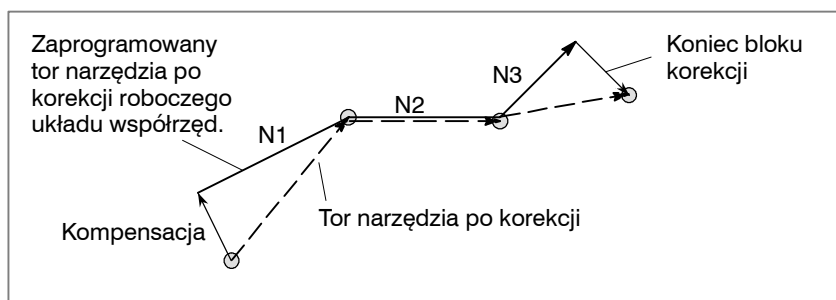
1. Kiedy numer kompensacji geometrii narzędzia oraz numer korekcji zużycia zadano za pomocą dwóch ostatnich cyfr kodu T (jeżeli LGN, bit 1 parametru nr 5002 ma wartość 0),
N1 X50.0 Z100.0 T0202 ; Zadaje numer kompensacji 02
N2 Z200.0 ;
N3 X100.0 Z250.0 T0200 ; Zakończenie korekcji



ADNOTACJA

Kiedy LGC, bit 5 parametru nr 5002, ma wartość, to ustawienie numeru korekcji 0 nie powoduje zakończenia kompensacji geometrii narzędzia.

2. Załóżmy, że kompensacja geometryczna nie jest zakończona wraz z korektą o numerze 0 (nastawa parametru (nr 5002#1).)
N1 X50.0 Z100.0 T0202 ; Numer narzędzia (zadany numer kompensacji geometrii narzędzia 02)
N2 Z200.0 ;
N3 X100.0 Z250.0 T0000 ; Zakończenie kompensacji



14.1.6 G53, G28, G30 i G30.1 – polecenia, kiedy zastosowano korekcję położenia narzędzia

W tym rozdziale opisano następujące działania po zastosowaniu korekcji położenia narzędzia: Polecenia G53, G28, G30 i G30.1, ręczny dojazd do punktu referencyjnego, oraz zakończenie korekcji położenia narzędzia poleceniem T00.

Objaśnienia

- **Polecenie (G28) i G53 powrotu do punktu referencyjnego, kiedy zastosowano korekcję położenia narzędzia**

Wykonanie polecenia (G28) lub G53 powrotu do punktu referencyjnego, kiedy jest zastosowana korekcja położenia, nie powoduje anulowania wektora korekcji położenia narzędzia. Wyświetlenie pozycji bezwzględnej wygląda następująco, zgodnie z ustawieniem bitu 4 (LGT) parametru nr 5002.

LGT = 0 (Korekcja geometrii narzędzia jest oparta na przesunięciu układu współrzędnych.)

| | | Korekcja położenia narzędzia (bez opcji) | Kompensacja geometrii narzędzia | Kompensacja zużycia narzędzia |
|--|---|---|---|---|
| Wyświetlanie współrzędnych położenia bezwzględnego | Blok powrotu do położenia odniesienia lub dla polecenia G53 | Wektor nie jest uwzględniony. Współrzędne są wyświetlane w taki sposób, jakby korekcja była chwilowo wyłączona. | Przesunięcie jest uwzględniane. Jest pokazane przesunięcie współrzędnych zgodnie z kompensacją geometrii narzędzia. | Wektor nie jest uwzględniony. Współrzędne są wyświetlane w taki sposób, jakby korekcja była chwilowo wyłączona. |
| | Następny blok | Wektor jest uwzględniony. | Jest pokazane przesunięcie współrzędnych zgodnie z kompensacją geometrii narzędzia. | Wektor jest uwzględniony. |

LGT = 1 (Kompensacja geometrii narzędzia jest oparta na posuwie narzędzia.)

| | | Korekcja położenia narzędzia (bez opcji) | Kompensacja geometrii narzędzia | Kompensacja zużycia narzędzia |
|--|---|---|---|---|
| Wyświetlanie współrzędnych położenia bezwzględnego | Blok powrotu do położenia odniesienia lub dla polecenia G53 | Wektor nie jest uwzględniony. Współrzędne są wyświetlane w taki sposób, jakby korekcja była chwilowo wyłączona. | Wektor nie jest uwzględniony. Współrzędne są wyświetlane w taki sposób, jakby korekcja była chwilowo wyłączona. | Wektor nie jest uwzględniony. Współrzędne są wyświetlane w taki sposób, jakby korekcja była chwilowo wyłączona. |
| | Następny blok | Wektor jest uwzględniony. | Wektor jest uwzględniony. | Wektor jest uwzględniony. |

ADNOTACJA

Bit 6 (DAL) parametru nr 3104 ma wartość 0 (aktualne pozycje, do których stosuje się korekcję położenia narzędzia, są wyświetlane w pozycjach bezwzględnych).

● **Ręczny dojazd do punktu referencyjnego, kiedy zastosowano korekcję położenia narzędzia**

Wykonanie ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego, kiedy jest zastosowana korekcja położenia, nie powoduje anulowania wektora korekcji położenia narzędzia. Wyświetlenie pozycji bezwzględnej wygląda następująco, zgodnie z ustawieniem bitu 4(LGT) parametru nr 5002.

LGT = 0 (Korekcja geometrii narzędzia jest oparta na przesunięciu układu współrzędnych.)

| | | Korekcja położenia narzędzia (bez opcji) | Kompensacja geometrii narzędzia | Kompensacja zużycia narzędzia |
|--|--|---|---|---|
| Wyświetlanie współrzędnych położenia bezwzględnego | Po ręcznym przemieszczeniu do punktu odniesienia | Wektor nie jest uwzględniony. Współrzędne są wyświetlane w taki sposób, jakby korekcja była chwilowo wyłączona. | Przesunięcie jest uwzględniane. Jest pokazane przesunięcie współrzędnych zgodnie z kompensacją geometrii narzędzia. | Wektor nie jest uwzględniony. Współrzędne są wyświetlane w taki sposób, jakby korekcja była chwilowo wyłączona. |
| | Następny blok | Wektor jest uwzględniony. | Jest pokazane przesunięcie współrzędnych zgodnie z kompensacją geometrii narzędzia. | Wektor jest uwzględniony. |

LGT = 1 (Kompensacja geometrii narzędzia jest oparta na posuwie narzędzia.)

| | | Korekcja położenia narzędzia (bez opcji) | Kompensacja geometrii narzędzia | Kompensacja zużycia narzędzia |
|--|--|---|---|---|
| Wyświetlanie współrzędnych położenia bezwzględnego | Po ręcznym przemieszczeniu do punktu odniesienia | Wektor nie jest uwzględniony. Współrzędne są wyświetlane w taki sposób, jakby korekcja była chwilowo wyłączona. | Wektor nie jest uwzględniony. Współrzędne są wyświetlane w taki sposób, jakby korekcja była chwilowo wyłączona. | Wektor nie jest uwzględniony. Współrzędne są wyświetlane w taki sposób, jakby korekcja była chwilowo wyłączona. |
| | Następny blok | Wektor jest uwzględniony. | Wektor jest uwzględniony. | Wektor jest uwzględniony. |

ADNOTACJA

Bit 6 (DAL) parametru nr 3104 ma wartość 0 (aktualne pozycje, do których stosuje się korekcję położenia narzędzia, są wyświetlane w pozycjach bezwzględnych).

• **Anulowanie korekcji położenia narzędzia za pomocą T00**

Anulowanie korekcji położenia przez samodzielny T00 zależy od wartości następujących parametrów:

Jeśli wybrano opcję kompensacji geometrii narzędzia/kompensację zużycia

LGN = 0

| LGN (nr 5002#1) | LGT (nr 5002#4) | LGC (nr 5002#5) | |
|--|--|---|----------------------------|
| Numer kompensacji geometrii wynosi: 0 : tyle, ile numer korekcji zużycia 1: Taki sam, jak nr narzędzia | Zastosowano kompensację geometrii: 0 : W oparciu o przesunięcie układu współrzędnych 1: Przeszczenie narzędzia | Kompensacja geometryczna jest: 0 : Nie zakończona T00 1 : Zakończona T00 | Wynik |
| LGT=0 | LGT=0 | LGC=0 LGC=1 | Nie zakończ. Zakończona |
| | | LWM (nr 5002#6) Zastosowano korekcję położenia narzędzia: 0 : Za pomocą kodu Y 1 : Przeszczenie wzdłuż osi | |
| | LGT=1 | LWM=0 LWM=1 | Zakończona Nie zakończ. |

ADNOTACJA

- 1 Jeśli LGT=0, LWM jest niezwiązany.
- 2 Jeśli LGT=1, LGC jest niezwiązany, nawet jeśli LGN = 0.

LGN = 1

| LGN (nr 5002#1) | LGT (nr 5002#4) | LGC (nr 5002#5) | |
|--|--|--|----------------------------|
| Numer kompensacji geometrii wynosi: 0 : tyle, ile numer korekcji zużycia 1: Taki sam, jak nr narzędzia | Zastosowano kompensację geometrii: 0 : W oparciu o przesunięcie układu współrzędnych 1: Przeszczenie narzędzia | Kompensacja geometryczna jest: 0 : Nie zakończona T00 1: zakończona T00 | Wynik |
| LGT=0 | LGT=0 | LGC jest niezwiązany. | Zakończone |
| | | LWM (nr 5002#6) Zastosowano korekcję położenia narzędzia: 0 : Za pomocą kodu Y 1: Przeszczenie wzdłuż osi | |
| | LGT=1 | LWM=0 LWM=1 | Zakończona Nie zakończ. |

ADNOTACJA

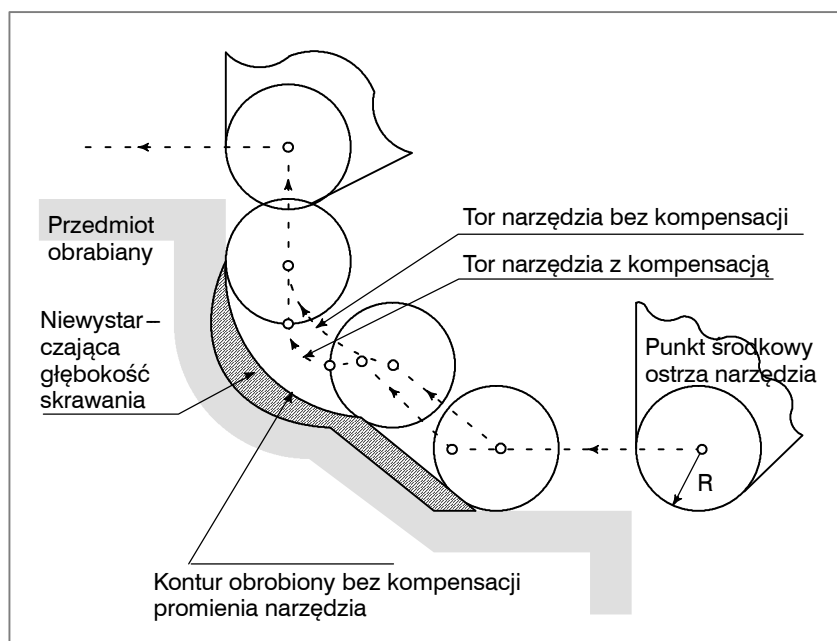
- 1 Jeśli LGT=0, LWM jest niezwiązany.
- 2 Jeśli LGT=1, LWM jest niezwiązany.

Jeśli nie wybrano opcji kompensacji geometrii narzędzia/
kompensacji zużycia

| LGN (nr 5002#1) | LGT (nr 5002#4) | LGC (nr 5002#5) | |
|--|---|--|----------------------------|
| Numer kompensacji geometrii wynosi: 0 : tyle, ile numer korekcji zużycia 1 : Taki sam, jak nr narzędzia | Zastosowano kompensację geometrii: 0 : W oparciu o przesunięcie układu współrzędnych 1 : Przeszczenie narzędzia | Kompensacja geometryczna jest: 0 : Nie zakończona T00 1 : zakończona T00 | Wynik |
| LGN jest niezwiązany. Numer korekcji położenia narzędzia zawsze przyjmuje wartości o niskich rzędach wielkości. | LGC jest niezwiązany. Korekcja położenia zawsze jest stosowana w oparciu o ruch narzędzia. | LGC jest niezwiązany. | |
| | | LWM (nr 5002#6) | |
| | | Zastosowano korekcję położenia narzędzia: 0 : Za pomocą kodu Y 1 : Przeszczenia wzdłuż osi | |
| | | LWM=0 LWM=1 | Zakończona Nie zakończ. |

14.2 PRZEGLĄD KOMPENSACJI PROMIENIA SKRAWANIA

Ze względu na zakręglenie ostrza narzędzia, wpływające na przebieg skrawania stożkowego lub kołowego, trudno jest, korzystając tylko z funkcji kompensacji narzędzia, wprowadzić kompensację pozwalającą na formowanie dokładnych elementów. Funkcja kompensacji promienia narzędzia służy do automatycznego korygowania takiego błędu.



Rys 14.2 Tor narzędzia po wprowadzeniu kompensacji promienia narzędzia

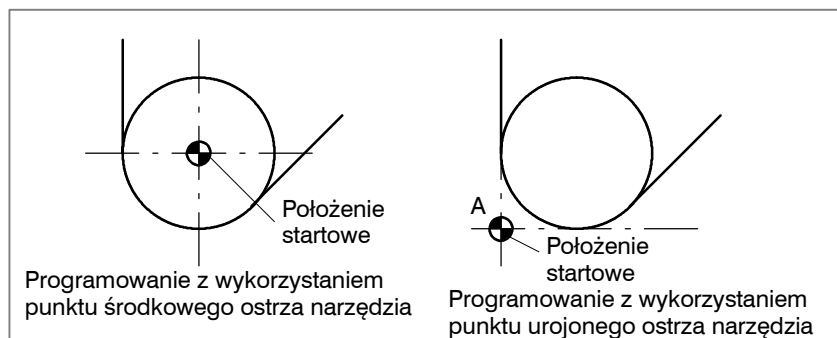
14.2.1 Punkt urojony ostrza noża

Punkt środkowy ostrza narzędzia w położeniu A, pokazanym na rysunku poniżej, w rzeczywistości nie istnieje.

Punkt urojony jest potrzebny, ponieważ zazwyczaj jest trudniej ustalić punkt środkowy ostrza narzędzia w położeniu startowym, niż punkt urojony (Adnotacja).

Także kiedy jest stosowany punkt urojony, to promień ostrza narzędzia nie musi być uwzględniany w programie.

Zależność położenia przy narzędziu ustawionym w położeniu startowym, jest pokazana na poniższym rysunku.

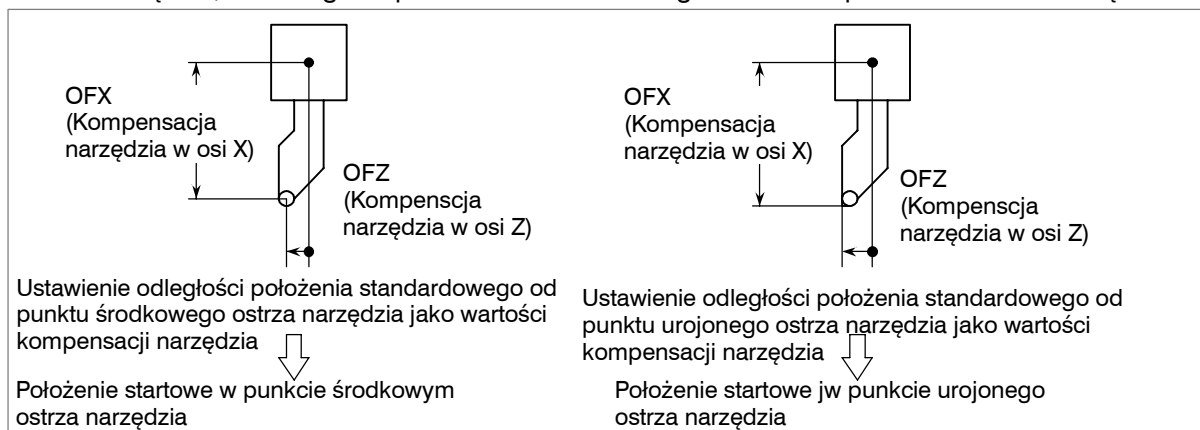


Rys. 14.2.1 (a) Punkt środkowy promienia i urojony ostrza narzędzia

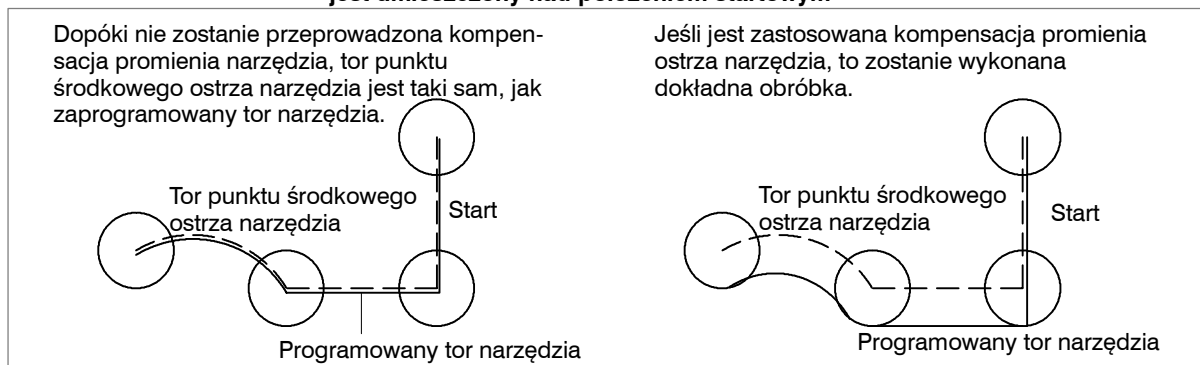
OSTROŻNIE

W urządzeniu z punktami odniesienia, położenie standardowe, jak na przykład środek wrzeciona, można umieszczać w położeniu startowym. Odległość położenia standardowego od promienia ostrza lub od punktu urojonego ostrza narzędzia jest definiowana jako wartość kompensacji narzędzia.

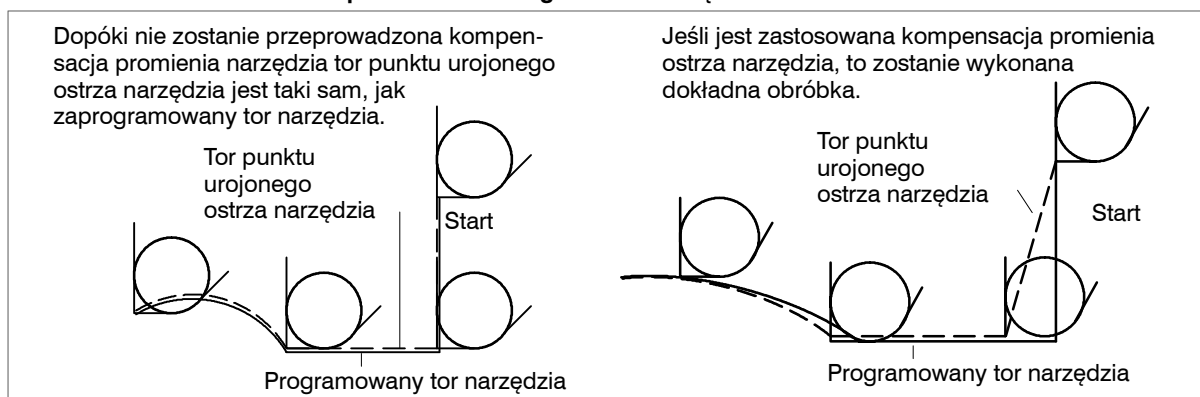
Ustawienie odległości położenia standardowego od środka promienia ostrza narzędzia jako wartości kompensacji ma taki sam skutek, jak umieszczenie punktu środkowego ostrza narzędzia w położeniu startowym, a ustawienie odległości położenia standardowego od punktu urojonego ostrza narzędzia ma taki sam skutek, jak umieszczenie urojonego ostrza narzędzia w położeniu standardowym. Aby ustawić wartość kompensacji, zwykle jest łatwiej zmierzyć odległość położenia standardowego od urojonego ostrza narzędzia, niż odległość położenia standardowego do środka promienia ostrza narzędzia.



Rys. 14.2.1 (b) Wartość kompensacji narzędzia, kiedy środek głowicy rewolwerowej jest umieszczony nad położeniem startowym



Rys. 14.2.1 (c) Tor narzędzia w czasie programowania z wykorzystaniem punktu środkowego ostrza narzędzia



Rys. 14.2.1 (d) Tor narzędzia w czasie programowania z wykorzystaniem punktu urojonego ostrza narzędzia

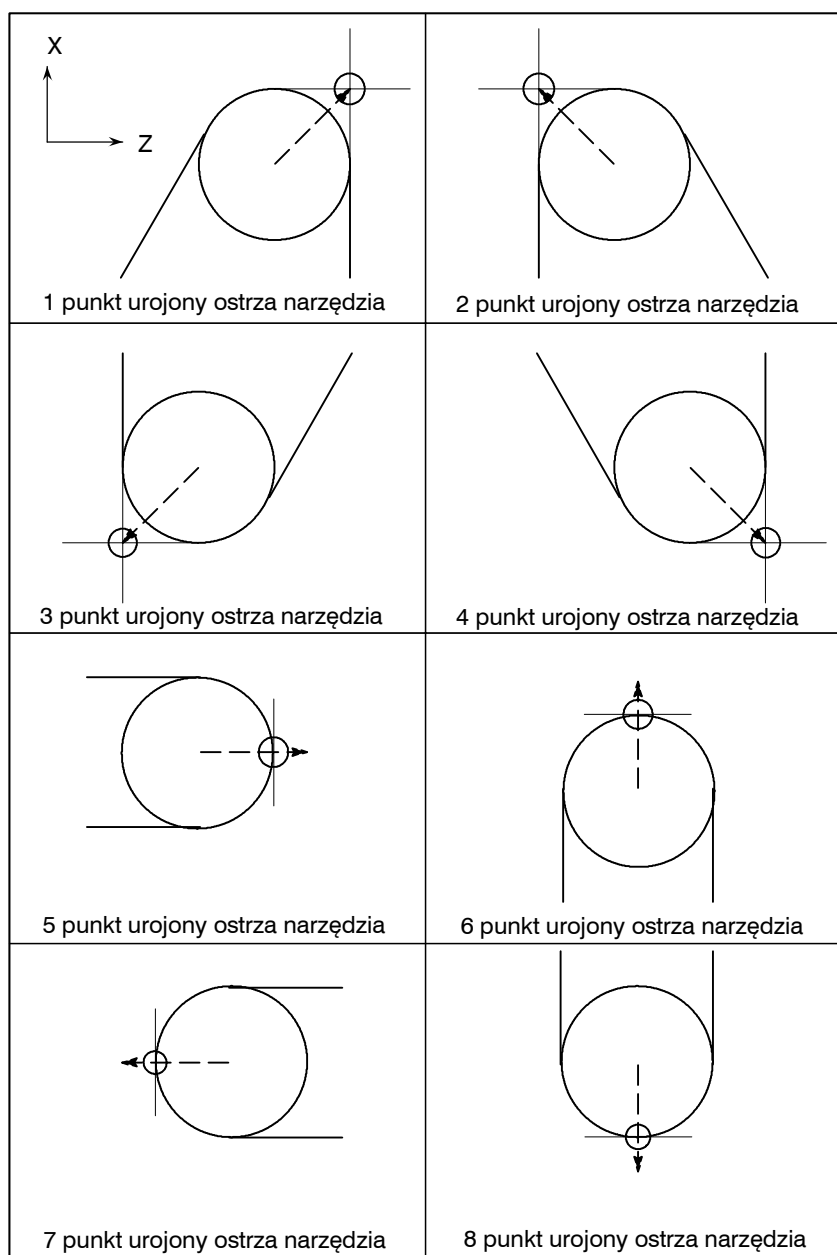
14.2.2

Kierunek punktu urojonego ostrza narzędzia

Kierunek urojonego ostrza narzędzia od strony punktu środkowego, jest zależny od kierunku narzędzia w czasie skrawania i dlatego musi być ustalony wcześniej, podobnie jak wartości kompensacji.

Kierunek ostrza urojonego można wybrać z ośmiu możliwości, przedstawionych wraz z odpowiadającymi im kodami na rysunku 14.2.2 poniżej.

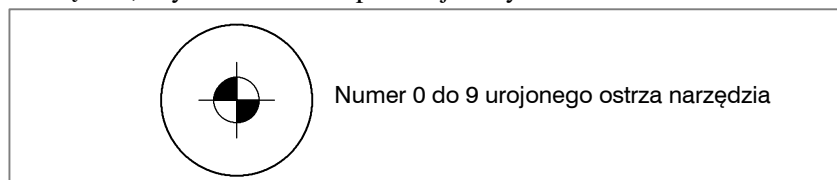
Na rysunku 14.2.2 przedstawiono zależność między narzędziem a położeniem startowym. Po wybraniu kompensacji geometrii narzędzia oraz kompensacji zużycia:



Rys. 14.2.2 Kierunek punktu urojonego ostrza narzędzia

Punkty urojone 0 i 9 są stosowane, kiedy punkt środkowy ostrza narzędzia koliduje z położeniem startowym. Dla każdego numeru kompensacji narzędzia każdy numer punktu urojonego musi przyjąć wartość z adresu OFT.

Bit 7 (WNP) parametru nr 5002 decyduje o tym, czy kierunek wirtualnego ostrza narzędzia dla celów kompensacji promienia skrawania jest określany za pomocą numeru kompensacji geometrii narzędzia, czy numeru kompensacji zużycia.



Ograniczenia

- **Wybór płaszczyzny**

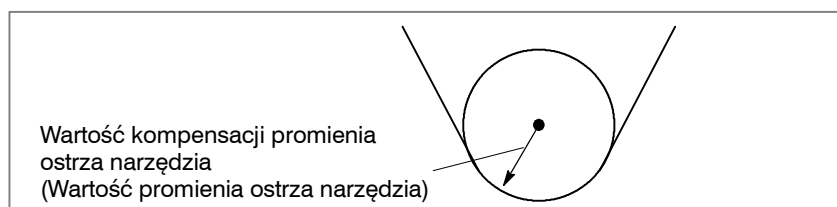
Kierunki wirtualnego ostrza 1 do 8 można stosować wyłącznie w płaszczyźnie G18 (Z–X). W przypadku wirtualnych ostrzy narzędzi o numerach od 0 do 9, kompensacja jest wprowadzana w płaszczyznach G17 i G19.

14.2.3

Numer i wartość kompensacji narzędzia

Objaśnienia

- **Numer kompensacji narzędzia i wartość kompensacji narzędzia**



Wartość ta jest nastawiana z MDI zgodnie z numerem kompensacji narzędzia.

Po wybraniu opcji dotyczących kompensacji geometrii narzędzia oraz kompensacji zużycia narzędzia, wartości kompensacji będą następujące:

Tabela 14.2.3(a) Numer kompensacji narzędzia oraz wartość kompensacji

| Numer kompensacji narzędzia | OFX (Wartość kompensacji na osi X) | OFZ (Wartość kompensacji na osi Z) | OFR (Wartość kompensacji promienia ostrza narzędzia) | OFT (Kierunek punktu urojonego ostrza narzędzia) | OFY (Wartość kompensacji na osi Y) |
|-----------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--|--|------------------------------------|
| 01 | 0.040 | 0.020 | 0.20 | 1 | 0.030 |
| 02 | 0.060 | 0.030 | 0.25 | 2 | 0.040 |
| ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 98 | 0.050 | 0.015 | 0.12 | 6 | 0.025 |
| 99 | 0.030 | 0.025 | 0.24 | 3 | 0.035 |

Po wybraniu opcji dotyczących kompensacji geometrii narzędzia oraz kompensacji zużycia narzędzia, wartości kompensacji będą:

Tabela 14.2.3(b) Kompensacja geometrii narzędzia

| Numer kompensacji geometrii | OFGX (Wielkość kompensacji geometrii na osi X) | OFGZ (Wielkość kompensacji geometrii na osi Z) | OFGR (Wartość kompensacji geometrii promienia ostrza) | OFT (Kierunek urojonego punktu ostrza narzędzia) | OFGY (Wielkość kompensacji geometrii na osi Y) |
|-----------------------------|---|---|--|---|---|
| G01 | 10.040 | 50.020 | 0 | 1 | 70.020 |
| G02 | 20.060 | 30.030 | 0 | 2 | 90.030 |
| G03 | 0 | 0 | 0.20 | 6 | 0 |
| G04 | : | : | : | : | : |
| G05 | : | : | : | : | : |
| : | : | : | : | : | : |

Tabela 14.2.3(c) Kompensacja zużycia narzędzia

| Numer korekcji zużycia | OFGX (Wielkość korekcji zużycia na osi X) | OFGZ (Wielkość korekcji zużycia na osi Z) | OFGR (Wartość korekcji zużycia promienia ostrza) | OFT (Kierunek urojonego punktu ostrza narzędzia) | OFGY (Wielkość korekcji zużycia na osi Y) |
|------------------------|--|--|---|---|--|
| W01 | 0.040 | 0.020 | 0 | 1 | 0.010 |
| W02 | 0.060 | 0.030 | 0 | 2 | 0.020 |
| W03 | 0 | 0 | 0.20 | 6 | 0 |
| W04 | : | : | : | : | : |
| W05 | : | : | : | : | : |
| : | : | : | : | : | : |

- **Kompensacja promienia narzędzia**
- **Kierunek urojonego punktu ostrza narzędzia**
- **Polecenie wartości kompensacji**

W takim przypadku wartość kompensacji promienia narzędzia jest sumą wartości kompensacji geometrii lub wartości kompensacji zużycia.

$$\text{OFR} = \text{OFGR} + \text{OFWR}$$

Kierunek urojonego punktu ostrza narzędzia można ustawić dla potrzeb kompensacji geometrii lub kompensacji zużycia. Trzeba jednak pamiętać, że zawsze obowiązuje ostatnio wskazany kierunek. Numer kompensacji jest ustalany za pomocą tego samego kodu T, który jest stosowany przy kompensacji narzędzia. Więcej informacji można znaleźć w podrozdziale II – 14.1.2.

ADNOTACJA

Jeśli numer kompensacji geometrii jest zgodny z wyborem narzędzia dzięki zastosowaniu parametru LGT (nr 5002#1) oraz jeśli jest wskazany kod T, dla którego numer kompensacji geometrii i kompensacji zużycia różnią się od siebie, to obowiązuje kierunek urojonego punktu ostrza narzędzia, zdefiniowany za pomocą numeru kompensacji geometrii.

Przykład) T0102
 $\text{OFR} = \text{RFGR}_{01} + \text{OFWR}_{02}$
 $\text{OFT} = \text{OFT}_{01}$

- **Nastawianie zakresu wartości kompensacji**

Zakres wartości kompensacji jest następujący:

| Układ wymiarów przyrostowych | Układ metryczny | Układ calowy |
|------------------------------|------------------------|-------------------------|
| IS-B | 0 do ± 999.999 mm | 0 do ± 99.9999 cala |
| IS-C | 0 do ± 999.9999 mm | 0 do ± 99.99999 cal |

Wartość kompensacji, odpowiadająca numerowi 0 kompensacji, zawsze wynosi 0. Żadna wartość kompensacji nie może przyjąć numeru 0 kompensacji.

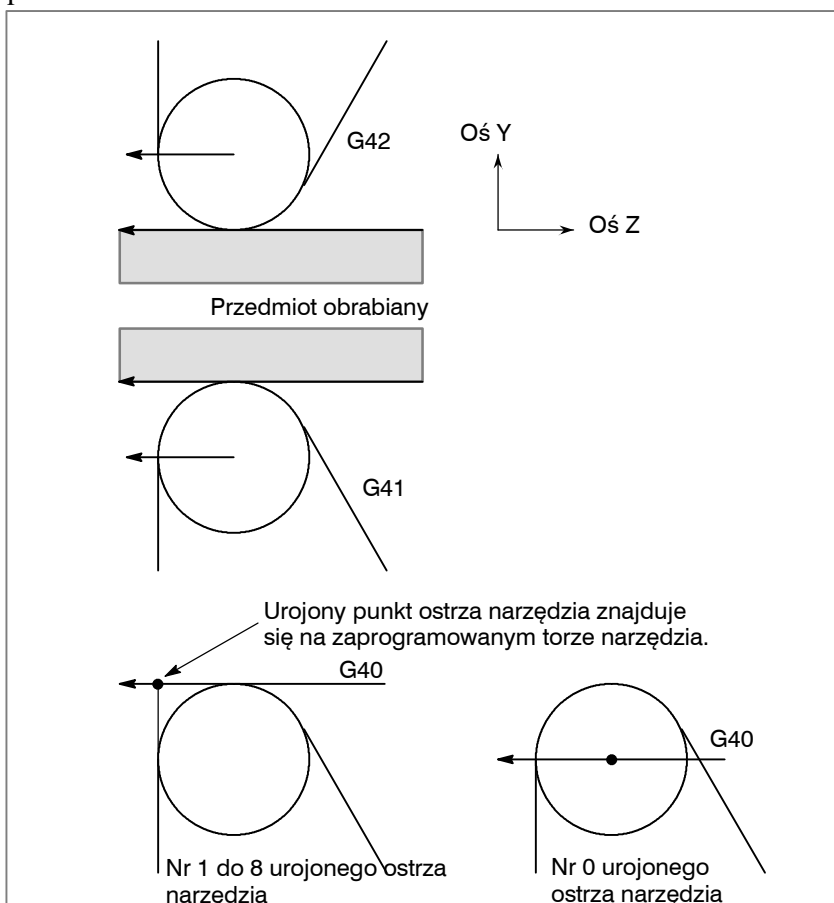
14.2.4

Położenie zamocowania i polecenie przesunięcia ruchu

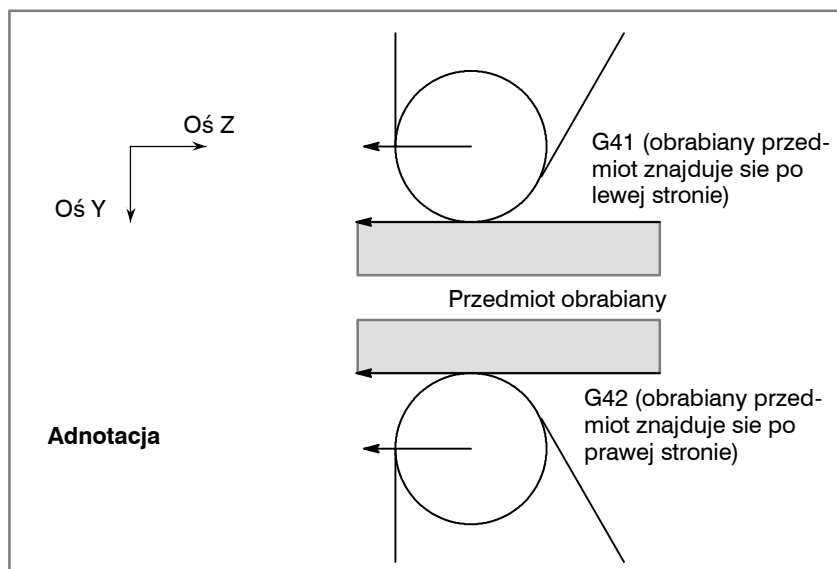
W kompensacji promienia narzędzia, położenie obrabianego przedmiotu musi być ustalone względem narzędzia.

| Kod G | Położenie detalu | Tor narzędzia |
|-------|------------------|---|
| G40 | (Zakończenie) | Przemieszczenie wzdłuż zaprogramowanego toru |
| G41 | Strona prawa | Przemieszczenie na lewą stronę zaprogramowanego toru |
| G42 | Strona lewa | Przemieszczenie na prawą stronę zaprogramowanego toru |

Narzędzie jest kompensowane na przeciwległej stronie obrabianego przedmiotu.



Położenie obrabianego przedmiotu można zmienić, ustalając układ współrzędnych w sposób przedstawiony poniżej.



ADNOTACJA

Jeśli wartość kompensacji promienia ostrza narzędzia jest ujemna, to położenie obrabianego przedmiotu ulegnie zmianie.

G40, G41 i G42 są modalne.

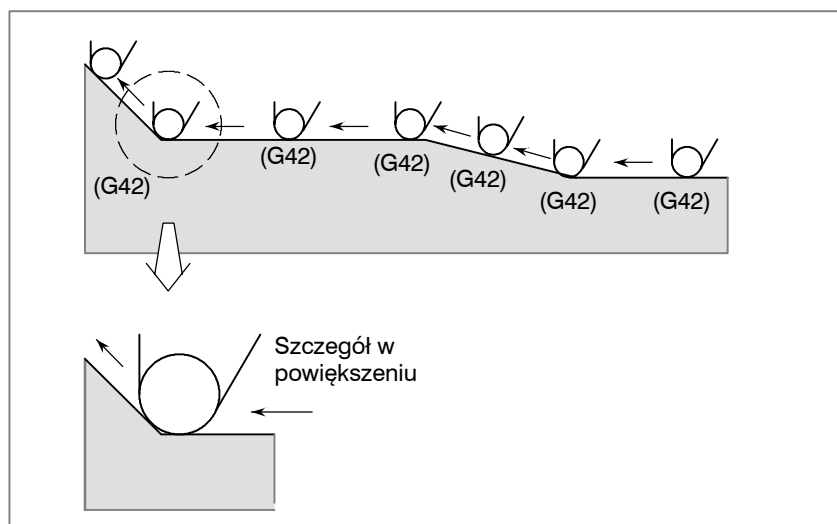
W trybie G41 nie należy ustalać G41. W przeciwnym przypadku kompensacja nie będzie przebiegała prawidłowo.

Z tego samego powodu w trybie G42 nie należy ustalać G42.

Bloki trybu G41 lub G42, w których G41 lub G42 nie są ustalone, są wyrażane odpowiednio przez (G41) i (G42).

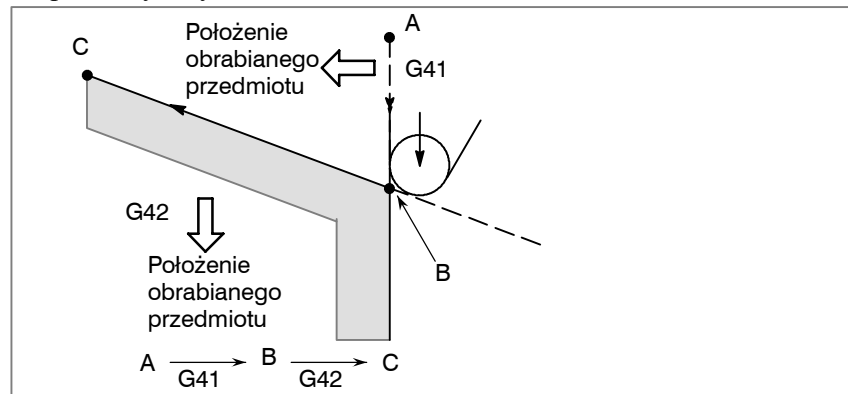
- **Przemieszczenie narzędzia, kiedy położenie obrabianego przedmiotu nie ulega zmianie**

Kiedy narzędzie przesuwają się, jego ostrze zachowuje stały kontakt z obrabianym przedmiotem.



- **Przesunięcie narzędzia, kiedy położenie obrabianego przedmiotu ulega zmianie**

Położenie obrabianego przedmiotu względem narzędzia zmienia się w narożniku zaprogramowanego toru narzędzia w sposób pokazany na poniższym rysunku.



Mimo tego, że obrabiany przedmiot w powyższym przykładzie nie znajduje się po prawej stronie zaprogramowanego toru narzędzia, w ruchu z punktu A do B zakłada się istnienie obrabianego przedmiotu. Położenie przedmiotu nie może być zmienione w bloku następującym po bloku rozruchowym. Jeżeli w przykładzie powyżej blok definiujący ruch od A do B byłby blokiem rozruchu, to tor narzędzia nie byłby taki sam, jak pokazany.

- **Start**

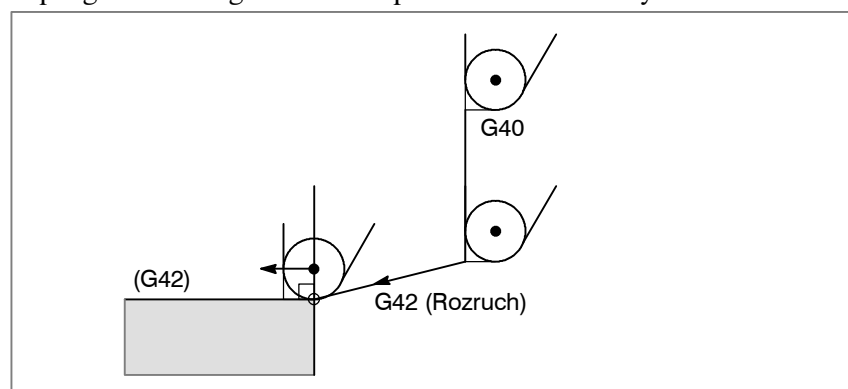
Blok, w którym tryb zmienia się z G40 na G41 lub G42, nazywa się blokiem rozruchu.

G40 _ ;

G41 _ ; (Blok rozruchu)

W bloku rozruchowym następuje chwilowe przesunięcie narzędzia związane z kompensacją.

W bloku następującym po bloku rozruchu, ostrze narzędzia jest umieszczone pionowo w stosunku do toru narzędzia zaprogramowanego w bloku z położeniem startowym.



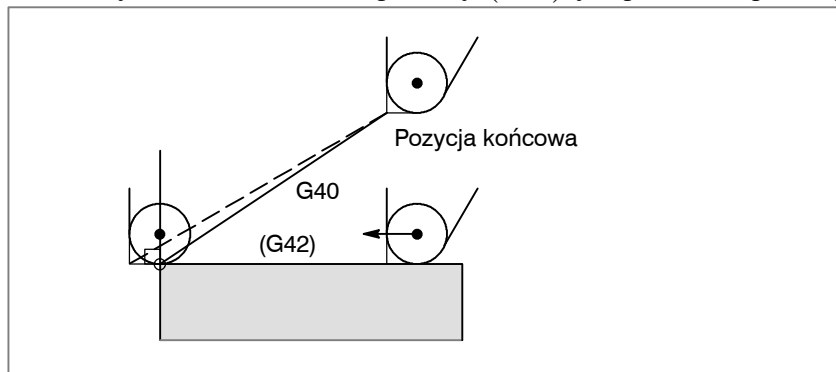
- **Koniec bloku korekcji**

Blok, w którym tryb ulega zmianie z G41 lub G42 na G40, nazywa się blokiem końca korekcji.

G41 _ ;

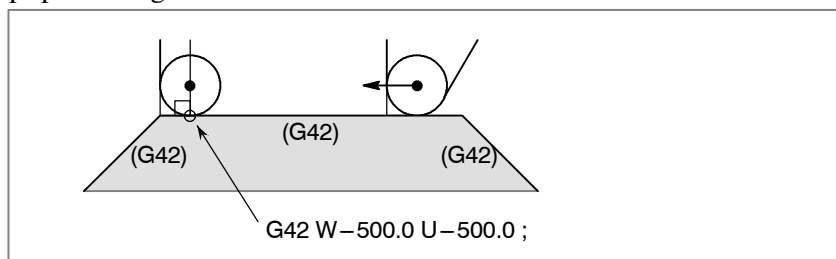
G40 _ ; (Koniec bloku korekcji)

Punkt środkowy ostrza narzędzia przemieszcza się do położenia prostopadłego do programowanego toru narzędzia w bloku przed blokiem zakończenia. Narzędzie jest umieszczone w pozycji końcowej w bloku końca kompensacji (G40), jak pokazano poniżej.



- **Specyfikacja G41/G42 w trybie G41/G42**

Punkt środkowy ostrza narzędzia, jeśli jest ponownie zdefiniowany w trybie G41/G42, jest ustawiony pionowo względem toru narzędzia zaprogramowanego w poprzednim bloku, w pozycji końcowej poprzedniego bloku.

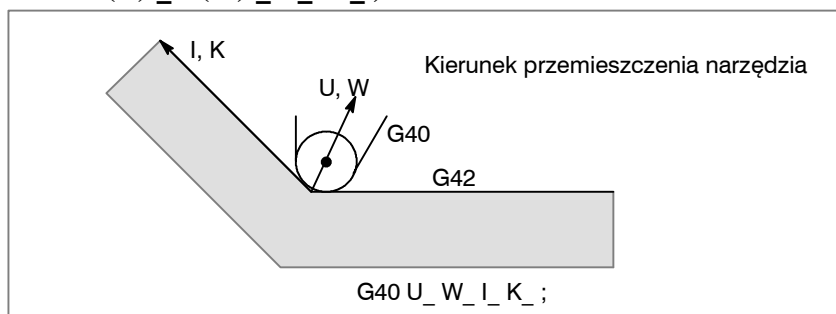


W bloku, w którym po raz pierwszy ustawiono G41/G42, podane powyżej pozycjonowanie punktu środkowego ostrza narzędzia nie jest wykonywane.

- **Posuw narzędzia, kiedy kierunek ruchu w bloku zawierającym polecenie G40 jest różny od kierunku obrabianego przedmiotu**

Jeśli narzędzie ma być cofnięte w kierunku zadanym przez X(U) i Z(W) kończąc kompensację promienia ostrza narzędzia na końcu obróbki w pierwszym bloku na rysunku poniżej, należy zadać:

G40 X(U) _ Z(W) _ I _ K _ ;



Pozycja obrabianego przedmiotu, zdefiniowana adresami I oraz K jest taka sama, jak w poprzednim bloku. Jeśli I lub K są zdefiniowane wraz z G40 w trybie anulowania, to I i K są ignorowane.

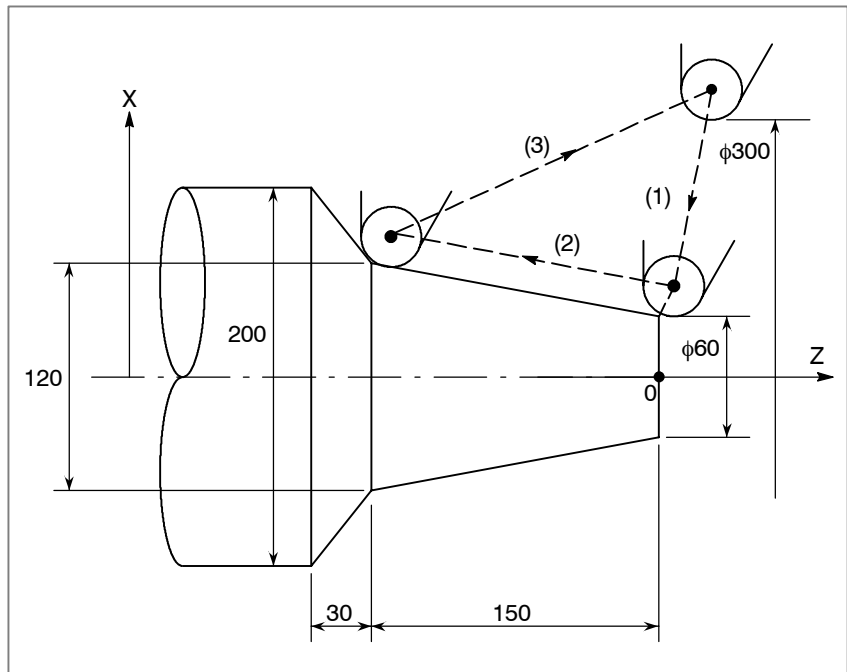
| | |
|-----------------------|---------------------------------|
| G40 X_ Z_ I_ K_ ; | Kompensacja promienia narzędzia |
| G40 G02 X_ Z_ I_ K_ ; | Interpolacja kołowa |

G40 G01 X_ Z_ ;

G40 G01 X_ Z_ I_ K_ ; Koniec trybu kompensacji
(I i k są nieaktywne).

Wartość występująca po I i K zawsze powinna być podana jako wartość promienia.

Przykłady



(tryb G40)

1. G42 G00 X60.0 ;

2. G01 X120.0 W-150.0 F10 ;

3. G40 G00 X300.0 W150.0 I40.0 K-30.0 ;

14.2.5

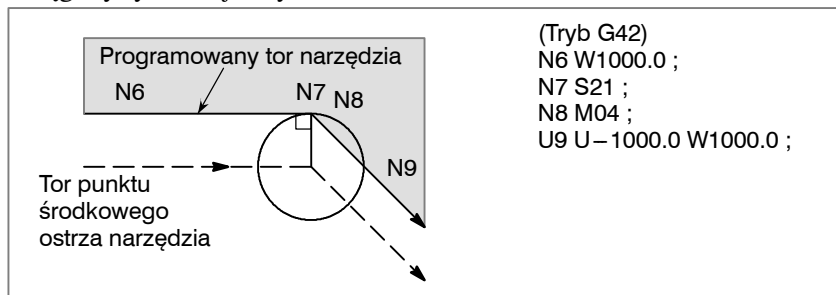
Uwagi do kompensacji promienia skrawania

Objaśnienia

- **Ruch narzędzia, kiedy dwa lub więcej bloki bez polecenia przesunięcia nie powinny być programowane kolejno.**

- | | |
|----------------------------------|-----------------|
| 1. M05 ; | Wyjście kodu M |
| 2. S210 ; | Wyjście kodu S |
| 3. G04 X1000 ; | Przerwa |
| 4. G01 U0 ; | Posuw zerowy |
| 5. G98 ; | Tylko kod G |
| 6. G10 P01 X10.0 Z20.0 R0.5 Q2 ; | Zmiana korekcji |

Jeśli dwa lub więcej z powyższych bloków są podane kolejno jeden po drugim, to punkt środkowy ostrza narzędzia przesuwa się do położenia pionowego względem toru narzędzia zaprogramowanego w poprzednim bloku na jego końcu. Jeśli jednak polecenia braku przemieszczenia są 4 jak powyżej, to powyższy ruch narzędzia jest osiągany tylko w jednym bloku.

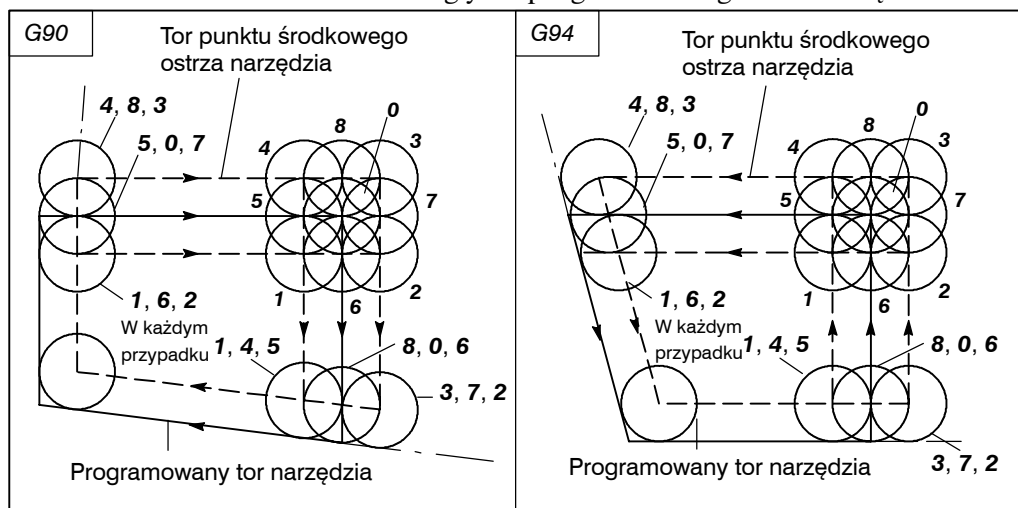


- **Kompensacja promienia ostrza narzędzia za pomocą G90 lub G94**

Kompensacja promienia ostrza narzędzia za pomocą G90 (cykl skrawania średnicy zewnętrznej/średnicy wewnętrznej) lub G94 (cykl toczenia czółowego) jest następująca :

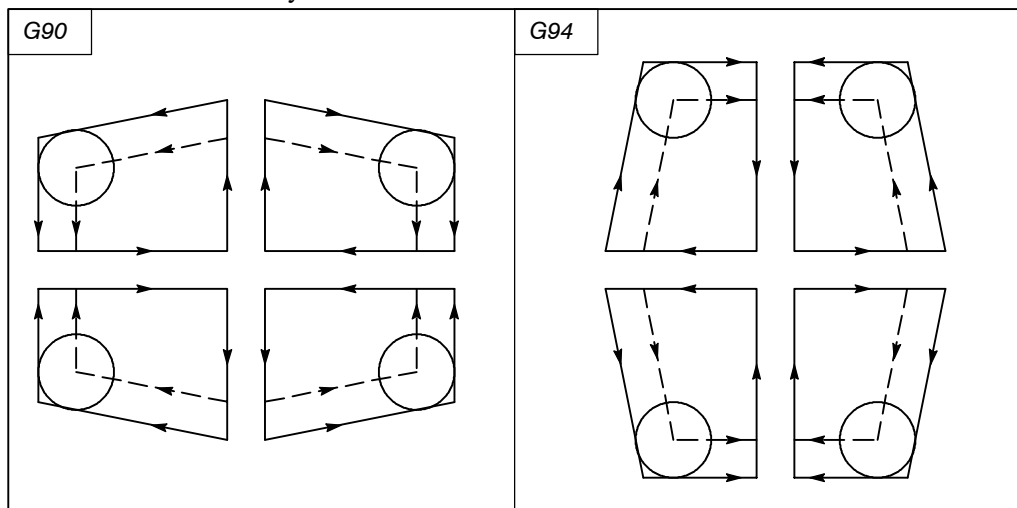
1. Ruch dla numerów punktu urojonego ostrza narzędzia

W każdym torze w cyklu tor punktu środkowego narzędzia jest w zasadzie równoległy do programowanego toru narzędzi.



2. Kierunek korekcji

Kierunek korekcji jest pokazany na rysunku poniżej niezależnie od trybu G41/G42.



- Kompensacja promienia narzędzia za pomocą G71 do G76 lub G78**

Jeśli jest ustalony jeden z następujących cykli, to występują odchylenia wartości wektora kompensacji promienia ostrza narzędzia. W czasie cyklu nie są wykonywane obliczenia przecięć.

G71 (Usuwanie nadmiaru materiału przy toczeniu lub w cyklu szlifowania wzdłużnego)

G72 (Usuwanie nadmiaru materiału przy planowaniu lub w cyklu szlifowania wzdłużnego ze stałymi wymiarami)

G73 (Powtarzanie wzoru lub cykl szlifowania oscylacyjnego)

G74 (Głębokie wiercenie czołowe)

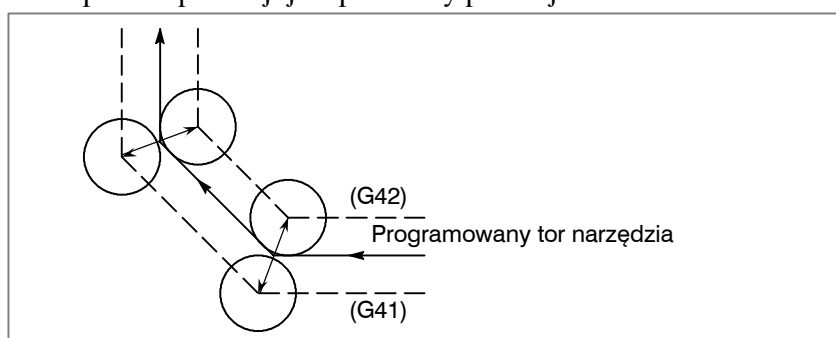
G75 (Wiercenie średnicy zewnętrznej/wewnętrznej)

G76 (Cykl gwintowania wielozwojnego)

G78 (Cykl obróbki gwintu)

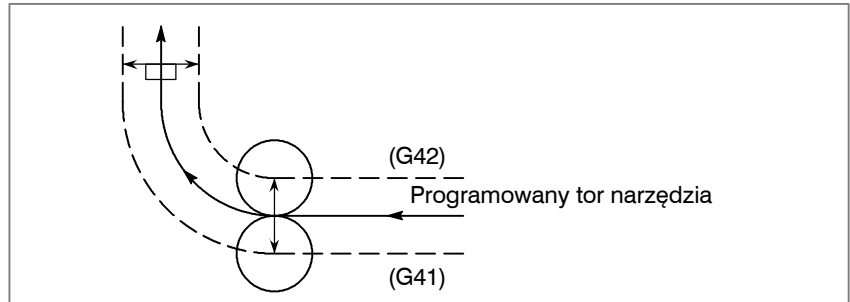
- Kompensacja promienia ostrza narzędzia w czasie fazowania**

Ruch po kompensacji jest pokazany poniżej.



- **Kompensacja promienia ostrza narzędzia po wstawieniu łuku naroża**

Ruch po kompensacji jest pokazany poniżej.



- **Kompensacja promienia ostrza narzędzia po ustaleniu bloków z MDI**

W takim przypadku kompensacja promienia ostrza narzędzia nie jest wykonywana.

14.3 SZCZEGÓŁY KOMPENSACJI PROMIENIA SKRAWANIA

W niniejszym rozdziale przedstawiono szczegółowe objaśnienia ruchu narzędzia podczas kompensacji promienia ostrza, omówionej w rozdziale 14.2.

14.3.1 Informacje ogólne

14.3.2 Posuw narzędzia w rozruchu

14.3.3 Posuw narzędzia w trybie kompensacji narzędzi

14.3.4 Posuw narzędzia w zakończeniu trybu kompensacji

14.3.5 Kontrola interferencji

14.3.6 Wcięcie przez kompensację promienia skrawania

14.3.7 Kompensacja w fazowaniu i łuku naroża

14.3.8 Wprowadzanie poleceń z MDI

14.3.9 Ogólne środki ostrożności kompensacji

14.3.10 Polecenia G53, G28, G30 i G30.1 w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia

14.3.1 Informacje ogólne

- **Wektor kompensacji środka ostrza narzędzia**

Wektor kompensacji punktu środkowego ostrza narzędzia jest wektorem dwuwymiarowym, o wartości równej wartości kompensacji ustalonej w trybie T i jest obliczany w CNC.

Jego wymiar zmienia się w każdym bloku w miarę posuwu narzędzia. Wektor kompensacji (dalej: wektor) jest tworzony wewnętrznie w jednostce sterującej, jeśli jest wymagany do prawidłowego kompensowania i obliczania toru narzędzia z dokładną korektą (poprzez promień ostrza narzędzia) zaprogramowanego toru. Wektor jest usuwany poprzez kasowanie. Wektor jest zawsze związany z narzędziem w czasie jego posuwu. Prawidłowe zrozumienie idei wektora jest konieczne w programowaniu. Z poniższym opisem tworzenia wektorów należy zapoznać się bardzo dokładnie.

- **G40, G41, G42**

Do usuwania lub tworzenia wektorów używa się G40, G41 lub G42. Kody te są stosowane do ustalenia trybu ruchu narzędzia (przesunięcie) wraz z G00, G01, G02, G03 lub G33.

| Kod G | Funkcja | Położenie detalu |
|-------|---|------------------|
| G40 | Anulowanie kompensacji promienia ostrza narz. | Żadne |
| G41 | Kompensacja lewej strony wzdłuż toru narz. | Po prawej |
| G42 | Kompensacja prawej strony wzdłuż toru narz. | Po lewej |

G41 i G42 – tryb wyłączenia, a G40 – anulowanie kompensacji.

- **Tryb anulowania**

System uruchamia tryb anulowania natychmiast po włączeniu zasilania, kiedy przycisk RESET na MDI zostanie naciśnięty, lub kiedy poprzez wykonanie M02 lub M30 zostanie wymuszone zakończenie programu. (System może nie przejść w tryb anulowania, zależnie od obrabiarki.) W trybie anulowania wektor przyjmuje wartość zero, a tor środka ostrza narzędzia koliduje z torem zaprogramowanym. Program musi zakończyć się trybem anulowania. Jeśli program zakończy się w trybie kompensacji, to narzędzie nie będzie mogło być umieszczone w punkcie docelowym i zatrzyma się w miejscu oddalonym od tego punktu o moduł wektora.

• Start

Kiedy blok spełniający wszystkie następujące warunki zostanie wykonany w trybie anulowania, system przejdzie w tryb kompensacji narzędzi. Sterowanie w czasie takiej operacji nosi nazwę rozruchu.

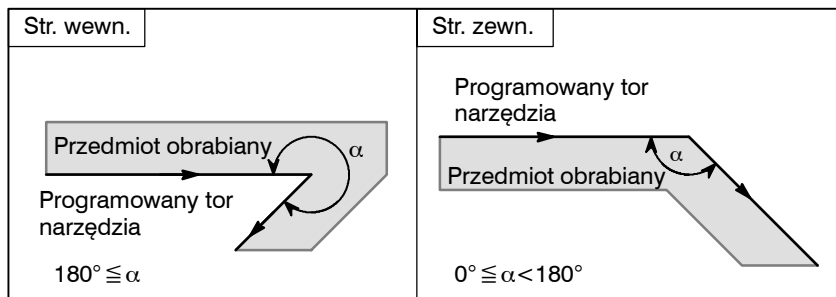
- G41 lub G42 znajdują się w bloku, lub będą ustalone po przejściu systemu w tryb kompensacji. Sterowanie w czasie takiej operacji nosi nazwę rozruchu.
- Numer kompensacji promienia ostrza narzędzia nie jest równy 00.
- Ruch X lub Z jest zdefiniowany w bloku, a odległość przemieszczenia nie wynosi zero.

W czasie rozruchu nie dopuszcza się poleceń przesunięcia kołowego (G02 lub G03).

Jeśli takie wystąpią, zostanie włączony alarm P/S (PS34). W czasie rozruchu są odczytywane dwa bloki. Pierwszy blok jest wykonywany, a drugi jest wprowadzany do bufora kompensacji promienia ostrza narzędzia. W trybie pojedynczego bloku są wczytywane dwa bloki, pierwszy jest wykonywany, a następnie maszyna zatrzymuje się. W kolejnych operacjach dwa bloki są czytane z wyprzedzeniem i w CNC znajduje się blok aktualnie wykonywany oraz następne dwa bloki.

• Strona wewnętrzna i zewnętrzna

Jeżeli kąt przecięcia, utworzony torami narzędzia zdefiniowanymi za pomocą poleceń posuwu w dwóch blokach, jest większy od 180° , to nosi nazwę "strony wewnętrznej". Jeżeli kąt ten zawiera się w przedziale od 0° do 180° , to nosi nazwę "strony zewnętrznej".



• Znaczenie symboli

W przedstawionych rysunkach zastosowano następujące symbole:

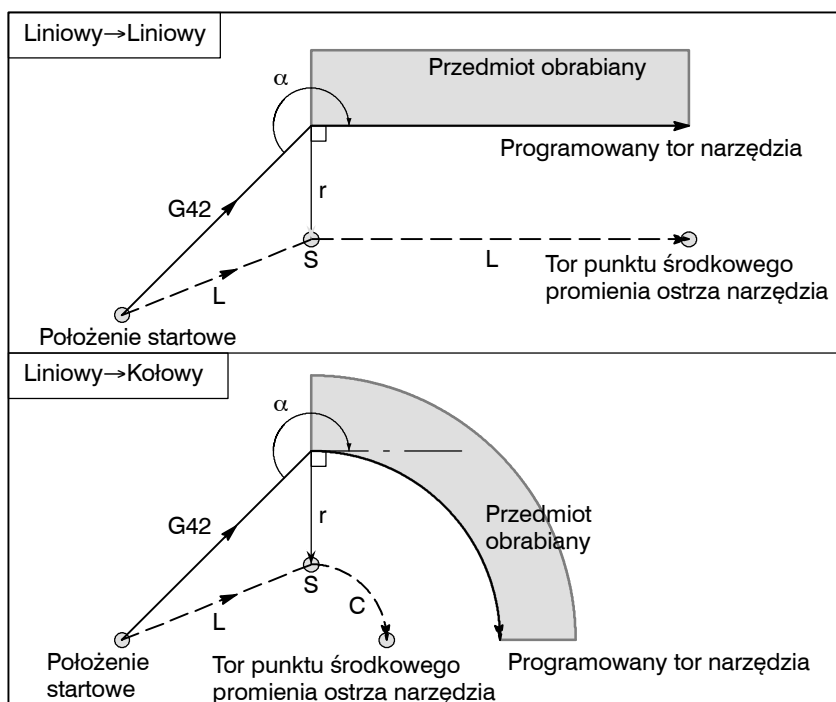
- S oznacza pozycję, w której pojedynczy blok jest wykonywany jednokrotnie.
- SS oznacza pozycję, w której pojedynczy blok jest wykonywany dwa razy.
- SSS oznacza pozycję, w której pojedynczy blok jest wykonywany trzy razy.
- L oznacza, że narzędzie przesuwa się wzdłuż linii prostej.
- C oznacza, że narzędzie przesuwa się wzdłuż łuku.
- r oznacza wartość kompensacji promienia ostrza narzędzia.
- Przecięcie jest pozycją, w której zaprogramowane tory dwóch bloków przecinają się po przesunięciu o r.
- Znak \odot oznacza środek promienia ostrza narzędzia.

14.3.2 Posuw narzędzia w rozruchu

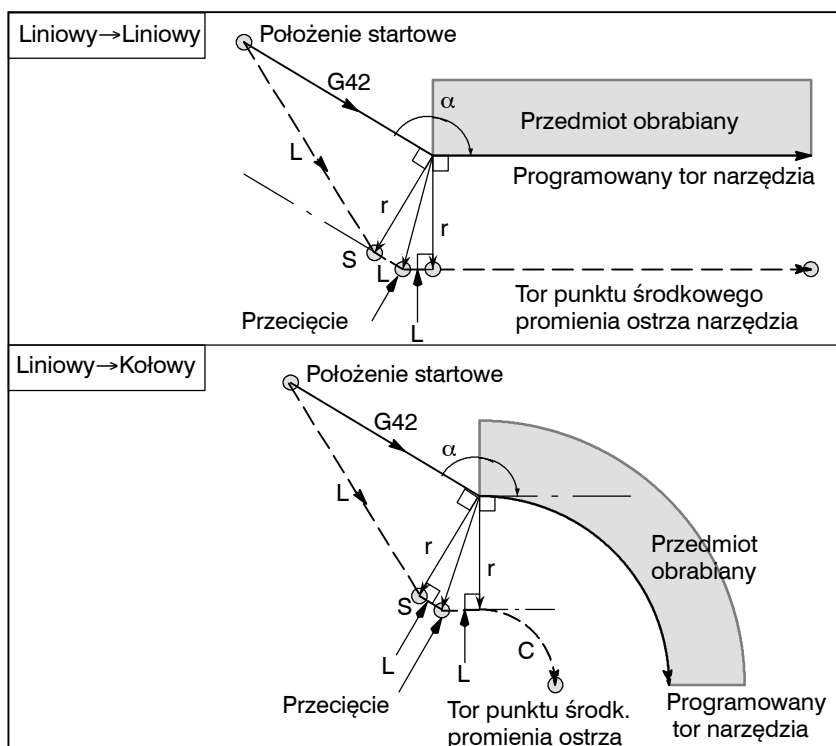
Objaśnienia

- Posuw narzędzia wokół wewnętrznej strony naroża ($180^\circ \cong \alpha$)

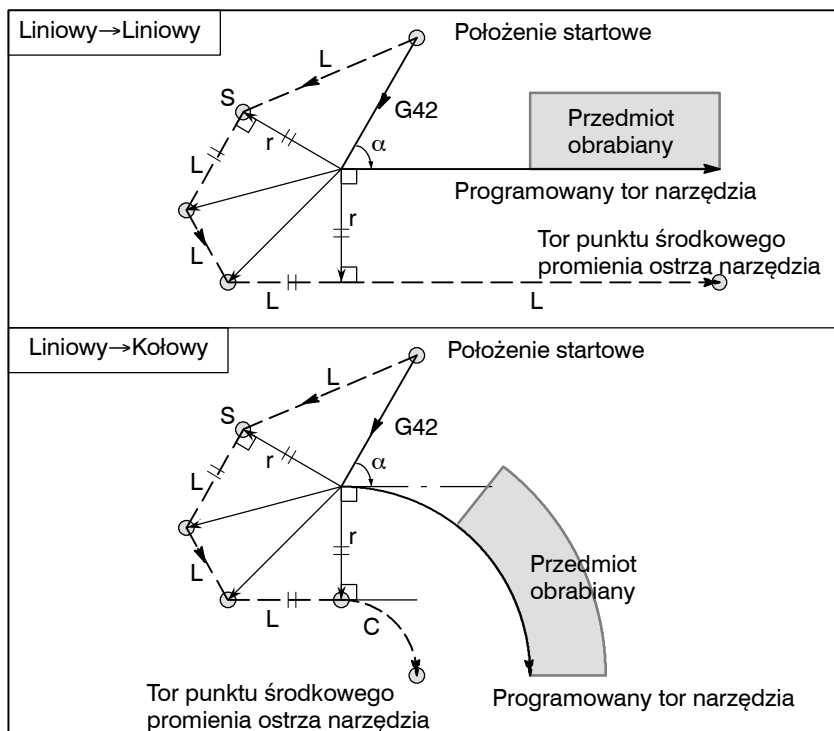
Kiedy tryb zakończenia korekcji zmienia się na tryb korekcji, narzędzie wykonuje posuw pokazany poniżej (rozruch):



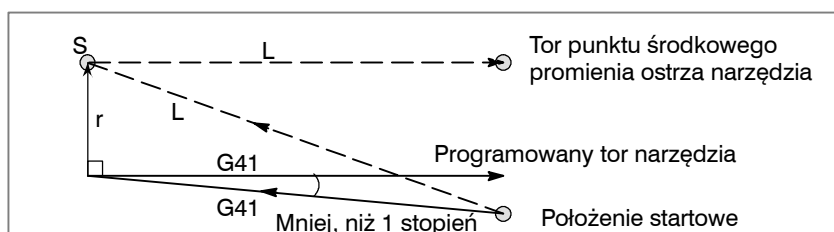
- Posuw narzędzia wokół zewnętrznej strony naroża o kącie rozwartym ($90^\circ \cong \alpha < 180^\circ$)



- Posuw narzędzia wokół zewnętrznej strony kąta ostrego ($\alpha < 90^\circ$)

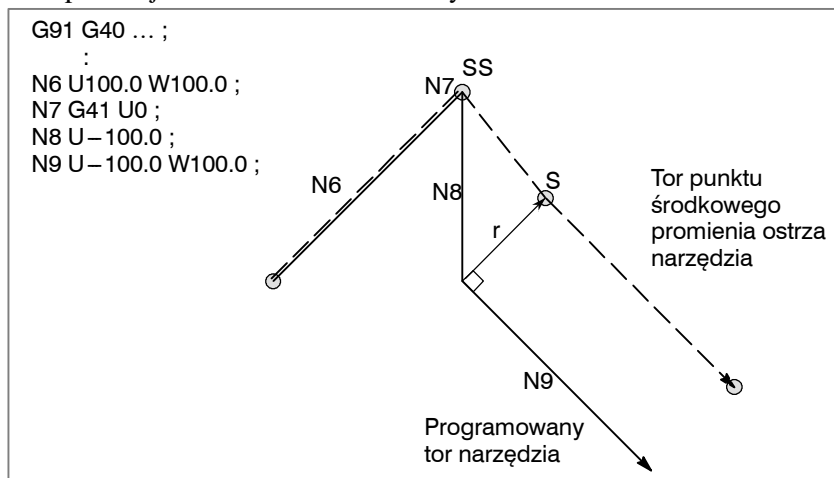


- Posuw narzędzia wokół zewnętrznej liniowo → liniowej pod kątem ostrym mniejszym od 1 stopnia ($\alpha < 1^\circ$)



- Blok bez zdefiniowanego posuwu narzędzia w czasie rozruchu

Jeśli takie polecenie jest ustalone w czasie rozruchu, wektor kompensacji nie zostanie utworzony.



ADNOTACJA

Definicje bloków, które nie powodują posuwu narzędzia, zawarto w podrozdziale II – 14.3.3.

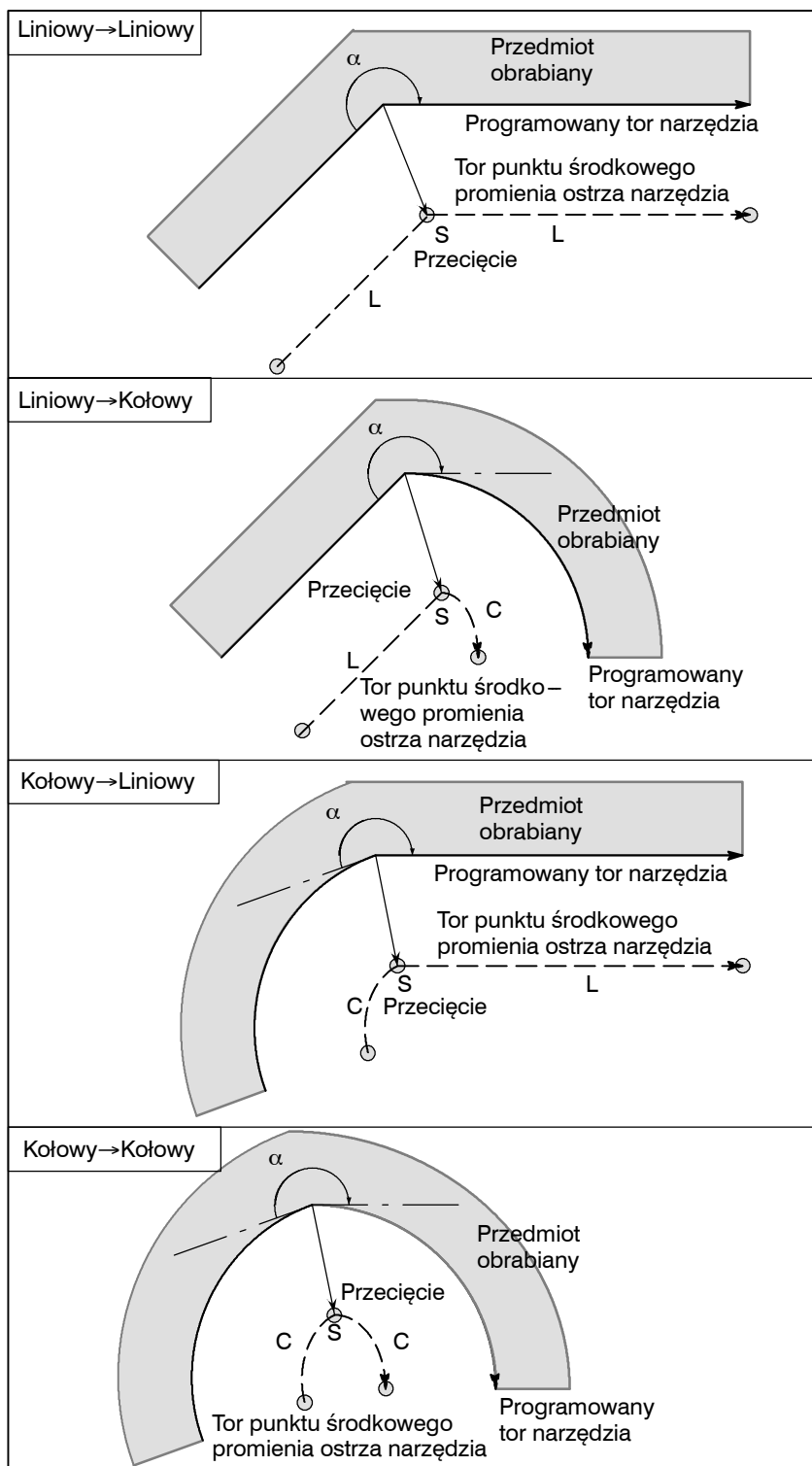
14.3.3

Posuw narzędzia w trybie kompensacji

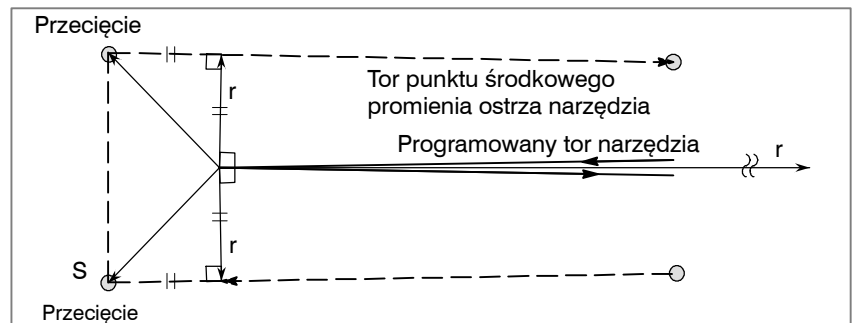
Objaśnienia

- Posuw narzędzia wokół wewnętrznej strony naroża ($180^\circ \leq \alpha$)

W trybie kompensacji narzędzie wykonuje następujący ruch:

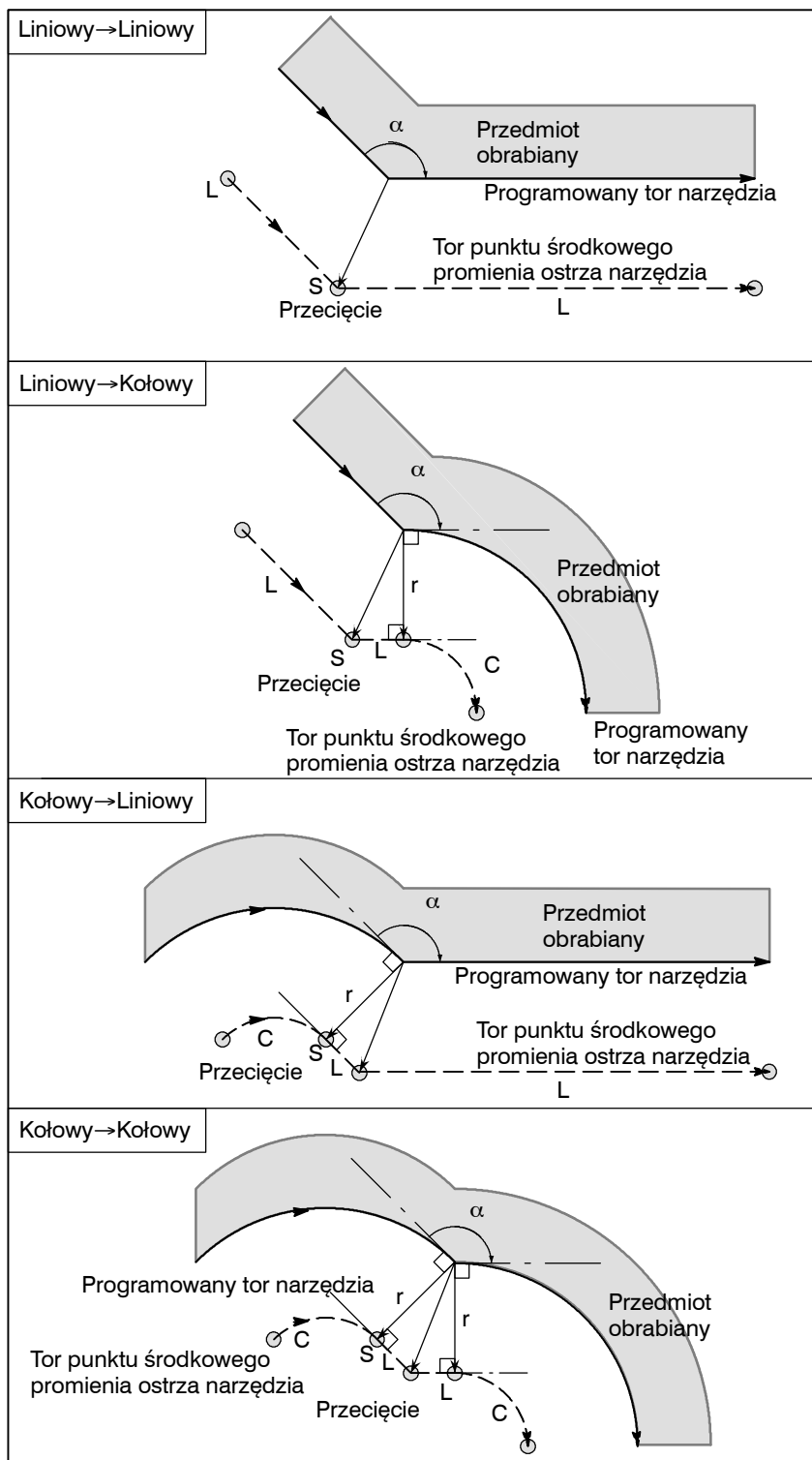


- **Posuw narzędzia wokół kąta wewnętrznego ($\alpha < 1^\circ$ ® z nadmiernie długim wektorem liniowym → liniowym**

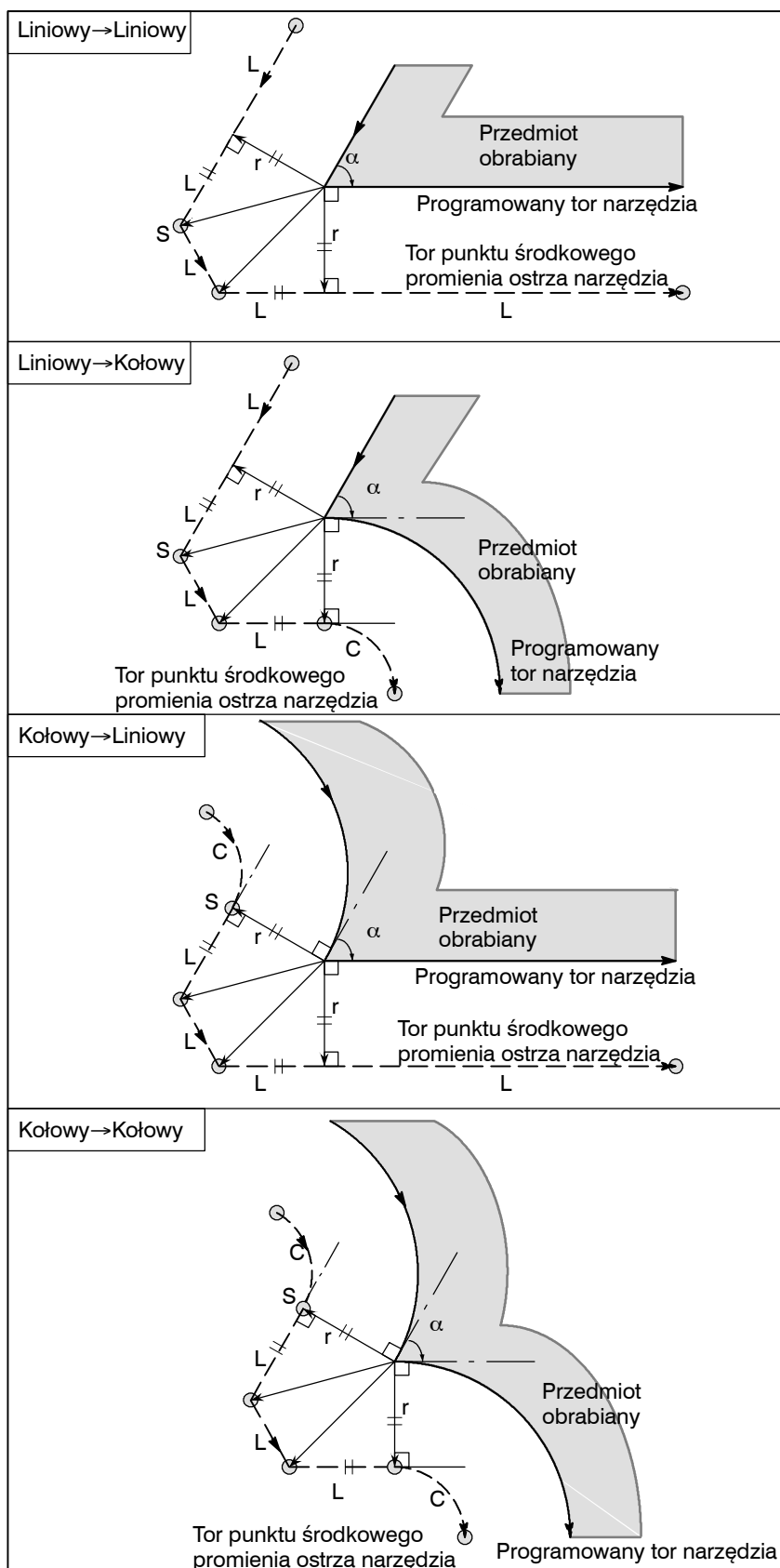


Także w przypadku łuku przechodzącego w linię prostą, linii prostej przechodzącej w łuk oraz łuku przechodzącego w łuk, należy opierać się na tej samej procedurze.

- Posuw narzędzia wokół zewnętrznej strony naroża o kącie rozwartym ($90^\circ \leq \alpha < 180^\circ$)



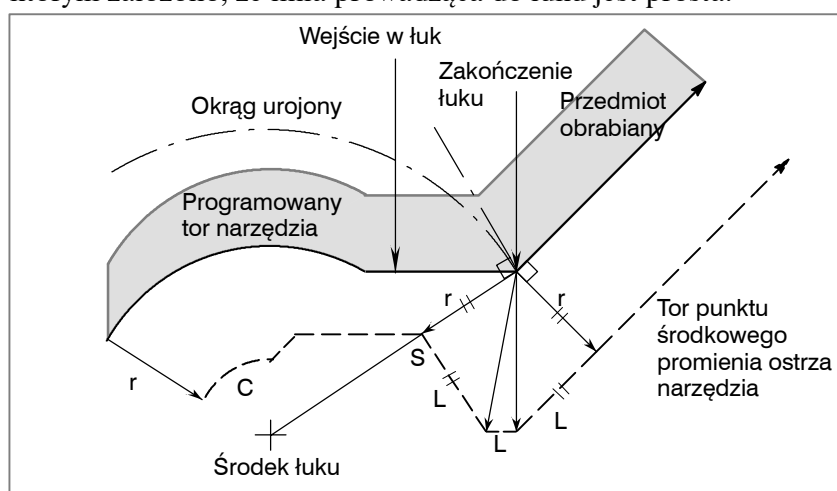
- Posuw narzędzia wokół zewnętrznej strony naroża o kącie ostrym ($\alpha < 90^\circ$)



• Kiedy stanowi to wyjątek

- Łuk, którego położenie końcowe nie leży na łuku

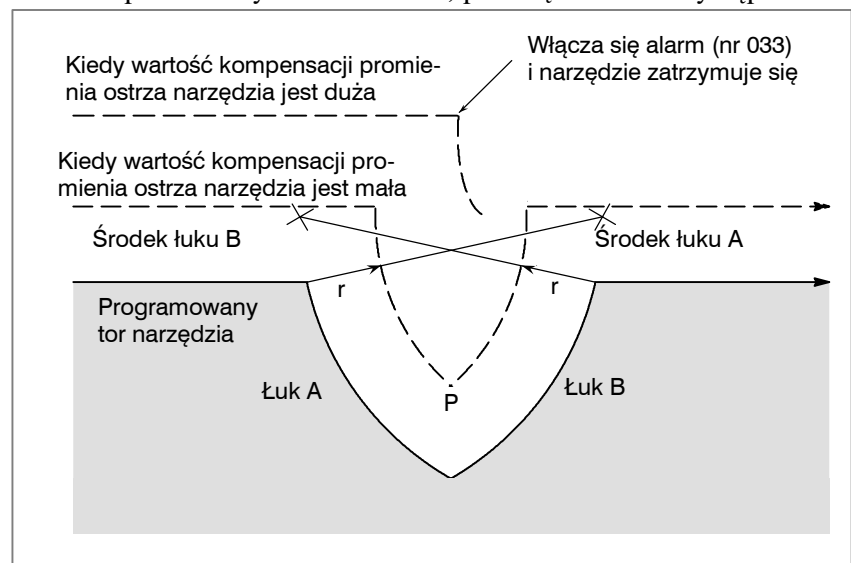
Jeśli koniec linii prowadzącej do łuku jest omyłkowo zaprogramowany jako koniec łuku, jak pokazano na przykładzie poniżej, system zakłada, że kompensacja promienia ostrza narzędzia została przeprowadzona z uwzględnieniem urojonego okręgu o tym samym środku co łuk i w związku z tym jest pomijana ustalona pozycja docelowa. W oparciu o takie założenie system tworzy wektor i przeprowadza kompensację. Powstający w takim procesie wynikowy tor punktu środkowego promienia ostrza narzędzia różni się od toru utworzonego przez zastosowanie kompensacji promienia ostrza narzędzia w odniesieniu do zaprogramowanego toru, w którym założono, że linia prowadząca do łuku jest prosta.



Taki sam opis ma zastosowanie w odniesieniu do posuwu narzędzia między dwoma torami kołowymi.

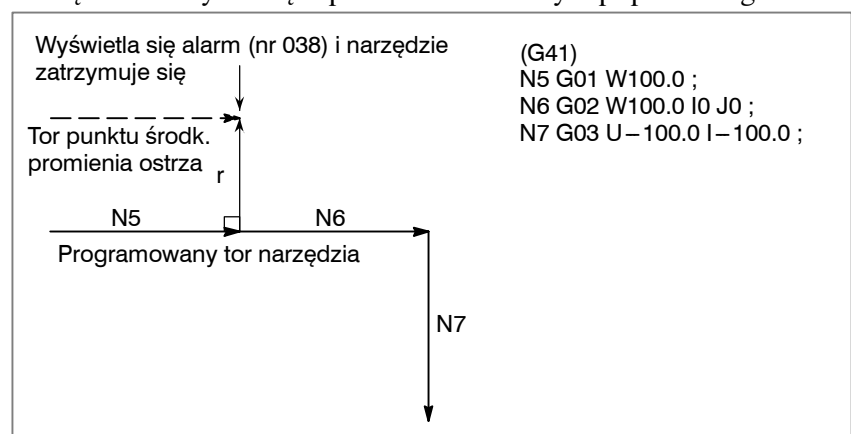
- Brak przecięcia wewnętrznego

Jeżeli wartość kompensacji promienia ostrza narzędzia jest wystarczająco niska, to dwa kołowe tory punktów środkowych, wytyczone po kompensacji, przetną się w położeniu (P). Przecięcie P może się pojawić, jeżeli podano za wysoką wartość kompensacji promienia ostrza narzędzia. W przypadku stwierdzenia takiej sytuacji na końcu poprzedniego bloku jest włączany alarm P/S (nr 33), a narzędzie zatrzymuje się. W poniższym przykładzie tory punktu środkowego promienia narzędzia, poprowadzone wzdłuż łuków A i B, przetną się w P, kiedy jako kompensacja promienia ostrza narzędzia zostanie podana odpowiednio niska wartość. Jeżeli zostanie podana zbyt duża wartość, przecięcie to nie wystąpi.



- Środek łuku pokrywa się z położeniem startowym lub końcowym

Jeżeli środek łuku pokrywa się z położeniem punktu początkowego lub punktu końcowego, zostanie wyświetlony alarm P/S (nr 038), a narzędzie zatrzyma się w położeniu końcowym poprzedniego bloku.



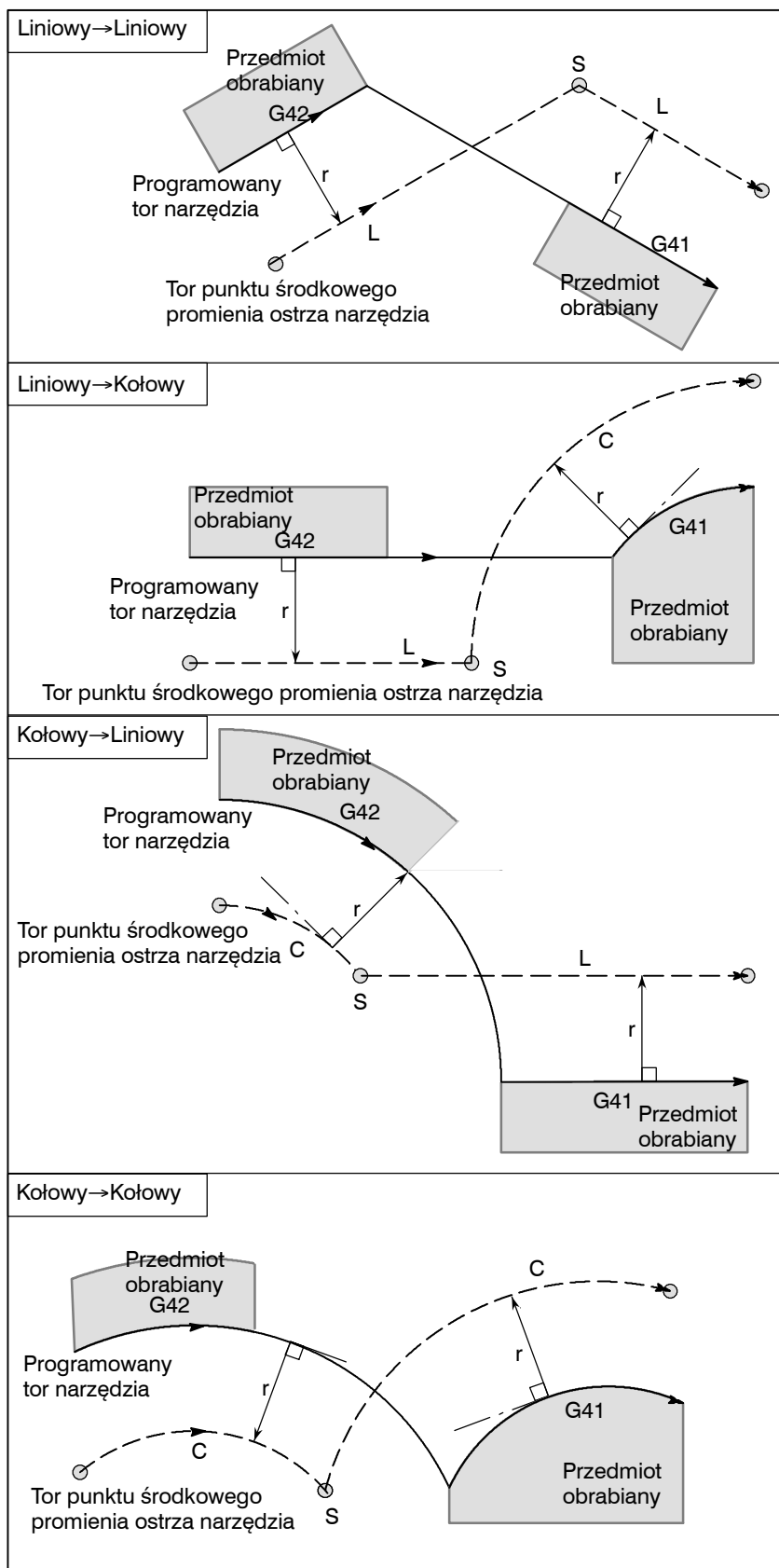
- **Zmiana kierunku kompensacji w trybie kompensacji**

Kierunek korekcji jest ustalony kodami G (G41 i G42) w przypadku promienia ostrza narzędzia, a znak kompensacji promienia ostrza narzędzia jest następujący.

| Kod G | Znak wart. korekcji | |
|-------|-----------------------|-----------------------|
| | + | - |
| G41 | Korekcja lewostronna | Korekcja prawostronna |
| G42 | Korekcja prawostronna | Korekcja lewostronna |

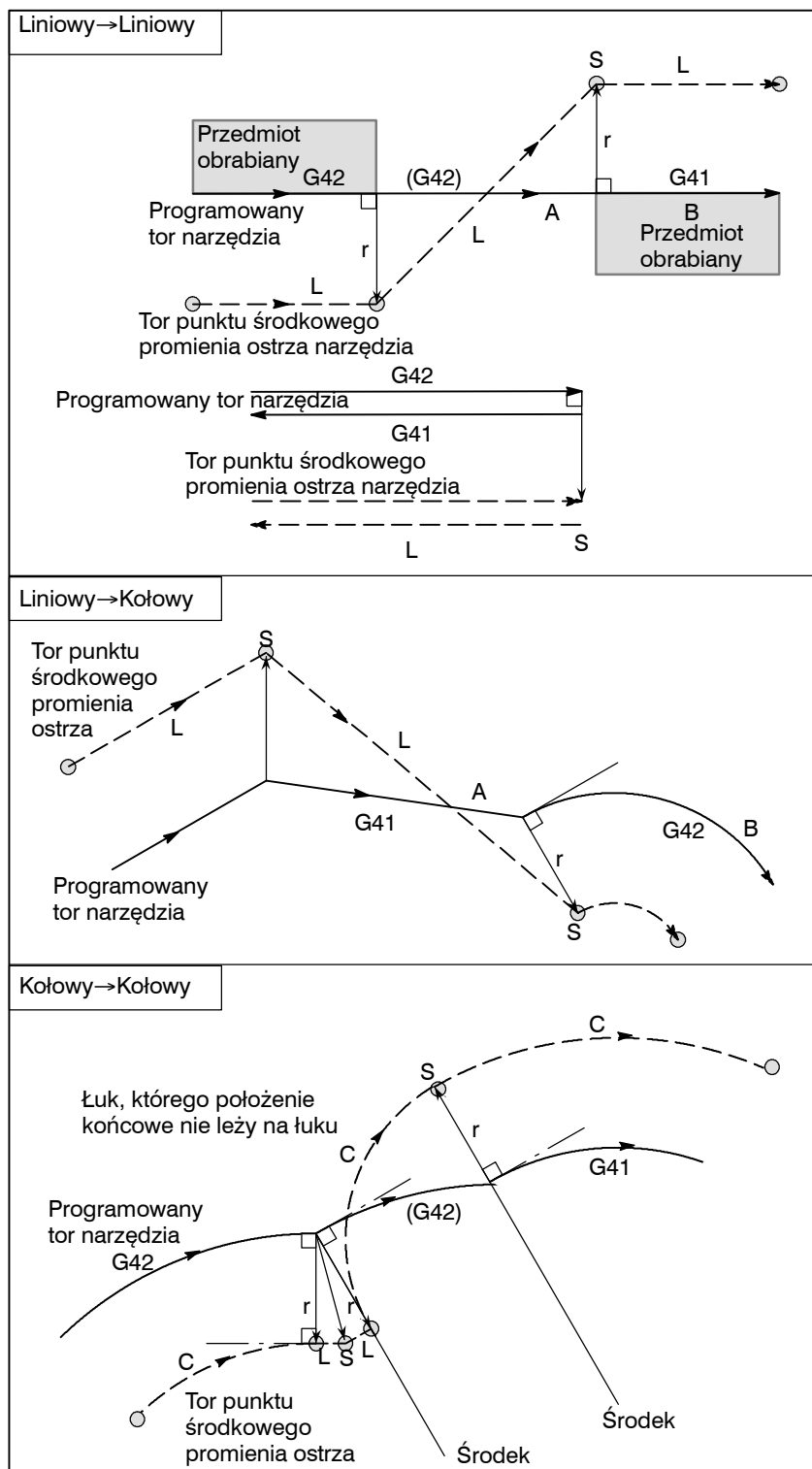
Kierunek korekcji można zmienić w trybie korekcji. Jeśli kierunek korekcji ulegnie zmianie w bloku, zostanie utworzony wektor w miejscu przecięcia toru punktu środkowego ostrza narzędzia, zdefiniowanym w tym bloku z torem punktu środkowego ostrza narzędzia z poprzedniego bloku. Zmiana taka nie jest jednak możliwa w bloku rozruchowym i w bloku następującym bezpośrednio po nim.

- Tor punktu środkowego ostrza narzędzia z przecięciem



- Tor punktu środkowego ostrza narzędzia bez przecięcia

Jeśli w czasie zmiany kierunku kompensacji w bloku A do bloku B za pomocą G41 i G42 przecięcie ze skorygowanym torem narzędzia nie jest wymagane, to w punkcie startowym bloku B zostanie utworzony wektor normalny do bloku B.

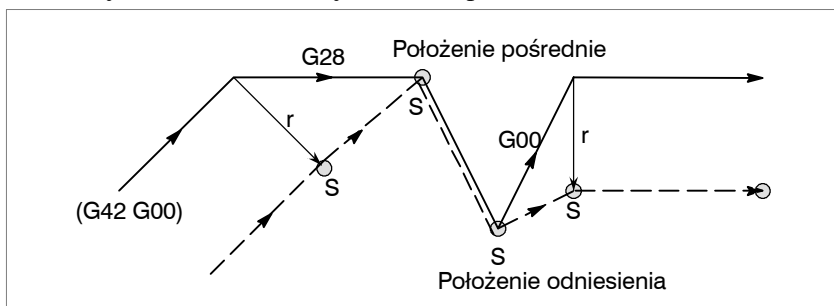


- **Chwilowe wyłączenie kompensacji promienia ostrza narzędzia**

Jeśli w trybie korekcji zostanie ustalone następujące polecenie, to tryb korekcji zostanie chwilowo wyłączony, a następnie automatycznie włączony. Tryb kompensacji można wyłączyć i uruchomić w sposób opisany w podrozdziałach II-14.3.2 oraz II-14.3.4.

- Ustawienie G28 (automatyczny powrót do punktu referencyjnego) w trybie kompensacji

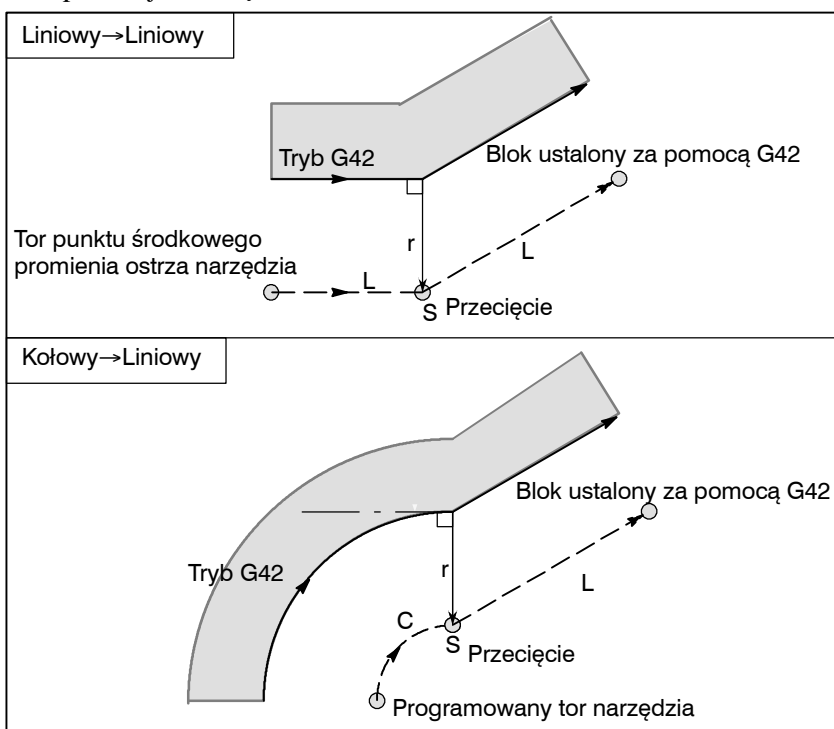
Jeśli w trybie korekcji jest podany G28, to tryb ten zostanie wyłączony w punkcie pośrednim. Jeśli wektor istnieje po powrocie narzędzia do położenia odniesienia, składowe tego wektora zostaną wyzerowane w każdej osi, wzdłuż której ustalono położenie odniesienia.



- Kod G kompensacji promienia ostrza narzędzia w trybie kompensacji

Wektor kompensacji można tak ustawić, aby tworzył kąt prosty z kierunkiem ruchu w poprzednim bloku, niezależnie od obróbki wewnętrznej lub zewnętrznej strony przedmiotu, ustawiając niezależnie w trybie kompensacji kod G (G41, G42) kompensacji ostrza narzędzia. Jeśli kod ustawiono w poleceniu przesunięcia kołowego, nie uzyska się poprawnego ruchu kołowego.

Jeśli można się spodziewać zmiany kierunku kompensacji za pomocą polecenia kompensacji ostrza narzędzia kodu G (G41, G42), należy zapoznać się z rozdziałem "Zmiana kierunku kompensacji w trybie kompensacji" w części 14.3.3.

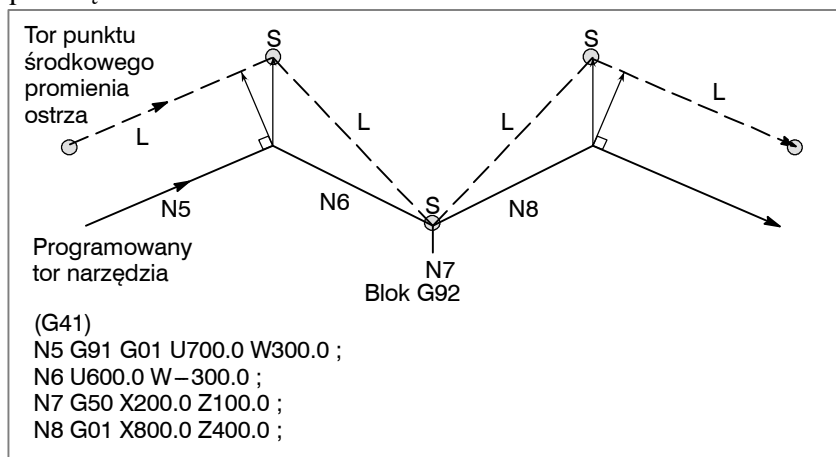


- **Polecenie chwilowo wyłączające wektor kompensacji**

Jeśli w trybie kompensacji zostanie zaprogramowane G50, to wektor kompensacji zostanie chwilowo wyłączony, a następnie tryb kompensacji będzie automatycznie odtworzony.

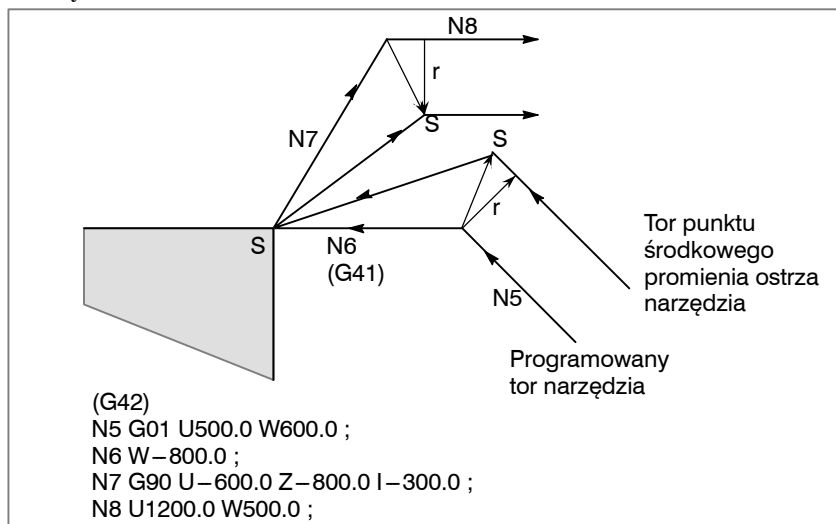
W takim przypadku narzędzie przemieszcza się bezpośrednio z punktu przecięcia do punktu, w którym wektor jest wyłączony, bez uwzględniania przemieszczenia korekcyjnego. Po odtworzeniu trybu kompensacji, narzędzie przesuwa się bezpośrednio do punktu przecięcia.

- **Nastawianie układu współrzędnych obrabianego przedmiotu (G50)**



- **Cykle stałe (G90, G92, G94) i cykle wielokrotnych powtórzeń (G71 do G76)**

W rozdziałach II-14.1 (G90, G92, G94) i II-14.2 (G70 do G76) opisano cykle stałe związane z kompensacją promienia ostrza narzędzia.



- **Blok bez posuwu narzędzia**

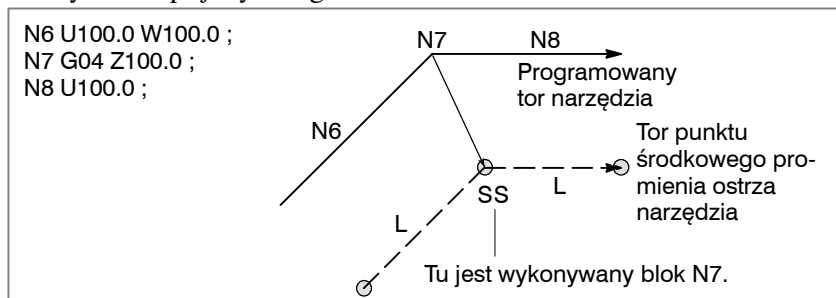
W następujących blokach nie występuje posuw narzędzia. Narzędzie nie przemieści się, nawet jeśli jest włączona kompensacja promienia ostrza narzędzia.

1. M05 ; Wyjście kodu M
2. S21 ; Wyjście kodu S
3. G04 X10.0 ; Przerwa
4. G10 P01 X10 Z20 R10.0 ; Nastawa wartości kompensacji promienia ostrza narzędzia
5. (G17) Z200.0 ; Polecenie przesunięcia ruchu nie uwzględnione w płaszczyźnie kompensacji.
6. G98 ; Tylko kod G
7. X0 ; Odległość przemieszczenia wynosi zero.

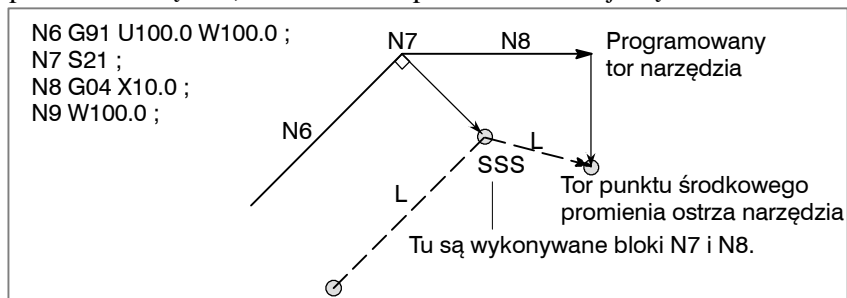
Polecenia 1 do 6 nie powodują przemieszczenia.

- **Blok bez zdefiniowanego posuwu narzędzia w trybie kompensacji narzędzi**

Jeśli w trybie kompensacji narzędzi zaprogramowano blok bez przemieszczenia narzędzia, to wektor oraz tor punktu środkowego promienia ostrza narzędzia są takie same, jak w przypadku, kiedy blok nie jest zaprogramowany. Blok jest wykonywany w trybie zatrzymania pojedynczego bloku.



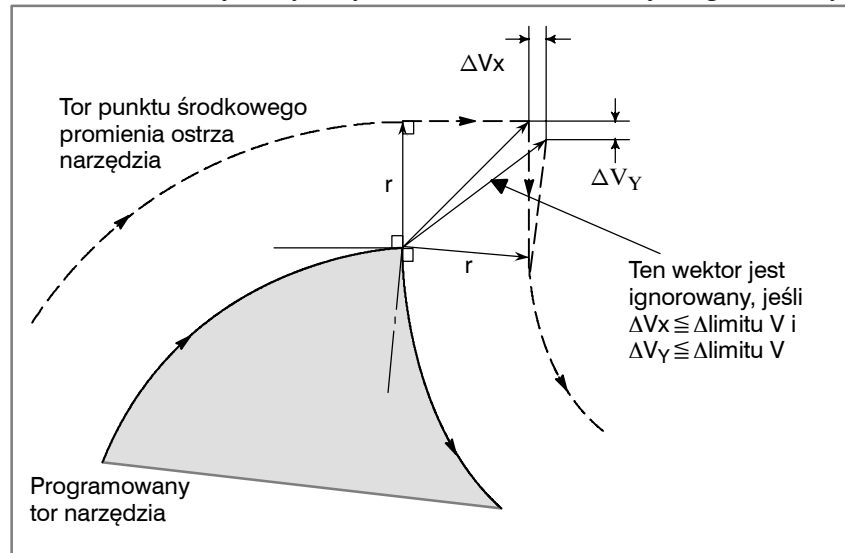
Jeśli jednak odległość przemieszczenia wynosi zero, nawet jeśli bloki są zaprogramowane pojedynczo, to posuw narzędzia jest taki sam, jak w przypadku, kiedy zaprogramowano więcej, niż jeden blok bez posuwu narzędzia, co zostanie opisane w dalszej części.



- **Przesunięcie krawędziowe**

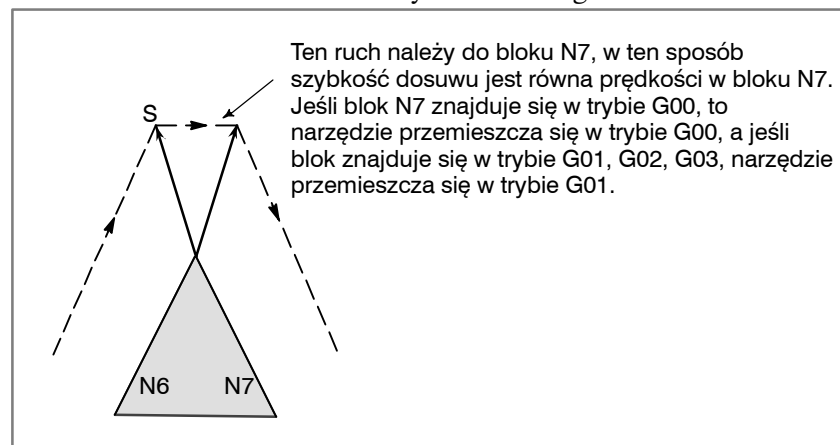
Jeśli na końcu bloku są tworzone dwa lub więcej wektorów, to narzędzie przemieszcza się liniowo od jednego wektora do następnego. Ruch taki nazywa się przesunięciem krawędziowym.

Jeżeli wektory prawie ze sobą kolidują, to przesunięcie krawędziowe nie jest wykonywane, a ostatni wektor jest ignorowany.



Jeśli $\Delta V_x \leq \Delta V \text{ limit}$ i $\Delta V_y \leq \Delta V \text{ limit}$, to ostatni wektor jest ignorowany. $\Delta V \text{ limit}$ jest ustawiany z wyprzedzeniem za pomocą parametru (nr 5010).

Jeżeli wektory nie kolidują ze sobą, generowane jest przesunięcie wokół narożnika. Ten ruch należy do ostatniego bloku.



- **Przerwanie operacji ręcznej**

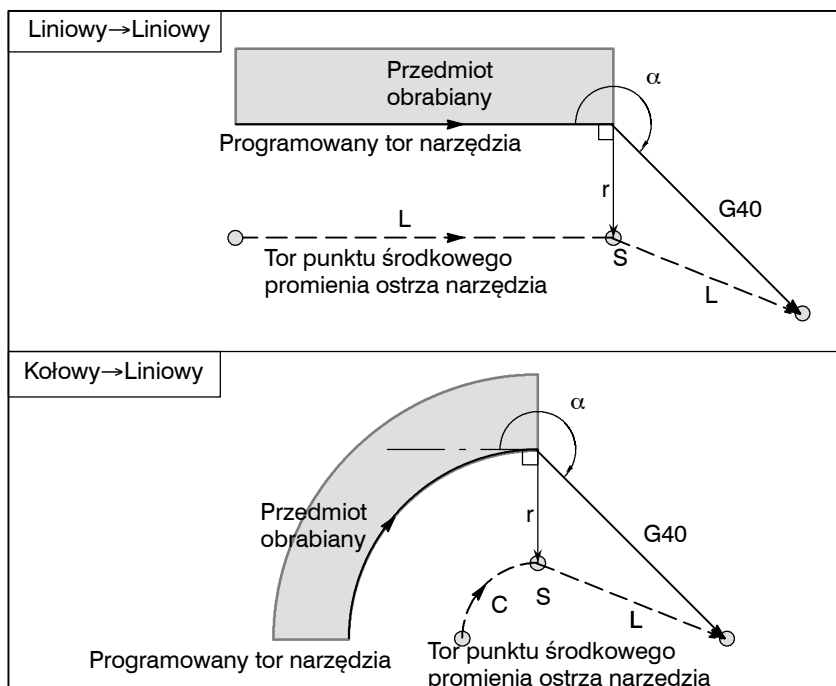
Informacje na temat operacji ręcznych w czasie kompensacji promienia ostrza narzędzia zamieszczono w rozdziale III-3.5, "Ręczne bezwzględne WL. i WYL."

14.3.4

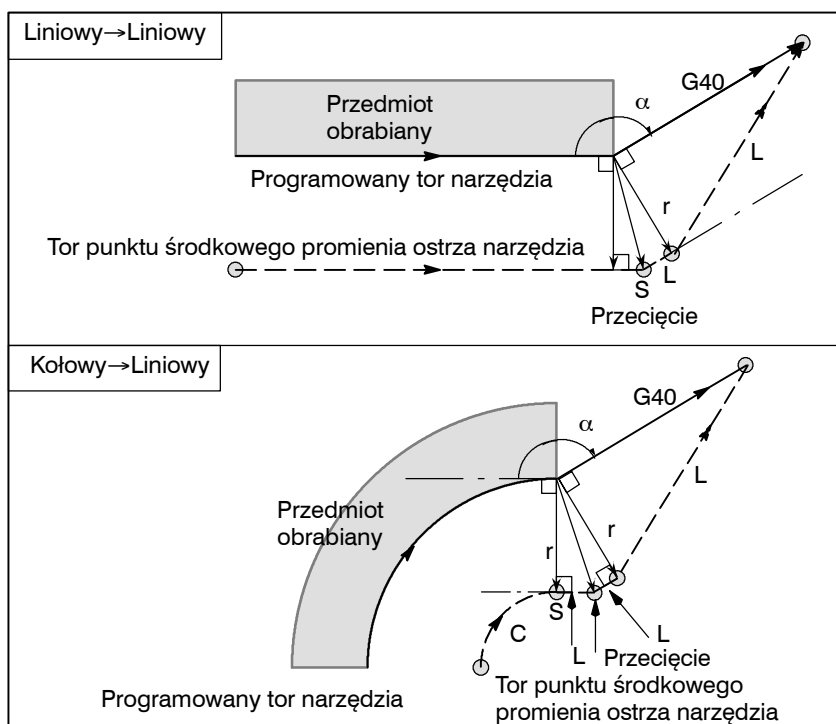
Posuw narzędzia w zakończeniu trybu kompensacji

Objaśnienia

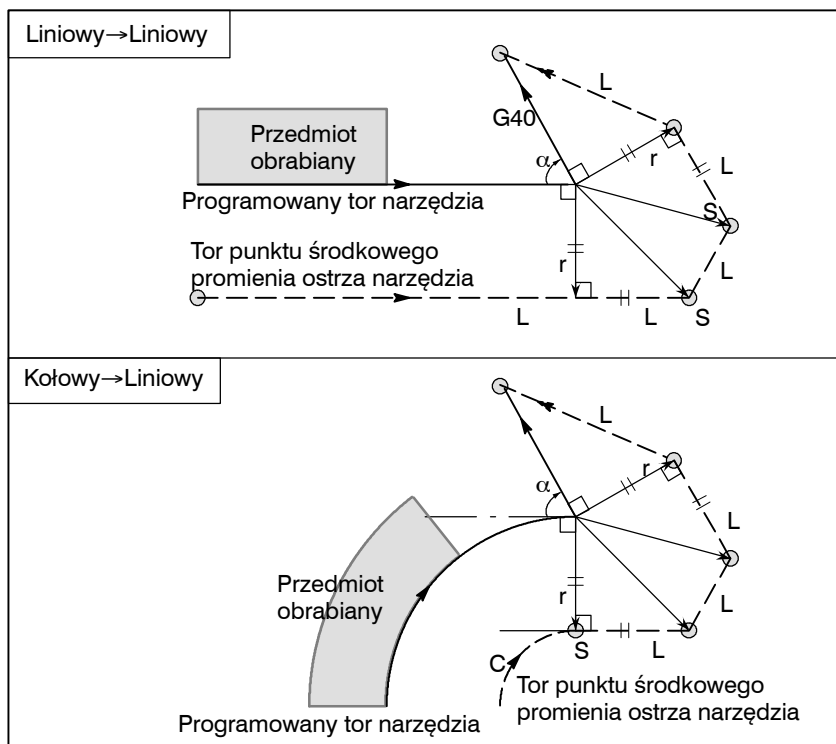
- Posuw narzędzia wokół wewnętrznej strony naroża ($180^\circ \cong \alpha$)



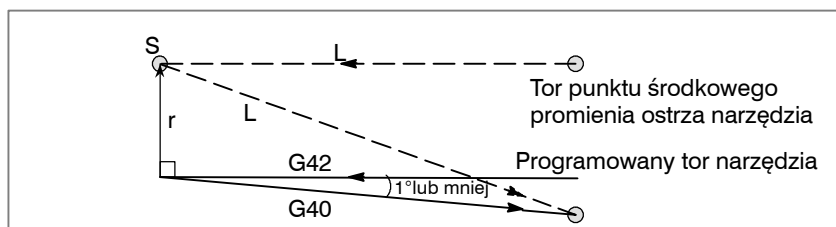
- Posuw narzędzia wokół zewnętrznej strony naroża o kącie rozwartym ($90^\circ \leq \alpha < 180^\circ$)



- Posuw narzędzia wokół zewnętrznej strony naroża o kącie ostrym ($\alpha < 90^\circ$)

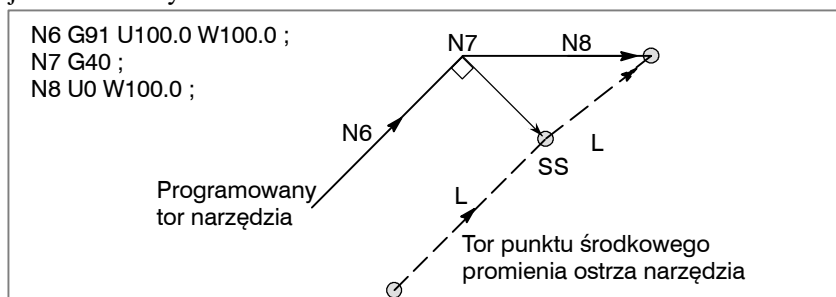


- Posuw narzędzia wokół zewnętrznej liniowo→liniowej pod kątem ostrym mniejszym od 1 stopnia ($\alpha < 1^\circ$)



- Blok bez posuwu narzędzia ustalony wraz z końcem kompensacji

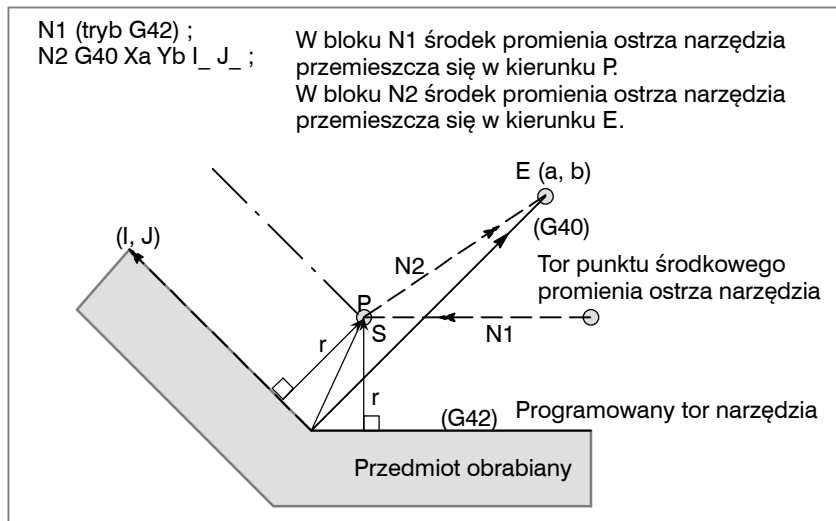
Jeśli zaprogramowano blok bez posuwu narzędzia wraz z końcem kompensacji, to jest tworzony wektor, którego długość jest równa wartości kompensacji, o zwrocie prostopadłym do posuwu narzędzia w poprzednim bloku. W następnym poleceniu posuwu ten wektor jest kasowany.



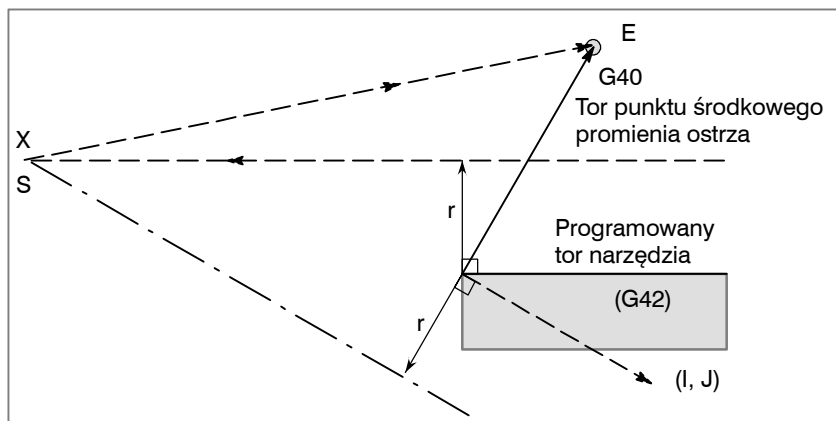
- **Blok zawierający G40**
i I_J_K_

- Poprzedni blok zawiera G41 lub G42

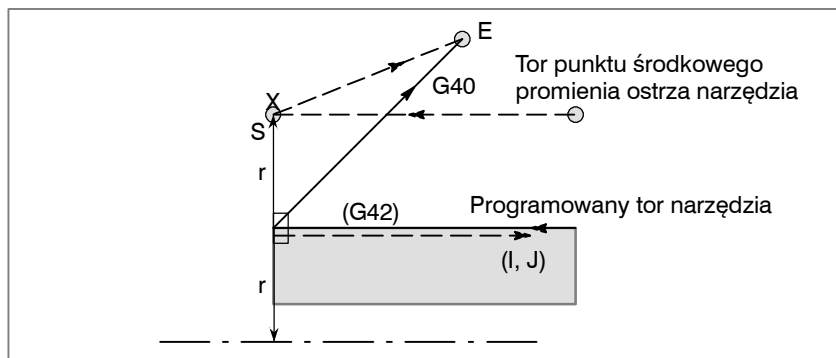
Jeśli blok G41 lub G42 poprzedza blok, w którym ustalono G40 oraz I_, J_, K_, to system zakłada, że tor zaprogramowano jako tor z położenia docelowego wynikającego z poprzedniego bloku, prowadzący do wektora opisanego przez (I,J), (I,K) lub (J,K). Kierunek kompensacji jest dziedziczony z poprzedniego bloku.



W takim przypadku należy zauważyć, że w CNC znajduje się przecięcie toru narzędzia niezależnie od tego, czy ustalono obróbkę strony zewnętrznej, czy wewnętrznej



Jeśli przecięcie nie jest możliwe do uzyskania, narzędzie zajmuje położenie normalne względem poprzedniego bloku, na jego końcu.



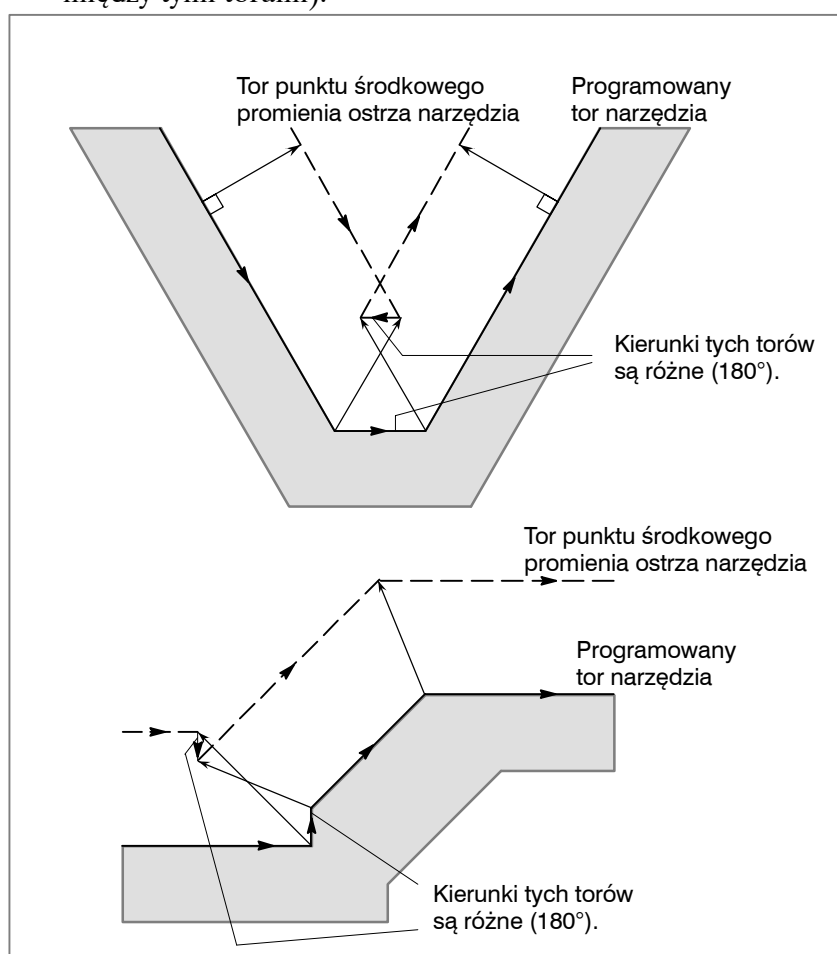
14.3.5 Kontrola interferencji

Wcięcie narzędzia nosi nazwę interferencji. Funkcja kontroli interferencji służy do wcześniejszego sprawdzenia występowania wcięcia narzędzia. Nie można jednak za pomocą tej funkcji sprawdzić wszystkich warunków interferencji. Kontrola interferencji jest wykonywana nawet, jeśli wcięcie nie występuje.

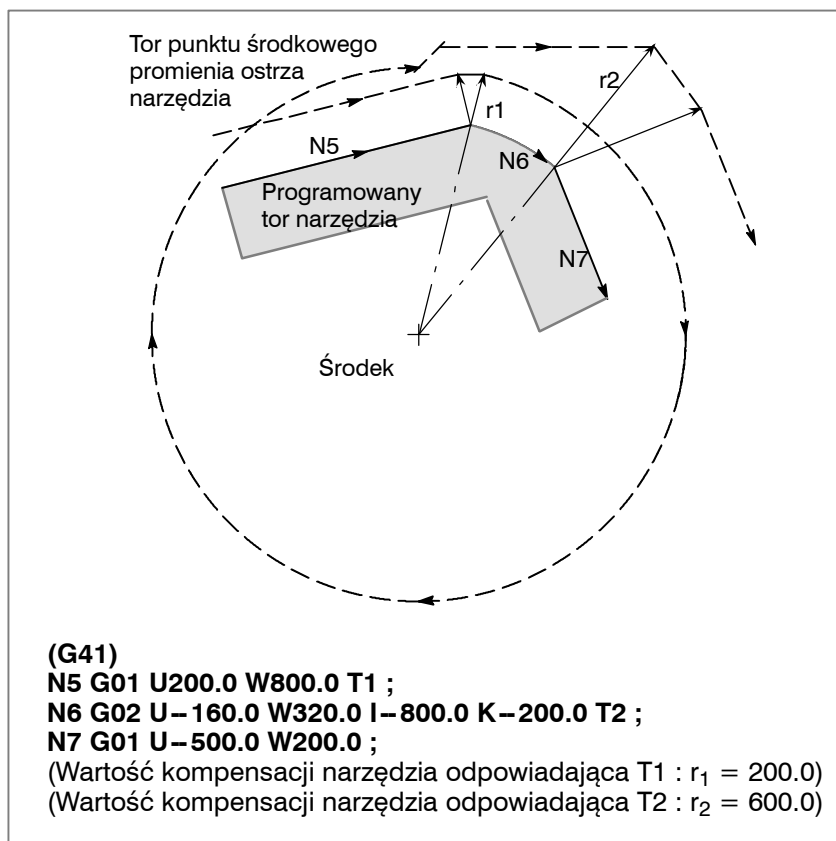
Objaśnienia

- Kryteria wykrywania interferencji

- (1) Kierunek toru promienia ostrza narzędzia różni się od zaprogramowanego toru narzędzia (od 90 stopni do 270 stopni między tymi torami).



- (2) Poza warunkiem (1), kąt między punktem startu i punktem docelowym na torze środka promienia narzędzia jest zupełnie inny, niż kąt między punktem startu i punktem docelowym na torze zaprogramowanym w obróbce kołowej (ponad 180 stopni).



W przykładzie powyżej łuk w bloku N6 jest umieszczany w jednym kwadrancie. Ale po kompensacji promienia ostrza narzędzia łuk jest umieszczany w czterech kwadrantach.

• **Wyprzedzająca korekcja interferencji**

- (1) Usunięcie wektorów powodujących interferencję
Kiedy kompensacja promienia skrawania jest wykonywana w blokach A, B i C oraz są tworzone wektory V_1, V_2, V_3 i V_4 między blokami A, B i V_5, V_6, V_7 oraz V_8 między B i C, najbliższe wektory są sprawdzane w pierwszej kolejności. W razie wystąpienia interferencji są one ignorowane. Lecz jeśli wektory, które mają być zignorowane z powodu interferencji, są ostatnimi wektorami w krawędzi, to nie mogą być zignorowane.

Sprawdzenie interferencji między wektorami V_4 i V_5

V_4 i V_5 są ignorowane.

Sprawdzić interferencję między V_3 i V_6

V_3 i V_6 są ignorowane

Sprawdzić interferencję między V_2 i V_7

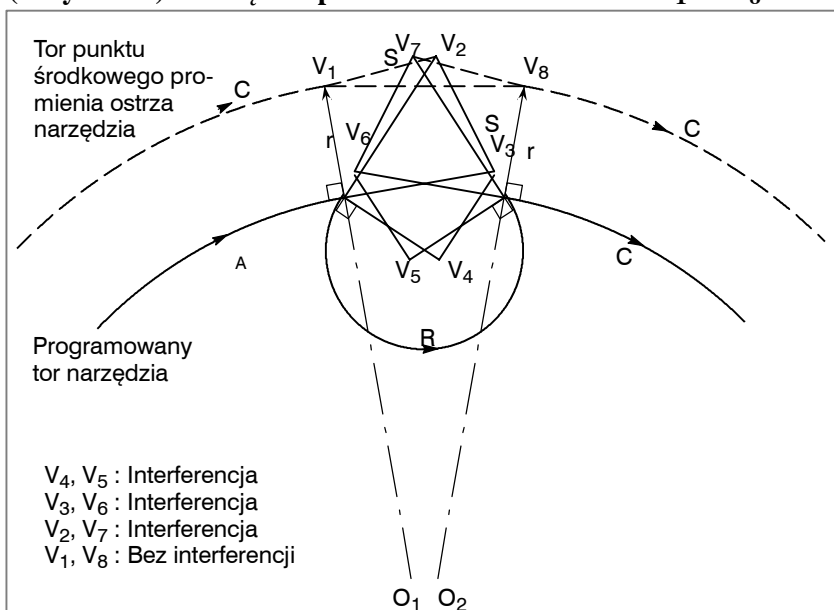
V_2 i V_7 są ignorowane

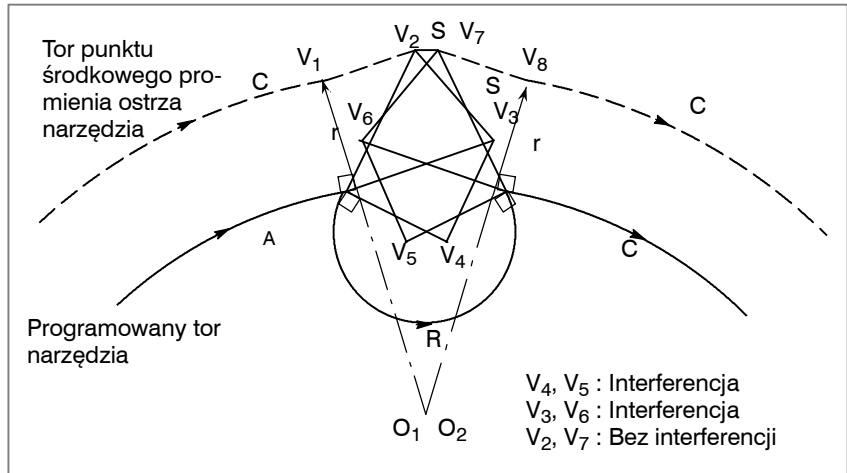
Sprawdzić interferencję między V_1 i V_8

V_1 i V_8 są ignorowane

Jeżeli w czasie kontroli zostanie wykryty wektor bez interferencji, następne wektory nie są sprawdzane. Jeśli blok opisuje ruch kołowy, to liniowy posuw jest tworzony, jeśli wektory nie są zinterferowane.

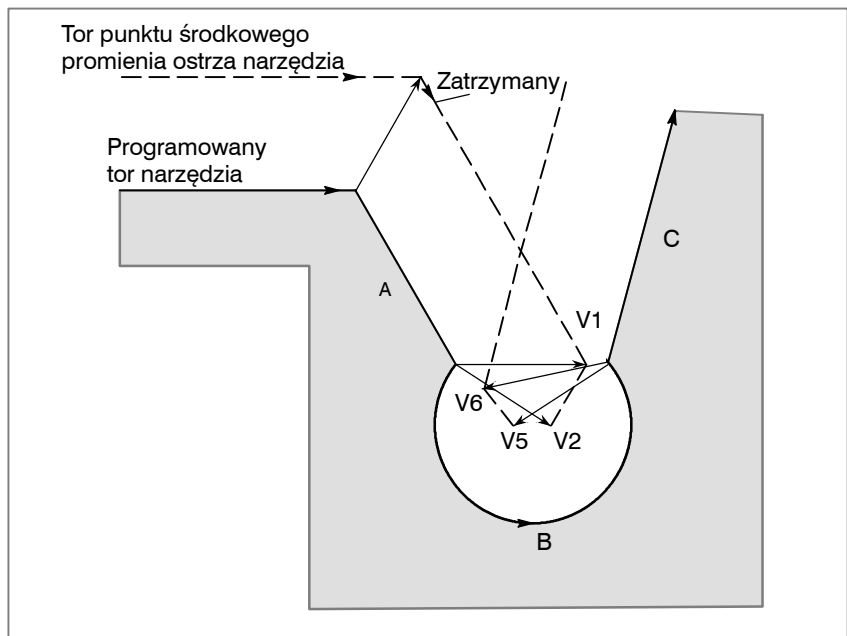
(Przykład 1) Narzędzie przemieszcza się liniowo z V_1 do V_8



(Przykład 2) Narzędzie przemieszcza się liniowo z V_1, V_2, V_7 , do V_8 

- (2) Jeśli interferencja wystąpi po korekcji (1), narzędzie zatrzyma się z alarmem.

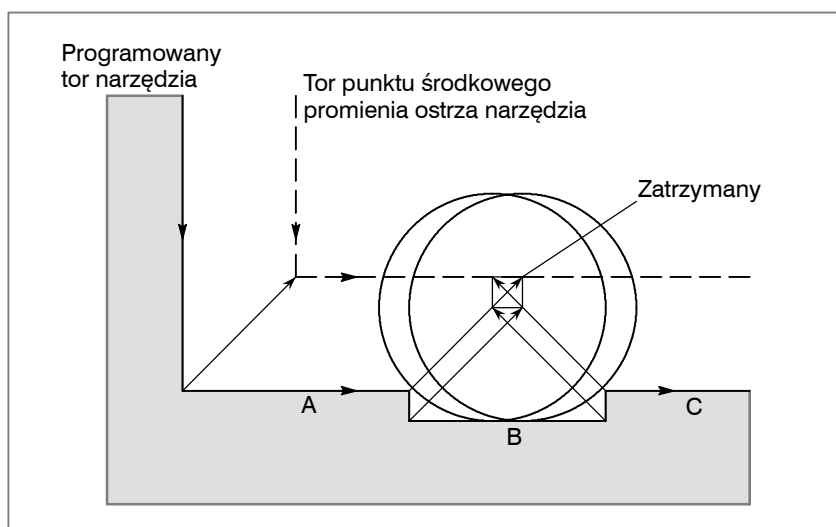
Jeśli interferencja wystąpi po korekcji (1) lub jeśli od początku kontroli występuje tylko jedna para wektorów, które interferują ze sobą, to zostanie wyświetlony alarm P/S (nr 41), a narzędzie zostanie natychmiast zatrzymane po zrealizowaniu poprzedniego bloku. Jeśli blok jest wykonany w operacji pojedynczego bloku, to narzędzie jest zatrzymywane na końcu bloku.



Po zignorowaniu wektorów V_2 i V_5 z powodu interferencji, interferencja wystąpi także między wektorami V_1 i V_6 . Zostanie wyświetlony alarm i narzędzie zatrzyma się.

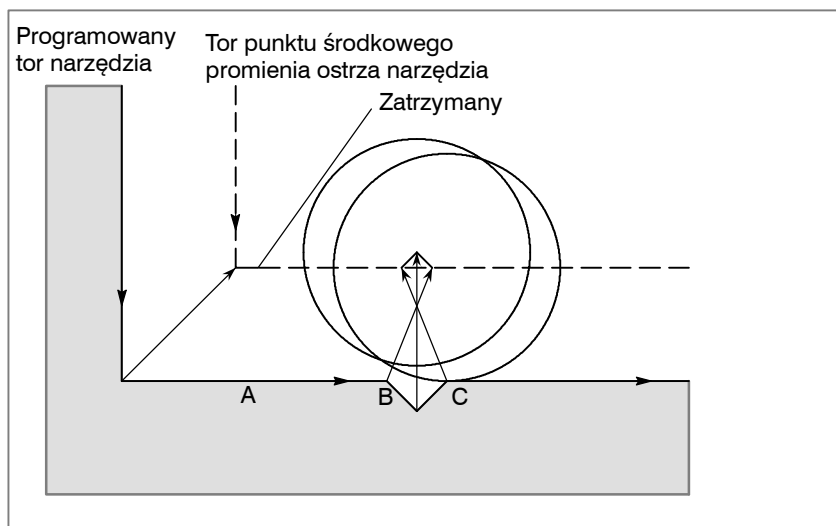
- Założenie wystąpienia interferencji, choć w rzeczywistości nie pojawia się

(1) Wgłębienie, które jest mniejsze od wartości kompensacji promienia ostrza narzędzia



Interferencja nie występuje, ale ponieważ kierunek zaprogramowany w bloku B jest przeciwny do kierunku toru po wprowadzeniu kompensacji promienia ostrza narzędzia, narzędzie zatrzymuje się i jest wyświetlany alarm P/S (nr 041).

(2) Rowek, który jest mniejszy od wartości kompensacji promienia ostrza narzędzia



Podobnie do (1), kierunek w bloku B jest odwrotny.

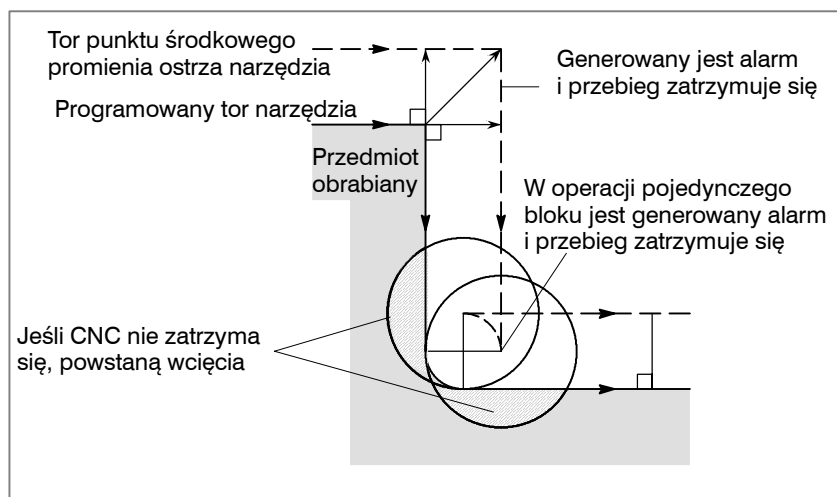
14.3.6

Wcięcie przez kompensację promienia skrawania

Objaśnienia

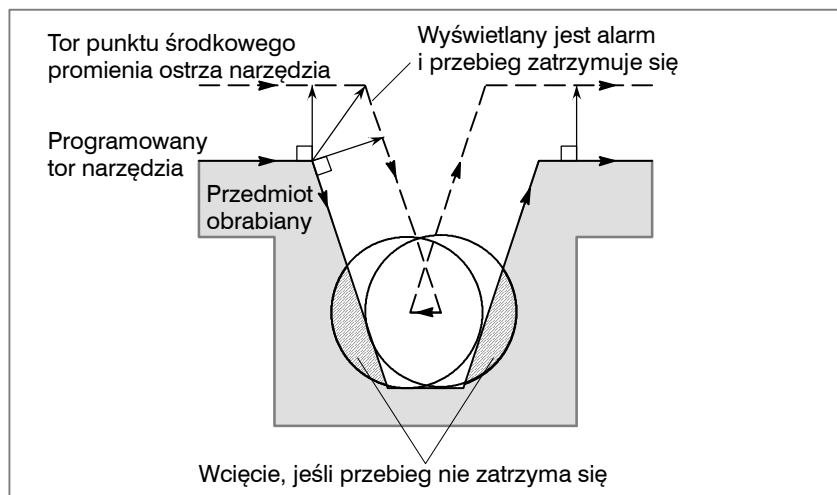
- **Obróbka naroża wewnętrznego o promieniu mniejszym, niż promień ostrza narzędzia**

Jeśli promień naroża jest mniejszy, niż promień narzędzia, zostanie wyświetlony alarm i CNC zatrzyma się na początku bloku, ponieważ wprowadzenie korekcji wewnętrznej spowoduje wcięcie. W operacji pojedynczego bloku wcięcia są generowane, ponieważ narzędzie zatrzymuje się po wykonaniu bloku.



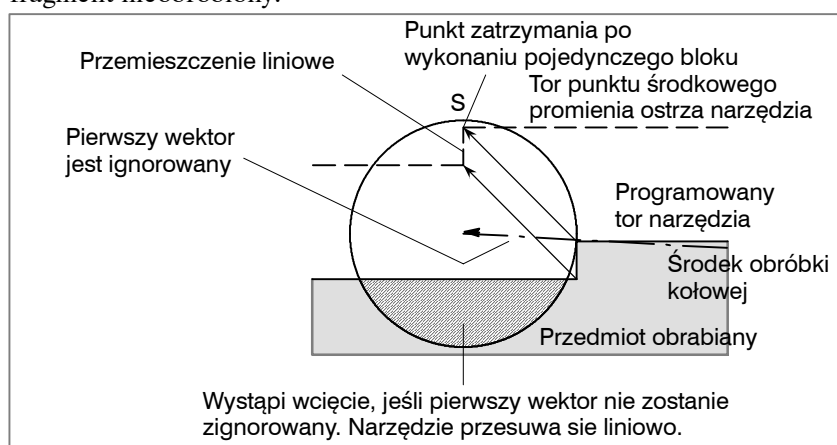
- **Obrabianie rowka mniejszego, niż promień ostrza narzędzia**

Ze względu na to, że kompensacja promienia ostrza narzędzia wymusza poprowadzenie toru środka narzędzia w kierunku przeciwnym do kierunku zaprogramowanego, pojawi się wcięcie. W takim przypadku zostanie wyświetlony alarm i CNC zatrzyma się na początku bloku.



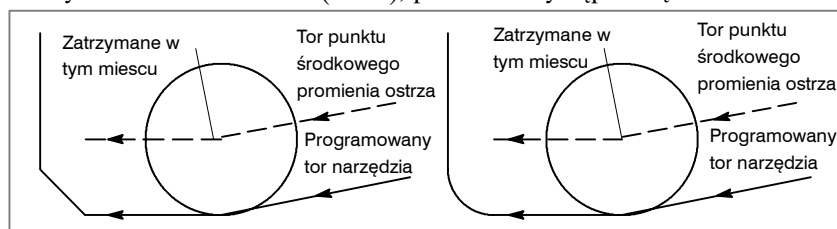
- **Obróbka stopnia mniejszego, niż promień ostrza narzędzia**

Jeśli w czasie obrabiania stopnia zaprogramowanego w obróbce kołowej, program będzie zawierał stopień mniejszy od promienia ostrza narzędzia, to tor środka narzędzia z korekcją zwykłą będzie odwrotny do kierunku zaprogramowanego. W takim przypadku pierwszy wektor zostanie zignorowany, a narzędzie przesunie się liniowo do następnego położenia wektora. Operacja pojedynczego bloku jest w tym punkcie zatrzymywana. Jeśli obróbka nie przebiega w trybie pojedynczego bloku, proces cykliczny jest kontynuowany. Jeśli obróbka jest liniowa, alarm nie zostanie wyświetlony i obróbka będzie przebiegała prawidłowo. Pozostanie jednak fragment nieobrobiony.

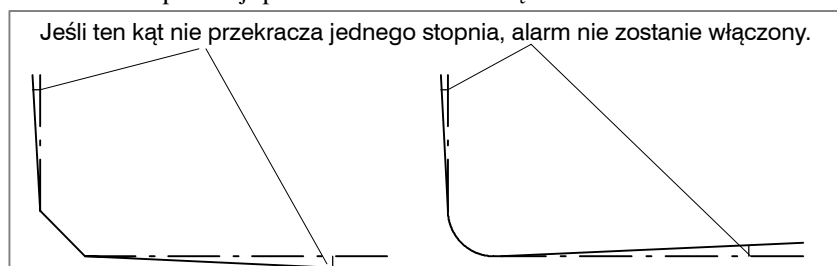


14.3.7 Kompensacja w fazowaniu i łuku naroża

W przypadku fazowania lub w łukach zaokrąglania, kompensacja promienia ostrza narzędzia będzie wykonana tylko wtedy, kiedy wystąpi zwykle przecięcie w narożniku. Jeśli na końcu bloku korekcji lub w bloku rozruchowym nie można wykonać kompensacji w czasie zmiany kierunku toru, zostanie wyświetlony alarm P/S (nr 39) i narzędzie zatrzyma się. Jeśli w czasie fazowania lub zaokrąglania naroży wewnętrznych wielkość fazy lub zaokrąglenia jest mniejsza od promienia ostrza, narzędzie zostanie zatrzymane z alarmem P/S (nr 39), ponieważ wystąpi wcięcie.

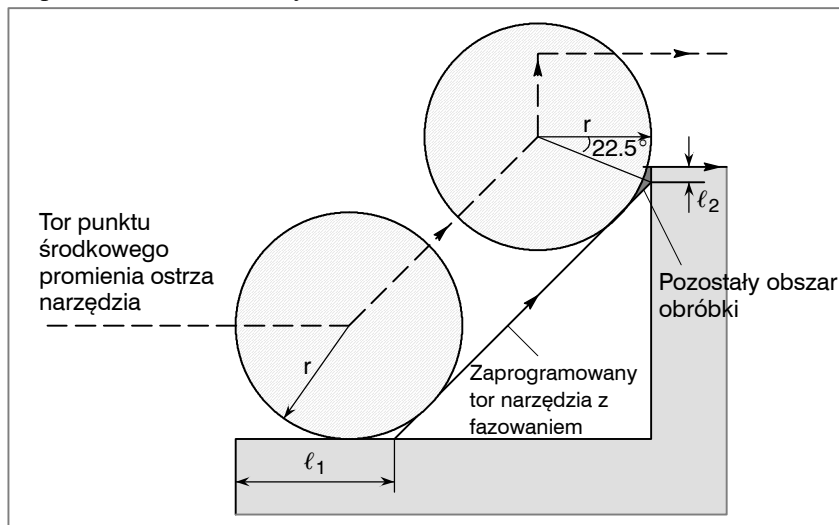


Poprawny kąt pochylenia zaprogramowanego toru narzędzia w blokach poprzedzających i następujących po narożniku wynosi najwyżej 1 stopień, dzięki czemu nie jest włączany alarm P/S (nr 52, 54), powodowany błędem obliczeń kompensacji promienia ostrza narzędzia.



- **Jeśli pozostaje obszar obróbki lub włączany jest alarm**

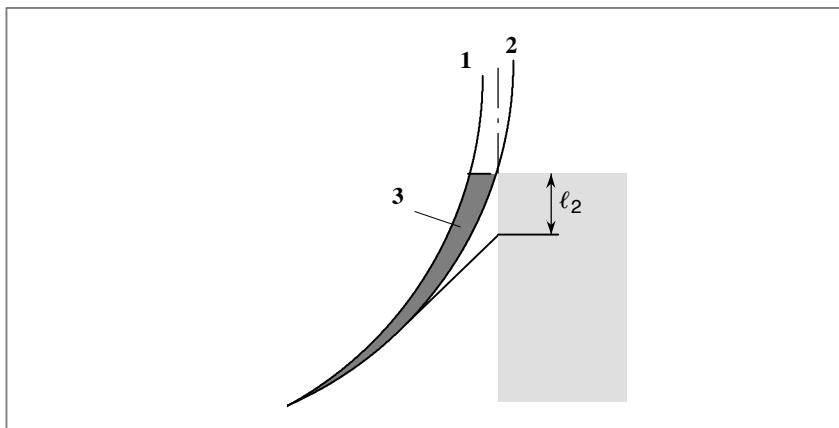
Następujący przykład pokazuje obszar obróbki, który nie może być odpowiednio obrobiony.



Jeśli w przypadku fazowania wewnętrznego fragment zaprogramowanego toru narzędzia, który nie jest częścią fazowania (na powyższym rysunku $\times l_1$ lub $\times l_2$) znajduje się w następującym zakresie, wystąpi niewystarczająca obróbka.

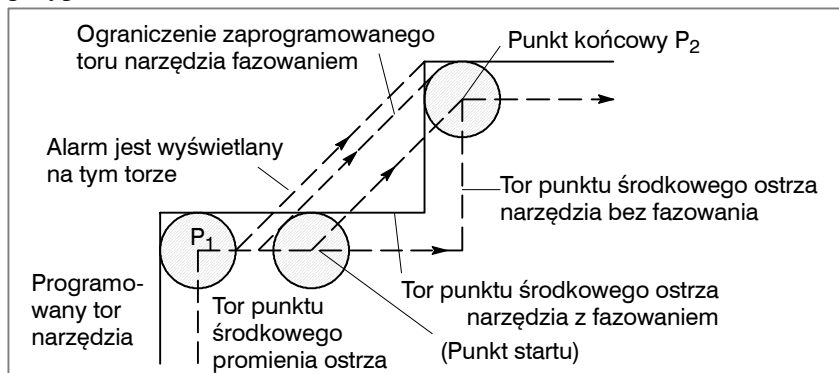
$$0 \leq l_1 \text{ lub } \times l_2 < r \cdot \tan 22.5^\circ \quad (r: \text{promień ostrza narzędzia})$$

Powiększenie pozostałego obszaru obróbki



Mimo tego, że narzędzie należy umieścić w 2 na rysunku powyżej, zostanie ono umieszczone w 1 (ostrze narzędzia styczne do linii L). W ten sposób obszar 3 nie jest obrabiany.

Alarm P/S nr 52 lub 55 jest wyświetlany w następujących przypadkach:



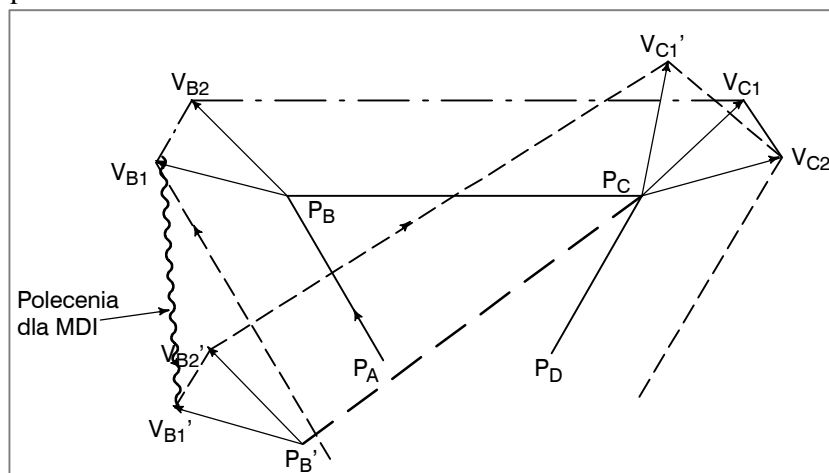
W przypadku fazowania zewnętrznego z kompensacją, na zaprogramowany tor narzędzia nakłada się ograniczenie. Tor w czasie fazowania koliduje z punktami przecięcia P_1 lub P_2 bez fazowania, dlatego fazowanie zewnętrzne jest ograniczone. Na powyższym rysunku punkt docelowy toru środka ostrza narzędzia bez fazowania koliduje z punktem przecięcia (P_2) w następnym bloku bez fazowania. Jeśli wartość fazowania jest większa niż ustalony limit, zostanie wyświetlony alarm P/S nr 52 lub 55.

14.3.8 Wprowadzanie poleceń z MDI

Kompensacja promienia ostrza narzędzia nie jest wykonywana w odniesieniu do poleceń wprowadzonych przez MDI.

Jeśli jednak operacja automatyczna korzystająca z poleceń wymiarowania bezwzględnego zostanie chwilowo zatrzymana przez funkcję pojedynczego bloku, zostanie wykonana operacja MDI, po czym operacja automatyczna zostanie wznowiona i tor narzędzia będzie następujący:

W takim przypadku wektory w położeniu startowym następnego bloku są przemieszczane i następne wektory są tworzone przez następne dwa bloki. Dlatego począwszy od drugiego w kolejności bloku, kompensacja promienia ostrza narzędzia jest wykonywana prawidłowo.



Jeśli położenia P_A , P_B , i P_C są programowane za pomocą polecenia bezwzględnego, narzędzie zostanie zatrzymane funkcją pojedynczego bloku po wykonaniu bloku od P_A do P_B , a narzędzie zostanie przemieszczone za pomocą nadania ręcznego. Wektory VB_1 i VB_2 są przesuwane do VB_1' i VB_2' a wektory korekcji są przeliczane na wektory VC_1 i VC_2 między blokiem P_B-P_C i P_C-P_D .

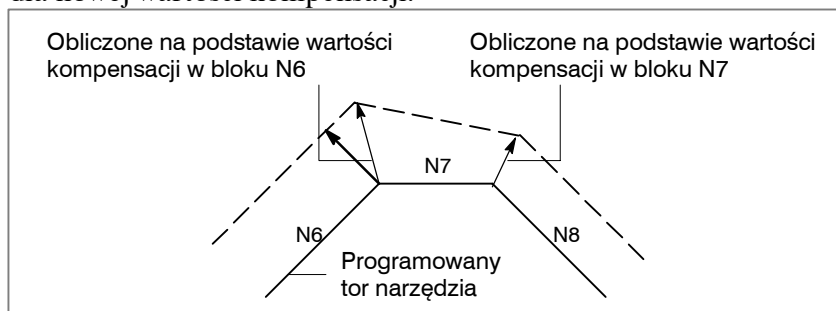
Jednak ponieważ wektor VB_2 nie jest ponownie obliczany, kompensacja jest poprawnie prowadzona od położenia P_C .

14.3.9

Ogólne środki ostrożności kompensacji

- **Zmiana wartości kompensacji**

Z zasady wartość kompensacji zmienia się w trybie anulowania lub po wymianie narzędzi. Jeśli wartość kompensacji zmienia się w trybie kompensacji, to wektor w punkcie docelowym bloków jest obliczany dla nowej wartości kompensacji.

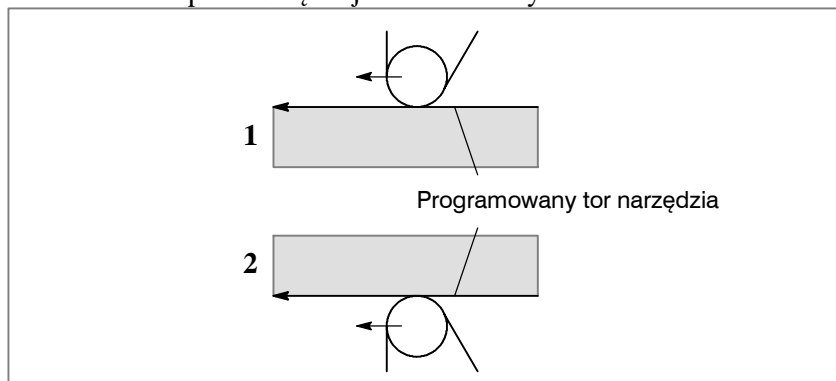


Jeśli niektóre wektory są tworzone między blokami N6 i N7, wektor w punkcie docelowym bieżącego bloku jest obliczany na podstawie wartości kompensacji w bloku N6.

- **Biegunowość wartości kompensacji i toru punktu środkowego ostrza narzędzia**

Jeśli podano ujemną wartość kompensacji, program jest wykonywany w odniesieniu do kształtu utworzonego w wyniku wymiany G41 na G42 lub G42 na G41 w arkuszu procesów.

Narzędzie obrabiające profil wewnętrzny obrobi profil zewnętrzny, a narzędzie obrabiające profil zewnętrzny obrobi profil wewnętrzny. Przykłady przedstawiono poniżej. W zasadzie obróbka CNC jest programowana przy założeniu dodatniej wartości kompensacji. Jeśli program definiuje tor narzędzia pokazany na **1**, to narzędzie przesunie się w sposób pokazany na **2** jeśli ustalono kompensację ujemną. Narzędzie w **2** przesunie się w sposób pokazany na **1**, jeśli znak wartości przesunięcia jest odwrócony.



OSTRZEŻENIE

Jeśli znak wartości kompensacji jest odwrócony, to wektor kompensacji jest odwrócony, ale kierunek urojonego ostrza narzędzia nie ulegnie zmianie.

Z tego powodu nie należy odwracać znaku wartości kompensacji na początku obróbki, w której urojony środek narzędzia pokrywa się z punktem startu.

14.3.10

Polecenia G53, G28, G30 i G30.1 w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia

- Jeśli polecenie G53 jest wykonane w trybie kompensacji ostrza narzędzia, to wektor kompensacji ostrza narzędzia jest automatycznie anulowany przed pozycjonowaniem i automatycznie odtwarzany przed następnym poleceniem posuwu. Forma odtworzenia wektora kompensacji ostrza narzędzia jest typu FS16, jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0 lub typu FS15, jeśli bit ten ma wartość 1.
- Jeśli polecenie G28, G30 lub G30.1 jest wykonane w trybie kompensacji ostrza narzędzia, to wektor kompensacji ostrza narzędzia jest automatycznie anulowany przed automatycznym powrotem do punktu referencyjnego i automatycznie odtwarzany przed następnym poleceniem posuwu. Określanie czasu i format anulowania i odtwarzania wektora kompensacji promienia ostrza narzędzia jest typu FS15, jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1 lub typu FS16, jeśli bit ten ma wartość 0.

Objaśnienia

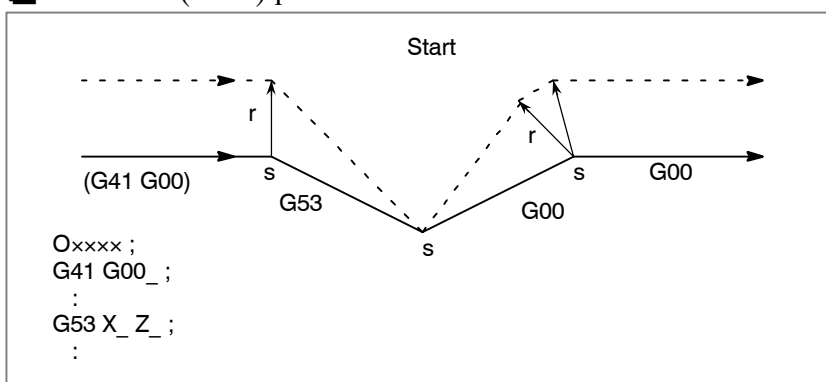
- Polecenie G53 w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia

Kiedy polecenie G53 jest wydane w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia, na końcu poprzedniego bloku jest tworzony wektor o długości równej wartości kompensacji, prostopadły do kierunku, w którym przesuwa się narzędzie. Jeśli narzędzie przesuwa się w kierunku pozycji ustalonej zgodnie z poleceniem G53, wektor kompensacji jest anulowany. Jeśli narzędzie przesuwa się zgodnie z następnym poleceniem, wektor kompensacji jest automatycznie odtwarzany.

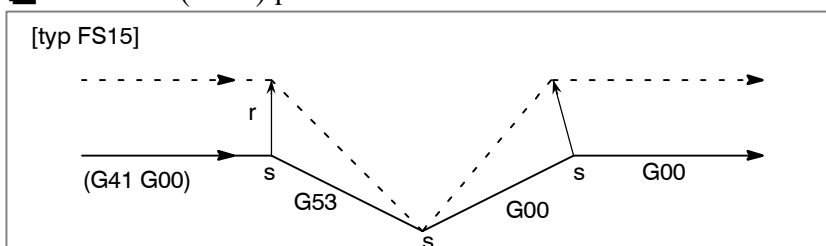
Format odtwarzania wektora kompensacji promienia ostrza narzędzia jest typu rozruchowego, jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0, lub typu wektora przecięcia (FS15), jeśli bit ten ma wartość 1.

- Polecenie G53 w trybie kompensacji

☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0

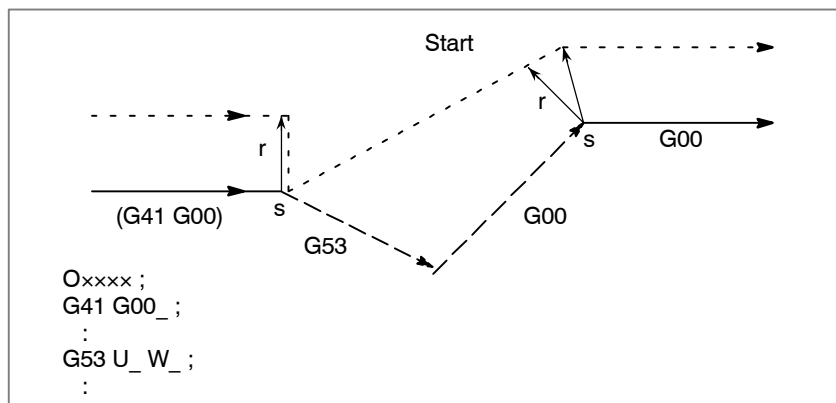


☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1

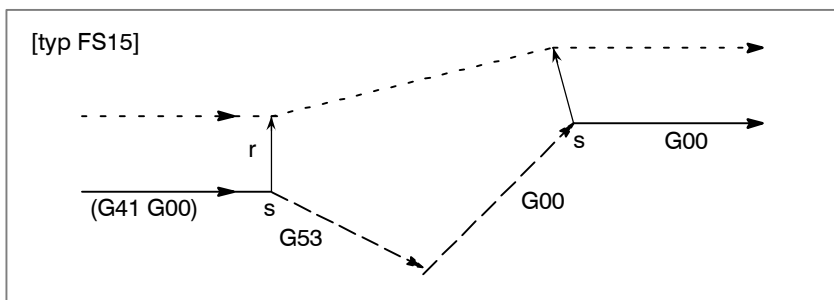


- Przyrostowe polecenie G53 w trybie kompensacji narzędzi

☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0

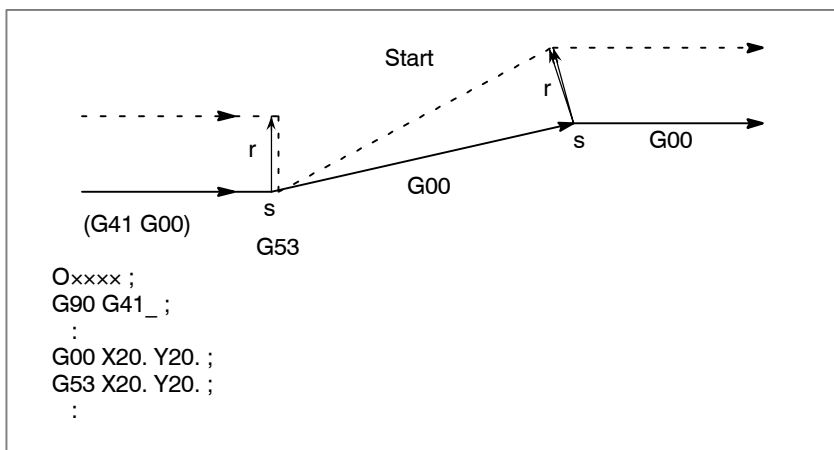


☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1

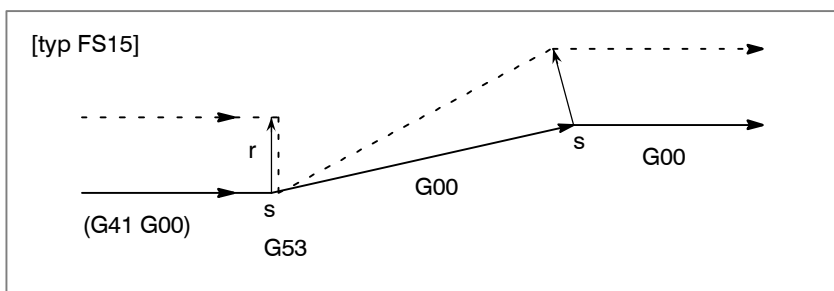


- Polecenie G53 nie definiujące posuwu w trybie kompensacji narzędzi

☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0



☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1

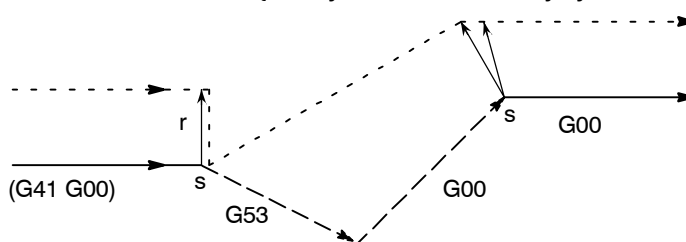


OSTRZEŻENIE

- 1 Jeśli polecenie G53 jest wykonane w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia, kiedy zastosowano blokadę wszystkich osi maszyny, to pozycjonowanie nie jest wykonywane w tych osiach, które są zablokowane i wektor kompensacji nie jest anulowany. Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0 lub jeśli zastosowano blokadę każdej osi maszyny, to wektor kompensacji jest anulowany.

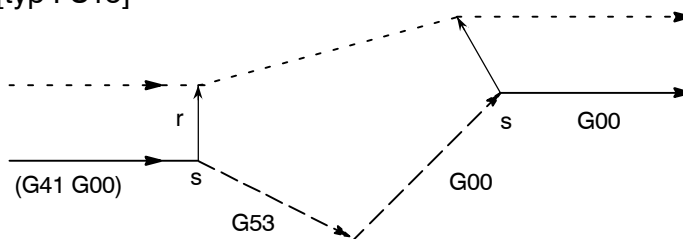
Przykład 1)

Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0 i zastosowano blokadę wszystkich osi maszyny

**Przykład 2)**

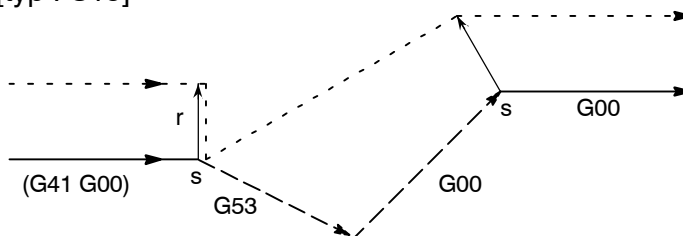
Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1 i zastosowano blokadę wszystkich osi maszyny

[typ FS15]

**Przykład 3)**

Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1 i zastosowano blokadę wszystkich osi maszyny

[typ FS15]



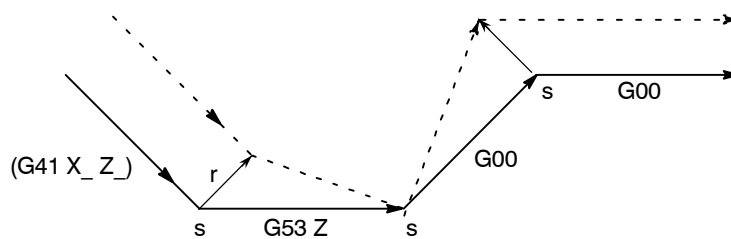
OSTRZEŻENIE

2 Jeśli w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia w poleceniu G53 ustalono oś kompensacji, wektory pozostałych osi kompensacji także są anulowane. Dzieje się tak także wtedy, kiedy bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1. (FS15 anuluje jedynie wektor na wskazanej osi. Należy zauważyć, że anulowanie typu FS15 różni się od bieżącej specyfikacji w tym punkcie.)

Przykład)

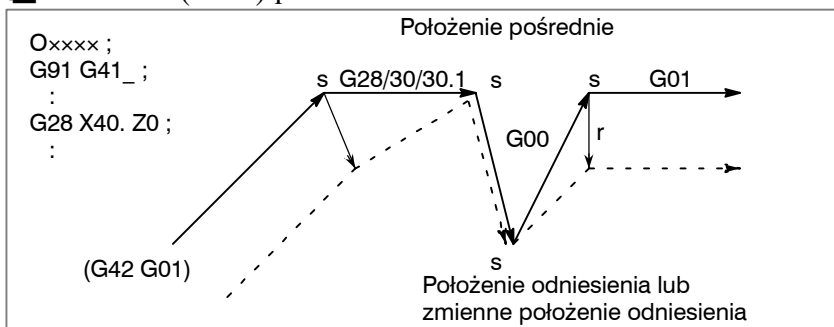
Bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0

[typ FS15]

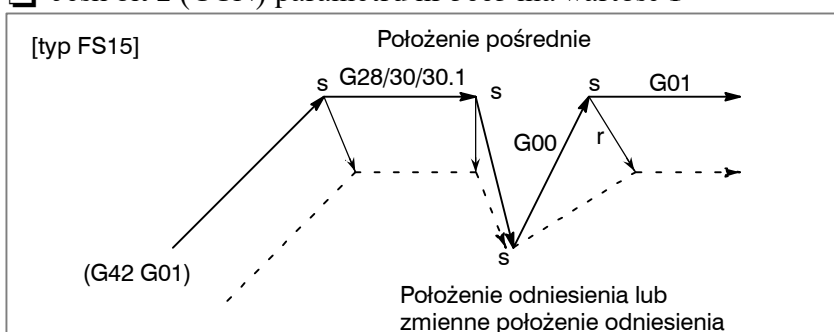


- Polecenia G28, G30 lub G30.1 w trybie kompensacji (z posuwem zarówno w kierunku położenia pośredniego i punktu odniesienia)

☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0

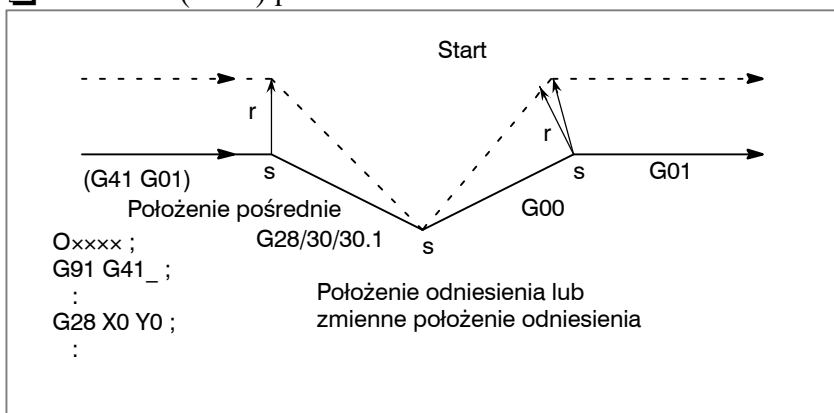


☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1

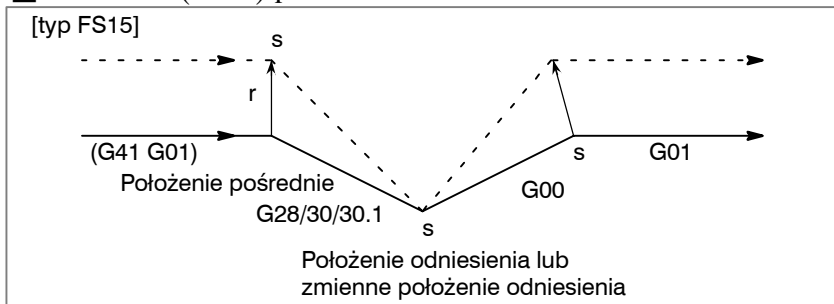


- Polecenia G28, G30 lub G30.1 w trybie kompensacji (bez posuwu w kierunku położenia pośredniego)

☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0

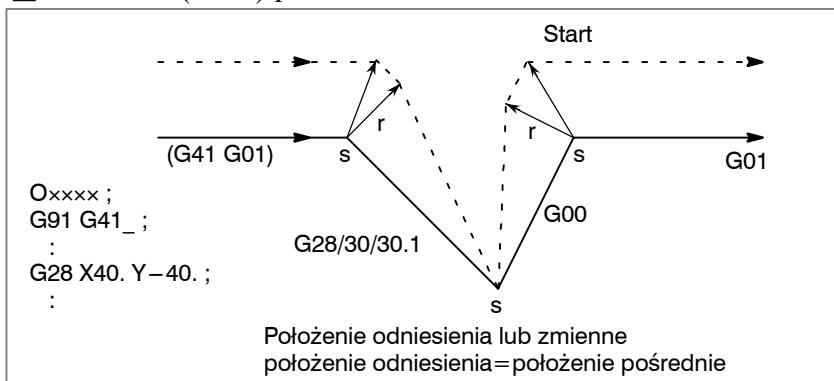


☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1

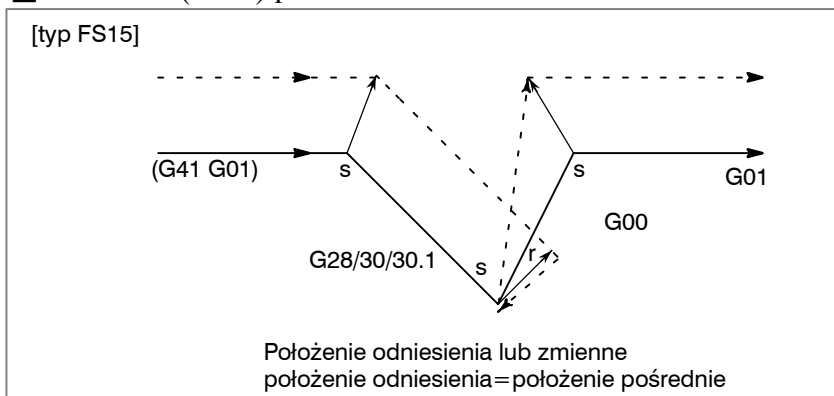


- Polecenia G28, G30 lub G30.1 w trybie kompensacji (bez posuwu w kierunku położenia odniesienia)

☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0

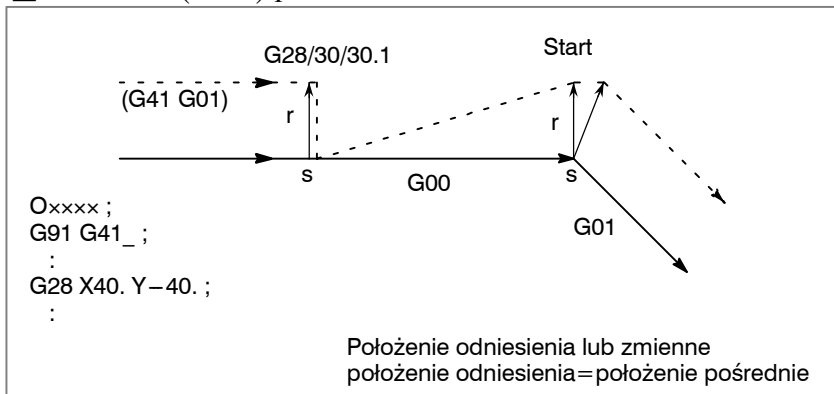


☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1

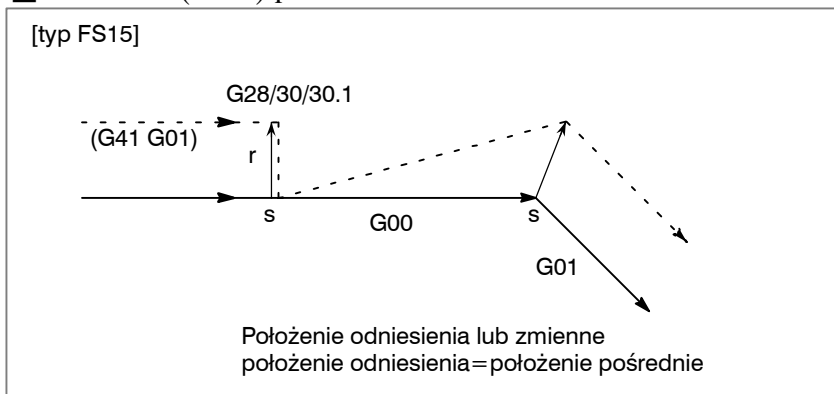


- Polecenia G28, G30 lub G30.1 w trybie kompensacji narzędzi (bez posuwu)

☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0



☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1



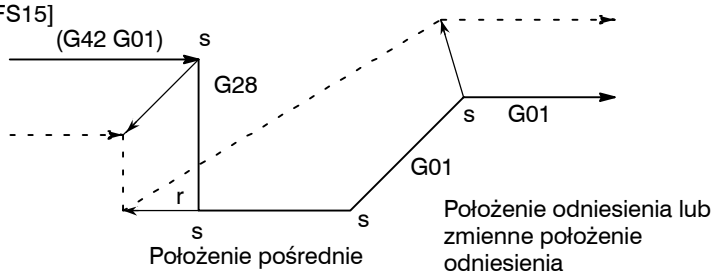
OSTRZEŻENIE

- 1 Jeśli polecenie G28, G30 lub G30.1 jest wykonane, kiedy wszystkie osie maszyny są zablokowane, w położeniu pośrednim jest tworzony wektor prostopadły do kierunku posuwu narzędzia. W takim przypadku narzędzie nie przesuwa się do położenia odniesienia i wektor kompensacji nie jest anulowany. Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0 lub jeśli zastosowano blokadę każdej osi maszyny, to wektor kompensacji jest anulowany.

Przykład 1)

Bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1

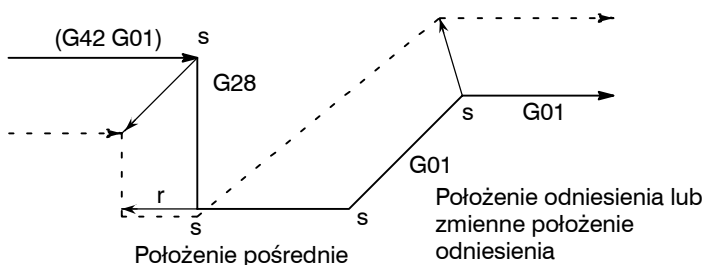
[typ FS15]



Przykład 2)

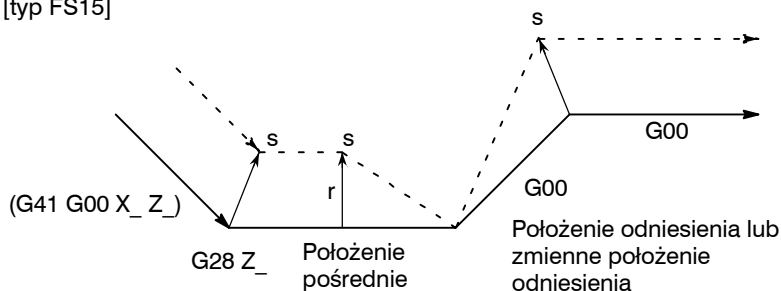
Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0 i zastosowano blokadę wszystkich osi maszyny

[typ FS15]



- 2 Jeśli w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia w poleceniu G28, G30 lub G30.1 ustalono oś kompensacji, wektory pozostałych osi kompensacji także są anulowane. Dzieje się tak także wtedy, kiedy bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1. (FS15 anuluje jedynie wektor na wskazanej osi. Należy zauważyć, że anulowanie typu FS15 różni się od bieżącej specyfikacji w tym punkcie.)

[typ FS15]

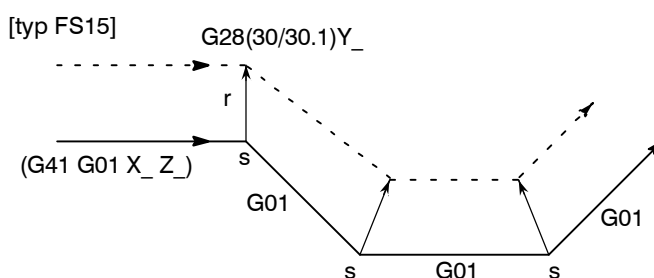


ADNOTACJA

- 1 Jeśli oś nie uwzględniona w płaszczyźnie kompensacji promienia ostrza narzędzia jest ustalona w poleceniu G28, G30 lub G30.1, to na końcu poprzedniego bloku jest tworzony wektor prostopadły do kierunku ruchu narzędzia i narzędzie nie zmienia położenia. Tryb kompensacji jest automatycznie odtwarzany od następnego bloku (w taki sam sposób, jak wtedy, kiedy dwa lub więcej bloków definiujących brak posuwu są wykonywane kolejno po sobie).

Przykład)

Bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1

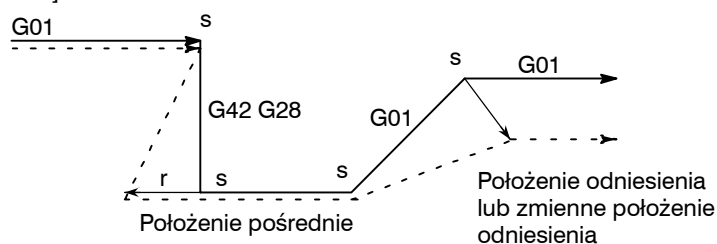


- 2 Jeśli polecenie G28, G30 lub G30.1 jest ustalone jako blok rozruchowy, w położeniu pośrednim jest tworzony wektor prostopadły do kierunku ruchu narzędzia. Wektor ten jest następnie anulowany w położeniu odniesienia. W następnym bloku jest tworzony wektor przecięcia.

Przykład 1)

Bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1

[typ FS15]



14.4 FUNKCJA KOŁOWEJ INTERPOLACJI NAROŻY (G39)

W czasie kompensacji promienia ostrza narzędzia można za pomocą G39 w trybie kompensacji przeprowadzić kołową interpolację naroży przy uwzględnieniu podanej wartości jako promienia.

Format

W trybie kompensacji należy ustalić

G39 ;

lub

G39 $\left\{ \begin{array}{l} I_J_ \\ I_K_ \\ J_K_ \end{array} \right\} ;$

Objaśnienia

- **Kołowa interpolacja naroży**

Kołowa interpolacja naroży z zastosowaniem ustalonej wartości kompensacji jako promienia, może być wykonana w drodze realizacji operacji przedstawionych powyżej. To, czy narzędzie obraca się w prawo czy w lewo zależy od tego, czy ostatnio ustalonym kodem jest G41, czy G42. G39 jest jednokrotnym kodem G.

- **G39 bez I, J i K**

Ustalenie G39; tworzony jest łuk naroża, dla którego wektor końcowy jest prostopadły do punktu startu następnego bloku.

- **G39 z I, J i K**

Ustalenie G39 I_J_K_; tworzony jest łuk naroża, dla którego wektor końcowy jest prostopadły do wektora określonego przez I, J i K.

Ograniczenia

- **Polecenie przemieszczenia**

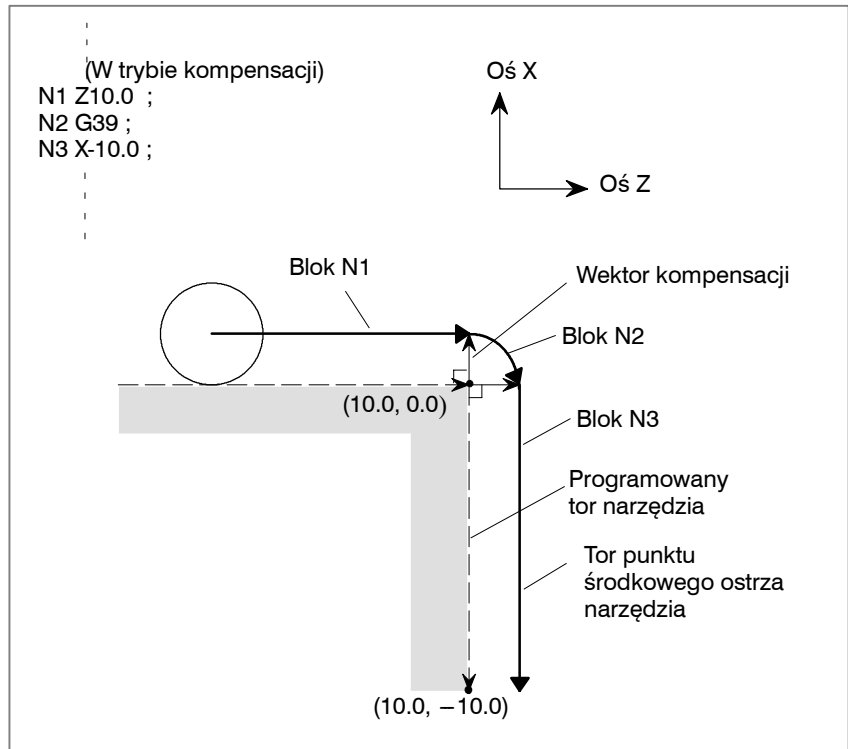
Przebieg posuwu nie może być ustalony w bloku, w którym ustalono G39.

- **Polecenie nie związane z przesunięciem**

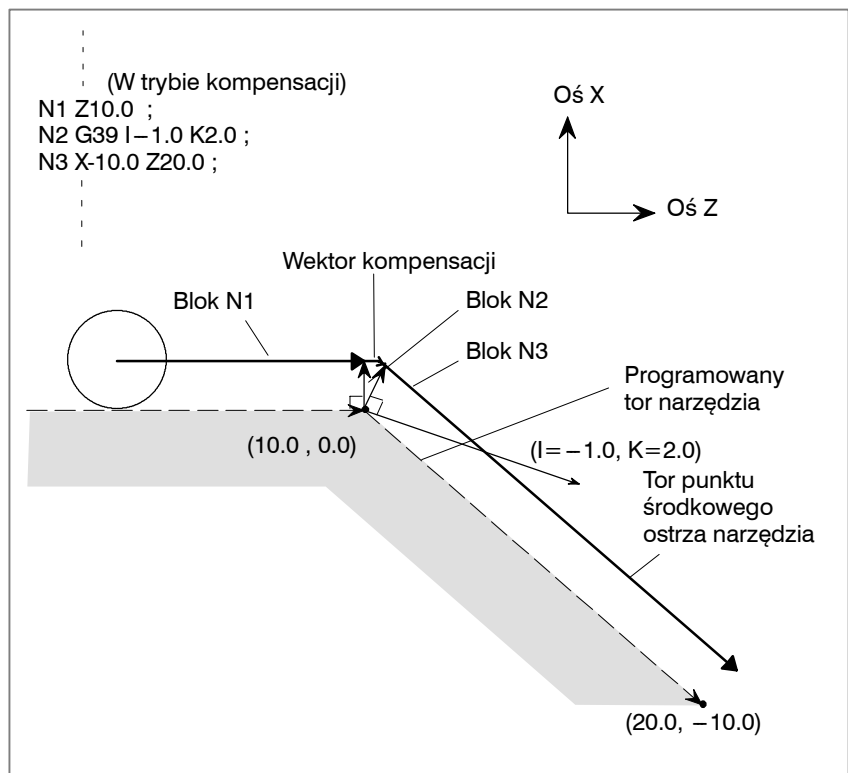
Dwóch lub więcej bloków ciągłych bez poleceń posuwu nie można ustalić bezpośrednio po bloku, w którym ustalono G39 bez I, J i K. (Jeśli w bloku z odległością przesunięcia wynoszącą 0 zdefiniowano polecenie przesunięcia, to zakłada się, że są to co najmniej dwa ciągłe bloki bez innych poleceń.) Jeśli bloki te są ustalone, wektor kompensacji znika i system automatycznie wraca do trybu kompensacji.

Przykłady

• G39 bez I, J i K

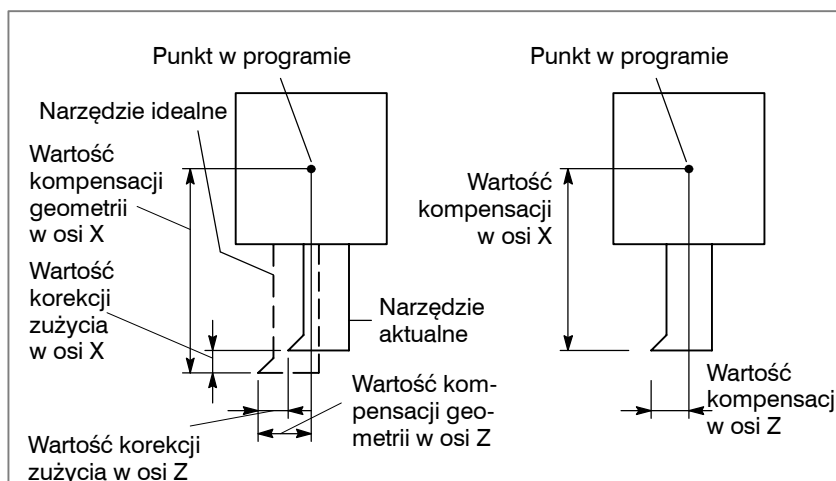


• G39 z I, J i K



14.5 WARTOŚCI KOMPENSACJI NARZĘDZIA, LICZBA WARTOŚCI KOMPENSACJI I WPROWADZANIE WARTOŚCI Z PROGRAMU (G10)

Wartości kompensacji narzędzi obejmują wartości kompensacji geometrii oraz kompensacji zużycia (Rys. 14.5 (a)). Kompensacja narzędzia może być ustalona bez rozróżniania kompensacji geometrii od kompensacji zużycia.



Rys. 14.5 (a) Różnica kompensacji geometrii narzędzia i korekcji zużycia

Rys. 14.5 (b) Brak różnicy między kompensacją geometrii narzędzia i korekcją zużycia

Wartości kompensacji narzędzia można wpisać do pamięci CNC z klawiatury MDI (zobacz rozdział III-9.1) lub z programu. Wartość kompensacji narzędzia wybiera się z pamięci CNC, kiedy odpowiadający jej kod jest podany po adresie T w programie. Wartość ta jest wykorzystywana do kompensowania narzędzia lub w kompensacji promienia ostrza narzędzia. Patrz podrozdział II-14.1.2, gdzie podano więcej informacji.

14.5.1 Kompensacja narzędzia i numer kompensacji narzędzia

- **Dopuszczalny zakres wartości kompensacji narzędzia**

Tabela 14.5.1 (a) przedstawia dozwolony zakres wartości wprowadzanych jako kompensacja narzędzia.

Tabela 14.5.1 (a) Dozwolone zakresy wartości wprowadzanych jako kompensacja narzędzia.

| Układ wymiarów przyrostowych | Wartość kompensacji narzędzia | |
|------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| | Układ metryczny (mm) | Układ calowy |
| IS-B | -999.999 do +999.999 mm | -99.9999 do +99.9999 cal |
| IS-C | -999.9999 do +999.9999 mm | -99.99999 do +99.99999 cal |

Maksymalną kompensację zużycia narzędzia można zmienić ustawieniem parametru nr 5013.

- **Siedmiocyfrowa specyfikacja kompensacji narzędzia.**

Liczba cyfr użyta do zadania wartości kompensacji geometrii lub zużycia narzędzia może być zwiększona poprzez wybranie opcji umożliwiającej siedmiocyfrową specyfikację kompensacji narzędzia. Jeśli jest wykorzystana ta opcja, wartości kompensacji narzędzia można zadać za pomocą maksymalnie siedmiu cyfr w przypadku IS-B lub ośmiu cyfr w przypadku IS-C. Dopuszczalny zakres wartości kompensacji narzędzia będzie taki, jak w tabeli 14.5.1(b).

Tabela 14.5.1 (b)

| Układ wymiarów przyrostowych | Wartość kompensacji narzędzia | |
|------------------------------|--|--|
| | Układ metryczny (mm) | Układ calowy |
| IS-B | 0 do ± 9999.999 mm | 0 do ± 999.9999 cali |
| IS-C | 0 do ± 9999.9999 mm (0 do ± 4000.0000 mm) | 0 do ± 999.99999 cali (0 do ± 160.00000 cali) |

ADNOTACJA

- 1 Zakres podany w nawiasie obowiązuje, jeśli jest włączona automatyczna konwersja calowo-metryczna (bit 0 (OIM) parametru nr 5006 ma wartość 1).
- 2 Opcji włączającej siedmiocyfrową kompensację narzędzia nie można używać w kompensacji osi B dla steowania osi B.

- **Liczba kompensacji narzędzia**

W pamięci można zapisać 16, 32, 64 lub 99 wartości kompensacji narzędzia.

ADNOTACJA

W sterowaniu dwutorowym, liczba ustawionych wartości kompensacji narzędzia jest równa liczbie kompensacji narzędzia dla każdego imaka.

14.5.2

Zmiana wartości kompensacji narzędzia (wprowadzanie danych programowalnych) (G10)

Wartości kompensacji można wprowadzać z programu za pomocą następującego polecenia :

Format

G10 P_X_Y_Z_R_Q_;

lub

G10 P_U_V_W_C_Q_;

P : Numer kompensacji

0 : Polecenie przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu

1-64 : Polecenie dotyczące wartości kompensacji zużycia narzędzia
Wartością polecenia jest numer kompensacji

10000+(1-64): Polecenie wartości kompensacji geometrii narzędzia
(1-64) : Numer kompensacji

X : Wartość kompensacji w osi X (bezwzględna)

Y : Wartość kompensacji w osi Y (bezwzględna)

Z : Wartość kompensacji w osi Z (bezwzględna)

U : Wartość kompensacji w osi X (przyrostowa)

V : Wartość kompensacji w osi Y (przyrostowa)

W : Wartość kompensacji w osi Z (przyrostowa)

R : Wartość kompensacji promienia ostrza narzędzia (bezwzględna)

R : Wartość kompensacji promienia ostrza narzędzia (przyrostowa)

Q : Numer punktu urojonego ostrza narzędzia

W poleceniu wymiarowania bezwzględnego wartości zadane w adresach X, Y, Z i R są nastawiane jako wartości kompensacji odpowiadające numerowi kompensacji ustalonemu przez adres P. W poleceniu wymiarowania przyrostowego wartość zadana w adresie U, V, W i C jest dodawana do bieżącej wartości kompensacji odpowiadającej numerowi kompensacji.

ADNOTACJA

- 1 Adresy X, Y, Z, U, V i W można ustawić w jednym bloku.
- 2 Korzystanie z polecenia w programie umożliwia niewielkie przesuwanie narzędzia. Polecenie można także zastosować do jednorazowego wprowadzania wartości kompensacji z programu w drodze sukcesywnego nadawania wartości poleceniu, zamiast wpisywania kolejnych wartości z MDI.

14.6

AUTOMATYCZNA KOMPENSACJA NARZĘDZIA (G36, G37)

Kiedy narzędzie jest przesuwane do położenia pomiarowego przez wykonanie polecenia przekazanego do CNC, to CNC dokonuje automatycznego pomiaru różnicy między bieżącą wartością współrzędnych i wartością współrzędnych w poleceniu pomiaru położenia i różnica ta jest stosowana jako wartość kompensacji narzędzia. Narzędzie poddane kompensacji jest przesuwane do punktu pomiarowego z uwzględnieniem wartości kompensacji. Jeśli CNC stwierdzi na podstawie pomiarów różnicę wartości współrzędnych w punkcie pomiarowym i współrzędnych zadanych poleceniem, że konieczna jest dalsza kompensacja, to bieżąca wartość kompensacji będzie dalej zmieniana.

Więcej informacji na ten temat podano w instrukcji obsługi urządzenia, dostarczanej przez producenta.

Objaśnienia

- Układ współrzędnych

Przed przesunięciem narzędzia do punktu pomiarowego, należy ustalić układ współrzędnych. (Zwykle do programowania stosuje się roboczy układ współrzędnych.)

- Przesunięcie do punktu pomiarowego

Ruch do położenia pomiarowego odbywa się poprzez następujące nastawy w MDI lub w trybie MEM:

G36 X_a ; lub G37 Z_a ;

W tym przypadku położenie pomiarowe powinno być x_a lub z_a (polecenie wymiarowania bezwzględnego).

Wydanie tego polecenia powoduje przesunięcie narzędzia w trybie szybkiego biegu w kierunku punktu pomiarowego, zmniejszenie o połowę szybkości dosuwu, a następnie dalszy ruch do czasu, kiedy urządzenie pomiarowe zasygnalizuje osiągnięcie końca pozycji. Kiedy ostrze narzędzia osiągnie punkt pomiarowy, urządzenie pomiarowe wyśle do CNC sygnał osiągnięcia punktu pomiarowego, który powoduje zatrzymanie narzędzia.

- Kompensacja

Bieżąca wartość kompensacji jest dalej korygowana o odległość między wartością współrzędnych (α lub β) kiedy narzędzie osiągnie punkt pomiarowy i wartością x_a lub z_a ustaloną w G36X_a lub G37Z_a.

Wartość kompensacji x = bieżąca wartość kompensacji x + ($\alpha - x_a$)

Wartość kompensacji z = bieżąca wartość kompensacji z + ($\beta - z_a$)

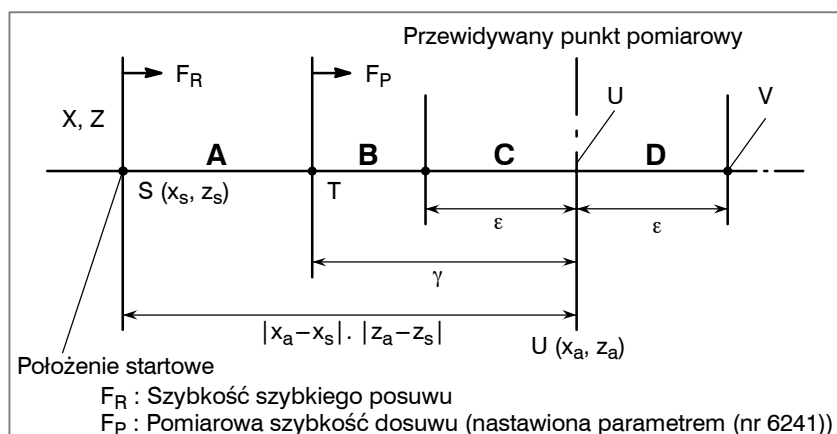
x_a : Punkt pomiaru w programowanej osi X

z_a : Punkt pomiaru w programowanej osi Z

Te wartości kompensacji można zmienić z klawiatury MDI.

- **Szybkość dosuwu i alarm**

Narzędzie, przesuając się z położenia startowego w kierunku punktu pomiarowego, wyznaczonego przez x_a lub z_a w G36 lub G37, jest napędzane szybkim posuwem przez obszar **A**. Narzędzie zatrzymuje się w punkcie **T** ($x_a - \gamma_x$ lub $z_a - \gamma_z$) i przesuwa się z pomiarową szybkością dosuwu, ustaloną parametrem (nr 6241), przez obszary **B**, **C** i **D**. Jeśli w czasie ruchu przez obszar **B** włączy sygnał osiągnięcia końca pozycji, uruchomi się alarm. Jeżeli sygnał osiągnięcia końca nie włączy się przed punktem **V**, narzędzie zatrzyma się w punkcie **V** i włączy się alarm P/S (nr 080).

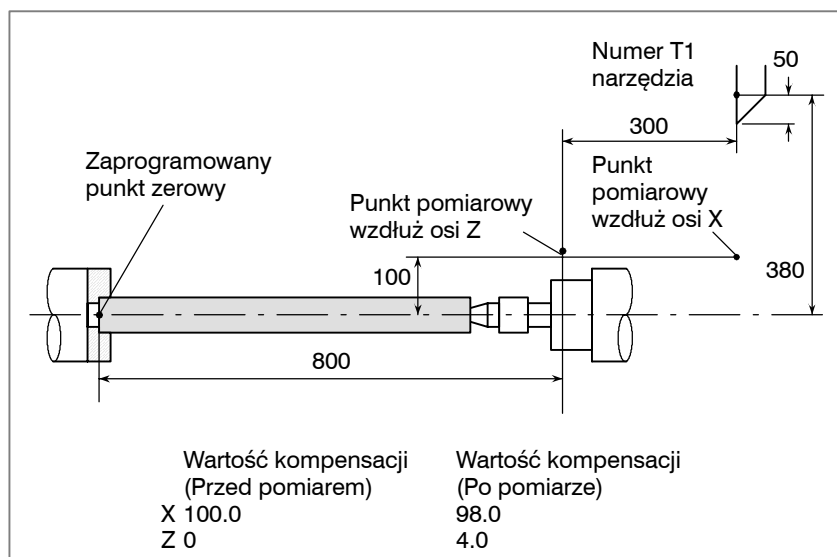


Rys. 14.6 Szybkość posuwu i alarm

- **Kod G**

Jeżeli bit 3 (G36) parametru nr 3405 ma wartość 1, to G37.1 i G37.2 są wykorzystywane jako kody G w celu automatycznej kompensacji narzędzia w osiach odpowiednio X i Z.

Przykłady



G50 X760.0 Z1100.0 ; Programowanie bezwzględnego punktu zerowego

(Nastawianie układu współrzędnych)

S01 M03 T0101 ; Ustala narzędzie T1, numer 1 kompensacji narzędzia i obrót wrzeciona

G36 X200.0 ;

Przesunięcie do następnego punktu pomiarowego.

Jeśli narzędzie osiągnęło położenie pomiarowe w X198.0, to ponieważ prawidłowym położeniem pomiarowym jest 200 mm, wartość kompensacji jest zmieniona o $198.0 - 200.0 = -2.0\text{mm}$.

G00 X204.0 ;

Niewielkie załamanie na osi X.

G37 Z800.0 ;

Powoduje przesunięcie do punktu pomiarowego na osi Z.

Jeśli narzędzie osiągnęło punkt pomiarowy w X804.0, wartość kompensacji jest zmieniona o $804.0 - 800.0 = 4.0\text{mm}$.

T0101 ;

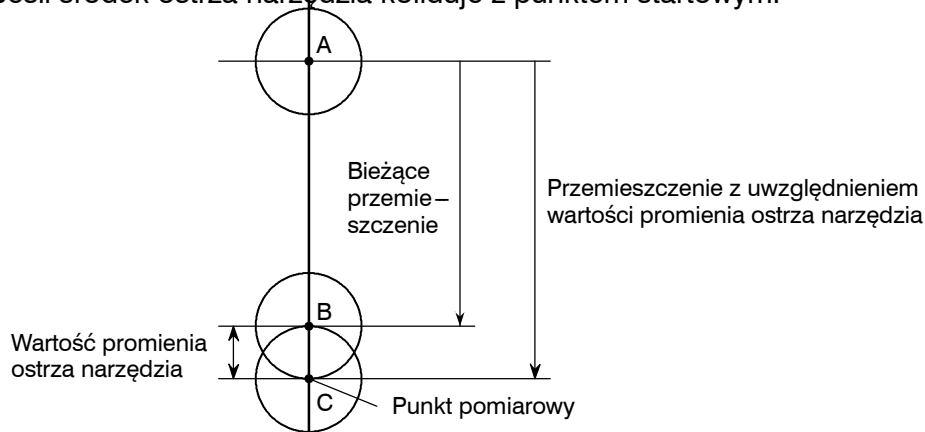
Dalsza kompensacja o wartość różnicy.

Nowa wartość kompensacji staje się obowiązująca, kiedy ponownie zostanie ustalony kod T.

OSTRZEŻENIE

- 1 Prędkość pomiarowa (Fp), γ , i ε jest ustawiana w parametrach (Fp : nr 6241, γ : nr 6251, ε : nr 6254) przez producenta. ε musi być liczbą dodatnią tak, aby $\gamma > \varepsilon$.
- 2 Anuluje kompensację promienia ostrza narzędzia przed G36, G37.
- 3 Jeśli ruch ręczny jest wstawiony do ruchu z prędkością pomiarową, należy spowodować powrót narzędzia do położenia przed wstawionym ruchem ręcznym w celu dokonania ponownego startu.
- 4 Korzystając z funkcji kompensacji promienia skrawania, wartość kompensacji narzędzia jest ustalana na podstawie wartości promienia ostrza narzędzia. Sprawdzić, czy wartość promienia ostrza narzędzia jest nastawiona poprawnie.

Przykład) Jeśli środek ostrza narzędzia koliduje z punktem startowym.



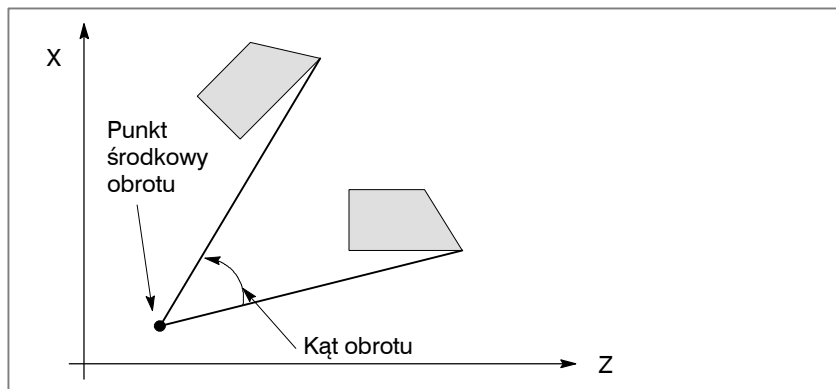
Narzędzie przesuwa się z punktu A do punktu B, ale wartość kompensacji narzędzia jest ustalona przy założeniu, że narzędzie przesuwa się do punktu C po uwzględnieniu wartości promienia ostrza narzędzia.

ADNOTACJA

- 1 Jeśli przed G36 lub G37 nie ma polecenia kodu T, uruchamiany jest alarm nr 81.
- 2 Jeśli kod T jest ustalony w tym samym bloku, co G36 lub G37, zostanie włączony alarm P/S nr 82.

14.7 OBRÓT WSPÓŁRZĘDNYCH (G68.1, G69.1)

Za pomocą funkcji obrotu współrzędnych można obrócić kształt sporządzony w programie. Na przykład, program tworzący szereg figur obróconych pod coraz większym kątem można utworzyć jako parę podprogramów, z których jeden definiuje kształt, a drugi, wywołujący definicję figury zadaje obrót. Takie rozwiązanie służy do zmniejszania czasu opracowywania programów oraz ich rozmiarów.



Format

$\left\{ \begin{array}{l} G17 \\ G18 \\ G19 \end{array} \right\} \quad G68.1 \ \alpha_ \beta_ R_ ; \text{ ——— } \text{ Rozpoczyna obrót współrzędnych}$
 $\left. \begin{array}{l} \vdots \\ \vdots \end{array} \right\} \text{ Tryb obrotu współrzędnych (współrzędne są obrócone)}$
 $G69.1 ; \text{ ——— } \text{ Anuluje obrót współrzędnych}$

G17 (G18 lub G19) :

Wybiera płaszczyznę, w której figura zostanie obrócona

α, β :

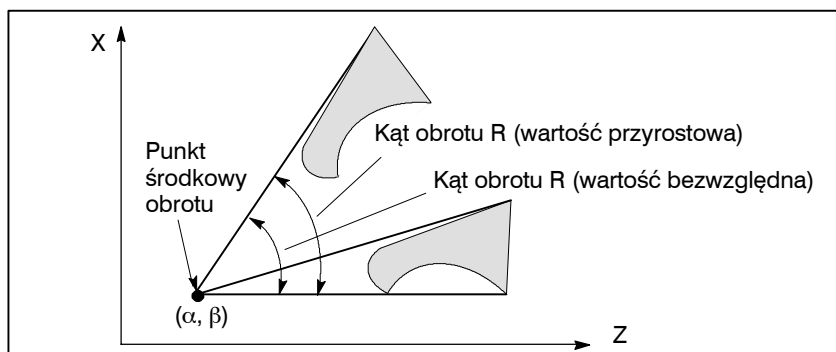
Określa dwie współrzędne (z X, Y i Z) środka obrotu, które odpowiadają G17, G18 i G19. Wartości podane jako współrzędne środka obrotu zawsze muszą być wartościami bezwzględnymi.

R :

Ustala kąt obrotu jako wartość bezwzględną. Zakłada się, że obrót w lewo jest obrotem dodatnim. Ustawienie bitu 0 (RIN) parametru nr 5400 umożliwia korzystanie z wartości przyrostowych.

Jednostki przyrostowe kąta: 0.001 stopnia

Definiowany zakres: -360,000 do +360,000



Objaśnienia

- **Kod G wyboru płaszczyzny, G17, G18 lub G19**

Kod G wyboru płaszczyzny (G17, G18 lub G19) można ustalić w bloku poprzedzającym kod G obrotu współrzędnych (G68.1). Nie należy ustalać G17, G18 lub G19 w trybie obrotu współrzędnych.
- **Punkt środkowy obrotu**

Jeśli środek obrotu (α _, β _) nie jest ustalony, to ustawienie narzędzia po wydaniu G68.1 z założenia jest takie same, jak środek obrotu.
- **Polecenie kąta obrotu**

Jeśli polecenie kąta obrotu (R_) nie jest ustalone, wartość podana w parametrze nr 5410 jest uznawana za kąt obrotu.
- **Anulowanie obrotu współrzędnych**

Kod G (G69.1) anulowania obrotu współrzędnych można ustawić w tym samym bloku, co inne polecenia.
- **Kompensacja narzędzia**

Kompensacja narzędzia, na przykład kompensacja promienia ostrza, jest wykonywana po obrocie współrzędnych w programie definiującym kształt.
G68.1 można zastosować w trybie G00 lub G01.

Ograniczenia

- **Powrót do położenia odniesienia**

Polecenie powrotu do punktu referencyjnego G27, G28, G29 lub G30 można wydać tylko w trybie G69.1.
- **Zmiany współrzędnych**

Nie należy próbować zmian współrzędnych w trybie G68.1 (polecenia takie jak G50, G54 lub G59, oraz polecenie kompensacji narzędzia).
- **Cykle stałe**

Obrotu współrzędnych nie można zastosować w prostych cyklach zamkniętych, w wielokrotnych powtarzanych cyklach zamkniętych ani w stałych cyklach wiercenia.
- **Polecenie wymiarowania przyrostowego**

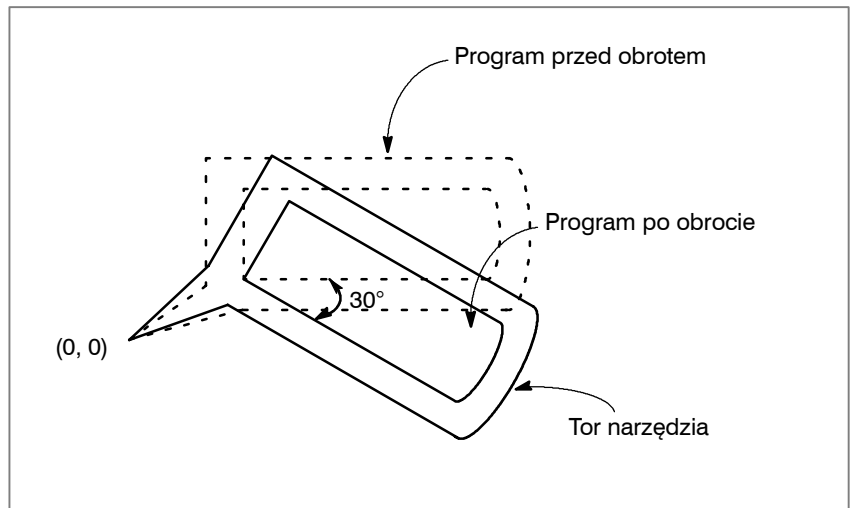
W poleceniu przesunięcia należy zawsze stosować wartości bezwzględne, które następują bezpośrednio po poleceniu obrotu współrzędnych (G68.1) lub po poleceniu anulowania obrotu współrzędnych (G69.1). Podane wartości przyrostowej w poleceniu przesunięcia spowoduje wadliwe działanie.

Przykłady

- **Promień ostrza narzędzia i obrót współrzędnych**

W czasie kompensacji promienia narzędzia można ustalić G68.1 i G69.1, jeśli płaszczyzna obrotu współrzędnych koliduje z płaszczyzną kompensacji promienia narzędzia.

```
N1 G50 X0 Z0 G69.1 G01 ;  
N2 G42 X1000 Z1000 F1000 T0101 ;  
N3 G68 R-30000 ;  
N4 Z3000 ;  
N5 G03 U1000 R1000 ;  
N6 G01 Z1000 ;  
N7 U-1000 ;  
N8 G69.1 G40 X0 Z0 ;
```



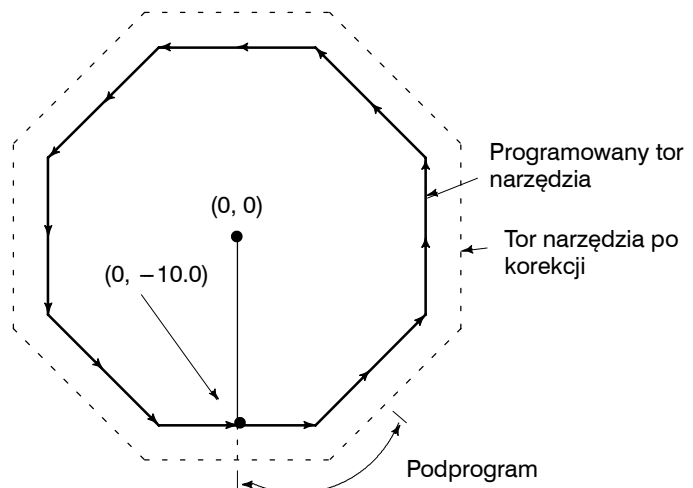
- **Powtarzający się obrót współrzędnych**

Obrót współrzędnych można powtórzyć wywołując kilka razy zarejestrowany podprogram, ale kąt obrotu musi się zwiększać.

Bit 0 (RIN) parametru nr 5400 należy ustawić na wartość 1, aby wskazać, że kąt obrotu jest kątem przyrostowym. (kod G układ A, programowanie promieni wzdłuż osi X)

```
G50 X0 Z0 G18 ;
G01 F200 T0101 ;
M98 P2100 ;
M98 P2200 L7 ;
G00 X0 Z0 M30 ;
```

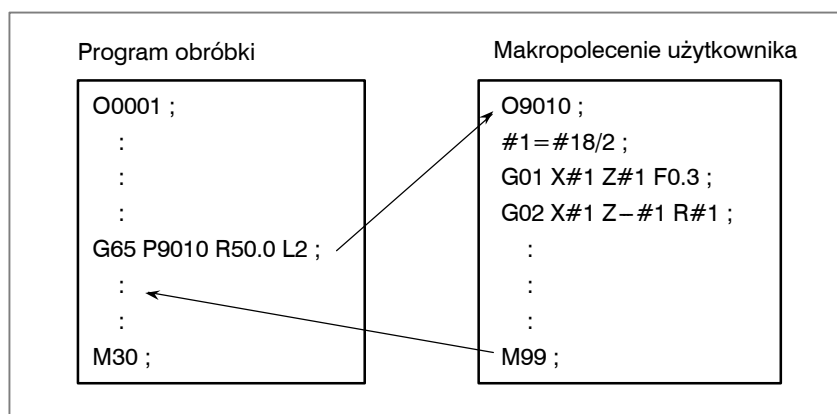
```
O2200 ;
G68.1 X0 Z0 R45.0 ;
G90 M98 P2100 ;
M99 ;
O2100 ;
G01 G42 X-10.0 Z0 ;
X-10.0 Z4.142 ;
X-7.071 Z7.071 ;
G40 M99 ;
```



15

MAKROPOLECENIE UŻYTKOWNIKA

Podprogramy są przydatne do automatyzowania powtarzających się czynności, a funkcja makropolecenia użytkownika umożliwia korzystanie ze zmiennych, operacji arytmetycznych i logicznych oraz skoków warunkowych, co ułatwia opracowywanie programów, na przykład obróbki lub cykli stałych. Program obróbki może wywoływać makropolecenie użytkownika za pomocą jednego polecenia, podobnie jak podprogram.



15.1 ZMIENNE

W zwykłym programie obróbki kod G i przebyta droga są ustalane bezpośrednio za pomocą wartości numerycznych; przykładami są 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 F0.3 ;
```

Objaśnienia

• Przedstawienie zmiennej

Ustalając zmienną, należy podać znak liczby (#) i po nim wpisać numer zmiennej. Ogólnym założeniem języków programowania jest przypisywanie nazw do zmiennych, ale taka możliwość nie jest dostępna w makropoleceniach użytkownika.

Przykład: #1

Do ustalenia numeru zmiennej można posłużyć się wyrażeniem. W takim przypadku wyrażenie należy wpisać w nawiasach kwadratowych.

Przykład: #[#1+#2-12]

• Rodzaje zmiennych

Zmienne dzielą się na cztery typy według numeru zmiennej.

Tabela 15.1 Rodzaje zmiennych

| Numer zmiennej | Rodzaj zmiennej | Funkcja |
|--|-------------------|--|
| #0 | Zawsze pusta | Zmienna ta jest zawsze pusta. Nie można do niej przypisać żadnej wartości. |
| #1 – #33 | Zmienne lokalne | Zmienne lokalne można stosować w obrębie makropolecenia w celu przechowywania danych, na przykład wyników operacji. Po wyłączeniu zasilania zmienne lokalne są zerowane. Po wywołaniu makropolecenia zmienne lokalne mają przypisane argumenty. |
| #100 – #149 (#199) #500 – #531 (#999) | Wspólne zmienne | Zmienne wspólne mogą być używane w różnych makropoleceniach. Po wyłączeniu zasilania zmienne #100 do #149 są zerowane. Zmienne #500 do #531 przetrzymują dane nawet po wyłączeniu zasilania. Opcjonalnie zmienne wspólne #150 do #199 i #532 do #999 też są dostępne. Jednak jeśli są wykorzystywane te wartości, to długość taśmy, którą można zastosować do magazynowania danych, zmniejsza się o 8,5 metra. |
| #1000 lub następne | Zmienne systemowe | Zmienne systemowe są wykorzystywane w operacjach czytania i zapisywania różnych elementów NC, takich jak położenie bieżące i wartości kompensacji narzędzia. |

ADNOTACJA

Zmienne wspólne #150 do #199 i #532 do #999 są opcjonalne.

- **Zakres wartości zmiennych**

Zmienne lokalne i globalne mogą mieć wartość 0 lub wartość leżącą w następującym przedziale:

-10^{47} do -10^{-29}

0

$+10^{-29}$ to $+10^{47}$

Jeśli wynik obliczeń okaże się nieprawidłowy, zostanie włączony alarm P/S nr 111.

- **Pominięcie kropki dziesiętnej**

Jeśli zmienna jest zdefiniowana w programie, można pominąć kropkę dziesiętną.

Przykład:

Jeśli zdefiniowano #1=123;, to bieżąca wartość zmiennej # 1 wynosi 123,000.

- **Wywołanie zmiennych**

Aby wywołać w programie wartość zmiennej, należy podać adres słowa wraz z numerem zmiennej. Jeśli do wskazania zmiennej zostało użyte wyrażenie, należy je wpisać w nawiasach kwadratowych.

Przykład: G01X[#1+#2]F#3;

Przywołana wartość zmiennej jest automatycznie zaokrąglana do najmniejszej jednostki zadawania, użytej w adresie.

Przykład:

Jeśli wykonuje się G00X#1; na 1/1000 mm CNC ze zmienną #1 o przypisanej wartości 12,3456, to bieżące polecenie jest interpretowane jako G00X12.346;.

Aby odwrócić znak wywołanej zmiennej, należy przed # wpisać znak minus (−).

Przykład: G00X−#1;

Jeśli jest wywoływana zmienna niezdefiniowana, to jest ona ignorowana do słowa adresu.

Przykład:

Jeśli wartość zmiennej #1 wynosi 0, a wartość zmiennej #2 jest pusta, to wykonanie G00X#1Z#2; da w wyniku G00X0;.

- **Niezdefiniowana zmienna**

Jeśli wartość zmiennej nie jest zdefiniowana, to zmienna taka jest traktowana jak zmienna pusta. Zmienna #0 jest zawsze zmienną pustą. Nie można do niej zapisywać informacji, ale można odczytywać jej zawartość.

(a) Wywołanie

Kiedy jest wywoływana zmienna niezdefiniowana, adres jest ignorowany.

| Jeśli #1 = < pusta > | Jeśli #1 = 0 |
|-------------------------------|----------------------------------|
| G90 X100 Y#1 ↓ G90 X100 | G90 X100 Y#1 ↓ G90 X100 Y0 |

(b) Przebieg

< pusty > jest taki sam, jak 0, chyba że jest zastąpiony przez < pusty >

| Jeśli #1 = < wolna > | Jeśli #1 = 0 |
|--------------------------------|-----------------------------|
| #2 = #1 ↓ #2 = < pusta > | #2 = #1 ↓ #2 = 0 |
| #2 = #1*5 ↓ #2 = 0 | #2 = #1*5 ↓ #2 = 0 |
| #2 = #1+#1 ↓ #2 = 0 | #2 = #1 + #1 ↓ #2 = 0 |

(c) Wyrażenie warunkowe

< wolne > różni się od 0 tylko dla EQ i NE.

| Jeśli #1 = < wolna > | Jeśli #1 = 0 |
|-------------------------------|-------------------------------|
| #1 EQ #0 ↓ Ustalony | #1 EQ #0 ↓ Nie ustalony |
| #1 NE #0 ↓ Ustalony | #1 NE #0 ↓ Nie ustalony |
| #1 GE #0 ↓ Ustalony | #1 GE #0 ↓ Ustalony |
| #1 GT #0 ↓ Nie ustalony | #1 GT #0 ↓ Nie ustalony |

- **Zmienne w makropoleceniach użytkownika, wspólne dla imaków narzędziowych (sterowanie dwutorowe)**

W sterowaniu dwutorowym zmienne makropoleceń występują oddzielnie dla każdego imaka. Ustalenie parametrów nr 6036 i 6037 umożliwia stosowanie niektórych zmiennych wspólnych we wszystkich imakach narzędziowych.

● Wyświetlenie wartości zmiennej

| ZMIENNE | | NR | | O1234 N12345 |
|---------------------------------------|---------|-----|---|--------------|
| NR | DANE | | | DANE |
| 100 | 123.456 | 108 | | |
| 101 | 0.000 | 109 | | |
| 102 | 110 | | | |
| 103 | ***** | 111 | | |
| 104 | 112 | | | |
| 105 | 113 | | | |
| 106 | 114 | | | |
| 107 | 115 | | | |
| AKTUALNA POZYCJA (WZGLEDNA) | | | | |
| X | 0.000 | | Y | 0.000 |
| Z | 0.000 | | B | 0.000 |
| MEM **** * 18:42:15 | | | | |
| [MAKRO][MENU][PULPIT][(OPRC)] | | | | |

- Jeśli wartość zmiennej jest pusta, to zmienna też jest pusta.
- Gwiazdki (*****) oznaczają przepełnienie (jeśli wartość bezwzględna zmiennej jest większa od 99999999) lub niedomiar (jeśli wartość bezwzględna zmiennej jest mniejsza od 0.0000001).

Ograniczenia

Numery programów, kolejność bloków, i opcjonalne numery pominięcia bloków nie mogą być wywoływane za pomocą zmiennych.

Przykład:

Zmiennych nie można używać w następujące sposoby:

O#1;

/#2G00X100.0;

N#3Z200.0;

15.2 ZMIENNE SYSTEMOWE

Objaśnienia

- Sygnały interfejsu

Zmienne systemowe można wykorzystywać w operacjach czytania i zapisywania wewnętrznych elementów NC, takich jak wartości kompensacji narzędzia i dane o bieżącym położeniu. Należy jednak zauważyć, że niektóre zmienne systemowe można tylko odczytywać. Zmienne systemowe odgrywają ważną rolę w automatyzacji i opracowywaniu programów ogólnego przeznaczenia.

Między programowanym sterownikiem maszyny (PMC) i makropoleceniami użytkownika można wymieniać sygnały.

Tabela 15.2 (a) Zmienne systemowe dla sygnałów interfejsu

| Nr zmiennej | Funkcja |
|------------------------|---|
| #1000 – #1015 #1032 | Z PMC do makropolecenia użytkownika można przesłać sygnał o długości 16 bitów. Zmienne #1000 do #1015 są wykorzystywane do odczytywania sygnału bit po bicie. Zmienna #1032 jest stosowana do jednoczesnego odczytywania wszystkich 16 bitów sygnału. |
| #1100 – #1115 #1132 | Z makropolecenia użytkownika do PMC można przesłać sygnał o długości 16 bitów. Zmienne #1100 do #1115 są wykorzystywane do zapisywania sygnału bit po bicie. Zmienna #1132 jest stosowana do jednoczesnego zapisania wszystkich 16 bitów sygnału. |
| #1133 | Zmienna #1133 jest wykorzystywana do zapisania wszystkich 32 bitów sygnału z makropolecenia użytkownika do PMC na raz. Należy zauważyć, że wartości od –99999999 do +99999999 mogą być wykorzystane dla #1133. |

Informacje szczegółowe w podręczniku połączeń (B–63523EN–1).

- Wartość kompensacji narzędzia

Jeśli system nie rozróżnia kompensacji geometrii narzędzia od kompensacji zużycia, należy stosować numery zmiennych do kompensowania zużycia narzędzia.

Tabela 15.2 (b) Zmienne systemowe w pamięci kompensacji narzędzia C

| Numer kompensacji | Kompensacja w osi X | | Kompensacja w osi Z | | Kompensacja promienia ostrza | | Położenie T urojonego punktu ostrza | Kompensacja w osi Y | |
|-------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | Zużycie | Geo-metria | Zużycie | Geo-metria | Zużycie | Geo-metria | | Zużycie | Geo-metria |
| 1 : 49 : 64 | #2001 : : : #2064 | #2701 : : #2749 | #2101 : : : #2164 | #2801 : : #2849 | #2201 : : : #2264 | #2901 : : : #2964 | #2301 : : : #2364 | #2401 : : #2449 | #2451 : : #2499 |

Tabela 15.2 (c) Zmienne systemowe dla 99 wartości kompensacji narzędzia

| Numer kompensacji | Kompensacja w osi X | | Kompensacja w osi Z | | Kompensacja promienia ostrza | | Położenie T urojonego punktu ostrza | Kompensacja w osi Y | |
|-------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | Zużycie | Geo-metria | Zużycie | Geo-metria | Zużycie | Geo-metria | | Zużycie | Geo-metria |
| 1 : : 99 | #10001 : : #10099 | #15001 : : #15099 | #11001 : : #11099 | #16001 : : #16099 | #12001 : : #12099 | #17001 : : #17099 | #13001 : : #13099 | #14001 : : #14099 | #19001 : : #19099 |

Wartość przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu

Można odczytać wartość przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu. Można ją zmienić, wprowadzając inną wartość.

| Oś sterowana | Wartość przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu |
|--------------|--|
| Oś X | #2501 |
| Oś Z | #2601 |

• Alarmy makropolecenia

Tabela 15.2 (d) Zmienne systemowe alarmów makropolecenia

| Numer zmiennej | Funkcja |
|----------------|---|
| #3000 | Jeśli do zmiennej #3000 jest przypisana wartość od 0 do 200, CNC zatrzymuje się z alarmem. Po wyrażeniu można wpisać komunikat alarmu nie przekraczający 26 znaków. Na ekranie monitora są wyświetlane numery alarmów, poprzez dodanie 3000 do wartości w zmiennej #3000, oraz komunikat towarzyszący alarmowi. |

Przykład:

#3000=1(NARZEDZIA NIE ZNALEZIONO);

→ Na ekranie alarmów pojawi się komunikat
“3001 NR.NARZEDIA NIE ZNALEZIONO.”

• Informacja czasu

Informacja o czasie może być zapisana i odczytana.

Tabela 15.2 (e) Zmienne systemowe w informacji o czasie

| Numer zmiennej | Funkcja |
|----------------|--|
| #3001 | Zmienna spełnia funkcję zegara zliczającego jednomilisekundowe odcinki czasu. Po włączeniu zasilania zmienna przyjmuje wartość 0. Po zliczeniu 2147483648 milisekund, wartość zmiennej jest zerowana. |
| #3002 | Zmienna spełnia funkcję zegara zliczającego jednogodzinne odcinki czasu, kiedy zaświecona jest lampka startu cyklu. Zmienna ta zachowuje swoją wartość nawet po wyłączeniu zasilania. Po zliczeniu 9544.371767 godzin, wartość zmiennej jest zerowana. |
| #3011 | Zmienna ta może być wykorzystana do odczytywania bieżącej daty (rok/miesiąc/dzień). Informacja rok/miesiąc/dzień jest konwertowana na liczbę dziesiętną. Na przykład, data 28 marca 1993 jest zapisywana jako 19930328. |
| #3012 | Zmienna ta może być wykorzystana do odczytywania bieżącego czasu (godziny/minuty/sekundy). Wartość godzin/minut/sekund jest konwertowana na liczbę dziesiętną. Na przykład, godzina 15:34 min 56 sek zostanie zapisana jako 153456. |

- **Sterowanie automatyczne**

Można zmienić stan sterowania operacji automatycznych.

Tabela 15.2 (f) Zmienne systemowe (#3003) sterowania automatycznego

| #3003 | Pojedynczy blok | Zakończenie funkcji pomocniczej |
|-------|-----------------|---------------------------------|
| 0 | Uaktywnione | Oczekiwanie |
| 1 | Nieaktywne | Oczekiwanie |
| 2 | Uaktywnione | Bez oczekiwania |
| 3 | Nieaktywne | Bez oczekiwania |

- Po włączeniu zasilania, zmienna ma wartość 0.
- Jeśli zatrzymanie pojedynczego bloku jest nieaktywne, operacja pojedynczego bloku nie jest wykonywana, nawet jeśli przełącznik pojedynczego bloku jest w pozycji ON
- Jeśli nie określono oczekiwania na funkcje pomocnicze (M, S i T), wykonanie programu przechodzi do następnego bloku przed zakończeniem funkcji pomocniczych. Nie jest także wysyłany sygnał zakończenia dystrybucji DEN.

Tabela 15.2 (g) Zmienna systemowa (#3004) sterowania automatycznego

| #3004 | Stop posuwu | Korekcja szybkości posuwu | Dokładne zatrzymanie |
|-------|-------------|---------------------------|----------------------|
| 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 |

- Po włączeniu zasilania, zmienna ma wartość 0.
- Jeśli jest uaktywniony stop posuwu:
 - (1) Jeśli przycisk zatrzymania posuwu jest wciśnięty, maszyna zatrzymuje się w trybie zatrzymania pojedynczego bloku. Jednak operacja zatrzymania pojedynczego bloku nie jest wykonywana, jeśli tryb pojedynczego bloku jest wyłączony zmienną #3003.
 - (2) Jeśli przycisk zatrzymania posuwu jest naciśnięty i zwolniony, lampka zatrzymania posuwu zaświeci się, ale urządzenie nie zatrzyma się. Program będzie dalej wykonywany, a urządzenie zatrzyma się przy pierwszym bloku, w którym aktywne jest zatrzymanie posuwu.
- Jeśli korekcja szybkości posuwu jest nieaktywna, będzie zawsze stosowane 100% przesterowanie, niezależnie od nastawy przełącznika korekcji szybkości posuwu na pulpicie urządzenia.
- Jeśli kontrola dokładnego zatrzymania jest nieaktywna, nie zostanie wykonana kontrola dokładnego zatrzymania (kontrola położenia), nawet w blokach nie wykonujących skrawania.

• Nastawienia

Nastawienia można zapisywać i odczytywać. Wartości dwójkowe są konwertowane na wartości dziesiętne.

| #3005 | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | #15 | #14 | #13 | #12 | #11 | #10 | #9 | #8 |
| Nastawa | | | | | | | FCV | |
| | #7 | #6 | #5 | #4 | #3 | #2 | #1 | #0 |
| Nastawa | | | SEQ | | | INI | ISO | TVC |
| #9 (FCV) : Czy korzystać z możliwości konwersji formatu taśmy FS15 #5 (SEQ) : Czy automatycznie wstawiać numery sekwencji #2 (INI) : Wprowadzanie milimetrów lub cali #1 (ISO) : Czy korzystać z EIA lub ISO jako kodu wyjściowego #0 (TVC) : Czy wykonać kontrolę TV | | | | | | | | |

• Zatrzymanie z komunikatem

Wykonywanie programu można zatrzymać, po czym można wyświetlić komunikat.

| Numer zmiennej | Funkcja |
|----------------|--|
| #3006 | <p>When "#3006=1 (KOMUNIKAT);" zaprogramowano w makro, program wykonuje bloki do bezpośrednio poprzedzającego i zatrzymuje się.</p> <p>Jeśli w tym samym bloku zostanie zaprogramowany komunikat o długości nie przekraczającej 26 znaków, ujęty między znakami ograniczającymi("(") i (")"), to zostanie on wyświetlony na zewnętrznym ekranie operatora.</p> |

• Odbicie lustrzane osi

Status odbicia lustrzanego dla każdego zestawu osi, korzystającego z przełącznika zawewnętrznego lub operacji nastawienia, można odczytać za pomocą sygnału wyjściowego (sygnał kontroli odbicia lustrzanego). Można sprawdzić status odbicia lustrzanego uzyskanego w taki sposób. (Patrz rozdział 4.7 w III.) Uzyskania wartość dwójkowa jest konwertowana na wartość dziesiętną.

| #3007 | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------|------|------|------|------|------|------|------|--|------------------|-----|---|--|
| | #7 | #6 | #5 | #4 | #3 | #2 | #1 | #0 | | | | | |
| Nastawa | Oś 8 | Oś 7 | Oś 6 | Oś 5 | Oś 4 | Oś 3 | Oś 2 | Oś 1 | | | | | |
| Dla każdego bitu — <table border="0"> <tr> <td>0 (funkcja odbicia lustrzanego jest wyłączona)</td> <td rowspan="2">} jest wskazane.</td> </tr> <tr> <td>lub</td> </tr> <tr> <td>1 (funkcja odbicia lustrzanego jest włączona)</td> <td></td> </tr> </table> | | | | | | | | | 0 (funkcja odbicia lustrzanego jest wyłączona) | } jest wskazane. | lub | 1 (funkcja odbicia lustrzanego jest włączona) | |
| 0 (funkcja odbicia lustrzanego jest wyłączona) | } jest wskazane. | | | | | | | | | | | | |
| lub | | | | | | | | | | | | | |
| 1 (funkcja odbicia lustrzanego jest włączona) | | | | | | | | | | | | | |
| Przykład : Jeśli #3007 ma wartość 3, to funkcja odbicia lustrzanego jest uaktywniona dla pierwszej i drugiej osi. | | | | | | | | | | | | | |

- Jeśli funkcja odbicia lustrzanego jest ustawiona dla pewnej osi za pomocą sygnału odbicia lustrzanego i nastawy, to wartość sygnału i wartość nastawy są odczytywane i wyprowadzane.
- Jeśli są włączone sygnały odbicia lustrzanego dla osi innych, niż osie sterowania, to są one w dalszym ciągu wczytywane do zmiennej systemowej #3007.
- Zmienna systemowa #3007 jest chroniona przed zapisem. Jeśli zostanie wykonana próba zapisania danych w zmiennej, to zostanie włączony alarm P/S nr 116 "ZMIENNA ZABEZ. PRZED ZAPISEM".

- **Liczba obrobionych elementów**

Można zapisywać i odczytywać liczbę (docelową) wymaganych elementów oraz liczbę (rzeczywistą) elementów obrobionych.

Tabela 15.2 (h) Zmienne systemowe liczby elementów wymaganych i liczby elementów obrobionych

| Numer zmiennej | Funkcja |
|----------------|--|
| #3901 | Liczba obrobionych elementów (rzeczywista) |
| #3902 | Żądana liczba części (docelowa) |

ADNOTACJA

Nie wpisywać wartości ujemnej.

- **Kod modalny**

Można odczytywać informacje modalne podane we wszystkich blokach aż do bloku bezpośrednio poprzedzającego blok bieżący.

Tabela 15.2 (i) Zmienne systemowe informacji modalnych

| Numer zmiennej | Funkcja |
|----------------|---|
| #4001 | G00, G01, G02, G03, G33, G34 (Grupa 01) |
| #4002 | G96, G97 (Grupa 02) |
| #4003 | (Grupa 03) |
| #4004 | G68, G69 (Grupa 04) |
| #4005 | G98, G99 (Grupa 05) |
| #4006 | G20, G21 (Grupa 06) |
| #4007 | G40, G41, G42 (Grupa 07) |
| #4008 | G25, G26 (Grupa 08) |
| #4009 | G22, G23 (Grupa 09) |
| #4010 | G80 – G89 (Grupa 10) |
| #4011 | (Grupa 11) |
| #4012 | G66, G67 (Grupa 12) |
| #4014 | G54 – G59 (Grupa 14) |
| #4015 | (Grupa 15) |
| #4016 | G17 – G19 (Grupa 16) |
| : | : |
| #4022 | (Grupa 22) |
| #4109 | kod F |
| #4113 | tryb M |
| #4114 | Numer bloku |
| #4115 | Numer programu |
| #4119 | kod S |
| #4120 | kod T |

Przykład;

Po wykonaniu **#1=#4001**; wartością wynikową w **#1** jest **0, 1, 2, 3 lub 33**.

Po ustaleniu zmiennej odczytującej informacje modalne, odpowiadającej grupie kodu G, która nie może być zastosowana, jest włączany alarm P/S.

- **Pozycja aktualna**

Informacja o położeniu nie może być zapisana, ale można ją odczytać.

Tabela 15.2 (j) Zmienne systemowe informacji o położeniu

| Numer zmiennej | Dane położenia | Układ współ-rzędnych | Wartość kompen-sacji narzędzia | Operacja odczytu w czasie posuwu |
|----------------|-----------------------------------|--|--------------------------------|----------------------------------|
| #5001 – #5008 | Pozycja na końcu bloku | Układ współ-rzędnych przedmiotu obrabia-nego | Nie uwzglę-dniony | Uaktyw-nione |
| #5021 – #5028 | Pozycja aktualna | Układ współ-rzędnych maszyny | Uwzglę-dniony | Nieaktywne |
| #5041 – #5048 | Pozycja aktualna | Układ współ-rzędnych przedmiotu obrabia-nego | | Uaktyw-nione |
| #5061 – #5068 | Pozycja sygnału pominięcia | | | |
| #5081 – #5082 | Wartość kompen-sacji narzędzia | | | Nieaktywne |
| #5101 – #5108 | Położenie odchylenia serwosystemu | | | |

- Pierwsza cyfra (od 1 do 8) oznacza numer osi.
- W zmiennych #5081 do 5088 jest przechowywana zastosowana wartość korekcji narzędzia, a nie wartość korekcji bezpośrednio ją poprzedzająca.
- Położenie narzędzia, w którym jest włączany sygnał pominięcia (funkcja pominięcia) w bloku G31, jest przechowywane w zmiennych #5061 do #5068. Jeśli sygnał pominięcia nie jest włączony w bloku G31, to w tych zmiennych jest przechowywany punkt docelowy podanego bloku.
- Jeśli odczyt w czasie posuwu jest niemożliwy, to znaczy, że nie można odczytać spodziewanych wartości z powodu działania funkcji buforowania (odczytu w wyprzedzeniu).

- **Wartości kompensacji układu współrzędnych obrabianego przedmiotu (wartości korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu)**

Wartości korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu mogą być odczytywane i zapisywane.

Tabela 15.2 (k) Zmienne systemowe wartości korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu

| Numer zmiennej | Funkcja |
|---------------------|---|
| #5201 : #5208 | Wartość korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu w pierwszej osi : Wartość korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu w ósmej osi |
| #5221 : #5228 | Wartość korekcji punktu zerowego przedmiotu w pierwszej osi G54 : Wartość korekcji punktu zerowego przedmiotu w ósmej osi G54 |
| #5241 : #5248 | Wartość korekcji punktu zerowego przedmiotu w pierwszej osi G55 : Wartość korekcji punktu zerowego przedmiotu w ósmej osi G55 |
| #5261 : #5268 | Wartość korekcji punktu zerowego przedmiotu w pierwszej osi G56 : Wartość korekcji punktu zerowego przedmiotu w ósmej osi G56 |
| #5281 : #5288 | Wartość korekcji punktu zerowego przedmiotu w pierwszej osi G57 : Wartość korekcji punktu zerowego przedmiotu w ósmej osi G57 |
| #5301 : #5308 | Wartość korekcji punktu zerowego przedmiotu w pierwszej osi G58 : Wartość korekcji punktu zerowego przedmiotu w ósmej osi G58 |
| #5321 : #5328 | Wartość korekcji punktu zerowego przedmiotu w pierwszej osi G59 : Wartość korekcji punktu zerowego przedmiotu w ósmej osi G59 |

ADNOTACJA

Aby korzystać ze zmiennych #5201 do #5328, konieczna jest opcja układu współrzędnych obrabianego przedmiotu

15.3 DZIAŁANIA ARYTMETYCZNE I LOGICZNE

Na zmiennych można wykonywać działania podane w tabeli 15.3 (a). Wyrażenie po prawej stronie operatora może zawierać stałe lub zmienne, połączone ze sobą funkcją lub operatorem. Zmienne #j i #k w wyrażeniu można zamienić stałą. Zmienne po lewej stronie można także zamienić na wyrażenie.

Tabela 15.3 (a) Działania arytmetyczne i logiczne

| Funkcja | Format | Uwagi |
|----------------------------|-------------------|--|
| Definicja | #i=#j | |
| Suma | #i=#j+#k; | |
| Różnica | #i=#j-#k; | |
| Iloczyn | #i=#j*#k; | |
| Iloraz | #i=#j/#k; | |
| Sinus | #i=SIN[#j]; | Kąt jest podawany w stopniach. 90 stopni i 30 minut jest podawane jako 90.5 stopnia. |
| Arcus sinus | #i=ASIN[#j]; | |
| Cosinus | #i=COS[#j]; | |
| Arcus cosinus | #i=ACOS[#j]; | |
| Tangens | #i=TAN[#j]; | |
| Arcus tangens | #i=ATAN[#j]/[#k]; | |
| Pierwiastek kwadratowy | #i=SQRT[#j]; | |
| Wartość bezwzględna | #i=ABS[#j]; | |
| Zaokrąglenie | #i=ROUND[#j]; | |
| Zaokrąglenie z niedomiarem | #i=FIX[#j]; | |
| Zaokrąglenie z nadmiarem | #i=FUP[#j]; | |
| Logarytm naturalny | #i=LN[#j] | |
| Funkcja wykładnicza | #i=EXP[#j]; | |
| OR | #i=#j OR #k; | Działanie logiczne jest wykonywane na wartościach binarnych bit po bicie. |
| XOR | #i=#j XOR #k; | |
| AND | #i=#j AND #k; | |
| Przeliczenie z BCD do BIN | #i=BIN[#j]; | Stosowane do wymiany sygnału do i z PMC |
| Przeliczenie z BIN do BCD | #i=BCD[#j]; | |

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, to włączy się alarm P/S nr 111.
- Zamiast zmiennej #j można zastosować wartość stałą.

• **ARCCOS #i = ACOS[#j];**

- Argument zawiera się w przedziale od 180° do 0° .
- Jeśli #j jest poza zakresem -1 , to włączy się alarm P/S nr 111.
- Zamiast zmiennej #j można zastosować wartość stałą.

• **ARCTAN**

#i = ATAN[#j]/[#k];

- Określa długości dwóch boków, oddzielone od siebie znakiem ukośnika (/).
- Wartość argumentu może być następująca:
Jeśli bit NAT (bit 0 parametru 6004) ma wartość 0: 0° do 360°

Przykład:

Jeśli zadano **#1 = ATAN[-1]/[-1]**; #1 ma wartość **225.0**

Kiedy bit NAT (bit 0 param. 6004) ma wartość 1: **-180° do 180°**

Przykład:

Jeśli ustalono **#1 = ATAN[-1]/[-1]**;; to #1 wynosi **-135.0** .

• **Logarytm naturalny**

#i = LN[#j];

- Zamiast zmiennej #j można zastosować wartość stałą.
- Należy zauważyć, że błąd względny może wynieść 10^{-8} lub więcej.
- Jeśli argument logarytmu (#j) wynosi zero lub mniej, to włączy się alarm P/S nr 111.
- Zamiast zmiennej #j można zastosować wartość stałą.

• **Funkcja wykładnicza**

#i = EXP[#j];

- Należy zauważyć, że błąd względny może wynieść 10^{-8} lub więcej.
- Jeśli wynik działania przekracza 3.65×10^{47} (j wynosi około 110), to wystąpi nadmiar i włączy się alarm P/S nr 111.
- 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 zostanie wykonane **#1=ROUND[#2]**;;, kiedy #2 zawiera wartość **1.2345**, to wartością zmiennej #1 jest **1.0**.

- Jeżeli funkcja ROUND zostanie użyta w adresach polecenia NC, to spowoduje zaokrąglenie podanej wartości zgodnie z najmniejszym przyrostem przesunięcia w tym adresie.

Przykład:

Tworzenie programu wiercenia, który dokonuje obróbki zgodnie z wartościami zmiennych #1 i #2, po czym powraca do położenia wyjściowego

Założmy, że system przyrostowy wynosi 1/1000 mm, zmienna #1 ma wartość 1.2345, a zmienna #2 ma wartość 2.3456. Wówczas,
G00 G91 X-#1; Przesunięcie 1.235 mm.

G01 X-#2 F300; Przesunięcie 2.346 mm.

G00 X[#1+#2];

Ponieważ $1.2345 + 2.3456 = 3.5801$, 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]] musi być podane, aby narzędzie powróciło do położenia wyjściowego.

- **Zaokrąglanie w górę i w dół do liczby całkowitej**

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:

Założmy, 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. (zobacz III-9.7).

Przykład:

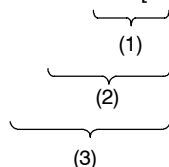
ROUND → RO

FIX → FI

- **Kolejność działań**

- (1) Funkcje
- (2) Działania mnożenia i dzielenia (*, /, AND, MOD)
- (3) Działania dodawania i odejmowania (+, -, OR, XOR)

Przykład) #1=#2+#3*SIN[#4];

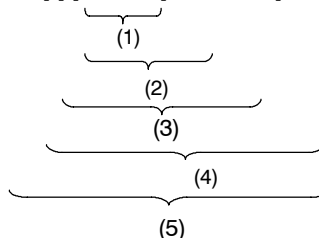


(1), (2) i (3) oznaczają kolejność działań.

- **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 nr 118.

Przykład) #1=SIN [[[#2+#3] *#4 + #5] *#6] ;



Liczby (1) do (5) oznaczają kolejność działań.

Ograniczenia

- **Nawiasy kwadratowe**

Nawiasy kwadratowe ([,]) są wykorzystywane do ujęcia wyrażenia. Nawiasy zwykłe są stosowane do umieszczenia komentarzy.

• Błąd działania

W czasie wykonywania działań mogą pojawić się błędy.

Tabela 15.3 (b) Błędy występujące w działaniach

| Działanie | Błąd średni | Błąd maksymal. | Typy błędów |
|--|------------------------|------------------------|--|
| $a = b * c$ | 1.55×10^{-10} | 4.66×10^{-10} | Błąd względny (*1) $\left \frac{\varepsilon}{b} \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} | Min $\left \frac{\varepsilon}{b} \right \left \frac{\varepsilon}{c} \right $ (*2) |
| $a = \text{SIN} [b]$ $a = \text{COS} [b]$ | 5.0×10^{-9} | 1.0×10^{-8} | Błąd bezwzględny (*3) $\left \varepsilon \right $ stopni |
| $a = \text{ATAN} [b] / [c]$ (*4) | 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 dzielenie SIN/COS.

- 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

zmienne przyjmą wartości:

#1=9876543200000.000

#2=9876543300000.000

W takim przypadku, jeśli zostanie obliczone #3=#2-#1; to wynikiem będzie, #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.

W tego powodu należy szukać różnicy między dwoma zmiennymi za pomocą IF[ABS[#1-#2]LT0.001].

Wówczas należy założyć, że wartości dwóch zmiennych są równe, kiedy ich różnica nie przekracza dopuszczalnego limitu (w tym przypadku 0.001).

- Podczas zaokrąglania wartości w dół również należy zachować dużą ostrożność.

Przykład:

W czasie obliczania $\#2 = \#1 * 1000$;, gdzie $\#1 = 0.002$;, wynikowa wartość zmiennej $\#2$ nie będzie wynosiła 2, lecz 1.99999997.

W wyrażeniu $\#3 = \text{FIX}[\#2]$; uzyskana wartość zmiennej $\#1$ wyniesie 1.0 zamiast 2.0. 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:

$\#3 = \text{FIX}[\#2 + 0.001]$

$\#3 = \text{ROUND}[\#2]$

- **Dzielnik**

Jeśli w działaniu dzielenia zostanie podany dzielnik równy zero, lub jeśli zostanie wpisana funkcja TAN[90], zostanie włączony alarm nr 112.

15.4 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 wywołanie podprogramu przez G65, G66, 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 zatrzymuje się. Maszyna zatrzyma się w trybie pojedynczego bloku, jeśli bit 5 (SBM) parametru 6000 ma wartość 1.
- Bloki makropoleceń nie są traktowane jak bloki nie zadające żadnego posunięcia w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia (patrz rozdział II–15.7).

- **Polecenia NC, które mają takie same właściwości, jak makropolecenia**

Jeśli parametr NPS (nr 3450#4) ma wartość, to polecenia NC w bloku, które spełniają następujące warunki, odpowiadają makropoleceniom.

- Jeśli blok zawiera polecenie wywołania podprogramu (M98, wywołanie podprogramu korzystające z kodu M lub z kodu T) i nie zawiera żadnych adresów poleceń, innych niż O, N, P lub L, to taki blok jest odpowiednikiem makropolecenia.
- Jeśli blok zawiera M99 i nie zawiera żadnego adresu polecenia innego niż O, N, P lub L, to taki blok jest odpowiednikiem makropolecenia.

15.5 ODGAŁĘZIENIE I POWTÓRZENIE

Sterowanie programem można zmienić za pomocą instrukcji GOTO i instrukcji IF. Stosuje się trzy rodzaje odgałęzień i powtórzeń:

Odgałęzienie i
powtórzenie

— Instrukcja GOTO (skok bezwarunkowy)

— Instrukcja IF (skok warunkowy) if ..., then...

— Instrukcja WHILE (powtarzanie while ...)

15.5.1 Odgałęzienie bezwarunkowe (instrukcja GOTO)

Następuje skok do bloku numer n. Jeśli podano blok o numerze spoza zakresu 1 do 99999, zostanie uruchomiony alarm P/S nr 128. Numer bloku może być wynikiem wyrażenia.

GOTO n ; n: numer bloku (od 1 do 99999)

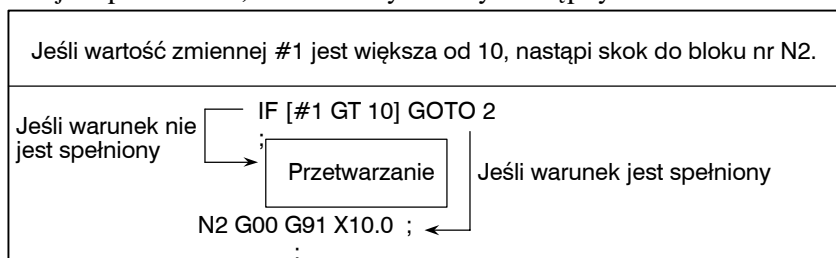
Przykład:

GOTO1;

GOTO#10;

15.5.2 Odgałęzienie warunkowe (instrukcja IF)

Po IF należy podać wyrażenie, będące warunkiem skoku. IF [<wyrażenie warunkowe>] GOTO n Jeżeli podany warunek jest prawdziwy, następuje skok do polecenia numer n. Jeśli wyrażenie nie jest prawdziwe, zostanie wykonany następny blok.



IF[<wyrażenie warunkowe>]THEN

Jeśli podany warunek jest prawdziwy, zostanie wykonane wcześniej ustalone makropolecenie. 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 ; |

Objaśnienia

- Wyrażenie warunkowe
- Operatory

Wyrażenie warunkowe musi zawierać operator wstawiony między dwie zmienne lub między zmienną i stałą i musi być ujęty w nawiasach kwadratowych ([,]). Zamiast zmiennej można użyć wyrażenia.

Operatory 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. Nie można stosować znaku nierówności.

Tabela 15.5.2 Operatory

| Operator | Znaczenie |
|----------|-----------------------|
| EQ | równy(=) |
| NE | różny(≠) |
| GT | wiekszy od(>) |
| GE | wiekszy lub równy(≥) |
| LT | mniejszy od(<) |
| LE | mniejszy lub równy(≤) |

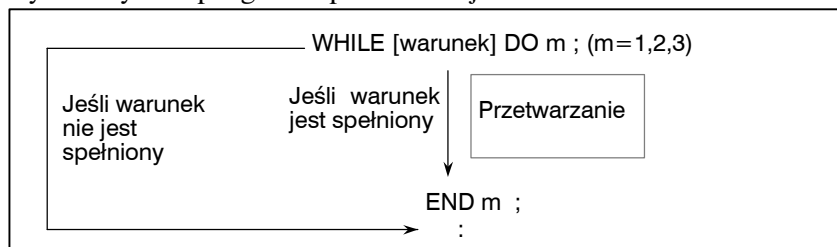
Przykład programu

Przykładowy program, podany poniżej, służy do znalezienia sumy liczb od 1 do 10.

```
O9500;
#1=0; Wartość początkowa zmiennej przechowującej sumę
#2=1; Wartość początkowa zmiennej jako składnika
N1 IF[#2 GT 10] GOTO 2; Skok do N2 jeśli składnik jest większy niż 10
#1=#1+#2; Obliczenie sumy
#2=#2+1; Następny składnik
GOTO 1; Skok do N1
N2 M30; Koniec programu
```

15.5.3 Powtórzenie (instrukcja While)

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.

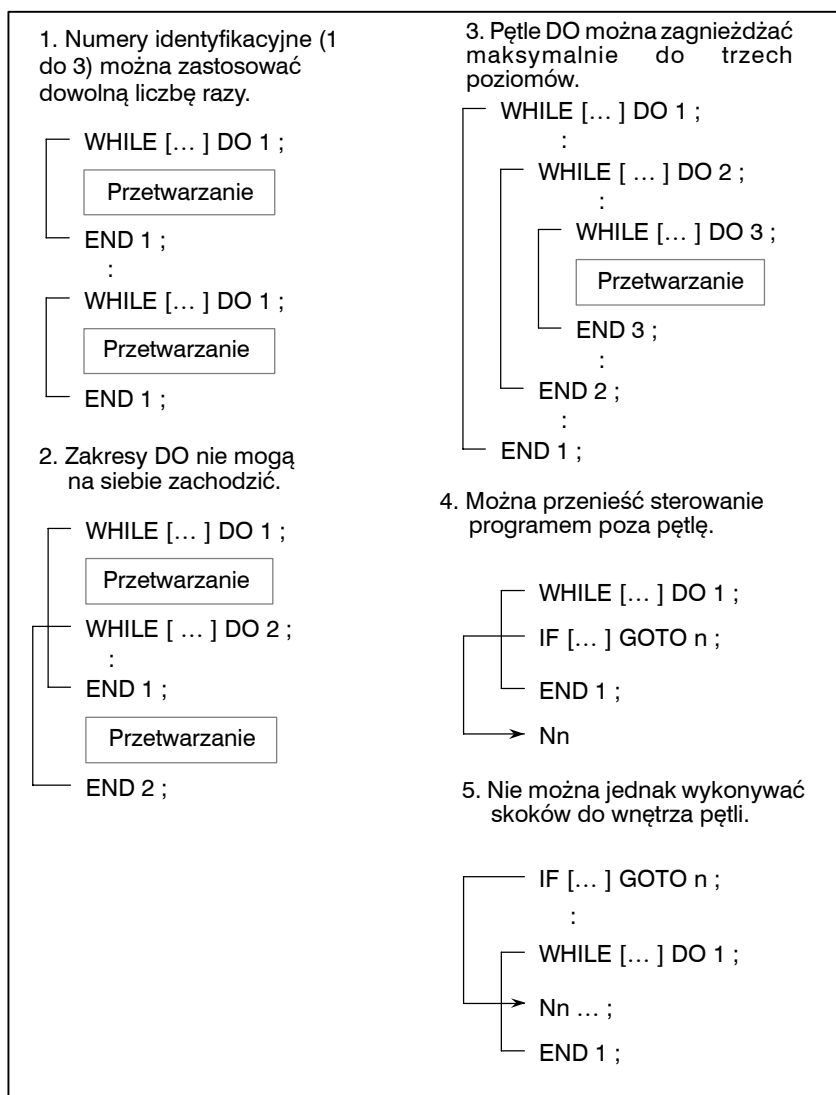


Objaśnienia

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 będzie zastosowana liczba inna, niż 1, 2 lub 3, zostanie włączony alarm P/S nr 126.

• Zagnieżdżanie

Numery identyfikacyjne (1 do 3) w pętli DO-END można zastosować dowolną liczbę razy. Jeśli jednak w programie znajdują się pętle skrzyżowane (zachodzące na siebie zakresy DO), zostanie uruchomiony alarm P/S nr 124.



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. Korzystanie z instrukcji WHILE w przypadku powtórzeń, powoduje skrócenie czasu realizacji programu.

• Niezdefiniowana zmienna

W wyrażeniach warunkowych, w których zastosowano operatory EQ lub NE, wartość pusta (null) i wartość zerowa mają inne znaczenie. We wszystkich pozostałych wyrażeniach warunkowych wartość null jest traktowana jak zero.

Przykład programu

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;
```


15.6

WYWOŁANIE MAKROPROGRAMU

Makropolecenie można wywołać za pomocą następujących metod:

| | |
|--------------------------|-------------------------------|
| Wywołanie makropolecenia | Wywołanie proste ((G65) |
| | Wywołanie modalne (G66, G67) |
| | Wywołanie z kodem G |
| | Wywołanie z kodem M |
| | Wywołanie podprogramu kodem M |
| | Wywołanie podprogramu kodem T |

Ograniczenia

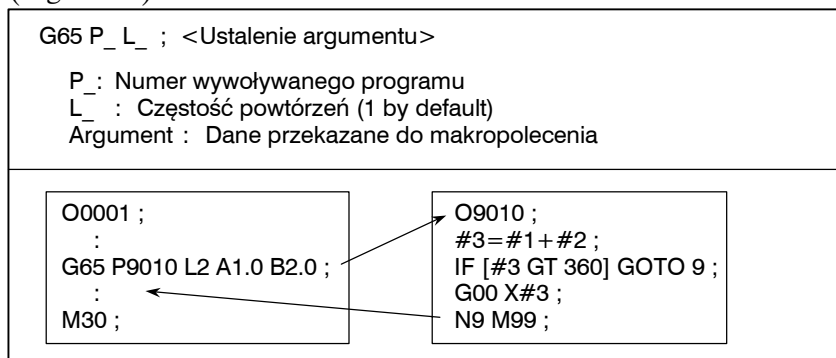
- **Różnice między wywołaniem makropolecenia i wywołaniem podprogramów**

Wywołanie programu makropolecenia (G65) różni się od wywołania podprogramu (M98) następująco.

- W przypadku G65, można określić argument (dane przesyłane do makropolecenia). W przypadku M98 nie można przesłać argumentu.
- Jeśli blok M98 zawiera inne polecenie NC (na przykład, G01 X100.0 M98Pp), to podprogram jest wywoływany po wykonaniu polecenia. Z drugiej strony G65 powoduje bezwarunkowe przywołanie makropolecenia.
- Jeśli blok M98 zawiera inne polecenie NC (na przykład, G01 X100.0 M98Pp), urządzenie zatrzymuje się w trybie pojedynczego bloku. Z drugiej strony G65 nie powoduje zatrzymania maszyny.
- W przypadku G65 zmienia się poziom zmiennych lokalnych. W przypadku M98 poziom zmiennych lokalnych nie zmienia się.

15.6.1 Wywołanie proste (G65)

Jeśli podano G65, zostanie wywołane makropolecenie użytkownika, wskazane w adresie P. Do makropolecenia można przekazać dane (argument).



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 9999 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

| Adres | Numer zmiennej |
|-------|----------------|
| A | #1 |
| B | #2 |
| C | #3 |
| D | #7 |
| E | #8 |
| F | #9 |
| H | #11 |

| Adres | Numer zmiennej |
|-------|----------------|
| I | #4 |
| J | #5 |
| K | #6 |
| M | #13 |
| Q | #17 |
| R | #18 |
| S | #19 |

| Adres | 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 adresu słowa. Jednak adresy I, J i K należy podawać w kolejności alfabetycznej.

Przykład

B_A_D_ ... J_K_ Poprawnie

B_A_D_ ... J_I_ Niepoprawnie

Ustalenie argumentu II

Ustalenie argumentu II typu korzysta z A, B i C po jednym razie oraz z I, J i K najwyżej 10 razy. Ustalenie argumentu II typu jest stosowane do przekazywania w postaci argumentów takich wartości, jak współrzędne trójwymiarowe.

| Adres | Numer zmiennej |
|----------------|----------------|
| A | #1 |
| B | #2 |
| C | #3 |
| I ₁ | #4 |
| J ₁ | #5 |
| K ₁ | #6 |
| I ₂ | #7 |
| J ₂ | #8 |
| K ₂ | #9 |
| I ₃ | #10 |
| J ₃ | #11 |

| Adres | Numer zmiennej |
|----------------|----------------|
| K ₃ | #12 |
| I ₄ | #13 |
| J ₄ | #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 |

| Adres | Numer zmiennej |
|-----------------|----------------|
| J ₇ | #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 |

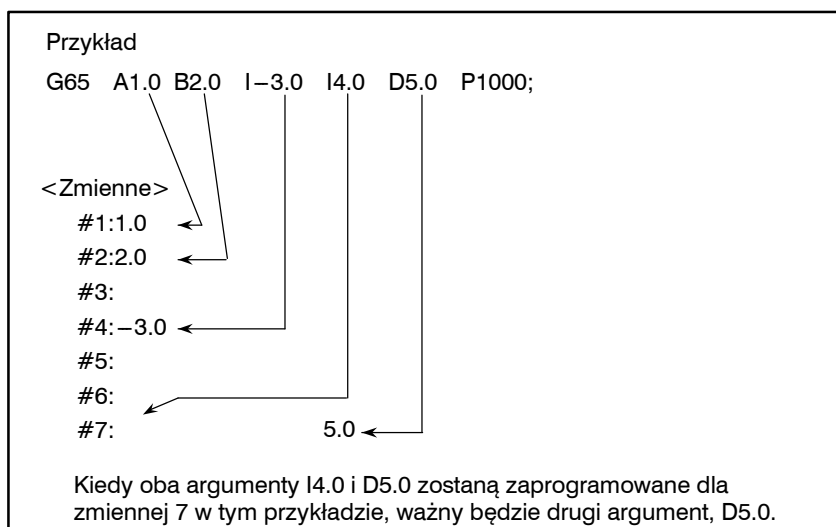
- Indeksy I, J i K, wskazujące kolejność ustalania argumentów, nie są zapisywane w bieżącym programie.

Ograniczenia

- **Format**
- **Połączenie ustalania argumentów I i II typu**

G65 musi być podane przed argumentem.

CNC dokonuje wewnętrznego połączenia ustalania argumentów I i II typu. Jeśli zdefiniowano połączenie ustalania argumentów II typu, to obowiązuje typ ustalania argumentów, zdefiniowany później.



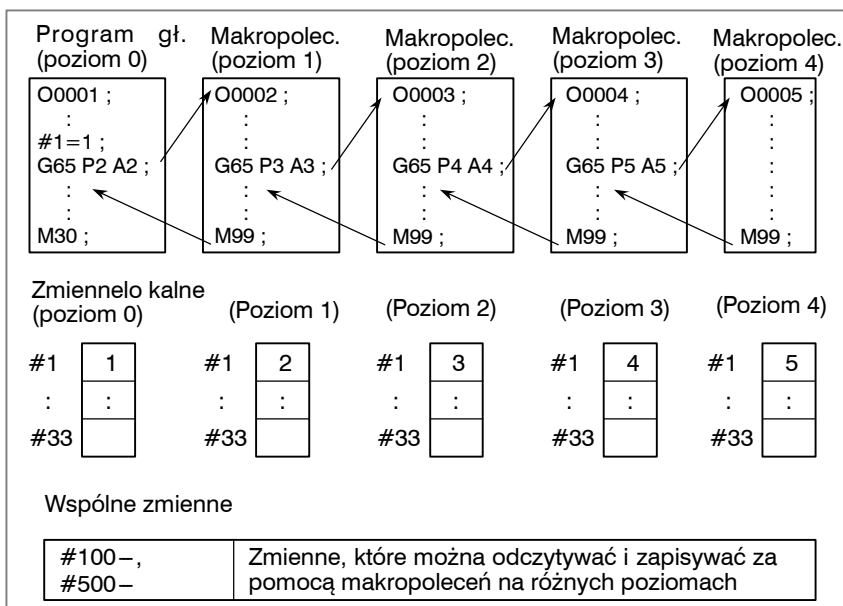
- **Położenie kropki dziesiętnej**
- **Zagnieżdżanie wywołań**

Jednostki, stosowane w argumentach przekazywanych bez kropki dziesiętnej, odpowiadają najmniejszemu zadawaniu przyrostowemu w każdym adresie. 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.

Do głębokości czterech poziomów można zagnieżdżać proste wywołania (G65) i wywołania modalne (G66). Nie dotyczy to wywołań podprogramów (M98).

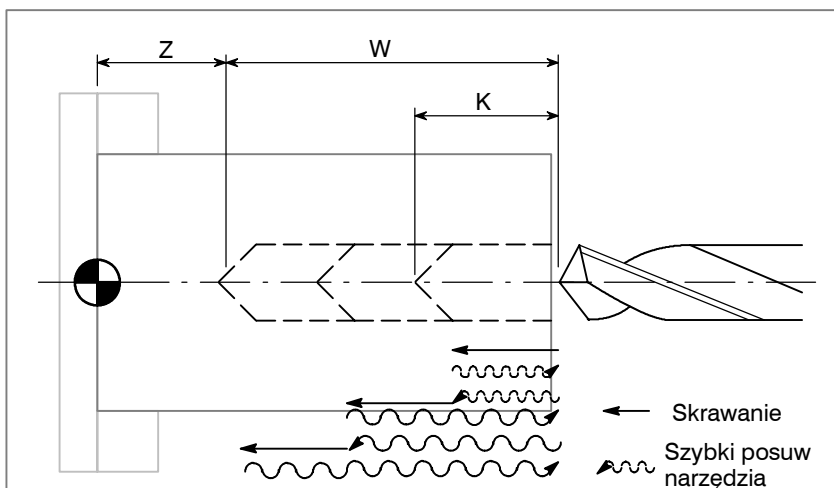
• Poziomy zmiennych lokalnych

- Do zagnieżdżania można zastosować zmienne lokalne z poziomu 0 do 4.
- Program główny znajduje się na poziomie 0.
- Za każdym razem, kiedy jest wywołane makropolecenie (za pomocą G65 lub G66), 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. W tym czasie poziom zmiennej lokalnej jest zmniejszany o jeden i są odtwarzane wartości zmiennych lokalnych, zapisane w chwili wywołania makropolecenia.



Program przykładowy (cykl wiercenia)

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**

| |
|---|
| $G65 \ P9100 \left\{ \begin{matrix} Zz \\ Ww \end{matrix} \right\} Kk \ Ff ;$ |
|---|

Z: Głębokość otworu (zadawanie bezwzględne)

U: Głębokość otworu (zadawanie 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 ;
```

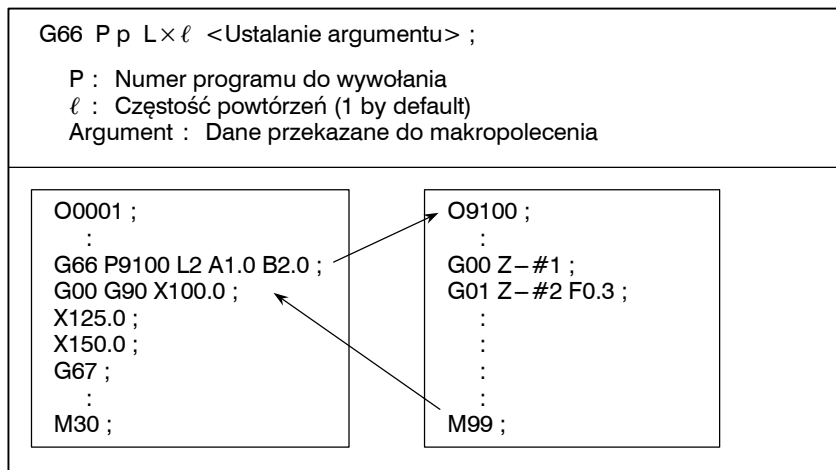
- **Makropolecenie (wywołany program)**

```
O9100;
#1=0 ; ..... Kasuje dane o głębokości bieżącego otworu.
#2=0 ; ..... Kasuje dane o głębokości poprzedniego
                otworu.
IF [#23 NE #0] GOTO 1 ; ..... W programowaniu przyrostowym oznacza
                                skok do N1.
IF [#26 EQ #0] GOTO 8 ; ..... Jeśli nie określono ani Z ani W, pojawia się błąd.
#23=#5002-#26 ; ..... Oblicza głębokość otworu.
N1  #1=#1+#6 ; ..... Oblicza aktualną głębokość otworu.
IF [#1 LE #23] GOTO 2 ; ..... Czy wiercony otwór jest
                                za głęboki?
#1=#23 ; ..... Zaciśnięcie na głębokości bieżącego otworu.
N2  G00 W-#2 ; ..... Przemieszczenie narzędzia do głębokości
                                poprzedniego otworu z szybkością posuwu
                                skrawania.
G01 W- [#1-#2] F#9 ; ..... Wierci otwór.
G00 W#1 ; ..... Przesuwa narzędzie do punktu startowego
                                wiercenia.
IF [#1 GE #23] GOTO 9 ; ..... Sprawdza, czy wiercenie jest zakończone.
#2=#1 ; ..... Zapisuje głębokość bieżącego otworu.
GOTO 1 ;
N9  M99 ;
N8  #3000=1 (Instrukcja NOT Z OR U)
```

15.6.2

Wywołanie modalne (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, należy określić w adresie P numer programu podlegającego wywołaniu modalnemu.
- Jeśli jest potrzebna liczba powtórzeń, w adresie L można podać liczbę z przedziału 1 do 9999.
- Podobnie, jak w przypadku wywołania prostego (G65), dane przekazywane do makropolecenia są argumentami.

• Przerwanie

Jeśli podano kod G67, modalne wywołania makropolecenia nie są realizowane w kolejnych blokach.

• Zagnieżdżanie wywołań

Do głębokości czterech poziomów można zagnieżdżać proste wywołania (G65) i wywołania modalne (G66). Nie dotyczy to wywołań podprogramów (M98).

• Zagnieżdżanie wywołań modalnych

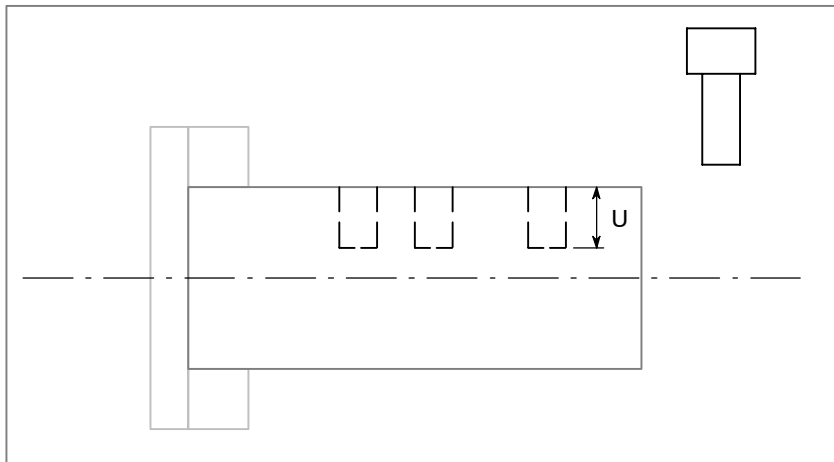
Wywołania modalne można zagnieżdżać ustalając w czasie wywołania inny kod G66.

Ograniczenia

- W bloku G66 nie można wywołać żadnego makropolecenia.
- 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.

Przykład programu

Program służy do wykonania nacięcia w ustalonym położeniu.



- **Format wywołania**

```
G66 P9110 Uu Ff ;
```

U : Głębokość rowka (zadawanie przyrostowe)

F : Prędkość skrawania przy nacinaniu

- **Program, który wywołuje makropolecenie**

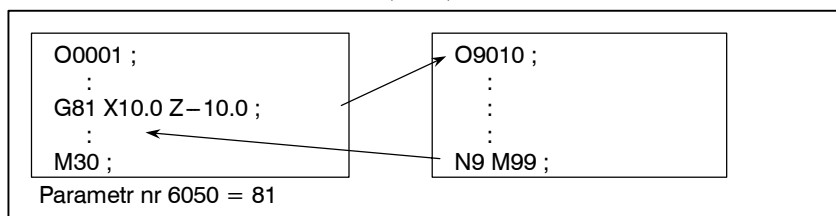
```
O0003 ;
G50 X100.0 Z200.0 ;
S1000 M03 ;
G66 P9110 U5.0 F0.5 ;
G00 X60.0 Z80.0 ;
Z50.0 ;
Z30.0 ;
G67 ;
G00 X00.0 Z200.0 M05 ;
M30;
```

- **Makropolecenie (wywołany program)**

```
O9110 ;
G01 U-#21 F#9 ; ..... Obróbka przedmiotu.
G00 U#21 ; ..... Cofnięcie narzędzia.
M99 ;
```

15.6.3 Wywołanie makroprogramu za pomocą 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

Ustawiając w zakresie od 1 do 9999 numer kodu G, stosowanego do wywołania makropolecenia użytkownika (9010 do 9019) w odpowiadającym parametrze (nr 6050 do 6059), makropolecenie można wywołać w taki sam sposób, jak za pomocą G65.

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 numerem parametru a numerem programu**

| Numer programu | Numer parametru |
|----------------|-----------------|
| O9010 | 6050 |
| O9011 | 6051 |
| O9012 | 6052 |
| O9013 | 6053 |
| O9014 | 6054 |
| O9015 | 6055 |
| O9016 | 6056 |
| O9017 | 6057 |
| O9018 | 6058 |
| O9019 | 6059 |

- **Powtórzenie**

Podobnie, jak w przypadku prostego wywołania, w adresie L można podać liczbę powtórzeń od 1 do 9999.

- **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.

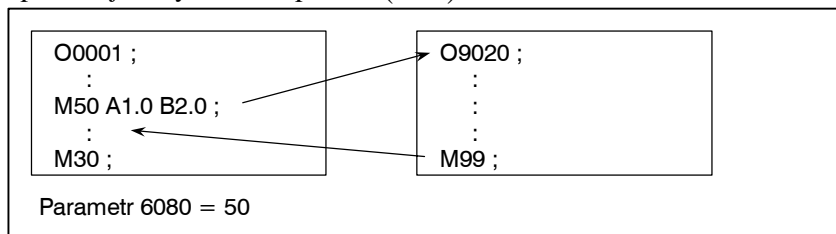
Ograniczenia

- **Zagnieżdżanie wywołań za pomocą kodów G**

W programie wywołanym kodem G nie można wywołać żadnego makropolecenia za pomocą kodu G. Kod G w takim programie jest traktowany jako zwykły kod G. W programie wywołanym jako podprogram za pomocą kodu M lub T, nie można za pomocą kodu G wywołać żadnego makropolecenia. Kod G w takim programie jest także traktowany jako zwykły kod G.

15.6.4 Wywołanie makroprogramu za pomocą kodu M

Ustalając w celu wywołania makropolecenia numer kodu M za pomocą parametru, makropolecenie można wywołać w taki sam sposób, jak wywołanie proste (G65).



Objaśnienia

Ustawiając w zakresie od 1 do 99999999 numer kodu M, stosowanego do wywołania makropolecenia użytkownika (O9020 do O9029) w odpowiadającym parametrze (nr 6080 do 6089), makropolecenie można wywołać w taki sam sposób, jak za pomocą G65.

- Zależność między numerem parametru a numerem programu

| Numer programu | Numer parametru |
|----------------|-----------------|
| O9020 | 6080 |
| O9021 | 6081 |
| O9022 | 6082 |
| O9023 | 6083 |
| O9024 | 6084 |
| O9025 | 6085 |
| O9026 | 6086 |
| O9027 | 6087 |
| O9028 | 6088 |
| O9029 | 6089 |

- Powtórzenie

Podobnie, jak w przypadku prostego wywołania, w adresie L można podać liczbę powtórzeń od 1 do 9999.

- Ustalanie argumentu

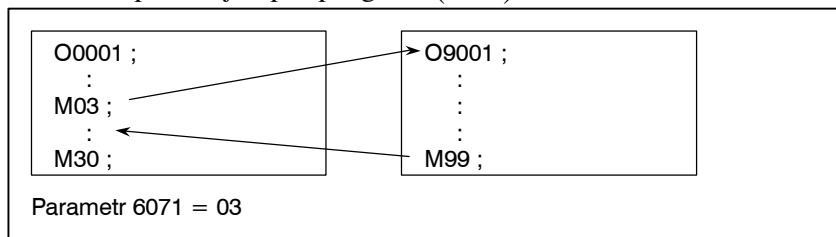
Podobnie, jak w przypadku prostego wywołania, dostępne są dwa typy ustalania argumentu: Ustalanie argumentu typu I i II. Typ ustalania argumentu jest ustalany automatycznie zależnie od zastosowanych adresów.

Ograniczenia

- Kod M, stosowany do wywołania makropolecenia, musi być podany na początku bloku.
- W makropoleceniu wywoływanym za pomocą kodu G lub w programie wywoływanym jako podprogram za pomocą kodu M lub T, nie można wywołać żadnych makropoleczeń za pomocą kodu M. Kod M w takim makropoleceniu lub programie jest traktowany jako zwykły kod M.

15.6.5 Wywołanie makroprogramu za pomocą kodu M

Ustalając w celu wywołania podprogramu (makroprogramu) numer kodu M za pomocą parametru, makropolecenie można wywołać w taki sam sposób, jak podprogram (M98).



Objaśnienia

Ustawiając numer kodu M, stosowanego do wywołania podprogramu w zakresie od 1 do 99999999 w parametrze (nr 6071 do 6076), odpowiadające makropoleceniu użytkownika (O9001 do O9006) może być wywołane w taki sam sposób, jak za pomocą M98.

- Zależność między numerem parametru a numerem programu

| Numer programu | Numer parametru |
|----------------|-----------------|
| O9001 | 6071 |
| O9002 | 6072 |
| O9003 | 6073 |
| O9004 | 6074 |
| O9005 | 6075 |
| O9006 | 6076 |
| O9007 | 6077 |
| O9008 | 6078 |
| O9009 | 6079 |

- Powtórzenie
- Ustalanie argumentu
- Kod M

Podobnie, jak w przypadku prostego wywołania, w adresie L można podać liczbę powtórzeń od 1 do 9999.

Ustalenie argumentu nie jest dopuszczone.

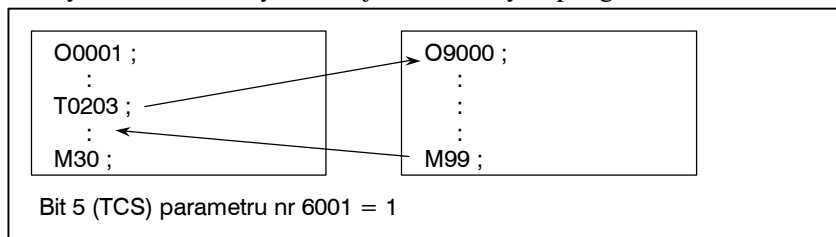
Kod M w wywołanym makropoleceniu jest traktowany jak zwykły kod M.

Ograniczenia

W makropoleceniu wywoływanym za pomocą kodu G lub w programie wywoływanym za pomocą kodu M lub T, nie można wywołać żadnych podprogramów za pomocą kodu M. Kod M w takim makropoleceniu lub programie jest traktowany jako zwykły kod M.

15.6.6 Wywołanie makroprogramu za pomocą kodu T

Umożliwiając wywołanie podprogramów (makroprogramów) za pomocą kodu T w parametrze, makropolecenie 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, makropolecenie O9000 można wywołać, kiedy kod T jest ustalony w programie obróbki. Kod T, ustalony w programie obróbki, jest przypisany do zmiennej wspólnej #149.

Ograniczenia

W makropoleceniu wywoływanym za pomocą kodu G lub w programie wywoływanym za pomocą kodu M lub T, nie można wywołać żadnych podprogramów za pomocą kodu T. Kod T w takim makropoleceniu lub programie jest traktowany jako zwykły kod T.

15.6.7 Przykładowy program

Warunki

Stosując funkcję wywołania podprogramu, która korzysta z kodów M, można mierzyć sumaryczny czas wykorzystania każdego narzędzia.

- Jest mierzony sumaryczny czas wykorzystania każdego narzędzia o numerach od 1 do 5. Nie jest mierzony czas narzędzi i numerach 6 i więcej.
- Do przechowywania numerów narzędzi i zmierzonych czasów wykorzystuje się następujące zmienne:

| | |
|------|---------------------------------------|
| #501 | Sumaryczny czas wykorzystania narz. 1 |
| #502 | Sumaryczny czas wykorzystania narz. 2 |
| #503 | Sumaryczny czas wykorzystania narz. 3 |
| #504 | Sumaryczny czas wykorzystania narz. 4 |
| #505 | Sumaryczny czas wykorzystania narz. 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 przez stop posuwu i operację pojedynczego bloku, nie jest zliczany, ale jest uwzględniany czas na zmianę narzędzi i palet.

Kontrola operacji

- **Wartości parametrów**

Ustawić wartość 3 parametru nr 6071 i wartość 05 w parametrze nr 6072.

- **Ustawienie wartości zmiennych**

Ustawić wartość 0 w zmiennych #501 do #505.

- **Program, który wywołuje makropolecenie**

```
O0001;
T0100 M06;
M03;
:
M05; ..... Zmienia #501.
T0200 M06;
M03;
:
M05; ..... Zmienia #502.
T0300 M06;
M03;
:
M05; ..... Zmienia #503.
T0400 M06;
M03;
:
M05; ..... Zmienia #504.
T0500 M06;
M03;
:
M05; ..... Zmienia #505.
M30 ;
```

**Program makropolecenia
(program wywołany)**

O9001(M03); Makropolecenie zaczynające zliczanie
M01;
IF[FIX[#4120/100] EQ 0]GOTO 9; Nie podano narzędzia
IF[FIX[#4120/100] GT 5]GOTO 9;Numer narzędzia poza zakresem
#3002=0; Wyzerowanie zegara.
N9 M03; Obrót wrzeciona w kierunku do przodu.
M99;

O9002(M05); Makro kończące zliczanie
M01;
IF[FIX[#4120/100] EQ 0]GOTO 9; Nie ustalono narzędzia
IF[FIX[#4120/100] GT 5]GOTO 9;Numer narzędzia poza zakresem
#[500+FIX[#4120/100]]=#3002+#[500+FIX[#4120/100]];
..... Oblicza czas sumaryczny.

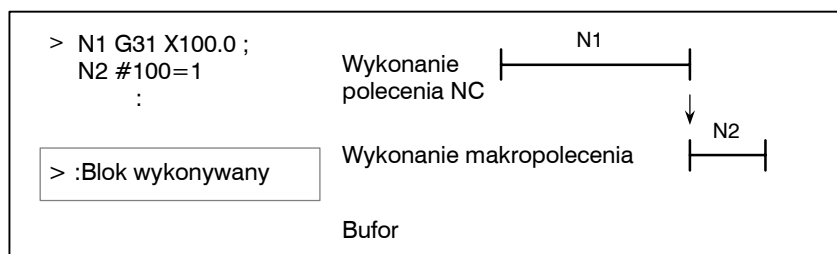
N9 M05; Zatrzymanie wrzeciona.
M99 ;

15.7 PRZETWARZANIE MAKROPOLECEŃ

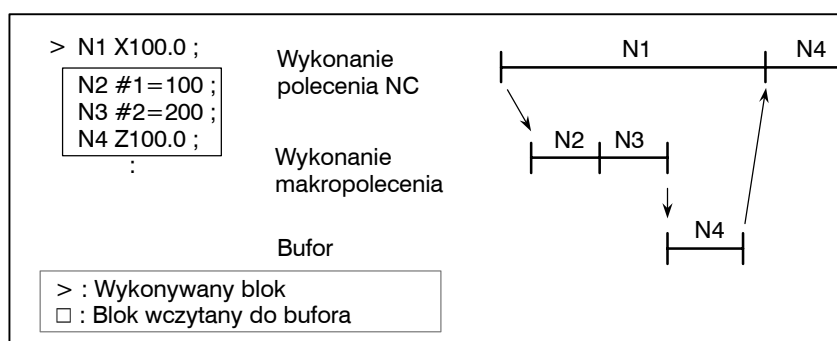
W celu uzyskania ciągłej pracy, CNC wczytuje polecenia CNC z wyprzedzeniem. Działanie takie nosi nazwę buforowania. W trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia (G41, G42), NC wczytuje z wyprzedzeniem dwóch do trzech bloków instrukcje NC, aby znaleźć miejsca przecięć. Makropolecenia dotyczące działań arytmetycznych i skoków warunkowych są przetwarzane od razu po wczytaniu do bufora. Bloki zawierające M00, M01, M02, lub M30, bloki zawierające kody M w których zablokowano buforowanie za pomocą parametrów (nr 3411 do 3420), oraz bloki zawierające G31 nie są wczytywane z wyprzedzeniem.

Objaśnienia

- Jeśli następny blok nie jest buforowany (kody M, które nie są buforowane, G31, itp.)

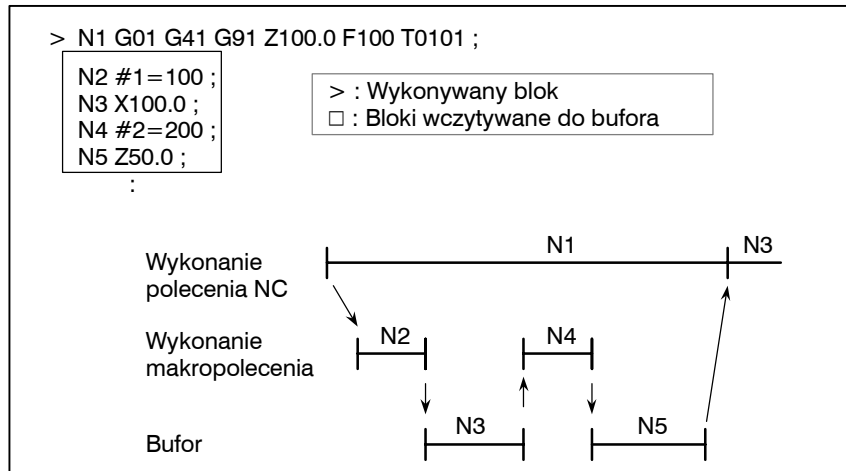


- Buforowanie następnego bloku w trybie innym, niż tryb kompensacji promienia ostrza narzędzia (G41, G42) (normalnie wczytywany z wyprzedzeniem jednego bloku)



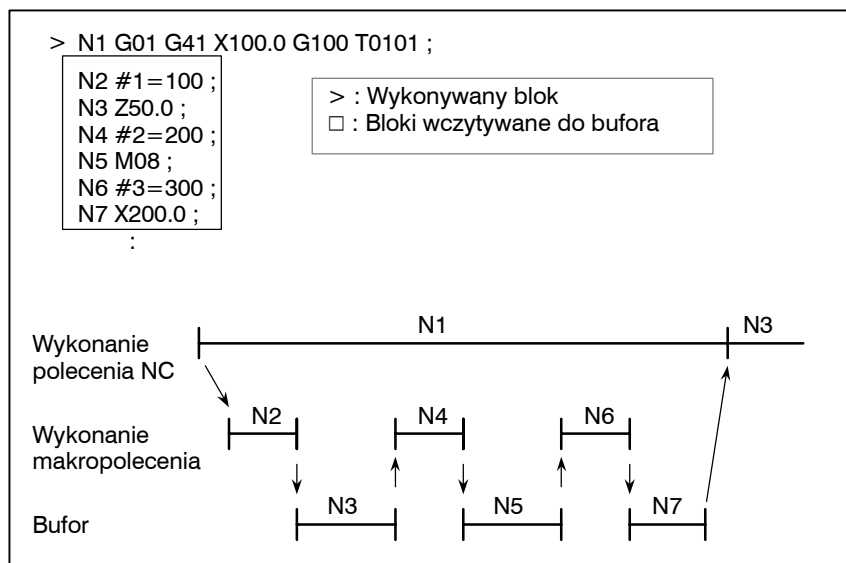
Jeśli jest wykonywany N1, to następne polecenie NC (N4) jest wczytywane do bufora. Makropolecenia (N2, N3) między N1 i N4 są przetwarzane w czasie wykonywania N1.

- **Buforowanie następnego bloku w trybie kompensowania promienia ostrza narzędzia (G41, G42)**



Kiedy jest wykonywany N1, polecenia NC z następnych dwóch bloków (do N5) są wczytywane do bufora. Makropolecenia (N2, N4) między N1 i N5 są przetwarzane w czasie wykonywania N1.

- **Jeśli następny blok nie powoduje żadnego ruchu w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia C (G41, G42)**



Kiedy są wykonywane bloki NC1, polecenia NC z następnych dwóch bloków (do N5) są wczytywane do bufora. Ze względu na to, że blok N5 nie powoduje żadnego ruchu, nie można obliczyć przecięcia. W takim przypadku są wczytywane polecenia NC w następnych trzech blokach (do N7). Makropolecenia (N2, N4 i N6) między N1 i N7 są przetwarzane w czasie wykonywania N1.

15.8 REJESTROWANIE MAKROPOLECENÍ 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.

15.9

OGRANICZENIA

- **Operacja zadawania ręcznego (MDI)**
- **Szukanie numeru bloku**
- **Pojedynczy blok**
- **Opcjonalne pominięcie bloku**
- **Operacje w trybie EDIT**
- **Zerowanie**
- **Ekran PONOWNY START PROG.**
- **Stop posuwu**
- **Wartości stałe, które mogą być stosowane w <wyrażeniu>**

Makropolecenie można także ustalić w trybie MDI. W czasie operacji automatycznych, nie można przejść w tryb MDI w celu wywołania makropolecenia.

W makropoleceniu użytkownika nie można poszukiwać numeru bloku.



Nawet jeśli makropolecenie jest wykonywane, bloki można zatrzymać w trybie pojedynczego bloku (z wyjątkiem bloków zawierających polecenia wywołujące makropolecenia, polecenia operacji arytmetycznych i polecenia sterujące).

Blok zawierający polecenie wywołania makropoleceń (G65, G66 lub G67) nie zatrzymuje się, nawet jeśli jest włączony tryb pojedynczego bloku. Bloki, zawierające operacje arytmetyczne i polecenia sterujące mogą być zatrzymane w trybie pojedynczego bloku ustawieniem wartości 1 w SBM (bit 5 parametru 6000).

Operacja stopu pojedynczego bloku jest stosowana do testowania makropoleceń użytkownika.

Należy zauważyć, że jeśli zatrzymanie pojedynczego bloku występuje w makropoleceniu w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia, to zakłada się, że makropolecenie to jest blokiem, który nie wykonuje przesuwu i nie można w związku z tym w niektórych przypadkach wykonać poprawnej kompensacji. (Dokładnie mówiąc, taki blok jest uważany za blok zadający przesunięcie o zerową odległość.)

Znak ukośnika / występujący w <wyrażeniu> (ujęty w nawiasy kwadratowe po prawej stronie wyrażenia arytmetycznego) jest traktowany jako operator dzielenia; nie jest uważany jako wskaźnik kodu pominięcia bloku.

Ustawiając w NE8 (bit 0 parametru 3202) i w NE9 (bit 4 parametru 3202) wartość 1, usuwanie i edycja makroprogramów i podprogramów z numerami programów 8000 do 8999 i 9000 do 9999 zostanie wyłączona. Zarejestrowane makropolecenia użytkownika i podprogramy powinny być chronione przed możliwością przypadkowego zniszczenia. Jeśli cała pamięć jest czyszczona (jednoczesnym naciśnięciem przycisków  i  w czasie włączenia zasilania), to zawartość pamięci, na przykład makropolecenia użytkownika, jest usuwana.

W przypadku operacji zerowania, zmienne lokalne i zmienne wspólne #100 do #149 są czyszczone i przyjmują wartość pustą zerową. Można zapobiec kasowaniu ustawiając CLV i CCV (bity 7 i 6 parametru 6001). Zmienne systemowe #1000 do #1133 nie są czyszczone.

Operacja zerowania powoduje usunięcie wszystkich stanów przywołanych z makropoleceń użytkownika i podprogramów, z pętli DO i powoduje przekazanie sterowania do programu głównego.

Podobnie, jak z M98, kody M i T, używane do wywoływania podprogramów nie są wyświetlane.

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.

+0.0000001 do +99999999

–99999999 do –0.0000001

Liczba cyfr znaczących wynosi 8 (dziesiętnie). Po przekroczeniu tego zakresu włącza się alarm P/S nr 003.

15.10 ZEWNĘTRZNE POLECENIA WYJŚCIA

Objaśnienia

Poza standardowymi makropoleceniami użytkownika, dostępne są następujące makropolecenia. Nazywają się one poleceniami wyprowadzenia danych na zewnątrz.

- **BPRNT**
- **DPRNT**
- **POPEN**
- **PCLOS**

Polecenia te służą do wyprowadzania wartości zmiennych i znaków poprzez interfejs czytania / wysyłania.

Poniższe polecenia należy podawać w następującej kolejności:

Polecenie otwarcia: POPEN

Przed podaniem kolejności poleceń wyprowadzania danych należy podać to polecenie, aby nawiązać połączenie z urządzeniem wyprowadzania danych.

Polecenia wyprowadzania danych: BPRNT lub DPRNT

Ustala wyprowadzanie niezbędnych danych.

Polecenie zamknięcia: PCLOS

Po zakończeniu wszystkich poleceń wyprowadzania danych, należy podać polecenie PCLOS, aby zwolnić połączenie z urządzeniem zewnętrznym.

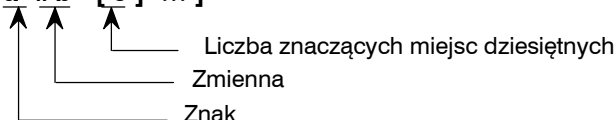
- **Polecenie otwarcia
POPEN**

- **Polecenie
wyprowadzania danych
BPRNT**

POPEN

Polecenie POPEN służy do nawiązania połączenia z zewnętrznym urządzeniem wejścia / wyjścia. Musi być podane przed sekwencją poleceń wyprowadzania danych. CNC wyprowadza kod sterujący DC2.

BPRNT [a #b [c] ...]



Polecenie BPRNT powoduje wyprowadzenie znaków i wartości zmiennych w trybie binarnym.

- (i) Ustalane znaki są konwertowane do odpowiadających im kodów ISO, zgodnie z wyprowadzanymi w danej chwili danymi nastaw (ISO).

Można ustalić następujące znaki:

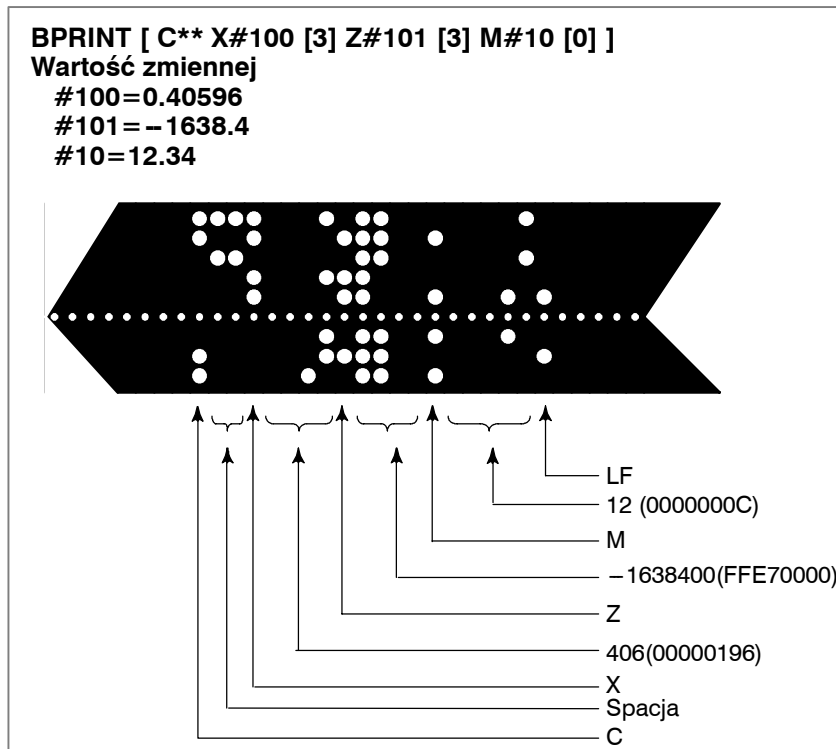
- **Litery (A do Z)**
- **Liczby**
- **Znaki specjalne (*, /, +, -, itp.)**

Znak gwiazdki (*) jest wyprowadzany jako kod spacji.

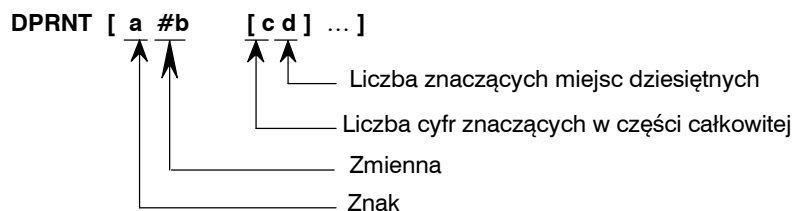
- (ii) Wszystkie zmienne są zapisywane ze znakiem dziesiętnym. Po określonej zmiennej następuje liczba miejsc znaczących, ujęta w nawias kwadratowy. Wartość zmiennej jest traktowana jako słowo podwójne (32 bitowe), obejmujące liczby dziesiętne. Jest wyprowadzane jako dana binarna, począwszy od najwyższego bitu.

- (iii) Po wyprowadzeniu ustalonej danej, jest wyprowadzany kod EOB, zgodnie z ustawieniami kodów ISO.

- (iv) Zmienne o wartości null są traktowane jak zera.

Przykład)

- **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 BPRINT.

(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.

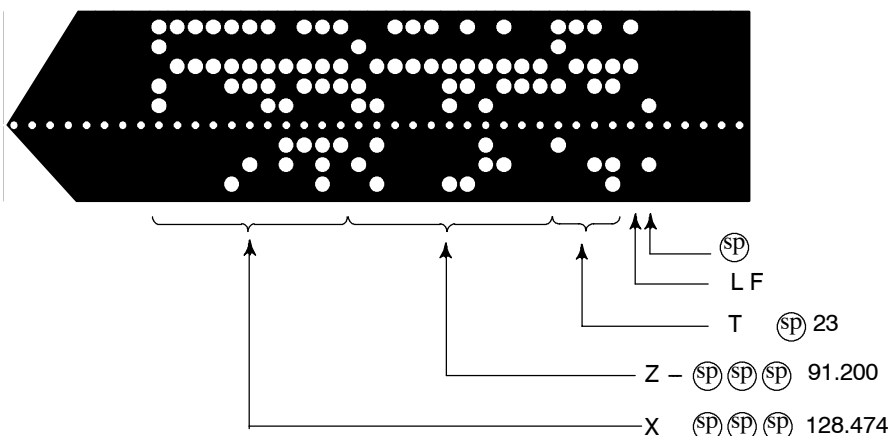
Jeden kod jest wyprowadzany dla każdej podanej liczby cyfr, począwszy od najwyższej cyfry. Kod wyprowadzany dla każdej liczby, jest zgodny z ISO. Kropka dziesiętna jest także wyprowadzana za pomocą kodu w zestawie znaków ISO.

Każda zmienna musi być wartością numeryczną, składającą się z maksymalnie ośmiu cyfr. Jeśli cyfry w wysokich rzędach wielkości są zerami, to nie są wyprowadzane, jeśli PRT (bit 1 parametru 6001) ma wartość 1. Jeśli PRT (bit 1 parametru 6001) ma wartość 0, w miejscu każdego zera jest wyprowadzany kod spacji.

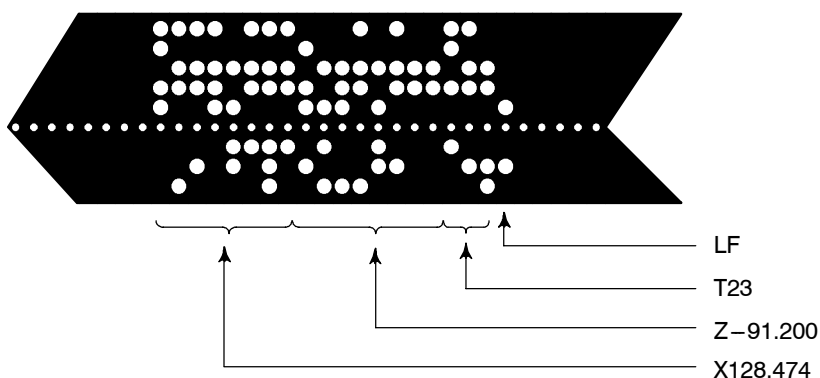
Jeśli liczba miejsc dziesiętnych nie jest zerowa, cyfry części dziesiętnej są zawsze wyprowadzane. Jeśli liczba miejsc dziesiętnych wynosi zero, nie jest wyprowadzana kropka dziesiętna. Jeśli PRT (bit 1 parametru 6001) ma wartość 0, zamiast znaku + jest wyprowadzany kod spacji, aby wskazać znak dodatni; jeśli PRT (bit 1 parametru 6001) ma wartość 1, to żaden kod nie jest wyprowadzany.

Przykład)**DPRNT [X#2 [53] Z#5 [53] T#30 [20]]****Wartość zmiennej****#2=128.47398****#5=-91.2****#30=123.456**

(1) Parametr PRT(No.6001#1)=0



(2) Parametr PRT(No.6001#1)=1



- **Polecenie zamknięcia PCLOS**

PCLOS ;

Polecenie PCLOS zwalnia połączenie z urządzeniem wprowadzania/wyprowadzania danych. Polecenie to należy podać, kiedy zakończono działanie wszystkich poleceń wyprowadzania danych. Kod sterujący DC4 jest wyprowadzany z CNC.

- **Wymagane ustawienia**

Określić wykorzystanie kanału dla parametru 020. Zgodnie ze specyfikacją tego parametru ustalić elementy danych (jak na przykład prędkość transmisji) dla każdego interfejsu czytnika/dziurkarki.

0 kanał wej/wyj: Parametry 101, 102 i 103

1 kanał wej/wyj: Parametry 111, 112 i 113

2 kanał wej/wyj: Parametry 121, 122 i 123

Nie zadawać wyjścia na kasetę Fanuc lub dyskietkę.)

Podając polecenie DPRNT w celu wyprowadzenia danych, należy ustalić, czy zera poprzedzające są wyprowadzane jako spacje (ustalając wartość 1 lub 2 PRT (bit 1 parametru 6001)). Aby wskazać koniec wiersza danych w kodach ISO, należy ustalić, czy będzie stosowane tylko polecenie LF (NCR, bit 3 parametru 0103 ma wartość 0), czy LF/CR (NCR ma wartość 1).

ADNOTACJA

- 1 Zawsze trzeba razem podawać polecenia otwarcia (POPEN), wyprowadzania danych (BPRNT, DPRNT) i 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 zerowania, 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.
- 4 Skrócone nazwy makropoleceń ujęte w nawiasach [] pozostają niezmiennione. Jednak należy pamiętać, że jeśli znaki w nawiasach są podzielone i są wprowadzane kilka razy, to drugi i następne skróty są konwertowane i wprowadzane.
- 5 O można podać w nawiasach []. Jeśli znaki w nawiasach są dzielone i wprowadzane kilka razy, O jest pomijane w drugim i następnym poleceniu wprowadzenia.

15.11 MAKRPOLECENIE UŻYTKOWNIKA TYPU PRZERWANIE

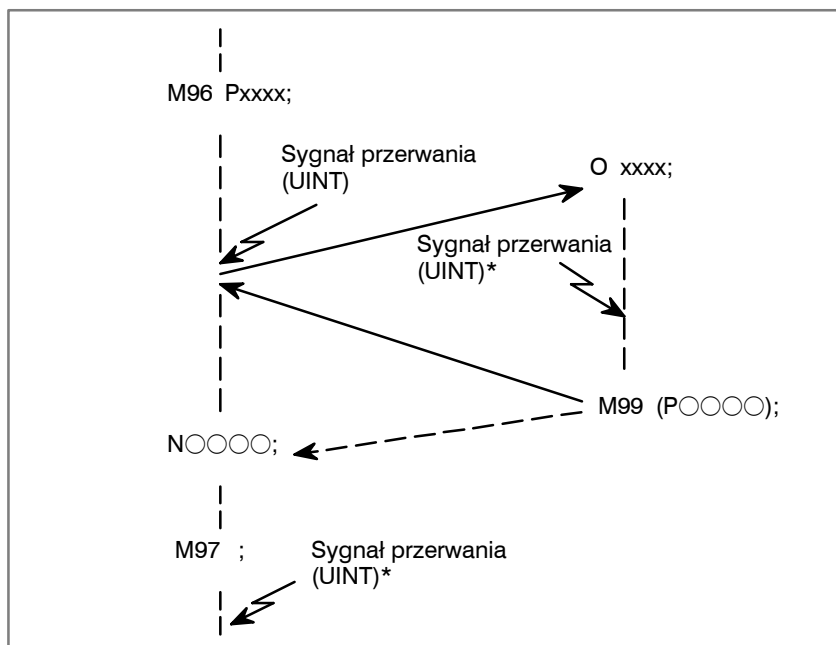
Format

M96 P○○○○ ; 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 przerywana 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. 15.11 Funkcja makropolecenia użytkownika typu przerwanie

Jeśli w programie ustalono M96Pxxxx, to kolejny przebieg programu można przerywać za pomocą sygnału przerwania (UINT), aby wykonać program wskazany przez Pxxxx.

OSTROŻNIE

Jeśli sygnał przerwania (UINT, oznaczony * na rys. 15.11) zostanie wprowadzony po zadaniu M97, zostanie zignorowany. Sygnału przerwania nie można wprowadzać w czasie wykonywania programu przerwania.

15.11.1**Metoda specyfikacji****Objaśnienia**

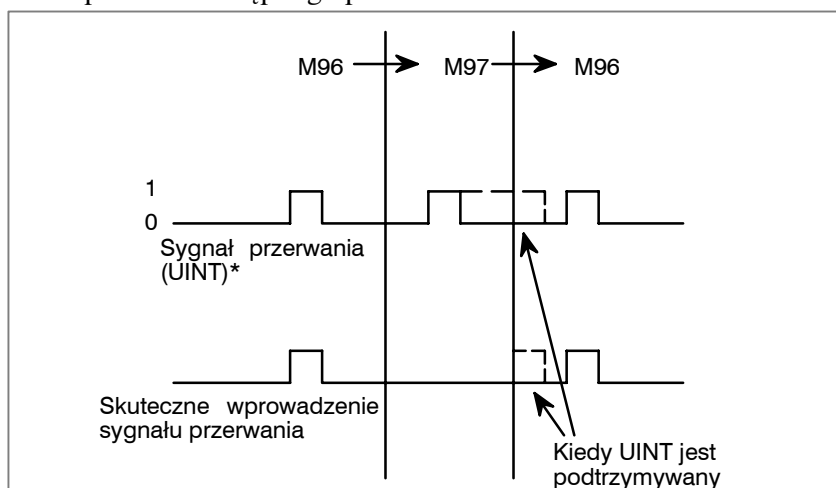
- **Warunki przerwania**

Przerwanie za pomocą makropolecenia użytkownika jest możliwe tylko w czasie wykonywania programu. Będzie ono możliwe po spełnieniu następujących warunków

- **Jeśli wybrano operacje pamięciowe lub ręczne zadawanie**
- **Jeśli zaświeci się lampka STL (start)**
- **Jeśli przerwanie wywołane makropoleceniem użytkownika nie jest aktualnie przetwarzane**

- **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 NC. Po zdefiniowaniu M97 lub wyzerowaniu NC 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. Jeśli sygnał wprowadzony w trybie M97 jest podtrzymywany do czasu podania M96, to makropolecenie przerwania jest inicjowane od razu po podaniu M96 (tylko po zastosowaniu wywołania stanem); jeśli zastosowano sterowanie zboczem, makropolecenie przerwania nie jest inicjowane, nawet po podaniu M96.

ADNOTACJA

Więcej informacji o wywoływaniu stanem i sterowaniu zboczem podano w części "Sygnał przerwania makropolecenia użytkownika (UINT)" w podrozdziale 16.11.2.

15.11.2**Szczegóły funkcji****Objaśnienia**

- **Przerwanie makropoleceniem użytkownika i podprogramem**

Występują dwa typy przerwania: Przerwanie podprogramem i makropoleceniem wybierane za pomocą MSB (bit 5 param. 6003).

(a) Przerwanie typu podprogramu

Program przerwania jest wywoływany jak podprogram. Oznacza to, że poziomy zmiennych lokalnych pozostają niezmienione przed i po przerwaniu. Przerwanie nie jest uwzględnione w poziomach zagnieżdżenia wywołania podprogramów.

(b) Przerwanie typu makropolecenia

Program przerwania jest wywoływany tak, jak 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.

- **Tryby M sterujące przerwaniem wywołanym makropoleceniem użytkownika**

Ogólnie przerwanie 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 przerwami wywoływanych makropoleceniami użytkownika. Podając ten parametr w celu zastosowania kodów M do sterowania przerwaniem wywołanym makropoleceniem użytkownika, należy parametry 6033 i 6034 ustawić następująco: Ustawić kod M w parametrze 6033, aby umożliwić przerwanie, lub ustawić kod M w parametrze 6034, aby uniemożliwić przerwanie. Jeśli zostanie ustalone, że kody M nie są stosowane, to M96 i M97 są stosowane jako kody M sterujące makropoleceniem użytkownika, niezależnie od ustawienia parametrów 6033 i 6034. Kody M stosowane do sterowania przerwaniem za pomocą makropolecenia użytkownika są przetwarzane wewnętrznie (nie są wyprowadzane do jednostek zewnętrznych). Jednak w kontekście zgodności programu nie zaleca się stosowania innych kodów M, niż M96 i M97 do sterowania przerwaniem wywołanym makropoleceniem.

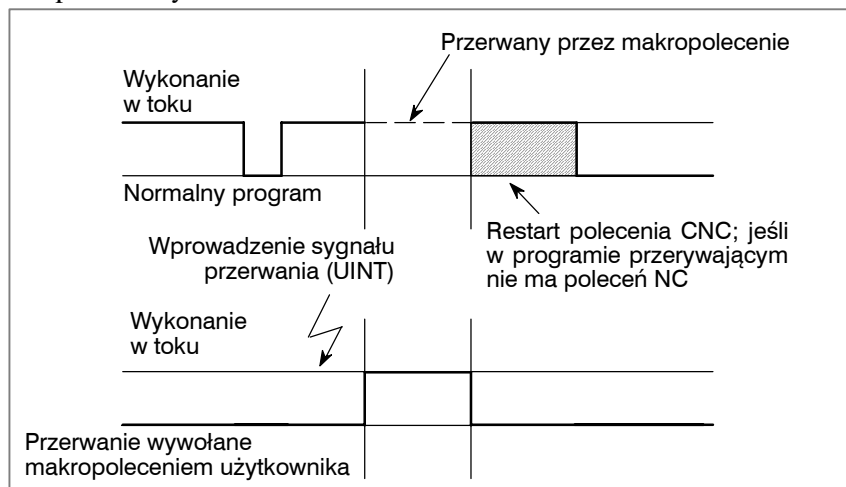
- **Przerwania wywołane makropoleceniem użytkownika i polecenia NC**

Użytkownik w czasie wykonywania przerwania, może żądać przerwania polecenia NC lub wstrzymania wykonania przerwania do czasu zakończenia realizacji bieżącego bloku. Do ustalania, czy przerwanie będą wykonane w środku bloku, czy dopiero po jego zakończeniu, służy MIN (bit 2 parametru 6003).

- **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 przerwany bloku są pomijane i są wykonywane polecenia NC z programu przerwania. Po powrocie sterowania do przerwany programu, zostanie on uruchomiony od bloku następującego po bloku, w którym nastąpiło przerwanie.

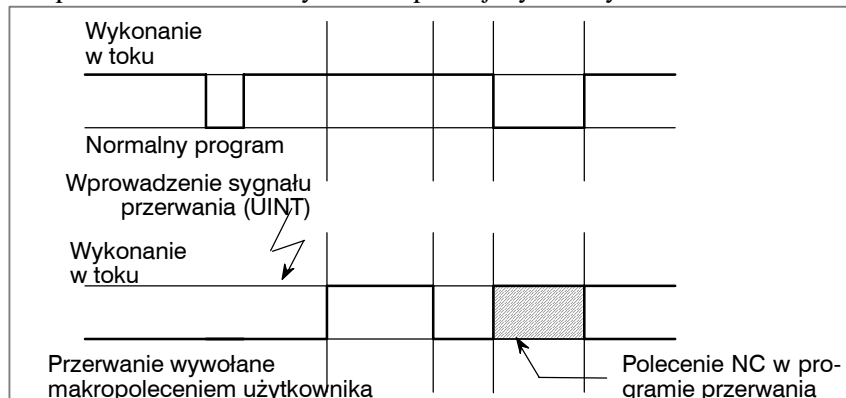
(iii) Jeśli w programie przerwania nie występują polecenia NC, to sterowanie powraca do przerwany programu za pomocą M99, a następnie program jest uruchamiany od polecenia w przerwany bloku.



- **Typ II**
(jeśli przerwanie jest wykonywane nawet na końcu bloku)

(i) Jeśli wykonywany blok nie składa się z kilku przebiegów cyklicznych, takich jak stały cykl wiercenia i automatyczny powrót do położenia odniesienia (G28), 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.



- **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 przerwany w programie głównym, po powrocie sterowania z programu przerywanego. W przypadku typu I, jeśli program przerwania składa się tylko z makropoleceń, to sygnał przerwania uaktywni się, kiedy wykonanie przerwanych bloku rozpocznie się po powrocie sterowania z programu przerwania.

- **Przerwanie wywołane makropoleceniem użytkownika w czasie wykonywania bloku, który zawiera operacje cykliczne**

- **Dla typu I**

Nawet jeśli trwa przebieg cykliczny, posuw zostanie zatrzymany i zostanie wykonany program przerwania. Jeśli program przerwania nie zawiera poleceń NC, operacja cykliczna zostanie wznowiona po przekazaniu sterowania do przerwanych programu. Jeśli jednak występują polecenia NC, to pozostałe operacje w przerwany cyklu są pomijane i jest wykonywany następny blok.

- **Dla typu II**

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 operacji cyklicznej.

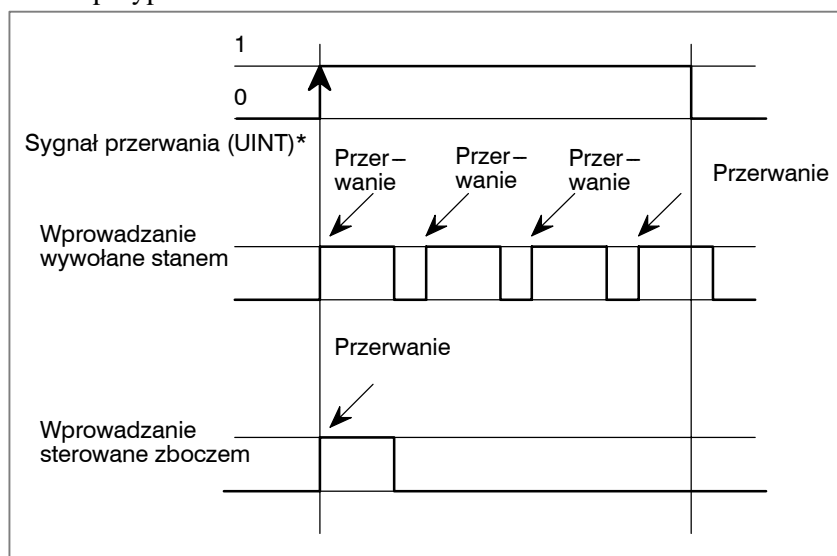
- **Sygnał przerwania makropolecenia użytkownika (UINT)**

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 wyłączzonego 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.

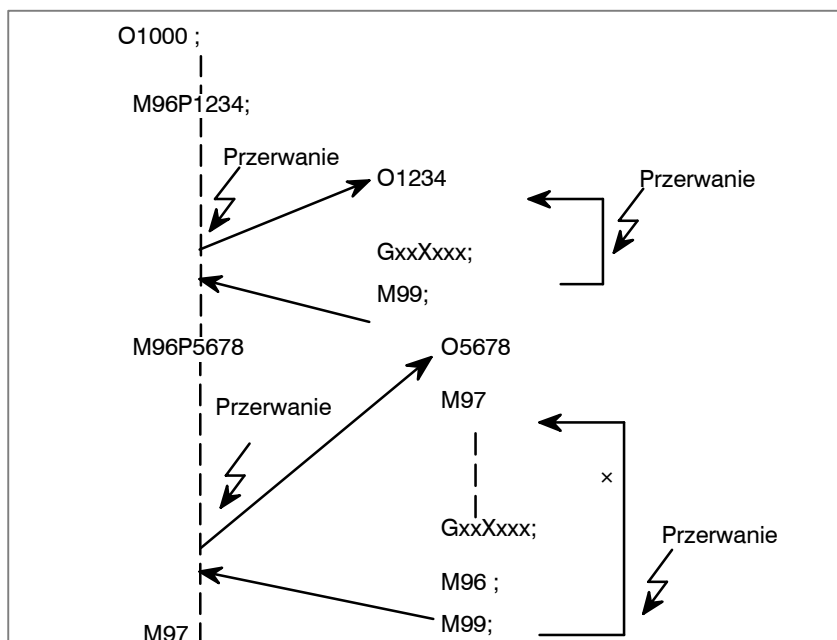


W powyższym przykładzie przerwanie jest wykonywane cztery razy przy zastosowaniu wprowadzania wywołanego stanem. Jeśli zostanie zastosowane wprowadzanie sterowane zboczem, przerwanie będzie wykonane tylko raz.

- **Powrót z przerwania wywołanego makropoleceniem użytkownika**

Aby przywrócić sterowanie z makropolecenia powodującego przerwanie do przerwanej 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 znalezionej numeru bloku. Kiedy jest wykonywany program przerwania, nie są generowane żadne przerwania. Aby uaktywnić kolejne przerwanie, należy wykonać M99. Jeśli M99 podano samodzielnie, zostanie wykonane przed zakończeniem realizacji poprzedniego polecenia. Dlatego przerwanie makropoleceniem jest uaktywnione w przypadku ostatniego polecenia programu przerwania. Jeśli takie rozwiązanie jest niewygodne, przerwania makropoleceniem należy sterować za pomocą M96 i M97 definiowanych w programie.

Kiedy jest wykonywane przerwanie makropoleceniem, nie będzie generowane żadne inne przerwanie makropoleceniem; kiedy jest wygenerowane przerwanie, pozostałe przerwania są automatycznie zablokowane. Wykonanie M99 umożliwia wystąpienie dodatkowego przerwania wywołanego makropoleceniem. M99 podane samodzielnie w bloku jest wykonywane przed zakończeniem poprzedniego bloku. W podanym przykładzie przerwanie jest włączone dla bloku Gxx z O1234. Po wprowadzeniu sygnału O1234 zostanie ponownie wykonany. O5678 jest sterowany przy pomocy M96 i M97. W takim przypadku przerwanie nie jest możliwe dla O5678 (możliwe po przywróceniu sterowania do O1000).



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, czy G○○ jest wykonane przed rozpoznaniem M99.)

- (1) G○○ X○○○ ;
M99 ;
- (2) G○○ X○○○ M99 ;

- **Przerwanie wywołane makropoleceniem użytkownika i informacje modalne**

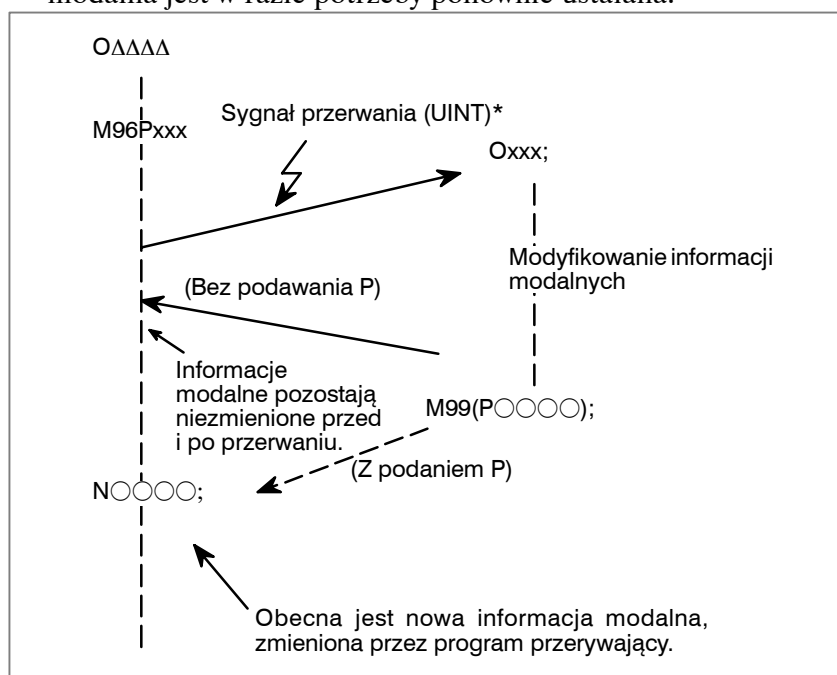
Przerwanie wywołane makropoleceniem użytkownika różni się od normalnego wywołania programu. Jest inicjowane za pomocą sygnału przerwania (UINT) w czasie wykonywania programu. Ogólnie, zmiany dokonywane w odniesieniu do informacji modalnych wykonane przez program przerywający, nie powinny wpływać na przerwany 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 Pxxx, informacja modalna może ponownie być kontrolowana przez program. W takim przypadku nowa informacja ciągła, zmodyfikowana przez program przerywający, jest przekazywana do programu przerwanego. Odtworzenie poprzedniej informacji modalnej, obecnej przed przerwaniem, nie jest konieczne. Dzieje się tak, ponieważ po powrocie sterowania, niektóre programy mogą działać inaczej, zależnie od informacji modalnej, obecnej przed przerwaniem. W takim przypadku stosuje się następujące środki:

(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.



- **Informacja modalna po przekazaniu sterowania za pomocą M99**
- **Informacja modalna po przekazaniu sterowania za pomocą M99 P○○○○**

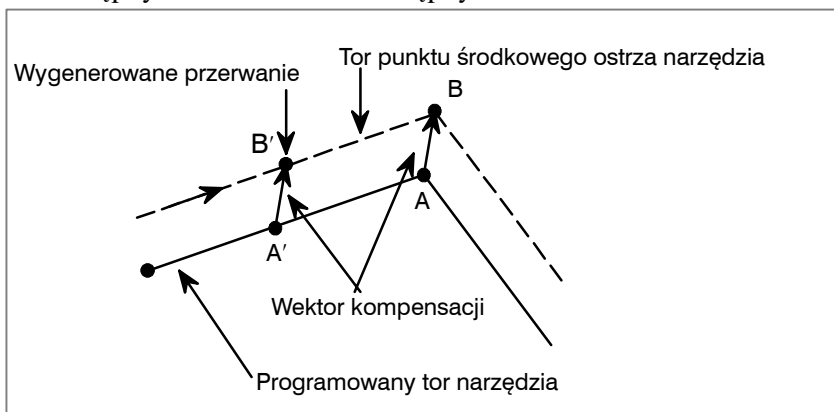
Uaktywnia się informacja modalna obecna przed przerwaniem. Nowa informacja modalna, zmieniona przez program przerywający, staje się nieważna.

Nowa informacja modalna zmieniona przez program przerywający pozostaje ważna nawet po przekazaniu sterowania. Poprzednia informacja modalna, która była ważna w przerwanym bloku, może zostać odczytana za pomocą zmiennych systemowych #4001 do #4120 makropoleceń użytkownika.

Należy zauważyć, że kiedy informacja modalna jest zmieniana przez program, to zmienne systemowe #4001 do #4120 nie zmieniają się.

- **Zmienne systemowe (wartości położenia) w programie przerwania**

- Współrzędne punktu A można odczytać za pomocą zmiennych systemowych #5001 i następnych do czasu napotkania pierwszego polecenia NC.
- Współrzędne punktu A' można odczytać po wystąpieniu polecenia NC bez specyfikacji przemieszczenia.
- Współrzędne maszyny oraz współrzędne przedmiotu punktu B' można odczytać za pomocą zmiennych systemowych #5021 i następnych oraz #5041 i następnych.



- **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 M99xxxx, to wywołanie modalne w programie przerwania pozostaje ważne.

- **Przerwanie wywołane makropoleceniem użytkownika i ponowny start programu**

Jeśli sygnał przerwania (UINT) jest wprowadzony w chwili wykonywania operacji powrotu w ruchu próbnym po operacji poszukiwania ponownego startu programu, to program przerwania jest wywołany po zakończeniu operacji ponownego startu we wszystkich osiach. Oznacza to, że stosowany jest typ II, niezależnie od ustawienia parametrów.

- **Operacje DNC i makropolecenie użytkownika typu przerwanie**

“Makropolecenie użytkownika typu przerwania” nie może być wykonane w czasie pracy DNC ani wykonywania programu za pomocą zewnętrznego urządzenia wejścia / wyjścia.

16

PROGRAMOWANE WPROWADZANIE PARAMETRÓW (G10)



Informacje ogólne

Wartości parametrów można wprowadzić za pomocą 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

| Format | |
|---------------------|---|
| G10L50; | Nastawienie trybu wprowadzania parametrów |
| N_R_; | Dla parametrów typu innego, niż oś |
| N_P_R_; | Dla parametrów osi |
| ... | |
| G11 ; | Anulowanie trybu wprowadzania parametrów |
| Znaczenie polecenia | |
| N_: | Numer parametru (4 cyfrowy) lub numer położenia kompensacji (0 do 1023) dla kompensacji błędów skoku gwintu +10,000 (5 cyfrowy) |
| R_: | Wartości parametrów (można pominąć zera przed liczbą.) |
| P_: | Oś nr 1 do 8 (używana do wprowadzania parametrów osi) |

Objaśnienia

- **Wartość nastawcza parametru (R_)**
- **Oś nr (P_)**

Nie stosować kropki dziesiętnej w wartości parametru (R_).
Kropki dziesiętnej nie można używać w zmiennej makropoleceń użytkownika R_.

Podać numer osi (P_) od 1 do 8 (maksymalnie osiem osi) dla parametru osi. Osie sterowania są numerowane w kolejności, w której są wyświetlane na wyświetlaczu CNC.
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. Jeśli nie będzie anulowany, zostanie włączony ruch wiercenia.

ADNOTACJA

Pozostałych poleceń NC nie można podawać w trybie wprowadzania parametrów.

Przykłady

1. Ustawić bit 2 (SPB) parametru bitowego nr 3404

| | |
|---------------------------|--|
| G10L50 ; | Tryb wprowadzania parametrów |
| N3404 R 00000100 ; | Nastawa SBP |
| G11 ; | zakończenie trybu nadawania parametrów |

2. Zmienia wartości w osi Z (2 oś) i osi C (4 oś) w parametrze osi nr 1322 (współrzędne zaprogramowanego ograniczenia ruchu w dodatnim kierunku każdej osi).

| | |
|------------------------|--------------------------------------|
| G10L50 ; | Tryb wprowadzania parametrów |
| N1322P2R4500 ; | Zmiana osi X |
| N1322P4R12000 ; | Zmiana osi C |
| G11 ; | Anulowanie trybu wprowadzania danych |

17

WPROWADZANIE DO PAMIĘCI ZA POMOCAJ FORMATU TAŚMY SERII 15

Programy zapisane na taśmie w formacie serii 15 można zarejestrować w pamięci do operacji pamięciowych, nastawiając bit 1 parametru nr 0001. Rejestracja w pamięci i operacje pamięciowe są możliwe w przypadku funkcji, które korzystają z tego samego formatu taśmy, jak w przypadku serii 15 oraz w przypadku następujących funkcji, które korzystają z innych formatów taśmy.

- **Gwintowanie ze stałym skokiem**
- **Wywołanie podprogramu**
- **Cykl stały**
- **Wielokrotny powtarzalny cykl stały**
- **Stały cykl wiercenia**

ANOTACJA

Zapisanie do pamięci i operacje pamięciowe są możliwe tylko dla funkcji dostępnych w tym CNC.

17.1 ADRESY I DEFINIOWANY ZAKRES WARTOŚCI DLA FORMATU TAŚM SERII 15

Niektóre adresy, które nie mogą być wykorzystane w CNC, można zastosować w formacie taśm serii 15. Definiowalny zakres wartości dla formatu taśm serii 15 jest w zasadzie taki sam, jak w przypadku omawianego CNC. W rozdziałach II-17.2 do II-17.5 opisano adresy z innymi dopuszczalnymi zakresami wartości. Jeśli zostanie podana wartość leżąca poza zakresem, zostanie włączony alarm.

17.2 GWINTOWANIE ZE STAŁYM SKOKIEM

Format

G32IP_F_Q_;
lub
G32IP_E_Q_;

IP : Kombinacja adresów osi
F : Skok wzdłuż osi wzdłużnej
E : Skok wzdłuż osi wzdłużnej
Q : Widok kąta startu obróbki gwintu

Objaśnienia

- **Adres**

Mimo tego, że seria 15 umożliwia operatorowi określenie liczby gwintów na cal za pomocą adresu E, format taśm serii 15 tego nie umożliwia. Adresy E i F są używane w taki sam sposób do określania skoku gwintu wzdłuż osi wzdłużnej. Skok gwintu zadany adresem E uznaje się za stałą wartość adresu F.

- **Definiowany zakres skoku gwintu**

| Adres skoku gwintu | | Zadawanie w mm | Zadawanie w calach |
|--------------------|----------------------------------|----------------------|-------------------------|
| E | | 0.0001 do 500.0000mm | 0.000001 do 9.999999cal |
| F | Polecenie z kropką dziesiętną | 0.0001 do 500.0000mm | 0.000001 do 9.999999cal |
| | Polecenie bez kropki dziesiętnej | 0.01 do 500.00mm | 0.0001 do 9.9999 cali |

- **Definiowany zakres szybkości posuwu**

| Adres szybkości posuwu | | | Zadawanie w mm | Zadawanie w calach |
|------------------------|------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------------|
| F | Posuw na minutę | System przyrostowy (IS-B) | 1 do 240000 mm/min | 0.01 do 9600.00 cali/min |
| | | System przyrostowy (IS-C) | 1 do 100000 mm/min | 0.01 do 4800.00 cal/min |
| | Posuw na (jeden) obrót | | 0.01 do 500.00 mm/obr | 0.0001 do 9.9999 cali/obr |

OSTRZEŻENIE

Podać prędkość posuwu jeszcze raz, przełączając między posuwem minutowym i posuwem na obrót.

17.3 WYWOŁANIE PODPROGRAMU

Format

M98P○○○○○**L**○○○○○;

P : Numer podprogramu
L : Częstość powtórzeń

Objaśnienia

- **Adres**

Adres L nie może być zastosowany w formacie taśmy używanym w CNC, ale może być wykorzystany w formacie taśmy 15.
- **Numer podprogramu**

Definiowany zakres wartości jest taki sam, jak w przypadku tego CNC (1 do 9999). Jeśli podano liczbę składającą się z więcej, niż czterech cyfr, to jako numer podprogramu przyjmuje się ostatnie cztery cyfry.
- **Częstość powtórzeń**

Częstość powtórzeń L może przyjąć wartość z zakresu od 1 do 9999. Jeśli nie podano częstości powtórzeń, zakłada się 1.

17.4 STAŁY CYKL OBRÓBK

Format

**Cykl toczenia zewnętrznego/wewnętrznego
(cykl skrawania cylindrycznego)**

G90X_Z_F_;

**Cykl toczenia zewnętrznego/wewnętrznego
(cykl skrawania stożkowego)**

G90X_Z_I_F_;

I : Długość sekcji stożkowej wzdłuż osi X (promień)

Cykl obróbk gwintu (cykl gwintowania walcowego)

G92X_Z_F_Q_;

F : Skok gwintu

Q : Przesunięcie kąta startu obróbki gwintu

Cykl obróbki gwintu (nacinanie gwintu stożkowego)

G92X_Z_I_F_;

I : Długość sekcji stożkowej wzdłuż osi X (promień)

Cykl toczenia czołowego

(cykl przedniego skrawania stożkowego)

G94X_Z_F_;

Cykl toczenia czołowego

(cykl przedniego skrawania stożkowego)

G94X_Z_K_F_;

K : Długość sekcji stożkowej wzdłuż osi Z

- **Adres**

Adresy I i K nie mogą być użyte w cyklu stałym, ale można je zastosować w formacie taśmy serii 15.

- **Definiowany zakres
szybkości posuwu**

Taki sam, jak w przypadku gwintowania ze stałym skokiem w rozdziale II-17.2. Patrz rozdział II--17.2.

17.5 WIELOKROTNIE POWTARZANY STAŁY CYKL TOCZENIA

Format

Cykl toczenia zewnętrznego/wewnętrznego

G71P_Q_U_W_I_K_D_F_S_T_;

- I : Długość i kierunek torelancji skrawania przy wykańczaniu obróbki zgrubnej wzdłuż osi X (jeśli podany, nie brany pod uwagę)
- K : Długość i kierunek torelancji skrawania przy wykańczaniu obróbki zgrubnej wzdłuż osi Z (jeśli podany, nie brany pod uwagę)
- D : Głębokość skrawania

Cykl zgrubnej obróbki powierzchni czołowej

G72P_Q_U_W_I_K_D_F_S_T_;

- I : Długość i kierunek torelancji skrawania przy wykańczaniu obróbki zgrubnej wzdłuż osi X (jeśli podany, nie brany pod uwagę)
- K : Długość i kierunek torelancji skrawania przy wykańczaniu obróbki zgrubnej wzdłuż osi Z (jeśli podany, nie brany pod uwagę)
- D : Głębokość skrawania

Zamknięty cykl toczenia

G73P_Q_U_W_I_K_D_F_S_T_;

- I : Długość i kierunek luzów w osi X (promień)
- K : Długość i kierunek luzów w osi Z
- D : Liczba podziałów

Cykl odcinania

G74X_Z_I_K_F_D_;

lub

G74U_W_I_K_F_D_;

- I : Przemierzana odległość wzdłuż osi X
- K : Głębokość skrawania wzdłuż osi Z
- D : Luz narzędzia na końcu toru skrawania

Cykl toczenia poprzecznego zewnętrznego/wewnętrznego

G75X_Z_I_K_F_D_;

lub

G75U_W_I_K_F_D_;

- I : Przemierzana odległość wzdłuż osi X
- K : Głębokość skrawania wzdłuż osi Z
- D : Luz narzędzia na końcu toru skrawania

Wielokrotnie powtarzany cykl toczenia

G76X_Z_I_K_D_F_A_P_Q_;

- I : Różnica promieni gwintów
- K : Wysokość gwintu (promień)
- D : Głębokość pierwszego nacięcia (promień)
- A : Kąt ostrza narzędzia (kąt grzbietu)
- P : Metoda skrawania

- **Adresy i definiowane zakresy wartości**

Następujące adresy, ustalone w formacie taśm serii 15, są ignorowane.

- I i K w cyklu obróbki zgrubnej powierzchni zewnętrznej/wewnętrznej (G71)
- I i K w cyklu obróbki zgrubnej powierzchni końcowej (G72)

Jako metodę skrawania (P) w wielokrotnie powtarzanym cyklu gwintowania (76) należy zadać P1 (stałą głębokość skrawania z pojedynczą krawędzią) lub P2 (stałą głębokość nacinania gwintu z obu stron). Jako kąt A ostrza narzędzia można zadać wartość z przedziału od 0 do 120 stopni. Jeśli zostaną zadane inne wartości, włączy się alarm P/S 062.

Adres D (głębokość skrawania i odległość cofania) można określić wartością z przedziału -99999999 do 99999999 w minimalnych jednostkach zadawania, nawet jeśli podano kropkę dziesiętną w stylu podobnym, jak w kalkulatorze (jeśli bit 0 (DPI) parametru nr 3401 ma wartość 1). Jeśli adres D zawiera kropkę dziesiętną, zostanie uruchomiony alarm P/S nr 007.

Definiowany zakres wartości szybkości posuwu jest taki sam, jak w przypadku gwintowania ze stałym skokiem.

Patrz rozdział II-17.2.

17.6 FORMATY STAŁEGO CYKLU WIERCENIA

Format

Cykl wiercenia

G81X_C_Z_F_L_ ; or G82X_C_Z_R_F_L_ ;

R : Odstęp od poziomu wyjściowego do położenia punktu R

P : Czas przerwy na dnie otworu

F : Szybkość posuwu skrawania

L : Liczba powtórzeń

Cykl wiercenia głębokich otworów

G81X_C_Z_R_Q_P_F_L_ ;

R : Odstęp od poziomu wyjściowego do położenia punktu R

Q : Głębokość skrawania w każdym cyklu

P : Czas przerwy na dnie otworu

F : Szybkość posuwu skrawania

L : Liczba powtórzeń

Szybki cykl wiercenia głębokich otworów

G83.1X_C_Z_R_Q_P_F_L_ ;

R : Odstęp od poziomu wyjściowego do położenia punktu R

Q : Głębokość skrawania w każdym cyklu

P : Czas przerwy na dnie otworu

F : Szybkość posuwu skrawania

L : Liczba powtórzeń

Gwintowanie otworów

G84X_C_Z_R_P_F_L_ ;

R : Odstęp od poziomu wyjściowego do położenia punktu R

P : Czas przerwy na dnie otworu

F : Szybkość posuwu skrawania

L : Liczba powtórzeń

Gwintowanie sztywne

G84.2X_C_Z_R_P_F_L_S_ ;

R : Odstęp od poziomu wyjściowego do położenia punktu R

P : Czas przerwy na dnie otworu

F : Szybkość posuwu skrawania

L : Liczba powtórzeń

S : Prędkość obrotowa wrzeciona

Cykl wiercenia

G85X_C_Z_R_F_L_ ; or G89X_C_Z_R_P_F_L_ ;

R : Odstęp od poziomu wyjściowego do położenia punktu R

P : Czas przerwy na dnie otworu

F : Szybkość posuwu skrawania

L : Liczba powtórzeń

Zakończenie

G80 ;

Objaśnienia

• Adres

Dla formatu taśmy omawianego CNC adresem używanym do określenia liczby powtórzeń jest K. W przypadku taśmy w formacie serii 15 jest to L.

- **Kod G**

Niektóre kody G są ważne tylko dla formatu taśmy tego CNC lub dla taśmy formatu serii 15. Podanie niepoprawnego kodu G powoduje włączenie alarmu P/S nr 10.

| | |
|--|------------------------|
| Kody G poprawne tylko dla formatu taśmy serii 15. | G81, G82, G83.1, G84.2 |
| Kody G poprawne tylko dla formatu taśmy serii 16/18/160/180. | G87, G88 |

- **Płaszczyzna pozycjonowania i oś wiercenia**

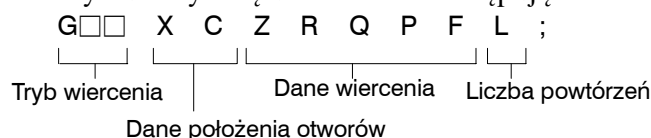
Płaszczyzna pozycjonowania i oś wiercenia w formacie taśmy CNC są ustalane zależnie od kodu G, zastosowanego w cyklu stałym. W przypadku taśmy formatu serii 15 płaszczyzna pozycjonowania i osie wiercenia są ustalane zgodnie z G17/G19. Oś wiercenia jest osią podstawową (oś Z lub oś X), która nie leży w płaszczyźnie pozycjonowania.

| Kod G | Płaszczyzna pozycjonowania | Oś wiercenia |
|-------|----------------------------|--------------|
| G17 | Płaszczyzna XY | Oś Z |
| G19 | Płaszczyzna YZ | Oś X |

Zerowanie bitu 1 (FXY) parametru nr 5101 umożliwia ustalenie osi Z jako osi wiercenia.

- **Szczegóły danych definiujących obróbkę**

Dane w cyklu stałym są definiowane następująco:



| Ustawienia | Adres | Objaśnienia |
|------------------------|------------------|---|
| Tryb wiercenia | G□□ | Kod G cyklu wiercenia stałego |
| Dane położenia otworów | X/U (Z/W) C/H | Wartość przyrostowa lub wartość bezwzględna, używana do pozycjonowania otworów |
| Tryb wiercenia | Z/W (X/U) | Wartość przyrostowa lub wartość bezwzględna, używana do określania odległości od pozycji R do dna otworu |
| | R | Wartość przyrostowa używana do określania odległości od poziomu wyjściowego do położenia R, lub wartość bezwzględna, używana do ustalania położenia R. Użyta wartość zależy od bitu 6 parametru nr 5102 i od używanego systemu kodu G |
| | Q | Wartość przyrostowa, używana do ustalania głębokości skrawania w każdym cyklu G83 lub G83.1 z programowaniem promieni. |
| | P | Czas przerwy na dnie otworu Zależność między czasem przerwy i ustaloną wartością jest taka sama, jak dla G04. |
| | F | Szybkość posuwu skrawania |
| Liczba powtórzeń | L | Liczba powtórzeń dla bloku operacji skrawania. Jeśli L nie jest podane, zakłada się, że ma wartość 1. |

• Ustalenie położenia R

Położenie R jest ustalone jako wartość przyrostowa odległości między poziomem wyjściowym a położeniem R. W przypadku taśmy w formacie serii 15 używane parametry oraz układ kodu G decydują o tym, czy należy zastosować wartość przyrostową lub bezwzględną do określania odległości między poziomem początkowym a położeniem R.

Jeśli bit 6 (RAB) parametru nr 5102 ma wartość 0, zawsze będzie stosowana wartość przyrostowa. Jeśli natomiast ma wartość 1, typ użytej wartości zależy od użytego systemu kodu G. Jeśli zastosowano system A kodu G, będzie stosowana wartość bezwzględna. Jeśli zastosowano system B lub C kodu G, w trybie G90 będzie użyta wartość bezwzględna, a w trybie G91 będzie użyta wartość przyrostowa.

| Format taśmy serii 15 | | | | Format taśmy serii 16/18/160/180 | |
|-----------------------------|--------------------|--------------------------------|--|--|-----|
| Bit 6 parametru nr 5102 = 1 | | Bit 6 parametru nr 5102 = 0 | | Przyrostowa | |
| Układ kodu G | | Przyrostowa | | | |
| A | B, C | | | | |
| Bez – względna | G90 | | | | G91 |
| | Bez w – zględna | Przyrostowa | | | |

• Szczegóły cyklu stałego

Zależność między kodami G oraz formatem taśmy tego CNC lub formatem taśmy serii 15 jest podana poniżej. Wykaz ten także zawiera informacje o przerwach w cyklu stałym.

Nr G□□ (użyty) Format CNC polecenia

- G81 (Cykl wiercenia) G83 (G87) P0 <Q nie ustalone>**
Bez przerwy
- G82 (Cykl wiercenia) G83 (G87) P <Q nie ustalone>**
Narzędzie zawsze ma przerwę na dnie otworu.
- G83 (Cykl wiercenia głębokich otworów) G83 (G87) <Typ B>**
Jeśli w bloku występuje polecenie P, narzędzie ma przerwę na dnie otworu.
- G83.1 (Cykl wiercenia głębokich otworów) G83 (G87) <Typ A>**
Jeśli w bloku występuje polecenie P, narzędzie ma przerwę na dnie otworu. Uwaga) Typ A lub B jest wybierany zgodnie z bitem 2 (RTR) parametru nr 5101.
- G84 (Gwintowanie) G84 (G88) I**
Jeśli w bloku występuje polecenie P, narzędzie ma przerwę po osiągnięciu dna otworu i po cofnięciu z położenia R.
- G84.2 (Gwintowanie sztywne) M29 S_ G84 (G88)**
Jeśli w bloku występuje polecenie P, narzędzie ma przerwę przed rozpoczęciem obrotów wrzeczona na dnie otworu i przed rozpoczęciem obrotów w kierunku normalny w położeniu R.
- G85 (Cykl nawiercania) G85 (G89) P0**
Bez przerwy
- G89 (Cykl nawiercania) G85 (G89) P_**
Narzędzie zawsze ma przerwę na dnie otworu.

- **Prześwit d dla G83 i G83.1**

Parametr nr 5114 ustala prześwit d dla G83 i G83.1.

- **Przerwa wywołana G83 i G83.1**

W przypadku serii 15-T, G83 i G83.1 nie powodują przerwy narzędzia. W przypadku taśmy w formacie serii 15 narzędzie zatrzymuje się na dnie otworu tylko jeśli blok zawiera adres P.

- **Przerwa wywołana G84 i G84.2**

W serii 15-T G84/G84.2 powoduje przerwę narzędzia, zanim wrzeczono zacznie obracać się w kierunku normalnym lub odwrotnym, zgodnie z ustawieniem odpowiedniego parametru. W przypadku taśmy w formacie serii 15 jeżeli blok zawiera adres P, narzędzie zatrzymuje się na dnie otworu i w położeniu R zanim wrzeczono zacznie się obracać w kierunku normalnym lub przeciwnym.

- **Gwintowanie sztywne**

W przypadku taśmy w formacie serii 15 gwintowanie sztywne można zadać za pomocą sposobów podanych poniżej:

| Format | Warunek (parametr), komentarz |
|------------------------------------|---|
| G84.2 X_ Z_ R_ ...S**** ; | Nastawa (F10/F11) = 1 |
| S**** ; G84.2 X_ Z_ R_ ; | |
| M29 S**** ; G84 X_ Z_ R_ ; | * Wspólne dla formatu serii 16 |
| M29 S**** G84 X_ Z_ R_ ; | |
| G84 X_ Z_ R_ S**** ; | G84 jest określone w kodzie G84 gwintowania sztywnego. Bit 0 (G84) parametru nr 5200 = 1 * wspólne dla formatu serii 16 |
| S**** ; G84 X_ Z_ R_ ; | |

- **Programowanie średnicy lub promienia**

Zadanie wartości 1 bitu 7 (RDI) w parametrze nt 5102 powoduje, że polecenie średnicy R w stałym cyklu obróbki lub tryb programowania promieni w formacie taśmy serii 15 pasuje do trybu programowania średnic lub promienia w osi wiercenia.

- **Wyłączenie formatu serii 15**

Zadając bit 3 (F16) parametru nr 5102 można wyłączyć format taśmy serii 15. Ma to zastosowanie wyłącznie do stałego cyklu wiercenia. Jednak liczba powtórzeń musi być podana za pomocą adresu L.

OSTROŻNIE

Ustawienie bitu 3 (F16) parametru nr 5102 powoduje zastąpienie bitów 6 (RAB) i 7 (RDI) parametru nr 5102. Zakłada się, że obie wartości wynoszą zero.

Ograniczenia

- **Oś C jako oś wiercenia**

Nie można wykorzystać osi C (trzeciej osi) jako osi wiercenia. W związku z tym podanie G18 (płaszczyzna ZX) powoduje włączenie alarmu P/S nr 28 (błąd polecenia wyboru płaszczyzny).

- **Ograniczenie osi C**

W przypadku taśmy w formacie serii 15 nie można zadać kodu M do zaciśnięcia osi C.

18

FUNKCJE SZYBKIEJ OBRÓBK



18.1 OBRÓBKA W SZYBKIM CYKLU

Funkcja ta może przeprowadzić konwersję profilu obróbki na grupę danych, którą można rozłożyć jako szybkie impulsy za pomocą kompilatora i modułu wykonawczego makropolecenia. Funkcja może także wywołać i wykonać grupę danych jako cykl obróbki, korzystając z polecenia CNC (polecenie G05).

Funkcja ma zastosowanie do jednotorowego sterowania obrabiarką.

Format

G05 P10000 L000 ;

P10000 jest numerem pierwszego wywoływanego cyklu obróbki:

P10001 do P10999

L0000 jest liczbą powtórzeń w cyklu obróbki

(L1 ma zastosowanie, kiedy ten parametr jest pominięty.) :

L1 to L999

Za pomocą powyższego polecenia można wywołać i wykonać dane szybkiego cyklu obróbki, sporządzone przez kompilator i moduł wykonawczy.

Dane cyklu można przygotować dla maksymalnie 999 cykli. Cykl obróbki ustala się za pomocą adresu P. W serii można wywołać i wykonać kilka cykli, korzystając z danych połączeń cykli, zawartych na początku programu.

Ustala częstość powtórzeń cyklu obróbki za pomocą adresu L. Częstość ta może być podana w nagłówku dla każdego cyklu.

Połączenie cykli i ich częstość powtórzeń zostały wyjaśnione poniżej w postaci przykładu.

Przykład) Załóżmy, że:

Cykl 1 Dane połączeń cykli 2 częstość powtórzeń 1

Cykl 2 Dane połączeń cykli 3 częstość powtórzeń 3

Cykl 3 Dane połączeń cykli 0 częstość powtórzeń 1

G05 P10001 L2 ;

Następujące cykle są wykonywane kolejno:

Cykle 1, 2, 2, 2, 3, 1, 2, 2, 2 i 3

ADNOTACJA

1 Jeśli funkcja jest wykonywana w trybie G41/G42, zostanie uruchomiony alarm.

2 W czasie obróbki w szybkim cyklu nieaktywne jest zatrzymanie pojedynczego bloku, ruch próbny/korekcja szybkości posuwu, automatyczne przyspieszenie/hamowanie oraz przesterowanie kółkiem ręcznym.

Meldunki alarmów

| Numer alarmu | Opis |
|--------------|--|
| 115 | <p>Zawartość deklaracji programu jest niepoprawna. Alarm ten jest uruchamiany w następujących przypadkach.</p> <ol style="list-style-type: none">1. Nie znaleziono deklaracji odpowiadającego numerowi podanego cyklu obróbki.2. Wartość danych połączeń cykli nie była w dopuszczalnym zakresie (0 do 999).3. Liczba pozycji danych w deklaracji programu nie jest w dopuszczalnym zakresie (1 do 32767).4. Numer pierwszej zmiennej przechowującej dane w formacie wykonywalnym nie jest w dopuszczalnym zakresie (#20000 do #85535).5. Numer ostatniej zmiennej do przechowywania danych w formacie wykonywalnym przekracza dopuszczalny zakres (#85535).6. Numer pierwszej zmiennej do przechowywania danych w formacie wykonywalnym koliduje z numerem zmiennej użytym w deklaracji. |
| 178 | Obróbkę w szybkim cyklu ustalono w trybie G41/G42. |
| 179 | Liczba osi sterowania, podana w parametrze 7510 przekracza dopuszczalną wartość. |

18.2

FUNKCJA KOŃCOWEJ KONTROLI PROCESÓW ROZDZIELCZYCH DLA POLECENIA SZYBKIEJ OBRÓBK (G05)

Objaśnienia

- **Polecenie szybkiej obróbki**
- **Zakończenie procesu rozdzielczego**

W czasie szybkiej obróbki jest monitorowany stan procesów rozdzielczych. Po zakończeniu procesów rozdzielczych są uruchamianie alarmy P/S nr 000 i nr 179 po zakończeniu działania polecenia szybkiej obróbki (zgodnie z nastawą ITPDL (bit 7 parametru nr 7501)).

Alarmy P/S można anulować tylko przez wyłączenie zasilania CNC.

Obróbka szybka, korzystająca z funkcji szybkiego zewnętrznego bufora A, z funkcji szybkiego zewnętrznego bufora B oraz z funkcji cyklu szybkiego, opartej na poleceniu G05

Niewykonanie normalnego procesu rozdzielczego z powodu przekroczenia możliwości przerobowych CNC w zakresie procesów rozdzielczych, wymaganych w obróbce szybkiej, lub też z powodu, że dane rozdzielcze przesłane do komputera głównego były opóźnione, kiedy korzystano z funkcji szybkiego bufora zewnętrznego A lub G

| Numer | Komunikat | Opis |
|-------|----------------------------------|--|
| 000 | PROSZE WYLACZYC ZASILANIE | W czasie obróbki szybkiej zakończono proces rozdzielczy. Parametry związane: szybkość przenoszenia dla zewnętrznego bufora (parametr nr 133) |
| 179 | BLAD NASTAWY PARAMETRU (NR 7510) | Liczba osi sterowanych w obróbce szybkiej (parametr nr 7150) Szybkie wybieranie osi podczas obróbki szybkiej (bit 0 parametru nr 7510) |

18.3

ZAAWANSOWANE STEROWANIE PODGLĄDEM (G08)

Funkcja ta jest przeznaczona do precyzyjnej obróbki z dużą prędkością. Z jej pomocą można zapobiec powstawaniu opóźnienia spowodowanego przyspieszaniem/hamowaniem oraz opóźnienia w serwomechanizmie, rosnącego wraz ze wzrostem prędkości posuwu. Narzędzie w efekcie dokładnie realizuje ustalone parametry i redukuje się błędy powstające w obrabianym profilu.

Funkcja zaczyna być skuteczna, kiedy zostanie włączony tryb zaawansowanego sterowania podglądem.

Więcej informacji można znaleźć w podręczniku producenta obrabiarki

Format

G08 P_

P1 : Włącz tryb zaawansowanego sterowania podglądem.

P0 : Wyłącz tryb zaawansowanego sterowania podglądem.

Objaśnienia

- **Dostępne funkcje**

W trybie sterowania podglądem są dostępne następujące funkcje:

- (1) Liniowe przyspieszenie lub opóźnienie przed interpolacją
- (2) Funkcja automatycznego opóźnienia narożnego
- (3) Funkcja ograniczenia szybkości posuwu przez promień łuku

W przypadku funkcji (1) powyżej dostępny jest specjalny parametr dla trybu zaawansowanego sterowania podglądem.

- **Zerowanie**

Tryb zaawansowanego sterowania podglądem jest anulowany przez zerowanie.

Adnotacje

ADNOTACJA

- 1 Jeśli w trybie zaawansowanego sterowania podglądem zostanie napotkany blok bez polecenia przemieszczenia, to narzędzie zwolni i zatrzyma się w poprzednim bloku.
- 2 Jeśli blok w trybie zaawansowanego sterowania podglądem zawiera kod M, S lub T, narzędzie zwolni i zatrzyma się w tym bloku.
- 3 Jeśli kod G ważny w bloku wywołania, jak na przykład G04 zostanie zadany w trybie zaawansowanego sterowania podglądem, narzędzie zwolni i zatrzyma się w poprzednim bloku.
- 4 Jeżeli osiowy sygnał blokady maszyny (MLK1 do MLK8) jest włączony lub wyłączony w trybie zaawansowanego sterowania podglądem, przyspieszenie/opóźnienie nie jest realizowane w tej osi wykonywania blokady maszyny.
- 5 Automatyczna korekcja naroży w trybie zaawansowanego sterowania podglądem powoduje zmianę jedynie prędkości skrawania w łukach wewnętrznych.
- 6 Jeśli wystąpi alarm ograniczenia ruchu w trybie zaawansowanego sterowania podglądem, narzędzie zwolni i zatrzyma się po wystąpieniu alarmu. To znaczy, że narzędzie wyjedzie poza odległość hamowania.
- 7 Jeśli polecenie posuwu na obrót zadano w trybie zaawansowanego sterowania podglądem, prędkość wrzeciona można zmienić do 30000 min^{-1} .
- 8 Jeśli po bloku z poleceniem posuwu minutowego następuje lub poprzedza go blok z poleceniem posuwu na obrót w trybie zaawansowanego sterowania podglądem, narzędzie zwolni i zatrzyma się w poprzednim bloku.

Ograniczenia

- Polecenie G08
- Obróbka gwintu
- Funkcje, których nie można zadać w trybie zaawansowanego sterowania podglądem

Kod G08 można podać tylko w bloku.

Z uwagi na to, że funkcja korzysta z automatycznego sterowania prędkością, narzędzie zwalnia w narożniku, automatycznie zmieniając głębokość skrawania, nawet w trybie posuwu minutowego. Z tego powodu tej funkcji nie można stosować do gwintowania. Automatyczne opóźnienie jest wykonywane także w trybie posuwu na obrót.

Niektórych funkcji nie można zadać w trybie zaawansowanego sterowania podglądem. Zadając którąkolwiek z tych funkcji, należy wcześniej anulować tryb sterowania podglądem. Po zadaniu funkcji można ponownie wybrać tryb sterowania podglądem. W tabeli poniżej wymieniono zakres stosowania funkcji.

| Nazwa funkcji | Zastosowanie |
|---|--------------|
| Stały cykl szlifowania | ▲ |
| Interpolacja osi pozornej | ▲ |
| 8 bitowy numer programu poprzedzony O | ○ |
| Dzwonowe przyspieszenie/hamowanie szybk. posuwu | ○ |

| Nazwa funkcji | Zastosowanie |
|---|--------------------|
| Sprężenie zwrotne podwójnej pozycji | ○ |
| Funkcja uczenia | ▲ |
| Sterowanie powtórzeniem z wyprzedzeniem | ▲ |
| Wielokąt między wrzecionami | ▲ |
| Funkcja wykrywania nadmiernego obciążenia | ○ |
| Bariera konika/uchwyty | ▲ |
| Funkcja polecenia sterowania prędkością w osi PMC | ▲ |
| Zaokrąglanie naroży | ○ |
| Nastawianie położenia odniesienia "na styk" | ○ |
| Gwintowanie kołowe | ▲ |
| Sterowanie posobne | ○ |
| Program wykonawczy języka C + moduł makropolec. | ○ |
| Wyjście sygnału prędkości silnika | ○ |
| Dodatkowa pamięć programu wykonawczego języka C | ○ |
| Sterowanie z dwoma kasetami Floppy Casstte | ○ |
| Pojemność własnego oprogramowania gł. procesora | ○ |
| Pojemność własnego oprogramowania podprocesora | ○ |
| Kompensacja prostoliniowości | ○ |
| Prosta synchronizacja wrzeciona | ○ |
| Kontrola ograniczeń ruchu przed przemieszczeniem | ▲ |
| Ręczna interpolacja liniowa / kołowa | ○ |
| Trzy / cztery wyjścia szeregowo wrzeciona | ○ |
| Trzecie / czwarte ustawienie wrzeciona | ○ |
| Wybór trzeciego / czwartego wyjścia wrzeciona | ○ |
| Specyfikacja zliczania osi sterowanych (strona pomoc.) | ○ |
| Rozbudowa osi sterowanych | ○ |
| Specyfikacja zliczania osi sterowanych | ○ |
| Rozszerzenie osi sterowanych jednocześnie | ○ |
| Osie sterowane przez PMC | ▲ 98 ₁₀ |
| System przyrostowy 1/10 | ○ |
| Liniowe przyspieszenie/hamowanie prędkości skrawania po interpolacji posuwu skrawania | ○ |
| Usunięcie osi | ○ |

| Nazwa funkcji | Zastosowanie |
|--|--------------|
| Drugie przesterowanie szybkości posuwu | ○ |
| Liniowe przyspieszenie/hamowanie prędkości skrawania przed interpolacją posuwu skrawania | ○ |
| Interpolacja układu współrzędnych biegunowych | ▲ |
| Interpolacja cylindryczna | ▲ |
| Toczenie poligonowe | ▲ |
| Interpolacja śrubowa | ○ |
| Cofnięcie i powrót narzędzia | ▲ |
| Gwintowanie z cofnięciem | ▲ |
| Gwintowanie ciągłe | ▲ |
| Gwintowanie ze zmiennym skokiem | ▲ |
| Gwintowanie sztywne | ▲ |
| Dzwonowe przyspieszenie/hamowanie prędkości skrawania po interpolacji posuwu skrawania | ○ |
| Powrót do trzeciego / czwartego położenia odniesienia | ○ |
| Powrót do zmiennego punktu referencyjnego | ○ |
| Obróbka w szybkim cyklu | ▲ |
| Ponowne ustawienie osi | ▲ |
| Skrawanie wyrównujące | ▲ |
| Sterowanie pojedynczym kółkiem ręcznym | ○ |
| Sterowanie podwójnym kółkiem ręcznym | ○ |
| Przerwanie kółkiem ręcznym | ▲ |
| Ponowny start programu | ▲ |
| Sprawdzenie interferencji suportu narzędziowego | ▲ |
| Rozszerzona kontrola zapamiętanego obszaru ruchu | ▲ |
| Kompensacja zapamiętanego błędu skoku gwintu | ○ |
| Opóźnienie zewnętrzne | ○ |
| Proste sterowanie synchronizacją | ▲ |
| Zatrzymanie porównywania numerów programów | ○ |
| Przełącznik położenia | ▲ |
| Zatrzymanie posuwu | ▲ |
| Funkcja szybkiego pominięcia | ▲ |
| Funkcja wielostopniowego pominięcia | ▲ |
| Wyjście szeregowo S | ○ |

| Nazwa funkcji | Zastosowanie |
|--|--------------|
| Pozycjonowanie wrzeciona | ▲ |
| Sterowanie konturu Cs | ▲ (*2) |
| Szybka orientacja wrzeciona | ○ |
| Wybór wyjścia pierwszego wrzeciona | ○ |
| Sterowanie stałą prędkością skrawania | ○ |
| Wyjście bieżącej prędkości wrzeciona | ○ |
| Wykrywanie nierównomierności obrotów wrzeciona | ○ |
| Sterowanie synchronizacją wrzeciona | ○ |
| Sterowanie wieloma wrzecionami | ○ |
| Wyjście analogowe S | ○ |
| Orientacja drugiego wrzeciona | ○ |
| Wybór wyjścia drugiego wrzeciona | ○ |
| Bezpośrednie programowanie wymiarów rysunkowych | ○ |
| Specjalny kod G | ○ |
| Wprowadzanie danych programowalnych | ○ |
| Makropolecenie użytkownika B | ○ |
| Przerwanie wywołane makroprogramem użytkownika | ▲ |
| Fazowanie, zaokrąglanie naroży | ○ |
| Wybór systemu calowego lub metrycznego | ○ |
| Wielokrotny powtarzalny cykl stały | ○ |
| Stały cykl wiercenia | ○ |
| Powtarzanie | ○ |
| Podwójna głowica rewolwerowa z odbiciem lustrzanym | ○ |
| Format taśmy dziurkowanej F15 | ○ |
| Konwersacja graficzna | ○ |
| Wprowadzanie danych wzorcowych | ○ |
| Dodatkowa ogólnodostępna zmienna makropoleceń | ○ |
| Moduł wykonawczy makropolecenia | ○ |
| Wielokrotny powtarzalny cykl stały 2 | ○ |
| Obrót układu współrzędnych | ○ |
| Układ współrzędnych przedmiotu obrabianego | ○ |
| Sterowanie 1 wprowadzaniem/wyprowadzaniem | ○ |
| Sterowanie 2 wprowadzaniem/wyprowadzaniem | ○ |

| Nazwa funkcji | Zastosowanie |
|--|--------------|
| Zewnętrzne sterowanie urządzeniem WE/WY | ○ |
| Bufor zewnętrzny | ○ |
| Szybki bufor zewnętrzny A | ▲ |
| Sterowanie DNC1 | ○ |
| Sterowanie DNC2 | ○ |
| Zewnętrzna kompensacja narzędzi | ○ |
| Komunikat zewnętrzny | ○ |
| Zewnętrzne przesunięcie punktu zerowego maszyny | ○ |
| Wejście danych zewnętrznych | ○ |
| Sterowanie osi kątowych | ▲ |
| Ustawienie wstępne układu współrzędnych detalu | ○ |
| Druga funkcja pomocnicza | ○ |
| Sterowanie osi B | ▲ |
| Sprawdzenie kodu M | ○ |
| Przesunięcie położenia odniesienia | ○ |
| Sterowanie osi dowolnych / kątowych | ▲ |
| Dodatkowa kompensacja narzędzia A (32 pozycje) | ○ |
| Dodatkowa kompensacja narzędzia B (64 pozycji) | ○ |
| Dodatkowa kompensacja narzędzia C (99 pozycji) | ○ |
| Kompensacja promienia narzędzia | ○ |
| Kompensacja geometrii narzędzia i zużycia | ○ |
| Automatyczna kompensacja narzędzia | ▲ |
| Bezpośrednie wprowadzenie pomiaru B wartości kompensacji | ○ |
| Kompensacja osi Y | ○ |
| Zarządzanie okresami trwałości narzędzi | ○ |
| Dodatk. zarządzanie okres. trwałości narz. (128 komb.) | ○ |
| Przechowanie programu cząstkowego 40-m | ○ |
| Przechowanie programu cząstkowego 80-m | ○ |
| Przechowanie programu cząstkowego 160-m | ○ |
| Przechowanie programu cząstkowego 320-m | ○ |
| Przechowanie programu cząstkowego 640-m | ○ |
| Przechowanie programu cząstkowego 1280-m | ○ |
| Przechowanie programu cząstkowego 2560-m | ○ |

| Nazwa funkcji | Zastosowanie |
|--|--------------|
| Przechowanie programu cząstkowego 5120 – m | ○ |
| Dodatkowe zarejestrowane programy A (125 program.) | ○ |
| Dodatkowe zarejestrowane programy B (200 program.) | ○ |
| Dodatkowe zarejestrowane programy C (400 program.) | ○ |
| Dodatkowe zarejestrowane programy D (1000 progr.) | ○ |
| Dodatkowe opcjonalne pominięcie bloku | ○ |
| Edycja drugoplanowa | ○ |
| Rozszerzona edycja taśmy | ○ |
| Programowy pulpit operatora | ○ |
| Ogólne przełączniki w programowym pulpicie operat. | ○ |
| Rejestracja czasu obróbki | ○ |
| Wyświetlanie znaków japońskich | ○ |
| Wyświetlanie liter alfabetu niemieck. lub francuskiego | ○ |
| Wyświetlanie znaków chińskich | ○ |
| Wyświetlanie liter alfabetu włoskiego | ○ |
| Wyświetlanie znaków koreańskich | ○ |
| Wyświetlanie liter alfabetu hiszpańskiego | ○ |
| Wyświetlanie czasu wykonania programu i licz. części | ○ |
| Obrazowanie graficzne | ○ |
| Wyświetlanie zawartości katalogu Floppy Cassette | ○ |
| Posuw na obrót | ○ |
| Funkcja pominięcia (G31) | ▲ |
| Powrót do punktu referenc. z małą prędkością (G28) | ▲ |
| Pominięcie ograniczenia momentu obrotowego | ▲ |
| Obróbka gwintu | ▲ |

<Możliwość zastosowania>

○ : Funkcja może być użyta w trybie ster. antycypacyjnego.

▲ : Funkcja nie może być użyta w trybie ster. antycypacyjnego.


Przy tych funkcjach należy zakończyć tryb sterowania antycypacyjnego.

ADNOTACJA

- 1 Sterowanie osią PMC można włączyć wyłącznie w posuwie do przodu.
- 2 Sterowanie konturem Cs można wykonać w trybie sterowania antycypacyjnego, jeśli bit G8S (bit 5 parametru 1602) jest odpowiednio nastawiony.

19

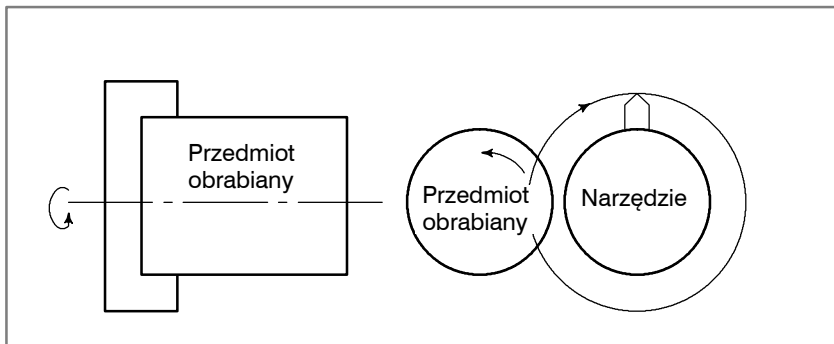
FUNKCJA STEROWANIA OSI



19.1

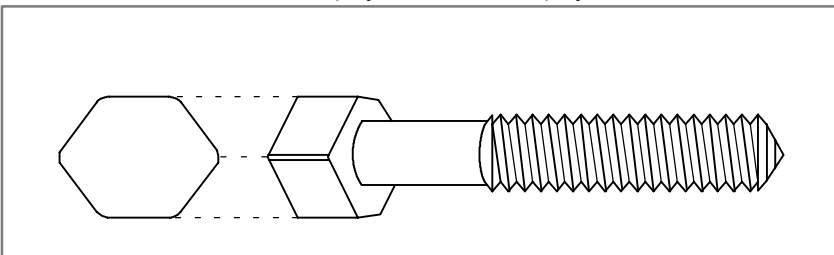
TOCZENIE POLIGONOWE

Toczenie poligonowe oznacza obrabianie kształtu wielokątnego poprzez obracanie obrabianego przedmiotu i narzędzia o ustaloną wielkość.



Rys. 19.1 (a) Toczenie poligonowe

Poprzez zmianę warunków obrotu przedmiotu i narzędzia oraz liczby narzędzi skrawających, obrabiany kształt można zmienić na kwadrat lub sześciokąt. Czas obróbki można zmniejszyć za pomocą osi C i X we współrzędnych biegunowych, w porównaniu do czasu obróbki kształtu wielokątnego. Obrobiony kształt nie jest jednak dokładnym wielokątem. Ogólnie, obróbka poligonowa jest stosowana przy łbach śrub i nakrętkach czterokątnych i sześciokątnych.



Rys. 19.1 (b) Śruba sześciokątna

Format

G51.2 (G251) **P_Q_;**
P, Q : **Stosunek obrotów wrzeciona do osi Y**
Podać zakres: Interfer 1 to 9 for both
P i Q
Jeśli Q jest wartością dodatnią, oś Y
wykonuje obrót dodatni.
Jeśli Q jest wartością ujemną, oś Y
wykonuje obrót ujemny.

Objaśnienia

Obrót narzędzia w toczeniu poligonowym jest sterowany za pomocą osi kontrolowanej przez CNC. Oś obrotowa narzędzia jest w następującym opisie nazwana osią Y.

Oś Y jest sterowana poleceniem G51.2, dzięki czemu stosunek prędkości obrotowej obrabianego przedmiotu, zainstalowanego na wrzecionie (poprzednio ustalona polcieniem S) oraz prędkości narzędzia uzyskują założoną proporcję.

(Przykład) Stosunek obrotów obrabianego przedmiotu (wrzeciona) do osi Y wynosi 1:2, a os Y wykonuje obrót dodatni.

G51.2P1Q2;

Jeśli jednoczesny start zadano poleceniem G51.2, jest wykrywany sygnał jednego obrotu wysłany z przetwornika położenia, nastawiony we wrzecionie. Po wykryciu sygnału obrót osi Y jest sterowany z zachowaniem stosunku obrotów (P:Q), synchronizując się z prędkością wrzeciona. Obrót osi Y jest sterowany tak, aby obroty osi Y i wrzeciona pozostawały do siebie w stosunku P:Q. Stosunek ten będzie zachowany do czasu wykonania polecenia anulowania obróbki wielokątnej (G50.2 lub operacja resetowania). Kierunek obrotów osi Y jest uzależniony od kodu

Q i nie ma na niego wpływu kiedunek obrotów przetwornika położenia. Synchronizacja wrzeciona i osi Y jest anulowana następującym poleceniem:

G50.2(G250);

Jeśli zadano polecenie G50.2, synchronizacja wrzeciona i osi Y jest anulowana i oś Y zatrzymuje się.

Synchronizacja jest także anulowana w następujących przypadkach.

- i) Wyłączenie zasilania
- ii) Stop awaryjny
- iii) Alarm serwow systemu
- iv) Zerowanie (zdalny sygnał zerowania ERS, sygnał zerowania/przewinięcia RRW i przycisk RESET na klawiaturze CRT/MDI)
- v) Występowanie alarmów nr 217 do 221

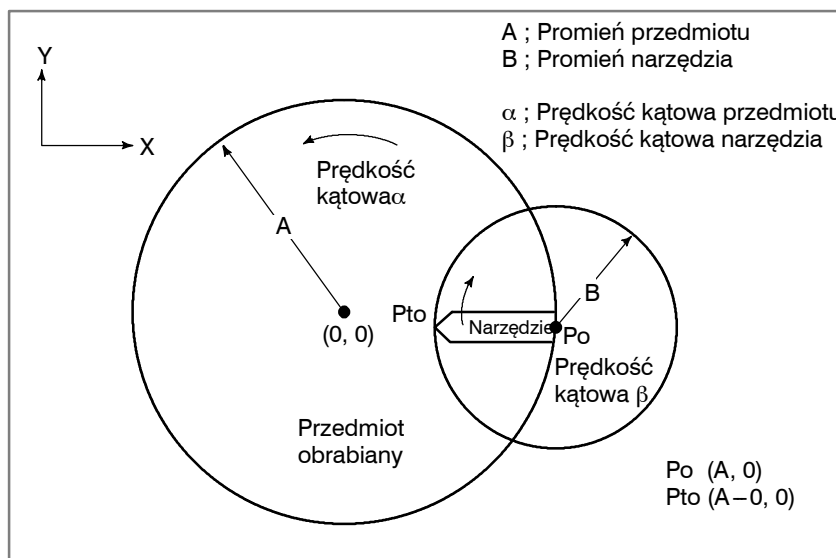
Przykład

G00X100.0Z20.0S1000.0M03 ; Prędkość obrotowa obrabianego przedmiotu 1000 rmp
G51.2P1 Q2 ; Początek obrotów narzędzia (prędkość obrotowa narzędzia 2000rpm)
G01X80.0 F10.0 ; dosuw w osi X
G04X2. ;
G00X100.0 ; Ucieczka osi X
G50.2 ; Zatrzymanie obrotów narzędzia
M05 ; Zatrzymanie wrzeciona Zadać **G50.2** i **G51.2** zawsze w pojedynczym bloku.

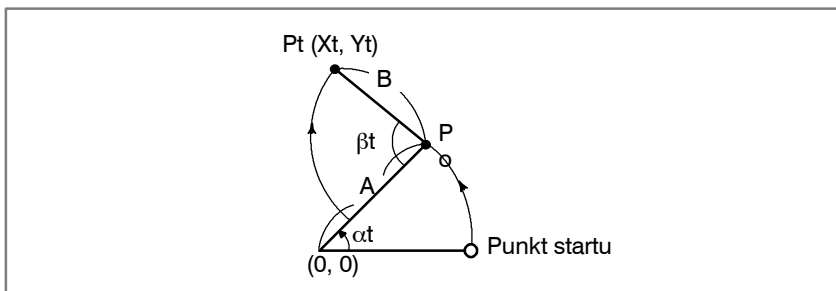
• Zasada toczenia poligonowego

Poniżej objaśniono zasadę toczenia poligonowego. Na rysunku poniżej promień ostrza narzędzia oraz przedmiotu to A i B a prędkości kątowne narzędzia i przedmiotu to odpowiednio α i β . Początek współrzędnych kartezjańskich XY przyjęto w środku obrabianego przedmiotu.

Upraszczając wyjaśnienie należy wziąć pod uwagę, że środek narzędzia jest w położeniu $P_o (A, 0)$ na obrzeżach przedmiotu obrabianego, a punkt środkowy ostrza narzędzia znajduje się w położeniu $P_t (A-B, 0)$.



W takim przypadku położenie ostrza narzędzia $P_t (X_t, Y_t)$ po upływie czasu t jest wyrażone równaniem 1:



$$X_t = A \cos \alpha t - B \cos (\beta - \alpha) t$$

(Równanie 1)

$$Y_t = A \sin \alpha t + B \sin (\beta - \alpha) t$$

Zakładając, że stosunek obrotów przedmiotu obrabianego do narzędzia wynosi 1:2, mianowicie, $\beta = 2\alpha$, równanie 1 zmienia się w następujący sposób

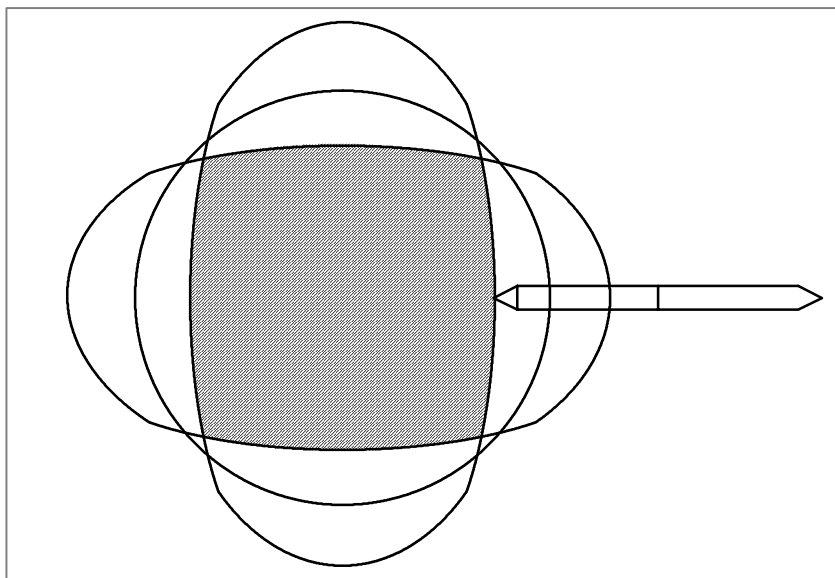
$$X_t = A \cos \alpha t - B \cos \alpha t = (A - B) \cos \alpha t$$

(Równanie 2)

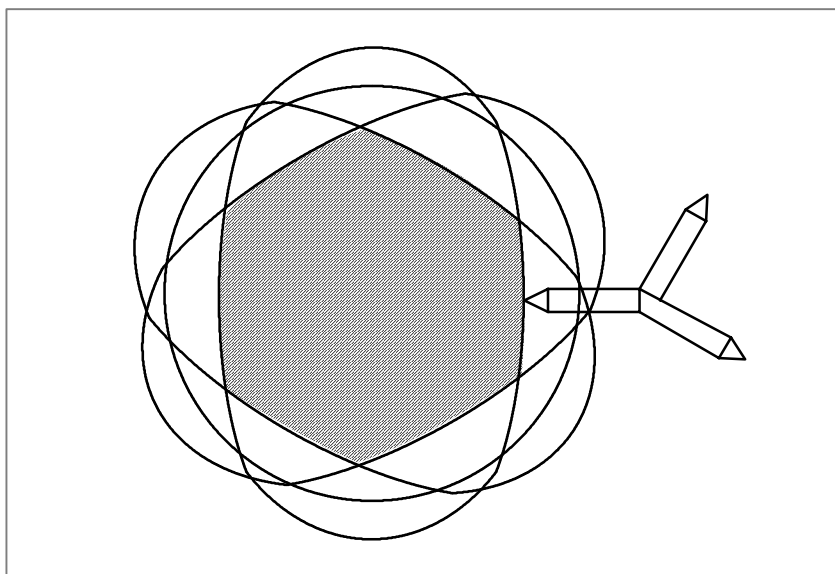
$$X_t = A \sin \alpha t + B \sin \alpha t = (A + B) \sin \alpha t$$

Równanie 2 pokazuje, że tor punktu środkowego ostrza narzędzia porusza się po elipsie z dłuższą średnicą $A+B$ i krótszą średnicą $A-B$.

Następnie rozpatrzmy przypadek, kiedy jedno narzędzie jest ustawione pod kątem 180° w położeniu symetrycznym do drugiego. Jak widać, za pomocą tych narzędzi można obrobić kwadrat w sposób pokazany poniżej.



Jeśli trzy narzędzia są ustawione pod kątem 120° , obrabiony kształt będzie ośmiokątem, jak pokazano poniżej.



OSTRZEŻENIE

- 1 informację o maksymalnej prędkości narzędzia można znaleźć w instrukcji dostarczonej przez producenta maszyny. Nie należy zadawać prędkości większej niż maksymalna prędkość narzędzia ani takiego współczynnika prędkości wrzeciona, który powoduje przekroczenie prędkości dopuszczalnej.
- 2 Punkt początkowy procesu gwintowania staje się niespójny, jeśli gwintowanie rozpocznie się w operacji synchronicznej.

W czasie gwintowania należy anulować synchronizację wykonując G50.2 .

- 3 W operacji synchronicznej, odnoszonej do osi Y, następujące sygnały są poprawne lub niepoprawne. Poprawne sygnały w odniesieniu do osi Y:

blokada maszyny

wyłączenie serwa

Sygnały nieodpowiednie dla osi Y:

stop posuwu

blokada

przesterowanie

ruch próbny

(W czasie ruchu próbnego w bloku G51.2 nie występuje oczekiwanie na sygnał obrotu.)

ADNOTACJA

- 1 Oś Y, w odróżnieniu od innych sterowanych osi, nie może mieć przydzielonego polecenia przesunięcia, jak Y— —. Oznacza to, że polecenie przesunięcia osiowego nie jest konieczne w osi Y. Jeśli ustalono G51.2 (tryb toczenia poligonowego), trzeba tylko sterować osią Y, aby narzędzie obracało się zgodnie z ustalonym współczynnikiem w odniesieniu do prędkości obrotowej wrzeciona.

Jednak można ustalić tylko polecenie powrotu do położenia odniesienia (G28V0), ponieważ obrót osi Y jest zatrzymany w niestabilnym położeniu, jeśli podano G50.2 (polecenie anulowania trybu toczenia poligonowego). Jeśli położenie startowe obrotów narzędzia nie jest stabilne, mogą wystąpić problemy, na przykład jeśli ten sam kształt jest obrabiany za pomocą narzędzia wykańczającego po obrobie za pomocą narzędzia zgrubnego.

Specyfikacja G28V0; dla osi Y jest równa poleceniu położenia dla wrzeciona. W przypadku pozostałych osi, w odróżnieniu od ręcznego powrotu do punktu odniesienia, G28 zwykle wykonuje powrót do położenia odniesienia bez wykrywania granicy opóźnienia. Jednak w przypadku G28V0; dla osi Y, powrót do położenia odniesienia jest wykonywany poprzez wykrycie limitu opóźnienia, podobnie jak w przypadku ręcznego powrotu do punktu odniesienia.

Aby obrobić przedmiot do takiego samego kształtu, jak poprzedni, w chwili rozpoczęcia obrotów narzędzie i wrzeciono muszą być w tym samym położeniu, jak poprzednim razem. Narzędzie rozpoczyna obroty, kiedy zostanie wykryty sygnał jednego obrotu, pochodzący z przetwornika położenia.

- 2 Oś Y, stosowana do sterowania obrotem narzędzia w toczeniu poligonalnym, korzysta z czwartej osi. Jednak w drodze ustawienia parametrów (nr 7610) można zastosować trzecią oś. W takim przypadku oś taka musi nosić oznaczenie C.
- 3 Przy wyświetlaniu położenia osi Y wyświetlanie wartości współrzędnych maszyny (MASZYN) zmieni się z zakresu 0 do wartości nastawy parametru (wartość przesunięcia na jeden obrót) w miarę przesuwania osi Y.
Wartości bezwzględne lub względne współrzędnych nie są odnawiane.
- 4 W osi Y nie można ustawić detektora pozycji absolutnej.
- 5 Jeśli oś Y jest w trybie operacji synchronicznej, nie można zastosować posuwu ciągłego ręcznego.
- 6 Oś Y w operacji synchronicznej nie jest uwzględniona w liczbie osi sterowanych jednocześnie.

19.2 PRZENOSZENIE W OSI OBROTOWEJ

Funkcja przenoszenia chroni współrzędne osi obrotu przed przekroczeniem dopuszczalnych wartości. Funkcja ta jest uaktywniana ustawieniem wartości 1 w bicie 0 parametru 1008.

19.2.1 Przenoszenie w osi obrotowej

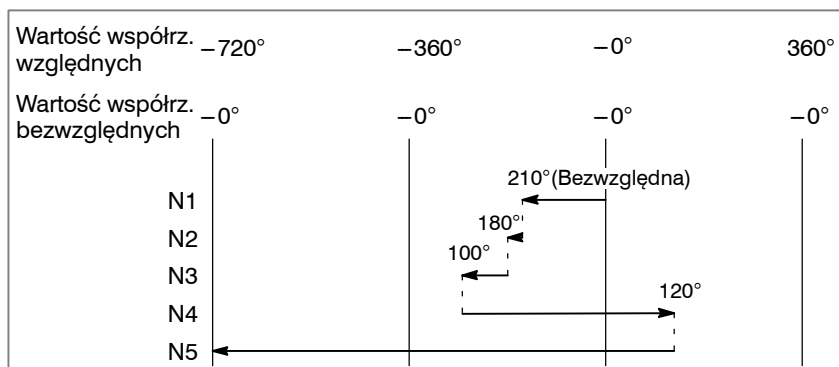
Objaśnienia

W przypadku polecenia przyrostowego, narzędzie przesuwa się o kąt podany w poleceniu. W przypadku polecenia bezwzględnego, współrzędne po przesunięciu narzędzia są wartościami ustawionymi w parametrze nr 1260 i są zaokrąglane przez kąt odpowiadający jednemu obrotowi. Jeśli bit 1 (ROAx) parametru nr 1008 ma wartość 0, narzędzie przesuwa się w kierunku, w którym ostateczne współrzędne są najbliższe. Wyświetlane wartości współrzędnych względnych są także zaokrąglane przez kąt odpowiadający jednemu obrotowi, jeśli bit 2 (ROAx) parametru nr 1008 ma wartość 1.

Przykłady

Założmy, że oś C jest osią obracającą się i że wielkość przesunięcia w jednym obrocie 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.

| C0 ; | Numer bloku | Bieżąca wartość przesunięcia | Wartość współrzędnej bezwzględnej po zakończeniu posuwu |
|--------------|-------------|------------------------------|---|
| N1 C-150.0 ; | N1 | -150 | 210 |
| N2 C540.0 ; | N2 | -30 | 180 |
| N3 C-620.0 ; | N3 | -80 | 100 |
| N4 H380.0 ; | N4 | +380 | 120 |
| N5 H-840.0 ; | N5 | -840 | 0 |



19.2.2

Sterowanie osią obrotową

Funkcja służy do sterowania osią obrotową, ustaloną poleceniem bezwzględnym. Dzięki tej funkcji znak wartości zadanej w poleceniu jest interpretowany jako kierunek obrotów, a wartość bezwzględna jest interpretowana jako współrzędna docelowego punktu końcowego.

Objaśnienia

Funkcja jest ważna, jeśli jest włączone przenoszenie w osi obrotowej (bit ROAx (bit 0 parametru 1008) ma wartość 1).

Jeżeli bit RAAx (3 parametru 1008) ma wartość 1, to polecenie bezwzględne zadane dla przenoszenia w osi obrotowej jest interpretowane następująco: Znak i wartość bezwzględna ustalone w poleceniu uznaczają kierunek obrotów oraz punkt końcowy przemieszczenia.

Jeśli bit RAAx (bit 3 parametru 1008) ma wartość 0, to nastawa bitu RABx (bitu 1 parametru 1008) staje się znaczący.

Adnotacje

ADNOTACJA

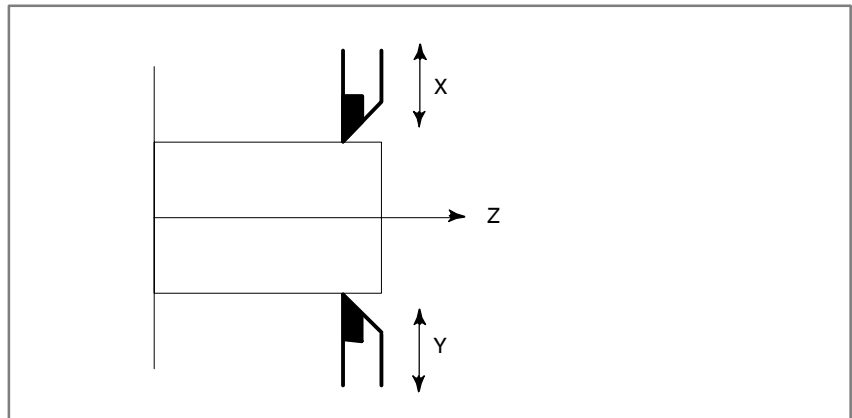
- 1 Funkcja może być używana tylko kiedy jest zadana odpowiadająca jej opcja.
- 2 Funkcja jest ważna dla przenoszenia osi obrotowych.
- 3 Jeśli bit RAAx (bit 3 parametru 1008) ma wartość 1, to nastawa bitu RABx (bitu 1 parametru 1008) jest ignorowana. Aby wybrać ruch obrotowy na krótszym odcinku, bity RAAx i RABx powinny mieć wartość 0.
- 4 Funkcja nie jest obsługiwana, jeśli jest wybrany układ współrzędnych maszyny w funkcji sterowania osią PMC.

19.3 PROSTE STEROWANIE SYNCHRONIZACJĄ

Prosta funkcja sterowania synchronizacją umożliwia wykonywanie operacji synchronicznych i normalnych na dwóch wskazanych osiach, które można przełączać zgodnie z sygnałem z maszyny.

W przypadku urządzenia z dwoma imakami, które można napędzać niezależnie z dwóch niezależnych osi, funkcja ta umożliwia prowadzenie operacji opisanych poniżej.

W tej części opisano działanie maszyny wyposażonej w dwa imaki narzędziowe, które można napędzać niezależnie wzdłuż osi X i Y. Jeśli w tym samym celu są używane inne osie, należy zastąpić nazwy X i Y nazwami tych osi.



Rys. 19.3 Przykład konfiguracji osi w maszynie, w której wykonano funkcję prostego sterowania synchronizacją

Objaśnienia

- **Operacja synchroniczna**

Operacja taka jest możliwa w urządzeniu, wyposażonym w dwa imaki narzędziowe. W trybie operacji synchronicznej posuw w jednej osi może być zsynchronizowany z posuwem zdefiniowanym dla innej osi. Polecenie przesunięcia może być podane dla jednej z dwóch osi, która nosi nazwę osi głównej. Druga oś, ze względu na synchronizację z osią główną, nazywa się osią podporządkowaną. Jeśli X jest osią główną, a Y osią podporządkowaną, to operacja synchroniczna w osi X (głównej) i osi Y (podporządkowanej) jest wykonywana zgodnie z poleceniami Xxxxx dotyczącymi osi głównej.

W trybie operacji synchronicznej, polecenie przesuwu dotyczące osi głównej powoduje jednoczesną operację serwowymotoru osi głównej i podporządkowanej.

W tym trybie nie jest wykonywana kompensacja błędu synchronizacji. Oznacza to, że każdy błąd położenia między dwoma serwowymotorami nie jest monitorowany, ani serwowymotor osi podporządkowanej nie jest regulowany w celu zminimalizowania błędów. Nie jest generowany alarm błędu synchronizacji. Operacje automatyczne można synchronizować, ale nie można synchronizować operacji ręcznych.

- **Operacja normalna**

Operacja normalna jest wykonywana, jeśli różne przedmioty są obrabiane na różnych stołach. Podobnie jak w przypadku normalnych poleceń CNC, polecenia przesuwu dla osi głównej i podporządkowanej są ustalane za pomocą adresów tych osi (X i Y). Polecenia przesunięcia dla dwóch osi mogą być ustalone w identycznym bloku.

- 1 Zgodnie z poleceniem Xxxxx zaprogramowanym dla osi głównej, ruch jest wykonywany wzdłuż osi X, podobnie jak w trybie normalnym.
- 2 Zgodnie z poleceniem Xxxxx zaprogramowanym dla osi podporządkowanej, ruch jest wykonywany wzdłuż osi Y, podobnie jak w trybie normalnym
- 3 Zgodnie z poleceniem Xxxxx Yyyyy, jednoczesne ruchy są wykonywane w osi X i Y, podobnie jak w trybie normalnym. Można sterować operacjami automatycznymi i ręcznymi, tak jak w normalnym sterowaniu CNC.

- **Przełączanie operacji synchronicznej i normalnej**

Szczegółowe informacje na temat przełączania operacji synchronicznych i normalnych podano w podręczniku dostarczonym przez producenta obrabiarki.

- **Automatyczny powrót do punktu referencyjnego**

Jeśli w trybie operacji synchronicznej zostanie wydane polecenie automatycznego powrotu do położenia referencyjnego (G28) lub powrotu do drugiego, trzeciego lub czwartego położenia referencyjnego (G30), to powrót do położenia referencyjnego jest wykonywany w osi X i identyczny ruch jest wykonywany w osi Y. Jeśli ruch w osi Y odpowiada powrotowi do położenia odniesienia w osi Y, zaświeci się lampka oznaczająca, że zakończono powrót do położenia odniesienia. Zaleca się, aby G28 i G30 były ustalone w trybie operacji normalnych.

- **Sprawdzanie automatycznego powrotu do położenia referencyjnego**

Jeśli w trybie operacji synchronicznych wydano polecenie sprawdzania powrotu do pozycji referencyjnej (G27), w osi X i Y zostanie wykonany identyczny posuw. Jeśli przesunięcie w osi X i Y odpowiada powrotowi do punktu referencyjnego na osi X i Y, zaświeci się lampka informująca o zakończeniu powrotu do położenia referencyjnego w osi X i Y. W przeciwnym przypadku włączy się alarm. Zaleca się, aby G27 było ustalone w trybie operacji normalnych.

- **Polecenia osi podporządkowanej**

Jeśli w trybie operacji synchronicznych wydano polecenie dotyczące osi podporządkowanej, zostanie włączony alarm P/S nr 213.

- **Oś główna i podporządkowana**

Oś główna została zdefiniowana w parametrze 8311. Oś podporządkowana jest ustalona za pomocą sygnału zewnętrznego.

Ograniczenia

- **Nastawienia układu współrzędnych i kompensacja narzędzi**

Jeśli w trybie operacji synchronicznej wykonano nastawienie układu współrzędnych lub kompensację narzędzia, powodując w ten sposób przesunięcie układu współrzędnych, zostanie wyprowadzony alarm P/S nr 214.

- **Opóźnienie zewnętrzne, blokada, blokada maszyny**

W trybie operacji synchronicznych ważny jest tylko sygnał opóźnienia zewnętrznego, blokady lub blokady maszyny w osi głównej. Podobny sygnał dotyczący osi podporządkowanej jest ignorowany.

- **Kompensacja błędu skoku gwintu**

Kompensacja błędu skoku gwintu oraz kompensacja luzu są wykonywane niezależnie dla osi głównej i podporządkowanej.

- **Przełącznik manualny bezwzględny**

W trybie operacji synchronicznych manualny przełącznik bezwzględny musi być włączony (ABS musi być ustawione na 1). Jeśli zostanie wyłączony, ruch w osi podporządkowanej może być niepoprawny.

- **Operacja ręczna**

Operacje ręczne nie mogą być synchronizowane.

19.4

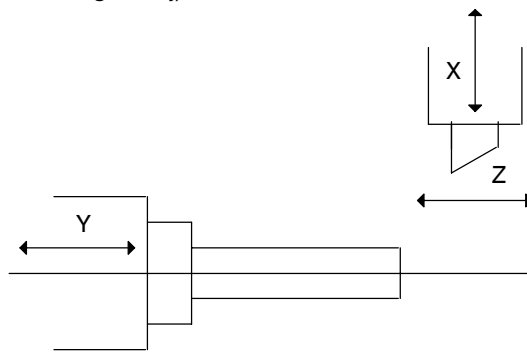
STEROWANIE SYNCHRONIZACJI

Funkcja sterowania synchronizacji umożliwia synchronizację ruchów w dwóch osiach. Jeśli polecenie przesunięcia zostanie zaprogramowane dla jednej osi (osi głównej), to funkcja automatycznie wyda takie samo polecenie dla drugiej osi (podporządkowanej), w ten sposób synchronizując dwie osie. Stan zaparkowania można wybrać w celu uniemożliwienia ruchu w osi podporządkowanej, nawet jeśli dla osi głównej zostanie wydane polecenie posuwu. Jeśli jest włączony stan zaparkowania w funkcji sterowania synchronizacji, przebieg można kontrolować następująco:

- 1 Synchronizacja ruchu w osi podporządkowanej z ruchem w osi głównej.
- 2 Wykonanie ruchu w osi podporządkowanej zgodnie z poleceniem przesunięcia dla osi głównej. Jednak ruch podany w poleceniu nie jest wykonywany w osi głównej (stan zaparkowania osi głównej).
- 3 Aktualizacja współrzędnych osi podporządkowanej zgodnie z odległością przebytą osi głównej. Jednak w osi podporządkowanej ruch nie jest wykonywany (stan zaparkowania osi podporządkowanej).

Jeśli jest stosowana metoda 2, można wykonać następujące operacje:

(Przykład) Synchronizowanie ruchów w osiach Z i Y
(parkowanie osi głównej)



Ruch jest wykonywany w osiach X i Y zgodnie z poleceniami wydanymi dla osi X i Z. (Ruch w osi Y jest synchronizowany z ruchem w osi Z.) Jeśli oś Z jest zaparkowana, to współrzędne osi Z i Y są aktualizowane.

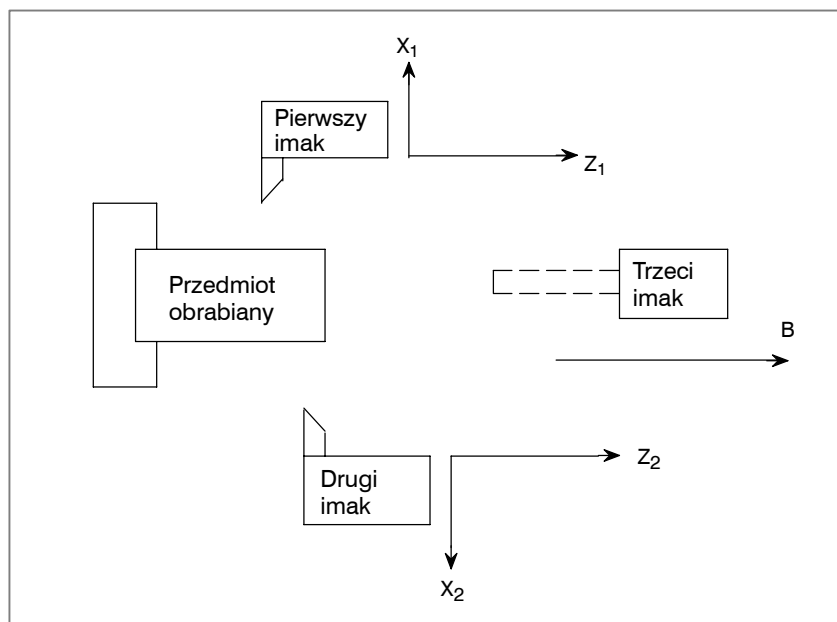
Ponieważ współrzędne osi Z i Y są zawsze aktualizowane, układ współrzędnych nie musi być resetowany po zmianie stanu synchronizacji. Polecenie przesunięcia może być wykonane natychmiast po zmianie stanu.

ADNOTACJA

- 1 W opisanym powyżej trybie synchronizacji identyczne polecenia przesunięcia są jednocześnie wyprowadzane do dwóch serwowymotorów. Błąd ustawienia serwowymotorów nie jest monitorowany, ani żaden z nich nie jest regulowany w celu zminimalizowania błędu. Oznacza to, że nie jest prowadzona kompensacja błędów synchronizacji.
- 2 Metoda użyta do określenia funkcji sterowania synchronizacją zmienia się zależnie od producenta obrabiarki. W celu uzyskania dalszych szczegółów zobacz podręcznik dostarczony przez producenta maszyny.

19.5 STEROWANIE OSI B (G100, G101, G102, G103, G110)

Funkcja ta służy do ustawienia osi (B) niezależnie od sterowanych osi podstawowych X_1 , Z_1 , X_2 i Z_2 oraz pozwala wykonać wiercenie, rozwiercanie lub inną obróbkę wzdłuż osi B, równoległe do innych operacji osi podstawowych sterowanych. Oś X_2 i Z_2 mogą być użyte w trybie sterowania dwutorowego.



Format

- Rejestracja programów przebiegu

G101 – G100 : Początek rejestracji pierwszego programu
G102 – G100 : Początek rejestracji drugiego programu.
G103 – G100 : Początek rejestracji trzeciego programu
G100 : Koniec rejestracji programów.

Można zarejestrować trzy operacje (programy) na osi B. (W trybie dwutorowym można zarejestrować trzy programy dla każdego imaka.)

Program przebiegu dla osi B musi być ustalony w blokach między G101, G102, lub G103 i G100, pozwalając w ten sposób na rozróżnienie ich od zwykłego programu NC.

Zarejestrowany przebieg jest uruchamiany po wykonaniu odpowiadającego kodu M, opisanego poniżej.

```
O1234 ;
:      Normalny program NC
G101;  ----- Początek rejestracji programu
:      Program przebiegu osi B
G100; -- ----- Koniec rejestracji programu
:      Program przebiegu osi B
:      Normalny program NC
M30 ;
```

Uwaga) W blokach G101, G102, G103 lub G100
nie należy podawać żadnych innych kodów.

● Polecenia stosowane do rozpoczęcia przebiegu

Do rozpoczęcia przebiegu są stosowane funkcje pomocnicze (M**), ustalone w parametrach 8251 do 8253.

Parametr 8251:

Kod M używany do startu operacji pierwszego programu

Parametr 8252:

Kod M używany do startu operacji drugiego programu

Parametr 8253:

Kod M do rozpoczęcia przebiegu w trzecim programie

O1234 ;

:

M** ; -

:

M30 ;

Powoduje rozpoczęcie wykonania zarejestrowanych przebiegów osi B. W kolejnych blokach normalny program NC i program przebiegu osi B są wykonywane równolegle. (** jest ustalone w parametrach 8251 do 8253.)

Przykład

O1234 ;

G50 X100. Z200. ;

G101 ;

G00 B10. ;

M03 ;

G04 P2500 ;

G81 B20. R15. F500 ;

G28 ;

G100 ;

G00 X80. Z50. ;

G01 X45. F1000 ;

:

G00 X10. ;

M** ;

G01 Z30. F300 ;

:

M30 ;

① Rozpoczyna rejestrowanie programu przebiegu.

② Bloki programu przebiegu osi B.

③ Koniec rejestracji programu przebiegu.

④ Polecenia stosowane do rozpoczęcia zaprogramowanego przebiegu

① to ③ : Zadaje operację w osi B w blokach między G101, G102, lub G103 i G100. Program jest zapisany w pamięci programów.

④ : Rozpoczęcie wykonywania programu przebiegu osi B z ① do ③ powyżej. W kolejnych blokach normalny program NC i program przebiegu osi B są wykonywane równolegle. Kod M funkcji pomocniczej jest używany do startu operacji w osi B. Kod M używany do startu operacji jest zadany w parametrach 8251 do 8253.

● Przebieg pojedynczego ruchu

G110 [polecenie przebiegu];

Przebieg pojedynczego ruchu dla osi B można ustalić i wykonać w sposób przedstawiony powyżej. Taki przebieg nie musi być rejestrowany w specjalnym (pierwszym do trzeciego) programie. Nie musi być także rejestrowany za pomocą poleceń specjalnych, co opisano wcześniej.

Objaśnienia

- **Ustawienie trybu sterowania dwutorowego**

Można wybrać jeden z następujących trybów sterowania dwutorowego:

- 1 Sterowanie osi B jest wykonywane dla 1 lub 2 imaka narzędziowego.
- 2 Sterowanie osi B jest realizowane oddzielnie dla imaka 1 i 2.
- 3 Identyczne sterowanie osi B jest wykonywane dla imaków 1 i 2.

Tryb dla każdego imaka jest wybierany na podstawie wartości ustalonej w parametrze 8250.

- **Kody, które można zastosować w programie przebiegu osi B**

Podane 13 kodów G oraz kody M, S i T funkcji pomocniczych można stosować w programie przebiegu osi B:

| Kod | Opis |
|-----|---|
| G00 | Ustalanie położenia (szybki posuw) |
| G01 | Interpolacja liniowa (posuw skrawania) |
| G04 | Przerwa |
| G28 | Powrót do p – tu referencyjnego, automatyczna nast. ukł. współ. |
| G80 | Stały cykl obróbki – koniec |
| G81 | Cykl wiercenia, nawiercanie |
| G82 | Cykl wiercenia, pogłębianie walcowe |
| G83 | Cykl wiercenia głębokich otworów |
| G84 | Cykl gwintowania otworów |
| G85 | Cykl wiercenia |
| G86 | Cykl wiercenia |
| G98 | Posuw minutowy |
| G99 | Posuw na (jeden) obrót |
| M** | Funkcja pomocnicza |
| S** | Funkcja pomocnicza |
| T** | Funkcja pomocnicza, kompensacja narzędzia |

G28 (powrót do punktu referencyjnego)

W odróżnieniu od normalnego cyklu G28, cykl G28 dla operacji w osi B nie obejmuje przetwarzania w punkcie pośrednim. Na przykład, nie można postąpić następująco:

G28 B99.9;

G80 do G86 (stały cykl wiercenia)

Spośród stałych cykli obróbki obsługiwanych przez maszyny FANUC serii 16 lub 18 przeznaczonych dla centrów obróbkowych, można wykonać cykle będące odpowiednikami G80 do G86.

Dane można ustalać w taki sam sposób, jak w przypadku FANUC serii 16 lub serii 18, z wyjątkiem następujących pozycji:

1. Położenie wiercenia nie zostało ustalone za pomocą X i Y.

2. Odległość od punktu R do dna otworu jest ustalona za pomocą B.
3. Wszystkie przebiegi są wykonywane w trybie powrotu do płaszczyzny początkowej.
4. Nie można ustalić częstości powtórzeń (K).
5. W trybie stałego cyklu obróbki musi być ustalony punkt R. (Jeśli punkt R jest pominięty, zostanie włączony alarm P/S nr 5036.)
6. Punkt początkowy wiercenia (d) dla cyklu G83 (wiercenie głębokich otworów) jest ustalany parametrem 8258.

G98, G99 (posuw na minutę, posuw na obrót)

Bit MDF (bit 2 parametru 8241) ustala początkowy kod G stałego stanu dla G110 lub kod G zaczynający rejestrowanie programu działania (G101, G102, G103).

Jeśli bit MDF ma wartość 0, kodem stanu początkowego jest G98.

Jeśli bit MDF ma wartość 1, kodem stanu początkowego jest G99.

Przykład)

Jeśli MDF ma wartość 0

G110 B100. F1000. ; 1000 mm/min

G110 G99 B100. F1 ; 1 mm/obr.

ADNOTACJA

W trybie sterowania dwutorowego system korzysta z bieżącej prędkości wrzeciona, obliczonej na podstawie sygnału sprzężenia zwrotnego, wysyłanego przez przetwornik położenia, połączony z tym imakiem narzędziowym, do którego należy sterowana oś.

Kody M, S i T (funkcje pomocnicze)

Zgodne z wartościami numerycznymi następującymi po adresach M, S lub T, kod binarny i sygnał strobujący są wysyłane do maszyny. Kody i sygnały adresów M, S i T są wyprowadzane do tego samego interfejsu i mogą być zastosowane do sterowania włączania lub wyłączania zasilania urządzenia. W tym celu stosuje się interfejs sterowania osią PMC, który różni się od interfejsu używanego dla funkcji pomocniczych w normalnych programach NC. Następujące kody M, stosowane do sterowania wrzecionem, są automatycznie wyprowadzane w czasie cyklu G84 (gwintowanie otworów) lub G86 (rozwiercanie).

M03: Obróty wrzeciona do przodu

M04: Obróty wrzeciona do tyłu

M05: Zatrzymanie wrzeciona

T** do T(** + 9), gdzie ** jest numerem zadany w parametrze 8257, są używane jako kody funkcji pomocniczych do ustawienia kompensacji narzędzia.

Przykład)

T50 do T59 jeśli parametry 8257 mają wartość 50

1. Kod M, S, lub T nie może być podany w bloku zawierającym inne polecenie przesunięcia. Kody M, S, i T nie mogą być ustalone w identycznym bloku.
2. Zazwyczaj normalny przebieg NC i przebieg osi B są od siebie niezależne. Synchronizację przebiegów można ustalić za pomocą koordynowania funkcji pomocniczych normalnego programu NC i programu przebiegu osi B.

(Normalna operacja NC) (Zarejestrowana operacja osi B)

```

:
M11 ; G00 B111 ;
G01 X999 : G01 B222 ;
G28 Z777 ; G28 ;
M50 ; M50 ;
G00 X666 ; G81 B444 R111 F222 ;
:

```

Po otrzymaniu M50 z normalnego programu NC oraz z programu osi B, PMC wyprowadza sygnał zakończenia (FIN) do dwóch funkcji pomocniczych. G00 X666 normalnego programu NC i G81 B444 R111 F222 programu osi B są wykonywane jednocześnie.

Makro użytkownika

Zmienne makropolecenia użytkownika (zmienne lokalne, zmienne wspólne, zmienne systemowe #****) można używać w programie przebiegu między G101, G102 lub G103 i G100.

1. Wartość zmiennej makropolecenia jest obliczana nie na podstawie danych istniejących po wykonaniu przebiegu osi B, lecz na podstawie danych istniejących w chwili rejestrowania programu przebiegu.
2. Instrukcja skoku do miejsca spoza zakresu G101, G102, lub G103 do G100 jest wykonywana bez sprawdzania.
3. W trybie sterowania dwutorowego imak 1 i 2 korzysta z różnych zmiennych makropolecenia.

• Program przebiegu

Kiedy jest rejestrowany nowy program przebiegu, poprzedni program jest automatycznie kasowany.

W przypadku wykrycia błędu w programie przebiegu, przeznaczonym do zarejestrowania, program zostanie zainicjowany, ale nie będzie zarejestrowany.

• Dane modalne

W taki sam sposób, jak w przypadku normalnego programu NC, program przebiegu osi B może zastosować następujące dane jako dane modalne: modalne kody M, kody F, kody P, Q i F w cyklu stałym. Kody te nie mają wpływu na informacje modalną normalnego programu NC. Kiedy rozpoczyna się program przebiegu osi B (przy G101, G102 lub G103), są ustalane początkowe dane modalne dla tego programu. Poprzednie dane modalne nie mają na niego wpływu.

Przykład)

```

:
G01 X10. F1000 ; ..... ①
G101 (G102, G103) ; ..... ②
B10. ; ..... ③
G01 B-10. F500 ; ..... ④
G100 ; ..... ⑤
X-10. ; ..... ⑥
:

```

Niezależnie od informacji modalnych w przebiegu normalnym (G01 ustalony w bloku), blok ③ ustala G00, jeśli bit MDG (bit 1 parametru 8241) ma wartość 0 lub G01, jeśli bit MDG ma wartość 1.

Blok ⑥ powoduje ruch z F1000, ustalonym w bloku 1.

- **Polecenie rozpoczęcia przebiegu**

Bit MST (bit 7 parametru 8240) w sposób opisany poniżej ustala metodę rozpoczęcia przebiegu osi B:

Jeśli MST ma wartość 1, to przebieg osi B rozpoczyna się, kiedy jest wykonany kod M rozpoczynający przebieg.

Jeśli bit MST ma wartość 0, przebieg osi B rozpoczyna się, kiedy jest wykonany kod M rozpoczynający przebieg i PMC wysyła sygnał zakończenia funkcji pomocniczej (FIN).

Można zapamiętać do 5 kodów M rozpoczynających program. Programy odpowiadające tym kodom są wykonywane kolejno.

(W trybie sterowania dwutorowego dla każdego imaka można zapisać do pięciu kodów M.)

Przykład)

Jeśli pierwszy, drugi i trzeci program są uruchamiane odpowiednio przez M40, M41 i M42

O1234. ;

⋮

M40 ; Kod M zaczynający pierwszy program

M41 ; Kod M zaczynający drugi program

M42 ; Kod M zaczynający trzeci program

M40 ; Kod M zaczynający pierwszy program

M41 ; Kod M zaczynający drugi program

⋮

M30 ;

Ponieważ M41 jest ustalone w czasie wykonywania programu uruchomionego za pomocą M40, drugi program jest automatycznie rozpoczynany po zakończeniu pierwszego programu.

M42, M40, i M41, ustalone w czasie wykonywania pierwszego programu, są zapisywane w taki sposób, że odpowiadające im programy są wykonywane w takiej samej kolejności, w jakiej ustalono kody M.

Jeśli w czasie wykonywania programu ustalono sześć lub więcej kodów M uruchamiających programy, zostanie uruchomiony alarm P/S nr 5038.

Kod M dla 1 imaka narzędziowego, ustalony w trybie sterowania dwutorowego powoduje uruchomienie programu osi B zarejestrowanego dla imaka nr 1. Kod M dla 2 imaka narzędziowego, ustalony w trybie sterowania dwutorowego powoduje uruchomienie programu osi B zarejestrowanego dla imaka nr 2.

- **Ustalanie trybu bezwzględnego lub przyrostowego**

Przebyta droga wzdłuż osi B może być ustalona w trybie bezwzględnym lub w trybie przyrostowym. W trybie bezwzględnym jest programowany punkt docelowy przesunięcia wzdłuż osi B. W trybie przyrostowym programuje się bezpośrednio przebytą drogą wzdłuż osi B.

Bit ABS bit (bit 6 parametru 8240) służy do ustalenia trybu bezwzględnego lub przyrostowego. Jeśli bit ABS ma wartość 1, to wybrany jest tryb bezwzględny. Jeśli bit ABS ma wartość 0, to wybrany jest tryb przyrostowy. Tryb jest ustalony parametrem po zarejestrowaniu programu.

- **Ustalanie kompensacji narzędzia**

Polecenie T**; powoduje przesunięcie punktu docelowego w ustalonej osi B w kierunku dodatnim lub ujemnym o wartość ustaloną na ekranie kompensacji osi B. Jeśli ta funkcja jest stosowana do ustalania różnicy między zaprogramowanym położeniem narzędzia a bieżącym położeniem narzędzia w czasie obróbki, program nie musi być modyfikowany w celu skorygowania położenia narzędzia.

Wartość ustalona parametrem 8257 jest przypisana do funkcji pomocniczej w celu anulowania kompensacji. Kolejne dziewięć numerów jest przypisane do funkcji kompensacji narzędzi. Numery te są wyświetlane na ekranie kompensacji osi B. Więcej informacji można znaleźć w części "PRZEBIEG."

- **Przebieg pojedynczego ruchu**

Jeśli ustalono blok G110, to można ustalić i wykonać przebieg pojedynczego ruchu wzdłuż osi B. W trybie przebiegu pojedynczego ruchu pojedynczy blok powoduje wykonanie jednego przebiegu. Przebieg pojedynczego ruchu jest wykonywany natychmiast, jeśli jest ustalony przed rozpoczęciem przebiegu osi B. Jeśli przebieg jest ustalony w czasie wykonywania programu zarejestrowanego, przebieg jest wykonywany po zakończeniu programu. Po wykonaniu przebiegu pojedynczego ruchu, wykonywany jest następny blok.

```
:
G110 G01 B100. F200 ; Blok pojedynczego ruchu
                        przebiegu w osi B
```

```
G00 X100. Z20. ;
```

- **Pamięć programu**

```
:
```

Program przebiegu jest rejestrowany w pamięci jako seria różnych bloków posuwu, przerw, funkcji pomocniczych i innych. Pamięć programu może przechowywać wymaganą liczbę bloków, maksymalnie 65535 bloków dla każdego programu. Jeśli pamięć programu nie zawiera wolnego miejsca w czasie próby zarejestrowania programu osi B, włączany jest alarm P/S nr 5033. Sześć bloków potrzebuje 80 znaków pamięci programu. Cykl stały (G81 do G86) także jest rejestrowany jako seria bloków, takich jak przesuw i przerwa.

Cała pamięć programu jest podtrzymywana przez baterię. Programy zarejestrowane w pamięci programu są dzięki temu zachowane nawet po wyłączeniu zasilania urządzenia. Po włączeniu zasilania systemu można rozpocząć przebieg podając kod M, w celu uruchomienia programu.

Przykład)

```
:
G101 ;
G00 B10. ; ..... Jeden blok
G04 P1500 ; ..... Jeden blok
G81 B20. R50. F600 ; ..... Trzy bloki
G28 ; ..... Jeden blok
M15 ; ..... Jeden blok
G100 ;
:
```

(Razem 7 bloków)

- **Zerowanie (reset)**

Kiedy NC jest zerowany naciśnięciem przycisku RESET lub poprzez wysłanie zewnętrznego sygnału zerowania, zerowania i przewinięcia lub stopu awaryjnego, przebieg osi B też jest zerowany. Sygnał interfejsu PMC może wyzerować tylko przebieg osi B. Szczegóły – patrz podręcznik producenta maszyny.

- **Oś sterowana przez PMC**

Przebieg osi B można wykonać tylko wtedy, kiedy oś B jest sterowana przez PMC. W celu uzyskania dalszych szczegółów zobacz podręcznik dostarczony przez producenta maszyny.

Ograniczenia

- **Przebieg pojedynczego ruchu**

1. Za pomocą G110 można ustalić tylko przebieg pojedynczego ruchu.

G110 G00 B100. ; OK

G110 G28 ; OK

G110 G81 B100. R150.0 F100 ; ... Alarm P/S nr 5034

2. Za pomocą G110 nie można ustalić cyklu stałego (G81 do G86) i innych przebiegów zawierających wiele ruchów.

W przypadku ustalenia niedozwolonej operacji, zostanie włączony alarm P/S nr 5034.

3. Informacja modalna ustalona za pomocą G110 nie ma wpływu na kolejne bloki. W bloku G110 wartość początkowa ustalona na początku przebiegu jest uwzględniana niezależnie od informacji modalnej podanej dla poprzednich bloków.

Przykład)

Jeśli bit MDG (bit 1 parametru 8241) ma wartość 1 i bit MDF (bit 2 parametru 8241) ma wartość 1

G98 G00 X100. F1000 ; (1)

G110 B200. F2 ; (2)

X200. ; (3)

G01 X200. ; (4)

Blok (2) powoduje posuw skrawania (G01) o prędkości (G01) 2.0 mm/obr. (G99).

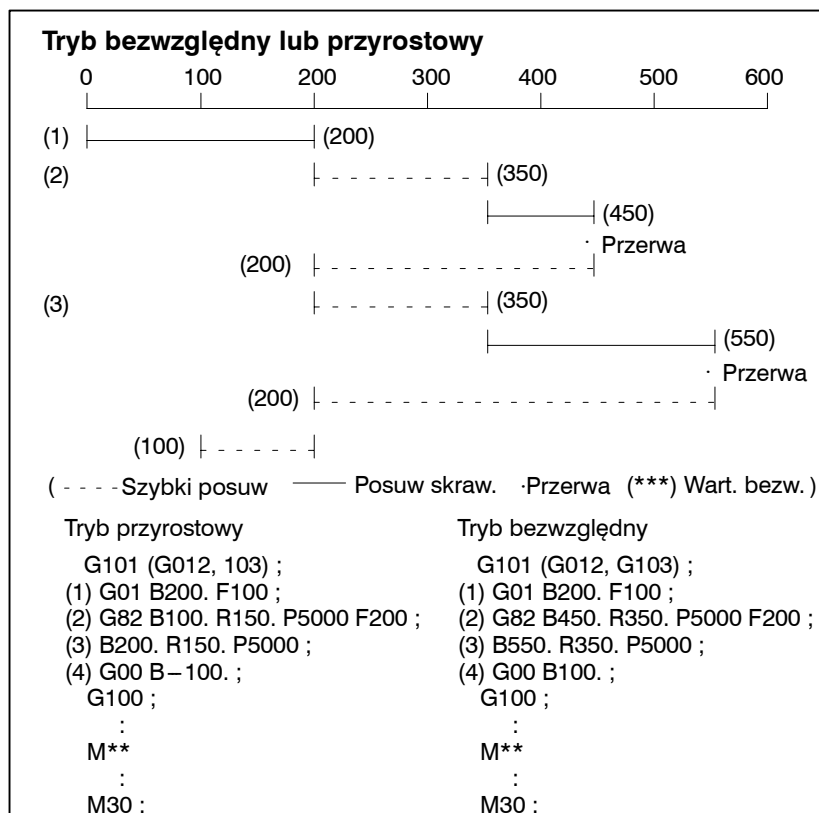
Blok (3) powoduje szybki posuw (G00).

Blok (4) powoduje posuw skrawania (G01) przy 1000 mm/min (G98).

4. W czasie kompensacji promienia ostrza narzędzia nie można kolejno ustalić dwóch lub więcej bloków G110. Jeśli takie bloki zostaną ustalone w kolejności, włączy się alarm P/S nr 504. Aby dla przebiegu osi B ustalić dwa lub więcej bloków G110, należy zarejestrować te bloki jako programy za pomocą G101, G102 lub G103 i G100.

Przykłady

• Tryb bezwzględny lub przyrostowy



• Imaki 1 i 2

Jeśli pojedyncza oś jest używana jako wspólna oś B dla dwóch imaków w sterowaniu dwutorowym, to imaki 1 i 2 mają te same współrzędne. Na przykład po wykonaniu programu 1 dla imaka 1 i programu 2 dla imaka 2 w takiej kolejności, całkowite przemieszczenie wzdłuż osi B wyniesie +100.

<Program 1>
 G101 ;
 ·
 G00 B200. ; (Tryb wymiarowania bezwzględnego)
 G100 ;
 ·
 M30 ;

<Program 2>
 G101 ;
 G00 B300. ; (Tryb wymiarowania bezwzględnego)
 ·
 G100 ;
 ·
 M30 ;

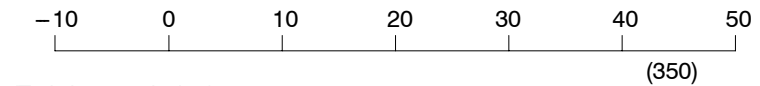
• Kompensacja narzędzia

Przykład)

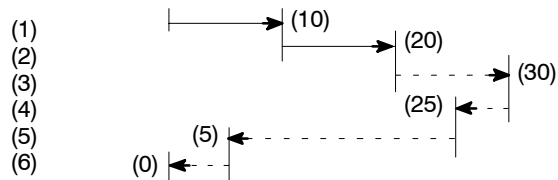
Jeśli parametr 8257 ma wartość 50

Funkcja pomoc. używana do zakończenia kompensacji: T50

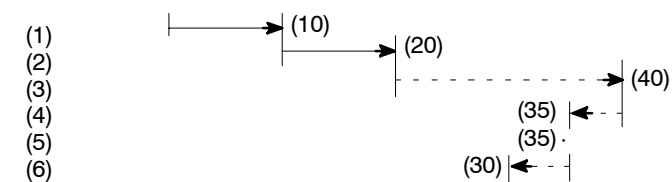
Funkcja pomoc. używana do nast. kompens. narzędzia: T51 do T59



(Tryb bezwzględny)



Tryb przyrostowy



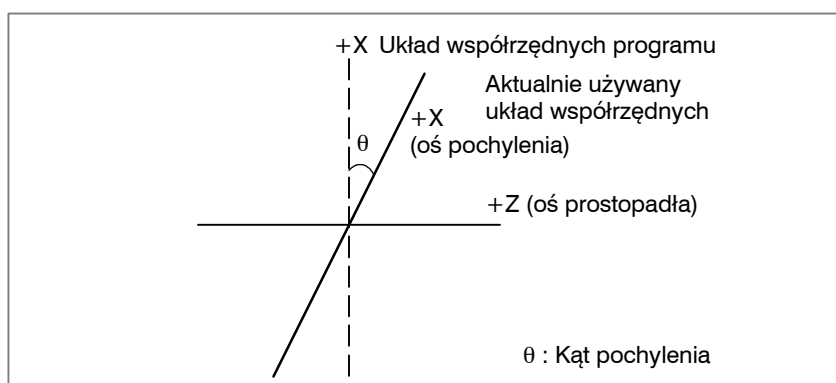
Program

```
G101 (G012, G103) ;
(1) G01 B10. F100 ;
(2) T51 ;
(3) G00 B20. ;
(4) T52 ;
(5) B0. ;
(6) T50 ;
G100 ;
:
M** ;
:
```

Gdzie korekcja T51 wynosi 10.0, a korekcja T52 wynosi 5.0

19.6 STEROWANIE OSI KĄTOWYCH/ DOWOLNYCH

Jeśli oś kątowa przecina się z osią prostopadłą pod kątem przekraczającym 90° , to funkcja sterowania osi pochyłonych steruje odległością przebytą wzdłuż każdej osi zgodnie z kątem pochylenia. W przypadku funkcji sterowania osią kątową, oś X jest zawsze stosowana jako oś kątowa, a oś Z jako oś prostopadła. W przypadku sterowania kątową osią B, dowolne osie można ustalić jako osie kątowe i jako osie prostopadłe, odpowiednio definiując parametry. Program w czasie tworzenia zakłada, że oś kątowa i oś prostopadła przecinają się pod kątem prostym. Jednak przebyta odległość jest sterowana zgodnie z kątem pochylenia.



Objaśnienia

Jeśli osią pochylenia jest oś X, a osią prostopadłą jest oś Z, to odległość przebyta w każdej osi jest sterowana zgodnie z wyrażeniami podanymi poniżej.

Odległość przebywana wzdłuż osi X jest ustalona następującym wyrażeniem:

$$Xa = \frac{Xp}{\cos \theta}$$

Odległość przebywana w osi Z jest korygowana do pochylenia osi X i jest ustalana następującym wyrażeniem:

$$Za = Zp - \frac{1}{2} Xp \tan \theta$$

Składowa X prędkości posuwu jest wyliczana następująco:

$$Fa = \frac{Fp}{\cos \theta}$$

Xa, Za, Fa: Bieżący odstęp i prędkość

Xp, Zp, Fp: Zaprogramowana odległość i prędkość

• Sposób wykorzystania

Osie kątowa i prostopadła, do których stosuje się sterowanie osią kątową, muszą być ustalone wcześniej za pomocą parametrów (nr 8211 i 8212).

Parametr AAC (Nr 8200#0) uaktywnia lub deaktywuje funkcję sterowania osią pochyłą. Jeśli funkcja jest włączona, to odległość przebyta wzdłuż każdej osi jest sterowana zgodnie z kątem pochylenia (nr 8210).

Parametr AZR (Nr 8200#2) uaktywnia ręczny powrót do punktu odniesienia osi kątowej tylko o odległość wzdłuż osi kątowej.

Jeśli sygnał wyłączenia sterowania osią prostopadłą/kątową NOZAGC ustawiony był na 1, to funkcja sterowania osią kątową jest aktywna tylko dla tej osi. W takim przypadku polecenie przesunięcia osi kątowej jest konwertowane na współrzędne kątowe. Polecenie przesunięcia dla osi kątowej nie ma wpływu na oś prostopadłą.

• Wyświetlanie pozycji względnych i bezwzględnych

Położenia bezwzględne i względne są podawane w programowanym układzie współrzędnych kartezjańskich. Wyświetlenie położenia maszyn

- **Wyświetlenie położenia maszyny**

W układzie współrzędnych maszyny znajduje się wskaźnik położenia maszyny, wskazujący miejsce bieżącego procesu zgodnie z kątem pochylenia. Jednak jeśli zostanie zastosowana konwersja cali na mm, to jest wskazywane położenie uwzględniające konwersję zastosowaną do wyników działań na kącie pochylenia.

OSTRZEŻENIE

- 1 Po ustaleniu parametrów sterowania osią pochyloną należy wykonać ręczną operację powrotu do punktu odniesienia.
- 2 Jeśli bit 2 (AZR) parametru nr 8200 ma wartość 0, dzięki czemu ręczny powrót do położenia odniesienia wzdłuż osi kątowej powoduje także ruch wzdłuż osi prostopadłej, to po wykonaniu operacji powrotu wzdłuż osi kątowej, należy także wykonać ręczny powrót do położenia odniesienia wzdłuż osi prostopadłej.
- 3 Po przesunięciu narzędzia wzdłuż osi kątowej za pomocą ustawienia wartości 1 sygnału wyłączenia sterowania osią prostopadłą/kątową NOZAGC, to musi być wykonany ręczny powrót do położenia odniesienia.
- 4 Przed próbą ręcznego przesunięcia narzędzia jednocześnie wzdłuż osi kątowej i prostopadłej, należy ustawić wartość 1 sygnału wyłączenia sterowania osią prostopadłą/kątową.

ADNOTACJA

- 1 Jeśli zostanie ustawiony kąt pochylenia o wartości bliskiej 0° lub $\pm 90^\circ$, to wystąpi błąd. Należy zastosować kąt z zakresu od $\pm 20^\circ$ do $\pm 60^\circ$.
- 2 Zanim można wykonać sprawdzenie powrotu do punktu odniesienia wzdłuż osi prostopadłej (G37), należy zakończyć przebieg powrotu do pozycji odniesienia w osi kątowej.
- 3 Jeśli w sterowaniu osią kątową ten sam numer osi podano w obu parametrach nr 8211 i 8212 lub jeśli w jednym z parametrów podano wartość spoza dopuszczalnego zakresu, to oś kątowa i prostopadła będzie następująca:
Oś kątowa: Pierwsza oś
Oś prostopadła: Druga oś

19.7 ODSUNIĘCIE I DOSUNIĘCIE NARZĘDZIA (G10.6)

Aby wymienić narzędzie uszkodzone w czasie obróbki lub aby sprawdzić jakość obróbki, można odsunąć narzędzie od obrabianego przedmiotu. Następnie narzędzie można ponownie dosunąć i wznowić obróbkę.

Operacja cofnięcia i dosunięcia narzędzia składa się z następujących czterech kroków:

- Cofnięcie

Narzędzie jest cofane do wcześniej ustalonego położenia za pomocą przełącznika odsunięcia narzędzia.

- Cofanie

Narzędzie jest ręcznie cofane do położenia wymiany narzędzi.

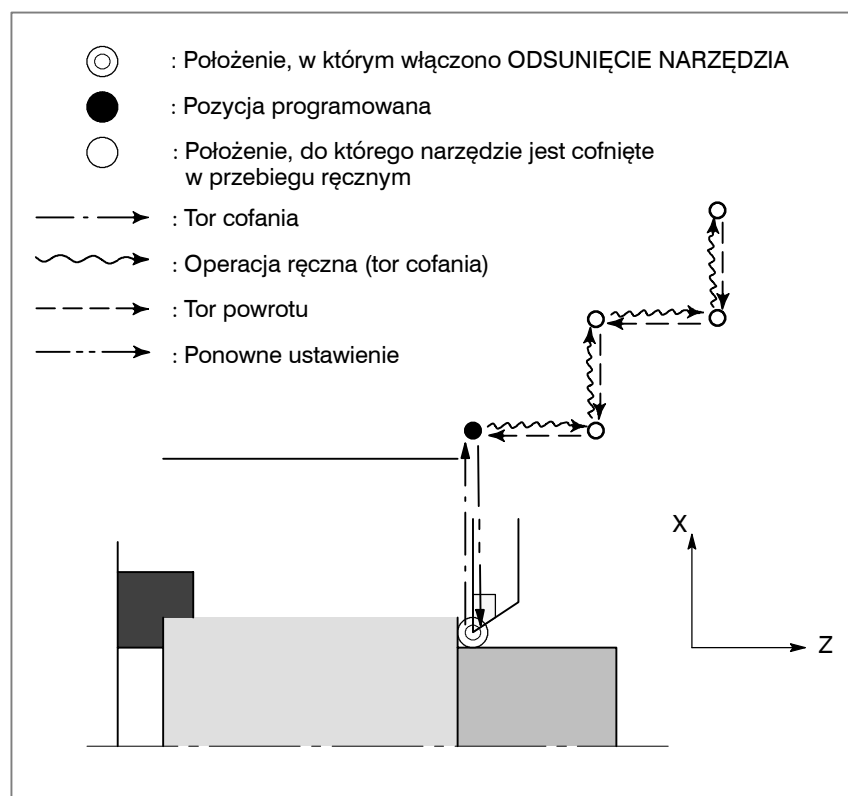
- Powrót

Narzędzie powraca do położenia cofnięcia.

- Ponowne pozycjonowanie

Narzędzie powraca do poprzedniego położenia.

Operacje cofnięcia i dosunięcia opisano w części 4.8 “Przebieg.”



Format

Podać oś cofania i odległość w następującym formacie:

G10.6 IP_ ;

IP_ : W trybie przyrostowym odległość cofania z położenia w którym sygnał cofania włącza się
 W trybie wymiarowania bezwzględnego odległość cofnięcia do położenia bezwzględnego

Objaśnienia

• Cofanie

Jeśli przełącznik TOOL WITHDRAW (odsunięcie narzędzia) na klawiaturze jest włączony w czasie przebiegu automatycznego lub w czasie zatrzymania operacji automatycznej lub w stanie zatrzymania, narzędzie zostanie cofnięte na zaprogramowaną odległość cofnięcia. Operacja taka nazywa się cofnięciem. Położenie, w którym cofnięcie jest zakończone, nazywa się położeniem cofnięcia. Po zakończeniu cofania zaświeci się dioda RETRACT POSITION (położenie cofnięcia) na pulpicie.

Jeśli przełącznik TOOL WITHDRAW na klawiaturze jest włączony w czasie wykonywania operacji automatycznej, wykonywanie bloku jest natychmiast przerywane i narzędzie cofa się. Po zakończeniu cofania system przechodzi w stan zatrzymania operacji automatycznej. Jeśli odległość i kierunek cofnięcia nie są zaprogramowane, to nie zostaną wykonane. W takim stanie narzędzie można cofnąć i dosunąć.

Jeśli przełącznik TOOL WITHDRAW na klawiaturze jest włączony w czasie zatrzymania operacji automatycznej lub w stanie zatrzymania, narzędzie jest cofane, a następnie ponownie włącza się stop operacji automatycznej lub stan zatrzymania. Po włączeniu przełącznika TOOL WITHDRAW, włącza się tryb cofnięcia narzędzia. Po włączeniu tego trybu na pulpicie zaświeca się dioda TOOL BEING WITHDRAWN (odsuvanie narzędzia w toku).

• Cofanie

Jeśli jest włączony tryb ręczny, narzędzie można cofnąć ręcznie (posuw ręczny ciągły lub przemieszczenie kółkiem ręcznym) w celu jego wymiany lub dokonania pomiarów obrabianego przedmiotu. Operacja taka nazywa się cofaniem. Tor cofania narzędzia jest automatycznie zapamiętywany w CNC.

• Powrót

Jeśli następuje powrót do trybu operacji automatycznej i na pulpicie gaśnie dioda TOOL RETURN (dosuw narzędzia), to CNC automatycznie przesunie narzędzie do położenia cofnięcia odtwarzając wstecz tor narzędzia przesuniętego ręcznie. Operacja taka nazywa się ponownym dosuwem. Po zakończeniu dosuwu do położenia cofnięcia, zaświeca się dioda RETRACTIONS POSITION (położenie cofnięcia).

• Ponowne ustawienie

Jeśli przycisk rozpoczęcia cyklu zostanie naciśnięty w chwili, kiedy narzędzie jest w położeniu cofnięcia, narzędzie przesunie się w miejsce, w którym został włączony przycisk TOOL WITHDRAW (odsunięcie narzędzia). Operacja taka nazywa się ponownym ustawieniem. Po zakończeniu ponownego ustawiania, gaśnie dioda TOOL BEING WITHDRAWN LED (odsuvanie narzędzia w toku), oznaczająca, że za zakończył się tryb cofnięcia narzędzia. Dalszy przebieg po zakończeniu ponownego ustawiania zależy od stanu przebiegu automatycznego w chwili włączenia trybu cofnięcia narzędzia.

(1) Jeśli tryb cofnięcia narzędzia jest włączony w czasie operacji automatycznej, operacja ta jest kończona po zakończeniu ponownego ustawiania.

(2) Jeśli tryb cofnięcia narzędzia został włączony w czasie zatrzymania lub stopu operacji automatycznej, to po zakończeniu ponownego ustawiania przywracany jest poprzedni stan zatrzymania lub stopu. Jeśli przycisk rozpoczęcia cyklu zostanie ponownie naciśnięty, operacja automatyczna zostanie dokończona.

Ograniczenia

- **Korekcja**

Jeśli początek, ustawienia wstępne lub korekcja obrabianego przedmiotu zostaną zmienione po ustaleniu cofnięcia w G10.6 w trybie bezwzględnym, zmiana ta nie zostanie uwzględniona w położeniu cofnięcia. Po takich zmianach położenie cofnięcia musi być podane za pomocą G10.6.

Jeśli narzędzie jest uszkodzone, operację automatyczną można przerwać za pomocą cofnięcia i ponownego dosuwu narzędzia, aby wymienić narzędzie. Należy zwrócić uwagę, że jeśli wartość kompensacji ulegnie zmianie po wymianie narzędzia, to zmiana to będzie ignorowana, kiedy operacja automatyczna będzie wznowiona od położenia startowego lub innego położenia w przerwanym bloku.
- **Blokada maszyny, odbicie lustrzane i skalowanie**

W czasie ręcznego cofania narzędzia w trybie cofania nie można stosować funkcji blokady maszyny, odbicia lustrzanego ani skalowania.
- **Obróbka gwintu**

Cofanie narzędzia i ponowny dosuw nie mogą być wykonane w czasie gwintowania.
- **Stały cykl wiercenia**

Cofanie narzędzia i ponowny dosuw nie mogą być wykonane w stałym cyklu wiercenia.
- **Zerowanie (reset)**

Po zerowaniu dane cofania ustalone w G10.6 są kasowane. Dane cofania muszą być ustalone ponownie.
- **Polecenie cofania**

Funkcja cofnięcia narzędzia i ponownego dosuwu jest aktywna nawet jeśli nie ustalono polecenie cofania. W takim przypadku cofanie i ponowne ustawienie nie są realizowane.

OSTRZEŻENIE

Oś i odległość cofnięcia, ustalone w G10.6, powinny być zmienione w odpowiednim bloku zgodnie z obrabianym kształtem. Odległość cofnięcia należy ustalić bardzo ostrożnie. Niepoprawne ustawienie może spowodować uszkodzenie obrabianego przedmiotu, maszyny lub narzędzia.

20

FUNKCJA STEROWANIA DWUTOROWEGO



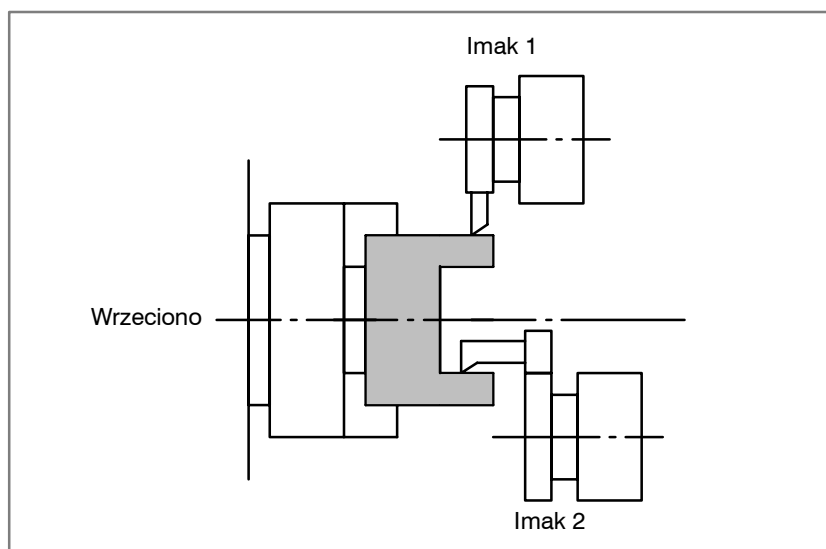
20.1 UWAGI OGÓLNE

- **Stosuje się w tokarkach z jednym wrzecionem i dwoma imakami narzędziowymi.**

Sterowanie dwutorowe można stosować w tokarce obsługującej jednocześnie skrawanie w dwóch niezależnych imakach.

Sterowanie dwutorowe można wykorzystać w przypadku tokarek, które obrabiają jeden przedmiot umocowany w jednym wrzecionie z dwoma imakami.

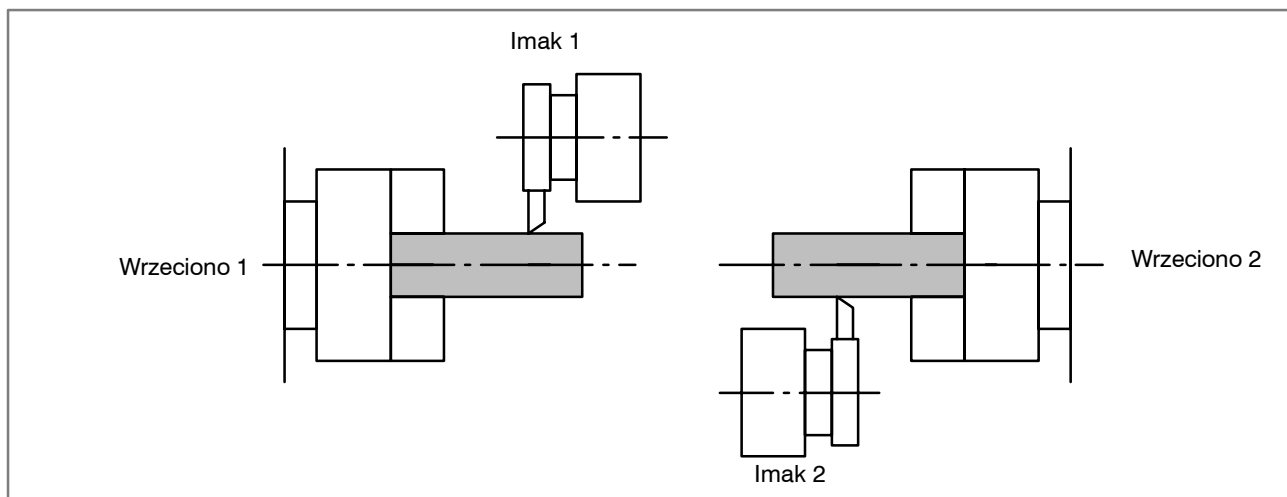
Na przykład w czasie, kiedy w jednym imaku odbywa się obróbka zewnętrzna, drugi imak może wykonywać obróbkę wewnętrzną, co prowadzi do znacznego skrócenia czasu obróbki.



Rys. 20.1 (a) Zastosowanie w tokarkach z jednym wrzecionem i dwoma imakami

- **Zastosowane w tokarkach z dwoma wrzecionami i dwoma imakami**

Sterowanie dwutorowe można wykorzystać w przypadku tokarek, które obrabiają jeden przedmiot umocowany jednocześnie do każdego z dwóch wrzcion z dwoma imakami. W takim przypadku każdy imak działa niezależnie, tak jakby zastosowano dwie obrabiarki, co znacznie zwiększa wydajność pracy.

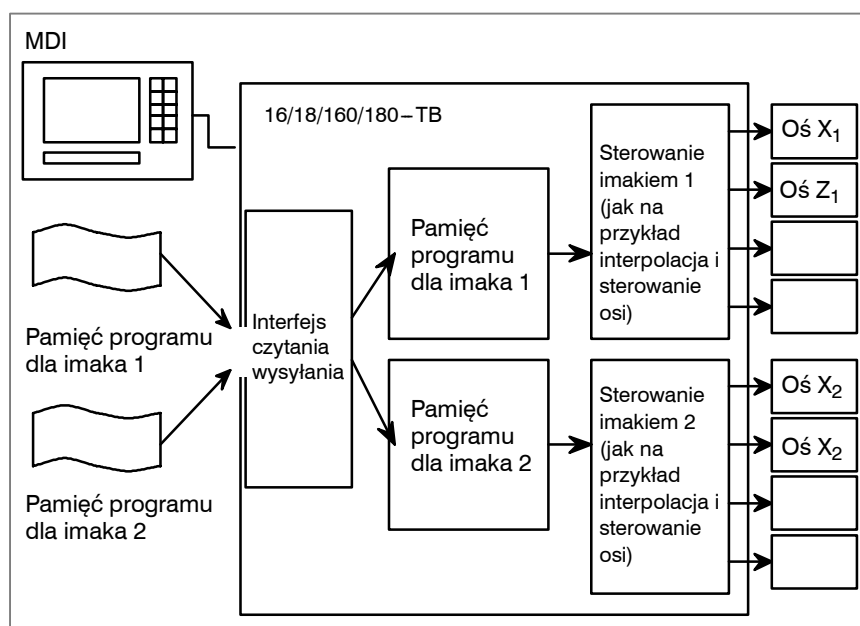


Rys. 20.1 (b) Zastosowanie w tokarkach z dwoma wrzecionami i dwoma imakami

- **Jednoczesne niezależne sterowanie dwoma narzędziami**

Przebieg dwóch imaków jest programowany niezależnie od siebie, a program dla każdego imaka jest przechowywany w pamięci. Jeśli ma być wykonana operacja automatyczna, każdy imak jest aktywowany po wybraniu programu obróbki imaka 1 oraz programu obróbki imaka 2, spośród programów zapisanych w pamięci dla każdego imaka. Następnie wybrane programy są wykonywane jednocześnie niezależnie od siebie. Jeśli imak 1 i imak 2 muszą w czasie obróbki na siebie czekać, dostępna jest funkcja oczekiwania (Rozdział 20.2)

Dla dwóch imaków stosuje się jeden MDI. Przed działaniem i wyświetleniem w MDI sygnał wyboru imaka jest używany do przełączania między imakami.



Rys. 20.1 (c) Jednoczesne sterowanie dwoma imakami niezależnie od siebie

ADNOTACJA

Jednoczesna operacja dwóch imaków lub operacja tylko jednego może być wybrana poprzez naciśnięcie przycisku na pulpicie operatora. W celu uzyskania dalszych szczegółów zobacz podręcznik dostarczony przez producenta maszyny.

20.2

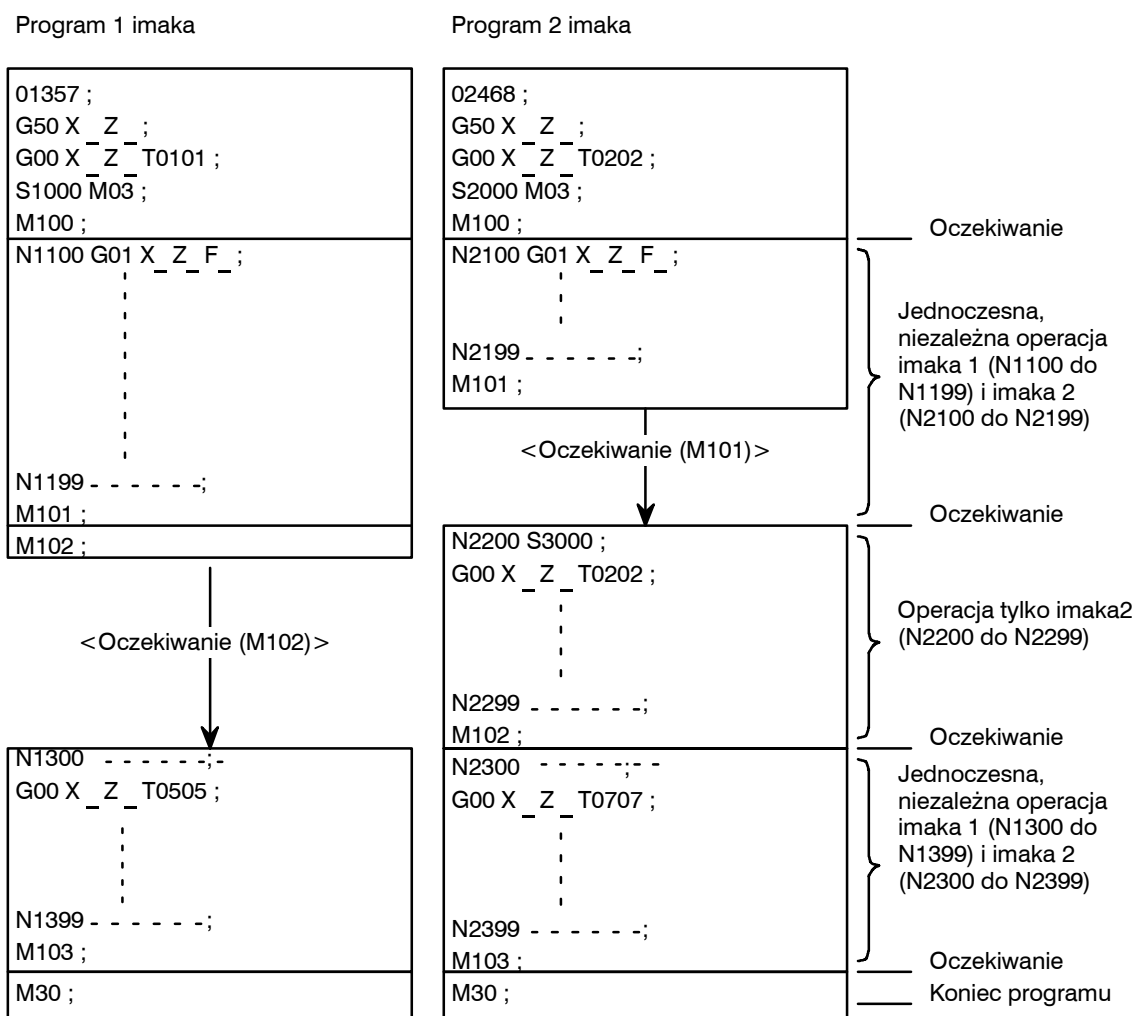
OCZEKIWANIE NA IMAK

Objaśnienia

Sterowanie oparte na kodach M jest używane do wymuszenia oczekiwania jednego imaka na drugi w czasie obróbki. Przez ustalenie w programie obróbki kodu M dla każdego imaka, dwa imaki mogą na siebie czekać w innych miejscach, niż w ustalonym bloku. Jeśli ustalono kod M dla jednego imaka w czasie operacji automatycznej, drugi imak czeka na taki sam kod M, który będzie ustalony przed rozpoczęciem wykonania następnego bloku. Funkcja ta nazywa się funkcją oczekiwania imaków. Zakres kodów M, używanych w funkcji oczekiwania, jest wcześniej ustalany parametrami (nr 8110 i 8111).

Przykład

M100 do M103 są stosowane jako kody M w funkcji oczekiwania.
Wartości parametrów: nr 8110= 100 (Minimalny kod M oczekiwania: M100)
nr 8111= 103 (Maksymalny kod M oczekiwania: M103)



ADNOTACJA

- 1 Kod M oczekiwania zawsze musi być ustalony w pojedynczym bloku.
- 2 Jeśli jeden imak czeka z powodu zastosowania kodu M, a dla drugiego imaka podano inny kod M, zostanie włączony alarm P/S nr 160. W takim przypadku oba imaki przestają pracować.
- 3 Interfejs PMC-CNC
W odróżnieniu od innych kodów M, kod M oczekiwania nie jest wyprowadzany do PMC.
- 4 Operacja z jednym imakiem
Jeśli jest konieczna operacja z jednym imakiem, kod M oczekiwania nie musi być kasowany. Za pomocą sygnału NOWT można ustalić, że oczekiwanie jest ignorowane (G0063, #1), przez co kod M oczekiwania, zawarty w programie obróbki, także jest ignorowany. W celu uzyskania dalszych szczegółów zobacz podręcznik dostarczony przez producenta maszyny.

20.3

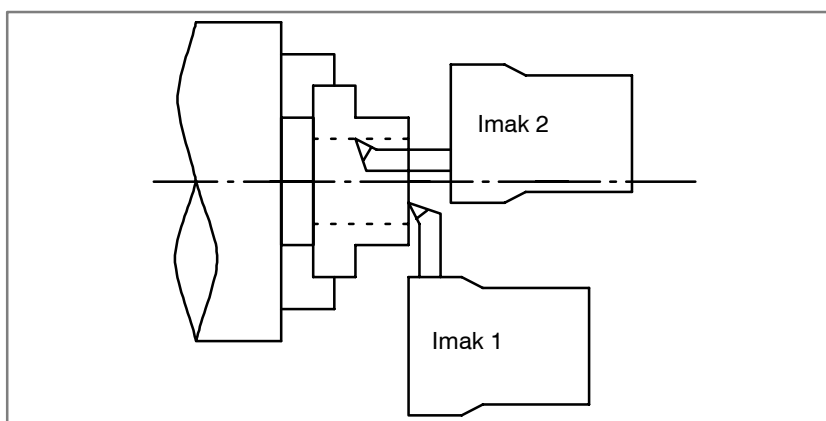
SPRAWDZENIE INTERFEJSU SUPORTU NARZĘDZIOWEGO

20.3.1

Informacje ogólne

Jeśli dwa imaki obrabiają jednocześnie ten sam przedmiot, to imaki mogą zbliżyć się do siebie na bardzo niewielką odległość. Jeśli dwa imaki zachodzą na siebie z powodu błędu w programie lub innego błędu w nastawach, może wystąpić poważna awaria maszyny lub narzędzia.

Funkcja “sprawdzenie interferencji suportu narzędziowego” może opóźnić i zatrzymać dwa suporty przed ich wzajemną interferencją spowodowaną zadaniem niewłaściwego polecenia. .



Sprawdzany jest kontur dwóch imaków, aby wykryć, czy wystąpi kolizja.

20.3.2

Programowanie danych dla funkcji sprawdzenia interferencji imaka

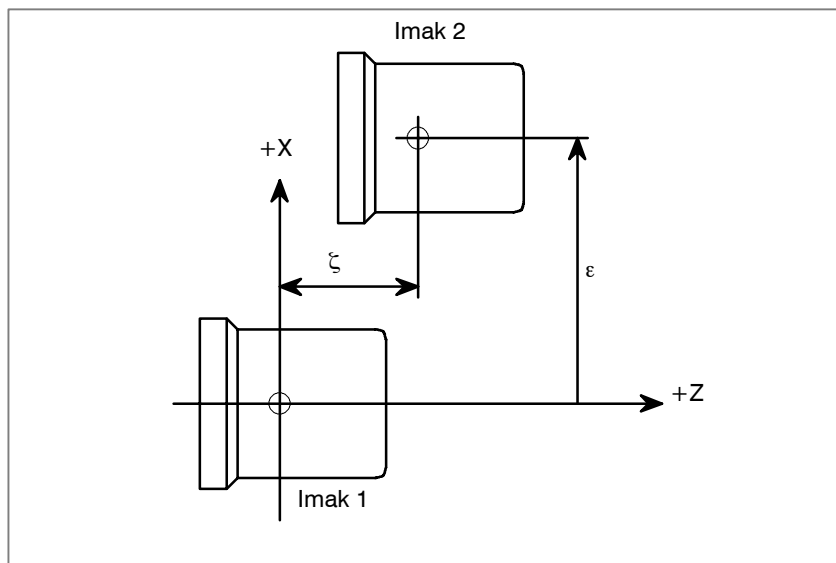
Aby przeprowadzić kontrolę interferencji dwóch imaków, należy ustalić dane obejmujące zależność między imakami oraz definiujące obszary potencjalnej kolizji (kształt narzędzi). Metodę definiowania danych opisano poniżej.

Za pomocą funkcji kontroli interferencji fakt kolidowania imaków jest ustalany na podstawie sprawdzenia, czy obszary kolizji (wytyczone w oparciu o obszary kolizji dla aktualnie używanych narzędzi) zachodzą na siebie po przesunięciu imaków.

Objaśnienia

- **Nastawianie położenia dla punktów referencyjnych dwóch suportów narzędziowych**

Po zakończeniu powrotu do punktu odniesienia we wszystkich osiach (X1, Z1, X2, Z2), punkt odniesienia imaka 1 jest ustawiany w początku układu współrzędnych płaszczyzny ZX. W tym czasie położenie punktu odniesienia imaka 2 jest ustalane w parametrze. Następną pozycją opisuje punktu odniesienia.



W układzie współrzędnych płaszczyzny ZX należy w punkcie, w którym wyznaczono punkt referencyjny 1 imaka ustalić współrzędną X (ϵ) punktu odniesienia dla imaka 2 w paametrze nr 8151 oraz współrzędną Z (ζ) w parametrze nr 8152.

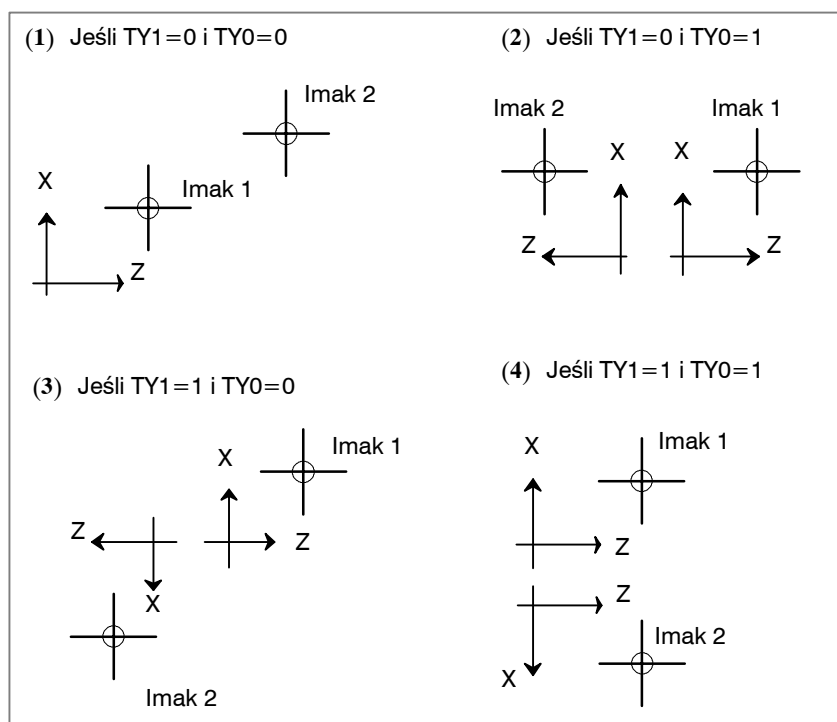
Jednostką nastawy jest najmniejszy przyrost przesunięcia. W przypadku osi wymagającej ustalenia średnicy, należy podać średnicę.

Zmierzyć (ϵ) i (ζ), kiedy dla czterech osi (X1, Z1, X2, Z2) zakończono operację powrotu do punktu odniesienia. Jeśli parametry współrzędnych względnych (nr 8151 i 8152) w tych dwóch suportach mają być uaktualnione, operacja powrotu do położenia odniesienia musi zawsze być wcześniej zakończona w czterech osiach. W przeciwnym przypadku zapamiętane w pamięci położenia imaków nie zostaną zaktualizowane do nowych wartości parametrów.

- Ustalenie zależności między układami współrzędnych dwóch imaków w parametrze nr 8140.

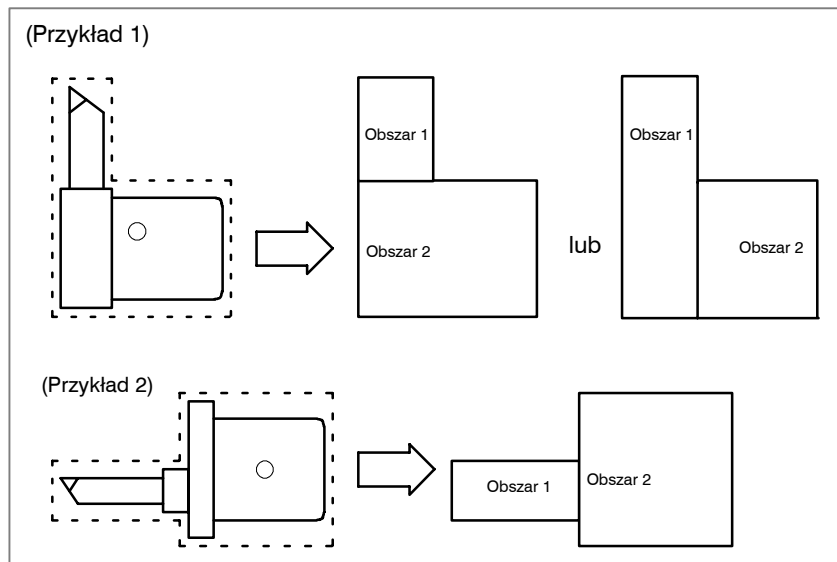
| | #7 | #6 | #5 | #4 | #3 | #2 | #1 | #0 |
|------|----|----|----|----|----|----|-----|-----|
| 8140 | | | | | | | TY1 | TY0 |

TY0, TY1: Ustala zależność między układem współrzędnych dwóch imaków przy wykorzystaniu imaka 1 jako odniesienia.

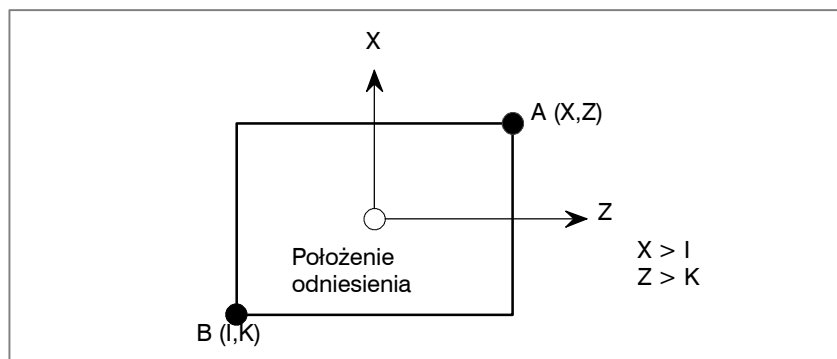


- **Ustalenie obszaru kolizji**

Obszar kolizji imaków jest ustalany za pomocą połączenia dwóch obszarów w kształcie prostokąta. Poniżej podano kilka przykładów. Linie przerywane oznaczają obszar kolizji.



Współrzędne górnego i dolnego krańca (punkty A i B przedstawione poniżej) każdego z dwóch prostokątów są ustawione w ten sposób, że położenie odniesienia suportu jest początkiem.




Patrz rozdział **20.3.3**, gdzie zamieszczono informacje na temat procedury nastawiania współrzędnych.

20.3.3

Nastawianie i wyświetlanie interferencji obszarów niedozwolonych dla kontroli interferencji suportu narzędziowego

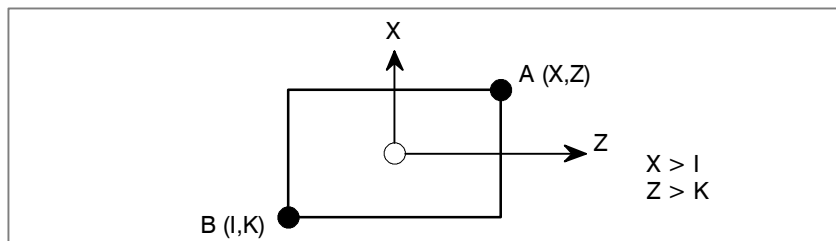
Objaśnienia

Dane o kształcie narzędzia (obszary kolizji) można wyświetlić i nastawić zgodnie z poniższą procedurą.

- (1) Naciśnij klawisz .
- (2) Naciśnij przycisk programowy wyboru rozdziału **[TRW-NA]**.
- (3) Za pomocą sygnału wyboru imaka wybrać imak, dla którego będą wyświetlane obszary kolizji i zostanie przeprowadzona kontrola interferencji.
- (4) Wyświetlić ekran zawierający numer narzędzia, dla którego nastawiane są dane.
Metoda 1: Wybrać ekran za pomocą przycisków stron i kursora.
Sposób 2: Wprowadzić żądany numer narzędzia i nacisnąć klawisz programowalny **[SZUK.N]**

| | | |
|----------------------------|-----------------|-----------------------------|
| DANE KSZTALTU.NARZ. | | O0001 N00001 |
| NR KOMPENS. = 01 | | |
| OBSZAR 1 | OBSZAR 2 | |
| X = 20.000 | X = 40.000 | |
| Z = 70.000 | Z = 70.000 | |
| I = -10.000 | I = 20.000 | |
| K = -50.000 | K = 30.000 | |
| NR KOMPENS. = 02 | | |
| OBSZAR 1 | OBSZAR 2 | |
| X = 80.000 | X = -100.000 | |
| Z = 170.000 | Z = -60.000 | |
| I = -100.000 | I = -140.000 | |
| K = -120.000 | K = -120.000 | |
| > _ | | S 0 T0000 |
| MEM | ***** | 12 : 02 : 08 GLOWIC1 |
| [SZUK.N] | [] | [+WPROW] [WPROW] |

- (5) Przesunąć klawiszami kursor do ustawianego elementu danych.
Dla nastawienia danych punktu A, przenieść kursor do X i Z.
Dla nastawienia danych punktu B, przenieść kursor do I i K.)
- (6) Za pomocą klawiszy numerycznych wprowadzić współrzędne punktu A lub B. (Można wprowadzać cyfry ułamkowe.)



- (7) Naciśnięciem przycisku programowego **[WPROW]**, ustala się wprowadzone współrzędne.
(Przycisk **[+WPROW]** nacisnąć, jeśli wprowadzona wartość ma być ustalona po dodaniu do danych już ustalonych.)

ADNOTACJA**1 Numer narzędzia**

Dane geometrii narzędzia muszą być nastawione dla każdego numeru narzędzia. Numer narzędzia odpowiada numerowi kompensacji narzędzia. Jeśli jest stosowana kompensacja geometrii narzędzia i kompensacja zużycia narzędzia, numer narzędzia odpowiada numerowi kompensacji zużycia narzędzia. Aby stosować dwa lub więcej numerów kompensacji dla tego samego narzędzia, należy te same dane dla narzędzia ustalić dwa lub więcej razy jako dane geometrii narzędzia.

2 Pary kompensacji narzędzi

W przypadku wyświetlania i nastawiania danych kształtu narzędzia (obszary zakazane dla interferencji), maksymalny numer narzędzia to 64.

20.3.4**Warunki****przeprowadzenia
sprawdzenia
interferencji suportu
narzędziowego**

Sprawdzenie interferencji imaka jest wykonywane, jeśli są spełnione wszystkie poniższe warunki.

- (1) Parametr IFE (No.8140#4), umożliwiający wykonanie funkcji sprawdzenia interferencji imaka, ma wartość 0.
- (2) Po włączeniu zasilania, operacja powrotu do punktu odniesienia jest zakończona we wszystkich osiach (X1,Z1, X2, Z2).
(W przypadku korzystania z detektora pozycji absolutnej, musi być zakończone dopasowanie położenia urządzenia i położenia detektora.)
- (3) Numery kompensacji inne od 0 są ustalone za pomocą kodów T dla obu imaków.
- (4) Jeśli jest używany tryb ręczny, parametr IFM(nr 8140#3), umożliwiający wykonanie funkcji sprawdzenia interferencji imaków w trybie ręcznym, ma wartość 1. Po spełnieniu wszystkich warunków sprawdzenia interferencji, do PMC jest wysyłany sygnał "sprawdzenie interferencji imaków w toku".

OSTRZEŻENIE

Funkcja sprawdzenia interferencji imaków może być wykonana tylko wtedy, kiedy aktualnie wybrane narzędzie jest zgodne z zaprogramowanym numerem narzędzia.

Funkcja nie zostanie wykonana poprawnie, jeśli narzędzie jest wybrane w operacji ręcznej lub jeśli po włączeniu zasilania nie zastosowano polecenia wyboru narzędzia.

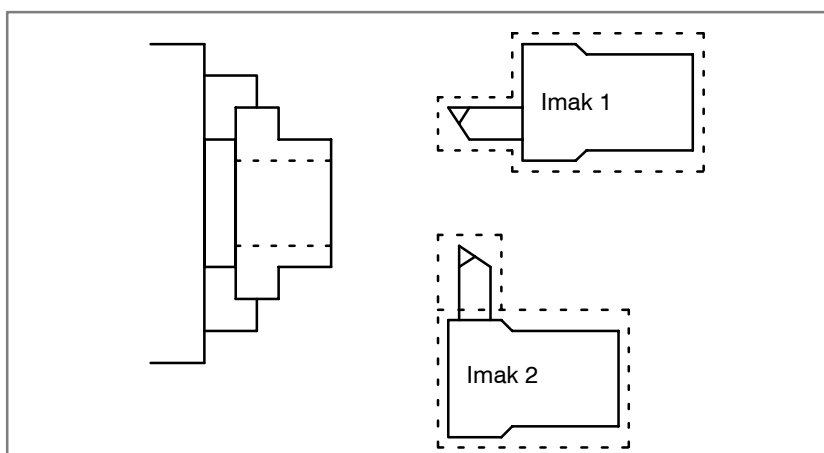
20.3.5

Realizacja sprawdzenia interferencji suportu narzędziowego

Jeśli są spełnione wszystkie warunki podane w rozdziale 20.3.4, to rozpoczyna się kontrola interferencji imaków. W trakcie kontroli dla dwóch imaków jest wyznaczany obszar kolizji na podstawie danych o kształcie narzędzi, odpowiadającym aktualnie wybranym numerom narzędzi.

Następnie następuje sprawdzenie, czy obszary te zachodzą na siebie.

Objaśnienia



Jeśli obszary kolizji (kształt narzędzi), zaznaczone liniami przerywanymi, są wyznaczone dla imaków 1 i 2 w sposób pokazany powyżej, jest przeprowadzana kontrola, czy obszary kolizji zachodzą na siebie w czasie ruchu imaków.

Jeśli obszary zachodzą na siebie, jest włączany alarm P/S (nr 508 lub 509); imaki są hamowane i zatrzymywane.

W przypadku włączenia alarmu do PMC jest wysyłany sygnał alarmu interferencji imaków.

Jeśli alarm interferencji zostanie uruchomiony w wyniku wystąpienia interferencji dwóch imaków w trybie automatycznym, należy włączyć tryb ręczny, aby przesunąć imaki poza obszar kolizji. Następnie wyłączyć alarm przez wyzerowanie.

Funkcja kontroli interferencji może być włączona nawet w trybie ręcznym poprzez ustawienie wartości 1 w parametrze (nr 8140#3) to 1. Umożliwia to przesuwanie wzdłuż osi kolidujących ze sobą imaków tylko w tych kierunkach, które powodują usunięcie kolizji. Przy takim działaniu funkcji dwa imaki kolidujące ze sobą nie mogą być ręcznie omyłkowo przesunięte w kierunku obszaru kolizji po przełączeniu pracy w tryb ręczny w celu usunięcia możliwości kolizji, co przyczynia się do bezpieczniejszej pracy.

OSTRZEŻENIE

W przypadku uruchomienia alarmu CNC i maszyna zatrzymują się z pewnym opóźnieniem w czasie.

W związku z tym faktyczna pozycja stopu może być bliższa drugiemu imakowi, i sięgać dalej, niż położenie kolizji wyznaczone na podstawie danych o kształcie narzędzia. Dlatego ze względów bezpieczeństwa należy podać dane o kształcie narzędzia nieco większe, niż kształt faktyczny. Dodatkowa odległość L, wymagana do tego celu, jest obliczana na podstawie szybkości posuwu szybkiego w następujący sposób:

$$L = (\text{Szybkość posuwu szybkiego}) \times \frac{1}{7500}$$

Na przykład, jeśli szybkość posuwu szybkiego wynosi 15 m/min, $L = 2$ mm.

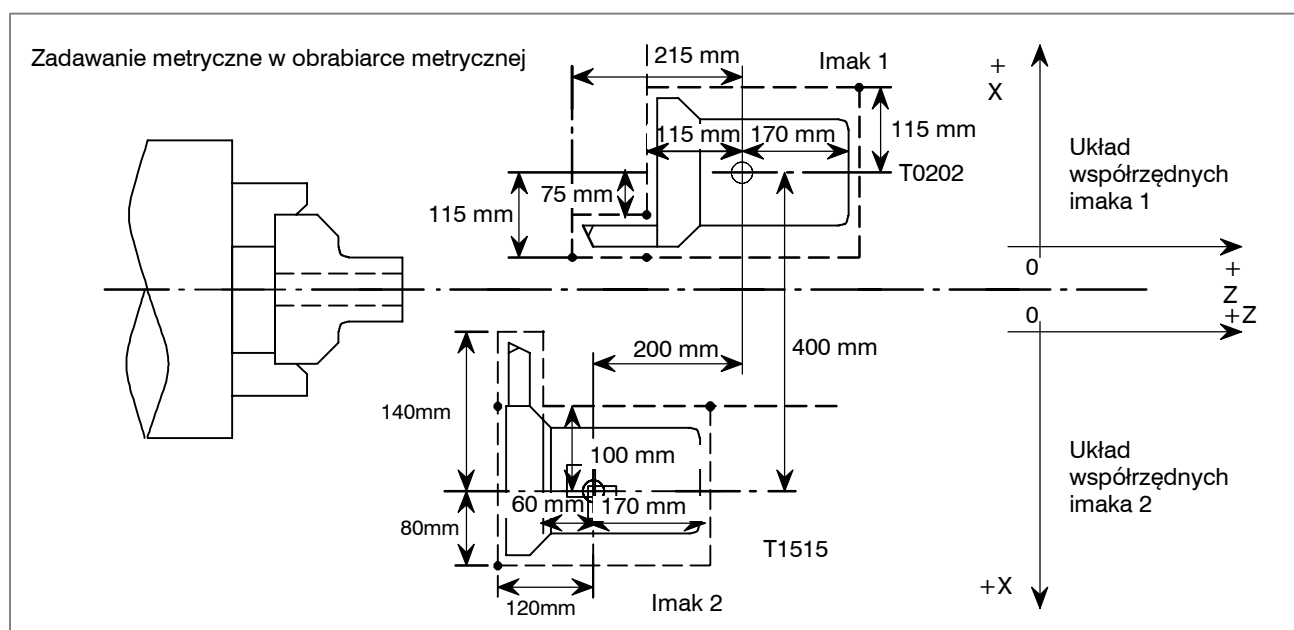
OSTROŻNIE

Jeśli parametry i obszary zabronione dla interferencji korzystają z funkcji sprawdzenia interferencji, należy sprawdzić, czy nastawiono prawidłowe obszary zabronione dla interferencji. W tym celu należy włączyć tryb ręczny i spróbować spowodować zachodzenie imaków na siebie w różnych kierunkach.

20.3.6

Przykład realizacji sprawdzenia interferencji suportu narzędziowego

Objaśnienia



Układ współrzędnych przedstawiony po prawej stronie powyższego rysunku jest układem w płaszczyźnie ZX dla imaków 1 i 2. W celu uproszczenia, układy współrzędnych zostały przesunięte; w rzeczywistości początki układów współrzędnych muszą pasować do punktów zerowych urządzenia.

Założmy, że powyżej przedstawiono konfigurację urządzenia. Założmy też, że do imaka 1 przypisano kompensację numer 02, a do imaka 2 kompensację numer 15.

Zakładamy, że rysunek przedstawia stan operacji powrotu do punktu referencyjnego, zakończonej w osiach (X1, Z1, X2, Z2). Wówczas wartość -800 mm (średnica) i -200 mm jest przypisywana do parametrów odpowiednio 8151 i 8152.

Zależność położenia imaków odpowiada typowi (4), omówionemu w rozdziale 20.3.2. Dlatego parametry TY0 i TY1 (nr 8140#0, #1) należy ustawić następująco:

Parametr TY1 (No.8140#1)=1

Parametr TY0 (No.8140#0)=1

Następnie należy nastawić dane kształtu narzędzia (obszar zakazany dla interferencji) dla każdego suportu.

Na rysunkach poniżej przedstawiono ustawienie danych dla narzędzia numer 02, przypisanego do imaka 1 oraz dla narzędzia numer 15, przypisanego do imaka 2.

DANE KSZTALTU.NARZ. O0001 N00001

NR KOMPENS.. = 01

OBSZAR 1

X= 20.000

Z= 70.000

I= -10.000

K= -50.000

OBSZAR 2

X= 40.000

Z= 70.000

I= 20.000

K= 30.000

NR KOMPENS. = 02

OBSZAR1

X= 115.000

Z= 170.000

I= -115.000

K= -115.000

OBSZAR2

X= -75.000

Z= -115.000

J= -115.000

K= -215.000

> _

S 0 T0000

MEM ***** 12:02:08 GLOWIC1

[SZUK.N][][+WPROW][WPROW]

DANE KSZT.NARZED.

O0001 N00001

NR KOMPENS. = 15

OBSZAR1

X= 80.000

Z= 170.000

I= -100.000

K= -200.000

OBSZAR2

X= -100.000

Z= -60.000

I= -140.000

K= -120.000

NR KOMPENS. = 16

OBSZAR1

X= 0.000

Z= 0.000

I= 0.000

K= 0.000

OBSZAR2

X= 0.000

Z= 0.000

I= 0.000

K= 0.000

> _

S 0 T0000

MEM ***** 12:02:36 GLOWIC2

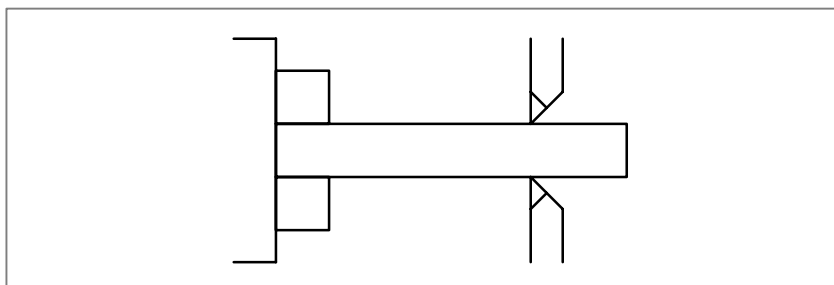
[SZUK.N][][+WPROW][WPROW]

Podobnie należy ustalić dane dla innych narzędzi. Przygotowanie do sprawdzenia interferencji kończy się, kiedy dane zostaną ustalone dla wszystkich narzędzi. Włączyć zasilanie. Zacznie się sprawdzanie interferencji, kiedy kod T będzie ustalony dla każdego imaka po zakończeniu operacji powrotu do punktu referencyjnego we wszystkich czterech osiach (X1, Z1, X2, Z2).

20.4

SKRAWANIE WYRÓWNUJĄCE (G68, G69)

Przy obróbce cienkiego przedmiotu, jak pokazano na rysunku poniżej, dokładną obróbkę można uzyskać w drodze jednoczesnej obróbki obu stron przedmiotu; funkcja taka chroni przedmiot przed wygięciem, które może wystąpić w czasie obróbki tylko jednej strony przedmiotu. Jeśli obie strony są obrabiane jednocześnie, ruch narzędzia musi być zgodny w fazie z ruchem drugiego narzędzia. W przeciwnym przypadku przedmiot może wibrować, dając w wyniku niską jakość obróbki. Za pomocą omawianej funkcji można łatwo uzyskać synchronizację ruchu jednego imaka z ruchem drugiego imaka.



Rys. 20.4 Skrawanie wyrównujące

Objaśnienia

Jeśli ustalono G68 w programach dla imaka 1 i imaka 2, to podział impulsów dla imaka 1 jest synchronizowany z podziałem dla imaka 2, aby rozpocząć obróbkę wyrównującą. W ten sposób dwa imaki mogą przemieszczać się dokładnie w tym samym czasie, aby umożliwić obróbkę wyrównującą.

| Kod G | Znaczenie |
|-------|--|
| G68 | Tryb skrawania wyrównującego |
| G69 | Anulowanie trybu skrawania wyrównującego |

W trybie skrawania wyrównującego, skrawanie jest prowadzone tylko wtedy, kiedy polecenie przesunięcia podano dla obu imaków. Obróbka wyrównująca jest wykonywana nawet wtedy, kiedy różne osie są ustalone dla każdego imaka lub jeśli podano polecenie ruchu korekcji. G68 lub G69 muszą być podane w pojedynczym bloku.

(W przeciwnym przypadku zostanie włączony alarm P/S (nr 163). Jeśli G68 lub G69 są ustalone dla jednego imaka, to imak ten nie przesuwa się do czasu, kiedy wykonanie dla drugiego imaka przejdzie do G68 lub G69. I jeżeli obróbka jest ustalona w trybie skrawania wyrównującego, imak nie przesuwa się do czasu wykonania lub przejścia drugiego imaka do polecenia obróbki.

OSTROŻNIE

Obróbka wyrównująca rozpoczyna tylko posuw skrawania dwóch imaków w jednej chwili; później synchronizacja nie jest podtrzymywana. Aby uzyskać synchronizację wszystkich ruchów obu imaków, ich nastawienie, takie jak przebyta droga i prędkość posuwu, musi być identyczne.

Przykład

| Program dla imaka 1 | Program dla imaka 2 | |
|---------------------|---------------------|--------------------------------|
| ⋮ | ⋮ | |
| G68 ; | G68 ; | ← Tryb skrawania wyrównującego |
| G01 Z100.0 ; | G01 Z100.0 ; | ← Skrawanie wyrównujące |
| Z0 ; | Z0 ; | ← Skrawanie wyrównujące |
| G69 ; | G69 ; | ← Tryb skrawania wyrównującego |
| ⋮ | ⋮ | Zakończenie |

OSTROŻNIE

- 1 Skrawanie wyrównujące nie jest wykonywane w ruchu próbnym ani w blokadzie maszyny.
- 2 Jeśli ustalono operację szybkiego posuwu, skrawanie wyrównujące nie jest wykonywane.
- 3 Obrabiany przedmiot, dla którego wykonano obróbkę gwintu w trybie skrawania wyrównującego, nie może być poddany obróbce gwintu w trybie anulowania. Obróbka gwintu rozpoczyna się w innym położeniu.

ADNOTACJA

- 1 Opóźnienie czasowe przed rozpoczęciem podziału impulsów dla imaków, wynosi 2 ms lub mniej.
- 2 W trybie skrawania wyrównującego synchronizacja jest ustalana na początku bloku przesunięcia, w związku z czym posuw może chwilowo zatrzymać się.
- 3 Jeśli w czasie skrawania wyrównującego, wykorzystującego oba imaki, jest wykonana operacja zatrzymania posuwu, to skrawanie wyrównujące nie jest wykonywane w chwili ponownego startu, a jest wykonywane po ustaleniu następnego polecenia ruchu dla obu imaków.
- 4 Tryb anulowania (G69) jest ustanawiany za pomocą zerowania.
- 5 Jeśli wybrano opcję "odbicie lustrzane podwójnej głowicy rewolwerowej", to nie można zastosować funkcji skrawania wyrównującego.

20.5 PAMIĘĆ WSPÓLNA DLA SUPORTÓW NARZĘDZIOWYCH

Maszyna z dwoma imakami dysponuje różnymi wspólnymi zmiennymi makropolecenia użytkownika oraz obszarami pamięci kompensacji narzędzi dla imaka 1 i maka 2. Imaki 1 i 2 mogą dzielić między sobą wspólne zmienne makropoleceń i obszaru kompensacji narzędzia, jeśli jednocześnie zdefiniowano niektóre parametry.

Objaśnienia

- **Wspólne parametry dostosowanych makropoleceń**

Imaki 1 i 2 mogą współużytkować wspólne zmienne #100 do #149 oraz #500 do #531, jeśli jednocześnie odpowiednio ustawiono parametry 6036 i 6037. (Dane zmiennych współużytkowanych można zapisywać lub odczytywać z dowolnego imaka.) Patrz rozdział 15.1 w części II.

- **Pamięć kompensacji narzędzi**

Imak 2 może korzystać lub ustalać dane w obszarze pamięci kompensacji narzędzia, przydzielonym dla imaka 1, jeśli bit CMF (bit 5 parametru nr 8100) jest odpowiednio ustawiony. Może to być wykonane tylko wtedy, kiedy imaki 1 i 2 dysponują identycznymi danymi kompensacji narzędzia (liczba grup, liczba kolumn, układ jednostek, itp.).

20.6

STEROWANIE WRZECIONEM W STEROWANIU DWUTOROWYM

Funkcja sterowania dwutorowego obsługuje dwa interfejsy wrzeciona. W ten sposób 16-TB może sterować tokarką, która jednocześnie za pomocą dwóch imaków obrabia przedmiot umocowany do jednego wrzeciona, lub może sterować tokarką, która jednocześnie za pomocą dwóch imaków obrabia przedmiot umocowany do każdego z dwóch wrzecion.

Pierwszy sposób sterowania wrzecionem nazywa się sterowaniem wrzecionem typu 1, drugi sposobem sterowaniem wrzecionem typu 2. Parametr 2SP (nr 3703#0) jest używany do wybrania sposobu 1 lub 2.

Objaśnienia

- **Sterowanie wrzecionem typu 1**

Jedno wrzeciono jest sterowane za pomocą programowanych poleceń dla imaka 1 lub imaka 2. Programowane polecenia (adnotacja 1) dla wrzeciona można wybrać z dowolnego imaka. Jednak sygnał wyboru wyjścia prędkości obrotowej wrzeciona (adnotacja 2) ustala, które polecenia z obu imaków są prawidłowe. Wrzeciono jest sterowane zgodnie z poleceniami z imaka, wybranego przez sygnał.

Sygnał impulsowy sprzężenia zwrotnego z przetwornika położenia, umocowanego do wrzeciona, jest stosowany dla obu imaków. Sygnał taki jest wykorzystywany w obu imakach w przetwarzaniu, na przykład w obróbce gwintów i w posuwie na jeden obrót.

- **Sterowanie wrzecionem typu 2**

Dwa wrzeciona, 1 i 2 (adnotacja 3), są sterowane niezależnie od siebie zgodnie z poleceniami zaprogramowanymi (adnotacja 1) dla każdego imaka. Zazwyczaj polecenia dla imaka 1 są stosowane do sterowania wrzecionem 1, a polecenia dla imaka 2 są stosowane do sterowania wrzecionem 2. Sygnały sprzężenia zwrotnego z przetworników położenia, umocowanych do wrzeciona 1 i 2, są stosowane dla imaków 1 i 2 odpowiednio.

Sygnał wyboru wyjścia prędkości obrotowej wrzeciona (adnotacja 2) można zastosować w celu ustalenia, które wrzeciono musi być sterowane poleceniami programowanymi którego imaka. Ponadto sygnał wyboru wejścia sprzężenia zwrotnego wrzeciona (adnotacja 2) można zastosować w celu ustalenia, które wrzeciono musi być sterowane za pomocą programowanych poleceń, przeznaczonych dla którego imaka. Poza tym sygnał wyboru wejścia sprzężenia zwrotnego wrzeciona (adnotacja 2) można zastosować w celu ustalenia, który imak musi otrzymać sygnał sprzężenia od którego wrzeciona. W ten sposób imak 1 może sterować wrzecionem 2, a imak 2 może sterować wrzecionem 1.

ADNOTACJA

- 1 Programowane polecenia dla wrzeciona obejmują:
 - Kod S w celu ustalenia prędkości obrotowej wrzeciona
 - M03 (obrót wrzeciona do przodu), M04 (obrót wrzeciona do tyłu)
 - Polecenia sterowania stałą prędkością skrawania (G96, G97, kod S ustalający szybkość skrawania, polecenia ustalające maksymalne prędkości wrzeciona)
- 2 Zapoznaj się z podręcznikiem połączeń (funkcje), gdzie zawarto szczegółowe informacje o wyprowadzaniu sygnału prędkości wrzeciona i sygnału sprzężenia zwrotnego wyboru wejścia. Sterowanie tymi sygnałami zmienia się wraz z producentami maszyn. Należy zapoznać się z odpowiednimi podręcznikami, przygotowanymi przez producentów maszyn, aby poznać polecenia sterujące pracą wrzeciona.
- 3 Wrzeciono podłączone do interfejsu 1 (główna płyta CPU) jest definiowane jako wrzeciono 1, a wrzeciono podłączone do interfejsu 2 (płyta opcjonalna 2) jest definiowane jako wrzeciono 2. Szczegóły przedstawiono w podręczniku połączeń (funkcje).

20.7 STEROWANIE SYNCHRONIZACJĄ I STEROWANIE ZŁOŻONE

W przypadku sterowania dwutorowego funkcja sterowania synchronizacji i funkcja sterowania złożonego umożliwiają sterowanie synchronizacją w jednym systemie lub między systemami, sterowanie złożone dwóch systemów oraz sterowanie zastępcze dwoma systemami.

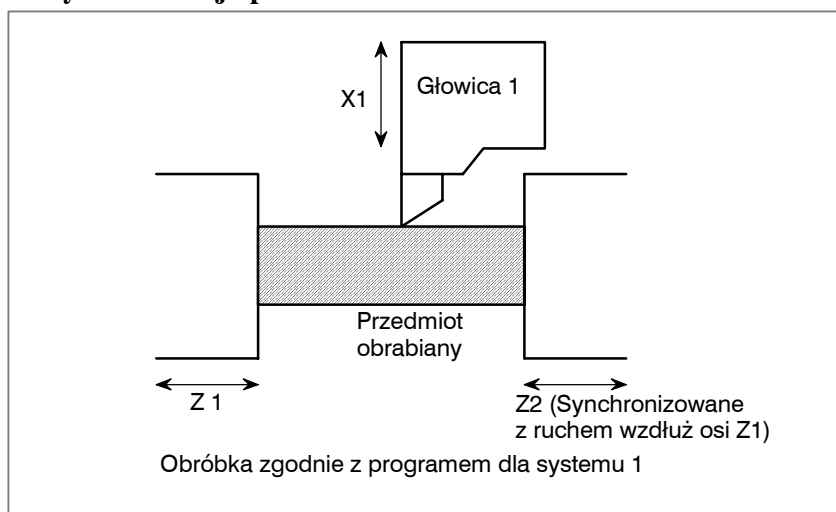
Objaśnienia

- **Sterowanie synchronizacji**

Umożliwia synchronizację ruchu wzdłuż osi jednego systemu z ruchem wzdłuż osi w drugim systemie.

Przykład)

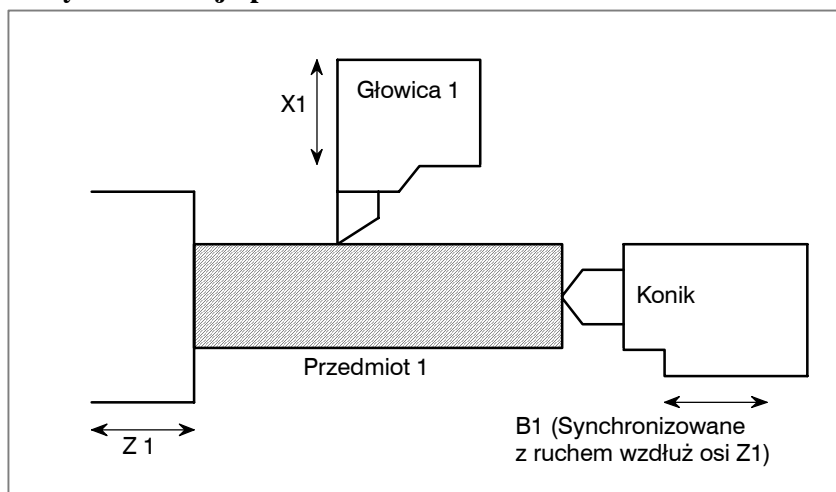
Synchronizacja przemieszczenia wzdłuż osi Z1 i Z2



Umożliwia synchronizację ruchu wzdłuż osi jednego systemu z ruchem wzdłuż drugiej osi w tym samym systemie.

Przykład)

Synchronizacja przemieszczenia wzdłuż osi Z1 i B1



- Sterowanie złożone

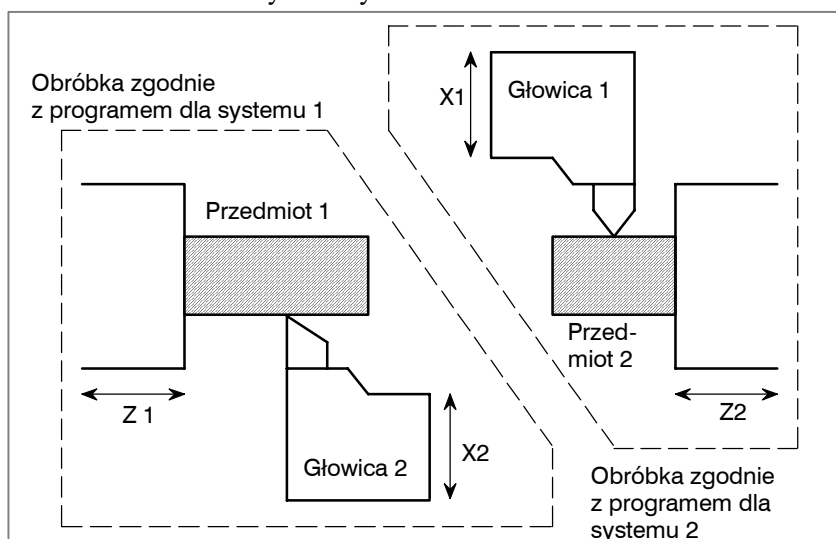
Powoduje zamianę poleceń przesunięcia dla różnych osi w różnych systemach.

Przykład)

Zamiana poleceń dla osi X1 i X2

→ Po wykonaniu polecenia zaprogramowanego dla systemu 1, ruch zostanie wykonany wzdłuż osi X2 i Z1.

Po wykonaniu polecenia zaprogramowanego dla systemu 2, ruch zostanie wykonany wzdłuż osi X1 i Z2.

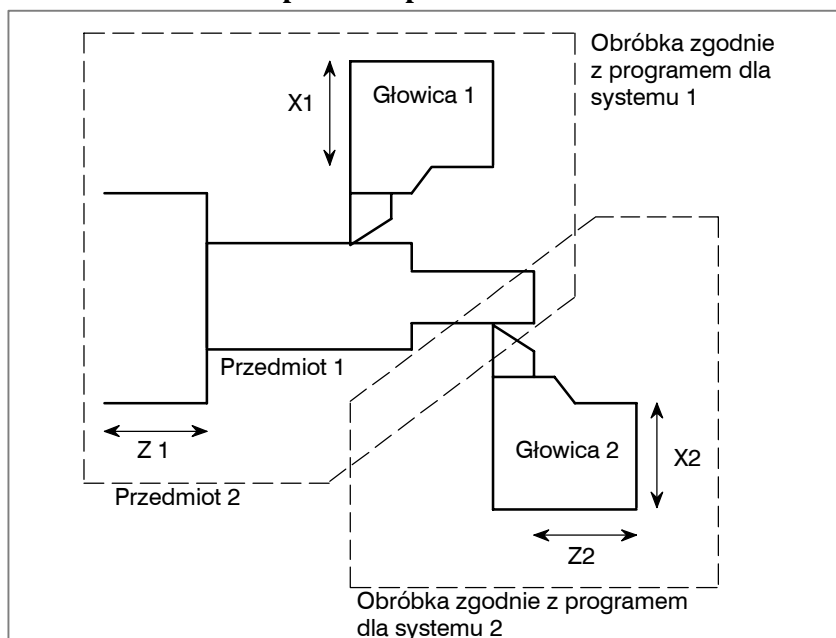


- Sterowanie zastępcze

Umożliwia polecenie przesunięcia osi dla innej osi w innym systemie.

Przykład)

Działanie w osi Z2 polecenia przemieszczenia z osi Z1



ADNOTACJA

Metoda użyta do określenia funkcji sterowania synchronizacją lub sterowania złożonego zmienia się zależnie od producenta obrabiarki. W celu dalszych szczegółów zobacz podręcznik producenta maszyny.

20.8 KOPIOWANIE PROGRAMU MIĘDZY DWOMA TORAMI

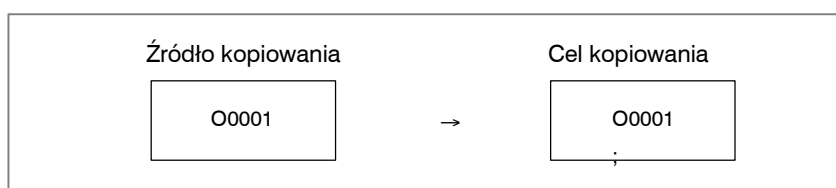
W CNC obsługującym sterowanie dwutorowe ustalone programy obróbki mogą być kopiowane między torami poprzez ustalenie wartości 1 bitu 0 (PCP) w parametrze nr 3206. Operacja kopiowania może być wykonana w drodze podania pojedynczego programu lub zakresu. Informacje na temat przebiegu można znaleźć w rozdziale 9.10 w części III.

Objaśnienia

- **Kopiowanie jednego programu**

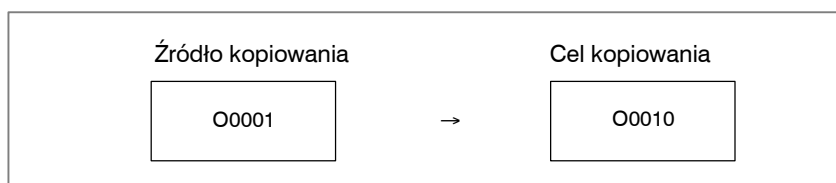
Numer kopii źródłowej: 0001

Numer kopii docelowej: Nie ustalony



Numer kopii źródłowej: 0001

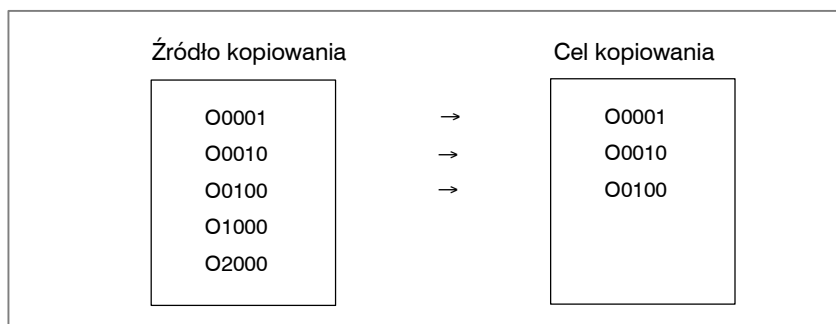
Kopia docelowa: 0010



- **Kopiowanie grupy programów**

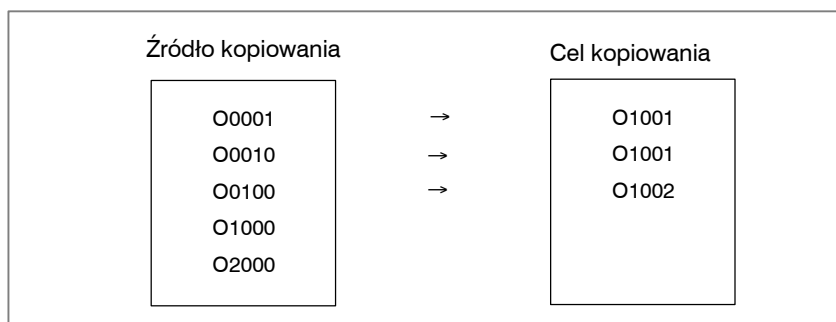
Numer kopii źródłowej: 0001 do 0100

Numer kopii docelowej: Nie ustalony



Numer kopii źródłowej: 0001 do 0100

Kopia docelowa: 1000



21

FUNKCJA WPROWADZAJĄCA DANE WZORCOWE

Funkcja ta umożliwia programowanie poprzez podanie danych liczbowych (dane wzorcowe) z rysunku oraz podawanie wartości numerycznych z MDI.

Eliminuje to konieczność programowania za pomocą istniejącego języka NC.

Z pomocą omawianej funkcji producent obrabiarki może przygotować program cyklu obróbki otworów (jak na przykład cykl wiercenia lub gwintowania) korzystając z makropoleceń użytkownika i może zapisać je w pamięci programu.



Cykl ma przypisane nazwy wzorca, jak na przykład BOR1, TAP3, i DRL2.

Operator może wybrać wzorzec z menu nazw wzorców, wyświetlanego na ekranie.

Dane (wzorcy), które mają być ustalone przez operatora, powinny być utworzone wcześniej wraz ze zmiennymi w cyklu wiercenia.

Operator może identyfikować zmienne za pomocą nazw takich, jak DEPTH, RETURN RELIEF, FEED, MATERIAL lub innych nazw danych wzorcowych. Operator przydziela tym nazwom wartości (dane wzorcowe).

21.1 WYŚWIETLANIE MENU WZORCÓW

Naciśnięcie przycisku  i  [MENU] wyświetla następujące menu wzorców.

MENU : WZORZEC OTW.00000 N00000

1. GWINTOWANIE

2. WIERCENIE

3. ROZWIERCANIE

4. KIESZEN

5. OTWOR NA SWORZEN

6. KAT LINIOWY

7. SIATKA

8. GL.WIER.

9. WZORZEC TESTOWY

10. ROZWIER.(TYLU)

> _

MDI **** * * * * 16:05:59

[MAKRO] [MENU] [PULPIT] [] [(OPRC)]

WZORZEC OTW. :

Jest to tytuł menu. Można podać dowolny ciąg maksymalnie 12 znaków.

OTWOR SWORZNIA :

Nazwa wzorca. Można podać dowolny ciąg maksymalnie 10 znaków, także znaki japońskie katakana.

Producent obrabiarki powinien ustalić nazwę menu i nazwę wzorca, korzystając z makropolecenia użytkownika i załadować ten ciąg znaków do pamięci jako podprogram programu nr 9500.

• **Makropolecenie
definiujące
tytuł menu**

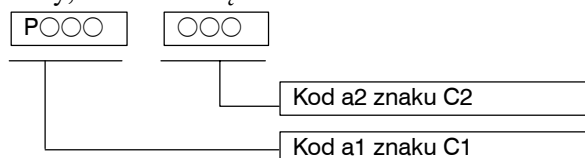
Tytuł menu : $C_1 C_2 C_3 C_4 C_5 C_6 C_7 C_8 C_9 C_{10} C_{11} C_{12}$
 C_1, C_2, \dots, C_{12} : Znaki w tytule menu (12 znaków)

Makropolecenie

G65 H90 P_p Q_q R_r I_i J_j K_k:

H90: Oznacza tytuł menu

p : Zakładamy, że a_1 i a_2 są kodami znaków C_1 i C_2 . Wówczas,



q : Założmy, że a_3 i a_4 są kodami znaków C_3 i C_4 . Wówczas,
 $q = a_3 10^3 + a_4$

r : Założmy, że a_5 i a_6 są kodami znaków C_5 i C_6 . Wówczas,
 $r = a_5 10^3 + a_6$

i : Założmy, że a_7 i a_8 są kodami znaków C_7 i C_8 . Wówczas,
 $i = a_7 10^3 + a_8$

j : Założmy, że a_9 i a_{10} są kodami znaków C_9 i C_{10} . Wówczas,
 $j = a_9 10^3 + a_{10}$

k : Założmy, że a_{11} i a_{12} są kodami znaków C_{11} i C_{12} . Wówczas,
 $k = a_{11} 10^3 + a_{12}$

Przykład)

Jeśli tytuł menu brzmi “HOLE PATTERN” to makropolecenie
 wygląda następująco:

G65 H90 P072079 Q076069 R032080
 HO LE □ P
 I065084 J084069 K082078;
 AT TE RN

W przypadku kodów odpowiadających tym znakom należy
 zapoznać się z tabelą w rozdziale II-21.3.

- **Makroinstrukcje
opisujące
nazwę wzorca**

Nazwa wzorca: $C_1 C_2 C_3 C_4 C_5 C_6 C_7 C_8 C_9 C_{10}$

C_1, C_2, C_{10} : Znaki w nazwie wzorca (10 znaków)

Makropolecenie

G65 H91 P_n Q_q R_r I_i J_j K_k ;

H91: Oznacza tytuł menu

n : Oznacza numer menu w nazwie wzorca

$n=1$ to 10

q : Załóżmy, że a_1 i a_2 są kodami znaków C_1 i C_2 . Wówczas,
 $q = a_1 \cdot 10^3 + a_2$

r : Załóżmy, że a_3 i a_4 są kodami znaków C_3 i C_4 . Wówczas,
 $r = a_3 \cdot 10^3 + a_4$

i : Załóżmy, że a_5 i a_6 są kodami znaków C_5 i C_6 . Wówczas,
 $i = a_5 \cdot 10^3 + a_6$

j : Załóżmy, że a_7 i a_8 są kodami znaków C_7 i C_8 . Wówczas,
 $j = a_7 \cdot 10^3 + a_8$

k : Załóżmy, że a_9 i a_{10} są kodami znaków C_9 i C_{10} . Wówczas,
 $k = a_9 \cdot 10^3 + a_{10}$

Przykład)

Jeśli wzorzec menu nr 1 brzmi "BOLT HOLE", to makropolecenie wygląda następująco.

G65 H91 P1 Q066079 R076084 I032072 J079076 K069032 ;
 BO LT □H OL E□

- **Wybór nr wzoru**

Aby wybrać wzorzec z ekranu menu wzorców, należy wprowadzić odpowiedni numer wzorca. Poniżej podano przykład.



Wybrany numer wzorca jest przypisany do zmiennej systemowej nr #5900. Makropolecenie użytkownika wybranego wzorca można uruchomić wykonując stały program (poszukiwanie numeru programu zewnętrznego) za pomocą sygnału zewnętrznego, a następnie odwołując się do zmiennej #5900 w tym programie.

ADNOTACJA

Jeśli żaden ze znaków P. Q. R. I. J i K nie jest ustalony w makropoleceniu, to dwie spacje są wpisywane w miejsce każdego pominiętego znaku.

Przykład

Makropolecenia użytkownika dla tytułu menu i nazwy wzorca otworów.

MENU : WZORZEC OTW.00000 N00000

1. GWINTOWANIE

2. WIERCENIE

3. ROZWIERCANIE

4. KIESZEN

5. OTWOR NA SWORZEN

6. KAT LINIOWY

7. SIATKA

8. GL.WIER.

9. WZORZEC TESTOWY

10. ROZWIER.(TYLU)

> _

MDI **** * 16:05:59

[MAKRO] [MENU] [PULPIT] [] [(OPRC)]

O9500 ;

N1G65 H90 P072 079 Q076 069 R032 080 I 065 084 J 084 069 K082 078 ;

WZORZEC OTWORÓW (HOLE PATTERN)

N2G65 H91 P1 Q066 079 R076 084 I 032 072 J 079 076 K069 032 ;

1. OTWOR NA SWORZEN (BOLT HOLE)

N3G65 H91 P2 Q071 082 R073 068 ;

2.SIATKA (GRID)

N4G65 H91 P3 Q076 073 R078 069 I 032 065 J 078071 K076069 ;

3. KAT LINIOWY (LINE ANGLE)

N5G65 H91 P4 Q084 065 R080 080 I 073 078 J 071 032 ;

4.GWINTOWANIE (TAPPING)

N6G65 H91 P5 Q068 082 R073 076 I 076 073 J 078 071 ;

5.WIERCENIE (DRILLING)

N7G65 H91 P6 Q066079 R082073 I 078 071 ;

6.ROZWIERCANIE (BORING)

N8G65 H91 P7 Q080 079 R067 075 I 069 084 ;

7.KIESZEN (POCKET)

N9G65 H91 P8 Q080069 R067075 ;

8.GL.WIER. (PECK)

N10G65 H91 P9 Q084 069 R083 084 I032 080 J065 084 K082 078 ;

9.WZORZEC TESTOWY (TEST PATRN)

N11G65 H91 P10 Q066 065 R067 0750 ;

10.ROZWIER.(TYLU) (BACK)

N12M99 ;

21.2 WYŚWIETLANIE DANYCH WZORCOWYCH

Po wybraniu menu wzorców są wyświetlane niezbędne dane wzorców.

```

ZMIEN. : OTWOR NA SWORZEN  O0001 N00000

NR  NAZWA          DANE  KOMENT.
500  NARZEDZIE      0.000
501  STANDARD X     0.000  *OTWOR NA SWORZEN
502  STANDARD Y     0.000  KOŁO*
503  PROMIEN        0.000  WYBOR WZORCA
504  S. KAT         0.000  ZMIENNE DANE.
505  LICZBA OTW.    0.000  NR 500-505.
506                      0.000
507                      0.000

      AKTUALNA POZYCJA (WZGLEDNA)
      X      0.000      Y      0.000
      Z      0.000
>
MDI **** * 16:05:59
[ MAKRO ] [ ] [ PULPIT ] [ ] [ (OPRC) ]

```

OTWOR SWORZENIA :

Jest to tytuł wzorca danych. Można podać dowolny ciąg maksymalnie 12 znaków.

NARZEDZIE :

Jest to nazwa zmiennej. Można podać dowolny ciąg maksymalnie 10 znaków.

KOŁO PODZIAŁOWE OTWOROW :

To jest komentarz. Można wyświetlić ciąg znaków składający się z 8 wierszy po 12 znaków.

(W ciągu znaków można stosować znaki katakana.)

Producent obrabiarki powinien zaprogramować ciąg znaków tytułu danych wzorca, nazwy wzorca oraz nazwy zmiennych używanych przez makropolecenia użytkownika i załadować ten ciąg znaków do pamięci programu jako podprogram, którego numer wynosi 9500 wraz ze wzorcem nr (O9501 do O9510).

• **Makroinstrukcja
określająca tytuł
danych wzorcowych
(tytuł menu)**

Tytuł menu : $C_1 C_2 C_3 C_4 C_5 C_6 C_7 C_8 C_9 C_{10} C_{11} C_{12}$
 C_1, C_2, \dots, C_{12} : Znaki w tytule menu (12 znaków)
 Makropolecenie
 $G65 H92 P_p Q_q R_r I_i J_j K_k$;
 $H92$: Oznacza nazwę wzorca
 p : Założmy, że a_1 i a_2 są kodami znaków C_1 i C_2 . Wówczas,
 $p = a_1 \times 10^3 + a_2$
 Kody znaków można znaleźć w 17.3.
 q : Założmy, że a_3 i a_4 są kodami znaków C_3 i C_4 . Wówczas,
 $q = a_3 \times 10^3 + a_4$
 r : Założmy, że a_5 i a_6 są kodami znaków C_5 i C_6 . Wówczas,
 $r = a_5 \times 10^3 + a_6$
 i : Założmy, że a_7 i a_8 są kodami znaków C_7 i C_8 . Wówczas,
 $i = a_7 \times 10^3 + a_8$
 j : Założmy, że a_9 i a_{10} są kodami znaków C_9 i C_{10} . Wówczas,
 $j = a_9 \times 10^3 + a_{10}$
 k : Założmy, że a_{11} i a_{12} są kodami znaków C_{11} i C_{12} . Wówczas,
 $k = a_{11} \times 10^3 + a_{12}$

Przykład)

Jeśli tytuł menu brzmi "BOLT HOLE." to makropolecenie
wygląda następująco:

$G65 H92 P066079 Q076084 R032072 I079076 J069032$;
 $\quad \quad \quad \underline{BO} \quad \quad \underline{LT} \quad \quad \underline{\square H} \quad \quad \underline{OL} \quad \quad \underline{E}$

• **Makroinstrukcje
opisujące nazwę
zmiennej**

Nazwa zmiennej : $C_1 C_2 C_3 C_4 C_5 C_6 C_7 C_8 C_9 C_{10}$
 C_1, C_2, \dots, C_{10} : Znaki w nazwie zmiennej (10 znaków)
 Makropolecenie
 $G65 H93 P_n Q_q R_r I_i J_j K_k$;
 $H93$: Ustala nazwę zmiennej
 n : Ustana numer menu nazwy zmiennej
 $n = 1$ to 10
 q : Założmy, że a_1 i a_2 są kodami znaków C_1 i C_2 . Wówczas,
 $q = a_1 \times 10^3 + a_2$
 r : Założmy, że a_3 i a_4 są kodami znaków C_3 i C_4 . Wówczas,
 $r = a_3 \times 10^3 + a_4$
 i : Założmy, że a_5 i a_6 są kodami znaków C_5 i C_6 . Wówczas,
 $i = a_5 \times 10^3 + a_6$
 j : Założmy, że a_7 i a_8 są kodami znaków C_7 i C_8 . Wówczas,
 $j = a_7 \times 10^3 + a_8$
 k : Założmy, że a_9 i a_{10} są kodami znaków C_9 i C_{10} . Wówczas,
 $k = a_9 \times 10^3 + a_{10}$

Przykład)

Jeśli nazwa zmiennej w zmiennej nr 503 brzmi "RADIUS." to
makropolecenie wygląda następująco:

$G65 H93 P503 Q082065 R068073 I085083$;
 $\quad \quad \quad \underline{RA} \quad \quad \underline{DI} \quad \quad \underline{US}$

- **Makroinstrukcje
opisujące komentarze**

Jeden wiersz komentarza: $C_1 C_2 C_3 C_4 C_5 C_6 C_7 C_8 C_9 C_{10} C_{11} C_{12}$
 C_1, C_2, \dots, C_{12} : Znaki w linii komentarza (12 znaków)

Makropolecenie

G65 H94 P_p Q_q R_r I_i J_j K_k;

H94 : Oznacza komentarz

p : Załóżmy, że a_1 i a_2 są kodami znaków C_1 i C_2 . Wówczas,

$$p = a_1 \times 10^3 + a_2$$

Kody znaków można znaleźć w 17.7.

q : Załóżmy, że a_3 i a_4 są kodami znaków C_3 i C_4 . Wówczas,

$$q = a_3 \times 10^3 + a_4$$

r : Załóżmy, że a_5 i a_6 są kodami znaków C_5 i C_6 . Wówczas,

$$r = a_5 \times 10^3 + a_6$$

i : Załóżmy, że a_7 i a_8 są kodami znaków C_7 i C_8 . Wówczas,

$$i = a_7 \times 10^3 + a_8$$

j : Załóżmy, że a_9 i a_{10} są kodami znaków C_9 i C_{10} . Wówczas,

$$j = a_9 \times 10^3 + a_{10}$$

k : Załóżmy, że a_{11} i a_{12} są kodami znaków C_{11} i C_{12} . Wówczas,

$$k = a_{11} \times 10^3 + a_{12}$$

Komentarz można wyświetlić w maksymalnie ośmiu wierszach.

Komentarz składa się z wiersza od pierwszego do ósmego w zaprogramowanej kolejności G65 H94 dla każdego wiersza.

Przykład)

Jeśli komentarz brzmi "BOLT HOLE." to makropolecenie wygląda następująco:

G65 H94 P042066 Q079076 R084032 I072079 J076069;
 *B OL T□ HO LE

Przykłady

Makropolecenie opisujące tytuł parametru, nazwę zmiennej i komentarz.

```
ZMIEN. : OTWOR NA SWORZEN  O0001 N00000
NR   NAZWA      DANE   KOMENT.
500  NARZEDZIE  0.000
501  STANDARD X 0.000 *OTWOR NA SWORZEN
502  STANDARD Y 0.000 KOLO*
503  PROMIEN    0.000 NASTAW WZORZEC
504  S. KAT     0.000 ZMIENNE DANE.
505  LICZBA OTW. 0.000 NR 500-505.
506                      0.000
507                      0.000

AKTUALNA POZYCJA (WZGLEDNA)
X    0,000      Y    0.000
Z    0.000

>
MDI **** * 16:05:59
[ MAKRO [ ] [PULPIT] [ ] [(OPRC)]
```

O9501 ;

N1G65 H92 P066 079 Q076 084 R032 072 I 079 076 J069 032 ;

ZMIEN : OTWOR NA SWORZEN

N2G65 H93 P500 Q084 079 R079076 ; #500 NARZ (TOOL)

N3G65 H93 P501 Q075 073 R074 085 I078 032 J088 032 ; #501 KIJUN X

N4G65 H93 P502 Q075 073 R074 085 I 078 032 J089 032 ; #502 KIJUN Y

N5G65 H93 P503 Q082 065 R068 073 I 085 083 ; #503 PROMIEN (RADIUS)

N6G65 H93 P504 Q083 046 R032 065 I 078 071 J 076 032 ; 504 S.KAT (S.ANGLE)

N7G65 H93 P505 Q072 079 R076 069 I 083 032 J078 079 K046 032 ;

#505 LICZBA OTW. (HOLES NO)

N8G65 H94 ; Komentarz

N9G65 H94 P042 066 Q079 076 R084 032 I072 079 J076 069 ; *OTWOR NA SWORZEN (BOLT HOLE)

N10G65 H94 R032 067 I073 082 J067 076 K069 042 ; OKRAG (CIRCLE)*

N11G65 H94 P083 069 Q084 032 080 065 I084 084 J069 082 K078 032 ; SET PATTERN

N12G65 H94 P068 065 Q084 065 R032 084 I079 032 J086 065 K082046 ;

ZDANE NR ZMIEN. (DATA NO VAR.)

N13G65 H94 P078 079 Q046 053 R048 048 I045 053 J048 053 K046 032; No.500-505

N14M99 ;

21.3

ZNAKI I KODY UŻYWANE W FUNKCJI WPROWADZANIA DANYCH WZORCOWYCH

Tabela.21.3 (a) Znaki i kody używane w funkcji wprowadzającej dane wzorcowe

| Znak | Kod | Komen- tarz | 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 | Znak AT |
| 1 | 049 | | [| 091 | Lewy nawias kwadratowy |
| 2 | 050 | | ^ | 092 | |
| 3 | 051 | | ¥ | 093 | Znak jena |
| 4 | 052 | |] | 094 | Prawy nawias kwadratowy |
| 5 | 053 | | _ | 095 | Podkreślenie |

ADNOTACJA

Nie można używać lewego i prawego nawiasu.

Tabela 21.3 (b) Numery podprogramów uwzględnionych w funkcji wprowadzającej dane wzorcowe

| Nr podprogramu | Funkcja |
|----------------|---|
| O9500 | Ustala ciąg znaków wyświetlane w menu danych wzorcowych. |
| O9501 | Ustala ciąg znaków danych wzorcowych, odpowiadający wzorcowi nr 1. |
| O9502 | Ustala ciąg znaków danych wzorcowych, odpowiadający wzorcowi nr 2. |
| O9503 | Ustala ciąg znaków danych wzorcowych, odpowiadający wzorcowi nr 3. |
| O9504 | Ustala ciąg znaków danych wzorcowych, odpowiadający wzorcowi nr 4. |
| O9505 | Ustala ciąg znaków danych wzorcowych, odpowiadający wzorcowi nr 5. |
| O9506 | Ustala ciąg znaków danych wzorcowych, odpowiadający wzorcowi nr 6. |
| O9507 | Ustala ciąg znaków danych wzorcowych, odpowiadający wzorcowi nr 7. |
| O9508 | Ustala ciąg znaków danych wzorcowych, odpowiadający wzorcowi nr 8. |
| O9509 | Ustala ciąg znaków danych wzorcowych, odpowiadający wzorcowi nr 9. |
| O9510 | Ustala ciąg znaków danych wzorcowych, odpowiadający wzorcowi nr 10. |

Tabela 21.3 (c) Makropolecenia używane w funkcji wprowadzającej dane wzorcowe

| Kod G | Kod H | Funkcja |
|-------|-------|----------------------------------|
| G65 | H90 | Oznacza tytuł menu |
| G65 | H91 | Oznacza nazwę wzorca |
| G65 | H92 | Oznacza tytuł danych wzorcowych. |
| G65 | G93 | Oznacza nazwę zmiennej |
| G65 | H94 | Oznacza komentarz |

Tabela 21.3 (d) Zmienne systemowe używane w funkcji wprowadzającej dane wzorcowe

| Zmienny parametr układu | Funkcja |
|-------------------------|---|
| #5900 | Numer wzorca wybierany przez użytkownika. |

III. DZIAŁANIE

1

UWAGI OGÓLNE



1.1 OPERACJA RĘCZNA

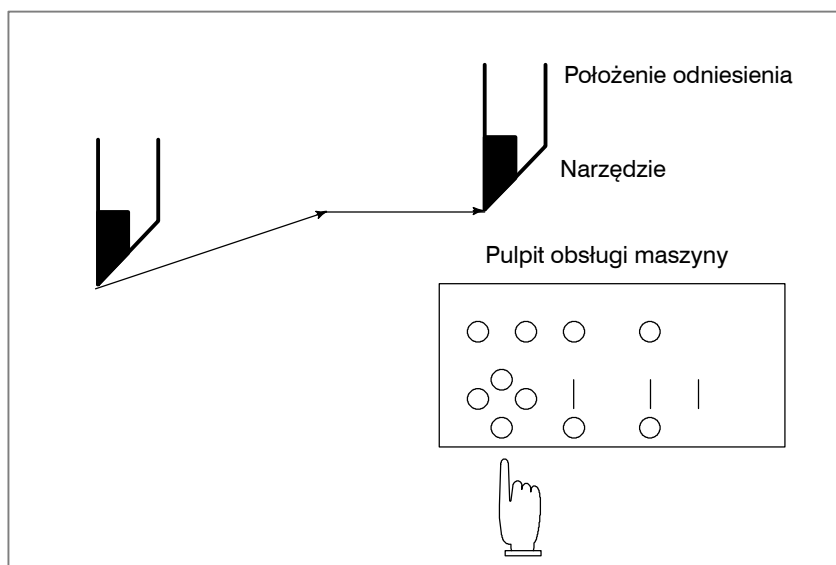
Objaśnienia

- **Ręczny dojazd do punktu referencyjnego (położenie odniesienia) (zobacz Rozdział III-3.1)**

Obrabiarka CNC posiada pozycję służącą do określenia ustawienia maszyny.

Ta pozycja nazywa się położeniem odniesienia, w którym wymieniane jest narzędzie, albo ustalone współrzędne. Zwykle po włączeniu zasilania narzędzie zostaje przesunięte do położenia odniesienia.

Funkcja ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego służy do przesunięcia narzędzia do położenia odniesienia za pomocą przełączników i przycisków umieszczonych na pulpicie operatora.



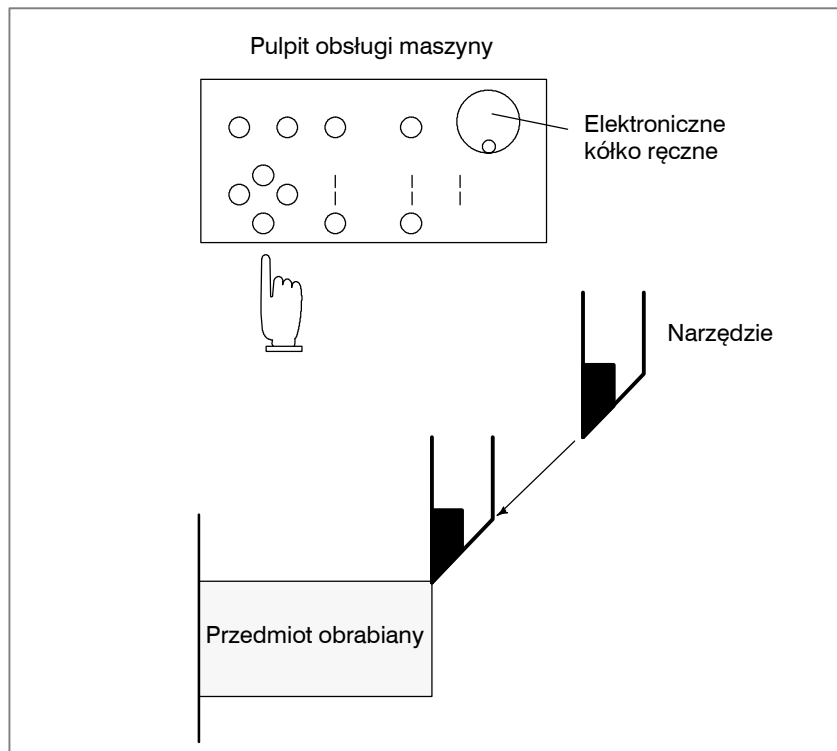
Rys.1.1 (a) Ręczne przemieszczenie do położenia odniesienia

Narzędzie można przesunąć w położenie odniesienia 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 pokrętłem ręcznym umieszczonym na pulpicie operatora, można przesuwать narzędzie wzdłuż każdej osi.



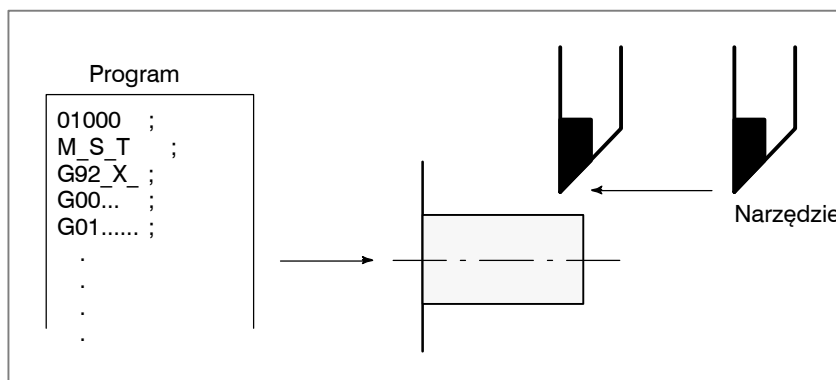
Rys.1.1 (b) Przesuw narzędzia w operacji ręcznej

Narzędzie można przesuwать stosując następujące metody:

- (i) Posuw impulsowy (Zobacz rozdział III-3.2)
Narzędzie przemieszcza się ciągle, kiedy jest naciśnięty przycisk.
- (ii) Posuw przyrostowy (zobacz rozdział III-3.3)
Narzędzie przemieszcza się o zadaną odległość za każdym naciśnięciem guzika.
- (iii) Przesuwanie kółkiem ręcznym (zobacz rozdział III-3.4)
Obracając kółko ręczne narzędzie przemieszcza się o odległość odpowiadającą obrotowi kółka.

1.2 PROGRAMOWANE PRZEMIESZCZENIE NARZĘDZIA- 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).

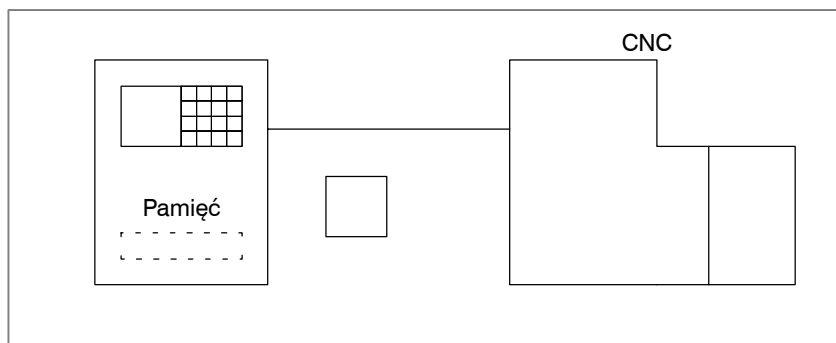


Rys.1.2 (a) Przesuw narzędzia w operacji programowania

Objaśnienia

- **Praca maszyny sterowana za pomocą pamięci**

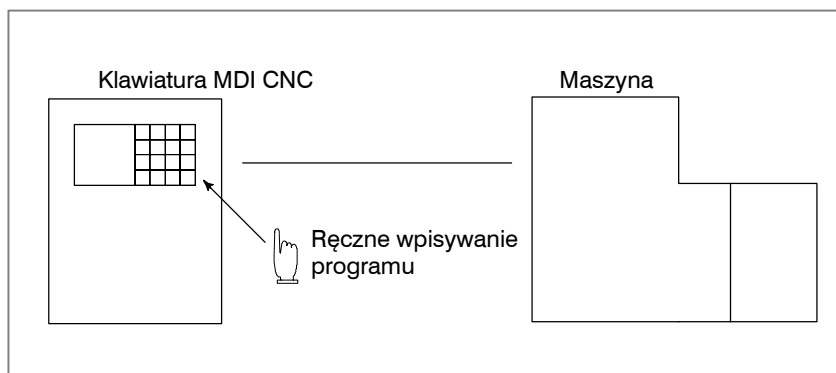
Po jednokrotnym wpisaniu programu do pamięci CNC, maszyna może być obsługiwana według instrukcji programu. Taka obsługa maszyny nazywa się pracą sterowaną z pamięci.



Rys.1.2 (b) Praca maszyny sterowana za pomocą pamięci

- **Operacja zadawania ręcznego (MDI)**

Po zainstalowaniu 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 ręcznego zadawania

- **Praca DNC**

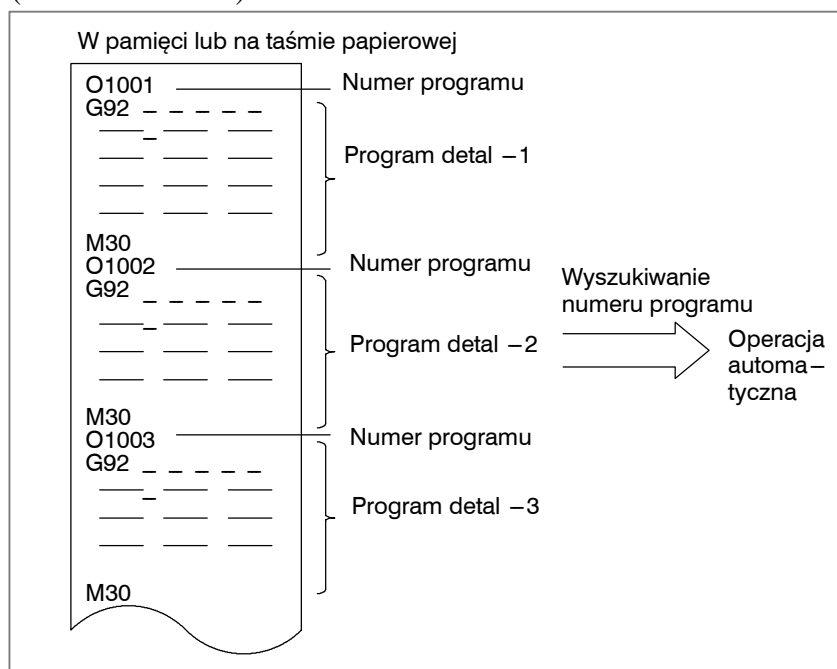
Maszynę można obsługiwać czytając program bezpośrednio z zewnętrznego urządzenia wej./wyj. bez konieczności rejestracji programu w pamięci CNC. Proces ten nazywa się pracą DNC.

1.3 OPERACJE AUTOMATYCZNE

Objaśnienia

- Wybór programu

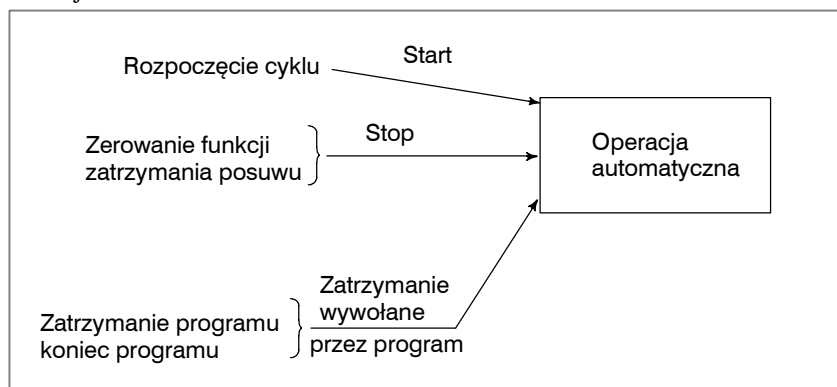
Wybierz program odpowiedni dla obrabianego przedmiotu. Zwykle jeden program przeznaczony jest dla jednego obrabianego przedmiotu. Jeżeli w pamięci znajdują się dwa lub więcej programów, wybierz odpowiedni przez wyszukanie jego numeru (Rozdział III-9.3).



Rys.1.3 (a) Wybór programu dla operacji automatycznej

- Rozpoczęcie i zatrzymanie (zobacz Rozdział III-4)

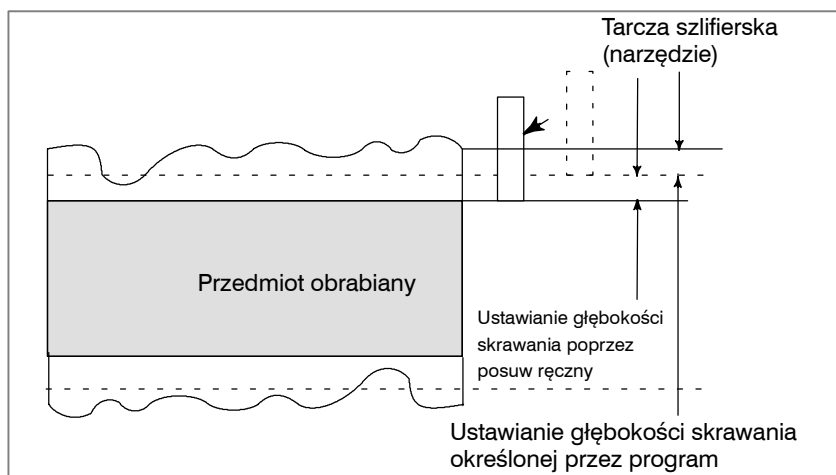
Naciśnięcie przycisku rozpoczęcia cyklu powoduje rozpoczęcie operacji automatycznej. Po naciśnięciu przycisku zatrzymania posuwu lub przełączenia do stanu początkowego, operacja automatyczna przechodzi w stan pauzy lub zatrzymania. Po zadaniu programowi polecenia zatrzymania programu lub jego zakończenia, maszyna zatrzyma się w trybie operacji automatycznej. Z chwilą zakończenia jednego procesu obróbki, operacja automatyczna zostaje zakończona.



Rys.1.3 (b) Rozpoczęcie i zatrzymanie operacji automatycznej

- **Przesterowaniem
kółkiem ręcznym
(zobacz Rozdział III-4.6)**

W czasie trwania operacji automatycznej posuw narzędzia może przebiegać równoległe do operacji automatycznej, jeżeli będziemy obracać kółko ręczne.



Rys. 1.3 (c) Przesterowanie kółkiem ręcznym w operacji automatycznej

1.4 TESTOWANIE PROGRAMU

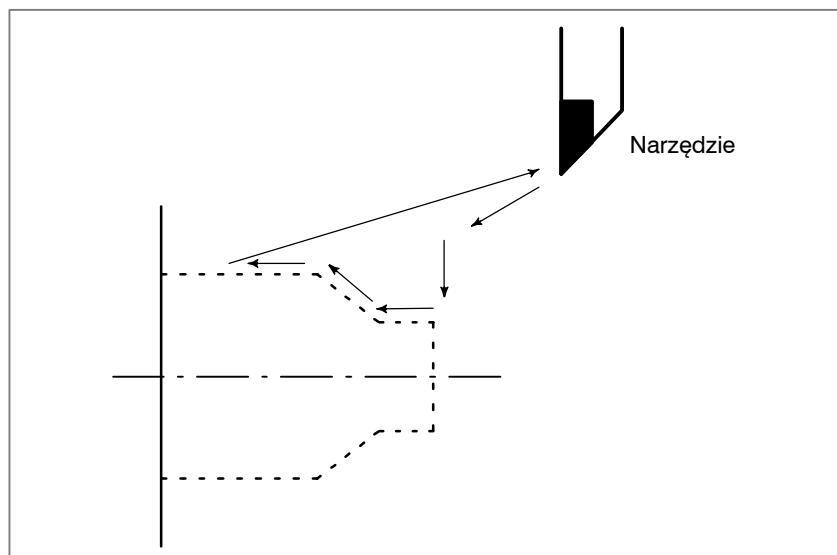
Przed rozpoczęciem obróbki można wykonać automatyczną kontrolę przebiegu programu. Sprawdza ona, czy opracowany program może obsługiwać maszynę w żądany sposób. Tę kontrolę przeprowadza się przez uruchomienie maszyny lub obserwację zmian na wyświetlaczu położeń (bez uruchamiania maszyny) (zobacz Rozdział III-5).

1.4.1 Sprawdzenie maszyny przez jej uruchomienie

Objaśnienia

- **Rozruch próbny**
(patrz Rozdział III-5.4)

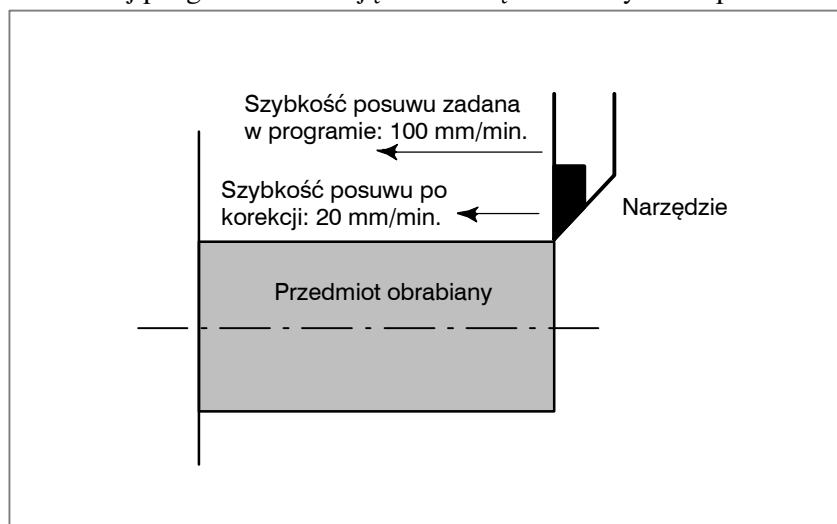
Usuń przedmiot obrabiany i sprawdź tylko ruch narzędzia. Za pomocą wybieraka na pulpicie wybierz wielkość posuwu narzędzia.



Rys. 1.4.1 (a) Ruch próbny

- **Korekcja szybkości posuwu**
(zobacz Rozdział III-5.2)

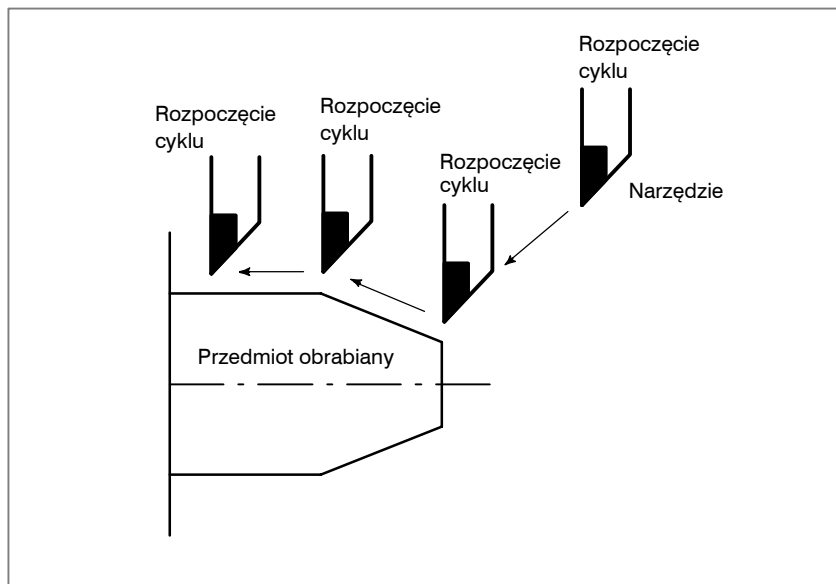
Przetestuj program zmieniając ustaloną w nim szybkość posuwu.



Rys. 1.4.1 (b) Korekcja szybkości posuwu

- **Pojedynczy blok**
(zobacz Rozdział III-5.5)

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.



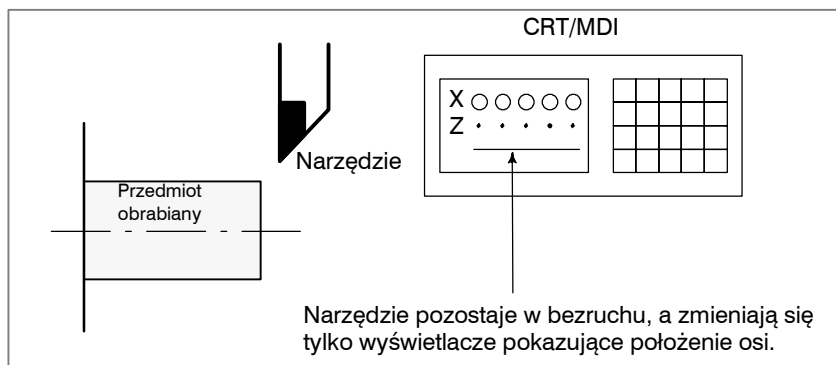
Rys. 1.4.1 (c) Pojedynczy blok

1.4.2

Obserwacja zmian na wyświetlaczu położeń bez uruchamiania maszyny

Objaśnienia

- **Blokada maszyny**



Rys. 1.4.2 Blokada maszyny

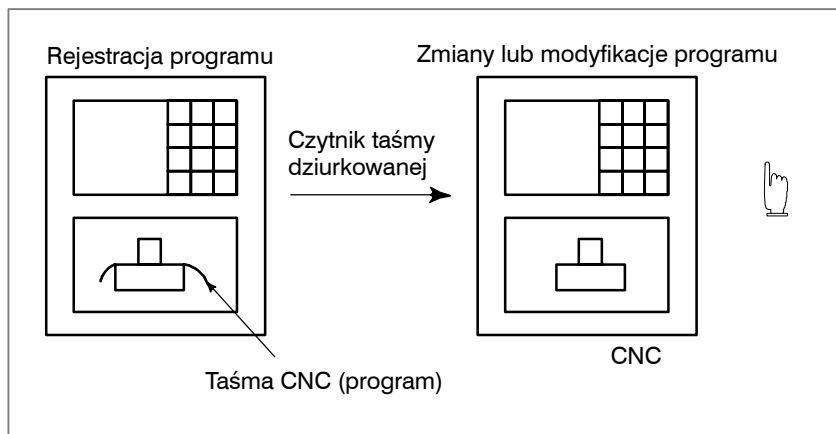
- **Blokada funkcji pomocniczych**

Jeśli cykl automatyczny jest umieszczony w trybie blokady funkcji pomocniczych, wszystkie funkcje pomocnicze (obroty wrzeciona, wymiana narzędzia, włączenie i wyłączenie chłodziwa) są wyłączone. (Zobacz rozdział III-5.1)

1.5 EDYCJA PROGRAMU DETALU

Po wpisaniu do pamięci utworzonego programu można dokonywać jego zmian lub modyfikacji z klawiatury MDI (zobacz Rozdział III-9).

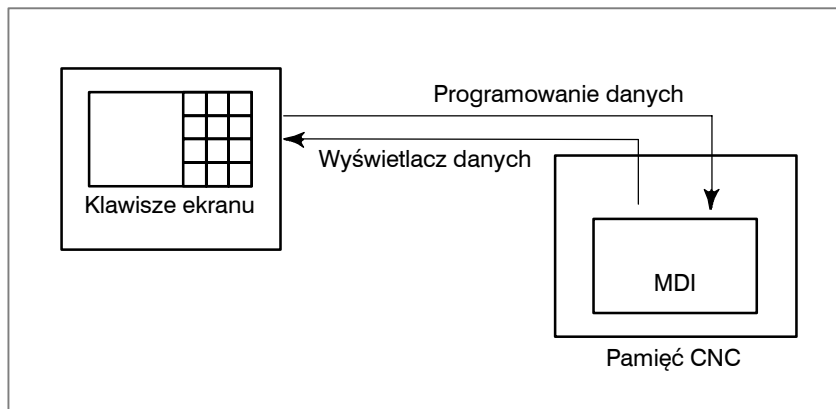
Tę operację można wykonać używając funkcji wprowadzania do pamięci / edycji programu detalu.



Rys. 1.5 Edycja programu detalu

1.6 WYŚWIETLANIE I NASTAWY DANYCH

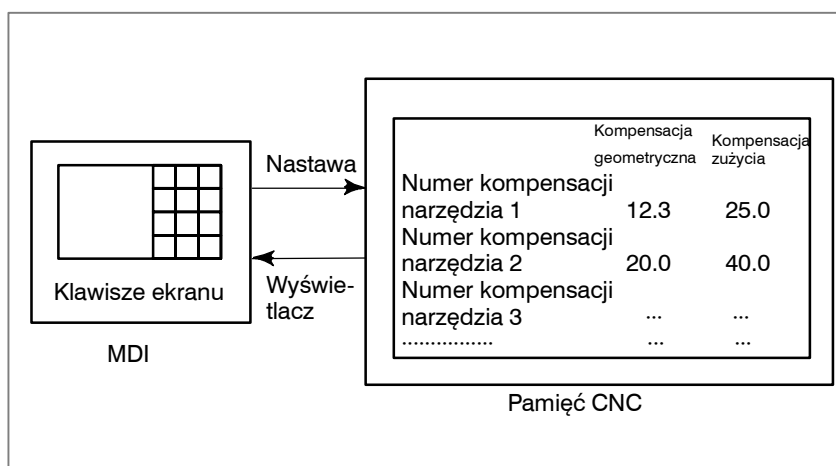
Operator może wyświetlić lub dokonać zmiany wartości przechowywanej w wewnętrznej pamięci CNC za pomocą klawiszy ekranu MDI (zobacz III-11).



Rys. 1.6 (a) Wyświetlanie i nastawa danych

Objaśnienia

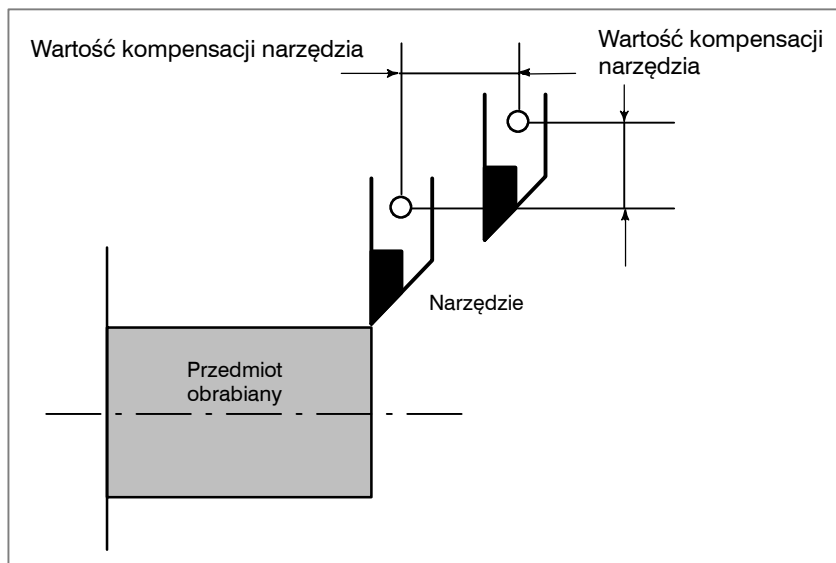
- Wartość kompensacji



Rys. 1.6 (b) Wyświetlanie i nastawa korektorów

Narzędzie posiada dwa wymiary: długość i średnicę. Podczas obrabiania wartość posuwu narzędzia zależy od wymiarów narzędzia.

Upřednie wpisanie danych dotyczących wymiarów narzędzia do pamięci CNC automatycznie określa tor narzędzia umożliwiając zastosowanie dowolnego narzędzia do obróbki przedmiotu obrabianego, ustalonego w programie. Dane dotyczące wymiarów narzędzia nazywają się wartością kompensacji (zobacz Rozdział III-11.4.1).



Rys. 1.6 (c) Wartość kompensacji

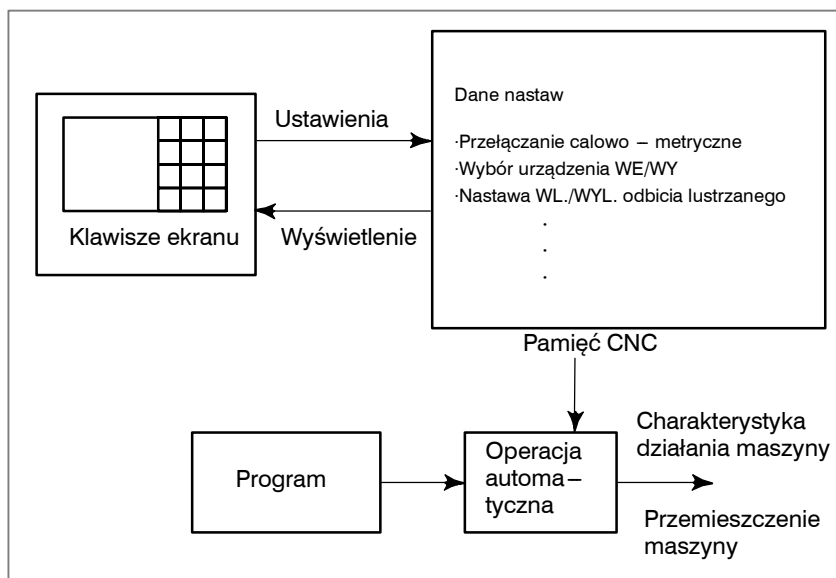
- **Wyświetlenie i nastawa danych ustawionych przez operatora**

Oprócz parametrów istnieją dane nastawiane przez operatora podczas pracy maszyny. Dane te powodują zmianę charakterystyki maszyny.

Na przykład, można ustawić następujące dane:

- Przełączanie calowo/metryczne
- Wybór urządzenia WE/WY
- Włączenie / wyłączenie skrawania przy odbiciu lustrzanym

Powyższe dane noszą nazwę danych nastaw (Zobacz rozdział III-11.4.7).



Rys. 1.6 (d) Wyświetlenie i nastawa danych ustawionych przez operatora

- **Wyświetlenie i nastawa parametrów**

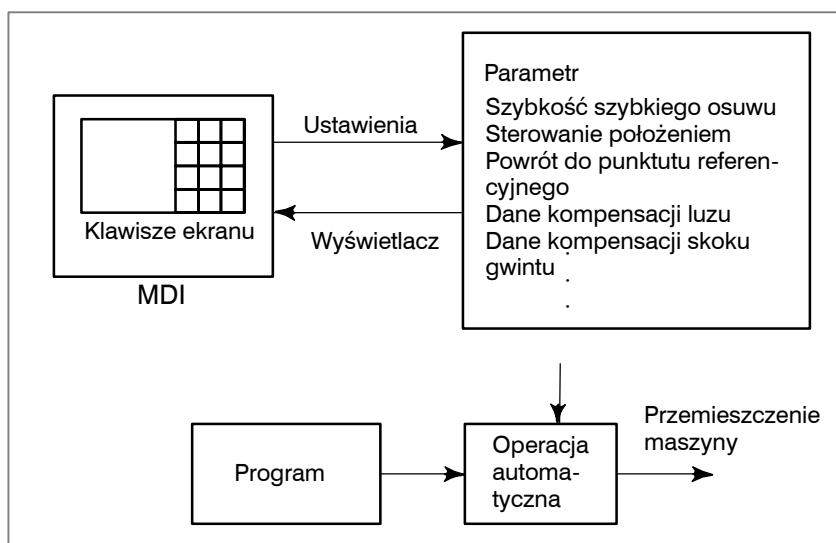
Funkcje CNC mają różnorodny charakter, aby mogły być stosowane w maszynach o różnej charakterystyce.

Na przykład, CNC może określać następujące wartości:

- Szybkość szybkiego posuwu w każdej osi
- Czy system przyrostowy jest oparty na systemie metrycznym czy calowym.
- Sposób nastawienia polecenia mnożnika zadawania/enkodera (CMR/DMR)

Dane pozwalające na określenie powyższej specyfikacji nazywają się parametrami (zobacz Rozdział III – 11.5.1).

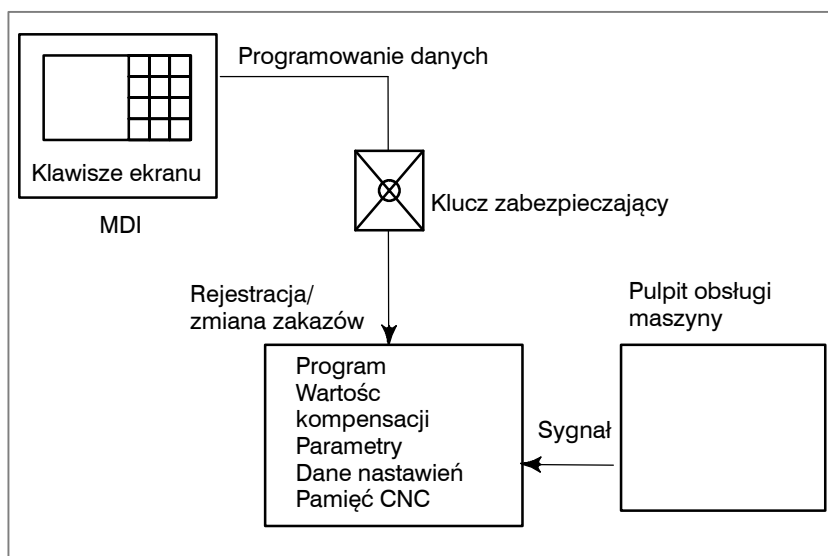
Parametry różnią się w zależności od rodzaju obrabiarki.



Rys. 1.6 (e) Wyświetlenie i nastawa parametrów

- **Klucz zabezpieczenia danych**

Można zdefiniować klawisz zwany kluczem zabezpieczenia danych. Jest on stosowany do zabezpieczania programów detali, wartości kompensacji, parametrów i danych nastawień przed zapisem, modyfikacją lub przypadkowym skasowaniem (p. Rozdział III – 11).

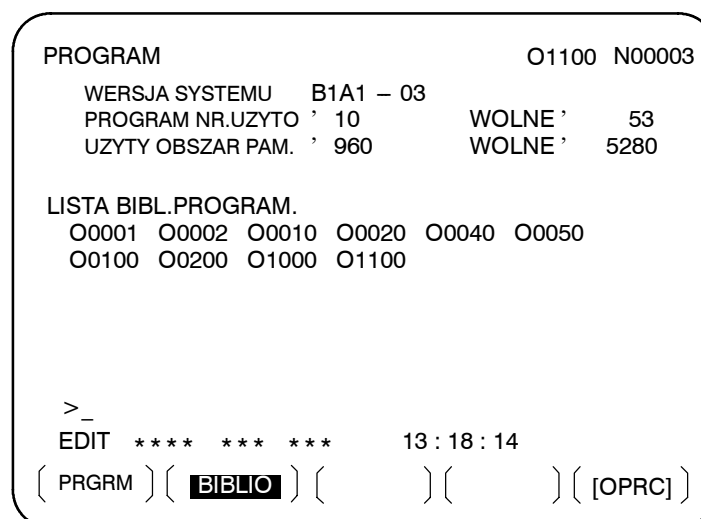
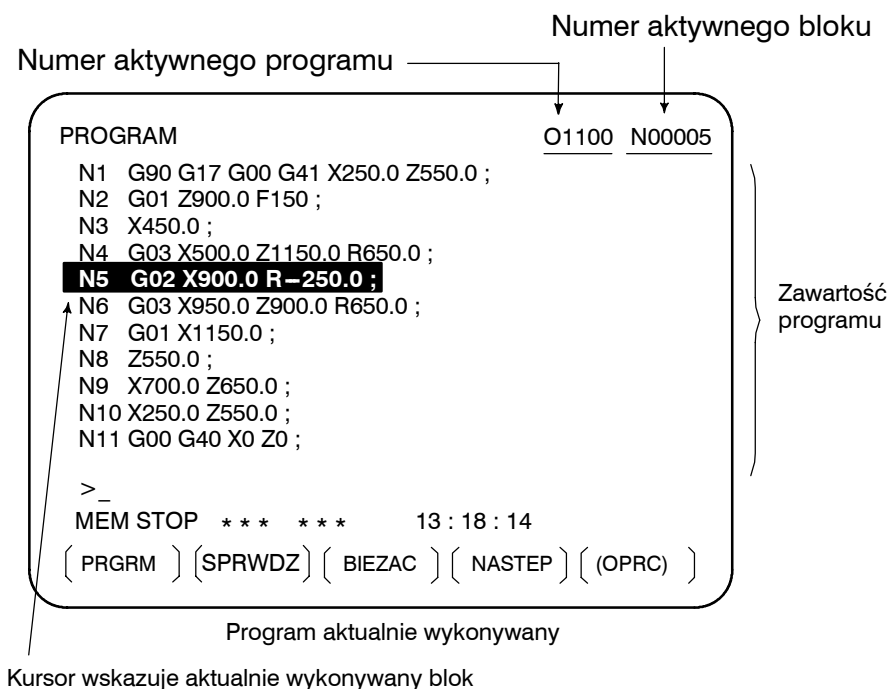


Rys. 1.6 (f) Klucz zabezpieczenia danych

1.7 WYŚWIETLACZ

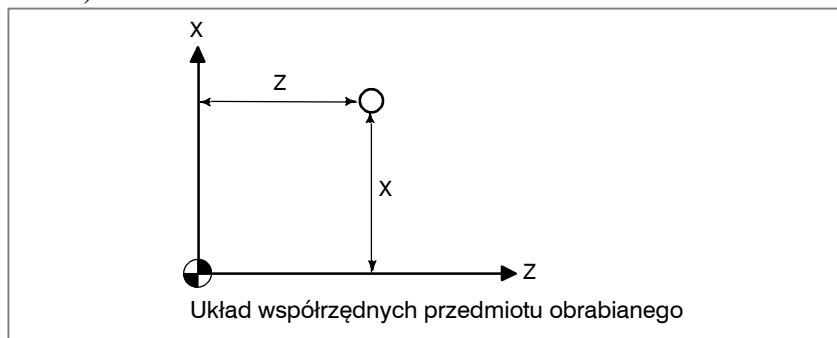
1.7.1 Wyświetlenie programu

Wyświetlana jest zawartość aktualnie aktywnego programu. Ponadto wyświetlane są programy następne w kolejności oraz lista programów (zobacz Rozdział III-11.2.1).



1.7.2**Wyświetlenie aktualnej pozycji**

Aktualna pozycja narzędzia jest wyświetlana wraz z wartościami współrzędnych. Może zostać również wyświetlona odległość od pozycji aktualnej do pozycji docelowej (zobacz Rozdział III – 11.1 do 11.1.3)



AKTUALNA POZYCJA (BEZWZGLE) O1000 N00010

| | |
|----------|----------------|
| X | 123.456 |
| Z | 456.789 |
| C | 90.000 |

LICZBA SZT. 5
CZAS PRACY 0H15M CZAS CYKLU 0H 0M38S

MEM STRT MTN *** 09:06:35

[**BEZWZG**] [WZGLE] [WSZYST] [K.RECZ] [] [(OPRC)]

1.7.3**Wyświetlanie alarmów**

Z chwilą wystąpienia usterki podczas pracy maszyny, na ekranie CRT zostanie wyświetlony kod błędów i komunikat alarmu. Zobacz ZAŁĄCZNIK G – lista kodów błędów i ich oznaczenia. (zobacz Rozdział III – 7.1)

KOMUNIKAT ALARMU

O1000 N00003

010 NIEWŁASCIWY KOD G

>_

MEM STOP *** * * * **ALM** 19 : 55 : 22

{ **ALARM** } { KOMUN } { HISTR. } { } { }

1.7.4**Wyświetlanie liczby
sztuk i czasu
wykonania programu**

Po wybraniu tej opcji na ekranie wyświetlone zostaną dwa rodzaje czasu wykonania programu i liczby sztuk. (zobacz Rozdział III-11.4.9)

AKTUALNA POZYCJA (BEZWZGLE) O1000 N00010

| | |
|----------|----------------|
| X | 123.456 |
| Z | 456.789 |
| C | 90.000 |

LICZBA SZT. 5

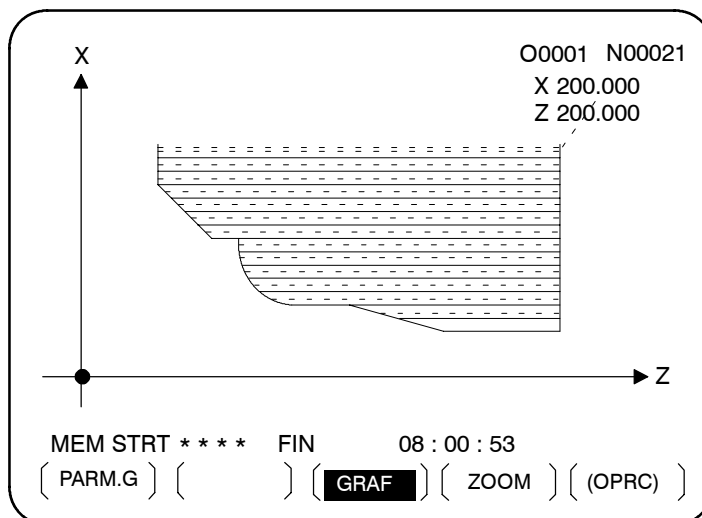
CZAS PRACY 0H15M CZAS CYKLU 0H 0M38S

AUTOM.START SRW *** 09:06:35

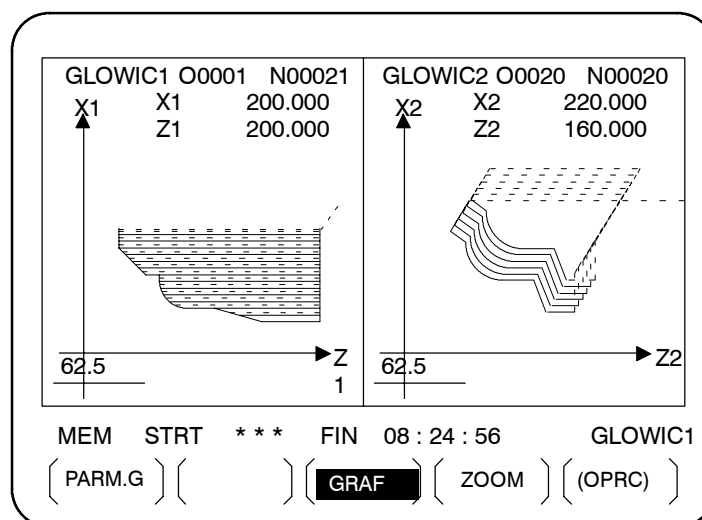
BEZWZG
 [WZGLE] [WSZYST] [K.RECZ] [] [(OPRC)]

1.7.5 Wyświetlacz graficzny (zobacz rozdział III – 12)

Grafikę można zastosować do narysowania toru narzędzia w operacji automatycznej i ręcznej, pokazując w ten sposób proces skrawania oraz tor narzędzia. (zobacz Rozdział III – 12)



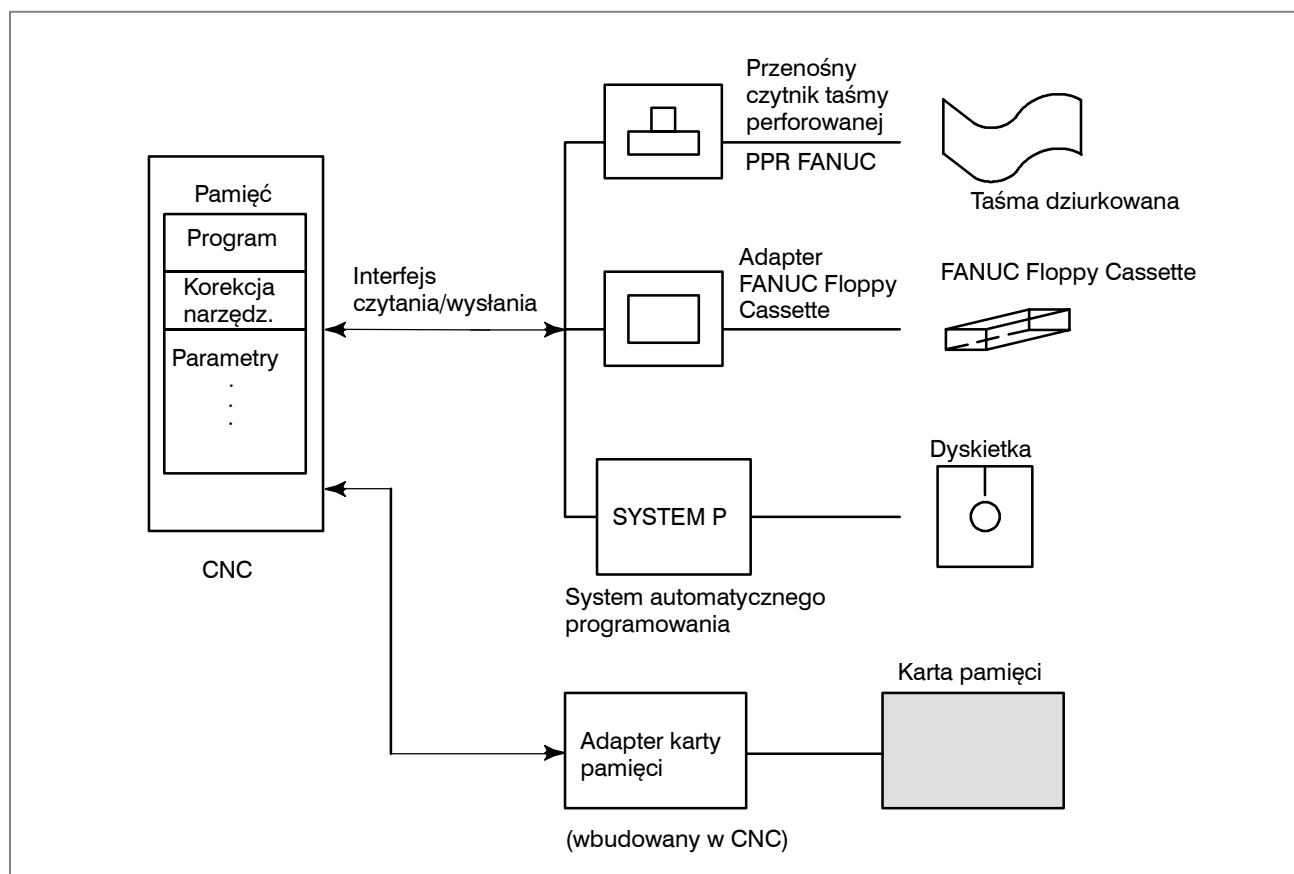
Sterowanie jednotorowe



Sterowanie dwutorowe

1.8 WYSYŁANIE DANYCH

Programy, wartości kompensacji, parametry, itp. wpisane do pamięci CNC mogą zostać zapisane na taśmie, kasecie lub dyskietce w celu ich zabezpieczenia. Po zapisaniu na nośniku dane można wprowadzić do pamięci CNC. (Zobacz III-8.)



Rys. 1.8 Wysyłanie danych

2

URZĄDZENIA OBSŁUGI

Dostępne urządzenia obsługi obejmują jednostkę nataw i wyświetlania połączoną z CNC, pulpit operatora, zewnętrzne urządzenia wejścia/wyjścia, jak na przykład Handy File, itp.

2.1

JEDNOSTKI NASTAW I WYŚWIETLANIA

Jednostki nastaw i wyświetlania są przedstawione w podrozdziałach 2.1.1 do 2.1.5 części III.

7.2"/8.4" Jednostka sterująca CNC z umocowanym wyświetlaczem LCD: III-2.1.1

9.5"/10.4" Jednostka sterująca CNC z umocowanym wyświetlaczem LCD: III-2.1.2

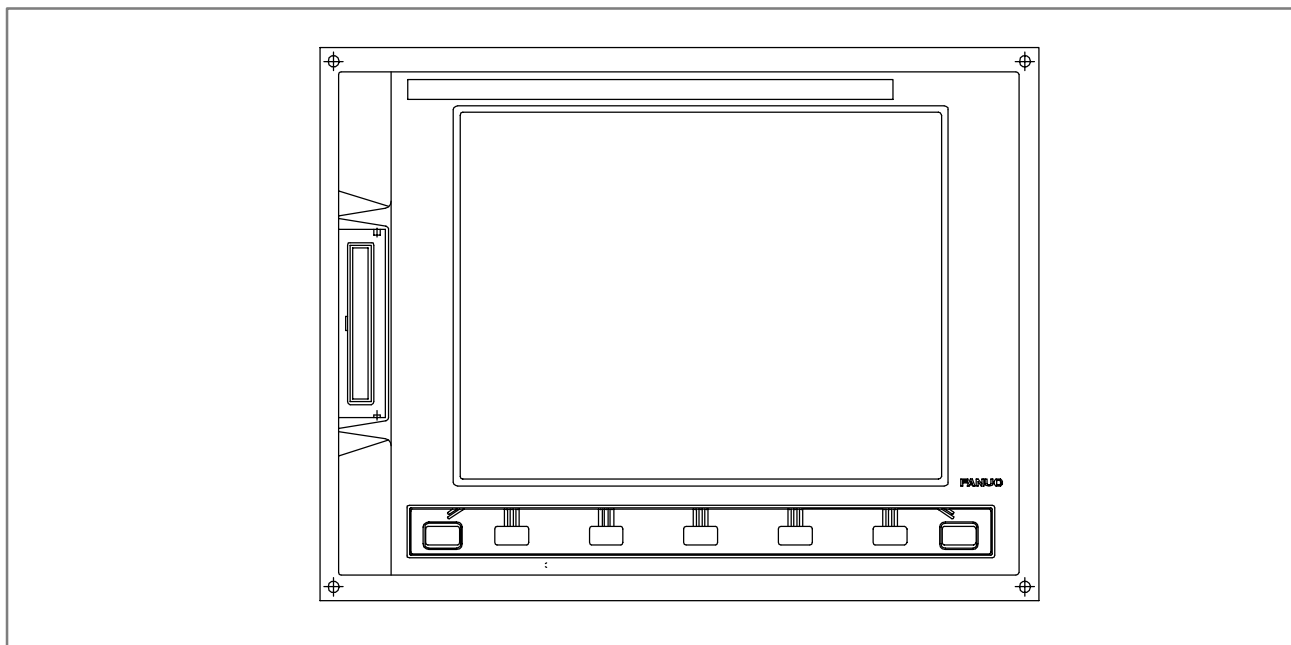
Wolnostojąca, niewielka jednostka MDI: III-2.1.3

Wolnostojąca, standardowa jednostka MDI: III-2.1.4

Wolnostojąca jednostka MDI z pełną klawiaturą z 61 klawiszami: III-2.1.5

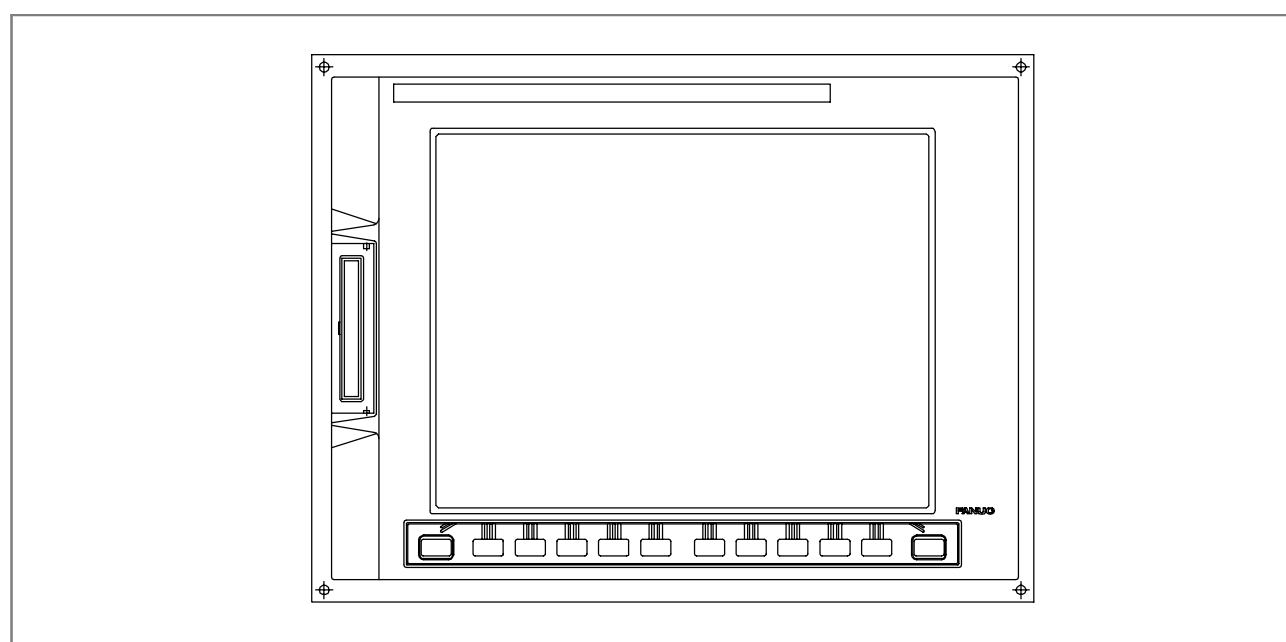
2.1.1

**Jednostka sterująca -
panel LCD 7.2"/8.4"**



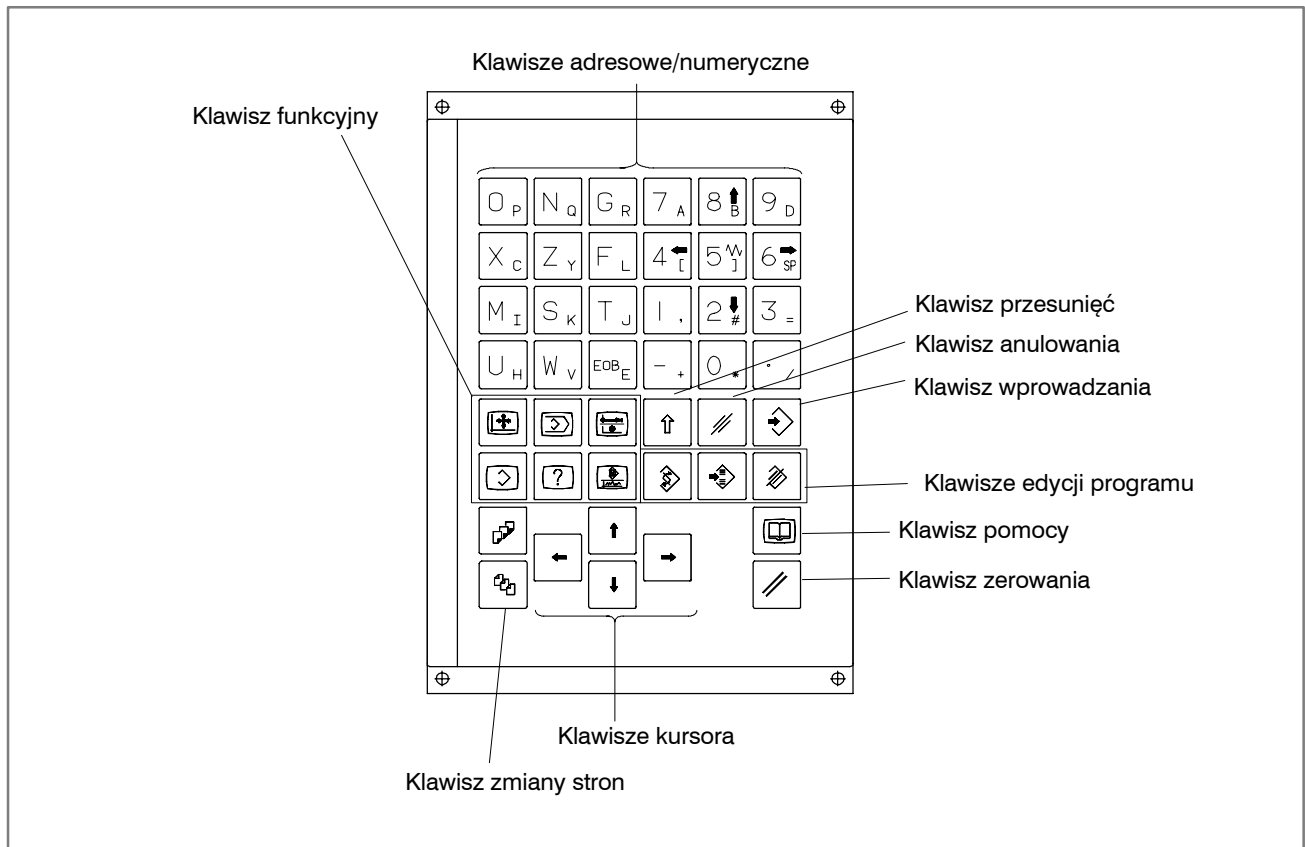
2.1.2

**Jednostka sterująca -
umocniony panel LCD
9.5"/10.4"**



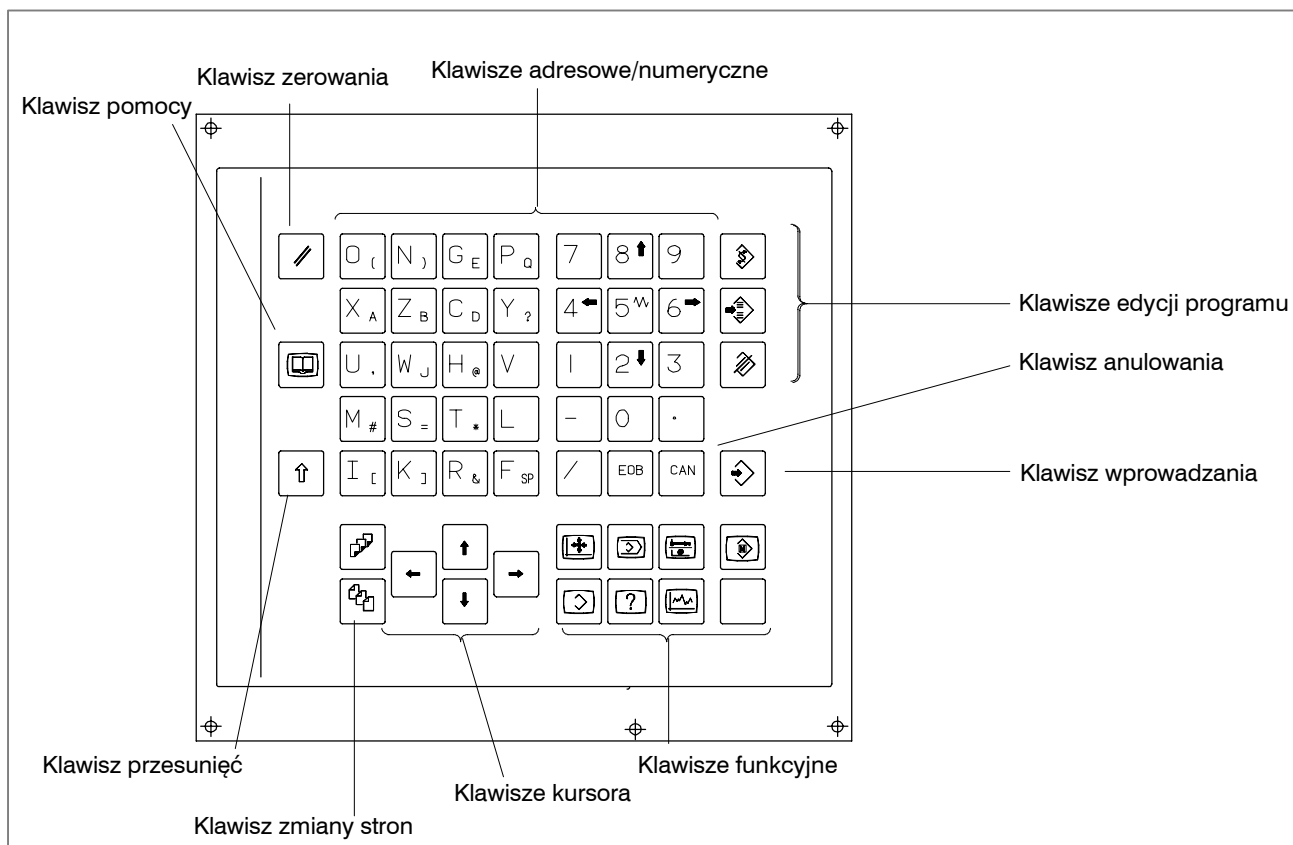
2.1.3

Wolnostojąca, niewielka jednostka MDI



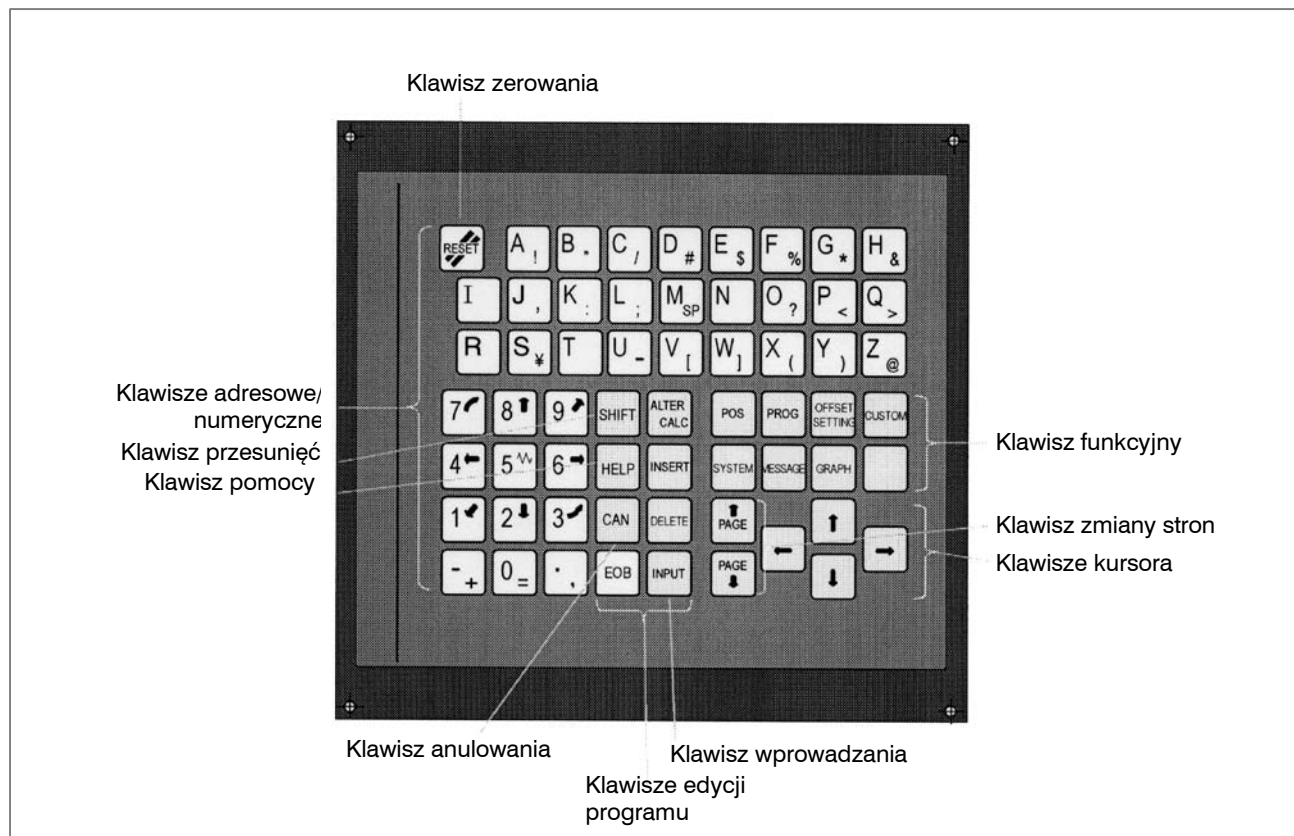
2.1.4

Wolnostojąca, standardowa jednostka MDI



2.1.5

Wolnostojąca jednostka MDI z pełną klawiaturą z 61 klawiszami



2.2

OBJAŚNIENIE KLAWIATURY

Tabela 2.2 Objasnienia dotyczące klawiatury zadawania ręcznego













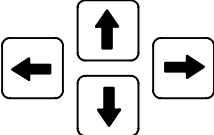








| Numer | Nazwa | Objaśnienie |
|-------|--|--|
| 1 | Klawisz zerowania  | Naciśnij ten klawisz, aby przełączyć CNC do stanu początkowego, anulować alarm, itp. |
| 2 | Klawisz pomocy  | Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić sposób obsługi obrabiarki, np. działanie klawisza MDI lub szczegóły dotyczące alarmu, który pojawił się w CNC (funkcja pomocy). W przypadku 160i/180i/160is/180is, klawisz ten jest przypisany do klawisza "Esc" w komputerze. |
| 3 | Klawisze programowalne | Klawisze programowalne mają różne funkcje, zgodnie z aplikacjami. Funkcje klawiszy programowalnych wyświetlone są u dołu ekranu CRT. |
| 4 | Klawisze adresowe i numeryczne  | Naciśnij te klawisze, aby wpisać znaki literowe, numeryczne i inne. |
| 5 | Klawisz przesunięć  | Na niektórych klawiszach znajdują się dwa znaki. Naciśnięcie klawisza <SHIFT> powoduje przełączenie znaków. Znak specjalny Ê wyświetlany jest na ekranie, kiedy można wprowadzić znak wskazany w prawym dolnym rogu klawisza. |
| 6 | Klawisz wprowadzania  | Po naciśnięciu klawisza adresowego lub numerycznego dane zostają wprowadzone do pamięci pośredniej i wyświetlone na ekranie CRT. W celu skopiowania danych bufora wprowadzania do rejestru korekc., itp., naciśnij klawisz <INPUT> Klawisz ten działa tak samo, jak klawisz [WPROW] w grupie klawiszy programowalnych, tak więc można nacisnąć którykolwiek z nich, aby osiągnąć ten sam wynik. |
| 7 | Klawisz anulowania  | Naciśnij ten klawisz, aby skasować ostatni znak lub symbol wprowadzony do bufora klawiatury. Kiedy bufor klawiatury wyświetla >N001X100Z_ i naciśniemy klawisz anulowania  , Z jest anulowane i wyświetlane jest >N001X100_. |
| 8 | Klawisze edycji programu  | Naciśnij te klawisze podczas edycji programu.  : Zmiana (W przypadku 160i/180i/160is/180is, klawisz jest przypisany do klawisza "Tab" w komputerze.)  : Wstawienie  : Usuwanie |
| 9 | Klawisze funkcyjne  | Naciśnij te klawisze, aby przełączać na wyświetlaczu ekrany dla każdej funkcji. Zobacz rozdz. 2.3 – szczegóły dotyczące klawiszy funkcyjnych. |

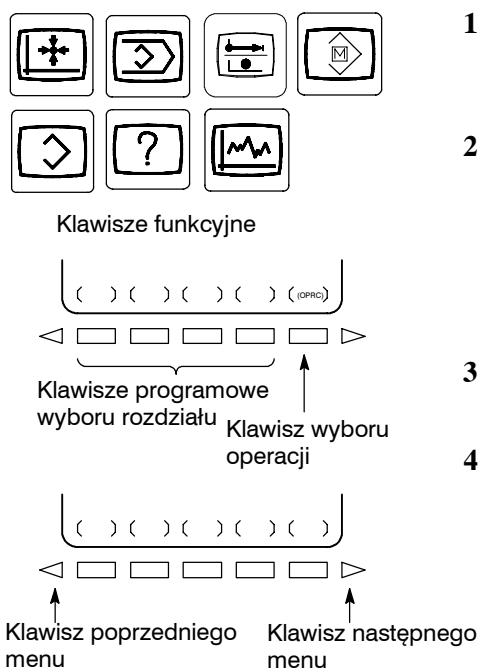
Tabela 2.2 Objasnienia dotyczące klawiatury zadawania ręcznego

| Numer | Nazwa | Objasnienie |
|-------|---|---|
| 10 | Klawisze kursora  | Istnieją cztery różne klawisze kursora.  : Klawisz stosowany jest do przesuwania kursora w prawo lub do przodu. Kursor przesuwa się o krótkie sekwencje w kierunku do przodu.  : Klawisz stosowany jest do przesuwania kursora w lewo lub do tyłu. Kursor przesuwa się o krótkie sekwencje w kierunku do tyłu.  : Klawisz stosowany jest do przesuwania kursora w dół lub do przodu. Kursor przesuwa się o duże sekwencje w kierunku do przodu.  : Klawisz stosowany do przesuwania kursora do góry lub do tyłu. Kursor przesuwa się o duże sekwencje w kierunku do tyłu. |
| 11 | Klawisze zmiany stron   | Poniżej opisano dwa rodzaje klawiszy zmiany stron.  : Klawisz służy do wyświetlenia na ekranie następnej strony  : Klawisz służy do wyświetlenia na ekranie poprzedniej strony |

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 Główne operacje ekranowe



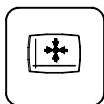
- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny na klawiaturze zadawania ręcznego. Pojawią się klawisze programowe wybierania rozdziału należące do wybranej funkcji.
- 2 Naciśnij jeden z klawiszy programowych wybierania rozdziału. Pojawi się ekran wybranego rozdziału. Jeżeli nie zostanie wyświetlony klawisz programowy dla docelowego rozdziału, naciśnij klawisz następnego menu. W niektórych przypadkach w obrębie rozdziału można wybierać dodatkowe rozdziały.
- 3 Po wyświetleniu ekranu rozdziału docelowego naciśnij klawisz wyboru operacji, aby manipulować wyświetlanymi danymi.
- 4 Aby powtórnie wyświetlić klawisze programowe wybierania rozdziału, naciśnij klawisz poprzedniego menu.

Ogólny proces wyświetlania ekranu wyjaśniono powyżej. Jednak rzeczywisty proces wyświetlania różni się dla poszczególnych ekranów. W celu uzyskania dalszych szczegółów zobacz opis poszczególnych operacji.

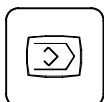
2.3.2

Klawisze funkcyjne

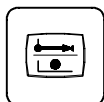
Klawisze funkcyjne stosowane są do wybierania rodzaju ekranu, który ma zostać wyświetlony. Na klawiaturze zadawania ręcznego znajdują się następujące klawisze funkcyjne:



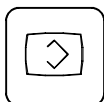
Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić ekran położenia .



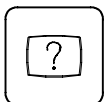
Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić ekran programu .



Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić ekran korekcy narzędzi/nastawień .



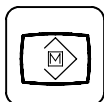
Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić ekran systemu .



Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić ekran komunikatów.

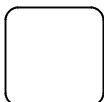


Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić ekran grafiki .



Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić ekran użytkownika (dialogowy ekran makropolecenia) .

W przypadku 160i/180i, klawisz jest przypisany do funkcji “Ctrl” w komputerze PC.



W przypadku 160i/180i, klawisz jest przypisany do klawisza “Alt” w komputerze PC.

2.3.3

Klawisze programowalne

Aby wyświetlić bardziej szczegółowy ekran, naciśnij najpierw klawisz funkcyjny, a następnie klawisz programowalny. Klawisze programowalne służą również do bezpośredniego wykonywania operacji.

Poniżej pokazano, w jaki sposób wyświetlacze klawiszy programowalnych zmieniają się po naciśnięciu poszczególnych klawiszy funkcyjnych.

Oznaczenia symboli pojawiających się na rysunkach znajdują się poniżej:



: Wskazuje ekrany



: Wskazuje ekran, który może zostać wyświetlony przez naciśnięcie klawisza funkcyjnego (*1)



: Wskazuje klawisz programowalny (*2)



: Wskazuje wprowadzanie danych z klawiatury MDI.



: Wskazuje klawisz programowalny podświetlony na zielono (lub rozjaśniony).



: Wskazuje klawisz następnego menu (najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny) (*3)

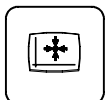
*1 Naciskaj klawisze funkcyjne, aby przełączać między często używanymi ekranami.

*2 Niektóre klawisze programowalne nie są wyświetlane w zależności od opcji konfiguracji.

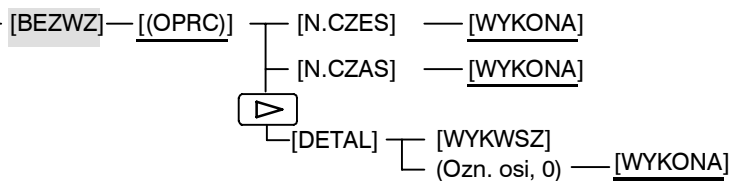
*3 W niektórych przypadkach klawisz następnego menu jest pomijany, kiedy stosowany jest wyświetlacz zespołu 12 klawiszy programowalnych.

EKRAN POŁOŻENIA

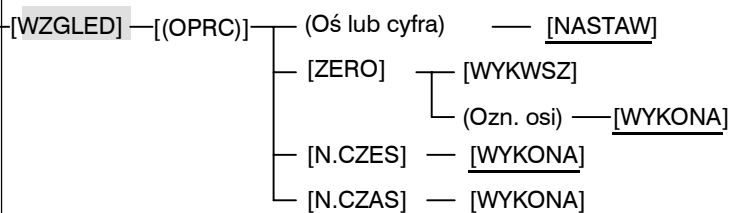
Zmiana klawiszy programowalnych za pomocą klawisza funkcyjnego



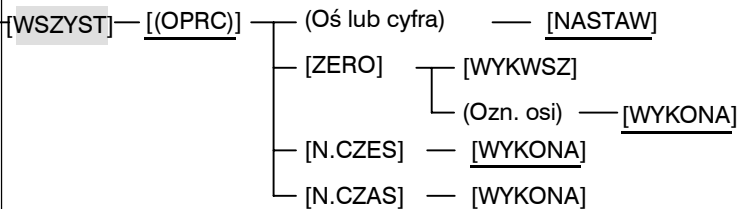
Wyświetlenie współrzędnych położenia bezwzględnego



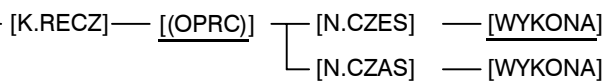
Wyświetlanie współrzędnych położenia względnego



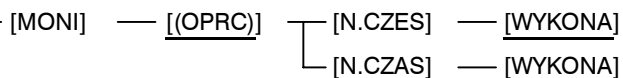
Wyświetlenie aktualnej pozycji



Przesterowanie kółkiem ręcznym



Ekran monitora



EKRAN PROGRAMU

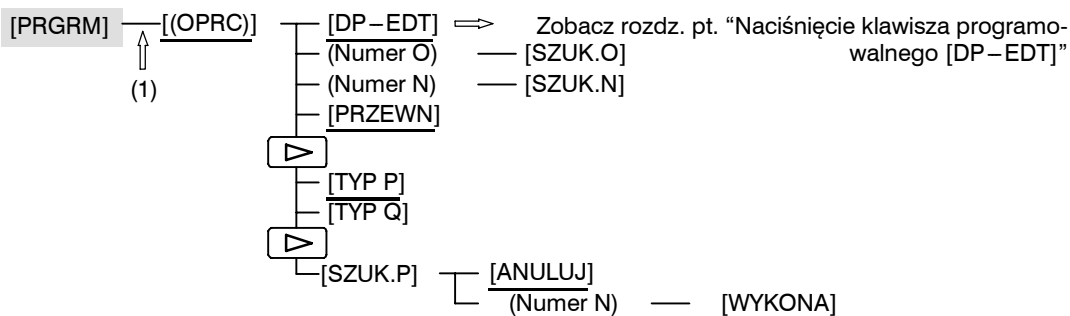
Zmiana klawiszy programowalnych za pomocą klawisza funkcyjnego w trybie MEM



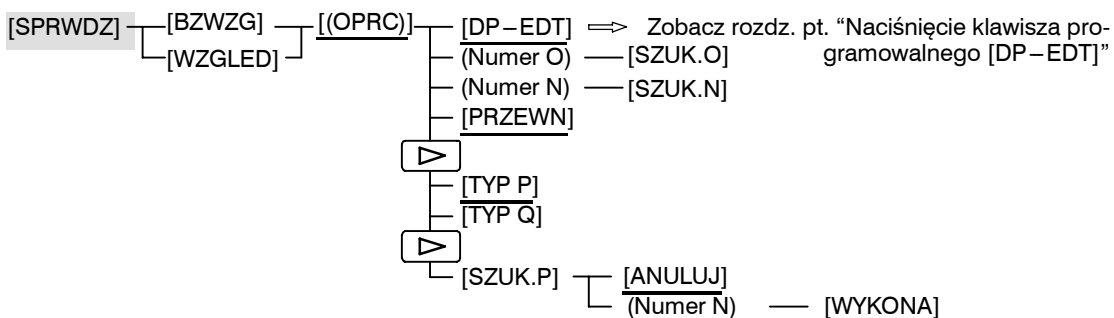
1/2



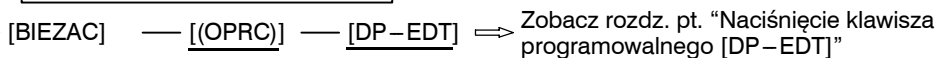
Ekran wyświetlenia programu



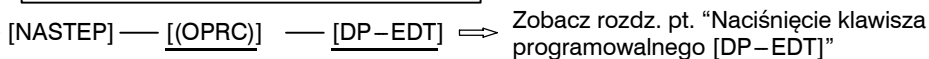
Ekran wyświetlenia kontroli programu



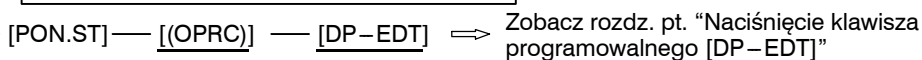
Ekran aktualnego bloku



Ekran wyświetlenia następnego bloku

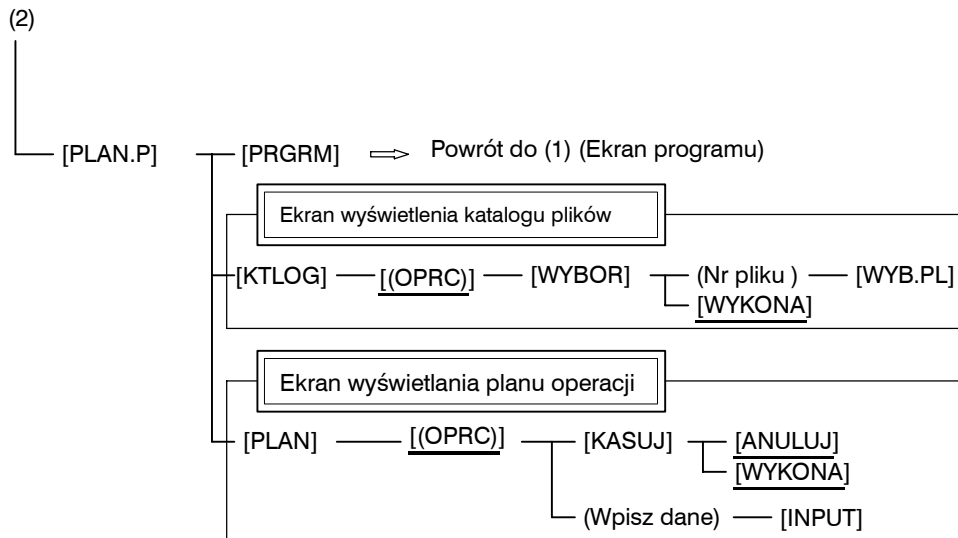


Ekran wyświetlenia nowego startu programu



(2) (Ciąg dalszy na następnej stronie)

2/2

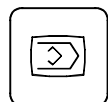


EKRAN PROGRAMU

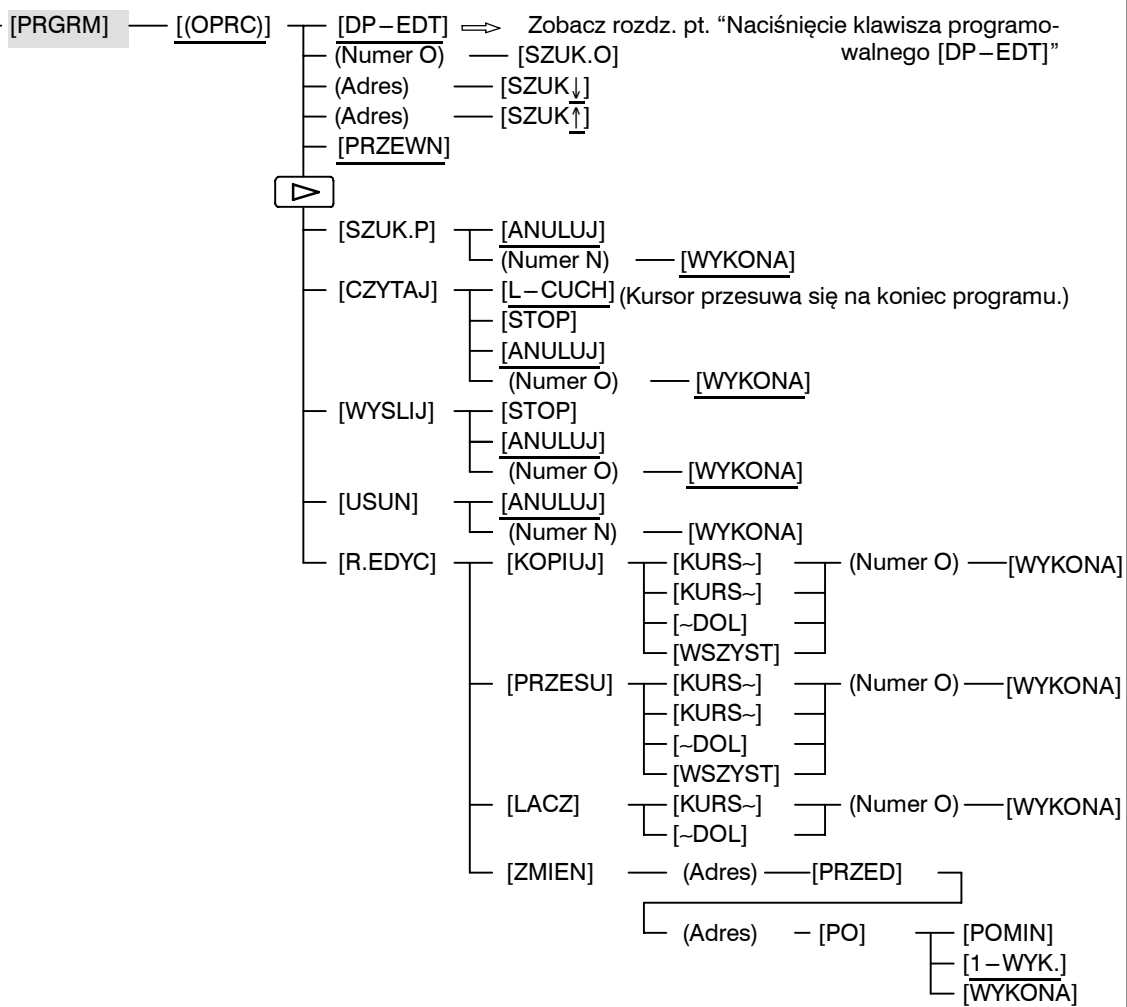
Zmiana klawiszy programowalnych za pomocą klawisza funkcyjnego w trybie EDIT



1/2



Wyświetlenie programu

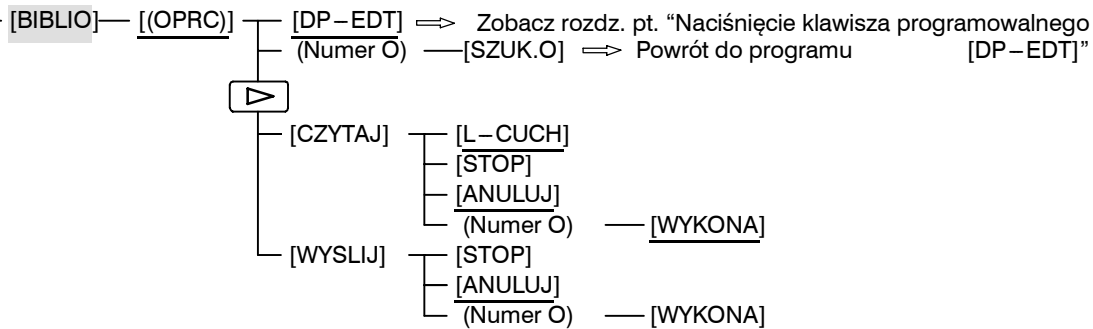


(1) (Ciąg dalszy na następnej stronie)

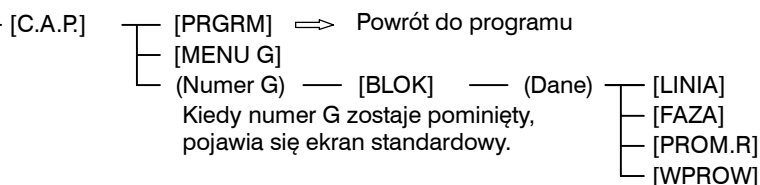
2/2

(1)

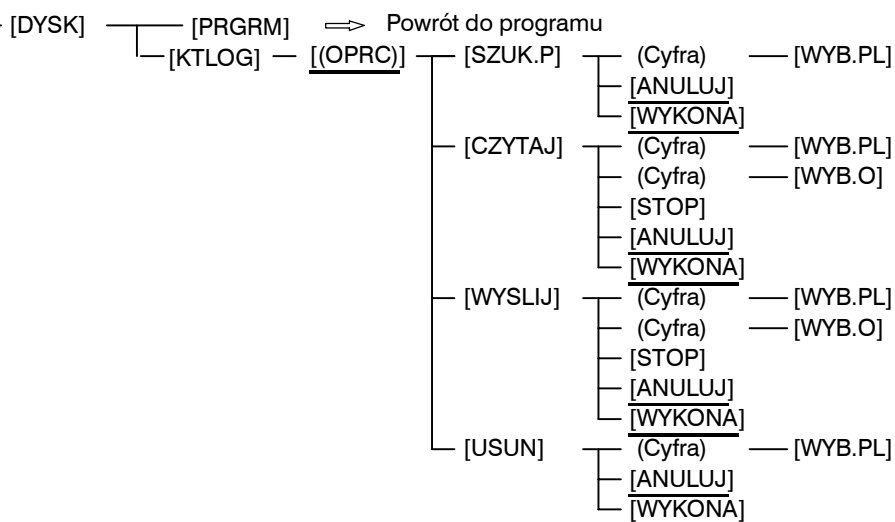
Wyświetlenie katalogu programów



Programowanie graficzno-konwersacyjne



Wyświetlenie katalogu nośników



EKRAN PROGRAMU

Zmiana klawiszy programowalnych za pomocą klawisza funkcyjnego w trybie MDI



Wyświetlenie programu

[PRGRM] — [(OPRC)] — [DP-EDT] ⇒ Zobacz rozdz. pt. "Naciśnięcie klawisza programowalnego [DP-EDT]"

Ekran wpisania programu

[MDI] — [(OPRC)] — [DP-EDT] ⇒ Zobacz rozdz. pt. "Naciśnięcie klawisza programowalnego [DP-EDT]"
 (Adres) — [SZUK↓]
 (Adres) — [SZUK↑]
 [PRZEWN]

Ekran aktualnego bloku

[BIEZAC] — [(OPRC)] — [DP-EDT] ⇒ Zobacz rozdz. pt. "Naciśnięcie klawisza programowalnego [DP-EDT]"

Ekran wyświetlenia następnego bloku

[NASTEP] — [(OPRC)] — [DP-EDT] ⇒ Zobacz rozdz. pt. "Naciśnięcie klawisza programowalnego [DP-EDT]"



Ekran wyświetlenia nowego startu programu

[PON.ST] — [(OPRC)] — [DP-EDT] ⇒ Zobacz rozdz. pt. "Naciśnięcie klawisza programowalnego [DP-EDT]"

EKRAN PROGRAMU

Zmiana klawiszy programowalnych za pomocą klawisza funkcyjnego w trybie HNDL, JOG lub REF



Wyświetlenie programu

[PRGRM] — [(OPRC)] — [DP-EDT] ⇒ Zobacz rozdz. pt. "Naciśnięcie klawisza programowalnego [DP-EDT]"

Ekran aktualnego bloku

[BIEZAC] — [(OPRC)] — [DP-EDT] ⇒ Zobacz rozdz. pt. "Naciśnięcie klawisza programowalnego [DP-EDT]"

Ekran wyświetlenia następnego bloku

[NASTEP] — [(OPRC)] — [DP-EDT] ⇒ Zobacz rozdz. pt. "Naciśnięcie klawisza programowalnego [DP-EDT]"



Ekran wyświetlenia nowego startu programu

[PON.ST] — [(OPRC)] — [DP-EDT] ⇒ Zobacz rozdz. pt. "Naciśnięcie klawisza programowalnego [DP-EDT]"

EKRAN PROGRAMU

Zmiana klawiszy programowalnych za pomocą klawisza funkcyjnego w trybie TJOG lub THDL



Wyświetlenie programu

[PRGRM] — [(OPRC)] — [DP-EDT] ⇒ Zobacz rozdz. pt. "Naciśnięcie klawisza programowalnego [DP-EDT]"
 (Numer O) — [SZUK.O] ⇒ Powrót do programu
 (Adres) — [SZUK↓]
 (Adres) — [SZUK↑]
 [PRZEWN]

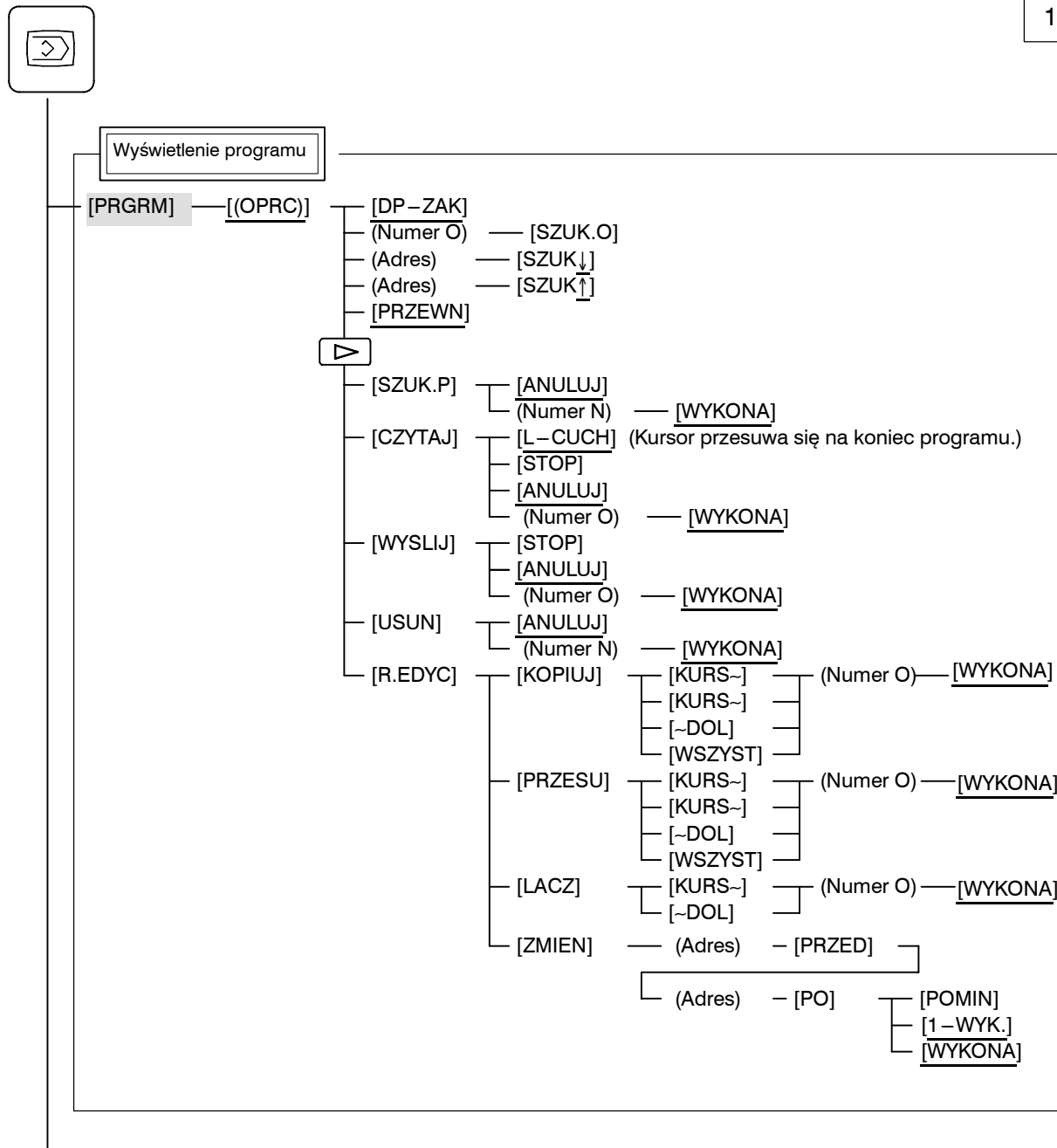
Wyświetlenie katalogu programów

[BIBLIO] — [(OPRC)] — [DP-EDT] ⇒ Zobacz rozdz. pt. "Naciśnięcie klawisza programowalnego [DP-EDT]"
 (Numer O) — [SZUK.O] ⇒ Powrót do programu

EKRAN PROGRAMU

Zmiana klawiszy programowalnych uruchomione za pomocą klawisza funkcyjnego (podczas używania klawisza programowalnego [DP-EDT] we wszystkich trybach)

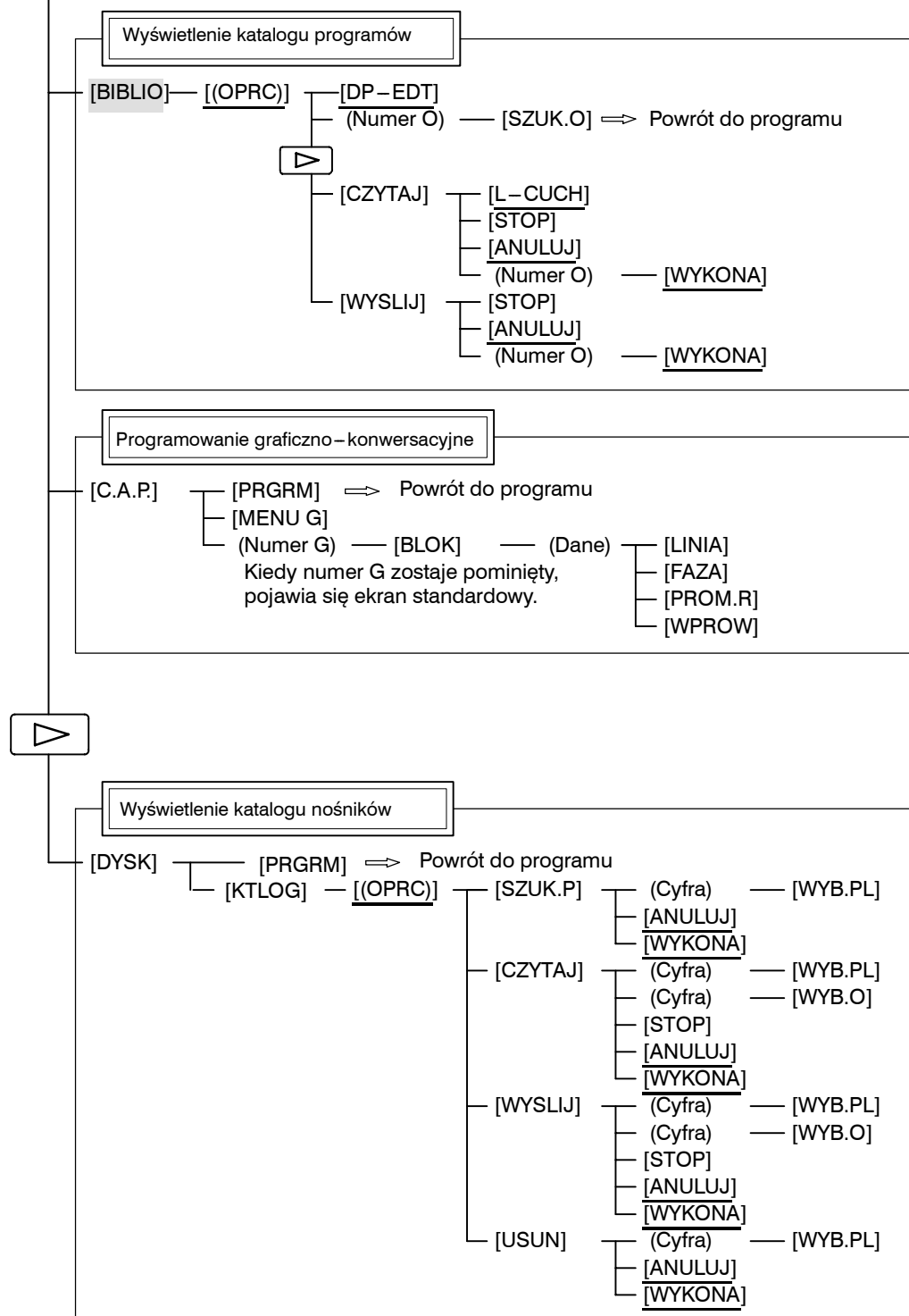
1/2



(1) Ciąg dalszy na następnej stronie

2/2

(1)

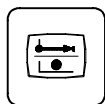
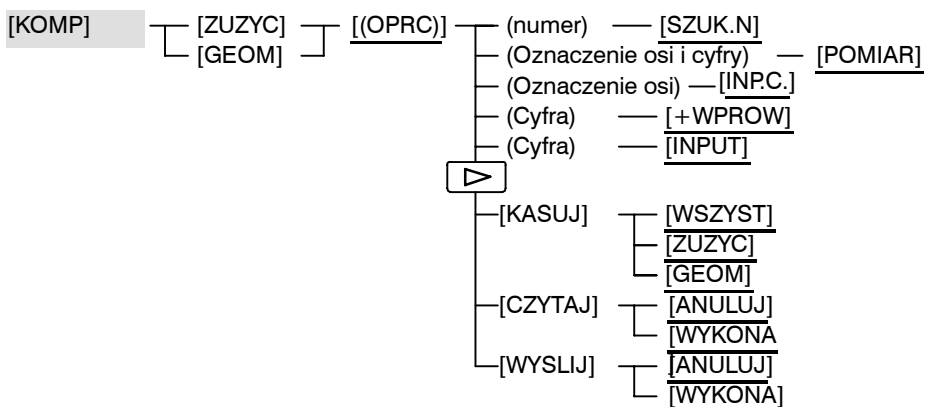
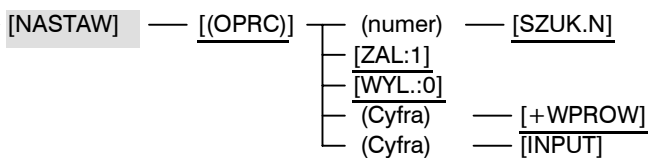
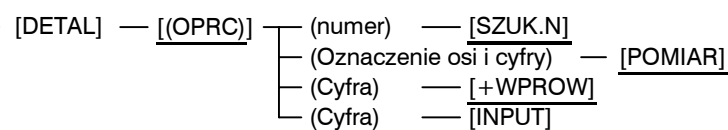
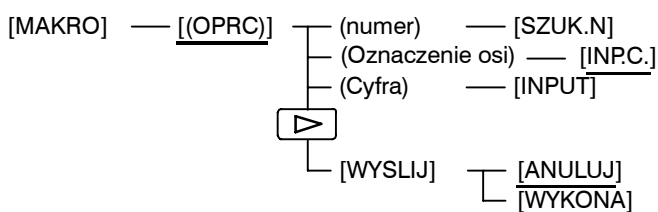


EKRAN KOREKCJI/NASTAWY

Zmiana klawiszy programowalnych za pomocą klawisza funkcyjnego



1/2

**Ekran korekcji narzędzia****Ekran nastawień****Ekran ustawienia roboczego układu współrzędnych****Ekran wyświetlenia zmiennych makropolecenia**

(1) (Ciąg dalszy na następnej stronie)

2/2

(1)

Ekran programowego pulpitu operatora

[PULPIT]

Ekran zarządzania okresami trwałości narzędzi

[TRWA.N]

[(OPRC)]

(numer)

[KASUJ]

(Cyfra)

[SZUK.N]

[ANULUJ]

[WYKONA]

[INPUT]



Ekran kompensacji narzędzia osi Y

[KOMP 2]

[ZUZYC]

[GEOM]

[(OPRC)]

(numer)

(Oznaczenie osi i cyfry)

(Oznaczenie osi)

(Cyfra)

(Cyfra)

[SZUK.N]

[POMIAR]

[INPC.]

[+WPROW]

[INPUT]



[KASUJ]

[CZYTAJ]

[WYSLIJ]

[WSZYST]

[ZUZYC]

[GEOM]

[ANULUJ]

[WYKONA]

[ANULUJ]

[WYKONA]

Ekran przesunięcia wsp. detalu

[PWSPD]

[(OPRC)]

(Cyfra)

(Cyfra)

[+WPROW]

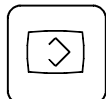
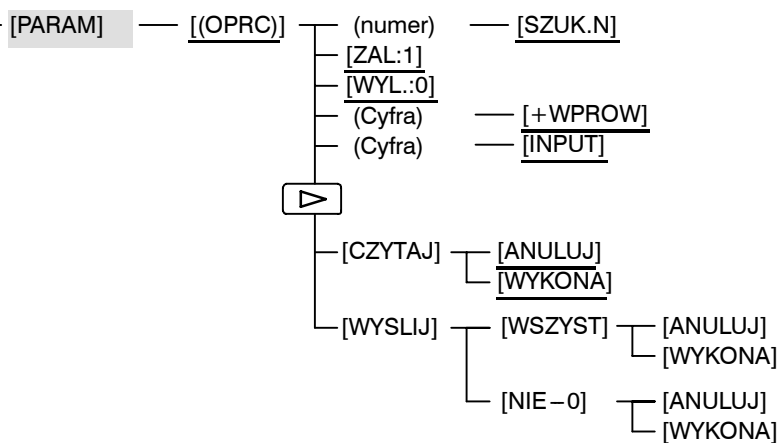
[INPUT]

EKRAN SYSTEMOWY

Zmiana klawiszy programowalnych za pomocą klawisza funkcyjnego



1/2

**Ekran parametrów****Ekran diagnozowania**

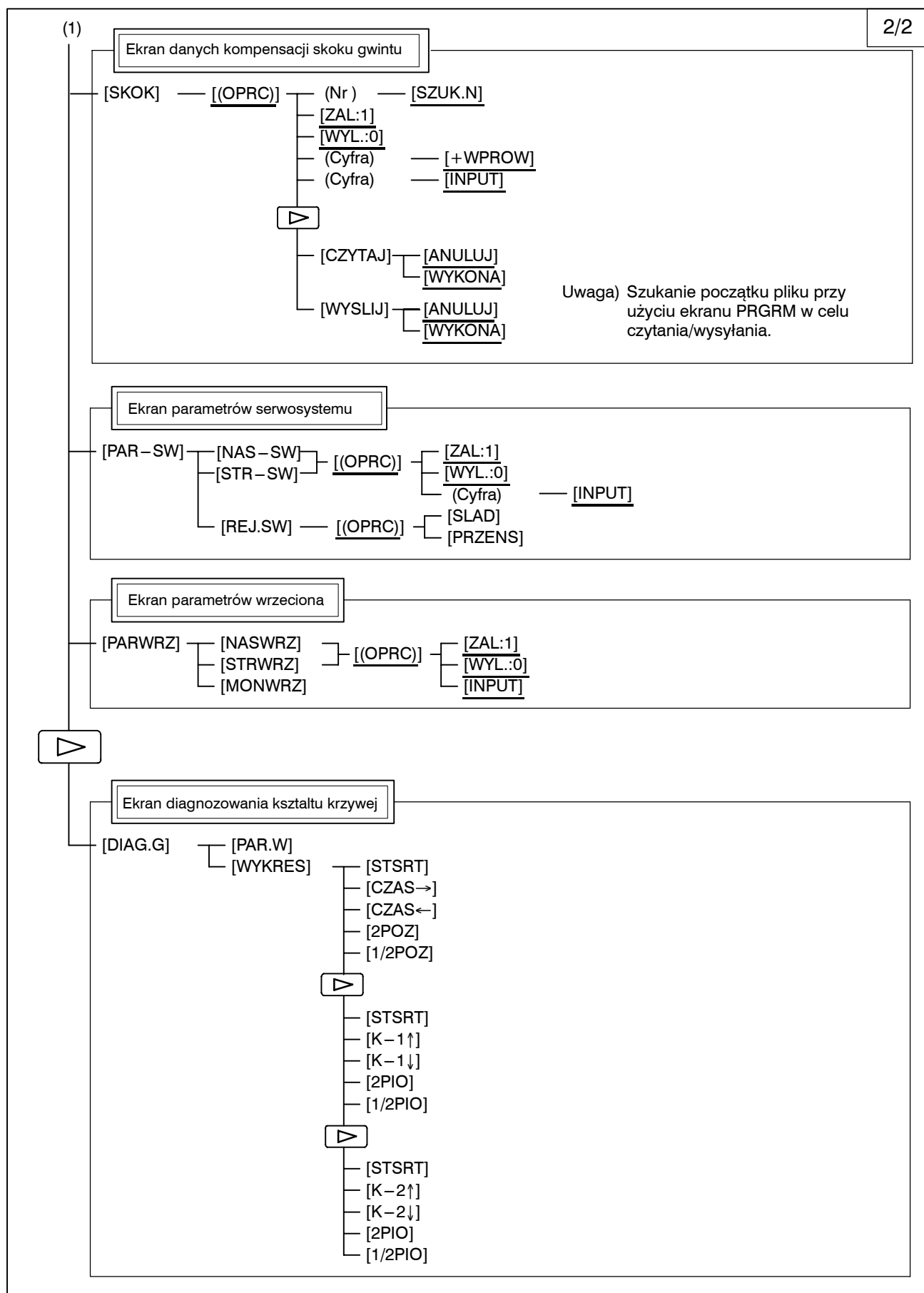
[DIAGNO] — [(OPRC)] — (numer) — [SZUK.N]

Ekran konfiguracji układu

[SYSTEM]



(1) (Ciąg dalszy na następnej stronie)



EKRAN KOMUNIKATU

Zmiana klawiszy programowalnych za pomocą klawisza funkcyjnego



?

Ekran wyświetlenia komunikatu

[ALARM]

Ekran wyświetlenia komunikatu

[KOMUN]

Ekran wyświetlenia archiwum

[HISTR.] — [(OPRC)] — [KASUJ]

EKRAN POMOCY

Zmiana klawiszy programowalnych za pomocą klawisza funkcyjnego



Ekran szczegółów komunikatu alarmu

[ALARM] — [(OPRC)] — [WYBOR]

Ekran metody operacji

[PULPIT] — [(OPRC)] — [WYBOR]

Ekran tabeli parametrów

[PARM.]

EKRAN GRAFIKI

Zmiana klawiszy programowalnych za pomocą klawisza funkcyjnego

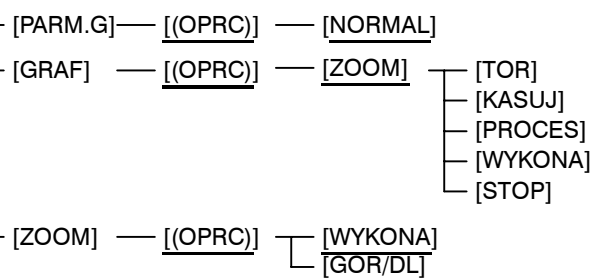


Grafika toru narzędzia

Tryb 0



Grafika toru narzędzia

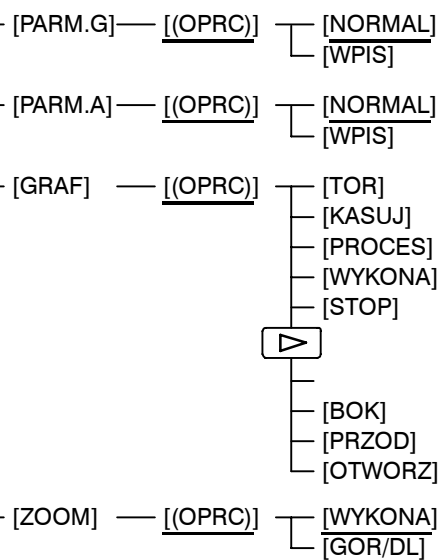


OBR.DT/Grafika toru

Tryb 1 do 3



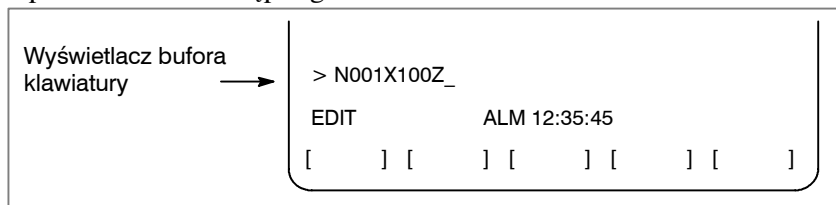
OBR.DT/Grafika toru




2.3.4 Dane klawiszy i bufor klawiatury

Po naciśnięciu klawisza adresowego lub numerycznego znaki odpowiadające temu klawiszowi zostają wprowadzone do bufora klawiatury. Zawartość bufora klawiatury wyświetlana jest u dołu ekranu.

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 Wyświetlacz bufora klawiatury


Aby wpisać niższy znak klawiszy posiadających przypisane dwa znaki, najpierw naciśnij klawisz , a następnie żądany klawisz.

Po naciśnięciu klawisza przesunięcia, "_" wskazujący pozycję wprowadzenia następnego znaku zmienia się na "^". Teraz można wpisać znaki posiadające podwójne przyporządkowanie dla poszczególnych klawiszy (stan przełączenia).

Po wpisaniu znaku w stanie przełączania, stan ten jest anulowany.

Ponadto, jeżeli klawisz  zostanie naciśnięty w stanie przełączania, stan ten zostanie anulowany.


Do bufora klawiatury można wprowadzić do 32 znaków jednocześnie.

Naciśnij klawisz funkcyjny , aby anulować znak lub symbol wpisany do bufora klawiatury.

(Przykład)


Jeśli bufor wprowadzania wyświetla

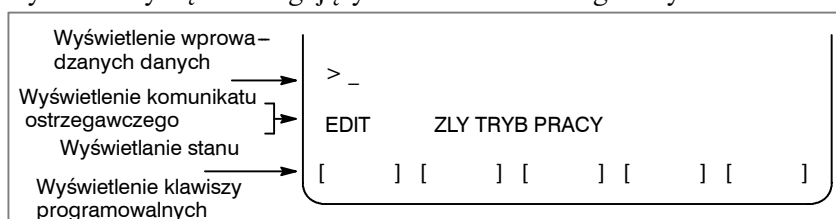
>N001X100Z_

i zakończenie , Z jest anulowane i wyświetlane jest

>N001X100_.

2.3.5 Komunikaty ostrzegawcze

Po wprowadzeniu znaku lub liczby z klawiatury MDI wykonywana jest kontrola danych po  naciśnięciu klawisza lub klawisza programowalnego. W przypadku podania błędnych danych wejściowych lub niewłaściwej operacji na linii stanu wyświetlania, wyświetlany będzie migający komunikat ostrzegawczy.



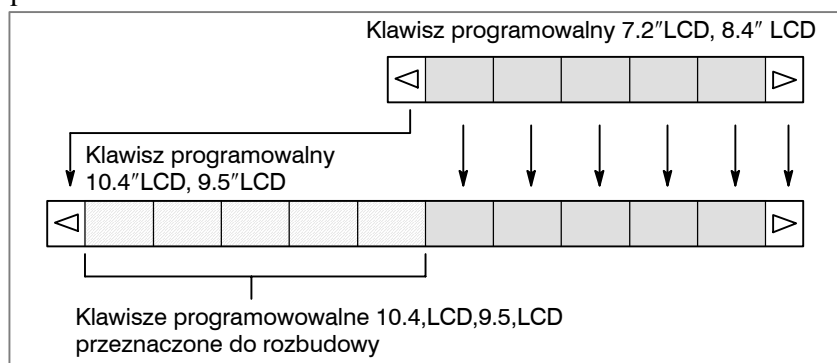
Rys. 2.3.5 Wyświetlenie komunikatu ostrzegawczego

Tabela 2.3.5 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. |

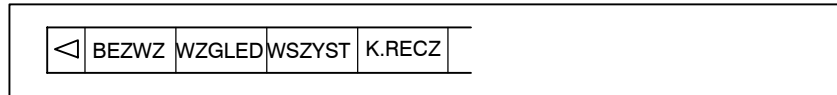
2.3.6 Konfiguracja klawiszy programowalnych

Na klawiaturze 10.4" LCD/MDI lub 9.5" LCD/MDI znajduje się 12 klawiszy programowalnych. Jak pokazano poniżej, 5 klawiszy programowalnych po prawej stronie, a także klawisze na krawędzi prawej i lewej działają w ten sam sposób jak 7.2" LCD/8.4" LCD, natomiast 5 klawiszy po lewej stronie to klawisze do rozbudowy przeznaczone dla 10.4" LCD lub 9.5" LCD.



Rys. 2.3.6 Konfiguracja klawiszy programowalnych LCD

Kiedy na lewej połowie ekranu pojawia się wyświetlacz położeń po naciśnięciu innego klawisza funkcyjnego niż , klawisze programowalne zostaną wyświetlone na lewej stronie obszaru wyświetlacza w następujący sposób:



Klawisz programowalny dla wyświetlacza położeń wskazany jest w sposób odwrócony.

W tym podręczniku znajdują się odwołania do jednostek wyświetlacza LCD 10.4" i 9.5" LCD jako 12 klawiszy programowalnych, oraz jednostek wyświetlacza LCD 7.2" 8.4" LCD jako typów z 7 klawiszami programowalnymi.

2.4 ZEWNĘTRZNE URZĄDZENIA WEJŚCIA/WYJŚCIA

Są dostępne zewnętrzne urządzenia wejścia/wyjścia, jak na przykład FANUC Handy File, itp. Niniejszy rozdział opisuje w sposób ogólny poszczególne urządzenia. Dalsze szczegóły znajdują się w odpowiednich podręcznikach wymienionych poniżej.

Tabela 2.4 Zewnętrzne urządzenia wejścia/wyjścia

| Nazwa urządzenia | Zastosowanie | Maks. pojemność pamięci | Podręcznik z objaśnieniami |
|------------------|---|-------------------------|----------------------------|
| FANUC HANDY FILE | Łatwe w użyciu wielofunkcyjne urządzenie wejścia/wyjścia. Zaprojektowane dla sprzętu FA, z zastosowaniem dyskietek. | 3600m | B-61834E |

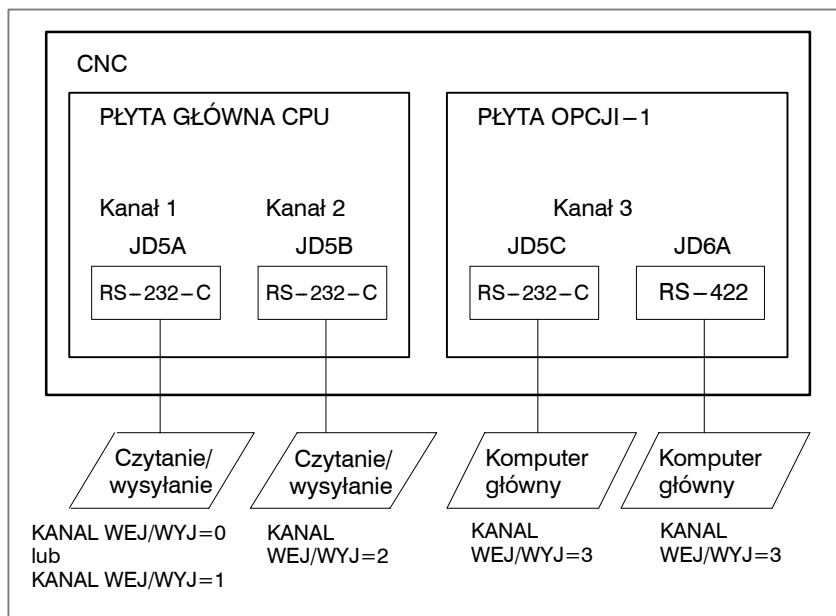
Następujące dane można wprowadzać/wysyłać do lub z zewnętrznych urządzeń wejścia/wyjścia:

1. Programy
2. Dane korekcji
3. Parametry
4. Ogólnodostępne zmienne makropolecen użytkownika
5. Dane kompensacji skoku gwintu

Wprowadzanie i wyprowadzanie danych można znaleźć w rozdziale III-8.

Parametr

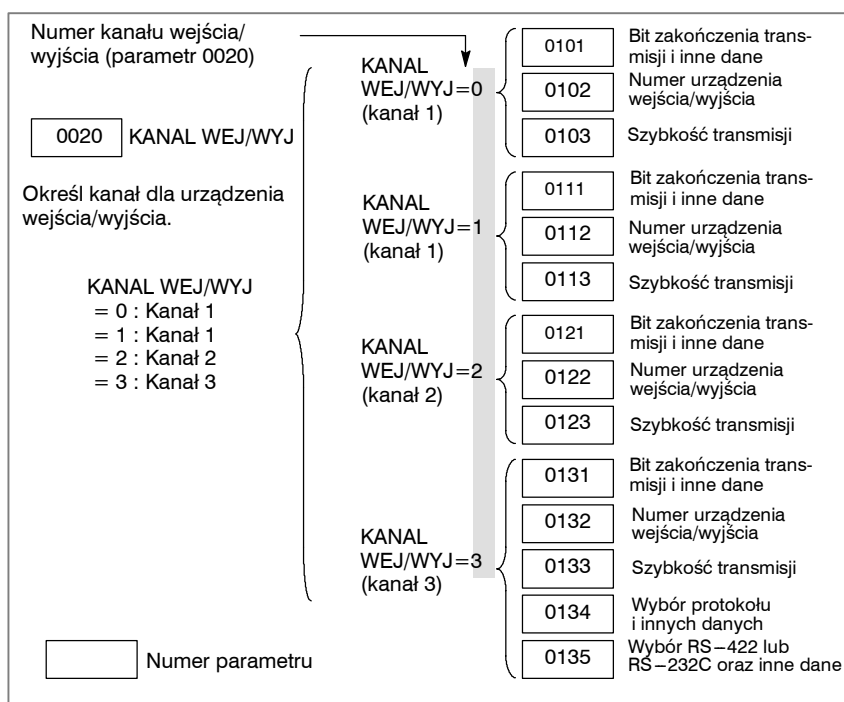
Przed użyciem zewnętrznego urządzenia wejścia/wyjścia, należy ustawić parametry w sposób pokazany poniżej.



CNC posiada trzy kanały interfejsów czytania/wysyłania. Wybrane urządzenie wejścia/wyjścia jest określone przez przydzielenie kanału połączonego z tym urządzeniem za pomocą parametru nastawienia KANAL WEJ/WYJ.

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. Dla kanału 1 istnieją dwie kombinacje parametrów określających dane urządzenia wejścia/wyjścia.

Poniżej pokazano zależność pomiędzy parametrami interfejsu czytania/wysyłania dla poszczególnych kanałów.

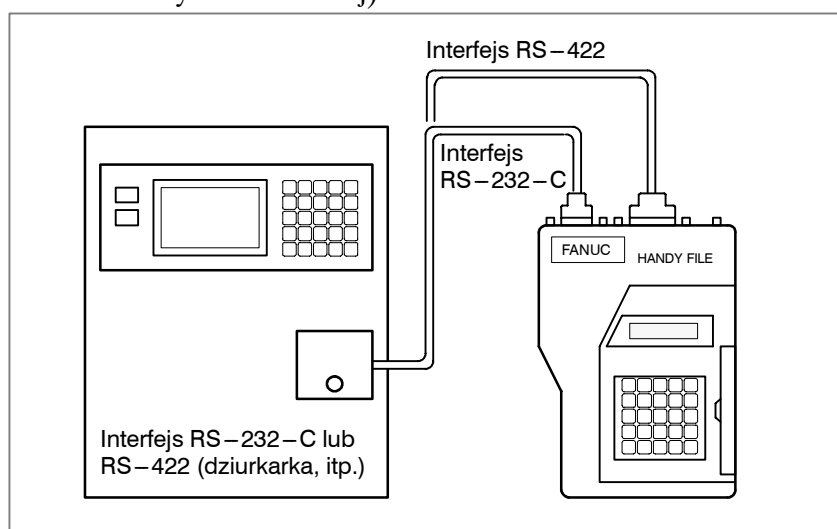


2.4.1 FANUC Handy File

HANDY FILE stanowią łatwe w użyciu, wielofunkcyjne urządzenia wejścia/wyjścia posługujące się dyskietkami, zaprojektowane dla sprzętu FA. Dzięki zastosowaniu plików pomocniczych można przysyłać i edytować programy bezpośrednio lub za pomocą zdalnego sterowania podłączonego do tego urządzenia.

HANDY FILE wykorzystują 3.5-calowe dyskietki, które nie powodują problemów występujących przy stosowaniu taśmy dziurkowanej (np. głośnie działanie podczas procesu wejścia/wyjścia, ryzyko łatwego zniszczenia, duża objętość).

Na jednej dyskietce można przechowywać jeden lub więcej programów (do 1,44Mbajt, co odpowiada pojemności pamięciowej 3.600 m taśmy dziurkowanej).



2.5 WŁĄCZENIE/ WYŁĄCZENIE ZASILANIA

2.5.1 Włączanie zasilania

Procedura włączania zasilania

- 1 Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obrabiarki CNC (na przykład, sprawdź, czy przednie i tylne drzwi są zamknięte).
- 2 Włącz zasilanie zgodnie z instrukcją podręcznika wydanego przez producenta urządzenia.
- 3 Po włączeniu zasilania sprawdź, czy wyświetlany jest ekran położenia. Jeżeli w momencie włączenia zasilania wystąpi alarm, to wyświetlony zostanie ekran alarmów. Jeżeli zostanie wyświetlony ekran pokazany w Rozdziale III – 2.5.2, to znaczy, że mogła wystąpić usterka systemowa.

AKTUALNA POZYCJA (BEZWZGLE) O1000 N00010

X **123.456**
Z **0.000**

| | | | |
|------------|-----------|-------------|---------|
| CZAS PRACY | 0H15M | LICZBA SZT. | 5 |
| S-ACT.F | 3000 MM/M | CZAS CYKLU | 0H 0M38 |
| | | S | 0 T0000 |

MEM **** *
[BEZWZG] [WZGLED] [WSZYST] [K.RECZ] [OPRC]

09:06:35

- 4 Sprawdź, czy obraca się silnik wentylatora.

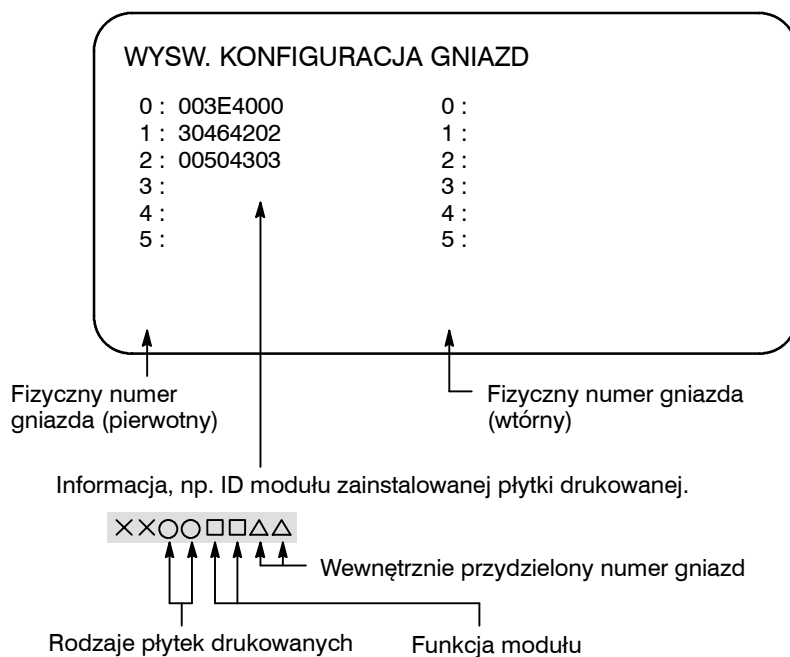
OSTRZEŻENIE

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 Ekran wyświetlany przy włączonym zasilaniu

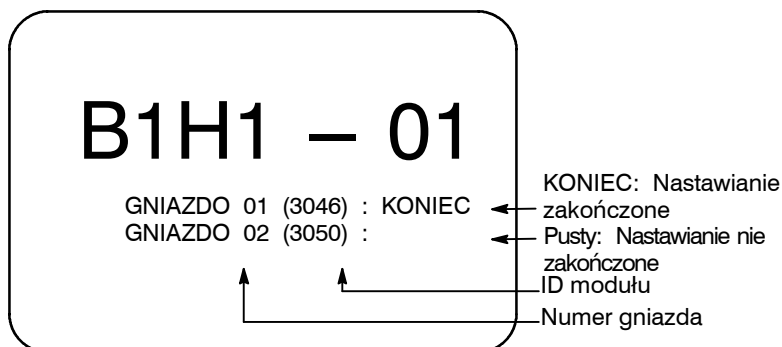
Jeżeli wystąpi błąd sprzętowy lub instalacyjny, system wyświetli jeden z następujących trzech rodzajów ekranów, a następnie zatrzyma się. Pokazywana jest informacja, np. rodzaj płytki drukowanej zainstalowanej w każdym gnieździe. Informacja ta oraz stany LED służą do naprawy usterki.

Wyświetlanie stanu gniazd

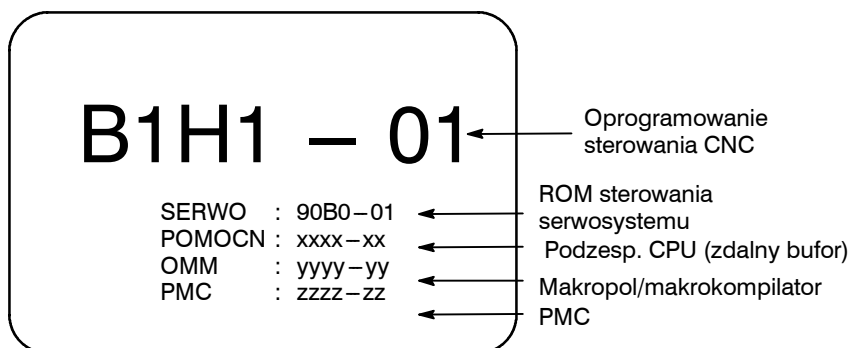


W celu uzyskania dalszych informacji na temat typów płytek drukowanych i funkcji modułów zobacz podręcznik poświęcony konserwacji B-63525EN.

Ekran podający ustawienie modułu



Wyświetlacz konfiguracji oprogramowania



2.5.3

Wyłączenie zasilania

Procedura wyłączenia

- 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 WYL. ZASILANIE przez około 5 sekund.
- 5 Zobacz podręcznik producenta urządzenia w celu uzyskania informacji na temat wyłączania zasilania maszyny.

3

OPERACJA RĘCZNA



Sześć typów operacji ręcznej:

3.1 Ręczny dojazd do punktu referencyjnego

3.2 posuw impulsowy

3.3 Posuw przyrostowy

3.4 Przemieszczenie kółkiem ręcznym

3.5 Funkcja manualna bezwzględna

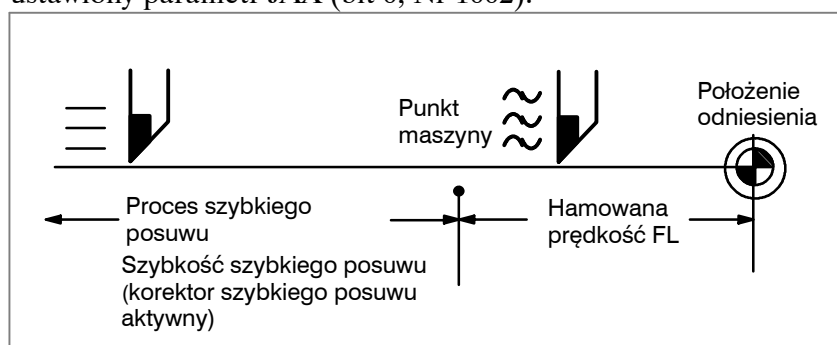
3.6 Ręczna interpolacja liniowa / kołowa

3.1 RĘCZNY DOJAZD DO PUNKTU REFERENCYJNEGO

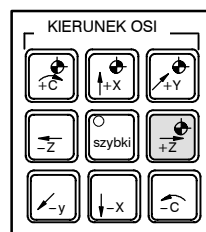
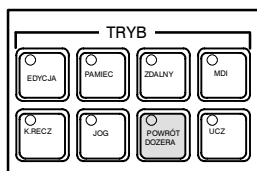
Narzędzie wraca do punktu referencyjnego w następujący sposób: Narzędzie przemieszcza się w kierunku podanym w parametrze ZMI (bit 5 nr 1006) w każdej osi, dla której na panelu operatora maszyny jest włączony przełącznik powrotu do punktu referencyjnego. Narzędzie przesuwa się do punktu opóźnienia z szybkością szybkiego posuwu, a następnie przesuwa się do położenia odniesienia z prędkością FL. Szybkość szybkiego posuwu i prędkość FL są podane w parametrach (Nr 1420, 1421 i 1425).

Podczas szybkiego posuwu działa korektor szybkiego posuwu.

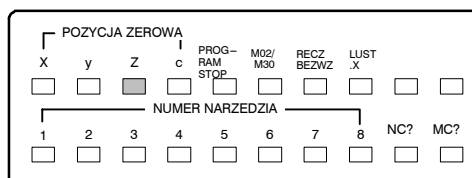
Kiedy narzędzie powróci do położenia odniesienia, zaświeci się dioda zakończenia operacji powrotu do punktu referencyjnego. Zwykle narzędzie przesuwa się tylko wzdłuż jednej osi, ale może przesuwać się wzdłuż trzech osi jednocześnie, jeżeli tak zostanie ustawiony parametr JAX (bit 0; Nr 1002).



Procedura ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego



- 1 Naciśnij klawisz powrotu do punktu referencyjnego – jeden z klawiszy wyboru trybu pracy.
- 2 Aby zmniejszyć szybkość posuwu, naciśnij przełącznik korektora szybkiego posuwu.
- 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 porusza się do punktu opóźnienia szybkiego posuwu, a następnie przesuwa się do punktu referencyjnego z prędkością FL ustaloną w odpowiednim parametrze.
Kiedy narzędzie powróci do położenia odniesienia, zaświeci się dioda zakończenia operacji powrotu do punktu referencyjnego.
- 4 Wykonaj te same operacje dla innych osi, jeżeli to konieczne. Powyższa operacja jest przykładowa. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z rzeczywistymi operacjami.



Objaśnienia

- **Automatyczne
nastawienie
układu współrzędnych**

Bit 0 (ZPR) parametru Nr 1201 stosowany jest do automatycznego nastawienia układu współrzędnych. Jeśli ZPR jest obsadzony, układ współrzędnych jest określany automatycznie podczas wykonywania funkcji ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego.

Jeśli w parametrze 1250 nastawiono α i γ , układ współrzędnych przedmiotu jest tak ustalany, aby punktem odniesienia na uchwycie narzędzia był $X = \alpha$, $Z = \gamma$ kiedy jest wykonywana operacja powrotu do punktu referencyjnego. Ma to taki sam skutek jak podanie następującego polecenia powrotu do punktu referencyjnego:

G92X α Z γ ;

Jeśli jednak zostanie wybrana opcja układu współrzędnych przedmiotu, to nie można z niej korzystać.

Ograniczenia

- **Ponowne
przemieszczanie
narzędzia**

Kiedy zaświeci się dioda ZAKOŃCZENIA OPERACJI 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**

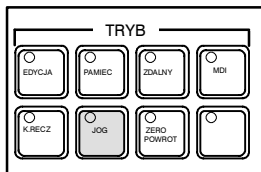
Dioda ZAKOŃCZENIA OPERACJI POWROTU DO PUNKTU REFERENCYJNEGO gaśnie w wyniku jednej z następujących operacji:

- oddalenie się od położenia odniesienia;
- 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

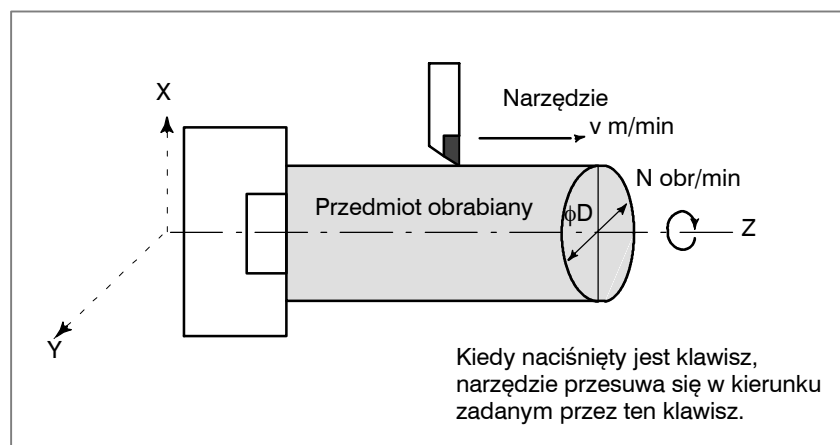


W trybie JOG, naciśnięcie przełącznika kierunku posuwu na pulpicie obsługi maszyny powoduje ciągłe przesuwanie narzędzia wzdłuż wybranej osi w określonym kierunku.

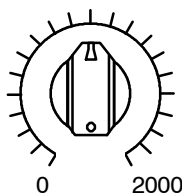
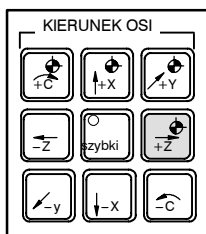
Szybkość posuwu ręcznego jest zadawana parametrem nr 1423

Można ją zmienić za pomocą wybieraka korekcji szybkości posuwu. 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).



Procedura posuwu impulsowego JOG



KOREKTOR SZYBKOŚCI
POSUWU IMPULSOWEGO



- 1 Naciskaj w sposób ciągły ręczny przełącznik – jeden z klawiszy wyboru trybu pracy.
- 2 Naciśnij klawisz kierunku posuwu odpowiadający osi i kierunkowi ruchu narzędzia. Kiedy naciśnięty jest klawisz, narzędzie porusza się z szybkością posuwu zadaną w parametrze Nr 1423. Narzędzie zatrzyma się po zwolnieniu klawisza.
- 3 Ciągłą ręczną szybkość posuwu można ustawić za pomocą pokrętła ciągłej ręcznej korekcji szybkości posuwu.
- 4 Naciśnięcie klawisza szybkiego posuwu podczas naciskania klawisza kierunku posuwu powoduje przemieszczenie narzędzia z prędkością szybkiego posuwu podczas przyciskania tego klawisza. Podczas szybkiego posuwu dostępne jest przesterowanie szybkiego posuwu za pomocą klawiszy korektora szybkiego posuwu.

Powyższa operacja jest przykładowa. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z rzeczywistymi operacjami.

Objaśnienia

- **Posuw ręczny w posuwie obrotowym**

Aby uruchomić posuw ręczny w posuwie obrotowym, ustaw bit 4 (JRV) parametru Nr 1402 na 1.

Podczas posuwu ręcznego w posuwie obrotowym, narzędzie przesuwa się z następującą szybkością posuwu:

Droga posuwu na (jeden) obrót wrzeciona (mm/obrot) (określona w parametrze Nr.1423) x korektor szybkości posuwu skokowego x rzeczywista prędkość obrotowa wrzeciona (obr/min).

Ograniczenia

- **Przyspieszenie lub 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 przełącznika kierunku posuwu nie uruchamia posuwu impulsowego. Aby uruchomić posuw impulsowy, najpierw wpisz tryb posuwu impulsowego, a następnie naciśnij przełącznik kierunku posuwu.

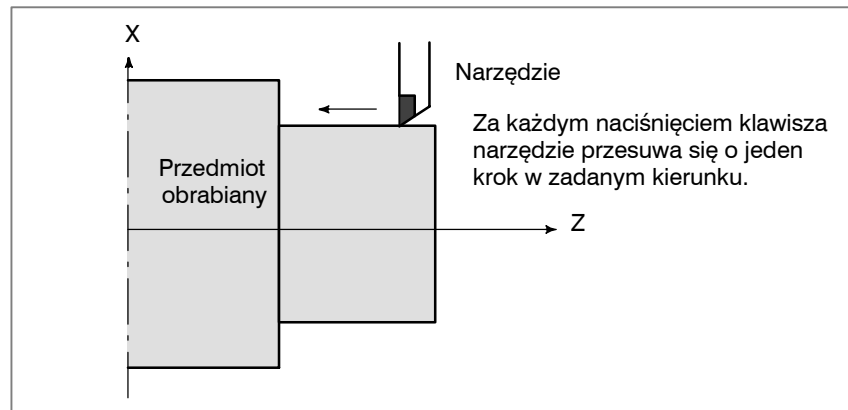
- **Szybki posuw przed operacją powrotu do punktu referencyjnego**

Jeżeli operacja powrotu do położenia odniesienia nie jest wykonywana po włączeniu zasilania, to naciśnięcie przycisku SZYBKI POSUW nie uruchamia szybkiego posuwu, ale zachowana jest ręczna szybkość posuwu. Funkcja ta może zostać wyłączona za pomocą parametru nastawienia RPD (Nr 1401#01).

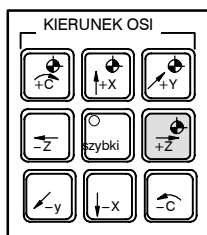
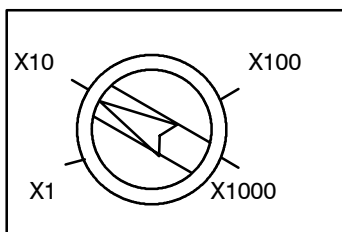
3.3 POSUW PRZYROSTOWY

W trybie przyrostowym (INC), naciśnięcie klawisza kierunku posuwu na pulpicie obsługi maszyny przesuwa narzędzie 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.

Ten tryb działa, kiedy nie jest podłączone elektroniczne kółko ręczne.



Procedura posuwu przyrostowego



- 1 Naciśnij przycisk INC – jeden z klawiszy 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 kierunku posuwu powoduje przesunięcie narzędzia z szybkością szybkiego posuwu. 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

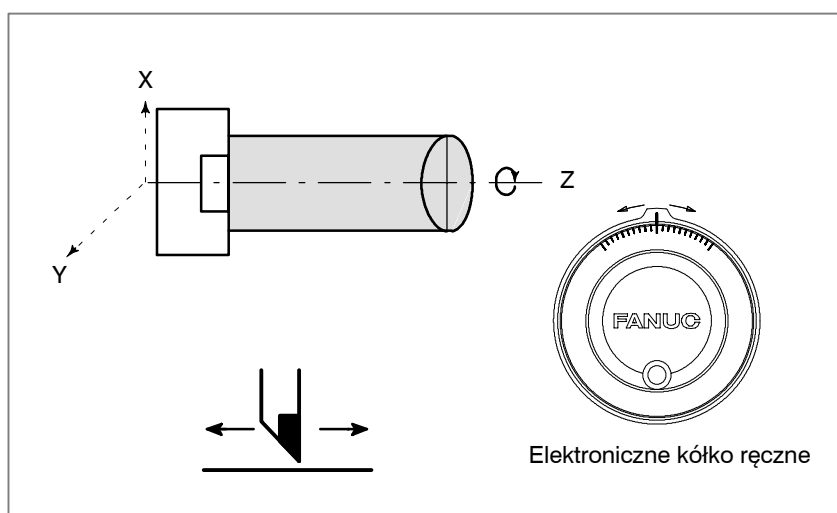
- **Przebyta droga określona za pomocą średnicy**

Odległość, jaką narzędzie przebywa wzdłuż osi X można określić za pomocą długości średnicy.

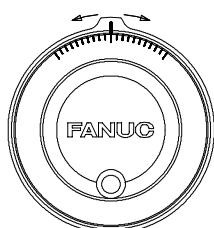
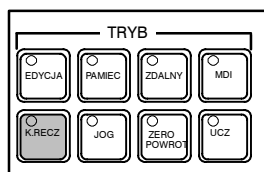
3.4 PRZEMIESZCZENIE KÓŁKIEM RĘCZNYM

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. Odległość, o jaką przesuwane jest narzędzie kiedy elektroniczne kółko ręczne obraca się o jedną kreskę podziałki, może być zwiększona 10 razy lub o jedno z dwóch powiększeń określonych za pomocą parametrów (Nr 7113 i 7114).



Procedura przemieszczania kółkiem ręcznym



Elektroniczne kółko ręczne

- 1 Naciśnij przycisk 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 wybranej 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 (JHD)**

Parametr JHD (bit 0; Nr 7100) uaktywnia lub wyłącza kółko ręczne w trybie impulsowym.

Kiedy parametr JHD (bit 0; Nr 7100) ustawiony jest na 1, aktywne jest zarówno przemieszczanie kółkiem ręcznym, jak i posuw przyrostowy.

- **Dostępność elektronicznego kółka ręcznego w trybie TEACH IN JOG (THD)**

Parametr THD (bit 1 of Nr 7100) uaktywnia lub wyłącza elektroniczne kółko ręczne w trybie TEACH IN JOG.

- **Polecenie wydane dla elektronicznego kółka ręcznego przekraczającego szybkość szybkiego posuwu (HPF)**

Parametr HPF (bit 4; Nr. 7100) lub (Nr 7117) określa następujące czynności:

- Parametr HPF (bit 4; Nr 7100)

Wartość 0: Szybkość posuwu jest ustalona na poziomie szybkości szybkiego posuwu i 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 1: Szybkość posuwu jest ograniczona na poziomie szybkości szybkiego posuwu, a generowane impulsy przekraczające tę wielkość nie są ignorowane, ale gromadzone w CNC.

(Przerwanie obracania kółka nie zatrzymuje natychmiast narzędzia. Narzędzie przesuwa się o impulsy zgromadzone w CNC przed zatrzymaniem).

- Parametr HPF (Nr 7177) (Dostępny kiedy parametr HPF wynosi 0.)

Wartość 0: Szybkość posuwu jest ustalona na poziomie szybkości szybkiego posuwu i 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 prędkości szybkiego posuwu i generowane impulsy przekraczające prędkość szybkiego posuwu nie są ignorowane, ale gromadzone w CNC, aż do osiągnięcia limitu określonego w parametrze Nr 7117.

(Przerwanie obracania kółka nie zatrzymuje natychmiast narzędzia. Narzędzie przesuwa się o impulsy zgromadzone w CNC przed zatrzymaniem).

- **Kierunek przemieszczenia osi do obrotu elektronicznego kółka ręcznego (HNGx)**

Parametr HNGx (bit 0 of Nr 7102) przełącza kierunek elektronicznego kółka ręcznego, w którym narzędzie przesuwane wzdłuż osi, odpowiadającej kierunkowi, w którym obraca się pokrętło elektronicznego kółka ręcznego.

Ograniczenia

- **Liczba elektronicznych kółek ręcznych**

Dla każdej osi można podłączyć maks. trzy elektroniczne kółka ręczne. Mogą one działać jednocześnie.

OSTRZEŻENIE

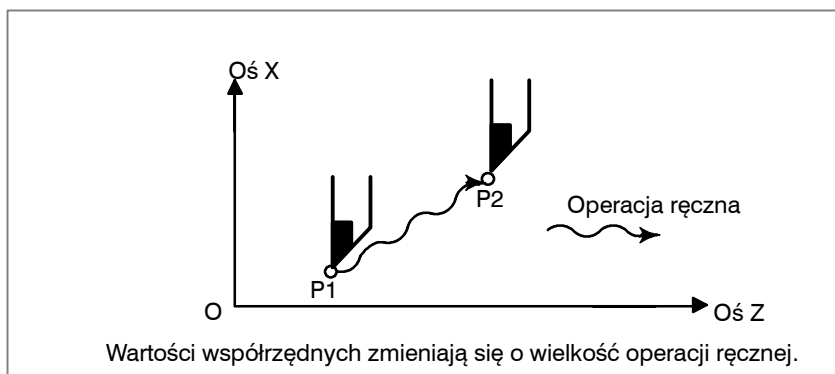
Szybkie obracanie pokrętła, z dużym powiększeniem, np. x100 przesuwane narzędzie za szybko. Szybkość posuwu jest ustalona na poziomie szybkości szybkiego posuwu.

ADNOTACJA

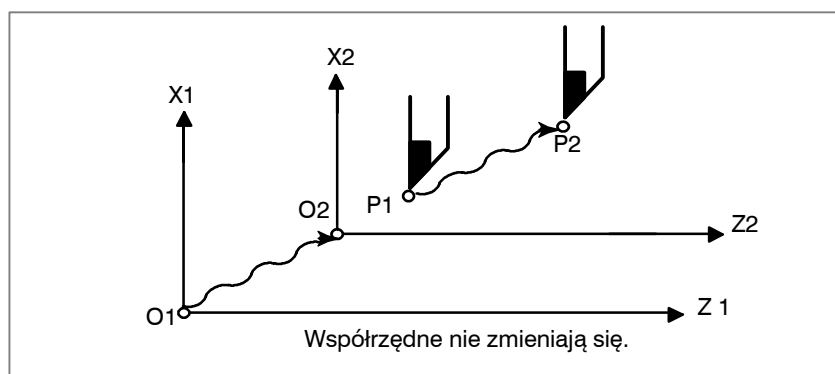
Obracaj elektroniczne kółko ręczne z prędkością pięciu obrotów na sekundę lub niższą. Jeżeli elektroniczne kółko ręczne obraca się z prędkością wyższą niż pięć obrotów na sekundę, to narzędzie może nie zatrzymać się bezpośrednio po zatrzymaniu pokrętła lub odstęp, o jaki narzędzie przesuwane może nie pokrywać się z kreskami podziałki na elektronicznym kółku ręcznym.

3.5 WŁĄCZENIE LUB WYŁĄCZENIE BEZWZGLĘDNE RĘCZNE

To, czy odstęp o jaki narzędzie przesuwają się w operacji ręcznej jest dodany do współrzędnych, można określić przez włączenie lub wyłączenie przełącznika manualnego bezwzględnej 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 załączonym przełączniku



Rys. 3.5 (a) Współrzędne przy wyłączonym przełączniku

Objaśnienia

Poniżej opisano związek pomiędzy operacją ręczną a współrzędnymi przy załączonym i wyłączonym przełączniku manualnym bezwzględnym z zastosowaniem przykładu z programu.

| | |
|---------------------------------|---------------------|
| G01G90 X100.0Z100.0F010; | (1) |
| X200.0Z150.0 | ; (2) |
| X300.0Z200.0 | ; (3) |

Na kolejnych rysunkach zastosowano następujące oznaczenia:

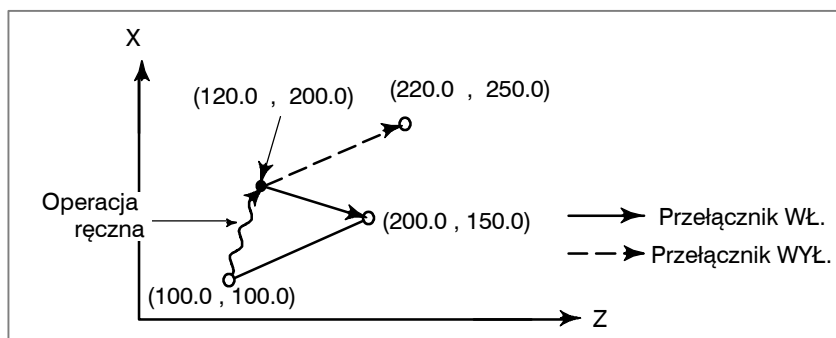
————→ Ruch narzędzia przy załączonym przełączniku

- - - - -→ 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.

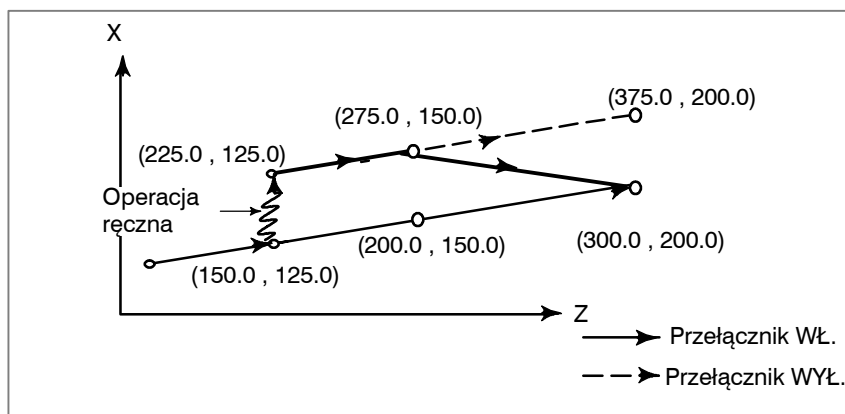
- **Operacja ręczna na koniec bloku**

Współrzędne po wykonaniu bloku (2) po operacji ręcznej (oś X +20.0, oś Z +100.0) na końcu ruchu bloku (1).



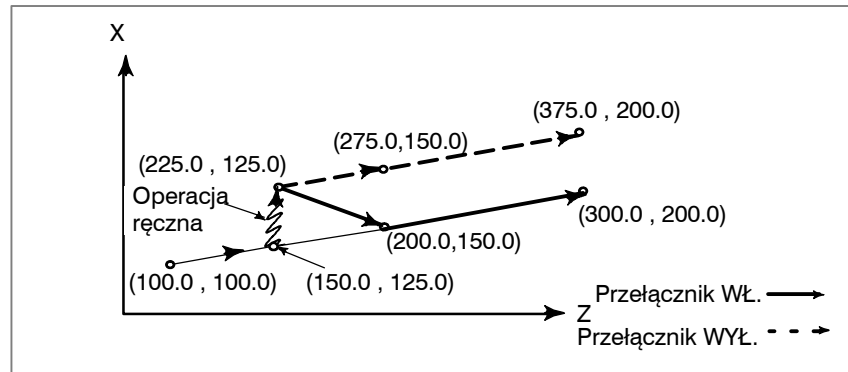
- **Operacja ręczna po zatrzymaniu posuwu**

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



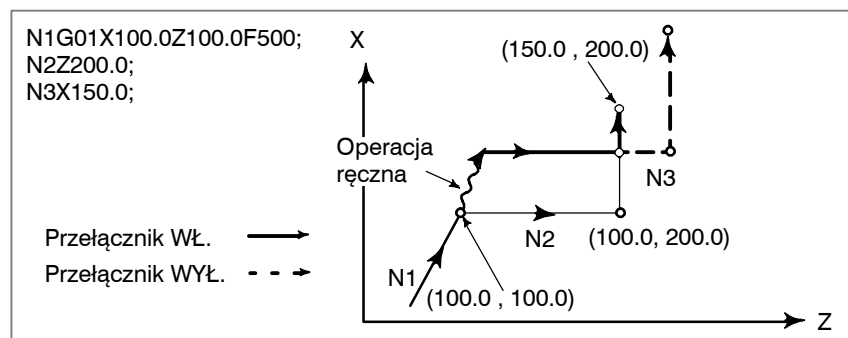
- **Wyzerowanie w następstwie operacji ręcznej po zatrzymaniu posuwu**

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.



- **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.

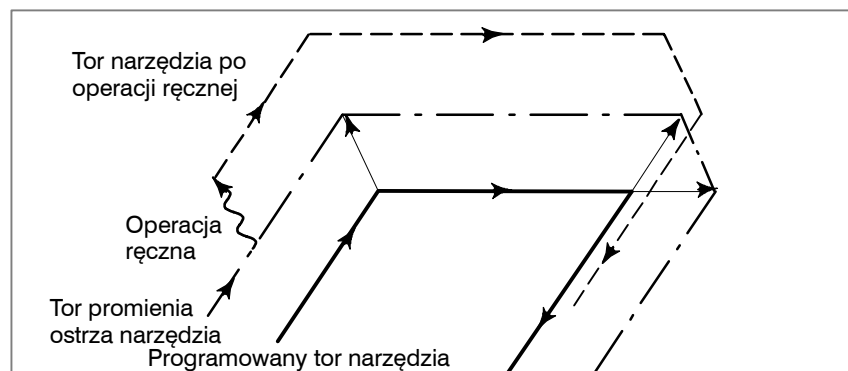


- **Polecenie ruchu przyrostowego w następnym bloku**
- **Operacja ręczna podczas kompensacji promienia skrawania i frezowania**

W przypadku, kiedy następujące polecenia są poleceniami przyrostowymi, operacja jest taka sama, jak w przypadku wyłączenia przełącznika.

Przełącznik w położeniu wyłączonym

Po wykonaniu operacji ręcznej przy przełączniku w położeniu OFF w czasie kompensacji skrawania, operacja automatyczna zaczyna się na nowo, o czym narzędzie przemieszcza się równoległe do kierunku, w którym poruszałoby się bez wykonania operacji ręcznej. Wielkość odstępów równa się wielkości wykonywanej ręcznie.

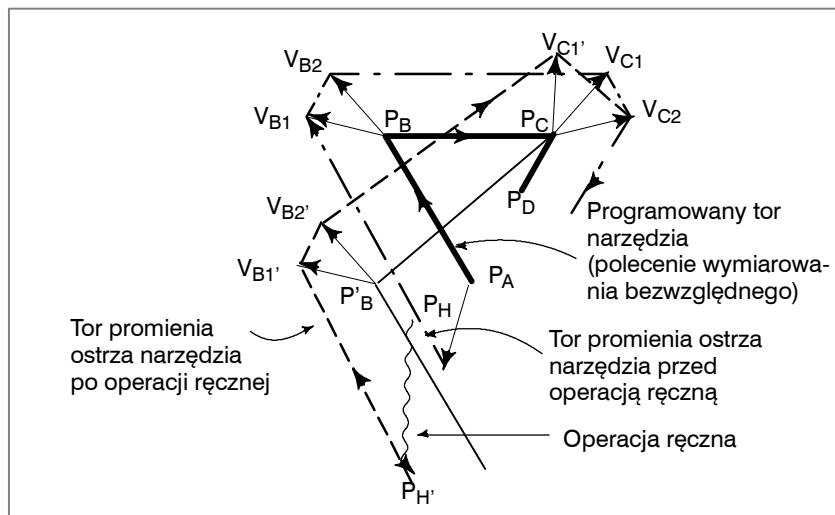


Przełącznik w położeniu włączonym w czasie kompensacji promienia skrawania

Zostanie opisana operacja maszyny po powrocie do operacji automatycznej po ręcznym przesterowaniu przy włączonym przełączniku w czasie wykonania poleceń zadawania bezwzględnego w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia. Wektor utworzony z pozostałej części aktualnego bloku i początku następnego przesuwają 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.

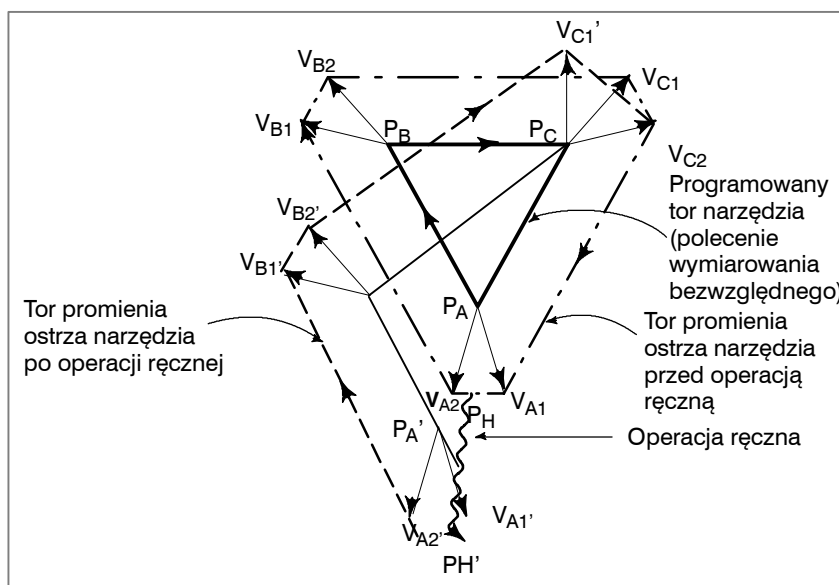
Operacja ręczna wykonana w trybie innym, niż zaokrąglanie naroży

Założmy, że w punkcie P_H wprowadzono zatrzymanie posuwu w czasie przemieszczania z P_A do P_B po zaprogramowanym torze P_A , P_B , i P_C oraz narzędzie zostało ręcznie przemieszczone do punktu $P_{H'}$. Pozycja na końcu bloku P_B przesuwa się do punktu $P_{B'}$ o wielkość ruchu ręcznego, a wektory VB_1 i VB_2 w P_B również przesuwa się do VB_1' i VB_2' . Wektory VC_1 i VC_2 między następnymi dwoma blokami $P_B - PC$ i $PC - PD$ są pomijane, a nowe wektory VC_1' i VC_2' (w tym przykładzie $VC_2' = VC_2$) są utworzone z relacji pomiędzy $P_{B'} - PC$ i $PC - PD$. Jednak, ponieważ VB_2' nie jest nowo obliczonym wektorem, to nie jest wykonywana prawidłowa korekcja w bloku $P_{B'} - PC$. Korekcja jest prawidłowo wykonana po PC .



Operacja ręczna w czasie zaokrąglania naroży

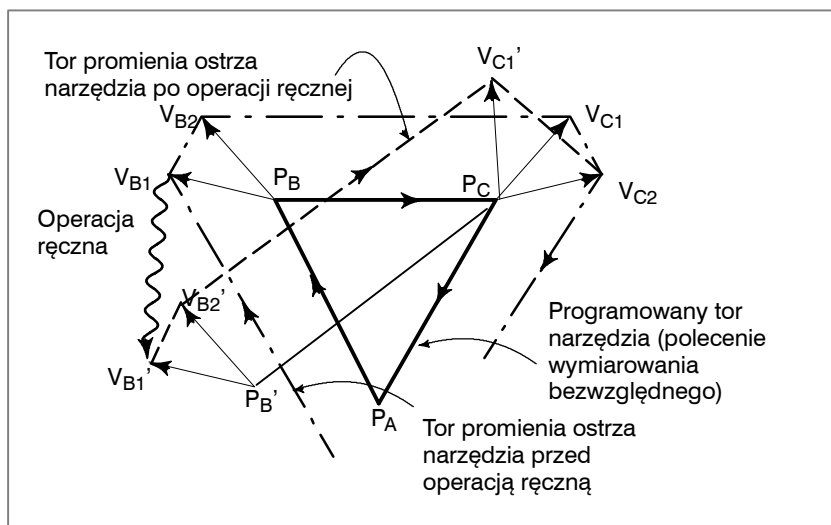
Przykład, w którym w czasie zaokrąglania naroży jest wykonywana operacja ręczna. $VA2'$, $VB1'$ i $VB2'$ są wektorami przesuwanymi równoległe do $VA2$, $VB1$ i $VB2$ o wielkość ruchu ręcznego. Nowe wektory są obliczane z $VC1$ i $VC2$. Następnie wykonywana jest prawidłowa kompensacja promienia skrawania i frezowania dla bloków następujących po P_C .



Operacja ręczna po zatrzymaniu pojedynczego bloku

Operację ręczną wykonano po wykonaniu bloku poprzez zatrzymanie pojedynczego bloku.

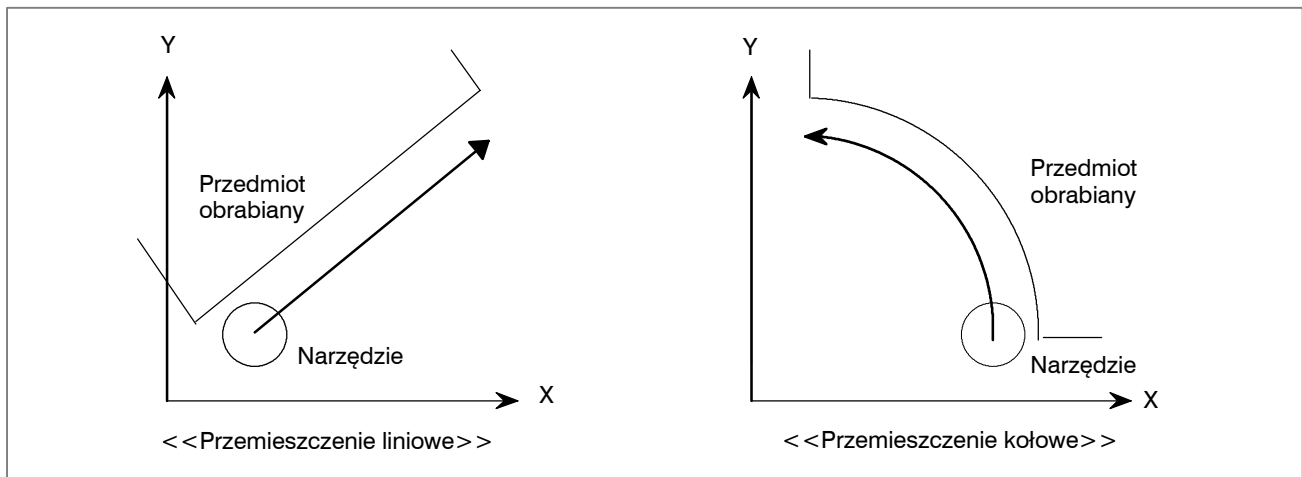
Wektory $VB1$ i $VB2$ przesuwają się o wielkość operacji ręcznej. Dalszy ciąg jest taki sam, jak w przykładzie opisanym powyżej. Operację MDI można również zakłócić tak, jak operację ręczną. Ruch odbywa się tak samo, jak w operacji ręcznej.



3.6 INTERPOLACJA RĘCZNA LINIOWA/ KOŁOWA

Podczas przemieszczania kółkiem ręcznym lub posuwu impulsowego uaktywniają się następujące rodzaje operacji posuwu, oprócz konwencjonalnej, wzdłuż określonej pojedynczej osi (oś X, Y, Z itd.) w oparciu o jednoczesne sterowanie jednoosiowe:

- Posuw wzdłuż odchylonej linii prostej w płaszczyźnie XY (posuw liniowy) w oparciu o jednoczesne sterowanie dwuosiowe
- Posuw wzdłuż koła w płaszczyźnie XY (posuw kołowy) w oparciu o jednoczesne sterowanie dwuosiowe



ADNOTACJA

Osie X i Y muszą być odpowiednio pierwszą i drugą sterowaną osią.

Procedura ręcznej interpolacji liniowej/kołowej

Procedura

- 1 Aby wykonać przemieszczenie kółkiem ręcznym, wybierz tryb przemieszczania kółkiem ręcznym. Aby wykonać posuw impulsowy, wybierz tryb posuwu impulsowego.
- 2 Aby wykonać przemieszczanie kółkiem ręcznym, wybierz oś posuwu (dla jednoczesnego posuwu jednoosiowego wzdłuż osi X, Y lub Z, albo dla jednoczesnego dwuosiowego posuwu liniowego lub kołowego wzdłuż określonej linii prostej lub koła w płaszczyźnie XY) przed operacją przemieszczania kółkiem ręcznym. Aby dokonać tego wyboru, użyj przełącznika wyboru osi przemieszczania kółkiem ręcznym.
Aby wykonać posuw impulsowy, wybierz oś posuwu i kierunek za pomocą przełącznika wybierania kierunku i osi posuwu. Po określeniu osi posuwu i jej kierunku, narzędzie przesuwają się w określonym kierunku osi, albo wzdłuż linii prostej lub koła z szybkością impulsowania określoną w parametrze Nr 1423.
- 3 Przesuwanie kółkiem ręcznym
Narzędzie przesuwają się wzdłuż określonej osi wskutek obracania odpowiedniego koła ręcznego. Szybkość posuwu zależy od

prędkości, z jaką obracane jest kółko ręczne. Odległość o jaką ma przesunąć się narzędzie podczas obrotu kółka ręcznego o jeden impuls może być wybrana za pomocą przełącznika mnożnika przesunięcia kółka ręcznego.

Posuw impulsowy

Szybkość posuwu może być skorygowana za pomocą wybieraka korekcji szybkości posuwu.

Powyższa procedura jest jedynie przykładowa. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z rzeczywistymi operacjami.

Objaśnienia

- **Definicja linii prostej/koła**

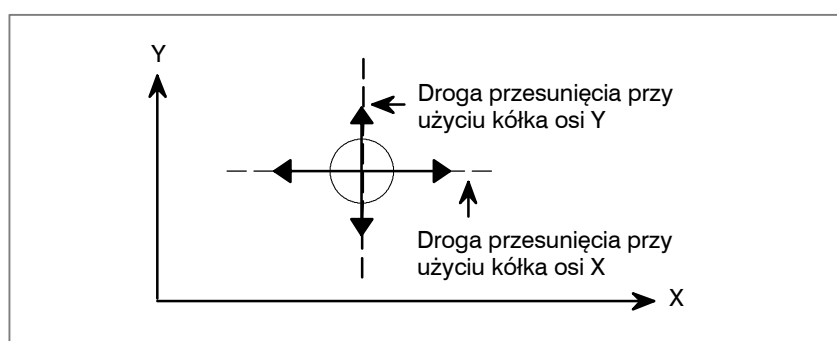
Dla posuwu wzdłuż osi nie jest wymagana definicja linii prostej/koła. W przypadku posuwu liniowego lub kołowego, linia prosta lub koło muszą być z góry zdefiniowane. (Na przykład, dla posuwu kołowego należy ustawić takie dane, jak promień i środek koła). Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z dalszymi szczegółami.

- **Przemieszczanie kółkiem ręcznym**

W przemieszczaniu kółkiem ręcznym, narzędzie może przesunąć się wzdłuż określonej osi (oś X, Y, Z, ..., lub oś ósma), albo może przesunąć się wzdłuż odchylonej linii prostej (posuw liniowy) lub koła (posuw kołowy).

(1) Posuw wzdłuż określonej osi (jednoczesne sterowanie jednoosiowe)

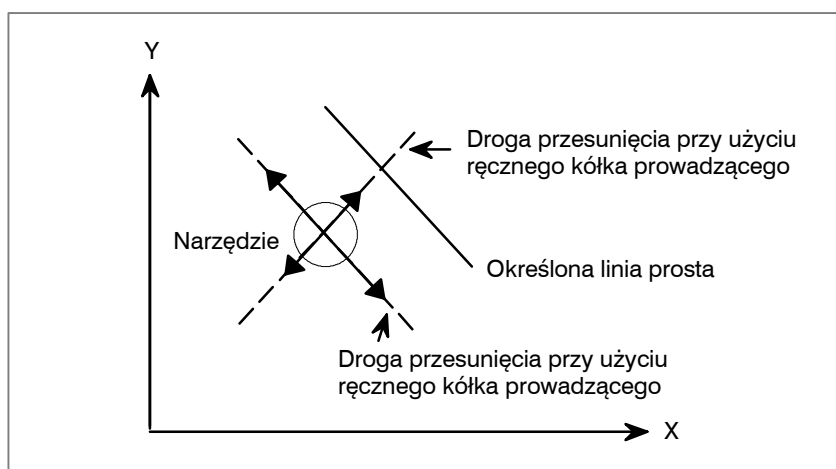
Wskutek obrócenia kółka ręcznego narzędzie może przesunąć się wzdłuż żądanej osi (tj. osi X, Y i Z) na podstawie jednoczesnego sterowania jednoosiowego (ten tryb posuwu stanowi konwencjonalny rodzaj przemieszczania kółkiem ręcznym).



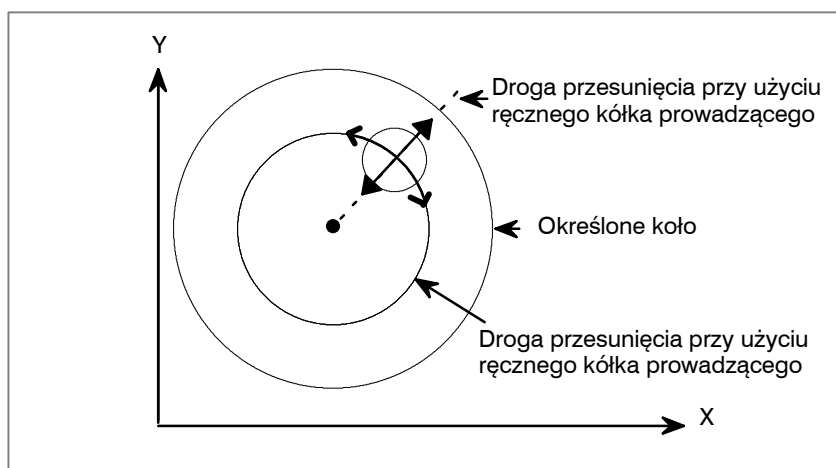
Posuw wzdłuż określonej osi

(2) Posuw liniowy (jednoczesne sterowanie dwuosiowe)

Wskutek obrócenia kółka ręcznego narzędzie może przesunąć się wzdłuż linii prostej równoległej do określonej linii prostej na podstawie jednoczesnego sterowania dwuosiowego. To kółko ręczne nazywane jest ręcznym kółkiem prowadzącym. Ponadto wskutek obrócenia innego kółka ręcznego narzędzie może przesunąć się pod kątem prostym do określonej linii prostej na podstawie jednoczesnego sterowania dwuosiowego. To kółko ręczne nazywane jest ręcznym kółkiem dojazdu. Kiedy ręczne kółko prowadzące lub ręczne kółko dojazdu obraca się zgodnie lub przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara, narzędzie przesuwa się do przodu lub do tyłu wzdłuż odpowiedniego toru.

**Posuw liniowy****(3) Posuw kołowy (jednoczesne sterowanie dwuosiowe)**

Wskutek obócenia kółka ręcznego narzędzie może przesunąć się z pozycji aktualnej wzdłuż koncentrycznego koła o takim samym środku jak koło określone na podstawie jednoczesnego sterowania dwuosiowego. To kółko ręczne nazywane jest ręcznym kółkiem prowadzącym. Ponadto wskutek obrócenia innego kółka ręcznego narzędzie może przesunąć się wzdłuż prostopadłej do określonego koła na podstawie jednoczesnego sterowania dwuosiowego. To kółko ręczne nazywane jest ręcznym kółkiem dojazdu. Kiedy ręczne kółko prowadzące lub ręczne kółko dojazdu obraca się zgodnie lub przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara, narzędzie przesuwa się do przodu lub do tyłu wzdłuż odpowiedniego toru.



Posuw kołowy

- **Szybkość posuwu dla przemieszczania kółkiem ręcznym**

Szybkość posuwu

Szybkość posuwu zależy od prędkości, z jaką obraca się kółko ręczne. Odległość o jaką ma przesunąć się narzędzie (wzdłuż stycznej w przypadku posuwu liniowego lub kołowego), kiedy kółko ręczne obraca się o jeden impuls, można wybrać za pomocą przełącznika mnożnika przesunięcia kółka ręcznego.

- **Wybór kółka ręcznego**

FS16/18 posiada trzy interfejsy elektronicznego kółka ręcznego pozwalające na podłączenie maks. 3 kółek ręcznych. W celu uzyskania informacji o sposobie zastosowania kółek ręcznych podłączonych do interfejsów (czy zastosować dane kółko ręczne jako kółko posuwu wzdłuż osi, jako ręczne kółko prowadzące, czy jako ręczne kółko dojazdu), zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia.

- **Kierunek ruchu za pomocą kółek ręcznych**

Użytkownik może określić kierunek narzędzia przesuwanego wzdłuż linii prostej lub koła (na przykład, czy wykonać wzdłuż koła ruch zgodny czy przeciwny do kierunku ruchu wskazówek zegara), kiedy ręczne kółko prowadzące lub ręczne kółko nastawne obraca się zgodnie lub przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z dalszymi szczegółami.

- **Posuw impulsowy (JOG)**

W przemieszczaniu impulsowym, narzędzie może przesunąć się wzdłuż określonej osi (oś X, Y, Z, ..., lub oś ósma), albo może przesunąć się wzdłuż odchylonej linii prostej (posuw liniowy) lub koła (posuw kołowy).

(1) Posuw wzdłuż określonej osi (jednoczesne sterowanie jednoosiowe)

Po określeniu osi posuwu i jej kierunku za pomocą przełącznika wybierania kierunku i osi posuwu, narzędzie przesunąć się w określonym kierunku osi z szybkością posuwu określoną w parametrze Nr 1423. Szybkość posuwu może być skorygowana za pomocą wybieraka korekcji szybkości posuwu.

(2) Posuw liniowy (jednoczesne sterowanie dwuosiowe)

Po uprzednim zdefiniowaniu linii prostej narzędzie można przesunąć w następujący sposób:

- Po określeniu osi posuwu i jej kierunku za pomocą przełącznika wybierania kierunku i osi posuwu, narzędzie przesuwa się wzdłuż linii prostej równoległej do określonej linii prostej na podstawie jednoczesnego sterowania dwuosiowego.
- Po określeniu osi posuwu i jej kierunku za pomocą przełącznika wybierania kierunku i osi posuwu, narzędzie przesuwa się pod kątem prostym do określonej linii prostej na podstawie jednoczesnego sterowania dwuosiowego.

Szybkość posuwu w kierunku stycznym jest określana za pomocą parametru Nr 1410. Szybkość posuwu może być skorygowana za pomocą wybieraka korekcji szybkości posuwu.

(3) Posuw kołowy (jednoczesne sterowanie dwuosiowe)

Po uprzednim zdefiniowaniu koła narzędzie można przesuwać w następujący sposób:

- Po określeniu osi posuwu i jej kierunku za pomocą przełącznika wybierania kierunku osi posuwu, narzędzie przesuwa się z pozycji aktualnej wzdłuż koncentrycznego koła o tym samym środku, co określone koło.
- Po określeniu osi posuwu i jej kierunku za pomocą przełącznika wybierania kierunku osi posuwu, narzędzie przesuwa się wzdłuż normalnej do określonego koła.

Szybkość posuwu w kierunku stycznym jest określana za pomocą parametru Nr 1410. Szybkość posuwu może być skorygowana za pomocą wybieraka korekcji szybkości posuwu.

• Przemieszczanie kółkiem ręcznym w trybie JOG

Nawet w trybie JOG przemieszczanie kółkiem ręcznym można uaktywnić za pomocą bitu 0 (JHD) parametru Nr 7100. Jednak w tym przypadku przemieszczanie kółkiem ręcznym aktywne jest tylko wtedy, gdy narzędzie nie przesuwa się wzdłuż żadnej osi w posuwie impulsowym.

Ograniczenia

• Odbicie lustrzane osi

Nigdy nie używaj funkcji odbicia lustrzanego osi podczas wykonywania operacji ręcznej. (Operację ręczną należy wykonywać, kiedy przycisk odbicia lustrzanego osi jest wyłączony i wyłączone jest ustawienie odbicia lustrzanego osi).

3.7

RĘCZNE POLECENIE NUMERYCZNE

Funkcja ręcznego polecenia numerycznego pozwala na wykonanie w trybie JOG danych programowanych za pomocą MDI. Ręczne polecenie numeryczne można wykonywać zawsze kiedy system jest gotowy do wykonania posuwu impulsowego. Dotyczy to ośmiu poniższych funkcji:

- (1) Ustawienie (G00)
- (2) Interpolacja liniowa (G01)
- (3) Automatyczny powrót do punktu referencyjnego (bazowego) (G28)
- (4) 2-ga/3-cia/4-ta operacja powrotu do punktu referencyjnego (G30)
- (5) Kody M (funkcje pomocnicze)
- (6) Kody S (funkcje wrzeciona)
- (7) Kody B (druga grupa funkcji pomocniczych)

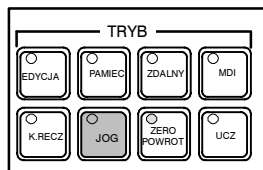
Za pomocą następujących parametrów można deaktywować polecenia ruchu osi oraz funkcje M, S, T i B:


- | | |
|---|-------------------------------------|
| (1) Ustawienie (G00) | } Bit 0 (JAXx) parametru Nr 7010 |
| (2) Interpolacja liniowa (G01) | |
| (3) Automatyczny powrót do punktu referencyjnego (bazowego) (G28) | |
| (4) 2-ga/3-cia/4-ta operacja powrotu do punktu referencyjnego (G30) | |
| (5) Kody M (funkcje pomocnicze): | Bit 0 (JMF) parametru Nr 7002 |
| (6) Kody S (funkcje wrzeciona): | Bit 1 (JSF) parametru Nr 7002 |
| (7) Kody B (druga grupa funkcji pomocniczych): | Bit 3 (JBF) parametru Nr 7002 |

Procedura

Ręczne polecenie numeryczne

Procedura




- 1 Naciśnij przycisk impulsowania – jeden z klawiszy wyboru trybu pracy.
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[JOG]** na ekranie. Wyświetlony zostanie poniższy ekran ręcznego polecenia numerycznego.

Przykład 1: Jeżeli maks. liczba osi sterowalnych wynosi 6

| PROGRAM (IMPULS) | | | O0010 N00020 | |
|--|------------|-------|-------------------|-------|
| G00 P | (BEZWZGLE) | | (POZOSTAŁA DROGA) | |
| X | X | 0.000 | X | 0.000 |
| Y | Y | 0.000 | Y | 0.000 |
| Z | Z | 0.000 | Z | 0.000 |
| U | U | 0.000 | U | 0.000 |
| V | V | 0.000 | V | 0.000 |
| W | W | 0.000 | W | 0.000 |
| M | | | | |
| S | | | | |
| T | | | | |
| B | | | | |
| >_ | | | | |
| JOG ***** | | | 00 : 00 : 00 | |
| <div> <div>PRGRM</div> <div>JOG</div> <div>BIEZAC</div> <div>NASTEP</div> <div>(OPRC)</div> </div> | | | | |

Przykład 2: Jeżeli maks. liczba osi sterowalnych wynosi 7 lub 8

| PROGRAM (IMPULS) | | | O0010 N00020 | |
|--|------------|-------|-------------------|-------|
| G00 P | (BEZWZGLE) | | (POZOSTAŁA DROGA) | |
| X | X | 0.000 | X | 0.000 |
| Y | Y | 0.000 | Y | 0.000 |
| Z | Z | 0.000 | Z | 0.000 |
| U | U | 0.000 | U | 0.000 |
| V | V | 0.000 | V | 0.000 |
| W | W | 0.000 | W | 0.000 |
| A | A | 0.000 | A | 0.000 |
| C | C | 0.000 | C | 0.000 |
| M | T | | | |
| S | B | | | |
| >_ | | | | |
| JOG ***** | | | 00 : 00 : 00 | |
| <div> <div>PRGRM</div> <div>JOG</div> <div>BIEZAC</div> <div>NASTEP</div> <div>(OPRC)</div> </div> | | | | |

- 4 Wpisz wymagane polecenia za pomocą klawiszy adresowych i numerycznych na klawiaturze MDI, a następnie naciśnij klawisz programowalny **[WPROW]** lub klawisz , aby ustawić wpisane dane.

| PROGRAM (IMPULS) | | | | O0010 N00020 | |
|------------------|--------|------------|-------|-------------------|-------|
| G00 P | | (BEZWZGLE) | | (POZOSTAŁA DROGA) | |
| X | 10.000 | X | 0.000 | X | 0.000 |
| Y | | Y | 0.000 | Y | 0.000 |
| Z | | Z | 0.000 | Z | 0.000 |
| U | | U | 0.000 | U | 0.000 |
| V | | V | 0.000 | V | 0.000 |
| W | | W | 0.000 | W | 0.000 |
| M | | | | | |
| S | | | | | |
| T | | | | | |
| B | | | | | |
| >Z120.5_ | | | | | |
| JOG ***** | | | | 00 : 00 : 00 | |
| () | | () | | (KASUJ) | |
| () | | () | | (WPROW) | |

Można ustawić następujące dane:

1. G00: Ustawianie położenia
2. G01: Interpolacja liniowa
3. G28: Automatyczny powrót do punktu referencyjnego
4. G30: 2-ga/3-cia/4-ta operacja powrotu do p. referencyjn.
5. Kody M: Funkcje pomocnicze
6. Kody S: Funkcje wrzeciona
7. Kody B: Druga grupa funkcji pomocniczych

Ustawione dane są zatrzymywane nawet po zmianie ekranu lub trybu.

ADNOTACJA

Podczas alarmu nie można ustawiać danych.

- 5 Naciśnij przełącznik startu cyklu na pulpicie obsługi maszyny, aby rozpocząć wykonanie polecenia. Stan jest wskazywany jako "START". (Jeśli jest używany ekran 9", to w linii wprowadzania danych pojawi się informacja o bieżącej prędkości posuwu "AKT.F" oraz o prędkości wrzeciona "SAKT".) Sygnał operacji automatycznej – STL można włączyć za pomocą bitu 2 (JST) parametru Nr 7001.

| | | | |
|-------|----------|------|--------------|
| AKT.F | 1000 | SAKT | 0 |
| JOG | MASTR*** | MTN | 00 : 00 : 00 |

ADNOTACJA

Jeśli przycisk rozpoczęcia cyklu zostanie naciśnięty w czasie alarmu, zostanie wygenerowane ostrzeżenie "START NIEMOŻLIWY" i nie można wykonać wprowadzonych danych.

- 6 Po wykonaniu z ekranu zniknie informacja "START" i zostanie wyłączony sygnał operacji automatycznej STL. Ustawione dane są całkowicie skasowane. Kody G ustawione są na G00 lub G01 zgodnie z nastawionym bitem 0 (G01) parametru Nr 3402.

Objaśnienia

• Ustawianie położenia

Przebyta droga jest podawana w postaci numerycznej, poprzedzonej adresem X, Y lub Z. Zawsze jest uważana za polecenie przyrostowe, niezależnie od zadania G90 lub G91. Narzędzie przesuwa się wzdłuż każdej osi niezależnie z szybkością szybkiego posuwu. Ustawienie położenia typu interpolacja liniowa (gdzie tor narzędzia jest liniowy) można również wykonać za pomocą bitu 1 (LRP) parametru Nr 1401.

| | Przełącznik szybkiego posuwu ręcznego | |
|---|--|--|
| | Wył. | Wł. |
| Szybkość posuwu (parametr) | Szybkość impulsowania dla każdej osi (Nr 1423) | Szybkość szybkiego posuwu każdej osi (Nr 1420) |
| Automatycznie przyspieszenie/hamowanie (parametr) | Wykładnicze przyspieszenie/hamowanie podczas posuwu impulsowego dla każdej osi (Nr 1624) | Liniowe przyspieszenie/hamowanie podczas szybkiego posuwu dla każdej osi (Nr 1620) |
| Korekcja | Korektor posuwu ręcznego | Korektor szybkiego posuwu |

ADNOTACJA

Kiedy przełącznik szybkiego posuwu ręcznego jest wyłączony, szybkość impulsowania dla każdej osi jest ustawiona w taki sposób, aby nie przekroczyła szybkości posuwu zadanej w bicie 1 (LRP) parametru Nr 1401, jak pokazano poniżej.

LRP = 0 : Szyb. ręcznego szybkiego posuwu każdej osi (parametr nr1424)

LRP = 1 : Szyb. szybkiego posuwu każdej osi (param.nr 1420)

• Interpolacja liniowa (G01)

Przebyta droga jest podawana w postaci numerycznej, poprzedzonej adresem X, Y lub Z. Zawsze jest uważana za polecenie przyrostowe, niezależnie od zadania G90 lub G91. Przemieszczenia osiowe są zawsze wykonywane w trybie przyrostowym, nawet w czasie interpolacji układu współrzędnych biegunowych. Ponadto ruch jest zawsze wykonywany w trybie posuwu na minutę, bez względu na specyfikację G94 lub G95.

| | |
|--|--|
| Szybkość posuwu (parametr) | Prędkość ruchu próbnego (Nr 1410) |
| Automatyczne przyspieszenie/hamowanie (parametr) | Wykładnicze przyspieszenie/hamowanie podczas posuwu skrawania dla każdej osi (Nr 1622) |
| Korekcja | Korektor posuwu ręcznego |

ADNOTACJA

Z uwagi na to, że prędkość posuwu zawsze jest nastawiona na prędkość ruchu próbnego niezależnie od nastawy przełącznika ruchu próbnego, nie można tej prędkości zadać za pomocą F. Prędkość posuwu jest ograniczana w taki sposób, że maksymalna szybkość, ustawiona w parametrze nr 1422, nie jest przekraczana.

• **Automatyczny powrót do punktu referencyjnego (bazowego) (G28)**

Narzędzie wraca bezpośrednio do położenia odniesienia bez przechodzenia przez jakiegokolwiek punkty pośrednie, bez względu na określoną przebytą drogę. Jednak w przypadku osi, dla których nie zadano polecenia przesunięcia ruchu (jazdy), operacja powrotu nie jest wykonywana.

| | |
|--|--|
| Szybkość posuwu (parametr) | Szyb. szybkiego posuwu (Nr 1420) |
| Automatyczne przyspieszenie/hamowanie (parametr) | Liniowe przyspieszenie/hamowanie podczas szybkiego posuwu dla każdej osi (Nr 1620) |
| Korekcja | Korektor szybkiego posuwu |

• **2–ga, 3–cia, 4–ta operacja powrotu do punktu referencyjnego (G30)**

Narzędzie wraca bezpośrednio do 2–ego, 3–ego i 4–ego położenia odniesienia bez przechodzenia przez jakiegokolwiek punkty pośrednie, bez względu na określoną przebytą drogę. Aby wybrać położenie odniesienia, należy w adresie P zadać P2, P3 lub P4. Jeżeli adres P jest pominięty, jest wykonywany powrót do drugiego położenia odniesienia.

| | |
|--|--|
| Szybkość posuwu (parametr) | Szyb. szybkiego posuwu (Nr 1420) |
| Automatyczne przyspieszenie/hamowanie (parametr) | Liniowe przyspieszenie/hamowanie podczas szybkiego posuwu dla każdej osi (Nr 1620) |
| Korekcja | Korektor szybkiego posuwu |

ADNOTACJA

Funkcja 3–ego i 4–ego powrotu do położenia odniesienia jest opcjonalna.

- Jeśli opcja nie jest wybrana
Jest wykonywany powrót do drugiego położenia odniesienia, niezależnie od wartości adresu P.
- Jeśli wybrano opcję
Jeśli w adresie P nie zadano P2, P3 ani P4, zostanie wygenerowane ostrzeżenie "START NIEMOŻLIWY" i nie można wykonać wprowadzonych danych.

• **Kody M (funkcje pomocnicze)**

Po adresie M podaj wartość numeryczną nie większą niż liczba cyfr określonych w parametrze Nr 3030. Po zadaniu wykonywane jest M98 lub M99, ale nie jest wysyłane do PMC.

ADNOTACJA

Przy użyciu kodów M nie można wykonywać ani wywołań podprogramów, ani wywołań makropoleceń użytkownika.

• **Kody S (funkcje wrzeciona)**

Po adresie S podaj wartość numeryczną nie większą niż liczba cyfr określonych w parametrze Nr 3031.

ADNOTACJA

Za pomocą kodów S nie można wykonać wywołań podprogramów.

- **Kody B
(druga grupa funkcji
pomocniczych)**


Po adresie B podaj wartość numeryczną nie większą niż liczba cyfr określonych w parametrze Nr 3033.

ADNOTACJA


- 1 Kody B można nazwać "U", "V", "W", "A" lub "C" za pomocą parametru Nr 3460. Jeśli nowa nazwa jest taka sama, jak nazwa osi, używany jest adres "B". Jeśli jest używane "B" i istnieje oś o nazwie "B", jako adres osi zostanie użyte "B". W tym przypadku nie można określić drugiej funkcji pomocniczej.
- 2 Za pomocą kodów B nie można wykonać wywołań podprogramów.

- **Wprowadzenie danych**

- (1) Po wpisaniu adresów i wartości numerycznych polecenia oraz po naciśnięciu klawisza programowalnego **[WPROW]**, ustawiane są wpisane dane. W tym przypadku jednostka wprowadzania jest albo najmniejszą jednostką zadawania, albo wprowadzana jest w formacie typu kalkulatora, zgodnie z bitem 0 (DPI) par. Nr 3401.

Klawisz  na pulpicie MDI może być wykorzystany zamiast klawisza programowalnego **[WPROW]**.

- (2) Polecenia można wpisywać po kolei.
- (3) Podczas wykonywania programu wpisywanie za pomocą klawisza jest nieaktywne.

Jeśli klawisz programowalny **[WPROW]** lub klawisz  na pulpicie operatora zostanie naciśnięty w czasie wykonywania, zostanie wyświetlone ostrzeżenie "TRWA WYKONYWANIE/PRZELACZANIE TRYBU".

- (4) Jeżeli wprowadzane dane zawierają błąd, mogą pojawić się następujące ostrzeżenia:


| Ostrzeżenie | Opis |
|--------------|---|
| BLAD FORMATU | <ul style="list-style-type: none"> – Wpisano kod G inny niż G00, G01 lub G28. – Wpisano adres inny niż wyświetlany na ekranie ręcznych poleceń numerycznych. |
| ZA DUZO CYFR | <p>Wpisano wartość przekraczających poniższe ograniczenia.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Adres G: 2 cyfry – Adres P: 1 cyfra – Adres osi: 8 cyfr – M, S, B: Liczba cyfr ustawiona w parametrze |

ADNOTACJA

Wprowadzanie można wykonywać nawet po naciśnięciu klawisza zabezpieczenia pamięci.

- **Kasowanie danych**

(1) Po naciśnięciu klawisza programowalnego **[KASUJ]**, a następnie **[WYKONA]**, kasowane są wszystkie ustawione dane. Jednak w tym przypadku kody G są ustawione na G00 lub G01, w zależności od ustawień bitu 0 (G01) parametru Nr 3402.

Dane można również skasować naciskając  na klawiaturze zadawania ręcznego.

(2) Jeśli klawisz programowalny **[KASUJ]** zostanie naciśnięty w czasie wykonywania, zostanie wyświetlony komunikat "TRWA WYKONYWANIE/PRZELACZANIE TRYBU".

- **Zatrzymanie wykonania**

Jeżeli podczas wykonywania programu wystąpi jeden z poniższych przypadków, wykonanie zatrzyma się i dane są kasowane w ten sam sposób, jak po naciśnięciu klawisza programowalnego **[KASUJ]**. Pozostała do przebycia odległość zostaje anulowana.

(1) Jeśli zastosowano stop posuwu

(2) Jeśli zmieniono tryb na inny, niż tryb posuwu impulsowego

(3) Jeśli został włączony alarm

(4) Jeśli zastosowano zerowanie lub stop awaryjny

Funkcje M, S i B pozostają skuteczne nawet po wystąpieniu powyższych zdarzeń, z wyjątkiem (4).

- **Kod modalny**

Wykonywanie poleceń określonych za pomocą funkcji ręcznego polecenia numerycznego nie ma wpływu na kody modalne G i adresy stosowane w operacji automatycznej lub ręcznego zadawania.

- **Posuw impulsowy**

Jeśli narzędzie przemieszcza się wzdłuż osi za pomocą osi posuwu i przełącznika wyboru kierunku w ekranie ręcznych poleceń numerycznych, pozostała droga zawsze będzie podawana jako "0".

Ograniczenia

- **Sterowanie stałą prędkością skrawania**

Kodów S nie można określić w trybie sterowania stałą prędkością skrawania.

- **Kody T**

Nie można zadać kodów T.

- **Funkcje M, S i B**

Ręczne polecenia numeryczne można wykonywać po zatrzymaniu operacji automatycznej. W następujących przypadkach zostanie wyświetlony komunikat "START NIEMOZLIWY" i nie można wykonać polecenia.

(1) Jeśli funkcja M, S lub B już jest wykonywana, to ręczne polecenie numeryczne zawierające funkcję M, S lub B nie może być wykonane.

(2) Jeśli funkcje M, S lub B jest już wykonywana i funkcja ta jest podana samodzielnie lub blok z tą funkcją zawiera także inną funkcję (na przykład polecenie przemieszczenia lub przerwę), która już została zakończona, nie można wykonać ręcznego polecenia numerycznego.

- **Posuw impulsowy**

Jeżeli zadano ręczne polecenie numeryczne w momencie posuwu narzędzia wzdłuż osi za pomocą przełącznika kierunku posuwu, to ruch osi jest przerywany i wykonywane jest ręczne polecenie numeryczne. Dlatego narzędzie nie może przesuwac się wzdłuż osi za pomocą przełącznika kierunku posuwu podczas wykonywania ręcznego polecenia numerycznego.
- **Odbicie lustrzane osi**

Odbicia lustrzanego osi nie można wygenerować dla określonego kierunku ruchu osi.
- **Tryb REF**

Ekran ręcznego polecenia numerycznego pojawia się nawet po zmianie trybu na REF. Jeżeli jednak zostanie podjęta próba nastawienia i wykonywania danych, zostanie wyświetlony komunikat "ZLY TRYB PRACY" i próba nie powiedzie się.
- **Funkcje nie obsługujące ręcznego polecenia numerycznego**

Ręczne polecenia numeryczne nie mogą być zadane w osi używanej w pozycjonowaniu wrzeciona, toczeniu po wielokącie lub złożonym sterowaniu synchronizacją. Próba wykonania ręcznego polecenia numerycznego w takiej osi spowoduje wyświetlenie komunikatu "START NIEMOŻLIWY".

4

OPERACJE AUTOMATYCZNE

Zaprogramowana operacja obrabiarki CNC nazywana jest operacją automatyczną.

Niniejszy rozdział objaśnia poniższe rodzaje operacji automatycznych:

- **OPERACJE PAMIĘCIOWE**

Operacja wykonywana poprzez uruchomienie programu zarejestrowanego w pamięci CNC

- **OPERACJE RĘCZNEGO ZADAWANIA**

Operacja wykonywana poprzez uruchomienie programu wpisanego z klawiatury MDI

- **Operacje DNC**

Operacje w czasie czytania programu z zewnętrznego urządzenia wejścia/wyjścia

- **PONOWNY START PROGRAMU**

Ponowne uruchomienie programu w operacji automatycznej z punktu pośredniego

- **FUNKCJA PLANOWANIA**

Funkcja planowania wykonująca programy (pliki) zapisane w zewnętrznym urządzeniu wejścia/wyjścia (Handy File, Floppy Cassette lub FA Card)

- **FUNKCJA WYWOŁANIA PODPROGRAMU**

Funkcja wywołania i uruchomienia podprogramów (plików) zarejestrowanych w zewnętrznym urządzeniu wejścia/wyjścia (Handy File, Floppy Cassette lub FA Card) podczas operacji pamięciowych

- **PRZESTEROWANIE KÓŁKIEM RĘCZNYM**

Funkcja realizująca posuw ręczny w czasie przemieszczenia wykonywanego przez operację automatyczną

- **ODBICIE LUSTRZANE**

Funkcja uaktywniania ruchu odbicia lustrzanego wzdłuż osi podczas operacji automatycznej


- **RĘCZNE PRZESTEROWANIE I POWRÓT**

Funkcja ponownego startu operacji automatycznej przez powrót narzędzia do położenia, w którym w operacji automatycznej zaczęło się ręczne przesterowanie.

4.1 OPERACJE PAMIĘCIOWE

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 zatrzymuje się. Po ponownym naciśnięciu klawisza startu cyklu operacja automatyczna zostanie ponownie uruchomiona.

Po naciśnięciu  klawisza na klawiaturze MDI, operacja automatyczna kończy się i wpisywany jest stan zerowania.

W przypadku sterowania dwutorowego można jednocześnie uruchomić programy dla dwóch imaków narzędziowych, 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.

Procedura operacji pamięciowej

- 1 Naciśnij klawisz wyboru trybu PAMIEC .
- 2 Wybierz program z zarejestrowanych programów. Aby to zrobić, wykonaj poniższe kroki.
 - 2-1 Naciśnij , aby wyświetlić ekran programu.
 - 2-2 Naciśnij klawisz adresowy .
 - 2-3 Wpisz numer programu używając klawiszy numerycznych.
 - 2-4 Naciśnij klawisz programowalny [SZUK. O].
W przypadku sterowania dwutorowego, wybierz program dla odpowiedniego imaka narzędziowego. W przypadku jednoczesnego stosowania dwóch imaków narzędziowych, wybierz program dla każdego z nich.
- 3 W przypadku sterowania dwutorowego, wybierz odpowiedni imak narzędziowy za pomocą przełącznika wybierania imaka narzędziowego na pulpicie obsługi maszyny.
- 4 Naciśnij klawisz 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. Zatrzymywanie operacji pamięciowej
Naciśnij przycisk zatrzymania posuwu na pulpicie obsługi maszyny. Dioda zatrzymania posuwu zaświeca się, natomiast dioda startu cyklu gaśnie. Reakcja maszyny:
 - (i) Jeżeli maszyna była w ruchu, operacja posuwu zwalnia, a następnie maszyna zatrzymuje się.
 - (ii) Jeżeli wykonywana była przerwa, to nastąpi jej zakończenie.
 - (iii) Jeżeli wykonywano M, S lub T, to operacja zostanie zatrzymana odpowiednio po zakończeniu 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 zadawania ręcznego.

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) Następuje 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: (określ polecenie zatrzymania lub naciśnij klawisz 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. Operacje 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. Operacje mogą się różnić w zależności od producentów maszyny. Zobacz odpowiedni podręcznik producenta maszyny.


• Zakończenie 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 początku programu. W celu uzyskania dalszych szczegółów zobacz podręcznik dostarczony przez producenta maszyny.

• Stop posuwu

Po naciśnięciu przycisku zatrzymania posuwu na pulpicie obsługi maszyny podczas operacji automatycznej narzędzie zwolni, aż do zatrzymania.

- **Zerowanie**

Operację automatyczną można zatrzymać i ustawić system w stanie zerowania za pomocą klawisza  na MDI lub zewnętrznego sygnału zerowania. Jeżeli operacja zerowania uruchomiana jest w systemie podczas ruchu narzędzia, to narzędzie zwolni, a następnie zatrzyma się.

- **Opcjonalne pominięcie bloku**

Po naciśnięciu opcyjnego przełącznika pominięcia bloku na pulpicie obsługi maszyny bloki zawierające 'ukośnik' (/) są ignorowane.

- **Start cyklu w sterowaniu dwutorowym**

W przypadku sterowania dwutorowego jest tyle przełączników startu cyklu, ile imaków narzędziowych. Pozwala to operatorowi na aktywowanie poszczególnych imaków narzędziowych i posługiwanie się nimi jednocześnie w operacji pamięciowej i operacji MDI. W większości przypadków należy wybrać odpowiedni imak narzędziowy za pomocą przełącznika wybierania imaka narzędziowego na pulpicie obsługi maszyny, a następnie nacisnąć klawisz startu cyklu, aby aktywować wybrany imak. (Procedura ta może się różnić w zależności od producentów maszyny.) W celu uzyskania dalszych szczegółów na ten temat zobacz podręcznik producenta maszyny.

Wywołanie podprogramu wprowadzonego do pamięci zewnętrznego urządzenia wejścia/wyjścia

podczas operacji pamięciowej można wywołać i wykonać plik (podprogram) zachowany w zewnętrznym urządzeniu wejścia/wyjścia, np. na FLOPPY CASSETTE. Szczegóły w rozdziale III-4.5.


4.2 RĘCZNE ZADAWANIE

W trybie MDI można stworzyć program składający się maksymalnie z 10 linii 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.

Procedura ręcznego zadawania MDI

- 1 Naciśnij klawisz wyboru trybu MDI .
W przypadku sterowania dwutorowego, wybierz odpowiedni imak narzędziowy, dla którego ma zostać utworzony program, za pomocą przełącznika wybierania imaka narzędziowego. Sporządź oddzielne programy dla poszczególnych imaków.
- 2 Naciśnij  na klawiaturze MDI, aby wybrać ekran programu.
Pojawi się następujący ekran:

PROGRAM (MDI)
0010 00002

O0000 ;




| | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| G00 | G90 | G94 | G40 | G80 | G50 | G54 | G69 |
| G17 | G22 | G21 | G49 | G98 | G67 | G64 | G15 |
| B | | H M | | | | | |
| T | D | | | | | | |
| F | S | | | | | | |

>_

MDI ***** 20 : 40 : 05

(PRGRM)
(**MDI**)
(BIEZAC)
(NASTEP)
(OPRC)

Numer programu O0000 wpisywany jest automatycznie.

- 3 Przygotuj program, który ma być wykonany za pomocą operacji podobny 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. W celu otrzymania dalszych szczegółów na temat edycji programu zobacz Rozdział III-9.
- 4 Aby całkowicie wykasować program utworzony w trybie MDI, zastosuj jedną z poniższych metod:
 - a. Wpisz adres , a następnie klawisz  na klawiaturze zadawania ręcznego.
 - b. Albo naciśnij klawisz . W tym przypadku uprzednio ustaw bit 7 parametru 3203 na 1.


- 5 Aby wykonać program, ustaw kursor na początku programu (możliwe jest rozpoczęcie od punktu pośredniego). Naciśnij klawisz startu cyklu na pulpicie operatora. Wskutek tej czynności zostanie uruchomiony przygotowany program. W przypadku sterowania dwutorowego wybierz z góry odpowiedni imak narzędziowy za pomocą przełącznika wybierania imaka narzędziowego 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.

```

PROGRAM ( MDI )                                O0001 N00003
O0000 G00 X100.0 Z200. ;
M03 ;
G01 Z120.0 F500 ;
M93 P9010 ;
G00 Z0.0 ;
%

G00 G90 G94 G40 G80 G50 G54 G69
G17 G22 G21 G49 G98 G67 G64 G15
    B   H M
    T   D
    F   S
> _
MDI   * * * *   * * *   * * *   12 : 42 : 39
( PRGRM ) ( MDI ) ( BIEZAC ) ( NASTEP ) ( OPRC )

```



- 6 Aby zatrzymać lub zakończyć operację MDI w czasie jej trwania, wykonaj poniższe kroki.
- a. Zatrzymywanie operacji ręcznego zadawania
Naciśnij przycisk 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 maszyna zatrzymuje się.
 - (ii) Jeżeli wykonywana była przerwa, to nastąpi jej zakończenie.
 - (iii) Jeżeli wykonywano M, S lub T, to operacja zostanie zatrzymana odpowiednio po zakończeniu M, S lub T. Po naciśnięciu klawisza startu cyklu na pulpicie obsługi maszyny zostanie ona ponownie uruchomiona.
- b. Zakończenie operacji ręcznego zadawania
Press the  na klawiaturze zadawania ręcznego.
Następuje zakończenie operacji automatycznej i wpisywany jest stan zerowania.
Jeżeli zerowanie nastąpi w czasie ruchu, będzie on małał aż do zatrzymania.

Objaśnienia

• Kasowanie programu

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).

Programy przygotowane w trybie MDI zostaną wykasowane w następujących przypadkach:

- W operacji MDI, jeżeli wykonywane jest M02, M30 lub ER (%). (Jednak jeżeli bit 6 (MER) parametru Nr 3203 ustawiony jest na 1, to program zostanie wykasowany po zakończeniu wykonania ostatniego bloku programu w operacji pojedynczego bloku.)
- W trybie MEM, jeżeli wykonywana jest operacja pamięciowa.
- W trybie EDIT, jeżeli wykonywana jest jakakolwiek edycja.
- Wykonywana jest edycja drugoplanowa.
- Po naciśnięciu klawiszy  i 
- Po wyzerowaniu, kiedy bit 7 (MCL) parametru Nr 3203 ustawiony jest na 1.

• Ponowne uruchomienie

Po edycji operacji podczas operacji zatrzymania i MDI, operacja zostaje uruchomiona w aktualnym położeniu kursora.

• Edycja programu podczas ręcznego zadawania MDI

Program można edytować podczas operacji MDI. Jednak edycja programu pozostaje nieaktywna aż do wyzerowania CNC, kiedy bit 5 (MIE) parametru Nr 3203 jest odpowiednio ustawiony.

Ograniczenia

• Rejestracja programu

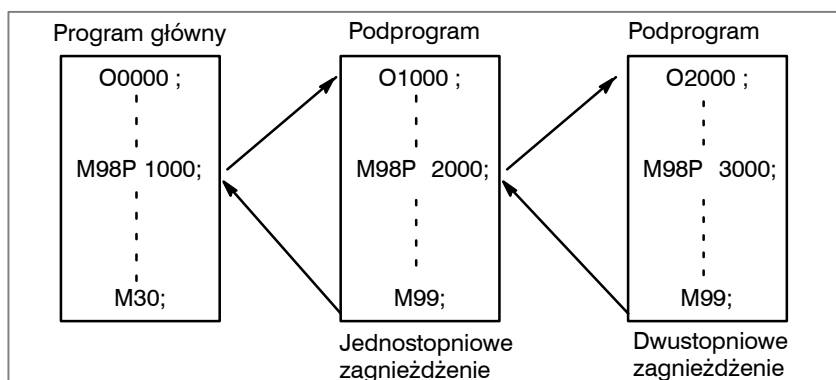
Nie można zarejestrować programów wykonanych w trybie MDI.

• Liczba linii w programie

Program może mieć tyle linii, ile mieści się na jednej stronie ekranu. Można utworzyć program składający się maksymalnie z sześciu linii. Jeżeli parametr MDL (Nr 3107 #7) ustawiony jest na 0 w celu określenia trybu uniemożliwiającego wyświetlanie ciągłej informacji o stanie, można utworzyć program składający się maks. z 10 linii. Jeżeli utworzony program przekracza podaną liczbę linii, % (ER) zostanie skasowany (zapobiega to wstawianiu i modyfikacji).

• Zagnieżdżanie podprogramów

Wywołanie podprogramów (M98) można określić w programie utworzonym w trybie MDI. Oznacza to, że program zarejestrowany w pamięci może być wywołany i wykonany podczas operacji MDI. Oprócz wykonania programu głównego w operacji automatycznej można wykonać maksymalnie dwa poziomy zagnieżdżenia podprogramów (jeżeli istnieje opcja makropolecen użytkownika, to można wykonać maks. cztery poziomy).



Rys. 4.2 Poziom zagnieżdżenia podprogramów wywołanych z MDI

- **Wywołanie makropolecenia**

Jeżeli istnieje opcja makropoleceń użytkownika, można również utworzyć, wywołać i wykonać programy makropoleceń w trybie MDI. Jednak wywołania makropolecenia nie można wykonać kiedy tryb zmieniony jest na tryb MDI po zatrzymaniu operacji pamięciowej podczas wykonywania podprogramu.

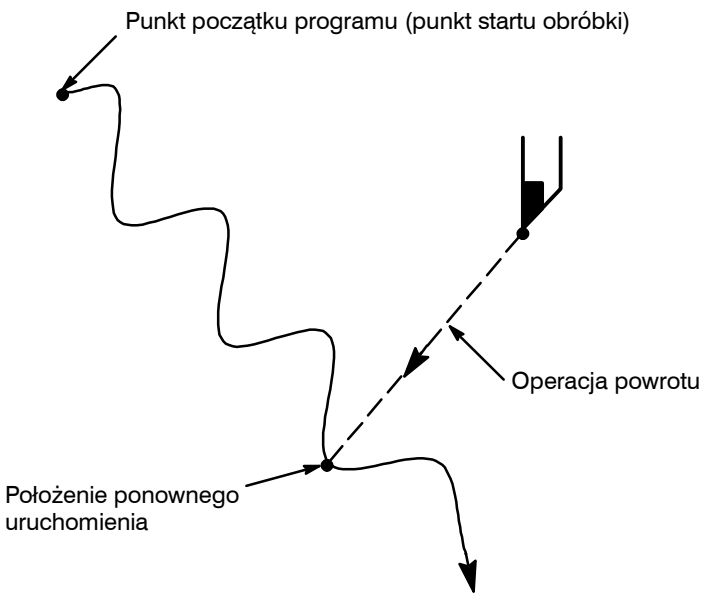
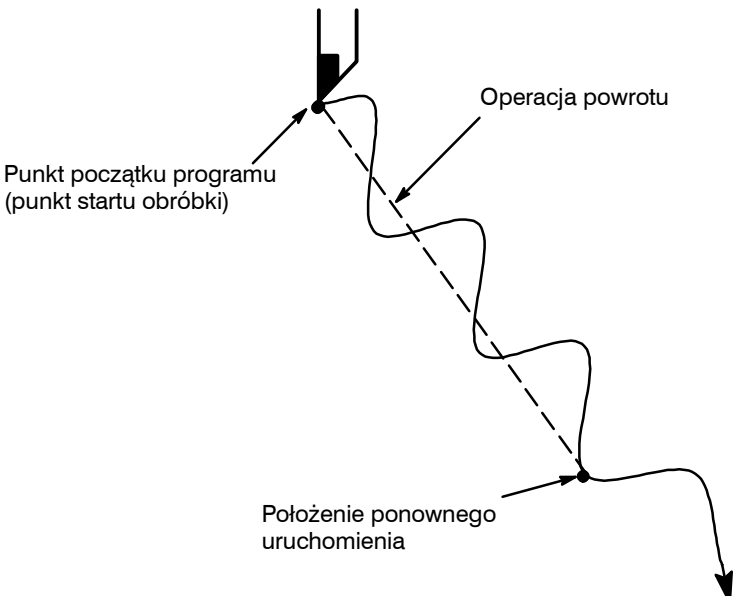
- **Obszar pamięci**

Podczas tworzenia programu w trybie MDI wykorzystywany jest pusty obszar pamięci programu. Jeżeli pamięć programu jest pełna, nie można utworzyć żadnych programów w trybie MDI .

4.3 PONOWNY START PROGRAMU

Ta funkcja określa numer sekwencji lub 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 | Operację można ponownie uruchomić w dowolnym miejscu. Tę metodę ponownego uruchamiania stosuje się kiedy operację zatrzymano z powodu awarii narzędzia. |
|  | |
| TYP Q | Zanim można ponownie uruchomić operację, należy przesunąć maszynę do programowanego punktu startu (punktu startu 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 kompensację (przejdź do kroku 2).

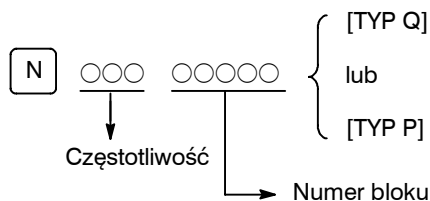
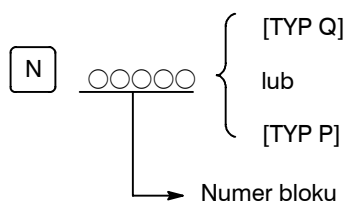
[TYP Q]

- 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 kompensacji.

Procedura 2

[WSPÓLNA DLA
TYPU P i Q]

- 1 Załącz klawisz ponownego startu programu na pulpicie obsługi maszyny.
- 2 Naciśnij klawisz  funkcyjny, aby wyświetlić żądany program.
- 3 Znajdź początek programu.
- 4 Wpisz numer bloku, który ma być ponownie uruchomiony, a następnie naciśnij klawisz programowalny [TYP P] lub [TYP Q].



Jeżeli ten sam numer bloku pojawi się więcej niż raz, należy określić lokalizację bloku docelowego. Określ częstotliwość i numer bloku.

- 5 Szukany jest numer bloku i na wyświetlaczu CRT pojawia się ekran wyświetlenia nowego startu programu.

| PONOWNY START PROG | | | O0002 N00100 | |
|--------------------|-----|------------|--------------|------------|
| CEL | M | 1 | | 2 |
| X 57. 096 | | 1 | | 2 |
| Z 56. 943 | | 1 | | 2 |
| | | 1 | | 2 |
| | | 1 | | 2 |
| | | 1 | ***** | |
| POZOST. DRO | | | ***** | |
| 1 X 1. 459 | T | | ***** | |
| 2 Z 7. 320 | S | | ***** | |
| | | | | |
| | | | S | 0 T0000 |
| MEM ***** | | | 10 : 10 : 40 | |
| [PON.ST] | [] | [PLAN.P] | [] | [(OPRC)] |

CEL pokazuje położenie, w którym zostanie ponownie uruchomiona obróbka. POZOST.DRO 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 [PON.ST] wyświetli dane dla osi szóstej i następnych (ekran wyświetlenia nowego startu programu wyświetla jedynie dane dla osi sterowanych przez CNC).

M: Czternaście ostatnio podanych kodów M

T: Dwa ostatnio podane kody T

S: Ostatnio podany kod S

Kody są wyświetlane w takiej kolejności, w jakiej zostały zadane. 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 POZOST.DRO .
- 7 Sprawdź, czy na ekranie są kody M, S i T. Jeżeli tak, to wpisz tryb **MDI**, a następnie wykonaj funkcje M, S i T. Po tej czynności, przywróć poprzedni tryb. Kody te nie są wyświetlane na ekranie wyświetlenia nowego startu programu.
- 8 Sprawdź, czy odległość wskazana przez napis POZOST.DRO 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, przesun 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]

[TYP Q]

1 Wyjmij narzędzie i wymień je na nowe. Jeżeli to konieczne, zmień kompensację (przejdź do kroku 2).

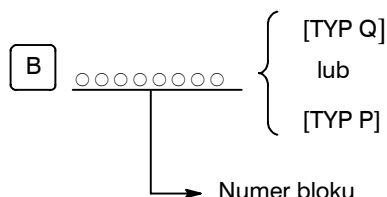
1 Po włączeniu zasilania lub zwolnieniu stopu awaryjnego, wykonaj wszystkie konieczne operacje, łącznie z operacją powrotu do położenia odniesienia.

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 kompensacji.

Procedura 2

[WSPÓLNA DLA
TYPU P i Q]



1 Załącz klawisz ponownego startu programu na pulpicie obsługi.

2 Naciśnij klawisz  funkcyjny, aby wyświetlić żądany program.

3 Znajdź początek programu. Naciśnij klawisz .

4 Wpisz numer bloku, który ma być ponownie uruchomiony, a następnie naciśnij klawisz programowalny [TYP P] lub [TYP Q]. Numer bloku nie może przekraczać ośmiu cyfr.

5 Szukany jest numer bloku i na wyświetlaczu pojawia się ekran wyświetlenia nowego startu programu.

| | | | |
|--------------------|--------|-----------------------|-----------|
| PONOWNY START PROG | | O0002 N01000 | |
| CEL | | BC : 00000002 | |
| X | 57.096 | M | 1 2 |
| Z | 56.943 | | 1 2 |
| | | | 1 2 |
| | | | 1 2 |
| | | | 1 2 |
| | | | 1 ***** |
| POZOST.DRO | | ***** | |
| 1 X | 1.459 | T | ***** |
| 2 Z | 7.320 | S | ***** |
| | | | S 0 T0000 |
| PAM | ***** | 10 : 10 : 40 | |
| { PON.ST } | | { PLAN.P } { (OPRC) } | |

CEL pokazuje położenie, w którym zostanie ponownie uruchomiona obróbka.

POZOST.DRO 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 [PON.ST] wyświetli dane dla osi szóstej i następnych (ekran wyświetlenia nowego startu programu wyświetla jedynie dane dla osi sterowanych przez CNC).

M: Czternaście ostatnio podanych kodów M

T: Dwa ostatnio podane kody T

S: Ostatnio podany kod S

B: Ostatnio podany kod B

Kody są wyświetlane w takiej kolejności, w jakiej zostały zadane. 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 POZOST.DRO .
- 7 Sprawdź, czy na ekranie są kody M, S, T i B. Jeżeli tak, to wpisz 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 POZOST.DRO 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.

Objaśnienia

• Numer bloku

Po zatrzymaniu CNC wyświetlana jest liczba 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 wyświetlonego numeru. 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 | Liczba 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 | Liczba bloków |
|-----------------------------------|---------------|
| O 0001 ; | 1 |
| G90 G92 X0 Y0 Z0 ; | 2 |
| G90 G00 Z100. ; | 3 |
| G81 X100. Y0. Z-120. 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 po zatrzymaniu programu**

Numer bloku przechowywany jest w pamięci mimo braku zasilania. Numer można skasować przez uruchomienie cyklu w stanie zerowania.

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 : Wykonywany blok

Reset : Blok wykonany ostatnio

Zatrzymanie pojedynczego bloku: Blok wykonany ostatnio

Jeżeli, na przykład, CNC zostanie zresetowana w czasie wykonywania bloku 10, numer wyświetlanego bloku zmieni się z 10 na 9.

- **Interwencja poprzez ręczne zadawanie**
- **Numer bloku przekracza osiem cyfr**

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.

Jeżeli numer bloku wyświetlany na ekranie programu przekracza osiem cyfr, jest zerowany na 0 i liczenie jest kontynuowane.

Ograniczenia

- **Nowy start typu P**

Nowy start typu P nie może być wykonywany w żadnym z następujących okoliczności:

- Jeżeli operacja automatyczna nie była wykonywana od chwili włączenia zasilania
- Jeżeli operacja automatyczna nie była wykonywana od chwili zwolnienia stopu awaryjnego
- Jeżeli operacja automatyczna nie była wykonywana od zmiany lub przesunięcia układu współrzędnych (zmiana zewnętrznej korekcji z położenia odniesienia obrabianego przedmiotu)

- **Blok nowego startu**

Blok, który ma być wprowadzony do pamięci nie musi być blokiem, który został przerwany; operacja może zostać ponownie uruchomiona z jakiegokolwiek bloku. Kiedy wykonywany jest nowy start typu P, blok nowego startu musi korzystać z tego samego układu współrzędnych, co wtedy, kiedy operacja została przerwana.
- **Pojedynczy blok**

Kiedy włączona jest operacja pojedynczego bloku podczas ruchu do położenia nowego startu, zatrzymuje się ona za każdym razem, kiedy narzędzie kończy ruch wzdłuż osi. Kiedy operacja zatrzyma się w trybie pojedynczego bloku, interwencja poprzez ręczne zadawanie nie może być wykonana.
- **Ręczne przesterowanie**

Podczas ruchu do położenia nowego startu ręczne przesterowanie można wykorzystać do wykonania operacji powrotu do osi, jeżeli jeszcze nie zostało wykonane dla tej osi. Operacji powrotu nie można kontynuować na osiach, dla których zakończono już powrót.
- **Zerowanie**

Nigdy nie zeruj po rozpoczęciu poszukiwania nowego startu, zanim nie nastąpi nowy start obróbki. W przeciwnym razie nowy start będzie musiał być wykonany ponownie od pierwszego kroku.
- **Funkcja manualna bezwzględna**

Bez względu na to, czy obróbka rozpoczęła się czy nie, operacja ręczna musi być wykonana kiedy załączony jest tryb funkcji manualnej bezwzględnej.
- **Powrót do położenia odniesienia**

Jeżeli nie dostarczono absolutnego detektora pozycji (enkodera absolutnego), wykonaj operację powrotu do położenia odniesienia po załączeniu zasilania, a przed wykonaniem nowego startu.

Meldunki alarmów

| Nr alarmu | Opis |
|-----------|---|
| 071 | Nie znaleziono podanego numeru bloku w celu ponownego uruchomienia programu. |
| 094 | Po przerwie ustawiono układ współrzędnych, a następnie określono nowy start typu P. |
| 095 | Po przerwie zmieniono przesunięcie układu współrzędnych, a następnie określono nowy start typu P. |
| 096 | Po przerwie zmieniono układ współrzędnych, a następnie określono nowy start typu P. |
| 097 | Jeżeli operacja automatyczna nie została wykonana mimo załączenia zasilania, zwolnienia stopu awaryjnego lub wyzerowania alarmu P/S (Nr 094 do 097), to określony został nowy start typu P. |
| 098 | Po załączeniu zasilania, wykonano operację zerowania bez operacji powrotu do położenia odniesienia, ale w programie znaleziono polecenie G28. |
| 099 | Polecenie przesunięcia ruchu (jazdy) podano z klawiatury MDI podczas operacji nowego startu. |
| 5020 | Podano błędny parametr podczas nowego startu programu. |

OSTRZEŻENIE

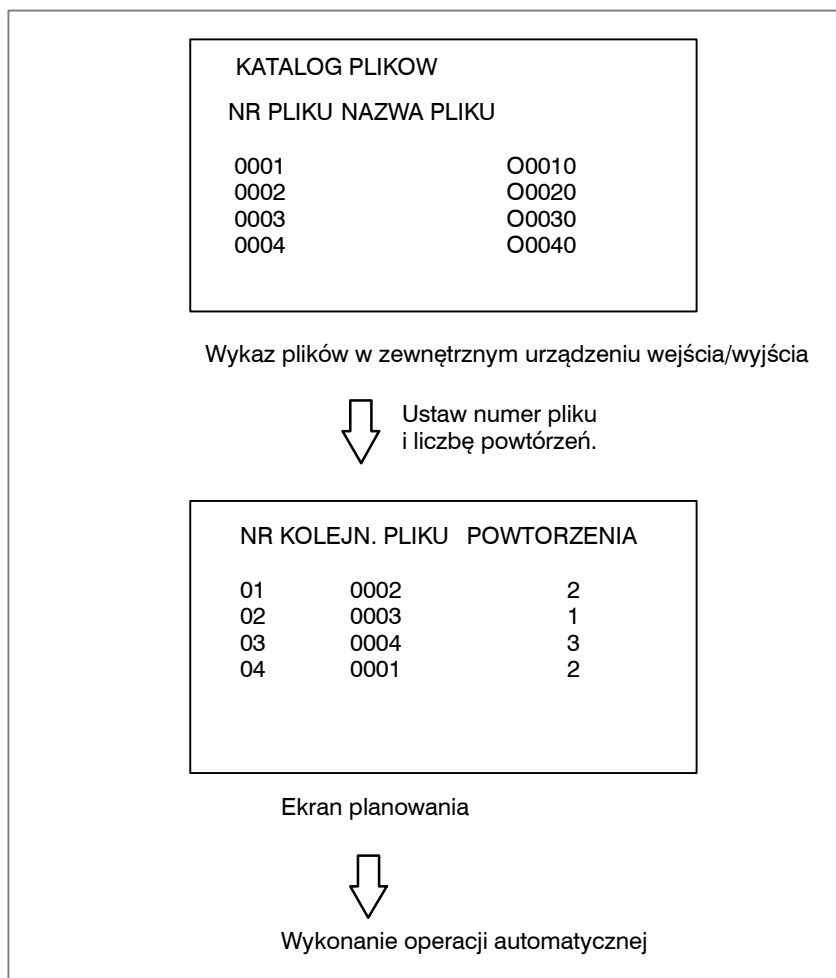
Z reguły nie można wykonywać powrotu narzędzia do prawidłowego położenia w poniższych przypadkach:

- W poniższych przypadkach zalecana jest szczególna ostrożność, ponieważ żaden z nich nie wywołuje alarmu:
- Kiedy operacja ręczna wykonywana jest przy wyłączonym bezwzględnym trybie ręcznym.
- Kiedy operacja ręczna wykonywana jest podczas blokady maszyny.
- Kiedy stosowane jest odbicie lustrzane osi.
- Kiedy operacja ręczna jest wykonywana w trakcie przesunięcia w 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 określono dla pośredniego bloku stałego cyklu wielokrotnego powtarzania.

4.4


FUNKCJA PLANOWANIA

Funkcja planowania umożliwia operatorowi wybranie plików (programów) zapisanych na dyskietce w zewnętrznym urządzeniu (Handy File, Floppy, FA Card) i ustalenia kolejności wykonywania oraz liczby powtórzeń (planowanie) dla operacji automatycznej. Możliwy jest również wybór tylko jednego pliku spośród grupy plików w zewnętrznym urządzeniu wejścia/wyjścia, a także wykonanie go podczas operacji automatycznej.



Procedura funkcji planowania

Procedura wykonania jednego pliku

- 1 Naciśnij klawisz PAMIEC na pulpicie obsługi maszyny, a następnie naciśnij klawisz funkcyjny  na klawiaturze MDI.
- 2 Naciśnij klawisz programowalny (klawisz następnego menu) w prawym rogu, a następnie naciśnij klawisz programowalny **[PLAN. P]**. Wykaz plików zarejestrowanych na FLOPPY CASSETTE wyświetlany jest na ekranie Nr 1. Aby wyświetlić więcej plików, które nie są wyświetlane na tym ekranie, naciśnij klawisz strony na klawiaturze MDI. Pliki zarejestrowane na FLOPPY CASSETTE mogą być również wyświetlane po kolei.

| KATALOG PLIKOW | | O0001 N00000 |
|--|-----------------|--------------|
| BIEZACO WYBRANY: PLAN | | |
| NR | NAZ.PLIKU | (METR) OBJ |
| 0000 | PLAN | |
| 0001 | PARAMETR | 58.5 |
| 0002 | WSZYST PROGRAMY | 11.0 |
| 0003 | O0001 | 1.9 |
| 0004 | O0002 | 1.9 |
| 0005 | O0010 | 1.9 |
| 0006 | O0020 | 1.9 |
| 0007 | O0040 | 1.9 |
| 0008 | O0050 | 1.9 |
| MEM ***** | | 19 : 14 : 47 |
| [PRGRM] [] [KATALOG] [PLAN] [(OPRC)] | | |

Ekran Nr 1

- 3 Naciśnij klawisze oprogramowane **[(OPRC)]** i **[WYBOR]**, aby wyświetlić "WOBOR NR PLIKU" (na ekranie Nr 2). Wpisz numer pliku, a następnie naciśnij klawisze programowalne **[WYB.PL]** i **[WYKONA]**. Wybierany jest plik dla wpisanego numeru pliku i oznaczana jest nazwa pliku po napisie "BIEZACO WYBRANY:".

| KATALOG PLIKOW | | O0001 N00000 |
|-----------------------------------|-----------------|--------------|
| BIEZACO WYBRANY: O0040 | | |
| NR | NAZ.PLIKU | (METR) OBJ |
| 0000 | PLAN | |
| 0001 | PARAMETR | 58.5 |
| 0002 | WSZYST.PROGRAMY | 11.0 |
| 0003 | O0001 | 1.9 |
| 0004 | O0002 | 1.9 |
| 0005 | O0010 | 1.9 |
| 0006 | O0020 | 1.9 |
| 0007 | O0040 | 1.9 |
| 0008 | O0050 | 1.9 |
| WYBOR NR PLIKU=7 | | |
| > MEM ***** | | 19 : 17 : 10 |
| [WYB.PL] [] [] [] [WYKONA] | | |

Ekran Nr 2

- 4 Naciśnij przełącznik ZDALNY 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 klawisza ZDALNY zobacz podręcznik dostarczony przez producenta maszyny. Wybrany numer pliku jest umieszczony w górnym prawym rogu ekranu jako numer F (zamiast numeru O).

- 5 Naciśnij klawisz ZDALNY na pulpicie obsługi maszyny, aby wpisać tryb RMT, a następnie naciśnij klawisz startu. Pliki są wykonywane w podanej kolejności. Kiedy wykonywany jest dany plik, kursor umieszczony jest na numerze tego pliku. Aktualna liczba powtórzeń BIEZ.POW. rośnie, kiedy wykonywany jest M02 lub M30 w uruchomionym programie.

| KATALOG PLIKOW | | | O0000 N02000 |
|--|---------|----------|--------------|
| KOLEJN. | PLIK NR | IL.POWT. | BIEZ.POW. |
| 01 | 0007 | 5 | 5 |
| 02 | 0003 | 23 | 23 |
| 03 | 0004 | 9999 | 156 |
| 04 | 0005 | W.POW | 0 |
| 05 | | | |
| 06 | | | |
| 07 | | | |
| 08 | | | |
| 09 | | | |
| 10 | | | |
| RMT * * * * * | | | 10 : 10 : 40 |
| [PRGRM] [] [KTLOG] [PLAN] [(OPRC)] | | | |

Ekran Nr 5

Objaśnienia

- Nie określenie żadnego numeru pliku

Jeżeli nie zostanie podany żaden numer pliku na ekranie Nr 4 (pole numeru pliku jest puste), program zatrzyma się w tym punkcie. Aby pozostawić pole numeru pliku puste, naciśnij klawisz numeryczny

0 , a następnie ↩ .

- Ciągłe powtarzanie

Jeżeli w miejscu liczby powtórzeń wpisana jest wartość ujemna, wyświetlany jest napis **<LOOP>** i plik powtarzany jest w nieskończoność.

- Kasowanie

Po naciśnięciu klawiszy programowalnych **[(OPRC)]** , **[KASUJ]** i **[WYKONA]** na ekranie Nr 4, wszystkie dane zostaną skasowane. Jednak te klawisze nie są aktywne podczas wykonywania pliku.

- Ekran powrotu do programu

Po naciśnięciu klawisza programowalnego **[PRGRM]** na ekranie Nr 1, 2, 3, 4 lub 5, zostanie wyświetlony ekran programu.

Ograniczenia

- Liczba powtórzeń
- Liczba zarejestrowanych plików
- Kod M
- Wyświetlanie katalogu dyskiek podczas wykonywania pliku

Liczba powtórzeń może wynosić maks. 9999. Jeżeli dla pliku ustawione jest 0, to plik staje się nieaktywny i nie można go wykonać.

Naciskając klawisz strony na ekranie Nr 4 można zarejestrować maks. 20 plików.

Kiedy w programie wykonywane są kody M inne niż M02 i M30, bieżąca liczba powtórzeń nie zwiększa się.

Podczas wykonywania pliku nie można wywołać wyświetlacza katalogu dyskiek edycji drugoplanowej.

- **Ponowne uruchomienie operacji automatycznej**

Aby przywrócić operację automatyczną po zawieszeniu jej z powodu zaplanowanej operacji, naciśnij przycisk zerowania.

- **Funkcja planowania w sterowaniu dwutorowym**

Funkcji planowania można używać tylko dla jednego imaka narzędziowego.

Alarm

| Nr alarmu | Opis |
|-----------|---|
| 086 | Podjęto próbę wykonania pliku, który nie był zarejestrowany na dyskietce. |
| 210 | Podczas zaplanowanej operacji wykonano M198 i M99 lub podczas operacji DNC wykonano M198. |

4.5

FUNKCJA WYWOŁANIA PODPROGRAMU (M198)

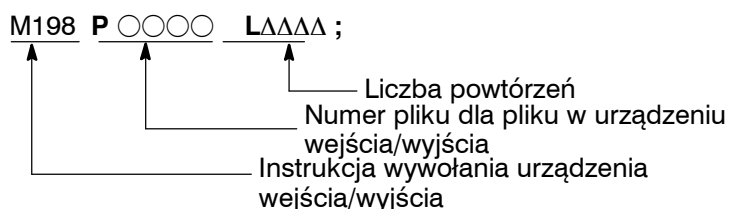
Format

Funkcja wywołania podprogramu służy do wywołania i wykonania plików podprogramów wprowadzonych do pamięci w zewnętrznym urządzeniu wejścia/wyjścia (Handy File, Floppy Cassette, FA Card) podczas operacji pamięciowej.

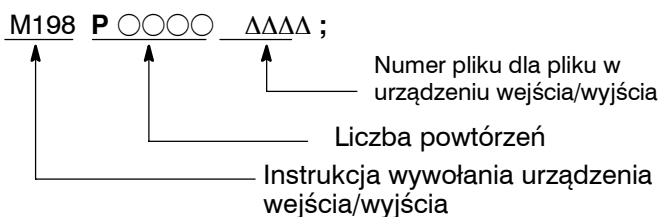
Kiedy wykonywany jest następujący blok programu w pamięci CNC, wywoływany jest plik podprogramu w zewnętrznym urządzeniu wejścia/wyjścia:

Aby zastosować tę funkcję należy zainstalować opcję wyświetlania katalogu Floppy Cassette.

1. Format taśmy dziurkowanej FS15

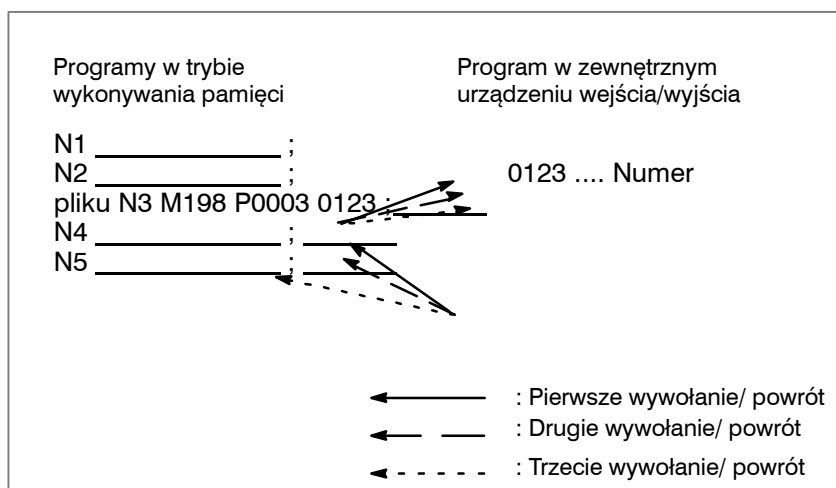


2. Format taśmy dziurkowanej inny niż FS15



Objaśnienia

Funkcja wywołania podprogramu uaktywnia się, kiedy parametr Nr 0102 urządzenia wejścia/wyjścia ustawiony jest na 3. Jeżeli istnieje opcja makropoleceń użytkownika, można używać formatu 1 lub 2. Można używać innego kodu M w celu wywołania podprogramu w zależności od ustawienia parametru Nr 6030. W tym przypadku kod M198 wykonywany jest jako normalny kod M. Numer pliku podany jest w adresie P. Jeżeli bit SBP (bit 2) parametru Nr 3404 ustawiony jest na 1, można określić numer programu. Kiedy numer pliku podany jest w adresie P, to pokazuje się Fxxxx zamiast Oxxxx.



Rys. 4.5 Przebieg programu jeśli zadano M198

Ograniczenia

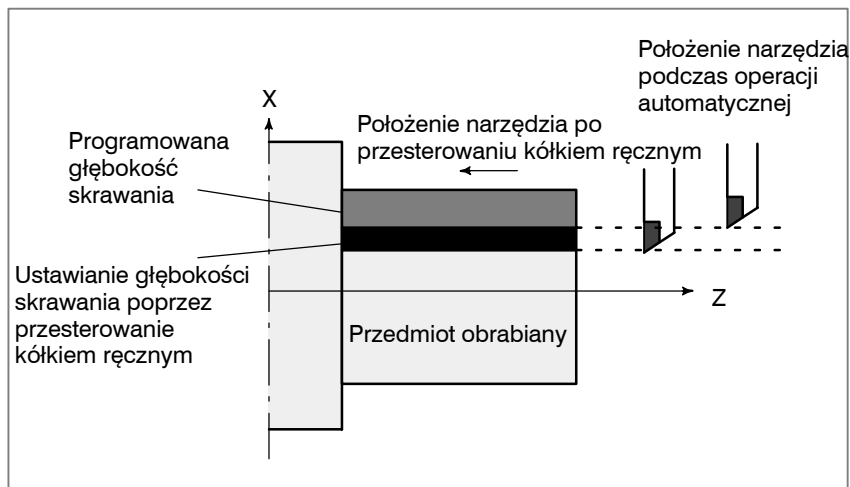
W przypadku sterowania dwutorowego nie można wywołać podprogramów na dyskietce dla dwóch imaków narzędziowych jednocześnie.

ADNOTACJA

- 1 Kiedy wykonywany jest M198 w pliku programu zapisanego w pamięci dyskietki, pojawia się alarm P/S (Nr 210). Kiedy wywoływany jest program w pamięci CNC i wykonywany jest M198 podczas wykonywania programu pliku zapisanego w pamięci dyskietki, M198 zmienia się w zwykły kod M.
- 2 Kiedy następuje przerwanie MDI i wykonywany jest M198 po programowaniu M198 w trybie pamięciowym, M198 zmienia się w zwykły kod M. Po zakończeniu operacji zerowania w trybie MDI po zaprogramowaniu M198 w trybie pamięciowym, operacja ta nie ma wpływu na operację pamięciową i jest kontynuowana przez ponowne uruchomienie w trybie pamięciowym.

4.6 PRZESTEROWANIE KÓŁKIEM RĘCZNYM

Ruch w operacji za pomocą kółka ręcznego można wykonać wraz z ruchem w operacji automatycznej w trybie operacji automatycznej.



Rys. 4.6 Przesterowanie kółkiem ręcznym

- Sygnały wyboru osi do przesterowania ręcznego
W celu uzyskania dodatkowych szczegółów na temat sygnałów wyboru osi do przesterowania ręcznego zobacz podręcznik dostarczony przez producenta maszyny.

Podczas operacji automatycznej, przesterowanie kółkiem ręcznym uaktywnia się dla osi, jeżeli sygnał wyboru osi przesterowania kółkiem ręcznym jest załączony dla tej osi. Przesterowanie kółkiem ręcznym wykonywane jest przez obrót pokrętki elektronicznego kółka ręcznego.

OSTRZEŻENIE

Odległość przemieszczenia przez przesterowanie kółkiem ręcznym jest uzależniona od wielkości, o którą elektroniczne kółko ręczne zostanie obrócone oraz od przełożenia kółka ($\times 1$, $\times 10$, $\times M$, $\times N$).

Ponieważ ruch ten nie jest przyspieszany ani hamowany, niebezpieczne jest stosowanie dużej wartości i powiększenia w procesie przesterowania kółkiem ręcznym. Wartość przemieszczenia w skali $\times 1$ wynosi 0.001 mm (wyjście metryczne) lub 0.0001 cala (wyjście calowe).

ADNOTACJA

Przesterowanie kółkiem ręcznym przestaje być aktywne podczas blokady maszyny podczas operacji automatycznej.

Objaśnienia

- **Związek z innymi funkcjami**

Poniższa tabela pokazuje związek z innymi funkcjami oraz ruch w procesie przesterowania kółkiem ręcznym.

| Wyświetlacz | Opis |
|----------------------|---|
| Blokada maszyny | Działa blokada maszyny. Narzędzie nie porusza się nawet po załączeniu sygnału. |
| Blokada ruchu/startu | Działa blokada. Narzędzie nie porusza się nawet po załączeniu sygnału. |
| Odbicie lustrzane | Nie działa odbicie lustrzane osi. Przesterwanie kontynuowane w kierunku dodatnim w następstwie polecenia kierunku dodatniego, nawet po załączeniu tego sygnału. |

- **Wyświetlacz położen**

Poniższa tabela pokazuje związek między różnymi danymi wyświetlacza położen a ruchem w następstwie przesterowania kółkiem ręcznym.

| Wyświetlacz | Opis |
|-------------------------------------|---|
| Wartość współrzędnych bezwzględnych | Przesterowanie kółkiem ręcznym nie zmienia współrzędnych bezwzględnych. |
| Wartość współrzędnych względnych | Przesterowanie kółkiem ręcznym nie zmienia współrzędnych względnych. |
| Wartość współrzędnych maszyny | Współrzędne maszyny zmieniają się o przebyta drogę, zadaną w procesie przesterowania kółkiem ręcznym. |

- **Wyświetlacz przebytej drogi**

Naciśnij klawisz funkcyjny , a następnie naciśnij klawisz programowy wyboru rozdziału **[K.RECZ]**.

Wyświetlana jest przebyta droga w procesie przesterowania kółkiem ręcznym. Wyświetlane są 4 następujące rodzaje danych jednocześnie.

| | | |
|---------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| PRZESTEROW. K.RECZ. | | O0000 N00200 |
| (JEDN.WEJSCIA) | | (JEDN.WYJSCIA) |
| X 69.594 | | X 69.594 |
| Z -61.439 | | Z -61.439 |
| (WZGLEDNE) | | (POZOST.DRO) |
| U 0.000 | | X 0.000 |
| W0.000 | | Z 0.000 |
| CZAS PRACY | LICZBA SZT. CZAS CYKLU 1H 12M | 287 0H 0M 0S |
| MDI | ***** | 10 : 29 : 51 |
| (BEZWZ) | (WZGLED) | (WSZYST) (K.RECZ) (OPRC) |

(a) JEDN.WEJŚCIA:

Wielkość przesterowania kółkiem ręcznym jest obliczana w jednostkach zadawania i oznacza odległość zadaną przesterowaniem zgodnie z najmniejszą jednostką zadawania.

(b) JEDN.WYJŚCIA:

Wielkość przesterowania kółkiem ręcznym jest obliczana w jednostkach zadawania i oznacza odległość zadaną przesterowaniem zgodnie z najmniejszą jednostką zadawania.

(c) WZGLEDNA:

Położenie we względnym układzie współrzędnych
Wartości te nie mają wpływu na przebytą drogę wskazaną przesterowaniem kółkiem ręcznym.

(d) POZOST.DRO:

Droga do przebycia w bieżącym bloku nie ma wpływu na drogę zadaną w przesterowaniu kółkiem ręcznym.

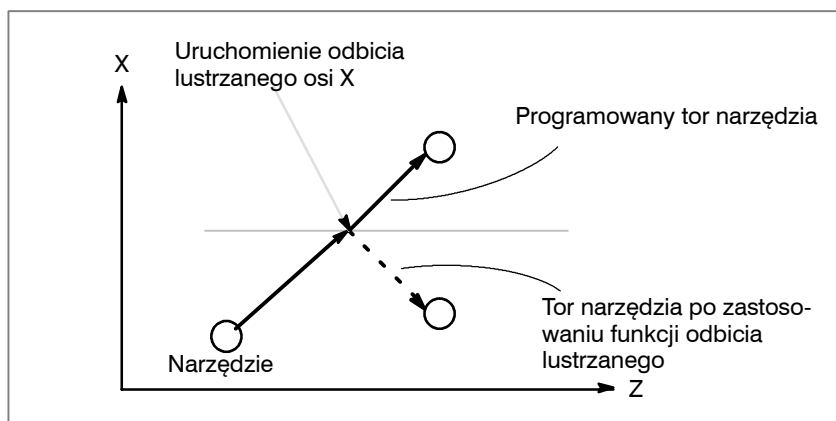
Droga przebyta w procesie przesterowania kółkiem ręcznym jest kasowana kiedy ręczny dojazd do punktu referencyjnego dojdzie do końca poszczególnych osi.

- **Wyświetlacz dla systemów pięcioosiowych lub lepszych**

Systemy z pięcioma lub więcej osiami mają taki sam wyświetlacz, jak system z wyświetlaczem ogólnych położen. Zobacz III–11.1.3.

4.7 ODBICIE LUSTRZANE OSI

Podczas 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 na CRT/MDI (lub LCD/MDI).



Rys. 4.7 Odbicie lustrzane

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  .

2-3 Naciśnij klawisz programowalny **[NASTAW]**, aby dokonać wyboru rozdziału w celu wyświetlenia ekranu nastawień.

NASTAWA (LUST.ODBICIE)
O0020 N00001

LUST.ODBICIE X = **1** (0 : WYL. 1 : WL.)

LUST.ODBICIE Z = 0 (0 : WYL. 1 : WL.)

>_ MEM ***** 14 : 47 : 57

[KOMP] [**NASTAW**] [DETAL] [] [(OPRC)]

- 2-4 Przesuń kursor w położenia nastawy odbicia lustrzanego, a następnie ustaw oś docelową na 1.

- 3 Wpisz tryb operacji automatycznej (tryb pamięciowy lub tryb MDI), a następnie naciśnij klawisz startu cyklu, aby uruchomić tę operację.

Objaśnienia

- Funkcję odbicia lustrzanego osi można również załączać i wyłączać ustawiając bit 0 (MIRx) parametru (Nr 0012) na 1 lub 0.
- W celu uzyskania dalszych szczegółów na temat klawiszy odbicia lustrzanego osi zobacz podręcznik dostarczony przez producenta maszyny.

Ograniczenia

Kierunek ruchu podczas operacji ręcznej i kierunek ruchu z punktu pośredniego do położenia odniesienia podczas automatycznego powrotu do punktu referencyjnego (G28).

4.8 RĘCZNE PRZESTEROWANIE I POWRÓT

W takich przypadkach kiedy np. posuw narzędzia wzdłuż osi jest zatrzymany przez stop posuwu w operacji automatycznej; ręczne przesterowanie można zastosować w celu wymiany narzędzia: Po ponownym uruchomieniu operacji automatycznej funkcja ta powoduje powrót narzędzia do położenia, w którym rozpoczęło się ręczne przesterowanie.

Aby zastosować konwencjonalną funkcję ponownego startu programu oraz funkcję odsunięcia i dosunięcia narzędzia, przełączników na pulpicie operatora należy używać razem z klawiszami MDI. Funkcja ta nie wymaga takich operacji.

Objaśnienia

- **Wł./wył. dodania ręcznego przesunięcia do współrzędnych bezwzględnych**

W trybie bez bezwzględnego trybu ręcznego narzędzie nie wraca do punktu zatrzymania, ale działa zgodnie z funkcją wł./wył. dodania ręcznego przesunięcia do współrzędnych bezwzględnych.

- **Korekcja**

W operacji powrotu stosowana jest prędkość ruchu próbnego i uaktywnia się funkcja korektora szybkości posuwu impulsowego.

- **Operacja powrotu**

Operacja powrotu wykonywana jest zgodnie z pozycjonowaniem opartym o interpolację nieliniową.

- **Pojedynczy blok**

Jeżeli przełącznik zatrzymania pojedynczego bloku jest włączony podczas operacji powrotu, to narzędzie zatrzyma się w punkcie zatrzymania i uruchomi ponownie po naciśnięciu przełącznika startu cyklu.

- **Przerwanie**

Jeżeli odbywa się zerowanie lub wydany jest meldunek alarmu podczas ręcznego przesterowania lub operacji powrotu, funkcja ta jest przerywana.

- **Tryb MDI**

Funkcję tę można również zastosować w trybie MDI.

Ograniczenia

- **Aktywowanie i deaktywowanie ręcznego przesterowania i powrotu**

Ta funkcja jest aktywna tylko wtedy, gdy świeci się dioda zatrzymania operacji automatycznej. Jeżeli przebyta została cała droga, funkcja ta nie działa, nawet jeśli wykonywany jest stop posuwu za pomocą sygnału zatrzymania automatycznej operacji *SP (bit 5 G008).

- **Kompensacja**

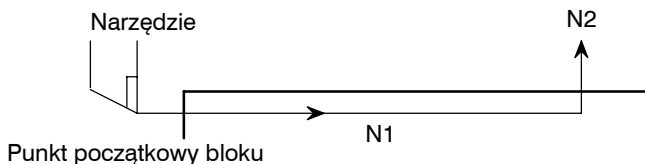
Jeżeli narzędzie wymieniane jest za pomocą ręcznego przesterowania np. z powodu uszkodzenia, nie można ponownie uruchomić posuwu narzędzia za pomocą zmienionej korekcji w środku przerwanej blokady.

- **Blokada maszyny, odbicie lustrzane i skalowanie**

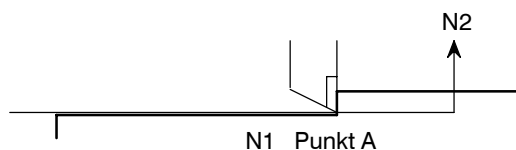
Wykonując ręczne przesterowanie nigdy nie stosuj funkcji blokady maszyny, odbicia lustrzanego, ani skalowania.

Przykład

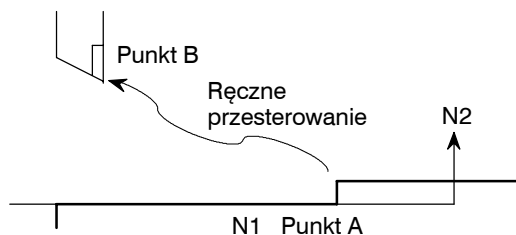
1. Blok N1 wykonuje skrawanie przedmiotu obrabianego



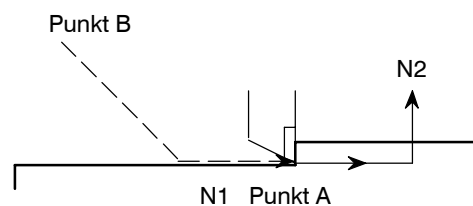
2. Narzędzie zatrzymuje się na skutek naciśnięcia klawisza stopu posuwu w środku bloku N1 (punkt A).



3. Po ręcznym wycofaniu narzędzia do punktu B, posuw narzędzia jest ponownie uruchamiany.



4. Po automatycznym powrocie do punktu A z prędkością ruchu próbnego, wykonywane jest pozostałe polecenie przesunięcia ruchu (jazdy) bloku N1.



OSTRZEŻENIE

Podczas wykonywania ręcznego przesterowania należy zwracać szczególną uwagę na proces obróbki i kształt przedmiotu obrabianego, żeby nie uszkodzić maszyny ani narzędzia.

4.9 OPERACJE DNC

Aktywując operację automatyczną podczas trybu operacji DNC (RMT) możliwe jest wykonanie obróbki (operacje DNC) w czasie, gdy program jest wczytywany przez interfejs czytania/wysyłania lub zdalną pamięć pośrednią. Jeżeli dostępna jest opcja wyświetlania katalogu dyskiety, możliwy jest wybór plików (programów) zapisanych w zewnętrznej jednostce czytania/wysyłania w formacie dyskiety (HANDY FILE, FLOPPY CASSETTE i FA CARD) oraz określenie (zaplanowanie) kolejności i częstotliwości wykonywania operacji automatycznej. Aby zastosować funkcję operacji DNC konieczne jest uprzednie ustawienie parametrów związanych z interfejsem czytnika/dziurkarki i zdalną pamięcią pośrednią.

Operacje DNC

Procedura

- Ekran kontroli programu (typ z 7 klawiszami programowalnymi)

- 1 Znajdź program (plik), który ma zostać wykonany.
- 2 Naciśnij klawisz ZDALNY na pulpicie obsługi maszyny, aby wpisać tryb RMT, a następnie naciśnij przełącznik startu cyklu. Wykonywany jest wybrany plik. W celu dalszych szczegółów na temat używania klawisza ZDALNY, zobacz odpowiedni podręcznik producenta maszyny.

```
KONTROLA PROGRAMU F0001 N00020

N020 X100.0 Z100.0 (DNC-PROG) ;
N030 X200.0 Z200.0 ;
N050 X400.0 Z400.0 ;

(WZGLEDNE) (POZOST.DRO) G00 G17 G90
X 100.000 X 0.000 G22 G94 G21
Y 100.000 Y 0.000 G41 G49 G80
Z 0.000 Z 0.000 G98 G50 G67
A 0.000 A 0.000 B
C 0.000 C 0.000 H M
HD.T NX.T D M
F S M
AKT.F S-AKT ZDAL.POWT
RMT STRT MTN *** *** 21:20:05
[ BEZWZ ][ WZGLE ][ ] [(OPRC)]
```

- Ekran programu (typ z 7 klawiszami programowalnymi)

```
PROGRAM F0001 N00020

N020 X100.0 Z100.0 (DNC-PROG) ;
N030 X200.0 Z200.0 ;
N040 X300.0 Z300.0 ;
N050 X400.0 Z400.0 ;
N060 X500.0 Z500.0 ;
N070 X600.0 Z600.0 ;
N080 X700.0 Z400.0 ;
N090 X800.0 Z400.0 ;
N100 X900.0 Z400.0 ;
N110 X1000.0 Z1000.0 ;
N120 X800.0 Z800.0 ;

RMT STRT MTN *** *** 21:20:05
[ PRGRM ][ SPRAWDZ ][ ] [(OPRC)]
```

- Ekran programu
(typ z 12 klawiszami programowalnymi)

Program
F0001 N00020

```

N020 X100.0 (DNC-PROG) ;
N030 X90.0 ;
N040 X80.0 ;
N050 X70.0 ;
N060 X60.0 ;
N070 X50.0 ;
N080 X40.0 ;
N090 X30.0 ;
N100 X20.0 ;
N110 X10.0 ;
N120 X0.0 ;
N130 Z100.0 ;
N140 Z90.0 ;
N150 Z80.0 ;
N160 Z70.0 ;
N170 Z60.0 ;

```

```

N180 Z50.0 ;
N190 Z40.0 ;
N200 Z30.0 ;
N210 Z20.0 ;
N220 Z10.0 ;
N230 Z0.0 ;
N240 M02 ;
%

```

RMT STRT MTN *** ** 22:23:24

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | | | |
|-------|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| PRGMR | SPRWDZ | | | | | | | | |
|-------|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | | | |
|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| (OPRC | | | | | | | | | |
|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Podczas operacji DNC obecnie wykonywany program wyświetlany jest na ekranie kontroli programu i na ekranie programu.

Liczba wyświetlanych bloków programu zależy od wykonywanego programu.

W danym bloku wyświetlany jest również komentarz zawarty między oznaczeniem sterowania wyłączonego (()) a oznaczeniem sterowania załączonego ()).

Objaśnienia

- Podczas operacji DNC można wywołać programy i makropolecenia wprowadzone do pamięci.

Ograniczenia

- Ograniczenie liczby znaków

Na wyświetlaczu programu może być wyświetlanych maks. 256 znaków. Tak, że wyświetlanie znaków może zostać zakłócone w środku bloku.

- M198 (polecenie wywołania programu z zewnętrznego zespołu WEJ/WYJ)
- Makropolecenie dostosowane

W operacji DNC, nie można wykonać M198. Podczas jego wykonywania zostanie wydany alarm P/S Nr 210.

W operacji DNC można określić makropolecenie użytkownika, ale nie można zaprogramować żadnej instrukcji powtórzenia ani wskazania odgałęzienia. Podczas wykonywania takiej instrukcji zostanie wydany alarm P/S Nr 123.

Jeżeli zarezerwowane wyrazy (np. IF, WHILE, COS i NE) używane w makropoleceniach użytkownika wyświetlane są w operacji DNC podczas wyświetlania programu, pomiędzy znaki wstawiane są puste miejsca.

Przykład

| | | |
|--------------------|---|--------------------------|
| | | [W czasie operacji DNC] |
| #102=SIN[#100] ; | → | #102 = S I N[#100] ; |
| IF[#100NE0]GOTO5 ; | → | I F[#100NE0] G O T O 5 ; |

- **M99**

Kiedy sterowanie wraca z podprogramu lub programu makropolecenia do wywołanego programu podczas operacji DNC, niemożliwe staje się użycie polecenia powrotu (M99P****), dla którego określono numer bloku.

Alarm

| Numer | Komunikat | Opis |
|-------|-------------------------------------|--|
| 086 | WYLACZENIE SYGNAŁU DR | Podczas wpisywania danych do pamięci za pomocą interfejsu czytania/wysyłania sygnał gotowości (DR) czytania/wysyłania był wyłączony. Zasilacz zespołu wejścia/wyjścia jest wyłączony lub nie podłączony jest kabel, albo występuje usterka P.C.B. |
| 123 | NIE MOZNA UZYC POLEC.MAKRO W DNC | Polecenie sterowania makro jest używane podczas operacji DNC. Zmień program. |
| 210 | NIE MOZNA ZLECAC WYK. M198/M199 | albo M198 wykonywany jest w operacji DNC. Zmień program. |

4.10

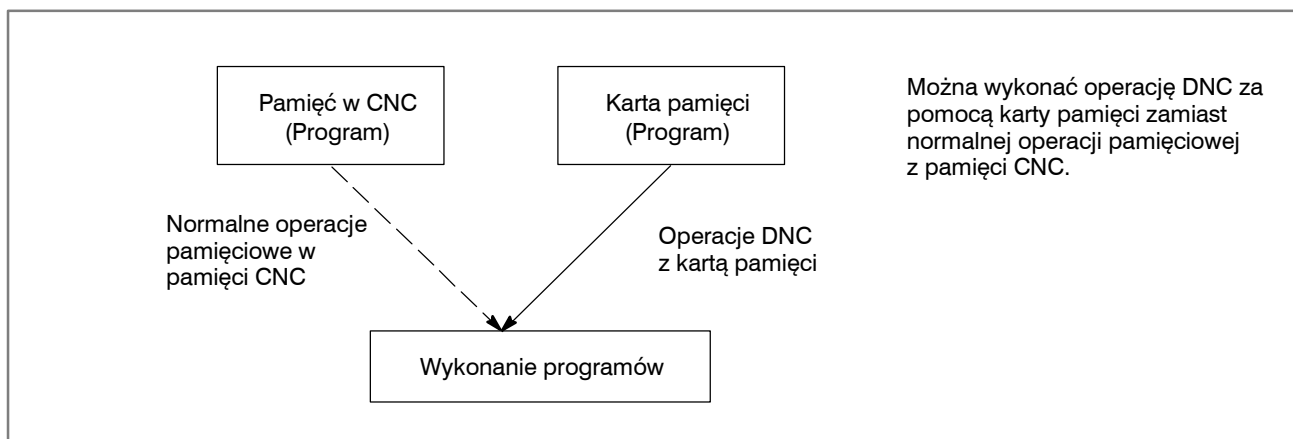
OPERACJA DNC Z KARTĄ PAMIĘCI

4.10.1 Specyfikacja

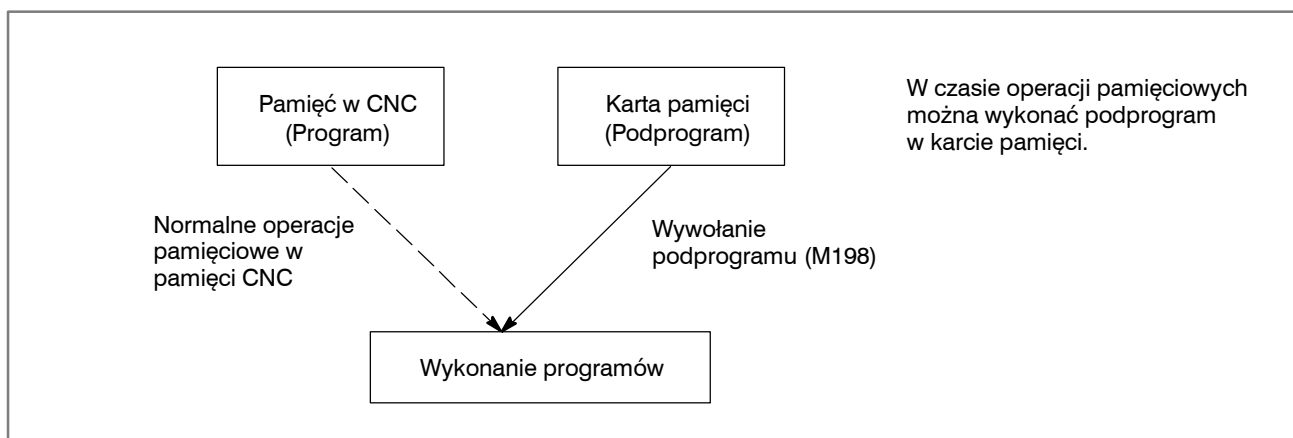
“Operacja DNC z kartą pamięci” jest funkcją, która umożliwia obróbkę na podstawie realizacji programu zapisanego w karcie pamięci, znajdującej się w interfejsie karty po lewej stronie ekranu.

Funkcje można używać na dwa sposoby.

- (a) Uruchamiając operację automatyczną (start cyklu) w trybie operacji DNC (RMT) można wykonać obróbkę (operację DNC), kiedy program jest odczytywany z karty pamięci, a także za pomocą zewnętrznej jednostki wejścia / wyjścia, jak na przykład dyskietka, itp. (Rys. 4.10.1 (a))
- (b) Można odczytać podprogramy zapisane na karcie pamięci i wykonywać je za pomocą polecenia wywołania podprogramu (M198). (Rys. 4.10.1 (b))



Rys. 4.10.1 (a)



Rys. 4.10.1 (b)

ADNOTACJA

- 1 Aby korzystać z tej funkcji, trzeba nastawić wartość 4 w parametrze nr 20 w ekranie nastaw.
nr 20 [I/O CHANNEL: Nastawa wybierająca jednostkę wejścia lub wyjścia] Wartość nastawy4.: Oznacza to korzystanie z interfejsu karty pamięci.
- 2 Jeśli jednostka sterująca CNC jest typu samodzielnego, jest dostępny interfejs karty pamięci po lewej stronie ekranu. Jednak interfejs na jednostce sterującej jest niedostępny.

4.10.2

Operacje

4.10.2.1

Operacje DNC

Procedura

Wcześniej należy wpisać wartość 4 w parametrze nr 20 w ekranie nastaw.

- (1) Zmiana do trybu RMT.
- (2) Nacisnąć przycisk funkcyjny [PROGRAM].
- (3) Nacisnąć przycisk programowalny [>] (kontynuacja menu).
- (4) Kiedy przycisk programowalny [DNC-CD] jest naciśnięty, zostanie wyświetlony następujący ekran.
- (5) Ekran ten można przewijać za pomocą przycisku strony. Jest wprowadzany dowolny numer pliku i należy nacisnąć przycisk programowalny [F SRH]. Nazwa pliku zostanie wyświetlona w górnej części ekranu operacji DNC (karta pamięci).
- (6) Kiedy jest wprowadzony wykonywany plik i zostanie naciśnięty przycisk programowalny [DNC-ST], to wybrana nazwa jest ustawiana w DNC FILE NAME.
- (7) Kiedy zostanie wykonany start cyklu, wybrany program będzie wykonany.

| DNC OPERATION (M CARD) | | | 00001 | N00001 |
|---------------------------|---------------|--------|----------|--------|
| NO. | FILE NAME | SIZE | DATE | |
| 0001 | MAIN. PRG | 800013 | 99 | 02 03 |
| 0002 | DNC1. PRG | 50 | 99 | 03-23 |
| 0003 | DNC2. PRG | 38 | 99 | 03 24 |
| 0004 | DNC3. PRG | 32 | 99 | 03-24 |
| 0005 | DNC4. PRG | 50 | 99 | 03 23 |
| 0006 | CNCPARAM. DAT | 2304 | 99 | 03-24 |
| 0007 | TOOLOFST. DAT | 038 | 99 | 03 24 |
| 0008 | O1234 | 170 | 99 | 03-24 |
| 0009 | O7777 | 528 | 99 | 03 24 |
| DNC FILE NAME : MAIN. PRG | | | | |
|) ^ | | | | |
| RMT **** ***) | | | 14:20:23 | |
| F SRH | | | DNC-ST | |

4.10.3**Ograniczenia i uwagi**

- (1) Nie można uzyskać dostępu do karty pamięci, na przykład wyświetlenie zawartości karty, w czasie operacji DNC z kartą pamięci.
- (2) Można przeprowadzić operację DNC z kartą pamięci w systemie wielotorowym. Nie można jednak jednocześnie wywoływać programów dla wielu torów.
- (3) Wybór pliku operacji DNC, który jest zadany w ekranie OPERACJE DNC, jest anulowany po wyłączeniu i włączeniu zasilania. Po ponownym włączeniu zasilania trzeba ponownie wybrać plik operacji DNC.
- (4) W czasie operacji DNC z kartą pamięci nie można wyjmować i wkładać karty.
- (5) Nie można wywoływać programów z karty pamięci z programu operacji DNC.
- (6) Jeśli jest używana ta funkcja trzeba stosować adapter do karty PCMCIA opiasany w rozdziale 6, aby zapobiec zakłóceniom w połączeniu, spowodowanych drganiem maszyny.
- (7) W przypadku wyświetlacza samodzielnego i funkcja nie może być zastosowana.
- (8) Interfejs kart pamięci w urządzeniach samodzielnych nie jest dostępny. Nie należy korzystać z interfejsu kart pamięci w jednostce wyświetlacza.

4.10.4**Parametr**

| | #7 | #6 | #5 | #4 | #3 | #2 | #1 | #0 |
|------|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| 0138 | DNM | | | | | | | |

[Typ danych] Bit

#7 (DNM) Operacja DNC z funkcją karty pamięci jest

0 : wyłączona.

1 : włączona.

4.10.5

Podłączanie adaptera karty PCMCIA

4.10.5.1

Numer specyfikacji

| Specyfikacja | Uwagi |
|----------------|----------------------------|
| A02B-0236-K160 | Dla 7.2" LCD lub 8.4" LCD |
| A02B-0236-K161 | Dla 9.5" LCD lub 10.4" LCD |

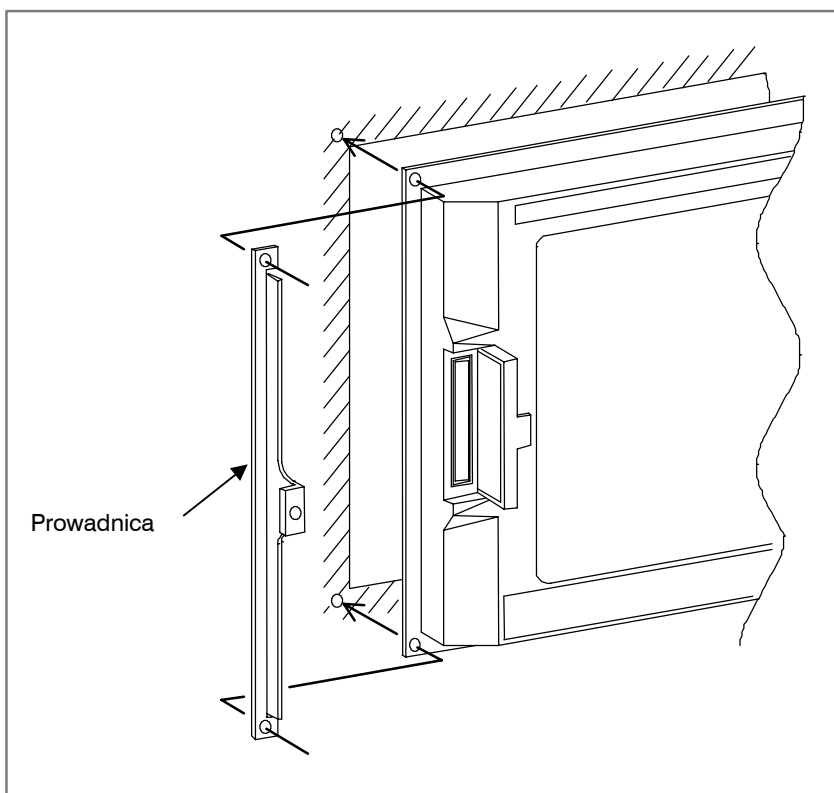
4.10.5.2

Montaż

1) Zmontowanie urządzenia

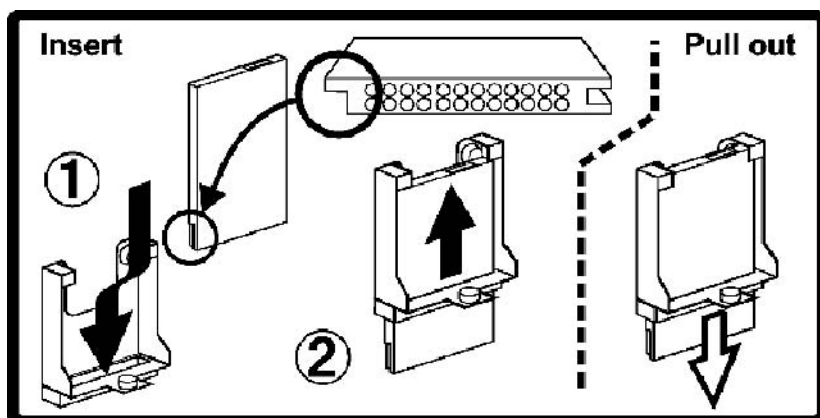
Zmontować mocowanie do jednostki sterującej skręcając je w sposób pokazany na rysunku.

Prowadnica ma grubość 1.6 mm. Należy zwrócić uwagę na długość śrub w czasie montażu.



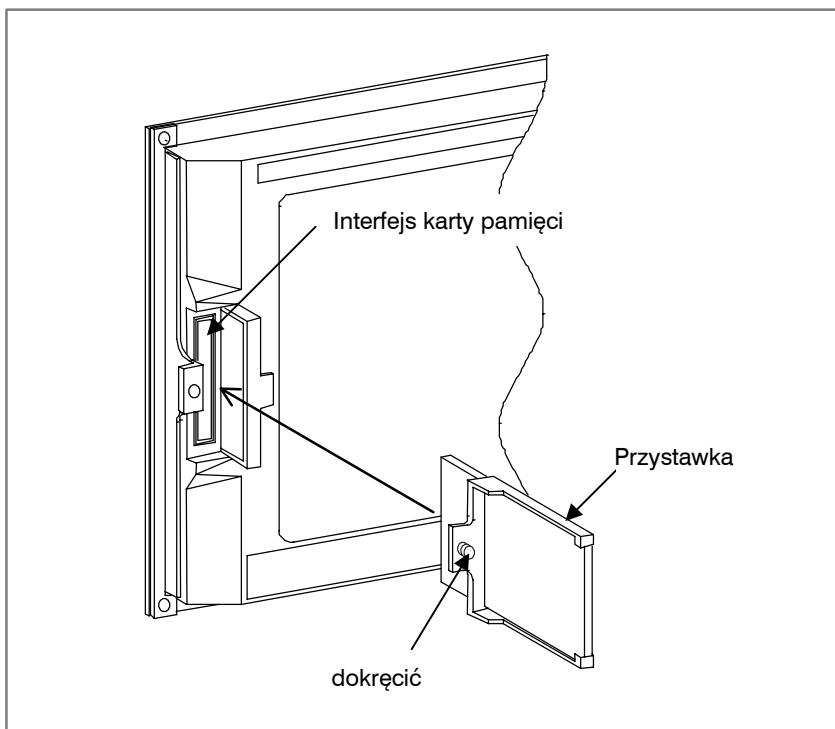
2) Zainstalowanie karty

- (a) Wsunąć kartę w szczelinę. Zwrócić uwagę na kierunek karty. (Kierunek powinien być zgodny z wycięciem na karcie.)
- (b) Wepchnąć kartę w górny koniec przystawki.



3) Montaż przystawki

Wsunąć kartę z przystawką do interfejsu karty pamięci, jak przedstawiono na rysunku. Umocować przystawkę dokręcając ręcznie śrubę na przewodnicy.



4) Wygląd po podłączeniu

**ADNOTACJA**

- 1 W obu przypadkach samodzielnego typu serii *i* oraz typu mocowanego na LCD serii *i*, interfejs karty pamięci znajduje się po lewej stronie ekranu. (Interfejs kart pamięci w urządzeniach samodzielnym nie jest dostępny.)
- 2 Można zmontować jednostkę wyświetlacza i uchwyt przystawki wewnątrz obudowy.
- 3 Karta pamięci musi być tak używana, aby płyn chłodzący nie mógł się na nią wylać.

4.10.6**Zalecana karta pamięci**

| Producent | Typ | Pojemność |
|---------------------|------------|-----------|
| Hitachi LTD | HB289016A4 | 16MB |
| | HB289032A4 | 32MB |
| | HB289160A4 | 160MB |
| Matsushita electric | BN-012AB | 12MB |
| | BN-020AB | 20MB |
| | BN-040AB | 40MB |
| SanDisk | SDP3B-4 | 4MB |
| | SDP3B-20 | 20MB |
| | SDP3B-40 | 40MB |

5

OPERACJA TESTOWA

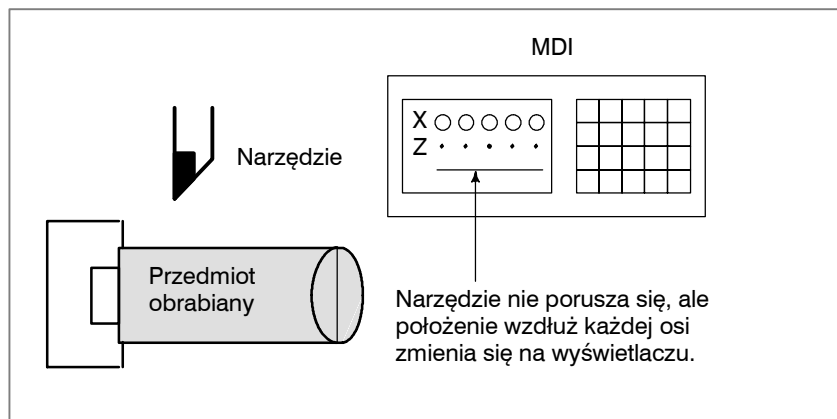
Poniższe funkcje używane są do sprawdzenia przed obróbką, czy maszyna działa zgodnie z utworzonym programem.

- 1. Blokada maszyny i blokada funkcji pomocniczych**
- 2. Korekcja szybkości posuwu**
- 3. Korektor szybkiego posuwu**
- 4. Ruch próbny**
- 5. Pojedynczy blok**

5.1 BLOKADA MASZyny I 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. Ponadto blokada funkcji pomocniczych, która dezaktywuje polecenie M, S i T, dostępna jest w celu sprawdzenia programu wraz z blokadą maszyny.



Rys. 5.1 Blokada maszyny

Procedura blokady maszyny i funkcji pomocniczych

• 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 położenia 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 wyłączone o nie są wykonywane. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z blokadą funkcji pomocniczych.

Ograniczenia

- **Polecenia M, S, T i B tylko w blokadzie maszyny**

Polecenia M, S, T i B są wykonywane w stanie blokady maszyny.
- **Operacja powrotu do punktu referencyjnego podczas blokady maszyny**

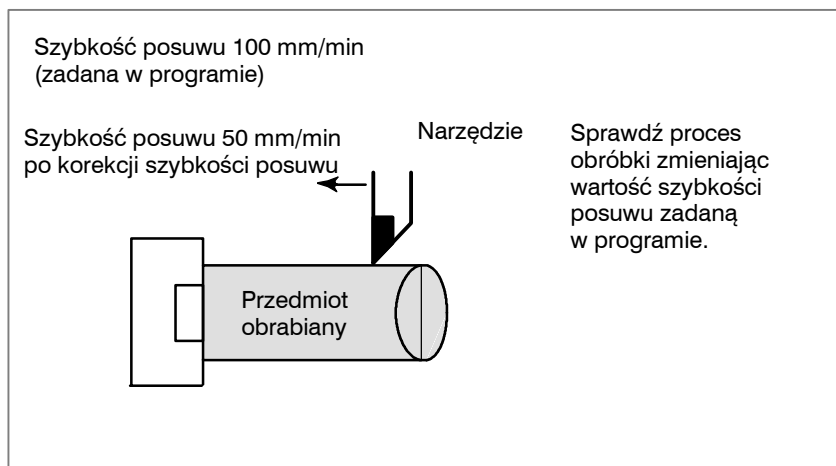
Jeżeli wydano polecenie G27, G28 lub G30 w stanie blokady maszyny, polecenie jest akceptowane, ale narzędzie nie przesuwa się do położenia odniesienia, a dioda powrotu do położenia odniesienia nie zaświeca się.
- **Kody M nie zablokowane przez blokadę funkcji pomocniczych**

Polecenia M00, M01, M02, M30, M98, M99 i M198 (funkcja wywołania podprogramu) są wykonywane nawet w stanie blokady funkcji pomocniczych.
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 KOREKCJA SZYBKOŚCI POSUWU

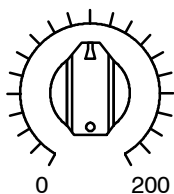
Programowana prędkość posuwu może zostać zmniejszona lub zwiększona przez wartość procentową (%) zadaną za pomocą wybieraka przesterowania. Ta funkcja służy do sprawdzenia programu.

Na przykład, jeżeli szybkość posuwu zadana w programie wynosi 100 mm/min, nastawienie pokrętki przesterowania na 50% powoduje przesunięcie narzędzia z prędkością 50 mm/min.



Rys. 5.2 Korekcja szybkości posuwu

Procedura korekcji szybkości posuwu



KOREKTOR SZYBKOŚCI
POSUWU IMPULSOWEGO

Nastaw wybierak korekcji 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 ciągłej ręcznej szybkości posuwu. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z funkcją korekcji szybkości posuwu.

Ograniczenia

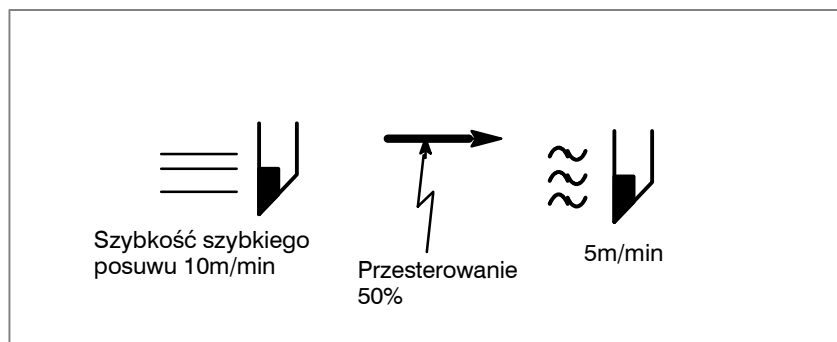
- **Obszar przesterowania**
- **Korekcja podczas gwintowania**

Korekcję można ustawić w przedziale od 0 do 254%. W poszczególnych maszynach przedział ten zależy od specyfikacji producenta maszyny.

Podczas gwintowania przesterowanie jest ignorowane, a szybkość posuwu pozostaje taka, jak zadana w programie.

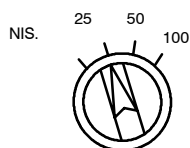
5.3 KOREKTOR SZYBKIEGO POSUWU

Do szybkiego posuwu można zastosować przesterowanie czterostopniowe (F0, 25%, 50% i 100%). F0 jest ustawiany za pomocą parametru Nr 1421.



Rys. 5.3 Korektor szybkiego posuwu

Procedura korekcji szybkiego posuwu



Korektor szybkiego posuwu

Wybierz jedną z czterech szybkości posuwu za pomocą przełącznika korektora szybkiego posuwu podczas szybkiego posuwu. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z funkcją korektora szybkiego posuwu.

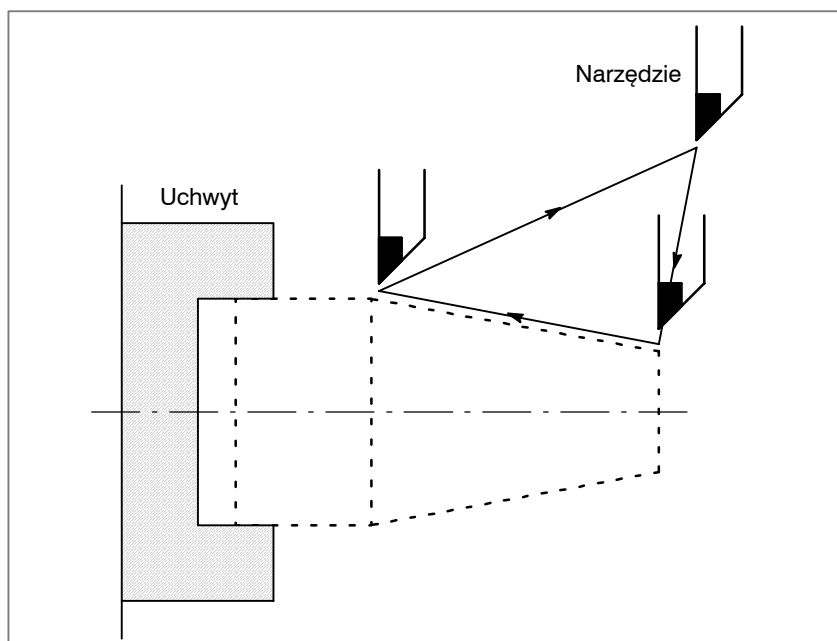
Objaśnienia

Dostępne są następujące rodzaje szybkiego posuwu. Korektor szybkiego posuwu można zastosować do każdego z nich.

- 1) Szybki posuw w G00.
- 2) Szybki posuw podczas stałego cyklu obróbki.
- 3) Szybki posuw w G27, G28 i G30.
- 4) Ręczny szybki posuw.
- 5) Szybki posuw ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego

5.4 RUCH PRÓBNY

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 Ruch próbny

Procedura ruchu próbnego

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



Prędkość ruchu próbnego zmienia się, jak pokazano w poniższej tabeli, zgodnie z klawiszami szybkiego posuwu i parametrami.

| Klawisz szybkiego posuwu | Polecenie programu | |
|--------------------------|---|---|
| | Szybki posuw | Posuw |
| WL. | Szybkość szybkiego biegu | Prędkość ruchu próbnego $\times JV_{max} *2)$ |
| WYL. | Prędkość ruchu próbnego $\times JV$ lub szybkość szybkiego posuwu $*1)$ | Prędkość ruchu próbnego $\times JV$ |

Maks. szybkość posuwu skrawania .. nastawa parametrem nr 1422

Szybkość szybkiego posuwu nastawa parametrem nr 1420

Prędkość ruchu próbnego nastawa parametrem nr 1410

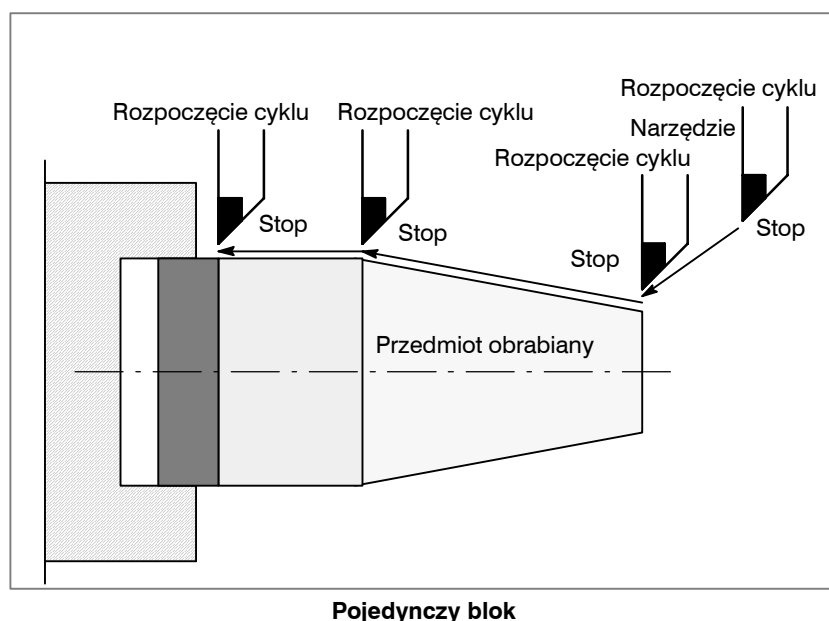
JV: Korektor szybkości posuwu impulsowego

*1) Prędkość ruchu próbnego $\times JV$, kiedy parametr RDR (bit 6 Nr 1401) wynosi

1. Szybkość szybkiego posuwu, kiedy parametr RDR wynosi 0.
- *2) Ograniczony do maksymalnej szybkości posuwu roboczego JVmaks: 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.



Procedura pojedynczego bloku

- 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 do G30, funkcja pojedynczego bloku działa w punkcie pośrednim.

- **Pojedynczy blok podczas stałego cyklu obróbki**

W stałym cyklu obróbki punkty zatrzymania pojedynczego bloku są następujące:

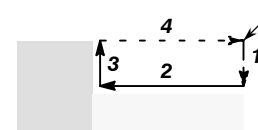
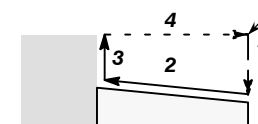
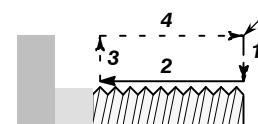
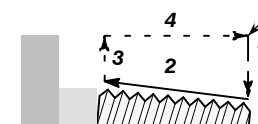
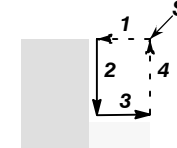
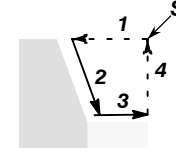
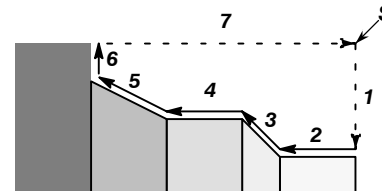
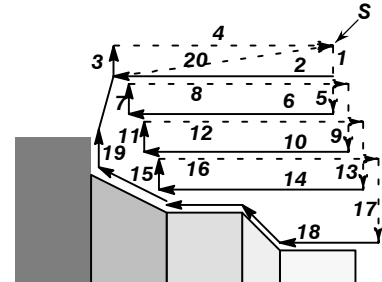
☆G90
(cykl toczenia
zewnętrznego/wewnętrznego)

☆G92
(cykl obróbki gwintu)

☆G94
(cykl toczenia czołowego)

☆G70
(cykl wykańczający)

☆G71
(Cykl zgrubnej obróbki
powierzchni zewnętrznej)
G72
(Cykl zgrubnej obróbki
powierzchni czołowej)

| | | <div><div><div></div><div></div></div><div>Skok narzędzia</div></div> <div><div><div></div><div></div></div><div>S: Pojedynczy blok</div></div> <div><div></div><div>Posuw skrawania</div></div> |
|--|---|--|
| Tor narzędzia | | Objaśnienia |
| Cykl skrawania cylindrycznego | Cykl skrawania stożkowego | Zakłada się, że tor narzędzia 1 do 4 to jeden cykl. Po zakończeniu 4 następuje zatrzymanie. |
|  |  | |
| Cykl gwintowania walcowego | Cykl gwintowania stożkowego | Zakłada się, że tor narzędzia 1 do 4 to jeden cykl. Po zakończeniu 4 następuje zatrzymanie. |
|  |  | |
| Cykl skrawania powierz. końcowej | Cykl skraw. powierz. końc. stożka | Zakłada się, że tor narzędzia 1 do 4 to jeden cykl. Po zakończeniu 4 następuje zatrzymanie. |
|  |  | |
|  | | Zakłada się, że tor narzędzia 1 do 7 to jeden cykl. Po zakończeniu 7 następuje zatrzymanie. |
|  | | |
| Ten rysunek pokazuje przypadek G71. Tak samo jest dla G72. | | Zakłada się, że każdy tor narzędzia 1 do 4,5 do 8,9 do 12, 13 do 16 i 17 do 20 to jeden cykl. Po zakończeniu każdego cyklu następuje zatrzymanie. |

Rys. 5.5 Pojedynczy blok podczas stałego cyklu obróbki (1/2)

☆G73
(cykl skrawania (obróbki) pętli zamkniętej)

☆G74
(Cykl odcinania)
G75
(Cykl toczenia poprzecznego zewnętrznego/wewnętrznego)

☆G76
(powtarzający się cykl obróbki gwintu)

S : Zatrzymanie pojedynczego bloku — — —> Szybki posuw narzędzia
————> Posuw skrawania

| Tor narzędzia | Objaśnienia |
|---|--|
| | <p>Zakłada się, że tor narzędzia 1 do 6 to jeden cykl. Po zakończeniu 10 następuje zatrzymanie.</p> |
| <p>Ten rysunek pokazuje przypadek G74. Tak samo jest dla G75.</p> | <p>Zakłada się, że tor narzędzia 1 do 10 to jeden cykl. Po zakończeniu 10 następuje zatrzymanie.</p> |
| | <p>Zakłada się, że tor narzędzia 1 do 4 to jeden cykl. Po zakończeniu 4 następuje zatrzymanie.</p> |

Rys. 5.5 Pojedynczy blok podczas stałego cyklu obróbki (2/2)

- 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 lub P.

- **Specjalne sterowanie pojedynczego bloku**

Sterowanie dwutorowe wspiera sygnał polecenia pojedynczego bloku dla każdego imaka narzędziowego 1 i 2. Zatrzymanie pojedynczego bloku można więc określić dla programu operacji automatycznej każdego imaka narzędziowego. Należy jednak zauważyć, że jeśli sygnały polecenia pojedynczego bloku dla obu imaków narzędziowych 1 i 2 są włączone, to narzędzia mogą się zatrzymać w różnych położeniach zgodnie z zaprogramowanymi poleceniami.

Funkcja specjalnego sterowania pojedynczego bloku eliminuje takie różnice przez zastosowanie stopu posuwu w imaku narzędziowym w chwili, gdy drugi imak wchodzi w tryb zatrzymania pojedynczego bloku.

Funkcja specjalnego sterowania pojedynczego bloku uaktywnia się, kiedy bit 6 (DSB) parametru Nr 8100 ustawiony jest na 1.

Sygnały polecenia pojedynczego bloku dla imaków narzędziowych 1 i 2 działają nawet wtedy, gdy wykonywana jest funkcja specjalnego sterowania pojedynczego bloku.

Jeżeli imak narzędziowy 1 lub 2 umieszczony jest w stanie maskowania pojedynczego bloku lub stopu posuwu wskutek uruchomienia programu gwintowania lub makropolecenia użytkownika, narzędzie nie zatrzymuje się do zakończenia stanu maskowania.

Imaki narzędziowe nie są zsynchronizowane. Dlatego, jeżeli wykonywane są następujące programy, to stop posuwu zastosowany jest do imaka narzędziowego 2 po zakończeniu X10.0 dla imaka 1, ale narzędzie imaka 2 nie zatrzyma się dokładnie w X10.0.

| | |
|--------------------|--------------------|
| Imak narzędziowy 1 | Imak narzędziowy 2 |
| O0001 ; | O0002 ; |
| G50 X0 ; | G50 X0 ; |
| G01 X10. F100 ; | G01 X20. F100 ; |
| G01 X20. ; | |

6

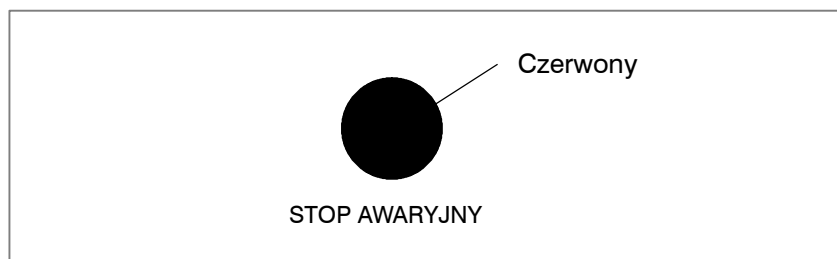
FUNKCJE BEZPIECZEŃSTWA



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 Stop awaryjny

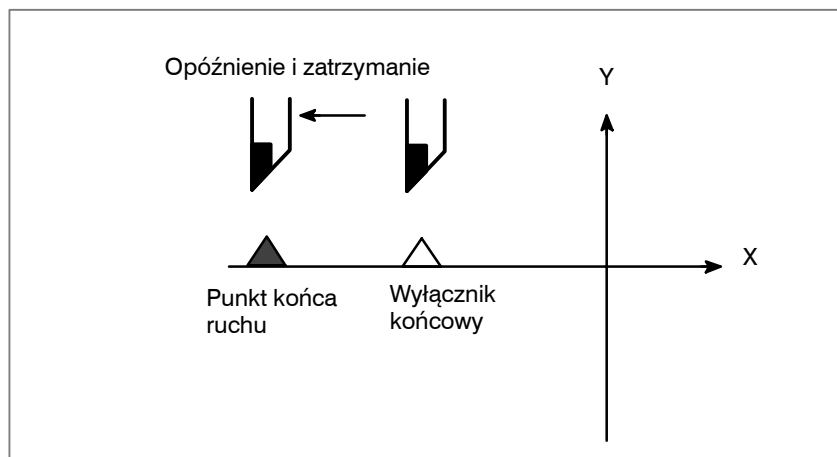
Klawisz ten zostaje zablokowany po naciśnięciu. Chociaż klawisz ten różni się w zależności od producenta maszyny, można go zwykle odblokować przez przekręcenie.

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 Ograniczenie ruchu

Objaśnienia

- **Ograniczenie ruchu podczas operacji automatycznej**
- **Ograniczenie ruchu podczas operacji ręcznej**
- **Zwalnianie ograniczenia ruchu**
- **Alarm**

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.

Podczas operacji ręcznej narzędzie zwalnia i zatrzymuje się jedynie wzdłuż osi, dla której narzędzie dotknęło wyłącznik końcowy. Narzędzie wciąż porusza się wzdłuż pozostałych osi.

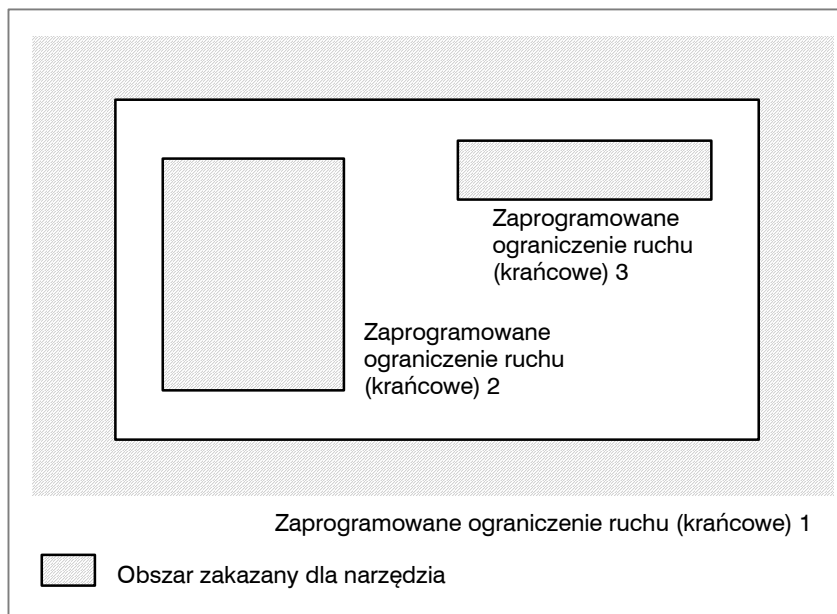
Naciśnij klawisz zerowania, aby wyzerować meldunek alarmu po przesunięciu narzędzia w bezpiecznym kierunku w operacji ręcznej. W celu uzyskania dalszych szczegółów na temat operacji zobacz podręcznik obsługi dostarczony przez producenta maszyny.

| Nr | Komunikat | Opis |
|-----|------------------------|---|
| 506 | Ograniczenie ruchu: +n | Narzędzie przekroczyło ograniczenie ruchu określone dla sprzętu wzdłuż dodatniej osi n-tej (n: 1 do 8). |
| 507 | Ograniczenie ruchu: -n | Narzędzie przekroczyło ograniczenie ruchu określone dla sprzętu wzdłuż ujemnej osi n-tej (n: 1 do 8). |

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

Jeżeli narzędzie przekroczy zaprogramowane ograniczenie ruchu (krajcowe), wyświetlony zostanie meldunek 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.

Objaśnienia

- **Zaprogramowana kontrola obszaru ruchu 1**

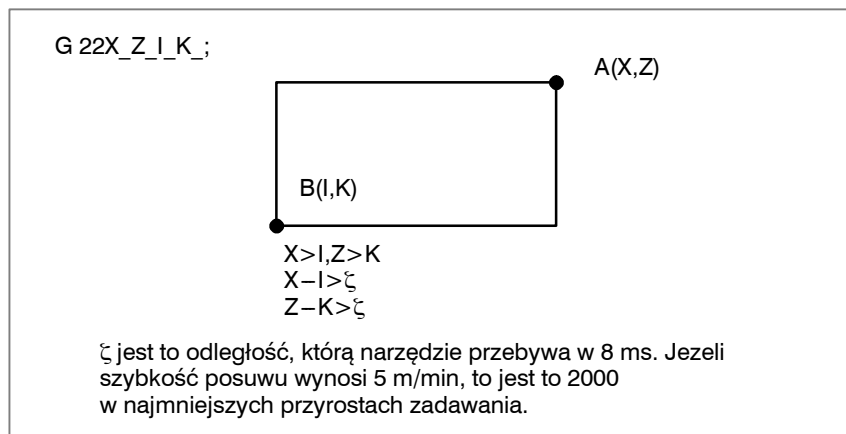
Granice są wyznaczone za pomocą parametru Nr 1320, 1321 lub 1326, 1327 wyznaczają granicę. Poza tym obszarem wyznaczonych granic znajduje się obszar zakazany. Producent maszyny zwykle ustala ten obszar jako maksymalne przemieszczenie.

- **Zaprogramowana kontrola obszaru ruchu 2 (G22, G23)**

Granice są wyznaczone za pomocą parametru Nr 1322, 1323 lub polecenia. Wewnątrz lub na zewnątrz tego obszaru jest obszar zakazany. Parametr ZEW (Nr 1300#0) wybiera obszar zewnętrzny lub wewnętrzny jako obszar zakazany.

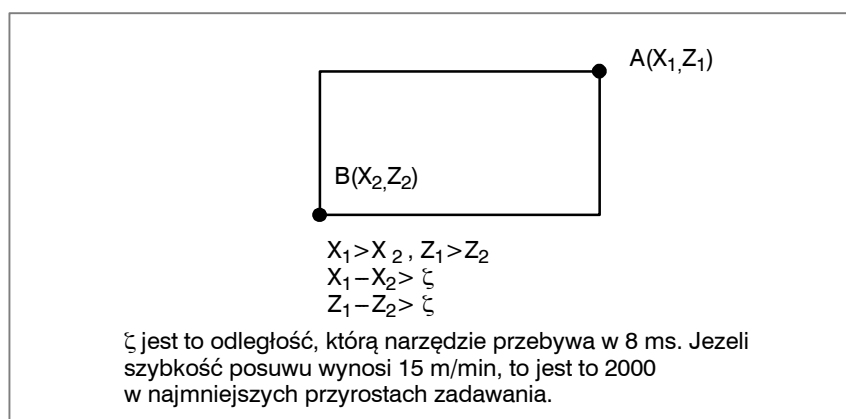
W przypadku polecenia programowego polecenie G22 uniemożliwia wejście narzędzia w obszar zakazany, a polecenie G23 zezwala na wejście w ten obszar. G22 i G23 powinny być programowane niezależnie od innych poleceń w bloku.

Poniższe polecenie tworzy lub zmienia obszar zakazany:



Rys. 6.3 (b) Tworzenie lub zmiana obszaru zakazanego za pomocą programu

Podczas wyznaczania obszaru za pomocą parametrów, należy ustawić punkty A i B pokazane na poniższym rysunku.



Rys. 6.3 (b) Tworzenie lub zmiana obszaru zakazanego za pomocą parametrów

W zaprogramowanej kontroli obszaru ruchu 2, nawet jeżeli wystąpi błąd w kolejności wartości współrzędnych tych dwóch punktów, w obszarze tym zostanie wyznaczony prostokąt za pomocą tych dwóch punktów stanowiących wierzchołki.

Po wyznaczeniu obszaru zakazanego X_1, Z_1, X_2 i Z_2 za pomocą parametrów Nr 1322, 1323, dane powinny zostać określone na podstawie odległości od położenia odniesienia w najmniejszym przyroście zadawania. (Przyrost wyjścia)

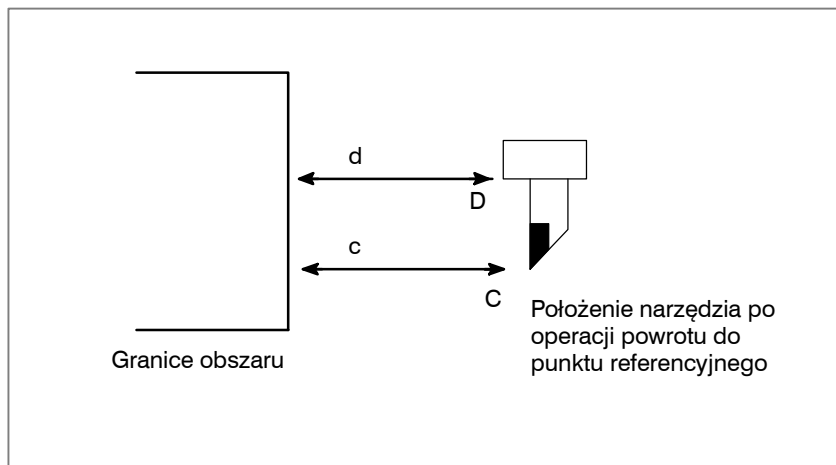
Jeśli obszar zabroniony XZIK jest zadany poleceniem G22, należy podać dane podając odległość od punktu referencyjnego w najmniejszych jednostkach zadawania (przyrost wejścia). Zaprogramowane dane są następnie zamieniane na wartości numeryczne w najmniejszym przyroście zadawania, a wartości ustawiane są jako parametry.

- **Zaprogramowana kontrola obszaru 3**

Ustaw granice za pomocą parametrów Nr 1324 i 1325. Obszar wewnątrz granic staje się obszarem zakazanym.

- **Punkt kontrolny dla obszaru zakazanego**

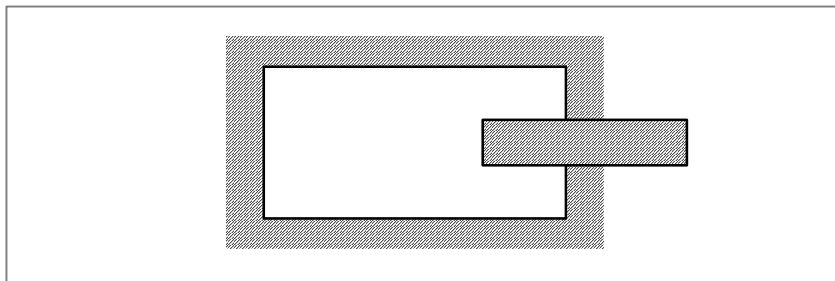
Ustawienie parametrów lub zaprogramowanej wartości (XZIK) zależy od tego, która część narzędzia lub uchwyty narzędziowego jest sprawdzona pod względem wchodzenia w obszar zakazany. Potwierdź pole sprawdzania (górną część narzędzia lub uchwyty narzędzia) przed zaprogramowaniem obszaru zakazanego. Po sprawdzeniu punktu C (górną część narzędzia) na Rys. 6.3 (d) odległość "c" powinna być ustawiona jako dane dla funkcji zaprogramowanego ograniczenia ruchu krańcowego. Po sprawdzeniu punktu D (uchwyt) należy ustawić odległość "d".



Rys. 6.3 (d) Ustalanie obszaru zakazanego

- **Zachodzenie obszarów zakazanych**

Obszar można ustalić w plikach.



Rys. 6.3 (e) Ustalanie obszarów zakazanych zachodzących na siebie

Niepotrzebne granice powinny być ustawione poza obszarem przemieszczenia maszyny.

- **Skuteczny czas dla obszaru zakazanego**

Każde ograniczenie 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 zaprogramowanego ograniczenia ruchu (krańcowego) 2).

- **Zwalnianie alarmów**

Jeżeli narzędzie przestało poruszać się w obszarze zakazanym, naciśnięcie klawisza stopu awaryjnego, aby zwolnić ten niepożądany stan i przesunąć narzędzie poza obszar zakazany w trybie G23; następnie, jeżeli nastawienie jest błędne, popraw je i ponownie wykonaj operację powrotu do punktu referencyjnego.

- **Zmiana z G23 na G22 w obszarze zakazanym**

Jeżeli G23 jest przełączony na G22 w obszarze zakazanym, powoduje to następujące konsekwencje.

(1) Jeżeli obszar zakazany jest wewnątrz, alarm wystąpi podczas następnego ruchu.

(2) Jeżeli obszar zakazany jest na zewnątrz, alarm wystąpi natychmiast.

- **Nastawianie obszaru zakazanego w sterowaniu dwutorowym**

W przypadku sterowania dwutorowego ustaw obszar zakazany dla każdego imaka narzędziowego.

ADNOTACJA

Jeżeli dwa nastawiane punkty pokrywają się podczas określania obszaru zakazanego, obszar ten wygląda następująco:

(1) Jeżeli obszar zakazany jest wprowadzony do pamięci kontroli obszaru ruchu 1, wszystkie obszary stanowią obszary zakazane.

(2) Jeżeli obszar zakazany jest wprowadzony do pamięci kontroli obszaru ruchu 2 lub 3, wszystkie obszary mogą się przesuwac.

- **Wielkość wyjechania poza zaprogramowane ograniczenie ruchu**

Jeżeli maksymalna wielkość szybkiego posuwu wynosi F (mm/min), to maksymalna wielkość wyjechania poza obszar – L (mm) – zaprogramowanego ograniczenia ruchu jest wynikiem następującego równania:

$$L \text{ (mm)} = F/7500$$

Narzędzie wchodzi w ustalony obszar zakazany o L (mm). Bit 7 (BFA) parametru Nr 1300 służy do zatrzymania narzędzia, kiedy dojdzie ono do punktu L mm w niewielkiej odległości od zadanego obszaru. W tym przypadku narzędzie nie wejdzie w obszar zakazany.

- **Określanie czasu wyświetlania alarmu**

Parametr BFA (bit 7 Nr 1300) określa, czy meldunek alarmu ma zostać wyświetlony chwilę przed wejściem narzędzia w obszar zakazany, czy natychmiast po wejściu w ten obszar.

Alarm

| Numer | Komunikat | Opis |
|-------|---------------------|--|
| 500 | OGRAN. RUCHU: +n | Przekroczono dodatnią n -tą (1–8) półoś zaprogramowanego ograniczenia ruchu 1. |
| 501 | OGRAN. RUCHU: –n | Przekroczono ujemną n -tą (1–8) półoś zaprogramowanego ograniczenia ruchu 1. |
| 502 | OGRAN. RUCHU: +n | Przekroczono dodatnią n -tą (1–8) półoś zaprogramowanego ograniczenia ruchu 2. |
| 503 | OGRAN. RUCHU: –n | Przekroczono ujemną n -tą (1–8) półoś zaprogramowanego ograniczenia ruchu 2. |
| 504 | OGRAN. RUCHU: +n | Przekroczono dodatnią n -tą (1–8) półoś zaprogramowanego ograniczenia ruchu 3. |
| 505 | OGRAN. RUCHU: –n | Przekroczono ujemną n -tą (1–8) półoś zaprogramowanego ograniczenia ruchu 3. |

6.4

BARIERA UCHWYTU I KONIKA



Funkcja bariery uchwytu i konika zapobiega uszkodzeniom maszyny na skutek sprawdzania, czy ostrze narzędzia powoduje uszkodzanie uchwytu albo konika.

Określ obszar, do którego narzędzie nie może się dostać (obszar zablokowany). Można tego dokonać przy użyciu specjalnego ekranu ustawiania według kształtów uchwytu i konika. Jeżeli ostrze narzędzia wejdzie w zdefiniowany obszar podczas procesu obróbki, funkcja ta zatrzymuje narzędzie i powoduje włączenie alarmu.

Narzędzie można usunąć z tego obszaru jedynie przez cofnięcie go w kierunku przeciwnym do tego, w którym się uprzednio poruszało.

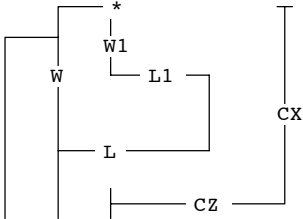
Nastawianie barier uchwytu i konika

• Nastawianie kształtów uchwytu i konika

- 1 Naciśnij klawisz  .
- 2 Naciśnij klawisz  klawisz następnego menu. , a następnie naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału **[BARIER]**.
- 3 Naciskanie klawisza strony powoduje wyświetlanie na przemian ekranu ustawiania bariery uchwytu i ekranu ustawiania barier konika.

Ekran ustawiania bariery uchwytu

BARIERA (UCHWYT)
00000 N00000



TY=0(0:WEW,1:ZE)

L = 50.000

W = 60.000

L1= **25.000**

W1= 30.000

CX= 200.000

CZ= -100.000

AKTUALNA POZYCJA (BEZWZGLE.)

X 200.000 Z 50.000

> _

MDI **** * * * * 14:46:09

[][P.WSPD][][**BARIER**][(OPRC)]

Ekran nastawiania barier konika

| BARIERA (KONIK) | | O0000 N00000 |
|------------------------------|----------|---|
| | | L = 100.000 D = 200.000 L1 = 50.000 D1 = 100.000 L2 = 50.000 D2 = 50.000 D3 = 30.000 TZ = 100.000 |
| AKTUALNA POZYCJA (BEZWZGLE.) | | |
| X | 200.000 | Z 50.000 |
| > _ | | |
| MDI **** * * * * | | 14:46:09 |
| [WPROW] | [+WPROW] | [USTAW] [] [] |

- 4 Ustaw kursor dla każdego elementu definiującego kształt uchwyty lub konika, wpisz odpowiadającą wartość, a następnie naciśnij klawisz programowalny **[WPROW.]**. Wartość zostaje ustawiona. Naciśnięcie klawisza programowalnego **[+WPROW.]** po wpisaniu wartości powoduje dodanie wpisanej wartości do wartości bieżącej, tak więc nowe ustawienie jest sumą tych dwóch wartości.

Elementy CX i CZ, pojawiające się na ekranie ustawiania bariery uchwyty oraz element TZ na ekranie ustawiania barier konika mogą również zostać ustawione w inny sposób. Ręcznie przesuń narzędzie w pożądane położenie, a następnie naciśnij klawisz programowalny **[USTAW]**, aby ustawić współrzędną(e) narzędzia w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego. Jeżeli narzędzie posiadające korekcję różną od 0 jest ręcznie przesuwane w żądane położenie bez zastosowania kompensacji, ustaw wielkość kompensacji narzędzia w ustawionym układzie współrzędnych.

Elementów innych niż CX, CZ i TZ nie można ustawić za pomocą klawisza programowalnego **[USTAW]**.

Przykład)

Kiedy ostrze narzędzia w czasie obróbki wchodzi w obszar zakazany, funkcja zatrzymuje posuw i wyświetla komunikat alarmu. Ponieważ układ maszyny może zatrzymać się dopiero po chwilowym opóźnieniu względem zatrzymania CNC, narzędzie zatrzyma się dopiero w punkcie wytyczonym przez zadane granice. Dlatego ze względów bezpieczeństwa ustaw obszar trochę większy niż zdefiniowany. Odległość między granicami tych dwóch obszarów L obliczana jest z następującego równania w oparciu o szybkość szybkiego posuwu.

$$L = (\text{Szybkość szybkiego posuwu}) \times \frac{1}{7500}$$

Jeżeli szybkość szybkiego posuwu wynosi, na przykład, 15 m/min, ustaw obszar o granicach 2 mm poza zdefiniowanym obszarem. Kształt uchwyty i konika można ustawić za pomocą parametrów Nr 1330 do 1345.

OSTROŻNIE

Ustaw tryb G23 przed próbą określenia kształtów uchwyty i konika.

- **Powrót do położenia odniesienia**

- 1 Przesuń narzędzie do położenia odniesienia wzdłuż osi X i Z. Funkcja bariery uchwytu konika zaczyna działać dopiero po zakończeniu operacji powrotu do punktu referencyjnego po załączeniu zasilania.

Jeżeli dostarczono absolutny detektor pozycji, nie zawsze należy wykonywać operację powrotu do punktu referencyjnego. Jednak należy określić zależność położenia między maszyną a absolutnym detektorem pozycji.

- **G22, G23**

- 1 Po operacji powrotu do punktu referencyjnego określenie G22 (przy załączonym zaprogramowanym ograniczeniu ruchu) uaktywnia obszary zablokowane uchwytu i konika. Określenie G23 (przy wyłączonym zaprogramowanym ograniczeniu ruchu) dezaktywuje tę funkcję.

Nawet jeżeli określono G22, można dezaktywować obszar zablokowany konika przez wydanie sygnału bariery konika.

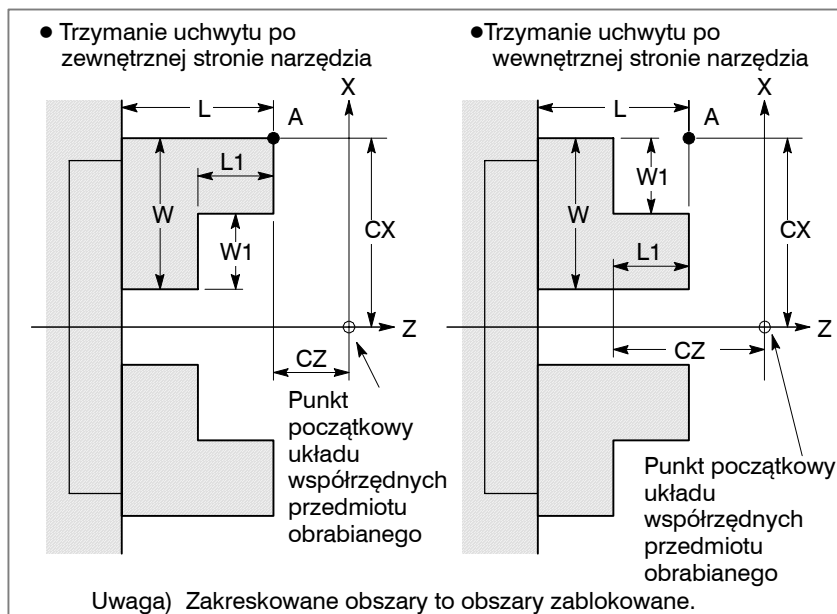
Po pchnięciu konika w górę względem przedmiotu obrabianego lub po oddzieleniu go od przedmiotu obrabianego za pomocą funkcji pomocniczych, sygnały PMC są stosowane do uaktywnienia lub deaktywacji obszaru ustawiania konika.

| Kod G | Sygnał bariery konika | Bariera uchwytu | Bariera konika |
|-------|-----------------------|-----------------|----------------|
| G22 | 0 | Działa | Działa |
| | 1 | Działa | Nie działa |
| G23 | Brak relacji | Nie działa | Nie działa |

G22 jest zwykle wybierany przy załączonym zasilaniu. Jednak stosując G23, bit 7 parametru Nr 3402, można go zmienić na G23.

Objaśnienia

- **Ustawianie kształtu bariery uchwytu**



| Symbol | Opis |
|--------|---|
| TY | Wybór kształtu uchwytu (0: Trzymanie wewnętrznej strony narzędzia, 1: Trzymanie zewnętrznej strony narzędzia) |
| CX | Położenie uchwytu (wzdłuż osi X) |
| CZ | Położenie uchwytu (wzdłuż osi Z) |
| L | Długość szczęki uchwytu |
| W | Głębokość szczęk uchwytu (promień) |
| L1 | Trzymanie długości szczęk uchwytu |
| W1 | Trzymanie głębokości szczęk uchwytu (promień) |

TY :

Wybór typu uchwytu w oparciu o jego kształt. Określenie 0 wybiera uchwyt, który trzyma wewnętrzną stronę narzędzia. Określenie 1 wybiera uchwyt, który trzyma zewnętrzną stronę narzędzia. Zakłada się, że uchwyt jest symetryczny względem swojej osi Z.

CX, CZ:

Określ współrzędne położenia uchwytu, punkt A, w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego. Współrzędne te nie są takie same, jak w układzie współrzędnych maszyny. W tabeli 6.4 (a) podano wykaz jednostek używanych do zadawania danych.

OSTRZEŻENIE

System programowania określa, czy stosowane jest programowanie średnic czy programowanie promieni dla osi. Jeżeli stosowane jest programowanie średnic dla osi, zastosuj je do wpisania danych dla tej osi.

Tabela 6.4 (a) Jednostki

| Wymiary przyrostowe | Jednostki danych | | Dopuszczalny zakres wartości danych |
|---------------------|------------------|--------------|-------------------------------------|
| | IS-A | IS-B | |
| Metryczne | 0.001 mm | 0.0001 mm | -99999999 to +99999999 |
| Calowe | 0.0001 cala | 0.00001 cala | -99999999 to +99999999 |

L, L1, W, W1:

Zdefiniuj kształt uchwytu. W tabeli 6.4 (b) podano wykaz jednostek używanych do zadawania danych.

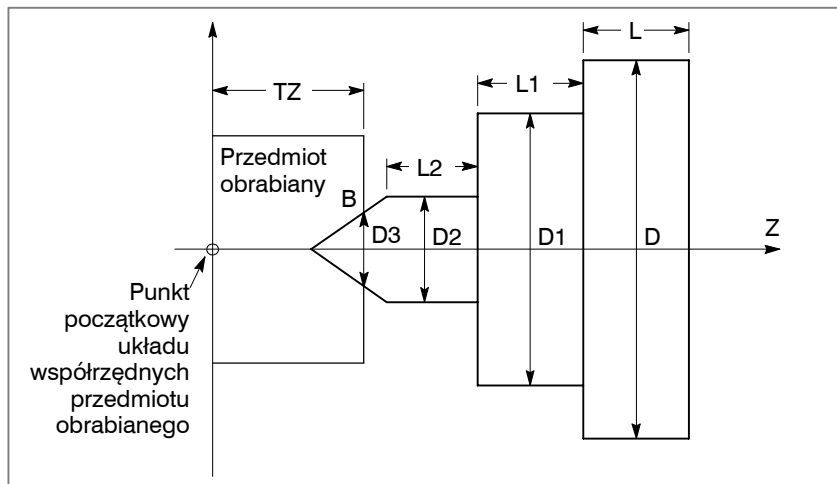
OSTRZEŻENIE

Zawsze określaj W i W1 podając promień. Jeżeli programowanie promieni stosowane jest dla osi Z, określ L i L1 podając promień.

Tabela 6.4 (b) Jednostki

| Wymiary przyrostowe | Jednostki danych | | Dopuszczalny zakres wartości danych |
|---------------------|------------------|--------------|-------------------------------------|
| | IS-A | IS-B | |
| Metryczne | 0.001 mm | 0.0001 mm | -99999999 to +99999999 |
| Calowe | 0.0001 cala | 0.00001 cala | -99999999 to +99999999 |

● Ustawianie kształtu bariery konika



| Symbol | Opis |
|--------|---------------------------------|
| TZ | Położenie konika (wzdłuż osi Z) |
| L | Długość konika |
| D | Średnica konika |
| L1 | Długość konika (1) |
| D1 | Średnica konika (1) |
| L2 | Długość konika (2) |
| D2 | Średnica konika (2) |
| D3 | Średnica konika (3) |

TZ :

Określa współrzędną Z uchwytu, punkt B, w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego. Współrzędne te nie są takie same, jak w układzie współrzędnych maszyny. W tabeli 6.4 (c) podano wykaz jednostek używanych do zadawania danych. Zakłada się, że konik jest symetryczny względem swojej osi Z

OSTRZEŻENIE

System programowania określa, czy stosowane jest programowanie średnic czy programowanie promieni dla osi Z.

Tabela 6.4 (c) Jednostki

| Wymiary przyrostowe | Jednostki danych | | Dopuszczalny zakres wartości danych |
|---------------------|------------------|--------------|-------------------------------------|
| | IS-A | IS-B | |
| Metryczne | 0.001 mm | 0.0001 mm | -99999999 to +99999999 |
| Calowe | 0.0001 cala | 0.00001 cala | -99999999 to +99999999 |

L, L1, L2, D, D1, D2, D3:

Zdefiniuj kształt konika. W tabeli 6.4 (d) podano wykaz jednostek używanych do zadawania danych.

OSTRZEŻENIE

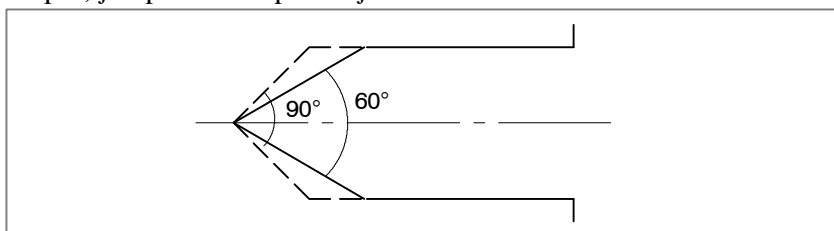
Zawsze określaj D, D1, D2 oraz D3 w programowaniu średnic. Jeżeli dla osi Z stosowane jest programowanie promieni, określ L, L1 i L2 podając promień.

Tabela 6.4 (d) Jednostki

| Wymiary przyrostowe | Jednostki danych | | Dopuszczalny zakres wartości danych |
|---------------------|------------------|--------------|-------------------------------------|
| | IS-A | IS-B | |
| Metryczne | 0.001 mm | 0.0001 mm | -99999999 to +99999999 |
| Calowe | 0.0001 cala | 0.00001 cala | -99999999 to +99999999 |

- **Ustawianie obszaru zablokowanego dla końcówki konika**

Kąt końcówki konika wynosi 60 stopni. Obszar zablokowany jest zdefiniowany dookoła końcówki przy założeniu, że kąt wynosi 90 stopni, jak pokazano poniżej.



Ograniczenia

- **Prawidłowe określenie obszaru zablokowanego**

Jeżeli obszar zablokowany jest określony nieprawidłowo, istnieje prawdopodobieństwo, że nie będzie można go wyznaczyć. Unikaj następujących ustawień:

- $L < L1$ lub $W < W1$ w ustawieniach kształtu uchwytu.
- $D2 < D3$ w ustawieniach kształtu konika.
- Zachodzenie ustawień uchwytu na konika.

- **Cofanie z obszaru zablokowanego**

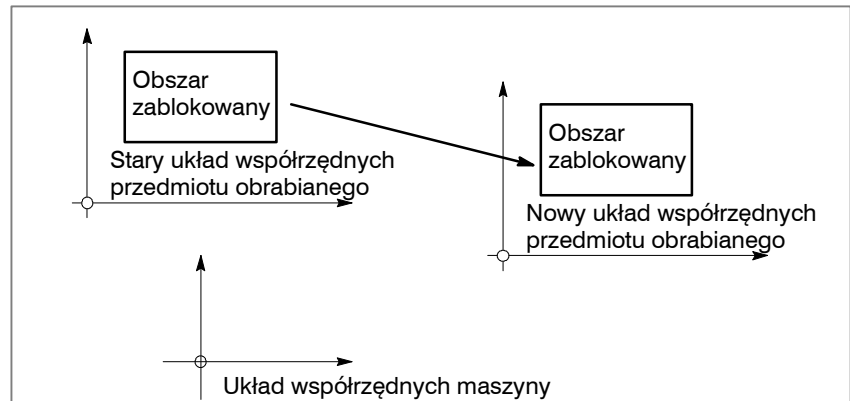
Jeżeli narzędzie wejdzie w obszar zablokowany i uruchomiony zostanie alarm, przełącz się na tryb ręczny, wycofaj narzędzie ręcznie, a następnie wyzeruj układ, aby wyłączyć alarm. W trybie ręcznym narzędzie może przesuwać się tylko w kierunku odwrotnym do tego, w którym się uprzednio poruszało. Narzędzia nie można przesuwać w tym samym kierunku (w głąb obszaru), w jakim poruszało się zanim weszło w ten obszar.

Kiedy obszary zablokowane dla uchwytu i konika są aktywne i narzędzie jest już umieszczone w nich, wydawany jest meldunek alarmu podczas ruchu narzędzia. Jeżeli narzędzia nie można wycofać, zmień ustawienia obszarów zablokowanych tak, aby narzędzie znalazło się poza nimi, wyzeruj system, aby wyłączyć alarm, a następnie wycofaj narzędzie. Na koniec wróć do pierwotnych ustawień.

• Układ współrzędnych

Obszar zablokowany jest definiowany przy pomocy układu współrzędnych przedmiotu obrabianego. Zwróć uwagę na następujące zagadnienia.

- 1 Jeżeli układ współrzędnych przedmiotu obrabianego przesuwa się za pomocą polecenia lub operacji, obszar zablokowany również przesuwa się o taką samą wielkość.



Zastosowanie następujących poleceń i operacji spowoduje przesunięcie układu współrzędnych przedmiotu obrabianego.

Polecenia:

G54 do G59, G52, G50 (G92 w układzie kodu G, B lub C)

Operacje:

Przesterowanie kółkiem ręcznym, zmiana korekcji względem położenia odniesienia przedmiotu obrabianego, zmiana wielkości kompensacji narzędzia (kompensacja geometrii narzędzia), operacja podczas blokady maszyny, operacja ręczna przy wyłączonym sygnale bezwzględny maszyny

- 2 Jeżeli narzędzie wejdzie w obszar zablokowany podczas operacji automatycznej, ustaw sygnał dodania ręcznego przesunięcia do współrzędnych bezwzględnych, *ABSM, na 0 (zał.), a następnie ręcznie wycofaj narzędzie z tego obszaru. Jeżeli ten sygnał wynosi 1, odległość o jaką przesuwa się narzędzie podczas operacji ręcznej nie jest liczona we współrzędnych narzędzia układu współrzędnych przedmiotu obrabianego. Wynikiem jest stan, w którym narzędzie może nigdy nie być wycofane z obszaru zablokowanego.

• Zaprogramowane ograniczenie ruchu (krańcowe) 2

Meldunki alarmów

Jeżeli istnieje funkcja zaprogramowanego ograniczenia ruchu 2 i funkcja bariery uchwytu konika, funkcja bariery ma priorytet nad ograniczeniem ruchu. Zaprogramowane ograniczenie ruchu 2 jest ignorowane.

| Numer | Komunikat | Opis |
|-------|------------------|--|
| 502 | OGRAN. RUCHU: +X | Narzędzie weszło w obszar zablokowany podczas ruchu w kierunku dodatnim osi X. |
| | OGRAN. RUCHU: +Z | Narzędzie weszło w obszar zablokowany podczas ruchu w kierunku dodatnim osi Z. |
| 503 | OGRAN. RUCHU: -X | Narzędzie weszło w obszar zablokowany podczas ruchu w kierunku ujemnym osi X. |
| | OGRAN. RUCHU: -Z | Narzędzie weszło w obszar zablokowany podczas ruchu w kierunku ujemnym osi Z. |

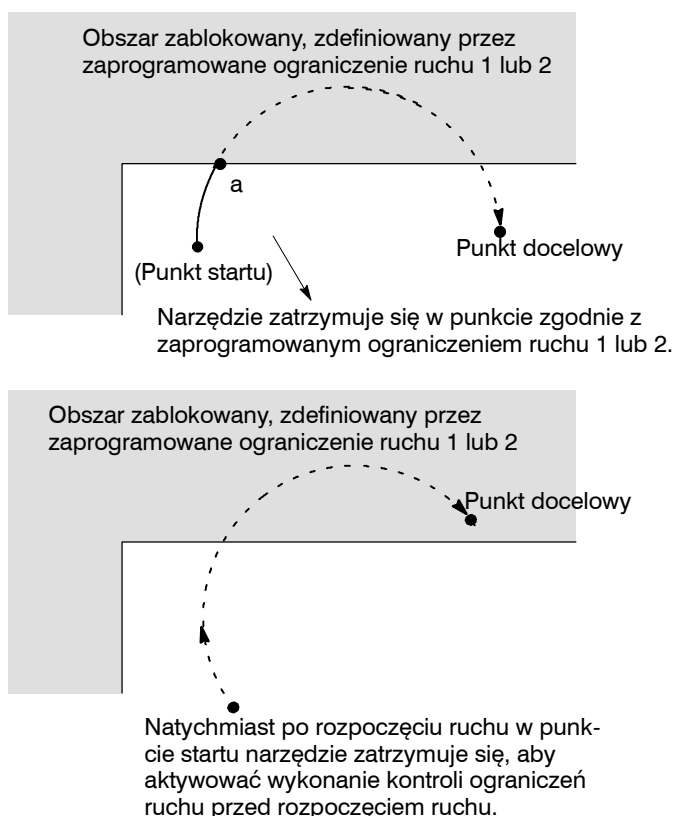
6.5 KONTROLA OGRANICZEŃ RUCHU PRZED WYKONANIE PRZEMIESZCZENIA

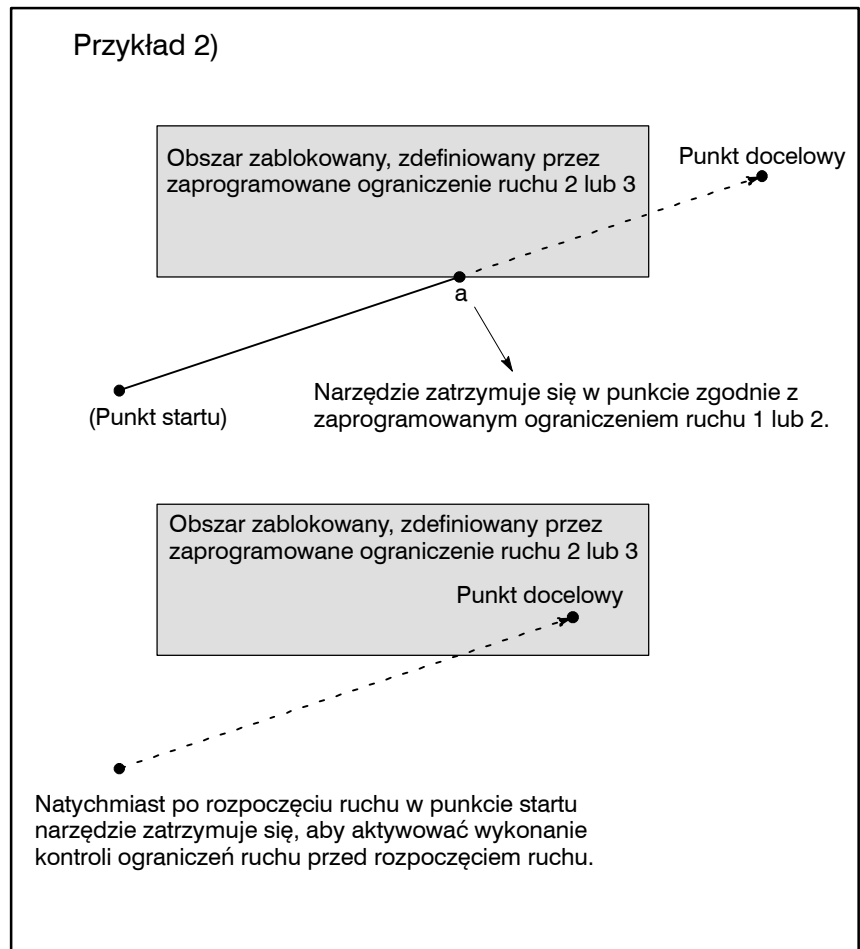
Podczas operacji automatycznej przed wykonaniem ruchu określonego przed uruchomieniem zadanego bloku sprawdzany jest, czy narzędzie wchodzi w obszar zakazany, zdefiniowany przez zaprogramowane ograniczenie ruchu 1, 2 lub 3 za pomocą określenia położenia punktu docelowego z położenia aktualnego maszyny i określonej 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). Jeżeli jednak narzędzie wejdzie w obszar zablokowany, zdefiniowany przez zaprogramowane ograniczenie ruchu 1, 2 lub 3, uruchomi się alarm. (Zobacz poniższe przykłady.)

Przk. 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 (bit 2 parametru Nr 1301).

Ograniczenia

• Blokada maszyny

Jeżeli blokada maszyny jest zastosowana w chwili startu ruchu, nie wykonywana jest kontrola ograniczeń ruchu przed jego rozpoczęciem.

• G23

Jeżeli zaprogramowane ograniczenie ruchu 2 jest nieaktywnym (tryb G23), nie wykonywane jest sprawdzenie w celu określenia, czy narzędzie wchodzi w obszar zablokowany, zdefiniowany przez zaprogramowane ograniczenie ruchu 2.

• Ponowny start 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 zablokowanym.

- **Blok złożony z wielu operacji**
Jeżeli wykonywany jest blok złożony z wielu operacji (np. stałego cyklu obróbki i interpolacji wykładniczej), alarm uruchomi się w momencie rozpoczęcia jakiegokolwiek operacji, której punkt docelowy przypada na obręb obszaru zablokowanego.
- **Tryb interpolacji cylindrycznej**
W trybie interpolacji cylindrycznej kontrola nie jest wykonywana.
- **Tryb interpolacji układu współrzędnych biegunowych**
W trybie interpolacji układu współrzędnych biegunowych, kontrola nie jest wykonywana.
- **Sterowanie osi pochylonych**
Jeżeli wybrana zostanie opcja sterowania osi nachylonych, kontrola nie jest wykonywana.
- **Pojedyncze sterowanie synchroniczne**
W pojedynczym sterowaniu synchronicznym sprawdzana jest tylko oś główna; natomiast nie sprawdzane są osie podporządkowane.
- **Rysowanie**
W czasie rysowania (kiedy jest wykonywany tylko rysunek (bez obróbki)) kontrola nie jest przeprowadzana.
- **Sterowanie osi PMC**
Kontrola nie jest wykonywana w przypadku ruchu opartego o sterowanie osi PMC.
- **Bariera konika/uchwyty**
Kontrola nie jest wykonywana w obszarze bariery konika/uchwyty (układ tokarki).
- **Mieszany tryb synchroniczny**
Kontrola nie jest wykonywana, jeżeli oś umieszczona jest w mieszanym trybie synchronicznym (dwutorowe sterowanie tokarki).

Alarm

| Numer | Komunikat | Opis |
|-------|----------------------|--|
| 506 | OGRAN. RUCHU : +n | Kontrola ograniczeń ruchu przed wykonaniem ruchu pokazuje, że punkt na końcu bloku wchodzi w obszar zakazany ograniczenia ruchu w dodatnim kierunku osi n. Dokonaj poprawek w programie. |
| 507 | OGRAN. RUCHU : -n | Kontrola ograniczeń ruchu przed wykonaniem ruchu pokazuje, że punkt na końcu bloku wchodzi w obszar zakazany ograniczenia ruchu w ujemnym kierunku osi n. Dokonaj poprawek w programie. |

7

ALARM I FUNKCJE AUTODIAGNOSTYCZNE



Z chwilą wystąpienia alarmu pojawi się odpowiedni ekran alarmów wskazujący jego przyczynę. Przyczyny alarmów są klasyfikowane na podstawie kodów błędów. Maks. 25 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 diagnozy automatycznej.

7.1 WYŚWIETLACZ ALARMÓW

Objaśnienia

- Ekran alarmów

W chwili wystąpienia alarmu pojawia się ekran alarmów.


| | | | |
|------------------|---------------------------|-------------|--------------------|
| KOMUNIKAT ALARMU | | O0000 00000 | |
| 100 | ZAPIS PARAMETRU DOZWOLONY | | |
| 510 | OGRAN. RUCHU :+X | | |
| 520 | OGRAN. RUCHU :+2 | | |
| 530 | OGRAN. RUCHU :+3 | | |
| MDI ***** | | ALM | S 0 T0000 18:52:05 |
| {ALARM} | | {KOMUN} | {HISTR.}{ }{ } |

- Inna metoda
wyświetlania
alarmów

W niektórych przypadkach nie pojawia się ekran alarmów, ale w dolnej części ekranu wyświetlany jest napis ALM.

| | | | |
|-----------------------------|-------------------|--------------|-------------------------|
| PARAMETR (INTERFEJS RS232C) | | O1000 N00010 | |
| 0100 | ENS | NCR | CTV |
| | 0 0 0 0 | 0 0 | 0 0 |
| 0101 | NFD | ASI | SB2 |
| | 0 0 0 0 | 0 0 | 0 1 |
| 0102 | NR URZADZ. (K-0) | | 2 |
| 0103 | SZYB.TRANS. (K-0) | | 10 |
| 0111 | NFD | ASI | SB2 |
| | 0 0 0 0 | 0 0 | 0 0 |
| 0112 | NR URZAD. (K-1) | | 0 |
| 0113 | SZYB.TRANS. (K-1) | | 0 |
| >_ MEM ***** | | ALM | S 0 T0000 08:41:27 |
| {SZUK.N} | | {WL.:1} | {WYL.:0}{+WPROW}{WPROW} |

W tym przypadku wyświetlony zostanie następująco ekran alarmów:

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny  .
- 2 Naciśnij klawisz programowy wyboru rozdziału [ALARM].

- **Zerowanie alarmu**

Kody i komunikaty błędów wskazują przyczynę alarmu. Aby usunąć alarm, należy usunąć jego przyczynę, a następnie nacisnąć klawisz zerowania.

- **Kod błędów**

Kody błędów są klasyfikowane w następujący sposób:

Nr 000 do 255: Alarmy P/S (Błędy programów)*¹

Nr 300 do 349: Alarmy przetwornika położenia (APC)

Nr 350 do 399: Alarmy przetwornika szeregowego (SPC)

Nr 400 do 499: Alarmy serwa

Nr 500 do 599: Alarmy ograniczenia ruchu

Nr 700 do 749: Alarmy przegrzania

Nr 750 do 799: Alarmy wrzeciona

Nr 900 do 999: Alarmy systemowe

Nr 5000 do : Alarmy P/S (Błędy programu)

*1 : W przypadku alarmów Nr 000 do 232 występujących wraz z operacją drugoplanową, pojawia się napis "alarm xxxBP/S" (gdzie xxx oznacza numer alarmu). Dla Nr 140 pojawia się tylko alarm BP/S.




Zobacz wykaz kodów błędów w załączniku aby zapoznać się ze szczegółami dotyczącymi kodów błędów.

7.2 WYŚWIETLENIE ZAISTNIAŁYCH ALARMÓW

Maks. 25 ostatnich alarmów CNC może zostać zapamiętanych i wyświetlonych na ekranie.

Wyświetl archiwum alarmów w sposób podany poniżej.

Procedura wyświetlania archiwum alarmów

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 2 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału **[HISTR.]**.
Pojawi się archiwum alarmów.
Wyświetlane są następujące informacje:
(1)Data uruchomienia alarmu
(2)Nr alarmu
(3)Komunikat alarmu (niektóre są bez komunikatu)
(4)Numer strony
- 3 Zmień stronę za pomocą klawisza strony  lub .
- 4 Aby wykasować zapisane informacje, naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**, a następnie klawisz **[USUN]**.

HIST. ALARMOW

O0100 N00001

(1)94.02.14 16:43:48

STR.=1

(2)010 (3)NIEWLĄSCIWY KOD-G

(4)

94.02.13 8 : 22 : 21

506 OGRAN. RUCHU : +X

94.02.12 20 : 15 : 43

417 ALARM SERWO : OS X PARAM.CYFR

MEM * * * * *

19 : 47 : 45

[ALARM]

[KOMUN]

[**HISTR.**]

[]




[(OPRC)]

7.3

KONTROLA W EKRANIE AUTOMATYCZNYCH DIAGNOZ

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 automatycznych diagnoz.

Procedura diagnostyki

- 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 klawisza strony  lub .
 - (2) Metoda z użyciem klawisza programowalnego
 - Za pomocą klawisza wprowadź numer diagnozowanych danych, które mają być wyświetlone.
 - Naciśnij **[SZUK.N]**.

| DIAGNOST. (OGOLNA) | | O0000 N00000 |
|---|-------------------------------|--------------|
| 000 | CZEKA NA SYGNAL FIN | :0 |
| 001 | RUCH | :0 |
| 002 | PRZERWA | :0 |
| 003 | SPRAWDZENIE POŁOŻENIA | :0 |
| 004 | KOREKTOR POSUWU ROBOCZEGO 0% | :0 |
| 005 | BLOKADA RUCHU/STARTU | :0 |
| 006 | SPR.OSIAGNIECIA OBR.WRZECIONA | :0 |
|)_ | | |
| EDIT * * * * * | | 14 : 51 : 55 |
| <div> <div>(PARAM)</div> <div>(DIAGNO)</div> <div>(PMC)</div> <div>(SYSTEM)</div> <div>(OPRC)</div> </div> | | |

Objaśnienia

- **Ekran wyświetlania automatycznych diagnoz sterowania dwutorowego**

W przypadku sterowania dwutorowego wyświetlany jest ekran diagnostyczny dla wybranego imaka narzędziowego za pomocą przełącznika wybierania imaka narzędziowego. W przypadku wyświetlenia ekranu diagnostycznego dla drugiego imaka, określ ten imak za pomocą przełącznika wybierania imaka narzędziowego.

Objaśnienia

Liczby diagnostyczne od 000 do 015 wskazują stany, w których wydawane jest polecenie, pozornie nie wykonywane. Poniższa tabela zawiera wykaz stanów wewnętrznych, kiedy na ekranie wyświetlane jest 1 na końcu każdej linii.

Tabela 7.3 (a) Alarm wyświetla się po wydaniu pozornie nie wykonywanego polecenia

| Nr | Wyświetlacz | Stan wewnętrzny po wyświetleniu 1 |
|-----|---------------------------------|--|
| 000 | CZEKA NA SYGNAL FIN | Wykonywana jest funkcja M, S, T |
| 001 | RUCH | Wykonywane jest polecenie przesunięcia ruchu (jazdy) w operacji automatycznej |
| 002 | PRZERWA | Wykonywana jest przerwa |
| 003 | SPRAWDZENIE POŁOŻENIA | Wykonywane jest sprawdzenie położenia |
| 004 | KOREKTOR POSUWU ROBOCZEGO 0% | Korekcja posuwu skrawania 0% |
| 005 | BLOKADA RUCHU/STARTU | Załączona blokada |
| 006 | SPR. OSIĄGNIĘCIA OBR. WRZECIONA | Czekanie na włączenie sygnału osiągnięcia prędkości obrotowej wrzeciona |
| 010 | WYSYLA | Dane są wysyłane przez interfejs dziurkarki |
| 011 | CZYTA | Dane są wprowadzane przez interfejs dziurkarki |
| 012 | CZEKA NA ZACISKANIE – LUZOWANIE | Czekanie na zakończenie zaciskania/luzowania stołu indeksującego przed/po starcie indeksowania stołu wzdłuż osi B |
| 013 | KOREKTOR POSUWU JOG 0% | Korekcja posuwu impulsowego 0% |
| 014 | CZEKA NA RESET. ESP. RRW. OFF | Załączony klawisz stopu awaryjnego, zerowania zewnętrznego, zerowania i przewijania do tyłu lub zerowania klawiatury MDI |
| 015 | ZEWNĘTRZNY WYBOR NR PROGRAMU | Zewnętrzne szukanie numeru programu |

Liczby diagnostyczne od 020 do 025 wskazują stany po zatrzymaniu lub włączeniu pauzy operacji automatycznej.

Tabela 7.3 (b) Wyświetlanie informacji o alarmach kiedy operacja automatyczna została zatrzymana lub wstrzymana

| Nr | Wyświetlacz | Stan wewnętrzny po wyświetleniu 1 |
|-----|----------------------------|---|
| 020 | POSUW ROBOCZY ZA DUŻY/MALY | Ustawiony po włączeniu się stopu awaryjnego lub alarmu serwomechanizmu |
| 021 | NACISNIĘTY PRZYCISK RESET | Ustawiony po załączeniu klawisza zerowania |
| 022 | ZAL. RESET I PRZEWINIĘCIE | Załączone zerowanie i przewijanie do tyłu |
| 023 | ZAL. STOP AWARYJNY | Ustawiony po załączeniu stopu awaryjnego |
| 024 | ZAL. RESET | Ustawiony po załączeniu klawisza zerowania zewnętrznego, stopu awaryjnego, zerowania lub zerowania i przewijania do tyłu |
| 025 | STOP RUCHU LUB PRZERWA | Znacznik zatrzymujący rozdzielanie impulsów. Ustawiany w następujących przypadkach: (1) Załączone zerowanie zewnętrzne (2) Załączone zerowanie i przewijanie do tyłu (3) Załączony stop awaryjny (4) Załączony stop posuwu (5) Załączony klawisz zerowania klawiatury MDI (6) Przełączony na tryb ręczny (JOG/HND/INC) (7) Wystąpił inny alarm (lub alarm, który nie jest ustawiony). |

Poniższa tabela pokazuje sygnały i stany aktywne w przypadku, kiedy poszczególny element danych diagnostycznych wynosi 1. Każda kombinacja wartości danych diagnostycznych pokazuje unikalny stan.

| | | | | | | | | |
|-----|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| 020 | POSUW ROBOCZY ZA DUŻY/MALY | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 021 | NACISNIĘTY PRZYCISK RESET | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 022 | ZAL. RESET I PRZEWINIĘCIE | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 023 | ZAL. STOP AWARYJNY | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 024 | ZAL. RESET | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 025 | STOP RUCHU LUB PRZERWA | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |



Liczby diagnostyczne 030 i 031 wskazują stany alarmu TH.

| Nr | Wyświetlacz | Znaczenie danych |
|-----|----------------------|--|
| 030 | POZ. ZNAKU ALARMU TH | Położenie znaku, który spowodował wywołanie alarmu TH, wyświetlany jest za pomocą liczby znaków od początku bloku w alarmie TH |
| 031 | DANA TH | Przeczytaj kod znaku, który spowodował wywołanie alarmu TH |

8

WPROWADZANIE I WYPROWADZANIE DANYCH

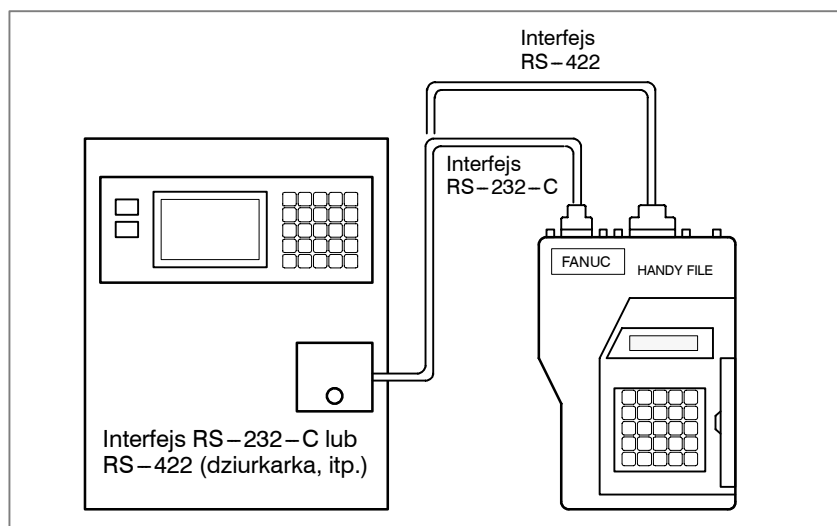
Dane NC są przekazywane między CNC a zewnętrznymi urządzeniami wejścia/wyjścia, np. plikami pomocniczymi.

Można wprowadzić i wyprowadzić dane następujących typów:

1. Program
2. Dane korekcji
3. Parametr
4. Dane kompensacji skoku gwintu
5. Ogólnodostępne zmienne makropolecenia użytkownika

Przed korzystaniem z wprowadzania / wyprowadzania danych trzeba nastawić parametry związane z wejściem / wyjściem.

Nastawienia parametrów – zobacz Rozdział III-2.



8.1 PLIKI

Spośród zewnętrznych urządzeń wejścia/wyjścia FANUC Handy File korzysta z dyskietki jako nośnika danych.

W niniejszym podręczniku nośnik wejścia/wyjścia jest zwykle określany jako dyskietka.

W przeciwieństwie do taśmy dziurkowanej NC dyskietka pozwala użytkownikowi na swobodny wybór rodzajów danych wprowadzanych do pamięci nośnika.

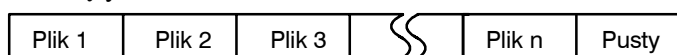
Możliwe jest wprowadzanie/wyprowadzanie danych o objętości większej niż jedna dyskietka.

Objaśnienia

- **Co to jest plik**

Zespół danych wprowadzanych/wysyłanych między dyskietką i CNC w jednej operacji wejścia/wyjścia (po naciśnięciu klawisza CZYTAJ lub WYSLIJ) nazywa się "plikiem". Na przykład, podczas wprowadzania programów CNC lub zapisywania ich na dyskietkę, zarówno jeden, jak wszystkie programy w pamięci CNC są traktowane jako jeden plik.

Pliki mają automatycznie przypisane numery 1,2,3,4 itd., gdzie plik prowadzący ma numer 1.

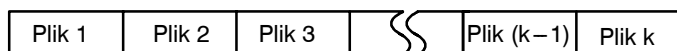


- **Polecenie zmiany dyskietki**

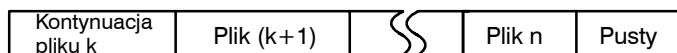
Jeżeli jeden plik został zapisany na dwóch dyskietkach, diody na adapterze migają na przemian po zakończeniu procesu wprowadzania/wysyłania danych pomiędzy pierwszą dyskietką i CNC, podpowiadając zmianę dyskietki. W takim przypadku wyjmij pierwszą dyskietkę z adaptera i włóż drugą. Przesyłanie danych będzie kontynuowane automatycznie.

Zmiana dyskietki jest konieczna kiedy druga dyskietka i następne wymagane są do wyszukiwania plików, wprowadzania/wysyłania danych między CNC a dyskietką lub do kasowania plików.

Dyskietka 1



Dyskietka 2

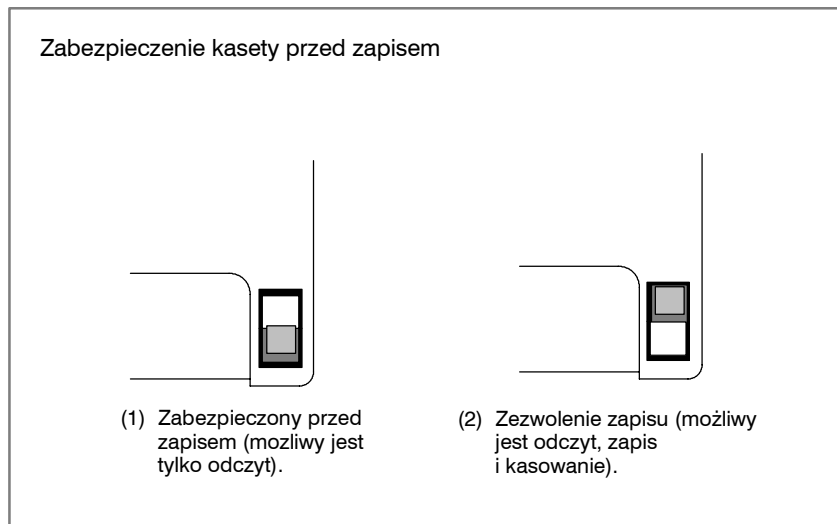


Ponieważ zmiana dyskietki jest przetwarzana przez urządzenie wejścia/wyjścia, nie wymagana jest żadna dodatkowa operacja. CNC przerwie operację wprowadzania/wysyłania danych do czasu, kiedy do adaptera zostanie włożona następna dyskietka.

Jeżeli operacja zerowania zostanie zastosowana do CNC podczas żądania zmiany dyskietki, CNC nie zostanie od razu wyzerowany, ale dopiero po zmianie dyskietki.

- **Włącznik zabezpieczenia przed zapisem**

Dyskietka posiada zabezpieczenie przed zapisem. Ustaw przełącznik, aby uaktywnić stan zapisu. Następnie uruchom operację wyjścia danych.



Rys. 8.1 Włącznik zabezpieczenia przed zapisem

- **Zapis**

Po zapisaniu na kasecie lub karcie dane mogą być kolejno odczytywane dzięki korelacji między zawartością danych a numerami plików. Korelacji tej nie można zmienić, chyba że zawartość danych i numery plików zostaną wpisane do CNC i wyświetlone. Zawartość danych można wyświetlić za pomocą funkcji wyświetlania katalogu dyskietki (zobacz Rozdział III-8.8).

Aby wyświetlić zawartość, wpisz numery plików wraz z ich zawartością w kolumnie memo, która jest kopią dyskietki.

(Przykład wejścia w MEMO)

Plik 1 Parametru NC

Plik 2 Dane korekcji

Plik 3 Program NC O0100

· ·

· ·

· ·

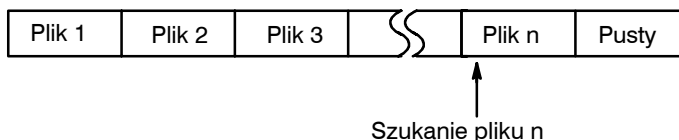
Plik (n-1) Program NC O0500

Plik n Program NC O0600



8.2 SZUKANIE PLIKU

Jeśli program jest wpisywany z dyskiety należy wyszukać plik, który ma być wprowadzony jako pierwszy.

W tym celu wykonaj następujące czynności:



Procedura szukania początku pliku

- 1 Naciśnij przełącznik EDYCJA lub PAMIEC na pulpicie obsługi maszyny.
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny ; pojawi się wtedy ekran wyświetlenia zawartości programu lub ekran kontroli programu.
- 3 Naciśnij klawisz programowalny [(OPRC)].
- 4 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu).
- 5 Wpisz adres N.
- 6 Wpisz numer poszukiwanego pliku.
 - N0
Przeszukiwany jest początek kasety lub pliku.
 - Poszukiwany jest eden z numerów N1 do N9999
spośród plików o numerach spośród plików o numerach 1 do 9999.
 - N-9999
Przeszukiwany jest plik sąsiadujący z plikiem, do którego ostatnio był dostęp.
 - N-9998
Jeśli wyznaczono N-9998, N-9999 jest automatycznie wstawiane za każdym razem, kiedy plik jest wczytywany lub wyprowadzany. Ten stan jest zerowany przez podanie N1, N1 do 9999 lub N-9999, albo przez zerowanie.
- 7 Naciśnij klawisze programowalne [SZUK.P] i [WYKONA]
Wskazany plik jest wyszukiwany.

Objaśnienia

- Szukanie pliku za pomocą N-9999

Ten sam wynik można osiągnąć przeszukując kolejno pliki podając numery N1 do N9999 w celu wyszukania jednego spośród nich albo stosując metodę wyszukiwania N-9999. Czas wyszukiwania jest krótszy w drugim przypadku.



Alarm

| Nr | Opis |
|----|--|
| 86 | <p>Sygnał gotowości (DR) urządzenia wejścia/wyjścia jest wyłączony.</p> <p>Alarm nie jest natychmiast wskazywany w CNC, nawet jeżeli wystąpi podczas szukania początku pliku (np. jeżeli plik nie zostaje znaleziony).</p> <p>Alarm uruchamia się, jeżeli potem wykonywana jest operacja wejścia/wyjścia. Alarm wystąpi również, jeżeli N1 zostanie podany do zapisu danych na pustą dyskietkę (w takim przypadku podaj N0).</p> |

8.3 USUWANIE PLIKÓW

Pliki wprowadzone na dyskietkę można kasować plik po pliku, zgodnie z wymaganiami.

Procedura kasowania plików

- 1 Włóż dyskietkę do urządzenia wejścia/wyjścia tak, aby była gotowa do zapisu.
- 2 Naciśnij przełącznik EDYCJA na pulpicie obsługi maszyny.
- 3 Naciśnij klawisz funkcyjny , pojawi się wtedy ekran wyświetlenia zawartości programu.
- 4 Naciśnij klawisz programowalny [(OPRC)].
- 5 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu).
- 6 Wpisz adres N.
- 7 Wpisz numer pliku (od 1 do 9999), który ma być wykasowany.
- 8 Naciśnij klawisz programowalny [USUN], a następnie klawisz programowalny [WYKONA].
Plik podany w kroku 7 jest kasowany.

Objaśnienia

- **Numer pliku po skasowaniu**

Po skasowaniu pliku wszystkie numery plików po skasowanym zmniejszają się o jeden. Przypuśćmy, że skasowano plik o numerze k. W tym przypadku numery plików zmieniają się w następujący sposób:

Przed usunięciem .. po usunięciu
 1 do (k-1) 1 do (k-1)
 k Usunięte
 (k+1) do n k do (n-1)

- **Włącznik zabezpieczenia przed zapisem**



Ustaw włącznik zabezpieczenia przed zapisem w stan aktywności zapisu w celu skasowania plików.

8.4 WPROWADZENIE/ WYPROWADZENIE PROGRAMU

8.4.1 Wprowadz. programu

Rozdział ten opisuje sposób ładowania programu do CNC z dyskietki lub taśmy dziurkowanej NC.

Procedura wprowadzania programu

- 1 Upewnij się, czy urządzenie wejścia jest gotowe do odczytu. W przypadku sterowania dwutorowego, wybierz imak narzędziowy, dla którego ma zostać wprowadzony program za pomocą przełącznika wybierania imaka narzędziowego.
- 2 Naciśnij przełącznik EDYCJA na pulpicie obsługi maszyny.
- 3 W przypadku używania dyskietki szukaj żadanego pliku zgodnie z procedurą opisaną w Rozdziale **III-8.2**.
- 4 Naciśnij klawisz funkcyjny , pojawi się wtedy ekran wyświetlenia zawartości programu lub ekran katalogu programów.
- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**.
- 6 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu).
- 7 Po wpisaniu adresu O podaj numer programu, który ma być przypisany do programu. Jeżeli nie podany zostanie żaden numer programu, zostanie przypisany numer programu użyty na dyskietce lub taśmie dziurkowanej NC.
- 8 Naciśnij klawisze programowalne **[CZYTAJ]** i **[WYKONA]**. Program jest wprowadzony wraz z numerem z kroku 7.

Objaśnienia

- **Porównywanie programów**

Jeżeli program zostanie wpisany po załączeniu klucza zabezpieczenia danych na pulpicie obsługi maszyny, to program załadowany do pamięci jest porównywany z zawartością dyskietki lub taśmy dziurkowanej NC. Jeżeli podczas porównywania programów odnalezione zostanie błędne przyporządkowanie, to porównywanie programów kończy się alarmem P/S (Nr 79). Jeżeli powyższa operacja wykonywana jest przy wyłączonym kluczu zabezpieczenia danych, porównywanie programów nie jest wykonywane, ale programy są rejestrowane w pamięci.

- **Wprowadzanie wielu programów z taśmy dziurkowanej NC**

Jeżeli taśma dziurkowana zawiera różne programy, jest ona odczytywana do ER (lub %).

| | | | |
|-------------------|------------------|-------------------|-------|
| O1111 - - - -M02; | O2222 - - - M30; | O3333 - - - -M02; | ER(%) |
|-------------------|------------------|-------------------|-------|

- **Numer programu na taśmie dziurkowanej NC**

- Program wpisany bez podania numeru.
- Do programu przypisany jest numer O programu na taśmie dziurkowanej NC. Jeżeli program nie ma numeru O, to do programu przypisany zostanie numer N pierwszego bloku.
- Jeżeli program nie ma ani numeru O ani N, to poprzedni numer programu zwiększa się o jeden, a wynik przypisany zostaje do programu.
- Jeżeli program nie ma numeru O, ale ma pięciocyfrowy numer bloku na początku programu, to cztery niższe cyfry numeru bloku zostaną wykorzystane jako numer programu. Jeżeli cztery niższe cyfry to zera, to poprzednio rejestrowany numer programu zwiększa się o jeden, a wynik zostaje przypisany do programu.
- Wprowadzono program z numerem programu
Numer O na taśmie NC jest ignorowany i do programu jest przypisywany zadany numer. Jeżeli po programie następują programy dodatkowe, to pierwszy z nich otrzymuje numer. Numery programów dodatkowych są obliczane przez dodanie jedności do ostatniego programu.

- **Rejestracja programu drugoplanowego**

Metoda rejestracji operacji jest taka sama, jak w przypadku operacji pierwszoplanowej. Jednak ta operacja rejestruje program w obszarze edycji drugoplanowej. Tak, jak w przypadku edycji należy nacisnąć następujące klawisze w celu zarejestrowania programu w pierwszym planie pamięci programu.

[(OPRC)] [DP-ZAK]

- **Wpisanie programu dodatkowego**

Można wpisać program, który będzie dodany na końcu zarejestrowanego programu.

| Zarejestrowany prog. | Program wpisywany | Program po wpisaniu |
|----------------------|-------------------|---------------------|
| ○1234 ; | ○5678 ; | ○1234 ; |
| □□□□□□ ; | ○○○○○○○○ ; | □□□□□□ ; |
| □□□□□ ; | ○○○○○ ; | □□□□□ ; |
| □□□□ ; | ○○○○ ; | □□□□ ; |
| □□□ ; | ○○○ ; | □□□ ; |
| □□□ ; | ○○○ ; | □□□ ; |
| % | % | % |
| | | ○5678 ; |
| | | ○○○○○○○○ ; |
| | | ○○○○○ ; |
| | | ○○○○ ; |
| | | ○○○ ; |
| | | % |

W powyższym przykładzie wszystkie linie programu O5678 dodane są na końcu programu O1234. W tym przypadku numer programu O5678 nie jest zarejestrowany. Wpisując program, który ma być dodany do zarejestrowanego programu, naciśnij klawisz programowalny **[CZYTAJ]** bez podawania numeru programu w kroku 8. Następnie naciśnij klawisze programowalne **[L-CUCH]** i **[WYKONA]**.

- Podczas całego procesu wprowadzania programu dodawane są wszystkie linie programu, z wyjątkiem jego numeru O.
- Anulując tryb wprowadzania dodatkowego, naciśnij klawisz zerowania lub klawisz programowalny **[ANULUJ]** lub **[STOP]**.

- **Definiowanie tego samego numeru dla dwóch programów**

- Naciśnięcie klawisza programowalnego **[L-CUCH]** powoduje ustawienie kursora na końcu zarejestrowanego programu. Po wprowadzeniu programu kursor ustawia się na początku nowego programu.
- Dodatkowy zapis możliwy jest jedynie po uprzednim zarejestrowaniu programu.

Jeżeli podjęto próbę rejestracji programu posiadającego ten sam numer, jak program poprzednio zarejestrowany, wydany zostanie alarm P/S 073 uniemożliwiający zarejestrowanie programu.



Meldunki alarmów

| Nr | Opis |
|----|---|
| 70 | Za mało pamięci, aby zmieścić wpisane programy |
| 73 | Podjęto próbę zapisania programu używając istniejący numer programu. |
| 79 | Operacja weryfikacji znalazła niezgodność między programem załadowanym do pamięci a zawartością programu na dyskiecie lub taśmie dziurkowanej NC. |

8.4.2**Wyprowadz. programu**

Program wprowadzony do pamięci jednostki sterującej CNC jest zapisywany na dyskietce lub taśmie dziurkowanej NC.

Procedura wyprowadzania programu

- 1 Upewnij się, czy urządzenie wyjścia gotowe jest do wyprowadzenia.
W przypadku sterowania dwutorowego, wybierz imak narzędziowy, dla którego ma zostać wyprowadzony program za pomocą przełącznika wybierania imaka narzędziowego.
- 2 Aby dokonać zapisu na taśmie dziurkowanej NC, podaj system kodów dziurkowania (ISO lub EIA) za pomocą odpowiedniego parametru.
- 3 Naciśnij przełącznik EDYCJA na pulpicie obsługi maszyny.
- 4 Naciśnij klawisz funkcyjny , pojawi się wtedy ekran wyświetlenia zawartości programu lub ekran katalogu programów.
- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**.
- 6 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu).
- 7 Wpisz adres O.
- 8 Wpisz numer programu. Po wpisaniu -9999, wyprowadzone zostaną wszystkie programy wprowadzone do pamięci.
Aby jednocześnie wyprowadzić wiele programów, należy wpisać zakres w następujący sposób :
OΔΔΔΔ,O□□□□
Programy nr ΔΔΔΔ do nr □□□□ zostaną wyprowadzone.
Ekran biblioteki programów wyświetla numery programów w rosnącej kolejności, kiedy bit 4 (SOR) parametru Nr 3107 jest ustawiony na 1.
- 9 Naciśnij klawisze programowalne **[WYSLIJ]** i **[WYKONA]**.
Wyprowadzany jest określony program lub programy.

Objaśnienia
(Zapis na dyskietkę)

- **Cel wydania pliku**

Jeżeli zapis wykonywany jest na dyskietkę, program wyprowadzany jest jako nowy plik, po plikach istniejących na dyskietce. Jeśli nowe wyprowadzone pliki mają zostać zapisane w miejscu starych, należy przeprowadzić powyższą operację po uprzednim wyszukaniu numeru.

- **Alarm podczas wyprowadzania programu**

W przypadku wystąpienia alarmu P/S (Nr 086) podczas wyprowadzania programu, dyskietka wraca do stanu przed wyprowadzaniem.

- **Wyprowadzanie programu po znalezieniu początku pliku**

Jeżeli wyprowadzanie programu odbywa się po znalezieniu początku pliku N1 do N9999, nowy plik jest wyprowadzany jako zadane położenie n-te. W tym przypadku pliki 1 do n-1 są dostępne, ale pliki po starym pliku n-tym są kasowane. Jeżeli alarm wystąpi podczas wyprowadzania, odtworzone zostaną jedynie pliki 1 do n-1.

- **Efektywne korzystanie z pamięci**

Aby efektywnie korzystać pamięci w kasecie lub w karcie, należy wyprowadzać programy nastawiając parametr NFD (nr 0101#7, nr 0111#7 lub 0121#7) o wartości . Parametr ten powoduje, że zmiany wierszy nie są wyprowadzane, co powoduje skuteczne wykorzystanie pamięci.

- **Zapis memo**

Jeśli plik wyprowadzony z CNC na dyskietkę ma zostać ponownie wpisany do pamięci CNC lub porównany ze znajdującym się w pamięci, należy znaleźć początek tego pliku w/g numeru. Dlatego natychmiast po wyprowadzeniu pliku z CNC na dyskietkę zapisz numer pliku w MEMO.

- **Drugoplanowe dziurkowanie programów**

Dziurkowanie może być wykonywane w ten sam sposób jak w operacji pierwszoplanowej. Za pomocą jedynie tej funkcji można dziurkować program wybrany do operacji pierwszoplanowanej.

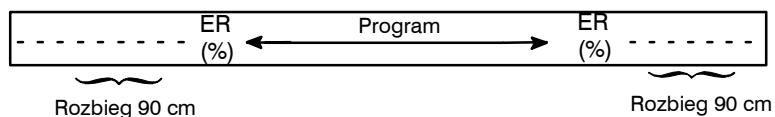
<O> (Nr programu) **[WYSLIJ] [WYKONA]**: Dziurkuje dany progr.

<O> H-9999I **[WYSLIJ] [WYKONA]**: Dziurkuje wszystkie progr.

Objaśnienia (Zapis na taśmę dziurkowaną NC)

- **Format**

Program jest zapisywany na taśmę dziurkowaną w następującym formacie:



Jeżeli rozbieg 90 cm jest za długi, naciśnij klawisz podczas posuwu dziurkowania, aby go przerwać.

- **Kontrola TV**

Kod spacji kontroli TV jest dziurkowany automatycznie.

- **Kod ISO**

Jeżeli program jest dziurkowany w kodzie ISO, dwa kody CR są dziurkowane po kodzie LF.

----- LF CR CR -----

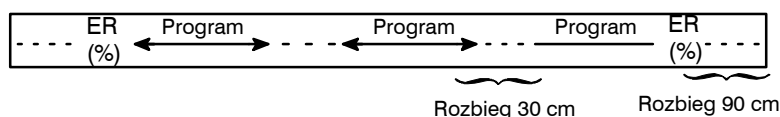
Ustawiając NCR (bit 3 parametru Nr 0100), można pominąć CR, tak że każdy LF pojawi się bez CR.

- **Zatrzymanie dziurkowania**

Naciśnij klawisz , aby zatrzymać dziurkowanie.

- **Dziurkowanie wszystkich programów**

Wszystkie programy są wyprowadzane na taśmę dziurkowaną w poniższym formacie.





Kolejność dziurkowanych programów jest niezdefiniowana.

8.5 WPROWADZANIE/ WYPROWADZANIE DANYCH KOREKCJI

8.5.1 Wprowadzanie danych korekcji

Dane korekcji ładowane są do pamięci CNC z dyskietki lub taśmy dziurkowanej NC. Format wejścia jest taki sam, jak dla wyjścia wartości korekcji. Zobacz Rozdział III-8.5.2. Jeżeli wartość korekcji ładowanej ma taki sam numer korekcji, jak numer korekcji już zarejestrowanej w pamięci, to ładowane dane zastępują istniejące dane.

Procedura wprowadzania danych korekcji



- 1 Sprawdzić, czy urządzenie wejścia jest gotowe do odczytu
W przypadku sterowania dwutorowego należy przełącznikiem wyboru imaka wybrać ten suport narzędziowy, dla którego będą używane wczytywane dane.
- 2 Naciśnij przełącznik EDYCJA na pulpicie obsługi maszyny.
- 3 Jeżeli używane są dyskietki, szukaj żadanego pliku zgodnie z procedurą opisaną w Rozdziale III-8.2.
- 4 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby wyświetlić ekran kompensacji narzędzia.
- 5 Naciśnij klawisze programowalne [(OPRC)]; pojawi się wtedy ekran kompensacji narzędzia.
- 6 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu).
- 7 Naciśnij klawisze programowalne [CZYTAJ] i [WYKONA] .
- 8 Wejściowe dane korekcji zostaną wyświetlone na ekranie po zakończeniu operacji wprowadzania.

8.5.2

Wyprowadzanie danych korekcji

Wszystkie dane korekcji są zapisywane w formacie wyjściowym z pamięci CNC na dyskietkę lub taśmę dziurkowaną NC.

Procedura wyprowadzania danych korekcji

- 1 Upewnij się, czy urządzenie wyjścia gotowe jest do wyprowadzenia.
W przypadku sterowania dwutorowego, wybierz imak narzędziowy, dla którego mają zostać wyprowadzone dane korekcji za pomocą przełącznika wybierania imaka narzędziowego.
- 2 Podaj system kodów dziurkowania (ISO lub EIA) za pomocą parametru.
- 3 Naciśnij przełącznik EDYCJA na pulpicie obsługi maszyny.
- 4 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby wyświetlić ekran kompensacji narzędzia.
- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**.
- 6 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu).
- 7 Naciśnij klawisze programowalne **[WYSLIJ]** i **[WYKONA]**.
Dane korekcji są wyprowadzane w formacie wyjściowym w następujący sposób.

Objaśnienia

• Format wyjściowy

Format wyjściowy jest następujący:

Format

G10P_X_Y_Z_R_Q;

P: Numer kompensacji narzędzia

.... Arkusz roboczy: P=0

.... Dla wielkości korekcji zużycia: P=numer korekcji zużycia

.... Dla wielkości kompensacji geometrii: p=10000+numer kompensacji geometrii

X:Wartość kompensacji w osi X

Y: Wartość kompensacji w osi Y

Z:Wartość kompensacji w osi Z

Q:Punkt urojony ostrza narzędzia

R:Wartość kompensacji promienia ostrza narzędzia

Polecenia L1 można użyć zamiast L11 w celu kompatybilności formatu konwencjonalnego CNC.

• Nazwa pliku wyjściowego

Przy stosowaniu funkcji wyświetlania katalogu dyskietki nazwa pliku wyjściowego to KOMPENSACJA.





8.6 WPROWADZANIE/ WYPROWADZANIE DANYCH KOMPENS. SKOKU GWINTU

Parametry i dane kompensacji skoku gwintu są wprowadzane i wyprowadzane odpowiednio z różnych ekranów. Niniejszy rozdział opisuje metodę ich wpisywania.

8.6.1 Wprowadzanie parametrów

Parametry są ładowane do pamięci jednostki sterującej CNC z dyskiety lub taśmy dziurkowanej NC. Format wejścia jest taki sam, jak format wyjścia. Zobacz Podrozdz. **III-8.6.2**. Jeżeli ładowany jest parametr o tym samym numerze, co parametr już zarejestrowany w pamięci, to ładowany parametr zastępuje parametr istniejący.

Procedura wprowadzania parametrów

- 1 Upewnij się, czy urządzenie wejścia jest gotowe do odczytu. W przypadku sterowania dwutorowego, wybierz imak narzędziowy, dla którego mają być wprowadzone parametry za pomocą przełącznika wybierania imaka narzędziowego.
- 2 W przypadku używania dyskiety szukajżądanego pliku zgodnie z procedurą opisaną w Rozdziale **III-8.2**.
- 3 Naciśnij STOP AWARYJNY na pulpicie obsługi maszyny.
- 4 Naciśnij klawisz funkcyjny  .
- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[NASTAW]** w celu wyboru rozdziału; wyświetli się wtedy ekran nastawień.
- 6 Wpisz 1 po pojawieniu się napisu “ZAPIS PARAMETRU (ZPD)” w danych nastawień. Pojawia się alarm P/S (Nr 100 (wskazujący, że można wpisać parametry).
- 7 Naciśnij klawisz programowalny  .
- 8 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału **[PARAM]** ; pojawi się wtedy ekran parametrów.
- 9 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**.
- 10 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu).
- 11 Naciśnij klawisze programowalne **[CZYTAJ]** i **[WYKONA]** . Parametry są wczytane do pamięci. Po zakończeniu wskaźnik “INPUT” zniknie w prawym dolnym rogu ekranu.
- 12 Naciśnij klawisz funkcyjny  .
- 13 Naciśnij klawisz programowalny **[NASTAW]** w celu wyboru rozdziału.
- 14 Wpisz 0 po pojawieniu się napisu “ZAPIS PARAMETRU (ZPD)” w danych nastawień.

15 Załącz ponownie zasilanie NC.



16 Zwolnij przycisk STOP AWARYJNY na pulpicie obsługi maszyny.

8.6.2

Wyprow. parametrów

Wszystkie parametry są wyprowadzane w określonym formacie z pamięci CNC na dyskietkę lub taśmę dziurkowaną NC.

Procedura wyprowadzania parametrów

- 1 Upewnij się, czy urządzenie wyjścia gotowe jest do wyprowadzenia. W przypadku sterowania dwutorowego, wybierz imak narzędziowy, dla którego mają być wprowadzone parametry za pomocą przełącznika wybierania imaka.
- 2 Podaj system kodów dziurkowania (ISO lub EIA) za pomocą parametru.
- 3 Naciśnij przełącznik EDYCJA na pulpicie obsługi maszyny.
- 4 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 5 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału **[PARAM]**, aby wyświetlić ekran parametrów.
- 6 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**.
- 7 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu).
- 8 Naciśnij klawisz programowalny **[WYSLIJ]**
- 9 Aby wyprowadzić wszystkie parametry, naciśnij klawisz programowalny **[WSZYST]**. Aby wyprowadzić tylko te parametry, które są różne od 0, naciśnij klawisz programowalny **[NIE-0]**.
- 10 Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**.
Wszystkie parametry są wyprowadzane w określonym formacie.

Objaśnienia

• Format wyjściowy

Format wyjściowy jest następujący:

N . P .. ;
N . A1P ... A2P ... AnP .. ;
N . P .. ;

N: Nr parametru

A:Nr osi (n jest numerem osi sterowanej)

P:Wartość nastawcza parametru.

• Uniemożliwienie wyprowadzania parametrów ustawionych na 0

Aby uniemożliwić wyprowadzanie następujących parametrów, naciśnij klawisz programowalny **[WYSLIJ]**, a następnie **[NIE-0]**.

| | Typ inny niż osiowy | Typ osi |
|--------------|---|--|
| Typ bitu | Parametr, ze wszystkimi bitami ustawionymi na 0 | Parametr osi, ze wszystkimi bitami ustawionymi na 0. |
| Typ wartości | Parametr, którego wartość wynosi 0. | Parametr osi, z wartością ustawioną na 0. |






- **Nazwa pliku wyjściowego** Przy stosowaniu funkcji wyświetlania katalogu dyskiety nazwa wyprowadzanego pliku brzmi PARAMETR. Po wyprowadzeniu wszystkich parametrów plik wyjściowy nazywa się WSZYST. PARAMETRY. Po wyprowadzeniu parametrów, które są ustawione na wartość różną od 0 plik wyjściowy otrzymuje nazwę NIE-0. PARAMETR.

8.6.3

Wprowadzanie danych kompensacji skoku gwintu

Dane kompensacji skoku gwintu są ładowane do pamięci CNC z dyskiety lub taśmy dziurkowanej NC. Format wejścia jest taki sam, jak format wyjścia. Zobacz rozdział 8.6.4. Po załadowaniu danych kompensacji skoku gwintu, które posiadają taki sam numer jak dane kompensacji skoku gwintu już zarejestrowane w pamięci, ładowane dane zastępują istniejące dane.

Procedura danych kompensacji skoku gwintu

- 1 Upewnij się, czy urządzenie wejścia jest gotowe do odczytu. W przypadku sterowania dwutorowego wybierz imak narzędziowy, dla którego mają zostać wprowadzone dane kompensacji skoku gwintu za pomocą przełącznika wybierania imaka narzędziowego.
- 2 W przypadku używania dyskiety szukajżądanego pliku zgodnie z procedurą opisaną w Rozdziale III-8.2.
- 3 Naciśnij STOP AWARYJNY na pulpicie obsługi maszyny.
- 4 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[NASTAW]**, w celu wyboru rozdziału.
- 6 Wpisz 1 po pojawieniu się napisu “ZAPIS PARAMETRU (ZPD)” w danych nastawień. Pojawia się alarm P/S (Nr 100 (wskazujący, że można wpisać parametry)).
- 7 Naciśnij klawisz programowalny .
- 8 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu) i naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału **[SKOK]**.
- 9 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**.
- 10 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu).
- 11 Naciśnij klawisze programowalne **[CZYTAJ]** i **[WYKONA]**. Dane kompensacji skoku gwintu są wczytywane do pamięci. Po zakończeniu wprowadzania wskaźnik “INPUT” zniknie w prawym dolnym rogu ekranu.
- 12 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 13 Naciśnij klawisz programowalny **[NASTAW]** w celu wyboru rozdziału.
- 14 Wpisz 0 dla funkcji “ZAPIS PARAMETRU (PWE)” w danych nastawień.

15 Załącz ponownie zasilanie NC.

16 Zwolnij przycisk STOP AWARYJNY na pulpicie obsługi maszyny.

Objaśnienia




- **Kompensacja błędu skoku gwintu**

Parametry 3620 do 3624 oraz dane kompensacji skoku gwintu muszą być ustawione poprawnie, aby prawidłowo zastosować kompensację skoku gwintu (Zobacz podrozdział III-11.5.2)

8.6.4 Wyprowadzanie danych kompensacji skoku gwintu

Wszystkie dane kompensacji skoku gwintu są wyprowadzane w określonym formacie z pamięci CNC na dyskietkę lub taśmę dziurkowaną NC.

Procedura wyprowadzania danych kompensacji skoku gwintu

- 1 Upewnij się, czy urządzenie wyjścia gotowe jest do wyprowadzenia. W przypadku sterowania dwutorowego wybierz imak narzędziowy, dla którego mają zostać wyprowadzone dane kompensacji skoku gwintu za pomocą przełącznika wybierania imaka narzędziowego.
- 2 Podaj system kodów dziurkowania (ISO lub EIA) za pomocą parametru.
- 3 Naciśnij przełącznik EDYCJA na pulpicie obsługi maszyny.
- 4 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 5 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu) i naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału [SKOK].
- 6 Naciśnij klawisz programowalny [(OPRC)].
- 7 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu).
- 8 Naciśnij klawisze programowalne [WYSLIJ] i [WYKONA].
Wszystkie dane kompensacji skoku gwintu są wyprowadzane w zdefiniowanym formacie.

Objaśnienia

- **Format wyjściowy**

Format wyjściowy jest następujący:

N10000 P... ;

N11023 P... ;

N : Punkt kompensacji błędu skoku + 10000

P : Dane kompensacji skoku gwintu

Jeśli zastosowano dwukierunkową kompensację błędu skoku gwintu, format wyjściowy jest następujący:

N20000 P... ;

N21023 P... ;

N23000 P... ;

N24023 P... ;

N: Punkt kompensacji błędu skoku + 20000

P: Dane kompensacji skoku gwintu

- **Nazwa pliku wyjściowego**

Po zastosowaniu funkcji wyświetlania katalogu dyskietki nazwa pliku wyjściowego brzmi "BŁĄD SKOKU SRUBY".

8.7 WPROWADZANIE/ WYPROWADZANIE OGÓLNODOSTĘP- NEJ ZMIENNEJ MAKROPOLECENIA


8.7.1 Wprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika

Wartość ogólnodostępnej zmiennej makropoleceń użytkownika (#500 do #999) jest ładowana do pamięci CNC z dyskietki lub taśmy dziurkowanej NC. Ten sam format, który jest stosowany do wyprowadzania ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika, jest stosowany także do ich wprowadzania. Zobacz Podrozdz. III-8.7.2. Aby uaktywnić ogólnodostępną zmienną makropoleceń użytkownika, dane wejściowe muszą być wykonane przez naciśnięcie klawisza startu cyklu po wprowadzeniu danych. Jeżeli wartość ogólnodostępnej zmiennej jest ładowana do pamięci, zastępuje ona wartość tej samej zmiennej już istniejącej (jeżeli istniała) w pamięci.

Procedura wprowadzania ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika

- 1 Zarejestruj program, który został wyprowadzony z pamięci, jak opisano w Rozdziale III-8.7.2, zgodnie z procedurą wprowadzania programu opisaną w Rozdziale III-8.4.1.
- 2 Po zakończeniu wprowadzania naciśnij przełącznik PAMIEC na pulpicie obsługi maszyny.
- 3 Naciśnij klawisz startu cyklu, aby wykonać załadowany program.
- 4 Wyświetl ekran zmiennych makropoleceń, aby sprawdzić czy wartości tych zmiennych (parametrów) zostały prawidłowo ustawione.

Wyświetl ekran zmiennych makropoleceń

- Naciśnij klawisz funkcyjny .
- Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie (klawisz następnego menu).
- Naciśnij klawisz programowalny **[MAKRO]**
- Wybierz zmienną za pomocą klawiszy strony lub klawiszy numerycznych i klawisza programowalnego **[SZUK.N]**.

Objaśnienia

• Wspólne zmienne

Wspólne zmienne (#500 do #531) można wprowadzać i wyprowadzać.

Wartości od #500 do #999 można wprowadzać i wyprowadzać, jeżeli określona jest opcja dodawania ogólnodostępnej zmiennej.




#100 do #149 można wprowadzić i wyprowadzić, kiedy bit 3 (PU5) parametru nr 6001 ma wartość 1.

Wartości od #100 do #199 można wprowadzać i wyprowadzać, jeżeli określona jest opcja dodawania ogólnodostępnej zmiennej.

8.7.2 Wyprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika

Ogólnodostępne zmienne makropoleceń użytkownika (#500 do #999) wprowadzone do pamięci CNC można wyprowadzać w określonym formacie na dyskietkę lub taśmę dziurkowaną NC.

Procedura wyprowadzania ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika

- 1 Upewnij się, czy urządzenie wyjścia gotowe jest do wyprowadzenia.
- 2 Podaj system kodów dziurkowania (ISO lub EIA) za pomocą parametru.
- 3 Naciśnij przełącznik EDYCJA na pulpicie obsługi maszyny.
- 4 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 5 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu), a następnie naciśnij klawisz programowalny **[MAKRO]**.
- 6 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**.
- 7 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu).
- 8 Naciśnij klawisze programowalne **[WYSLIJ]** i **[WYKONA]**.
Wspólne zmienne są wyprowadzane w zdefiniowanym formacie.

Objaśnienia

• Format wyjściowy

Format wyjściowy jest następujący:

```
%
;
#500=[25283*65536+65536]/134217728 ..... (1)
#501=#0; ..... (2)
#502=0; ..... (3)
#503= .....
.....
.....
#531= .....
M02;
%
```

(1) Dokładność zmiennej jest utrzymana dzięki wyprowadzeniu wartości zmiennej jako <wyrażenie>.

(2) Niezdefiniowana zmienna

(3) Wartość zmiennej wynosi 0

• Nazwa pliku wyjściowego





Podczas zastosowania funkcji wyświetlania katalogu dyskietki nazwa pliku wyjściowego brzmi **"ZMIENNE MAKRO"**.

• Wspólna zmienna

Wspólne zmienne (#500 do #531) można wprowadzać i wyprowadzać. Wartości od #500 do #999 można wprowadzać i wyprowadzać, jeżeli określona jest opcja dodawania ogólnodostępnej zmiennej. #100 do #149 można wprowadzić i wyprowadzić, kiedy bit 3 (PU5) parametru nr 6001 ma wartość 1. Wartości od #100 do #199 można wprowadzać i wyprowadzać, jeżeli określona jest opcja dodawania ogólnodostępnej zmiennej.

8.8.1**Wyświetlanie katalogu****Wyświetlanie katalogu plików dyskietki****Procedura 1**

Zastosuj poniższą procedurę, aby wyświetlić katalog wszystkich plików wprowadzonych na dyskietkę:

- 1 Naciśnij przełącznik EDYCJA na pulpicie obsługi maszyny.
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny  .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu).
- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[DYSK]**
- 5 Naciskaj klawisz strony  lub  .
- 6 Pojawi się następujący ekran:



| KATALOG (DYSK) | | O0001 N00000 |
|---|-------------|--------------|
| NR | NAZWA PLIKU | (METRY) OBJ |
| 0001 | PARAMETR | 58.5 |
| 0002 | O0001 | 1.9 |
| 0003 | O0002 | 1.9 |
| 0004 | O0010 | 1.3 |
| 0005 | O0040 | 1.3 |
| 0006 | O0050 | 1.9 |
| 0007 | O0100 | 1.9 |
| 0008 | O1000 | 1.9 |
| 0009 | O9500 | 1.6 |
| EDIT ***** | | 11 : 53 : 04 |
| [SZUK.P] [CZYTAJ] [WYSLIJ] [USUN] [] | | |

Rys. 8.8.1 (a)

- 7 Naciśnij ponownie klawisz strony, aby wyświetlić inną stronę katalogu.

Procedura 2

Zastosuj poniższą procedurę, aby wyświetlić katalog wszystkich plików rozpoczynając od podanego numeru pliku:

- 1 Naciśnij przełącznik EDYCJA na pulpicie obsługi maszyny.
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny  .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu).
- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[DYSK]**.
- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**.
- 6 Naciśnij klawisz programowalny **[SZUK.P]**.
- 7 Wpisz numer pliku.
- 8 Naciśnij klawisze programowalne **[WYB.PL]** i **[WYKONA]** .
- 9 Naciśnij klawisz strony, aby wyświetlić inną stronę katalogu.
- 10 Naciśnij klawisz programowalny **[ANULUJ]**, aby powrócić do wyświetlenia klawisza programowalnego pokazanego na ekranie **Rys. 8.8.1(b)**.

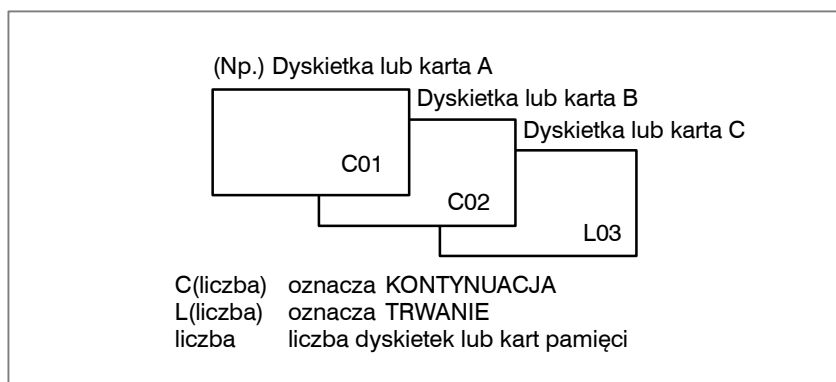
| | | | |
|----------------|-------|--------------|-----------------------|
| KATALOG (DYSK) | | O0001 N00000 | |
| NR NAZWA PLIKU | | (METRY) OBJ | |
| | | | |
| SZUKAJ | | | |
| PLIK NR = | | | |
| >_ | | | |
| EDIT | ***** | *** | *** |
| | | | 11 : 54 : 19 |
| (WYB.PL) | () | () | (ANULUJ) (WYKONA) |

Rys. 8.8.1 (b)

Objaśnienia

- Pola ekranu i ich oznaczenia



| | |
|-------------|---|
| NR | : Wyświetla numer pliku |
| NAZWA PLIKU | : Wyświetla nazwę pliku |
| (METRY) | : Konwertuje i drukuje wielkość pliku do długość taśmy papierowej. Można również wygenerować (STOPY) zamieniając JEDN.ZADAWANIA na CALw danych nastawy. |
| OBJ. | : Jeśli plik jest wieloczęściowy, będzie wyświetlony numer danej części. |



8.8.2

Zawartość pliku o danym numerze jest wczytywana do pamięci NC.

Wczytywanie plików**Procedura wczytywania plików**

- 1 Naciśnij przełącznik EDYCJA na pulpicie obsługi maszyny.
W przypadku sterowania dwutorowego, wybierz imak narzędziowy, dla którego ma zostać wprowadzony do pamięci plik, za pomocą przełącznika wybierania imaka narzędziowego.
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny  .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu).
- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[DYSK]**.
- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**.
- 6 Naciśnij klawisz programowalny **[CZYTAJ]**.

KATALOG (DYSK)
NR NAZWA PLIKU

O0001 N00000
(METRY) OBJ

CZYTAJ
PLIK NR =
> _

NR PROGRAMU =

EDIT * * * * * * * * * *

11 : 55 : 04

{ WYB.PL }

{ WYB.O }

{ STOP }

{ ANULUJ }



{ WYKONA }

- 7 Wpisz numer pliku.
- 8 Naciśnij klawisz programowalny **[WYB.PL]** .
- 9 Aby zmienić numer programu, wpisz go, a następnie naciśnij klawisz programowalny **[WYB.O]** .
- 10 Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**. Numer pliku wskazany w lewym dolnym rogu ekranu automatycznie powiększa się o jeden.
- 11 Naciśnij klawisz programowalny **[ANULUJ]** , aby powrócić do wyświetlenia klawisza programowalnego pokazanego na ekranie **Rys. 8.8.1. (b)**.

8.8.3 Wyprowadzanie programów

Na dyskietkę lub taśmę można zapisać w postaci pliku każdy program znajdujący się w pamięci jednostki sterującej CNC.

Procedura wyprowadzania programów

- 1 Naciśnij przełącznik EDYCJA na pulpicie obsługi maszyny. W przypadku sterowania dwutorowego, wybierz imak narzędziowy, dla którego ma zostać wyprowadzony program z dyskietki, za pomocą przełącznika wybierania imaka narzędz..
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu).
- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[DYSK]**.
- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**.
- 6 Naciśnij klawisz programowalny **[WYSLIJ]**.

KATALOG (DYSK)
NR NAZWA PLIKU

O0002 N01000
(METRY) OBJ

WYSLIJ
NR PLIKU. =
>_
EDIT *****

NR PROGRAMU =

11 : 55 : 26



{ WYB.PL }
{ WYB.O }
{ STOP }
{ ANULUJ }
{ WYKONA }

- 7 Wpisz numer programu. Aby wpisać wszystkie programy do jednego pliku, wpisz -9999 w polu numeru programu. W tym przypadku zarejestrowana jest nazwa pliku **“WSZYST. PROGRAMY”**.
- 8 Naciśnij klawisz programowalny **[WYB.O]**.
- 9 Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**. Program lub programy podane w kroku 7 są zapisywane po ostatnim pliku na dyskietce. Aby wyprowadzić program kasując pliki od danego istniejącego numeru, należy nadać ten numer pliku, a następnie nacisnąć klawisz programowalny **[WYB.PL]**, a na koniec klawisz programowalny **[WYKONA]**.
- 10 Naciśnij klawisz programowalny **[ANULUJ]**, aby powrócić do wyświetlenia klawisza programowalnego pokazanego na ekranie **Rys. 8.8.1 (b)**.

8.8.4

Kasowanie pliku o podanym numerze.

Kasowanie plików**Procedura kasowania plików**

- 1 Naciśnij przełącznik EDYCJA na pulpicie obsługi maszyny.
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu).
- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[DYSK]**.
- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**.
- 6 Naciśnij klawisz programowalny **[USUN]**.

| | |
|--|--------------|
| KATALOG (DYSK) | O0001 N00000 |
| NR NAZWA PLIKU | (METR) OBJ |
| | |
| USUN PLIK NR = NAZWA= > _ EDIT * * * * * * * * * * 11 : 55 : 51 { WYB.PL } { NAZ.PL } { } { ANULUJ } { WYKONA } | |

- 7 Określ plik, który ma zostać skasowany.
Określając plik za pomocą jego numeru, wpisz ten numer i naciśnij klawisz programowalny **[WYB.PL]**. Określając plik za pomocą jego nazwy, wpisz tę nazwę i naciśnij klawisz programowalny **[NAZ.PL]**.
- 8 Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**.
Plik o podanym numerze jest kasowany. Po skasowaniu pliku wszystkie numery plików po skasowanym zmniejszają się o jeden.
- 9 Naciśnij klawisz programowalny **[ANULUJ]**, aby powrócić do wyświetlenia klawisza programowalnego pokazanego na ekranie **Rys .8.8.1 (b)**.

Ograniczenia

- **Wprowadzanie numerów plików i numerów programów za pomocą klawiszy**

Jeżeli **[WYB.PL]** lub **[WYB.O]** zostanie naciśnięty bez wprowadzenia numeru pliku i numeru programu, miejsce na numer pliku lub numer programu pozostanie puste. Jeżeli w miejsce numeru pliku czy numeru programu zostanie wpisane 0, wyświetli się 1.

- **Urządzenia WEJ./WYJ.**

Aby użyć kanału 0, ustaw numer urządzenia w parametrze 102. Ustaw numer urządzenia WEJ./WYJ. w parametrze Nr 0112 w przypadku używania kanału 1. Ustaw go w Nr 0122 w przypadku używania kanału 2.

- **Cyfry znaczące**

Przy nadawaniu numerycznym w obszarze nadawania danych NR PLIKU i NR PROGRAMU, znaczące są tylko 4 niske (ostatnie) cyfry.

- **Porównywanie programów**

Jeżeli klucz zabezpieczenia danych na pulpicie obsługi maszyny jest załączony, nie są wczytywane żadne programy z dyskietki. Zamiast tego są one porównywane z zawartością pamięci CNC.

Alarmy

| Nr | Treść |
|----|---|
| 71 | Wpisano nieważny numer pliku lub programu (nie znaleziono podanego numeru programu). |
| 79 | Operacja weryfikacji znalazła niezgodność między programem wpisanym do pamięci a zawartością dyskietki. |
| 86 | Sygnał gotowości danych (DR) ustawiony dla urządzenia wejścia/wyjścia jest wyłączony. Wystąpił błąd braku lub duplikacji pliku w urządzeniu wejścia/wyjścia, ponieważ wpisano nieważny numer pliku, numer programu lub nazwę pliku. |

8.9 WYŚWIETLANIE LISTY PROGRAMÓW DLA PODANEJ GRUPY

Programy CNC wprowadzone do pamięci można grupować według nazw, umożliwiając w ten sposób wyprowadzanie programów CNC w grupach. Rozdział III-11.3.3 objaśnia procedurę wyświetlania listy programów dla określonej grupy.

Procedura wyprowadzania listy programów dla określonej grupy

Procedura

- 1 Wyświetl ekran listy programów dla grupy programów, jak opisano w Rozdziale III-11.3.3.

| KATALOG PROGRAMOW (GRUPA) | | O0001 N00010 |
|--|----|-----------------|
| PROGRAM (LICZ.) | | PAMIEC (ZNAKOW) |
| UZYTO: | 60 | 3321 |
| WOLNE | 2 | 429 |
| O0020 (PRZELOZ.-1000 GLOW. |) | |
| O0040 (PRZELOZ.-1000 POM.-1 |) | |
| O0200 (PRZELOZ.-1000 POM.-2 |) | |
| O2000 (PRZELOZ.-1000 POM.-3 |) | |
| > EDIT ***** 16:52:13 [PRGRM] [KTLOG] [] [] [(OPRC)] | | |

[DP-ED] [SZUK.] [] [] [GRUPA]

[] [CZYTA] [WYSLIJ] [] [] []

[WSZ.GR] [] [STOP] [ANULUJ] [WYKONA]

- 2 Naciśnij operacyjny klawisz programowalny [(OPRC)] .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie [] (klawisz następnego menu.)
- 4 Naciśnij operacyjny klawisz programowalny [WYSLIJ].
- 5 Naciśnij operacyjny klawisz programowalny [WSZ.GR].

Wyprowadzane są programy CNC w grupie, w której wykonywane było wyszukiwanie. Po zapisaniu ich na dyskietkę są one wyprowadzane do pliku o nazwie GRUPA PROGRAMOW.

8.10 WPROWADZANIE/ WYPROWADZANIE DANYCH W EKRANIE WSZYSTKICH DANYCH

Aby wprowadzić/wyprowadzić określony rodzaj danych, wybierany jest zwykle odpowiedni ekran. Na przykład, ekran parametrów jest stosowany do wprowadzania lub wyprowadzania parametrów z/do zewnętrznego urządzenia wejścia/wyjścia, natomiast ekran programu stosowany jest do wprowadzania lub wyprowadzania programów. Jednak programy, parametry, dane korekcji i zmienne makropolecenia można wprowadzać i wyprowadzać za pomocą jednego wspólnego ekranu, tj. ekranu wszystkich danych.



| CZYT/WYSL (PROGRAM) | | O1234 N12345 |
|---|-------|-------------------------|
| KANAL WE/WY | 3 | SPRAWDZANIE TV WYL |
| NR. URZADZ.. | 0 | KOD WYJSCIOV ISO |
| SZYB.TRANS. | 4800 | KOD WEJSCOWY ASCII |
| BIT STOPU | 2 | WYSUW TASMYY WYS. |
| KOD ZERO (EIA) | NR | WYPROW EOB (ISO) CR |
| SPRAW.TV (NOTA) | WL. | ZEGAR TRANSM. WEWN |
| SPRAW.CD (232C) | WYL. | RESET/ALARM WL. |
| BIT PARZYST. | WYL. | POLECENIE SAT GLOW. |
| INTERFEJS | RS422 | PROTOKOL KOM. A |
| KOD KONCA | EXT | KOD KOMUNIKA. ASCII |
| (0:EIA 1:ISO)>1_ | | |
| MDI ***** | | 12 : 34 : 56 |
| [PRGRM] [PARAM] [KOMP] [MAKRO] [(OPRC)] | | |

Rys. 8.10 Ekran wszystkich danych
(w przypadku, kiedy do operacji wejścia/wyjścia używany jest kanał 3)

8.10.1**Ustawianie parametrów wejścia/wyjścia**

Na ekranie wszystkich danych można ustawić parametry wejścia/wyjścia. Można je ustawić bez względu na tryb.

Ustawianie parametrów wejścia/wyjścia**Procedura**

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny  .
- 2 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu).
- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[WSZ.DA]**, aby wyświetlić ekran wszystkich danych.

ADNOTACJA

- 1 Jeżeli w trybie EDIT wybrano program lub dyskietkę, wyświetlany jest katalog programów lub ekran dyskietki.
- 2 Jeśli uprzednio włączono zasilanie, program zostanie wybrany domyślnie.

CZYT/WYSL (PROGRAM)

O1234 N12345

| | | | |
|-----------------|-------|------------------|------------|
| KANAL WE/WY | 3 | SPRAWDZANIE TV | WYL |
| NR. URZADZ.. | 0 | KOD WYJSCIOU | ISO |
| SZYB.TRANS. | 4800 | KOD WEJSCOWY | ASCII |
| BIT STOPU | 2 | WYSUW TASMY | WYS |
| KOD ZERO (EIA) | NR | WYPROW EOB (ISO) | CR |
| SPRAW.TV (NOTA) | WL. | ZEGAR TRANS. | WEWN |
| SPRAW.CD (232C) | WYL. | RESET/ALARM | WL. |
| BIT PARZYST. | WYL. | POLECENIE SAT | GLOW. |
| INTERFEJS | RS422 | PROTOKOL KOM. | A |
| KOD KONCA | EXT | KOD KOMUNIKA. | ASCII |

(0:EIA 1:ISO)>1_

MDI **** * * * * *

12 : 34 : 56

{ PRGRM } { PARAM } { KOMP } { MAKRO } { (OPRC) }

ADNOTACJA

Miernik szybkości transmisji, sprawdzenie CD (232C), raport zerowania/alarmu i bit parzystości dla parametru Nr 134, a także kod komunikacji, kod końca, protokół komunikacyjny, interfejs i polecenie SAT dla parametru Nr 135 są wyświetlane tylko w przypadku, kiedy do operacji wejścia/wyjścia używany jest kanał 3.

- 4 Wybierz klawisz programowalny właściwy dla żadanego typu danych (program, parametr, itd.).
- 5 Ustaw parametry właściwe dla używanego typu urządzenia wejścia/wyjścia (ustawienie parametru jest możliwe bez względu na tryb).

8.10.2 Wprowadzanie/ wyprowadzanie programów

Programy można wprowadzać i wyprowadzać za pomocą ekranu wszystkich danych.

Wpisując program przy użyciu kasety lub karty użytkownik musi określić plik wejściowy zawierający program (wyszukać plik).

Szukanie pliku

Procedura

- 1 Naciśnij klawisz programowalny **[PRGRM]** na ekranie wszystkich danych, opisanym w Rozdziale 8.10.1.
- 2 Wybierz tryb **[EDIT]**. Wyświetlany jest katalog programów.
- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**. Ekran i klawisze programowalne zmieniają się w poniższy sposób.
 - Katalog programów jest wyświetlany tylko w trybie EDIT. W innych trybach wyświetlany jest ekran wszystkich danych.

O0001 N00010

| PROGRAM (LICZ.) | PAMIEC (ZNAKOW) |
|-----------------|-----------------|
| UZYTO : 60 | 3321 |
| WOLNE : 2 | 429 |

O0010 O0001 O0003 O0002 O0555 O0999
 O0062 O0004 O0005 O1111 O0969 O6666
 O0021 O1234 O0588 O0020 O0040

>_
 EDIT ***** 14 : 46 : 09
 (SZUK.P) (**CZYTAJ**) (WYSLIJ) (USUN) ((OPRC))

- 4 Wpisz adres N.
- 5 Wpisz numer poszukiwanego pliku.
 - N0
Znaleziono pierwszą dyskietkę.
 - Jeden z N1 do N9999
Wśród numerów od 1 do 9999 znaleziono wskazany plik.
 - N-9999
Znaleziono plik bezpośrednio po pliku używanym ostatnio.
 - N-9998
Jeśli zadano -9998 znaleziono następny plik. Następnie, za każdym razem kiedy wykonywana jest operacja wprowadzania/wyprowadzania plików, automatycznie wstawiane jest N-9999. Oznacza to, że kolejnych plików można szukać automatycznie.
Ten stan jest anulowany przez określenie N0, N1 do N9999 lub N-9999, albo po zerowaniu.
- 6 Naciśnij klawisze programowalne **[SZUK.P]** i **[WYKONA]**. Wyszukiwany jest zadany plik.

() () () () (ANULUJ) (WYKONA)

Objaśnienia

- **Różnica pomiędzy N0 a N1**

Jeśli plik istnieje już na kasecie lub karcie, określenie N0 lub N1 przynosi ten sam skutek. Jeśli określono N1, a na kasecie lub karcie nie ma żadnego pliku, zostanie wydany alarm, ponieważ niemożliwe było znalezienie pierwszego pliku. Określenie N0 powoduje umieszczenie pliku na początku kasety lub karty, bez względu na to, czy kaseeta lub karta zawiera już pliki. Tak więc, w tym przypadku nie wydawany jest alarm. N0 można, na przykład, stosować, kiedy program jest wpisany na nową kasetę lub kartę lub kiedy poprzednio stosowana kaseeta lub karta jest używana po usunięciu wszystkich plików.

- **Alarm podczas szukania pliku**

Jeżeli alarm (np. z powodu niemożności wyszukania pliku) zostanie wygenerowany podczas wyszukiwania pliku, CNC nie wyda od razu alarmu. Jednak zostanie wydany alarm P/S (Nr 086), jeśli operacja wprowadzania/wyprowadzania zostanie następnie wykonana na tym pliku.

- **Szukanie pliku za pomocą N-9999**

Aby nie wyszukiwać kolejno plików za każdym razem podając ich numery, użytkownik może określić pierwszy numer pliku, a następnie znaleźć kolejne pliki podając N-9999. Po podaniu N-9999 można skrócić czas wymagany do wyszukania pliku.

Wprowadzanie programów

Procedura

- 1 Naciśnij klawisz programowalny **[PRGRM]** na ekranie wszystkich danych, opisanym w Rozdziale 8.10.1.
- 2 Wybierz tryb **[EDIT]**. Wyświetlany jest katalog programów.
- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**. Ekran i klawisze programowalne zmieniają się w poniższy sposób.
 - Katalog programów jest wyświetlany tylko w trybie EDIT. W innych trybach wyświetlany jest ekran wszystkich danych.

O0001 N00010

| PROGRAM (LICZ.) | PAMIEC (ZNAKOW) |
|-----------------|-----------------|
| UZYTO : 60 | 3321 |
| WOLNE : 2 | 429 |

O0010 O0001 O0003 O0002 O0555 O0999
O0062 O0004 O0005 O1111 O0969 O6666
O0021 O1234 O0588 O0020 O0040

>
EDIT ***** 14 : 46 : 09
[SZUK.P] [**CZYTAJ**] [WYSLIJ] [USUN] [(OPRC)]

- 4 W celu przypisania numeru do wprowadzonego programu wpisz adres O, a następnie żądany numer programu. Jeżeli nie podany zostanie żaden numer programu, zostanie przypisany numer programu w pliku lub na taśmie dziurkowanej NC.

(<) (>) (STOP) (ANULUJ) (WYKONA)

- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[CZYTAJ]**, a następnie **[WYKONA]**.

Program jest wprowadzany otrzymując numer z kroku 4.

Aby anulować wprowadzanie, naciśnij klawisz programowalny **[ANULUJ]**.

Aby zatrzymać wprowadzanie przed jego zakończeniem, naciśnij klawisz programowalny **[STOP]**.

Wyprowadzanie programu

Procedura

- 1 Naciśnij klawisz programowalny **[PRGRM]** na ekranie wszystkich danych, opisanym w Rozdziale 8.10.1.
- 2 Wybierz tryb **[EDIT]**. Wyświetlany jest katalog programów.
- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**. Ekran i klawisze programowalne zmieniają się w poniższy sposób.
 - Katalog programów jest wyświetlany tylko w trybie EDIT.
W innych trybach wyświetlany jest ekran wszystkich danych.

O0001 N00010

| PROGRAM (LICZ.) | PAMIEC (ZNAKOW) |
|-----------------|-----------------|
| UZYTO : 60 | 3321 |
| WOLNE : 2 | 429 |

O0010 O0001 O0003 O0002 O0555 O0999
 O0062 O0004 O0005 O1111 O0969 O6666
 O0021 O1234 O0588 O0020 O0040

>_
14 : 46 : 09

EDIT **** * * * * *

(SZUK.P)
(**CZYTAJ**)
(WYSLIJ)
(USUN)
((OPRC))

- 4 Wpisz adres O.
- 5 Wpisz żądany numer programu.
Po wpisaniu -9999, wyprowadzone zostaną wszystkie programy wprowadzone do pamięci.
Aby wyprowadzić kilka programów, wpisz O△△△△, O□□□□.
Programy o numerach od △△△△ do □□□□ zostaną wyprowadzone.
Jeżeli bit 4 (SOR) parametru Nr 3107 służącego do uporządkowanego wyświetlania jest ustawiony na 1 na ekranie biblioteki programów, to programy są wyprowadzane w kolejności, począwszy od posiadających najmniejsze numery.
- 6 Naciśnij klawisz programowalny **[WYSLIJ]**, a następnie **[WYKONA]**.

(<) (>) (STOP) (ANULUJ) (WYKONA)

Wyprowadzany jest określony program lub programy. Jeżeli kroki 4 i 5 zostaną pominięte, wyprowadzony zostanie aktualnie wybrany program. Aby anulować wyprowadzanie, naciśnij klawisz programowalny **[ANULUJ]**.

Aby zatrzymać wyprowadzanie przed jego zakończeniem, naciśnij klawisz programowalny **[STOP]**.

Kasowanie plików

Procedura

- 1 Naciśnij klawisz programowalny **[PRGRM]** na ekranie wszystkich danych, opisanym w Rozdziale 8.10.1.
- 2 Wybierz tryb **[EDIT]**. Wyświetlany jest katalog programów.
- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**. Ekran i klawisze programowalne zmieniają się w poniższy sposób.
 - Katalog programów jest wyświetlany tylko w trybie EDIT. W innych trybach wyświetlany jest ekran wszystkich danych.

O0001 N00010

| PROGRAM (LICZ.) | PAMIEC (ZNAKOW) |
|-----------------|-----------------|
| UZYTO : 60 | 3321 |
| WOLNE : 2 | 429 |

O0010 O0001 O0003 O0002 O0555 O0999
O0062 O0004 O0005 O1111 O0969 O6666
O0021 O1234 O0588 O0020 O0040

>_
14 : 46 : 09

EDIT **** * * *

[SZUK.P]
[**CZYTAJ**]
[WYSLIJ]
[USUN]
[(OPRC)]

- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[USUN]**.
- 5 Wpisz numer pliku od 1 do 9999, aby wskazać plik do skasowania.
- 6 Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**.
Plik k, określony w kroku 5, jest kasowany.

[<] [>] [ANULUJ] [WYKONA]

Objaśnienia

• Numery plików po skasowaniu

Po skasowaniu pliku k poprzednie numery plików (k+1) do n zmniejszają się o 1 na k do (n-1).

Przed skasowaniem Po skasowaniu

| | |
|------------|------------|
| 1 do (k-1) | 1 do (k-1) |
| k | Skasowany |
| (k+1) do n | k do (n-1) |

• Zabezpieczenie przed zapisem

Przed skasowaniem pliku należy tak ustawić włącznik zabezpieczenia przed zapisem, aby umożliwić zapis na kasecie.

8.10.3**Wprowadzanie/
wyprowadzanie
parametrów**

Parametry można wprowadzać i wyprowadzać za pomocą ekranu wszystkich danych.

Wprowadzanie parametrów**Procedura**

- 1 Naciśnij klawisz programowalny **[PARAM]** na ekranie wszystkich danych, opisanym w Rozdziale 8.10.1.
- 2 Wybierz tryb **[EDIT]**.
- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**. Ekran i klawisze programowalne zmieniają się w poniższy sposób.

| CZYT/WYSL (PARAMETR) | | O1234 N12345 |
|----------------------|--------|-------------------------|
| KANAL WE/WY | 3 | SPRAWDZANIE TV WYL |
| NR. URZADZ.. | 0 | KOD WYJSCIOWY ISO |
| SZYB.TRANS. | 4800 | KOD WEJSCOWY ASCII |
| BIT STOPU | 2 | WYSUW TASMY WYS. |
| KOD ZERO (EIA) | NR | WYPROW EOB (ISO) CR |
| SPRAW.TV (NOTA) | WL. | ZEGAR TRANSM. WEWN. |
| SPRAW.CD (232C) | WYL. | RESET/ALARM WL. |
| BIT PARZYST. | WYL. | KOD KOMUNIKA. ASCII |
| KOD KONCA | EXT | PROTOKOL KOM. A |
| INTERFEJS | RS422 | POLECENIE SAT GLOW. |
| (0:EIA 1:ISO)>1_ | | |
| MDI | **** * | 12 : 34 : 56 |
| (|) | [CZYTAJ] [WYSLIJ] (|

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|----------|----------|
| (|) | (|) | (|) | [ANULUJ] | [WYKONA] |
|---|---|---|---|---|---|----------|----------|

- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[CZYTAJ]**, a następnie **[WYKONA]**.

Parametry są wczytywane i miga wskaźnik "INPUT" umieszczony w prawym dolnym rogu ekranu. Po zakończeniu wprowadzania wskaźnik "INPUT" znika z ekranu.

Aby anulować wprowadzanie, naciśnij klawisz programowalny **[ANULUJ]**.

Wyprowadzanie parametrów

Procedura

- 1 Naciśnij klawisz programowalny **[PARAM]** na ekranie wszystkich danych, opisanym w Rozdziale 8.10.1.
- 2 Wybierz tryb **[EDIT]**.
- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**. Ekran i klawisze programowalne zmieniają się w poniższy sposób.

| CZYT/WYSL (PARAMETR) | | O1234 N12345 |
|----------------------|------------|----------------------|
| KANAL WE/WY | 3 | SPRAWDZANIE TV WYL |
| NR. URZADZ.. | 0 | KOD WYJSCIOWY ISO |
| SZYB.TRANS. | 4800 | KOD WEJSCOWY ASCII |
| BIT STOPU | 2 | WYSUW TASMY WYS. |
| KOD ZERO (EIA) | NR | WYPROW EOB (ISO) CR |
| SPRAW.TV (NOTA) | WL. | ZEGAR TRANS.M. WEWN. |
| SPRAW.CD (232C) | WYL. | RESET/ALARM WL. |
| BIT PARZYST. | WYL. | KOD KOMUNIK. ASCII |
| KOD KONCA | EXT | PROTOKOL KOM. A |
| INTERFEJS | RS422 | POLECENIE SAT GLOW. |
| (0:EIA 1:ISO)>1_ | | |
| MDI | **** * * * | 12 : 34 : 56 |
| (|) | [CZYTAJ] [WYSLIJ] (|

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|----------|----------|
| (|) | (|) | (|) | [ANULUJ] | [WYKONA] |
|---|---|---|---|---|---|----------|----------|

- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[WYSLIJ]**, a następnie **[WYKONA]**.
Parametry są wyprowadzane i miga wskaźnik "INPUT" umieszczony w prawym dolnym rogu ekranu. Po zakończeniu wyprowadzania wskaźnik "INPUT" znika z ekranu. Aby anulować wyprowadzanie, naciśnij klawisz programowalny **[ANULUJ]**.

8.10.4**Wprowadzanie/
wyprowadzanie
kompensacji**

Dane kompensacji można wprowadzać i wyprowadzać za pomocą ekranu wszystkich danych.

Wprowadzanie danych kompensacji**Procedura**

- 1 Naciśnij klawisz programowalny **[KOMP]** na ekranie wszystkich danych, opisanym w Rozdziale 8.10.1.
- 2 Wybierz tryb **[EDIT]**.
- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**. Ekran i klawisze programowalne zmieniają się w poniższy sposób.

| CZYT/WYSL (KOMPENSACJA) | | O1234 N12345 |
|-------------------------|------------|---------------------|
| KANAL WE/WY | 3 | SPRAWDZANIE TV WYL. |
| NR. URZADZ.. | 0 | KOD WYJSCIOWY ISO |
| SZYB.TRANS. | 4800 | KOD WEJSCOWY ASCII |
| BIT STOPU | 2 | WYSUW TASMY WYS. |
| KOD ZERO (EIA) | NR | WYPROW EOB (ISO) CR |
| SPRAW.TV (NOTA) | WL. | ZEGAR TRANSM. WEWN. |
| SPRAW.CD (232C) | WYL. | RESET/ALARM WL. |
| BIT PARZYST. | WYL. | KOD KOMUNIKA. ASCII |
| KOD KONCA | EXT | PROTOKOL KOM. A |
| INTERFEJS | RS422 | POLECENIE SAT GLOW. |
| (0:EIA 1:ISO)>1_ | | |
| MDI | **** * | 12 : 34 : 56 |
| (|) [CZYTAJ] | [WYSLIJ] () |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|----------|----------|
| (|) | (|) | (|) | [ANULUJ] | [WYKONA] |
|---|---|---|---|---|---|----------|----------|

- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[CZYTAJ]**, a następnie **[WYKONA]**.

Dane korekcji są wczytywane i miga wskaźnik "INPUT" umieszczony w prawym dolnym rogu ekranu.

Po zakończeniu wprowadzania wskaźnik "INPUT" znika z ekranu.

Aby anulować wprowadzanie, naciśnij klawisz programowalny **[ANULUJ]**.

Wyprowadzanie danych kompensacji

Procedura

- 1 Naciśnij klawisz programowalny **[KOMP]** na ekranie wszystkich danych, opisanym w Rozdziale 8.10.1.
- 2 Wybierz tryb **[EDIT]**.
- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**. Ekran i klawisze programowalne zmieniają się w poniższy sposób.

| | | |
|-------------------------|-------|---------------------|
| CZYT/WYSL (KOMPENSACJA) | | O1234 N12345 |
| KANAL WE/WY | 3 | SPRAWDZANIE TV WYL. |
| NR. URZADZ.. | 0 | KOD WYJSCIOWY ISO |
| SZYB.TRANSM. | 4800 | KOD WEJSCOWY ASCII |
| BIT STOPU | 2 | WYSUW TASMY WYS. |
| KOD ZERO (EIA) | NR | WYPROW EOB (ISO) CR |
| SPRAW.TV (NOTA) | WL. | ZEGAR TRANSM.WEWN. |
| SPRAW.CD (232C) | WYL. | RESET/ALARM WL. |
| BIT PARZYST. | WYL. | KOD KOMUNIKA. ASCII |
| KOD KONCA | EXT | PROTOKOL KOM. A |
| INTERFEJS | RS422 | POLECENIE SAT GLOW. |

(0:EIA 1:ISO)>1

MDI * * * * * * * * * * * * *

12 : 34 : 56

$$\left(\begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right) \left(\begin{array}{c} \text{CZYTAJ} \end{array} \right) \left(\begin{array}{c} \text{WYSLIJ} \end{array} \right) \left(\begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right) \left(\begin{array}{c} \\ \\ \end{array} \right)$$

- 4** Naciśnij klawisz programowalny **[WYSLIJ]**, a następnie **[WYKONA]**.


Dane korekcji są wyprowadzane i miga wskaźnik "OUTPUT" umieszczony w prawym dolnym rogu ekranu. Po zakończeniu wyprowadzania wskaźnik "OUTPUT" znika z ekranu.

Aby anulować wyprowadzanie, naciśnij klawisz programowalny **[ANULUJ]**.

8.10.6**Wprowadzanie/
wyprowadzanie plików
z dyskietek**

Ekran wszystkich danych umożliwia wyświetlenie katalogu plików z dyskietki, a także ich wprowadzanie i wyprowadzanie.

Wyświetlanie katalogu plików**Procedura**

- 1 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu) na ekranie wszystkich danych, opisanym w Rozdziale 8.10.1.
- 2 Naciśnij klawisz programowalny **[DYSK]**.
- 3 Wybierz tryb **[EDIT]**. Wyświetli się następujący ekran dyskietki.
- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**. Ekran i klawisze programowalne zmieniają się w poniższy sposób. Ekran dyskietki jest wyświetlany tylko w trybie EDIT. W innych trybach wyświetlany jest ekran wszystkich danych.

CZYT/WYSL (DYSK)

O1234 N12345

>

MDI *****

12 : 34 : 56

(SZUK.P) (CZYTAJ) (WYSLIJ) (USUN) ()

- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[SZUK.P]**.
- 6 Wpisz numer żadanego pliku, a następnie naciśnij klawisz programowalny **[WYB.PL]**.

(WYB.PL) () () (ANULUJ) (WYKONA)


- 7 Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**. Wyświetlany jest katalog, a zadany plik znajduje się na samej górze. Kolejne pliki w katalogu można wyświetlić naciskając klawisz strony.

| CZYTAJ/WYSLIJ (DYSK) | | O1234 N12345 |
|----------------------|-------------|--------------|
| Nr | NAZWA PLIKU | (METRY) OBJ |
| 0001 | PARAMETR | 46.1 |
| 0002 | ALL.PROGRAM | 12.3 |
| 0003 | O0001 | 1.9 |
| 0004 | O0002 | 1.9 |
| 0005 | O0003 | 1.9 |
| 0006 | O0004 | 1.9 |
| 0007 | O0005 | 1.9 |
| 0008 | O0010 | 1.9 |
| 0009 | O0020 | 1.9 |
| SZUKAJ | | |
| PLIK NR=2 | | |
| >2_ | | |
| EDIT | **** * * * | 12 : 34 : 56 |
| { SZUK.P } | | { ANULUJ } |
| { } | | { WYKONA } |

Katalog, w którym pierwszy plik znajduje się na samej górze, można wyświetlić naciskając klawisz strony (Nie jest konieczne naciśnięcie klawisza programowalnego **[SZUK.P]**).

Wprowadzanie plików

Procedura

- 1 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu) na ekranie wszystkich danych, opisanym w Rozdziale 8.10.1.
- 2 Naciśnij klawisz programowalny **[DYSK]**.
- 3 Wybierz tryb **[EDIT]**. Wyświetli się następujący ekran dyskietki.
- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[OPRC]**. Ekran i klawisze programowalne zmieniają się w poniższy sposób.
Ekran dyskietki jest wyświetlany tylko w trybie EDIT.
W innych trybach wyświetlany jest ekran wszystkich danych.

CZYT/WYSL (DYSK)
O1234 N12345

>
12 : 34 : 56

MDI **** * * * *


{ SZUK.P }
{ CZYTAJ }
{ WYSLIJ }
{ USUN }
{ }

{ WYB.PL }
{ WYB.O }
{ STOP }
{ ANULUJ }
{ WYKONA }

- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[CZYTAJ]**.
- 6 Wpisz numer pliku lub programu, który ma być wprowadzony.
 - Ustawianie numeru pliku: Wpisz numer żadanego pliku, a następnie naciśnij klawisz programowalny **[WYB.PL]**.
 - Ustawianie numeru programu: Wpisz numer żadanego programu, a następnie naciśnij klawisz programowalny **[WYB.O]**.
- 7 Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**.
Zadany plik lub program jest wczytywany i miga wskaźnik "INPUT" umieszczony w prawym dolnym rogu ekranu. Po zakończeniu wprowadzania wskaźnik "INPUT" znika z ekranu.

Wyprowadzanie plików

Procedura

- 1 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu) na ekranie wszystkich danych, opisanym w Rozdziale 8.10.1.
- 2 Naciśnij klawisz programowalny **[DYSK]**.
- 3 Wybierz tryb **[EDIT]**. Wyświetli się następujący ekran dyskietki.
- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[OPRC]**. Ekran i klawisze programowalne zmieniają się w poniższy sposób.
Ekran dyskietki jest wyświetlany tylko w trybie EDIT.
W innych trybach wyświetlany jest ekran wszystkich danych.

CZYT/WYSL (DYSK)
O1234 N12345

>
MDI **** *** *** ***
12 : 34 : 56


{ SZUK.P }
{ CZYTAJ }
{ WYSLIJ }
{ USUN }
{ }

{ WYB.PL }
{ WYB.O }
{ STOP }
{ ANULUJ }
{ WYKONA }

- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[WYSLIJ]**.
- 6 Wpisz numer programu, który ma zostać wyprowadzony, wraz z zadany numerem wyprowadzanego pliku.
 - Ustawianie numeru pliku: Wpisz numer żadanego pliku, a następnie naciśnij klawisz programowalny **[WYB.PL]**.
 - Ustawianie numeru programu: Wpisz numer żadanego programu, a następnie naciśnij klawisz programowalny **[WYB.O]**.
- 7 Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**.
Zadany program jest wyprowadzany i miga wskaźnik "OUTPUT" umieszczony w prawym dolnym rogu ekranu. Po zakończeniu wyprowadzania wskaźnik "OUTPUT" znika z ekranu.
Jeżeli nie podany zostanie numer pliku, program zostanie wpisany na końcu aktualnie zarejestrowanych plików.

Kasowanie plików

Procedura

- 1 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu) na ekranie wszystkich danych, opisanym w Rozdziale 8.10.1.
- 2 Naciśnij klawisz programowalny **[DYSK]**.
- 3 Wybierz tryb **[EDIT]**. Wyświetli się następujący ekran dyskietki.
- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[OPRC]**. Ekran i klawisze programowalne zmieniają się w poniższy sposób.
Ekran dyskietki jest wyświetlany tylko w trybie EDIT.
W innych trybach wyświetlany jest ekran wszystkich danych.

CZYT/WYSL (DYSK)
O1234 N12345

>
MDI **** **** **** ****
12 : 34 : 56

{ SZUK.P }
{ CZYTAJ }
{ WYSLIJ }
{ USUN }
{ }

- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[USUN]**.
- 6 Wpisz numer żadanego pliku, a następnie naciśnij klawisz programowalny **[WYB.PL]**.
- 7 Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**. Zadany plik jest kasowany. Po skasowaniu pliku kolejne pliki przesuwają się w górę.

{ WYB.PL } { } { } { ANULUJ } { WYKONA }

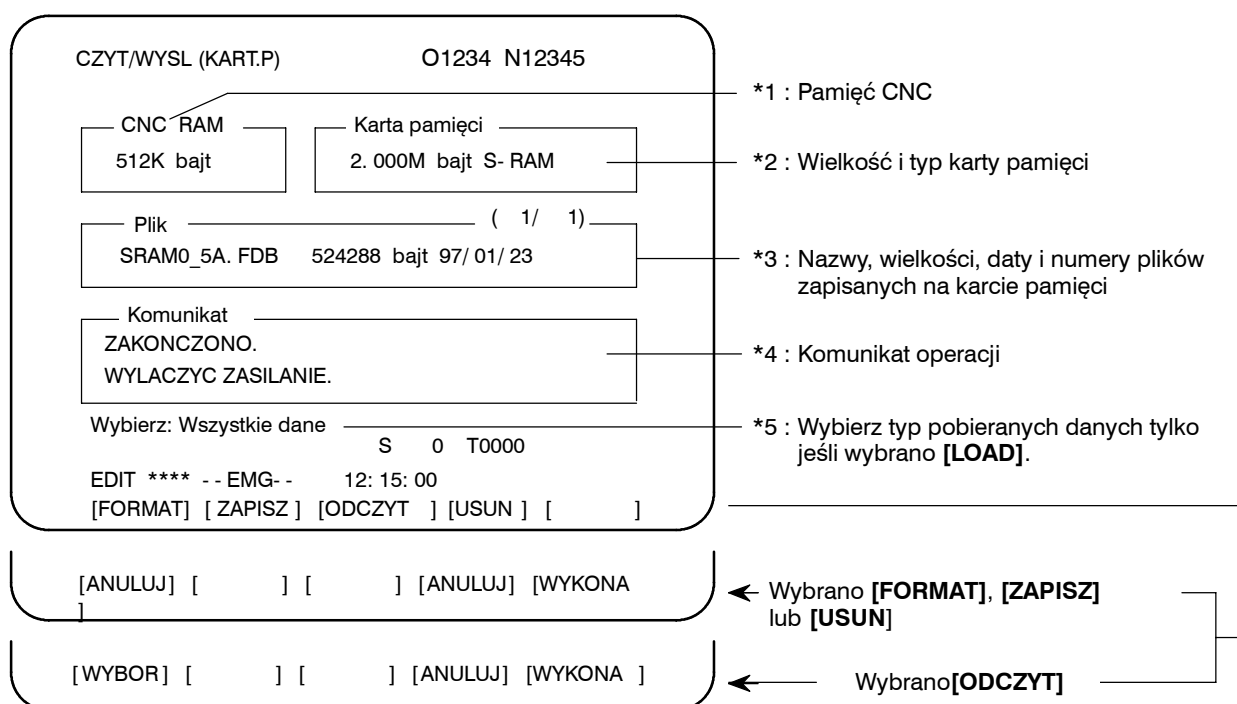
8.10.7**Zapis i czytanie z karty pamięci (S-RAM)**

Dane przechowywane w pamięci CNC można zapisać na karcie pamięci w formacie MS-DOS. Dane przechowywane w pamięci karty można załadować do pamięci CNC.

Operację zapisywania lub ładowania można wykonać za pomocą klawiszy programowalnych podczas działania CNC.

Ładowanie można wykonywać na dwa różne sposoby. W pierwszej metodzie ładowane są wszystkie dane zapisane do pamięci.

W drugiej metodzie ładowane są tylko wybrane dane.




- Wielkość pamięci CNC (*1) wyświetlana jest cały czas.
- Jeśli nie włożono karty pamięci, w polu komunikatu (*4) wyświetlany jest komunikat podpowiadający użytkownikowi włożenie karty pamięci, ale nie są wyświetlane jej stany (*2 i *3).
- Jeśli włożona karta jest nieaktywna (nie ma pamięci atrybutów lub pamięć ta nie zawiera informacji o urządzeniu), w polu komunikatu (*4) wyświetlany jest meldunek błędu, ale nie są wyświetlane jej stany (*2 i *3).

Zapisywanie danych pamięci

Dane przechowywane w pamięci CNC można zapisać na karcie pamięci w formacie MS-DOS.

Zapisywanie danych pamięci

Procedura

- 1 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu) na ekranie wszystkich danych, opisanym w Rozdziale 8.10.1.
- 2 Naciśnij klawisz programowalny **[KART.P]**.
- 3 Wprowadź CNC w stan stopu awaryjnego.
- 4 Po włożeniu karty pamięci wyświetlany jest jej stan, jak pokazano poniżej.

CZYT/WYSL (KART.P)
O1234 N12345

CNC RAM
512K bajt

Karta pamięci
2.000M bajt S-RAM

Plik _____ (1/ 1) _____

SRAM0_5A.FDB 524288 bajt 97/01/23

Komunikat _____

Wybierz: wszystkie dane S 0 T0000
EDIT **** -- EMG-- 12:15:00
[FORMAT] [ZAPISZ] [ODCZYT] [USUN] []

<
>
<
>
<
>
[ANULUJ]
[WYKONAJ]

- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[ZAPISZ]**.
- 6 Wyświetlany jest komunikat podpowiadający użytkownikowi potwierdzenie operacji. Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONAJ]**, aby wykonać zapisaną operację.
- 7 Kiedy dane zapisywane są na kartę, miga komunikat "CYKL-A" i w polu komunikatu wyświetlana jest liczba zapisanych bajtów.
- 8 Po zapisaniu wszystkich danych na kartę w polu komunikatu wyświetlany jest komunikat "ZAKONCZONO", a w drugiej linii komunikat "NACISNIJ PRZYCISK RESET".
- 9 Naciśnij klawisz RESET. Wyświetlane komunikaty są kasowane z ekranu, a wyświetlacz karty pamięci jest zastąpiony wyświetlaczem zapisanego pliku.

ADNOTACJA

Wszystkie dane pamięci CNC są zapisane na karcie pamięci. Danych pamięci CNC nie można zapisywać wybiórczo.

Objaśnienia

- NAZWA PLIKU**

Nazwa pliku używana do zapisywania operacji jest określana na podstawie wielkości SRAM w CNC. Plik zawierający zapisane dane dzieli się na bloki 512KB.


GLOWIC1 plik SRAM

| Wielkość SRAM | | 256KB | 0.5 MB | 1.0 MB | 2.5 MB |
|---------------|---|---------------|---------------|--------------------------------|---------------|
| Liczba plików | 1 | SRAM256A. FDB | SRAM0_5A. FDB | SRAM1_0A. FDB SRAM1_0B. FDB | SRAM2_5A. FDB |
| | 2 | | | | SRAM2_5B. FDB |
| | 3 | | | | SRAM2_5C. FDB |
| | 4 | | | | SRAM2_5D. FDB |
| | 5 | | | | SRAM2_5E. FDB |

GLOWIC2 plik SRAM

| Wielkość SRAM | | 256KB | 0.5 MB | 1.0 MB | 2.5 MB |
|---------------|---|---------------|---------------|--------------------------------|---------------|
| Liczba plików | 1 | SRAM256A. OP2 | SRAM0_5A. OP2 | SRAM1_0A. OP2 SRAM1_0B. OP2 | SRAM2_5A. OP2 |
| | 2 | | | | SRAM2_5B. OP2 |
| | 3 | | | | SRAM2_5C. OP2 |
| | 4 | | | | SRAM2_5D. OP2 |
| | 5 | | | | SRAM2_5E. OP2 |

- Anulowanie zapisu**

Aby anulować zapis pliku przed jego zakończeniem, naciśnij  na klawiaturze MDI.

- Żądanie wymiany karty pamięci**

Jeżeli karta ma mniej niż 512Kbajtów wolnej pamięci, wyświetlane jest żądanie wymiany karty. Włóż nową kartę pamięci.

Ładowanie danych do pamięci (odtworzenie)


Dane pamięci CNC wpisane do karty pamięci można z powrotem załadować (odtworzyć) do pamięci CNC.

Dane pamięci CNC można załadować na dwa różne sposoby.

W pierwszej metodzie ładowane są wszystkie dane zapisane do pamięci. W drugiej metodzie ładowane są tylko wybrane dane.

Ładowanie danych do pamięci

Procedura

- 1 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu) na ekranie wszystkich danych, opisanym w Rozdziale 8.10.1.
- 2 Naciśnij klawisz programowalny **[KART.P]**.
- 3 Wprowadź CNC w stan stopu awaryjnego.
- 4 Po włożeniu karty pamięci wyświetlany jest jej stan, jak pokazano poniżej.

CZYT/WYSL (KART.P)
O1234 N12345

CNC RAM
512K bajt

Karta pamięci
2. 000M bajt S- RAM

Plik
(1/ 1)



SRAM0_5A. FDB
524288 bajt 97/ 01/ 23

Komunikat

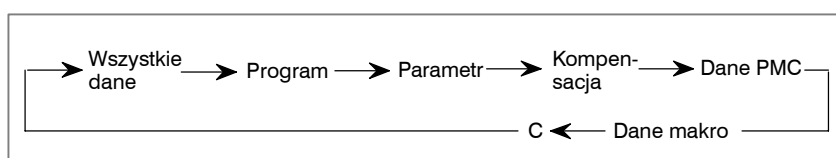
Wybierz: Wszystkie dane
S 0 T0000

EDIT **** - - EMG- -
12: 15: 00

[FORMAT]
[ZAPISZ]
[ODCZYT]
[USUN]
[]

- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[ODCZYT]**.
- 6 Za pomocą klawiszy kursora  i  wybierz plik, który ma być załadowany z karty pamięci.
System posiadający 1.0MB lub 2.5MB CNC RAM może wymagać ładowania wielu plików. Dla każdego pliku można określić wszystkie lub wybrane dane.
- 7 Aby wykonać ładowanie wybranych danych, naciśnij klawisz programowalny **[WYBOR]**, a następnie wybierz dane, które mają być ładowane. Za każdym naciśnięciem klawisza programowalnego wyświetlane informacje zmieniają się cyklicznie, jak pokazano poniżej.

[WYBOR]
[]
[]
[]
[]
[ANULUJ]
[WYKONA]



- 8 Po sprawdzeniu wybranego pliku, naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**.
- 9 Podczas ładowania miga komunikat "CYKL-A" i w polu komunikatu wyświetlana jest liczba załadowanych bajtów.
- 10 Po zakończeniu ładowania w polu komunikatu wyświetlany jest komunikat "ZAKONCZONO", a w drugiej linii komunikat "NACISNIJ PRZYCISK RESET".
- 11 Naciśnij klawisz RESET. Komunikaty są kasowane z ekranu.

Objaśnienia

- **Anulowanie ładowania**

Aby anulować ładowanie pliku przed jego zakończeniem, naciśnij



na klawiaturze MDI.

- **Wyłączenie zasilania po załadowaniu**

W zależności od typu danych zasilanie systemu należy wyłączyć, a następnie ponownie załączyć, aby ładowanie stało się skuteczne. Jeżeli to konieczne, komunikat "WYLACZYC ZASILANIE" zostanie wyświetlony w polu komunikatu.

- **Parametry/dane PMC**

Przed wykonaniem ładowania parametrów/danych PMC należy uaktywnić funkcję zapisu parametrów.

- **Program/dane kompensacji**

Przed wykonaniem ładowania programu/danych kompensacji ustaw klucz zabezpieczenia danych na pulpicie obsługi maszyny w pozycji WŁ.

- **Ładowanie plików z wielu kart pamięci**

Jeżeli wielokrotne pliki będą ładowane z wielu kart pamięci, zostanie wyświetlony komunikat żądający wymiany karty.

ADNOTACJA

Jeśli zapisane dane i system CNC, na który mają być załadowane zapisane dane nie spełniają warunków opisanych poniżej, w polu komunikatu zostanie wyświetlony meldunek błędu i ładowanie zostanie przerwane. Należy jednak zwrócić uwagę na to, że w ładowaniu wybiórczym, nawet jeśli struktura systemu CNC różni się od struktury zapisanego pliku, to mimo wszystko zostanie on załadowany.


- Wielkość zapisanego pliku nie odpowiada wielkości CNC RAM.
- Zapisany plik ma inne rozszerzenie.

Formatowanie karty pamięci

Zanim plik można zapisać na kartę pamięci, należy ją sformatować.

Formatowanie karty pamięci

Procedura

- 1 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu) na ekranie wszystkich danych, opisanym w Rozdziale 8.10.1.
- 2 Naciśnij klawisz programowalny **[KART.P]**.
- 3 Wprowadź CNC w stan stopu awaryjnego.
- 4 Po włożeniu karty pamięci wyświetlany jest jej stan, jak pokazano poniżej.

CZYT/WYSL (KART.P)

O1234 N12345

CNC RAM

512K bajt

Karta pamięci

2. 000M bajt S- RAM

Plik (1/ 1)

SRAM0_5A. FDB 524288 bajt 97/ 01/ 23

Komunikat

Wybierz: Wszystkie dane

S 0 T0000

EDIT **** - - EMG- - 12: 15: 00

[FORMAT] [ZAPISZ] [ODCZYT] [USUN] []


() () () (ANULUJ)(WYKONA)

- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[FORMAT]**.
- 6 Wyświetlany jest komunikat podpowiadający użytkownikowi potwierdzenie operacji. Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**, aby wykonać operację formatowania.
- 7 W trakcie formatowania miga komunikat "FORMATOWANIE".
- 8 Po zakończeniu formatowania, w polu komunikatu wyświetlany jest komunikat "ZAKONCZONO".

Kasowanie plików

Pliki zapisane niepotrzebnie można usunąć z karty pamięci.

Kasowanie plików**Procedura**

- 1 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu) na ekranie wszystkich danych, opisanym w Rozdziale 8.10.1.
- 2 Naciśnij klawisz programowalny **[KART.P]**.
- 3 Wprowadź CNC w stan stopu awaryjnego.
- 4 Po włożeniu karty pamięci wyświetlany jest jej stan, jak pokazano poniżej.

CZYT/WYSL (KART.P)
O1234 N12345



CNC RAM
512K bajt

Karta pamięci
2.000M bajt S- RAM

Plik _____ (1/ 1)
 SRAM0_5A. FDB 524288 bajt 97/ 01/ 23

Komunikat

Wybierz: Wszystkie dane S 0 T0000
 EDIT **** - - EMG- - 12: 15: 00
 [FORMAT] [ZAPISZ] [ODCZYT] [USUN] []

- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[USUN]**.
- 6 Za pomocą klawiszy kursora  i  wybierz plik, który ma być skasowany z karty pamięci.
- 7 Po sprawdzeniu wybranego pliku, naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**.
- 8 Podczas kasowania w polu komunikatu miga komunikat "KASOWANIE".
- 9 Po zakończeniu kasowania w polu komunikatu wyświetlany jest komunikat "ZAKONCZONO".

< >
< >
< >
[ANULUJ] [WYKONA]

ADNOTACJA

SRAM o pojemności 1Mbajt lub większej zawiera wiele plików. Aby skasować zawartość SRAM, należy skasować wszystkie pliki.

Komunikaty i ograniczenia

Komunikaty

| Komunikat | Opis |
|----------------------------|--|
| WLOZ KARTE PAMIECI | Nie włożono karty pamięci. |
| KARTA NIE MOZE BYC UZYTA | Karta pamięci nie zawiera informacji o urządzeniu. |
| PROSZE FORMATOWAC | Karta pamięci nie jest sformatowana. Sformatuj kartę pamięci przed użyciem. |
| PLIK NIE MOZE BYC UZYT | Format lub rozszerzenie pliku, który ma być ładowany, jest nieaktywny. Albo dane wprowadzone do karty pamięci nie odpowiadają wielkości pamięci CNC. |
| PR.ZMIENIC KARTE PAMIECI | Zmień kartę pamięci. |
| BLAD PLIKOW □□□ | Wystąpił błąd podczas przetwarzania plików przez system. □□□ pokazuje kod błędów pliku systemowego. |
| PR.NACISNAC STOP AWARYJNY | Operacja zapisywania/ładowania jest aktywna jedynie w stanie stopu awaryjnego. |
| ZABEZPIECZENIE ZAPISU | Zapis operacji: Przełącznik zabezpieczenia przed zapisem karty pamięci jest ustawiony w pozycji nieaktywnej. Ładowanie operacji: Funkcja zapisu parametrów jest nieaktywna. |
| SPADEK NAPIECIA BATERII | Spadło napięcie baterii karty pamięci (należy wymienić baterię). |
| URZADZENIE ZAJETE | Inny użytkownik korzysta z karty pamięci. Albo urządzenie jest niedostępne, ponieważ trwa operacja automatyczna. |
| SRAM → KARTA PAMIECI OK? | Ten komunikat podpowiada użytkownikowi potwierdzenie rozpoczęcia zapisu danych. |
| KARTA PAMIECI → SRAM OK? | Ten komunikat podpowiada użytkownikowi potwierdzenie rozpoczęcia ładowania danych. |
| USUNAC PLIK OK? | Ten komunikat podpowiada użytkownikowi potwierdzenie rozpoczęcia kasowania. |
| FORMATOWAC KARTE PAM. OK? | Ten komunikat podpowiada użytkownikowi potwierdzenie rozpoczęcia formatowania. |
| WYKONUJE ZAPIS | Wykonywany jest zapis. |
| WYKONUJEWPROWADZENIE | Wykonywane jest ładowanie. |
| WYKONUJE USUNIECIE | Wykonywane jest kasowanie pliku. |
| WYKONUJE FORMATOWANIE | Wykonywane jest formatowanie karty pamięci. |
| ZAKONCZONO | Zapisywanie lub ładowanie zostało zakończone. |
| NACISNIJ PRZYCISK RESET | Naciśnij klawisz RESET. |
| PROSZE WYLACZYC ZASILANIE. | Wyłącz i ponownie załącz zasilanie. |

Kody błędów plików

| Kod | Znaczenie |
|-----|---|
| 102 | Za mało miejsca na karcie pamięci. |
| 105 | Nie włożono karty pamięci. |
| 106 | Karta pamięci została już włożona. |
| 110 | Określony katalog nie może zostać znaleziony. |
| 111 | Zbyt dużo plików znajduje się w katalogu głównym, więc nie można dodać kolejnych. |
| 114 | Zadany plik nie może zostać znaleziony. |
| 115 | Zadany plik jest zabezpieczony. |
| 117 | Plik nie został jeszcze otwarty. |
| 118 | Plik jest już otwarty. |
| 119 | Plik jest zablokowany. |
| 122 | Nazwa zadanego pliku jest nieprawidłowa. |
| 124 | Rozszerzenie zadanego pliku jest niewłaściwe. |
| 129 | Zadano niewłaściwą funkcję. |
| 130 | Specyfikacja urządzenia jest niewłaściwa. |
| 131 | Specyfikacja nazwy ścieżki jest niewłaściwa. |
| 133 | W tym samym czasie otwarto wiele plików. |
| 135 | Urządzenie nie jest sformatowane. |
| 140 | Wyłączony atrybut odczytu/zapisu w pliku. |

Ograniczenia

- **Wielkość karty pamięci**

Wielkość karty pamięci musi być większa niż modułu RAM w CNC. Wielkość modułu RAM można określić za pomocą ekranu konfiguracji układu.

- **Specyfikacje karty pamięci**

Zastosuj kartę zgodną ze standardem PCMCIA. 2.0 lub JEIDA. 4.1.

- **Pamięć atrybutów**

Nie można użyć karty nie posiadającej pamięci atrybutów lub informacji na temat urządzenia w swojej pamięci atrybutów.

- **Kompatybilność zapisanych danych**

Dane zapisane na karcie pamięci są kompatybilne tylko z CNC o takiej samej konfiguracji sprzętu i opcji.

- **Karta flash-ROM**

Kartę flash-ROM można stosować tylko do ładowania danych.

- **Operacja automatyczna**

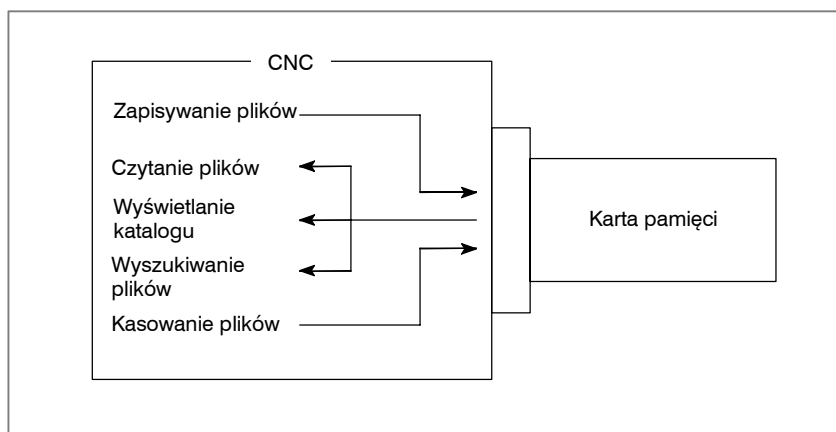
Podczas operacji automatycznej nie można wyświetlić, sformatować ani skasować zawartości karty pamięci. Dlatego, aby aktywować te operacje należy zatrzymać lub przerwać operację automatyczną.

8.11 WPROWADZANIE/ WYPROWADZANIE DANYCH ZA POMOCĄ KARTY PAMIĘCI

Ustawiając kanał WEJ./WYJ. (parametr Nr 20) na 4, można wywołać pliki na karcie pamięci oraz wprowadzić i wyprowadzić na kartę pamięci różne typy danych, np. programy detali, parametry i dane korekcji w formacie pliku tekstowego.





Główne funkcje przedstawiono poniżej.

- Wyświetlanie katalogu zapamiętanych plików
Pliki zapisane na karcie pamięci można wyświetlić na ekranie katalogu.
- Wyszukiwanie pliku
Wyszukiwanie pliku na karcie pamięci. Jeśli zostanie znaleziony, jest wyświetlany na ekranie katalogu.
- Odczytanie pliku
Pliki w formacie tekstowym można odczytywać z karty pamięci.
- Zapisanie pliku
Dane, na przykład programy obróbki detalu, można zapisywać na karcie pamięci w formacie tekstowym.
- Usuwanie pliku
Na karcie pamięci można wybrać plik i go usunąć.



Wyświetlanie katalogu plków wprowadzonych do pamięci

Procedura

- 1 Naciśnij przełącznik EDYCJA na pulpicie obsługi maszyny.
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu).
- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[KARTA]**. Wyświetli się następujący ekran. Za pomocą klawiszy zmiany stron  i  można przewijać ekran.

| KATALOG (KART.P) | | | O0034 N00045 |
|------------------|-------------|--------|--------------|
| NR | NAZWA PLIKU | WIEL | DATA |
| 0001 | O1000 | 123456 | 96/07/10 |
| 0002 | O1001 | 8458 | 96/07/30 |
| 0003 | O0002 | 3250 | 96/07/30 |
| 0004 | O2000 | 73456 | 96/07/31 |
| 0005 | O2001 | 3444 | 96/07/31 |
| 0006 | O3001 | 8483 | 96/08/02 |
| 0007 | O3300 | 406 | 96/08/05 |
| 0008 | O3400 | 2420 | 96/07/31 |
| 0009 | O3500 | 7460 | 96/07/31 |

~ (PROG) () (KTLOG +) () (OPRC) ~

- 5 Komentarze związane z poszczególnymi plikami można wyświetlić naciskając klawisz programowalny **[KTLOG+]**.



| KATALOG (KART.P) | | | O0034 N00045 |
|------------------|-------------|-----------------|--------------|
| NR | NAZWA PLIKU | KOMENT. | |
| 0001 | O1000 | (KOMENTARZ) | |
| 0002 | O1001 | (PODPROGRAM) | |
| 0003 | O0002 | (12345678) | |
| 0004 | O2000 | () | |
| 0005 | O2001 | () | |
| 0006 | O3001 | (POMIN-K) | |
| 0007 | O3300 | (SZYBKI) | |
| 0008 | O3400 | () | |
| 0009 | O3500 | (TEST PROGRAM) | |

~ (PROG) () (KTLOG +) () (OPRC) ~

- 6 Ciągłe naciskanie klawisza programowalnego **[KTLOG+]** powoduje przełączanie ekranu między wyświetlaniem komentarzy oraz wielkości i dat. Wyświetlany jest komentarz wpisany po numerze O w pliku. Na ekranie można wyświetlić maks. 18 znaków.

Wyszukiwanie plików

Procedura

- 1 Naciśnij przełącznik EDYCJA na pulpicie obsługi maszyny.
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu).
- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[KARTA]**. Wyświetli się następujący ekran.

| KATALOG (KART.P) | | | O0034 N00045 |
|------------------|-------------|--------|--------------|
| NR | NAZWA PLIKU | WIEL | DATA |
| 0001 | O1000 | 123456 | 96/07/10 |
| 0002 | O1001 | 8458 | 96/07/30 |
| 0003 | O0002 | 3250 | 96/07/30 |
| 0004 | O2000 | 73456 | 96/07/31 |
| 0005 | O2001 | 3444 | 96/07/31 |
| 0006 | O3001 | 8483 | 96/08/02 |
| 0007 | O3300 | 406 | 96/08/05 |
| 0008 | O3400 | 2420 | 96/07/31 |
| 0009 | O3500 | 7460 | 96/07/31 |

~ (PROG) () (KTLOG +) () (OPRC) ~

- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**.
- 6 Ustaw numer żadanego pliku za pomocą klawisza programowalnego **[SZUK.P]**. Następnie rozpocznij wyszukiwanie naciskając klawisz programowalny **[WYKONA]**. Jeśli plik zostanie znaleziony, wyświetli się u góry ekranu katalogów.



(SZUK.P) (CZYT.P) (CZYT.N) (WYSLU) (USUN)

Wyszukiwanie pliku numer 19

| KATALOG (KART.P) | | | O0034 N00045 |
|------------------|-------------|--|----------------|
| NR | NAZWA PLIKU | | KOMENT. |
| 0019 | O1000 | | (PROGRAM GLOW) |
| 0020 | O1010 | | (PODPROGRAM-1) |
| 0021 | O1020 | | (KOMENT.) |
| 0022 | O1030 | | (KOMENT.) |

Czytanie plików

Procedura

- 1 Naciśnij przełącznik EDYCJA na pulpicie obsługi maszyny.
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu).
- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[KARTA]**. Wyświetli się następujący ekran.

| KATALOG (KART.P) | | | O0034 N00045 |
|------------------|-------------|--------|--------------|
| NR | NAZWA PLIKU | WIEL | DATA |
| 0001 | O1000 | 123456 | 96/07/10 |
| 0002 | O1001 | 8458 | 96/07/30 |
| 0003 | O0002 | 3250 | 96/07/30 |
| 0004 | O2000 | 73456 | 96/07/31 |
| 0005 | O2001 | 3444 | 96/07/31 |
| 0006 | O3001 | 8483 | 96/08/02 |
| 0007 | O3300 | 406 | 96/08/05 |
| 0008 | O3400 | 2420 | 96/07/31 |
| 0009 | O3500 | 7460 | 96/07/31 |

~ (PROG) () (KTLOG +) () (OPRC) ~

- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**.
- 6 Aby określić numer pliku, naciśnij klawisz programowalny **[CZYT.P]**. Wyświetli się następujący ekran.

(SZUK.P) (CZYT.P) (CZYT.N) (WYSLU) (USUN)

| KATALOG (KART.P) | | O0001 N00010 |
|------------------|-------------|------------------|
| Nr | NAZWA PLIKU | KOMENT. |
| 0019 | O1000 | (PROGRAM GŁÓWNY) |
| 0020 | O1010 | (PODPROGRAM-1) |
| 0021 | O1030 | (KOMENT.) |

~

CZYTAJ

NAZWA PLIKU=20 NR PROGRAMU=120

>

EDIT *** ***** 15:40:21

(NAZ.PL) (WYB.O) (STOP) (ANULUJ) (WYKONA)

~

- 7 Wpisz numer pliku 20 z klawiatury MDI, a następnie ustaw go naciskając klawisz programowalny **[WYB.PL]**. Następnie wpisz numer programu 120 i ustaw go naciskając klawisz programowalny **[WYB.O]**. Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**.
 - Numer pliku 20 jest rejestrowany jako O0120 w CNC.

- Ustaw numer programu, aby zarejestrować odczytany plik nadając mu numer O. Jeżeli nie zostanie nadany żaden numer programu, rejestrowany jest numer O z kolumny nazwy pliku.
- 8 Aby określić plik za pomocą jego nazwy, naciśnij klawisz programowalny **[CZYT.N]** w kroku 6 powyżej. Wyświetli się następujący ekran.

| KATALOG (KART.P) | | O0001 N00010 |
|------------------|-------------|-----------------|
| NR | NAZWA PLIKU | KOMENT. |
| 0012 | O0050 | (PROGRAM GŁOW) |
| 0013 | TESTPRO | (PODPROGRAM-1) |
| 0014 | O0060 | (MAKRO PROGRAM) |

CZYTAJ NAZWA PLIKU =TESTPRO
 NR PROGRAMU =1230
>



EDIT *** ***** *** ***** 15:40:21

(NAZ.PL) (WYB.O) (STOP) (ANULUJ) (WYKONA)

- 9 Aby zarejestrować nazwę pliku TESTPRO jako O1230, wpisz nazwę TESTPRO z klawiatury MDI, z następnie ustaw ją za pomocą klawisza programowalnego **[NAZ.PL]**. Następnie wpisz numer programu 1230 i ustaw go naciskając klawisz programowalny **[WYB.O]**. Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**.

Zapisywanie plików

Procedura

- 1 Naciśnij przełącznik EDYCJA na pulpicie obsługi maszyny.
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu).
- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[KARTA]**. Wyświetli się ekran.

| KATALOG (KART.P) | | | O0034 N00045 |
|------------------|-------------|--------|--------------|
| NR | NAZWA PLIKU | WIEL | DATA |
| 0001 | O1000 | 123456 | 96/07/10 |
| 0002 | O1001 | 8458 | 96/07/30 |
| 0003 | O0002 | 3250 | 96/07/30 |
| 0004 | O2000 | 73456 | 96/07/31 |
| 0005 | O2001 | 3444 | 96/07/31 |
| 0006 | O3001 | 8483 | 96/08/02 |
| 0007 | O3300 | 406 | 96/08/05 |
| 0008 | O3400 | 2420 | 96/07/31 |
| 0009 | O3500 | 7460 | 96/07/31 |

~ (PROG) () (KTLOG +) () (OPRC) ~

(SZUK.P) (CZYT.P) (CZYT.N) (WYSLIJ) (USUN)

- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**.
- 6 Naciśnij klawisz programowalny **[WYSLIJ]**.
- 7 Wpisz żądany numer O z klawiatury MDI, a następnie ustaw go naciskając klawisz programowalny **[WYB.PL]**.
Na przykład, jeśli klawisz programowalny **[WYKONA]** zostanie naciśnięty po wykonaniu nastaw pokazanych poniżej, plik zostanie wpisany pod numerem O1230.

~ WYSLIJ NAZWA PLIKU =
 NR PROGRAMU =1230
~
>
EDIT *** ***** *** ***** 15:40:21
(NAZ.PL) (WYB.O) (STOP) (ANULUJ) (WYKONA)

- 8 Tak samo, jak w przypadku ustawiania numeru O, wpisz żadaną nazwę pliku z klawiatury MDI, a następnie ustaw ją za pomocą klawisza programowalnego **[WYB.PL]**.
Na przykład, jeśli klawisz programowalny **[WYKONA]** zostanie naciśnięty po wykonaniu nastaw pokazanych poniżej, plik zostanie wpisany pod numerem O1230 i nazwą ABCD12.

~ WYSLIJ NAZWA PLIKU =ABCD12
 NR PROGRAMU =1230
~
>
EDIT *** ***** *** ***** 15:40:21
(NAZ.PL) (WYB.O) (STOP) (ANULUJ) (WYKONA)

Objaśnienia

- **Rejestrowanie tej samej nazwy pliku**
- **Zapis wszystkich programów**
- **Ograniczenia nazw plików**

Jeżeli plik o takiej samej nazwie jest już zarejestrowany na karcie pamięci, istniejący plik zostanie zastąpiony nowym.



Aby zapisać wszystkie programy, wpisz numer programu = -9999. Jeśli w tym przypadku nie określono żadnej nazwy pliku, w rejestracji zostanie użyta nazwa WSZYST.PROGRAMY.

Następujące ograniczenia dotyczą ustawień nazw plików:

| | | |
|---------------|-------------------|--------------------|
| <Nazwa pliku> | x x x x x x x x . | □ □ □ |
| | ↑ | ↑ |
| | Maksymalnie | Rozszerzenie maks. |
| | 8 znaków | 3 znaki |

Kasowanie plików

Procedura

- 1 Naciśnij przełącznik EDYCJA na pulpicie obsługi maszyny.
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu).
- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[KARTA]**. Wyświetli się ekran.

| KATALOG (KART.P) | | | O0034 N00045 |
|------------------|-------------|--------|--------------|
| Nr | NAZWA PLIKU | WIEL | DATA |
| 0001 | O1000 | 123456 | 96/07/10 |
| 0002 | O1001 | 8458 | 96/07/30 |
| 0003 | O0002 | 3250 | 96/07/30 |
| 0004 | O2000 | 73456 | 96/07/31 |
| 0005 | O2001 | 3444 | 96/07/31 |
| 0006 | O3001 | 8483 | 96/08/02 |
| 0007 | O3300 | 406 | 96/08/05 |
| 0008 | O3400 | 2420 | 96/07/31 |
| 0009 | O3500 | 7460 | 96/07/31 |

~ ([PROG] ([]) [KTLOG +] ([]) [(OPRC)]) ~

- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**.
- 6 Wpisz numer żadanego pliku za pomocą klawisza programowalnego **[USUN]**, a następnie naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**. Plik jest kasowany i ponownie wyświetla się ekran katalogów.

([SZUK.P] ([CZYT.P] ([CZYT.N] ([WYSLU] ([USUN])))))

Kasowany jest plik o numerze 21

| KATALOG (KART.P) | | | O0034 N00045 |
|------------------|-------------|----------------|--------------|
| NR | NAZWA PLIKU | KOMENT. | |
| 0019 | O1000 | (PROGRAM GLOW) | |
| 0020 | O1010 | (PODPROGRAM-1) | |
| 0021 | O1020 | (KOMENT. |) |
| 0022 | O1030 | (KOMENT. |) |

~ ~

Kasowany jest plik o nazwie O1020.

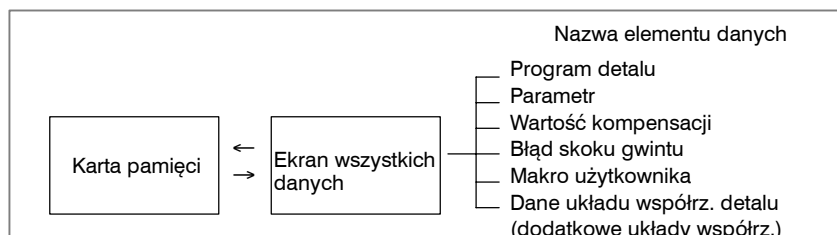
| KATALOG (KART.P) | | | O0034 N00045 |
|------------------|-------------|----------------|--------------|
| NR | NAZWA PLIKU | KOMENT. | |
| 0019 | O1000 | (PROGRAM GLOW) | |
| 0020 | O1010 | (PODPROGRAM-1) | |
| 0021 | O1020 | (KOMENT. |) |
| 0022 | O1030 | (KOMENT. |) |

~ ~

Numer 21 jest przypisany do następnego pliku.

Wprowadzenie/wyprowadzenie pakietu danych przy użyciu karty pamięci

Na ekranie wszystkich danych można wprowadzać i wyprowadzać przy użyciu karty pamięci różne typy danych, tj. programy detali, parametry, dane korekcji, dane błędu skoku gwintu, makropolecenia użytkownika i dane układu współrzędnych przedmiotu obrabianego; nie musi być wyświetlany ekran dla każdego typu wprowadzanych/wyprowadzanych danych.



Procedura

- 1 Naciśnij przełącznik EDYCJA na pulpicie obsługi maszyny.
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie (klawisz następnego menu).
- 4 Naciśnij klawisz programow. **[WSZ.DA]**. Wyświetli się ekran.

| | | | | | | |
|-------------------------|---------------|-------|--------|-------|----------|--------------|
| CZYTAJ/WYSLIJ (PROGRAM) | | | | | | O0001 N00001 |
| NR | NAZWA PLIKU | | WIEL | | DATA | |
| *0001 | O0222 | | 332010 | | 96-04-06 | |
| *0002 | O1003 | | 334450 | | 96-05-04 | |
| *0003 | ZMIENNE MAKRO | | 653400 | | 96-05-12 | |
| *0004 | O0002 | | 341205 | | 96-05-13 | |
| [PROGRAM] | | | | | | |
| *O0001 | O0002 | O0003 | O0005 | O0100 | O0020 | |
| *O0006 | O0004 | O0110 | O0200 | O2200 | O0441 | |
| *O0330 | | | | | | |
| > | | | | | | |
| EDIT | *** | ***** | *** | **** | 10:07:37 | |
| (| PROG |) | (| PARAM |) | (|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Górna część: Katalog plików na karcie pamięci

Dolna część: Katalog zarejestrowanych programów

- 5 Za pomocą klawiszy kursora i użytkownik może dokonywać wyboru pomiędzy górną i dolną częścią za pomocą funkcji przewijania (gwiazdka (*)) wyświetlana z lewej strony wskazuje część, dla której możliwe jest przewijanie).


: Stosowany do przewijania katalogu plików na karcie pamięci.

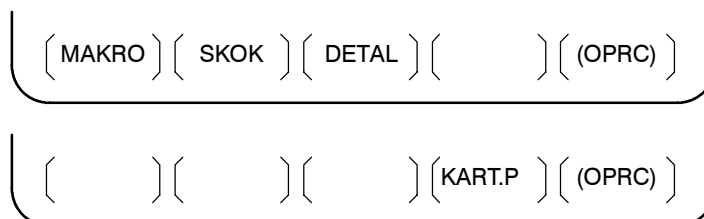
: Stosowany do przewijania katalogu programów.

- 6 Za pomocą klawiszy strony i przewijaj katalog plików lub programów.

Objaśnienia

• Poszczególne elementy danych

Kiedy wyświetlany jest ten ekran, wybierany jest element danych programu. Klawisze programowalne dla innych ekranów są wyświetlane po naciśnięciu klawisza programowalnego umieszczonego skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu). Klawisz programowalny **[KART.P]** służy do oddzielnej funkcji karty pamięci, a mianowicie do zapisywania i odtwarzania danych pamięci systemowej RAM (zobacz Rozdział 8.10.7.)



Po wybraniu elementu danych innego niż program, ekran wyświetla tylko katalog plików.

Element danych wskazany jest w nawiasach w linii tytułowej.

| CZYTAJ/WYSLIJ (PARAMETR) | | O0001 N00001 | |
|--------------------------|---------------|--------------|----------|
| NR | NAZWA PLIKU | WIEL | DATA |
| 0001 | O0222 | 32010 | 96/04/06 |
| 0002 | O1003 | 4450 | 96/05/04 |
| 0003 | ZMIENNE MAKRO | 653400 | 96/05/12 |
| 0004 | O0003 | 4610 | 96/05/04 |
| 0005 | O0001 | 4254 | 96/06/04 |
| 0006 | O0002 | 750 | 96/06/04 |
| 0007 | PARAMETR CNC | 34453 | 96/06/04 |

• Wyświetlenie katalogu programów

Wyświetlany katalog programów nie odpowiada bitowi 0 (NAM) parametru Nr 3107 lub bitowi 4 (SOR) parametru Nr 3107.

• Użycie poszczególnych funkcji

Wyświetl następujące klawisze programowalne za pomocą klawisza programowalnego **[(OPRC)]**.



Działanie poszczególnych funkcji jest takie samo, jak na ekranie katalogu (karta pamięci). Ani klawisz programowalny **[WYB.O]** stosowany do wpisywania numeru programu ani napis "NUMER PROGRAMU =" nie są wyświetlane dla elementów danych innych niż program.

[SZUK.P]: Szuka określonego numeru pliku.

[CZYT.P]: Czyta określony numer pliku.

[WYSLIJ]: Zapisuje plik.

[CZYT.N]: Czyta plik o określonej nazwie.

[USUN]: Kasuje określony numer pliku.

ADNOTACJA

Przy użyciu karty pamięci nie można wykonać operacji w trybie RMT ani funkcji wywołania podprogramu (na podstawie polecenia M198).

Format pliku i komunikaty błędów

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. Plik zawsze kończy się %. W operacji czytania pomijane są dane znajdujące się pomiędzy pierwszym % a następnym LF. 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 (PRZYKŁADOWY PLIK Z KARTY PAMIĘCI)
G17 G49 G97
G92X-11.3Y2.33
.
.
M30
%
```

- Kod ASCII służy do wprowadzenia/wyprowadzania bez względu na parametr nastawienia (ISO/EIA).
- Bit 3 (NCR) parametru Nr 0100 można użyć do określenia, czy kod zakończenia bloku (EOB) jest wyprowadzany tylko jako "LF", czy jako "LF, CR, CR".

Komunikaty błędów

Jeżeli podczas wprowadzania/wyprowadzania danych z karty pamięci wystąpi błąd, wyświetlony zostanie odpowiedni komunikat błędu.

```
~
0028    O0003                                7382 96-06-14
BLAD KARTY PAMIECI          x x x x
NR PLIKU =      1          NR PROGRAMU = 13
>_
EDIT  ***   *****   ***   *****           15:40:21
( WYB.PL ) ( WYB.O ) ( STOP ) ( ANULUJ ) ( WYKONA )
~
```

x x x x oznacza kod błędu karty pamięci.

Kody błędów karty pamięci

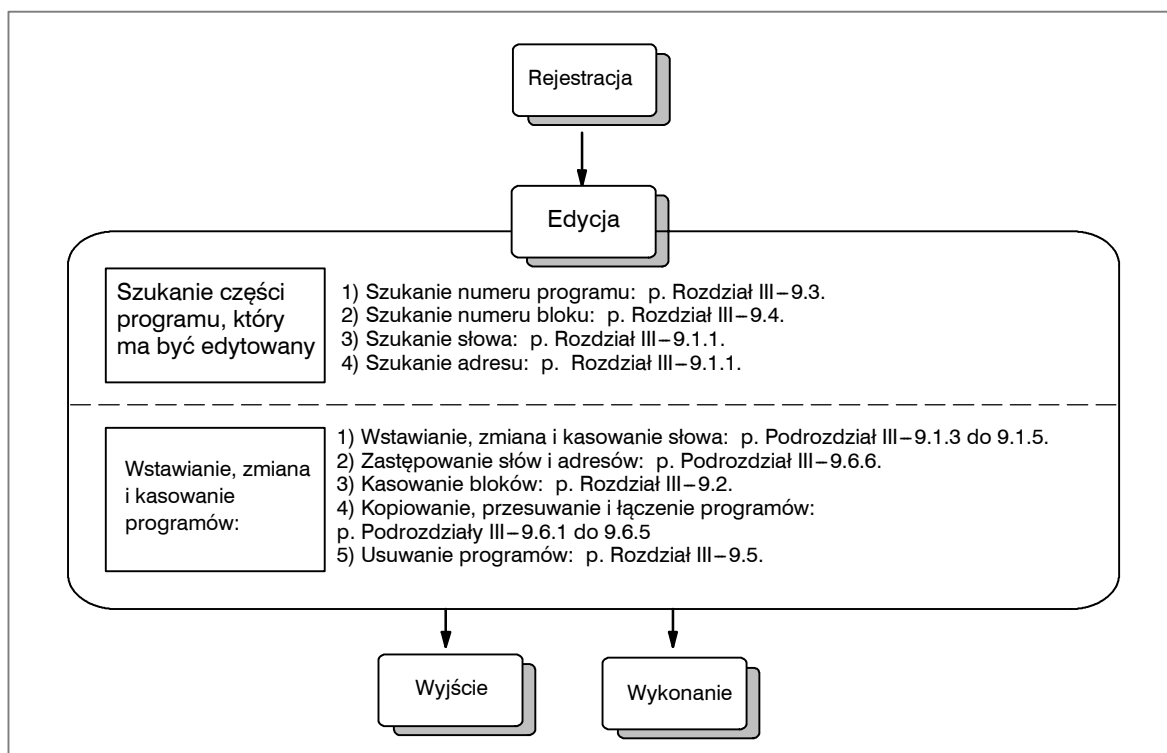
| Kod | Znaczenie |
|-----|---|
| 102 | Za mało miejsca na karcie pamięci. |
| 105 | Nie włożono karty pamięci. |
| 106 | Karta pamięci została już włożona. |
| 110 | Określony katalog nie może zostać znaleziony. |
| 111 | Zbyt dużo plików znajduje się w katalogu głównym, więc nie można dodać kolejnych. |
| 114 | Zadany plik nie może zostać znaleziony. |
| 115 | Zadany plik jest zabezpieczony. |
| 117 | Plik nie został jeszcze otwarty. |
| 118 | Plik jest już otwarty. |
| 119 | Plik jest zablokowany. |
| 122 | Nazwa zadanego pliku jest nieprawidłowa. |
| 124 | Rozszerzenie zadanego pliku jest niewłaściwe. |
| 129 | Zadano niewłaściwą funkcję. |
| 130 | Specyfikacja urządzenia jest niewłaściwa. |
| 131 | Specyfikacja nazwy ścieżki jest niewłaściwa. |
| 133 | W tym samym czasie otwarto wiele plików. |
| 135 | Urządzenie nie jest sformatowane. |
| 140 | Wyłączony atrybut odczytu/zapisu w pliku. |

9 EDYCJA PROGRAMÓW

Uwagi ogólne

Niniejszy rozdział opisuje sposób edycji programów zarejestrowanych w CNC.


Edycja obejmuje wstawianie, modyfikację, kasowanie i zastępowanie słów. Edycja obejmuje również kasowanie całego programu oraz automatyczne wstawianie numerów bloków. Rozszerzona funkcja edycji programu (detalu, obróbki) umożliwia kopiowanie, przesuwanie i łączenie programów. Niniejszy rozdział opisuje również szukanie numeru programu, numeru bloku, słowa i adresu, możliwe do wykonania przed edycją programu.



9.1 WSTAWIANIE, ZMIANA I USUWANIE SŁOWA

Rozdział ten opisuje procedurę wstawiania, zmieniania i kasowania słowa w programie zarejestrowanym w pamięci.

Procedura wstawiania, zmieniania i kasowania słowa

- 1 Wybierz tryb **EDIT**.
- 2 Naciśnij .
- 3 Wybierz program, który ma być edytowany.
Po jego wyborze, wykonaj operację 4.
Jeżeli program, który ma być edytowany, nie został wybrany, poszukaj numeru programu.
- 4 Poszukaj słowa, które ma zostać zmienione.
 - Metoda skanowania
 - Metoda wyszukiwania 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

- (i) Część programu od adresu do miejsca bezpośrednio przed następnym adresem
- (ii) Do oznaczenia adresu używa się liter, 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

Użytkownik nie może kontynuować wykonania programu po zmianie, wstawieniu lub skasowaniu danych programu powodujących przerwanie bieżącej obróbki za pomocą takich operacji, jak zatrzymanie pojedynczego bloku lub operację stopu posuwu podczas wykonywania programu. Jeżeli wykonana jest taka modyfikacja, program może po wznowieniu obróbki zostać wykonany niezgodnie z jego zawartością wyświetloną na ekranie. Dlatego, jeżeli zawartość pamięci została zmieniona za pomocą edycji programu detalu, upewnij się, czy został wprowadzony stan zerowania lub wyzeruj przed wykonaniem programu cały system po zakończeniu edycji.

9.1.1 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 do przodu słowo po słowie na ekranie i jest wyświetlany przy wybranym haśle.

- 2 Naciśnij klawisz kursora 

Kursor przesuwa się do tyłu słowo po słowie na ekranie i jest wyświetlany przy wybranym słowie.

Przykład) Skanowanie Z1250.0

```
Program                                O0050 N01234
O0050 ;
N01234 X100.0 Z1250.0 ;
S12;
N56789M03 ;
M02 ;
%
```

- 3 Przytrzymanie klawisza kursora  lub  powoduje skanowanie słów bez przerwy.
- 4 Pierwsze słowo następnego bloku szukane jest po naciśnięciu klawisza kursora  .
- 5 Pierwsze słowo poprzedniego bloku szukane jest po naciśnięciu klawisza kursora  .
- 6 Przytrzymanie klawisza kursora  lub  powoduje przesuwanie kursora w sposób ciągły do początku bloku.
- 7 Naciśnięcie klawisza strony  powoduje wyświetlenie następnej strony i szukanie pierwszego słowa na tej stronie.
- 8 Naciśnięcie klawisza strony  powoduje wyświetlenie poprzedniej strony i szukanie pierwszego słowa na tej stronie.
- 9 Przytrzymanie klawisza strony  lub  powoduje wyświetlanie strony po stronie.

Procedura szukania słowa

Przykład) Szukanie S12

| | | |
|-------------------------|--------------|--|
| PROGRAM | O0050 N01234 | Obecnie szukane/ skanowane jest N01234 |
| O0050 ; | | |
| N01234 X100.0 Z1250.0 ; | ← | |
| S12 ; | ← | Szukane jest S12 |
| N56789M03 ; | | |
| M02 ; | | |
| % | | |

- 1 Wpisz adres **S** .
- 2 Nadaj **1** **2** .
 - Przez nadanie tylko S1 nie można znaleźć S12.
 - Przez nadanie tylko S9 nie można znaleźć S09.
Znalezienie S09 wymaga nadania S09.
- 3 Naciśnięcie klawisza **[SZUK↓]** uruchamia operację szukania.
Po zakończeniu operacji szukania, kursor wyświetlany jest na S12. Naciśnięcie klawisza **[SZUK↑]** zamiast **[SZUK↓]** powoduje wykonanie operacji szukania w odwrotnym kierunku.

Procedura szukania adresu

Przykład) Szukanie M03

| | | |
|-------------------------|--------------|--|
| PROGRAM | O0050 N01234 | Obecnie szukane/ skanowane jest N01234 |
| O0050 ; | | |
| N01234 X100.0 Z1250.0 ; | ← | |
| S12; | | |
| N56789 M03 ; | ← | Szukane jest M03 |
| M02 ; | | |
| % | | |

- 1 Wpisz adres **M** .
- 2 Naciśnij klawisz **[SZUK↓]** .
Po zakończeniu operacji szukania, kursor wyświetlany jest na M03. Naciśnięcie klawisza **[SZUK ↑]** zamiast **[SZUK ↓]** powoduje wykonanie operacji szukania w odwrotnym kierunku.

Alarm


| Numer alarmu | Opis |
|--------------|---|
| 71 | Szukane słowo lub adres nie zostało znalezione. |

9.1.2 Skok do początku programu

Kursor może przeskoczyć do początku programu. Funkcja ta nazywa się przeskokiem kursora do wskaźnika programu. Poniższy rozdział opisuje trzy metody przeskoku kursora do wskaźnika programu.


Procedura skoku do początku programu

Metoda 1


- 1 Naciśnij  po wybraniu ekranu programu w trybie EDIT. Po powrocie kursora do początku programu zawartość programu jest wyświetlana na ekranie od początku.

Metoda 2

Szukanie numeru programu.

- 1 Naciśnij adres , kiedy ekran programu wybrany jest w trybie **MEM** lub **EDIT**.
- 2 Wpisz numer programu.
- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[SZUK.O]**.


Metoda 3

- 1 Wybierz tryb **MEM** lub **EDIT**.
- 2 Naciśnij .
- 3 Naciśnij klawisz **[(OPRC)]**.
- 4 Naciśnij klawisz **[PRZEWN]**.

9.1.3

Wstawianie słowa

Procedura wstawiania słowa

- 1 Szukaj lub skanuj słowo bezpośrednio przed miejscem wstawienia.
- 2 Wpisz adres, który ma zostać wstawiony.
- 3 Wpisz dane.
- 4 Naciśnij klawisz  .

Przykład wstawienia T15


Procedura

- 1 Szukaj lub skanuj, aby znaleźć Z1250.

```
PROGRAM                                O0050 N01234
O0050 ;
N01234 X100.0 Z1250.0 ;
S12;
N56789M03 ;
M02 ;
%
```

Obecnie szukane/
skanowane jest
Z1250.0

- 2 Nadaj    .


- 3 Naciśnij klawisz  .

```
PROGRAM                                O0050 N01234
O0050 ;
N01234 X100.0 Z1250.0 T15 ;
S12;
N56789M03 ;
M02 ;
%
```

Wstawiane jest T15

9.1.4 Zmiana słowa

Procedura zmiany słowa

- 1 Szukaj lub skanuj słowo mające zostać zmienione.
- 2 Wpisz adres, który ma zostać wstawiony.
- 3 Wpisz dane.
- 4 Naciśnij klawisz  .


Przykład zmiany T15 na M15

Procedura

- 1 Szukaj lub skanuj T15.

| | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| PROGRAM | O0050 N01234 |
| O0050 ; | |
| N01234 X100.0 Z1250.0 T15 ; | ← Szukane/skano- wane jest T15 |
| S12; | |
| N56789M03 ; | |
| M02 ; | |
| % | |

- 2 Nadaj    .


- 3 Naciśnij klawisz  .

| | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| Program | O0050 N01234 |
| O0050 ; | |
| N1234 X100.0 Z1250.0 M15 ; | ← T15 zmienia się na M15 |
| S12; | |
| N5678M03 ; | |
| M02 ; | |
| % | |

9.1.5

Kasowanie słowa

Procedura kasowania słowa


- 1 Szukaj lub skanuj słowa mające zostać skasowane.
- 2 Naciśnij klawisz  .

Przykład kasowania X100.0

Procedura

- 1 Szukaj lub skanuj X100.0.

| | |
|------------------------------------|--|
| PROGRAM | O0050 N01234 |
| O0050 ; | |
| N01234 X100.0 Z1250.0 M15 ; | ← Obecnie szukane/ skanowane jest X100.0 |
| S12; | |
| N56789M03 ; | |
| M02 ; | |
| % | |

- 2 Naciśnij klawisz  .

| | |
|----------------------|---------------------------|
| PROGRAM | O0050 N01234 |
| O0050 ; | |
| N01234 Z1250.0 M15 ; | ← Kasowane jest X100.0 |
| S12; | |
| N56789M03 ; | |
| M02 ; | |
| % | |



9.2 USUWANIE BLOKÓW

Blok lub bloki można kasować bezpośrednio w programie.

9.2.1 Kasowanie bloku

Poniższa procedura wykonuje kasowanie bloku do jego kodu EOB; kursor przesuwa się do adresu następnego słowa.

Procedura kasowania bloku

- 1 Szukaj lub skanuj adres N bloku, który ma zostać skasowany.
- 2 Nadaj .
- 3 Naciśnij klawisz .

Przykład kasowania bloku Nr 1234


Procedura

- 1 Szukaj lub skanuj N01234.

```
PROGRAM                                O0050 N01234
O0050 ;
N01234 Z1250.0 M15 ; ←
S12;
N56789M03 ;
M02 ;
%
```

Szukane/skano-
wane jest N01234

- 2 Nadaj .

- 3 Naciśnij klawisz .

```
PROGRAM                                O0050 N01234
O0050 ; ←
S12;
N56789M03 ;
M02 ;
%
```

Blok zawierający
N01234 został
skasowany

9.2.2 Kasowanie wielu bloków

Można kasować bloki od aktualnie wyświetlanego słowa, aż do bloku o podanym numerze.

Procedura kasowania wielu bloków

- 1 Szukaj lub skanuj słowo w pierwszym bloku obszaru do skasowania.
- 2 Wpisz adres .
- 3 Wpisz numer bloku dla ostatniego bloku fragmentu do skasowania.
- 4 Naciśnij klawisz .

Przykład kasowania bloków z bloku zawierającego N01234 do bloku zawierającego N56789

Procedura

- 1 Szukaj lub skanuj N01234.

| | | |
|-----------------------------|--------------|---------------------------------------|
| PROGRAM | O0050 N01234 | |
| O0050 ; | | |
| N01234 Z1250.0 M15 ; | ← | Szukane/skano- wane jest N01234 |
| S12; | | |
| N56789M03 ; | | |
| M02 ; | | |
| % | | |

- 2 . Nadaj .

| | | |
|-----------------------------|--------------|--|
| PROGRAM | O0050 N01234 | |
| O0050 ; | | |
| N01234 Z1250.0 M15 ; | } ← | Podkreślona część jest kasowana. |
| S12; | | |
| N56789M03 ; | | |
| M02 ; | | |
| % | | |

- 3 Naciśnij klawisz .

| | | |
|---------|--------------|---|
| PROGRAM | O0050 N01234 | |
| O0050 ; | ← | Skasowane zostały bloki z bloku zawierającego N01234 do bloku zawierającego N56789. |
| M02 ; | | |
| % | | |

OSTROŻNIE

Jeżeli jest zbyt dużo bloków do skasowania, może zostać wydany alarm P/S (Nr 070). Jeżeli się to zdarzy, należy zmniejszyć liczbę bloków przeznaczonych do skasowania.



9.3 SZUKANIE NUMERU PROGRAMU

Jeżeli w pamięci są różne programy, można wyszukać spośród nich żądany program.


Istnieją trzy metody wykonania tego zadania.

Procedura szukania numeru programu

Metoda 1

- 1 Wybierz tryb **EDIT** lub **MEM**.
- 2 Naciśnij , aby wyświetlić ekran programu.
- 3 Wpisz adres .
- 4 Nadaj numer programu, który ma być szukany.
- 5 Naciśnij klawisz **[SZUK.O]**.
- 6 Po zakończeniu operacji szukania poszukiwany numeru programu jest wyświetlany w górnym prawym rogu ekranu CRT. W przypadku jego nie znalezienia, pojawi się alarm P/S Nr 71.

Metoda 2

- 1 Wybierz tryb **EDIT** lub **MEM**.
- 2 Naciśnij , aby wyświetlić ekran programu.
- 3 Naciśnij klawisz **[SZUK.O]**.
W tym przypadku szukany jest następny program w katalogu.

Metoda 3

Za pomocą tej metody można szukać numeru programu (0001 do 0015) odpowiadającego sygnałowi obrabiarki w celu rozpoczęcia operacji automatycznej. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się ze szczegółami operacji.

- 1 Wybierz tryb **MEM**.
- 2 Ustaw stan zerowania (*1)
 - Stan zerowania jest stanem, w którym wyłączona jest dioda wskazująca, że trwa operacja automatyczna. (zobacz odpowiedni podręcznik producenta urządzenia).
- 3 Ustaw sygnał wyboru numeru programu na obrabiarce na numer od 01 do 15.
 - Jeżeli program odpowiadający sygnałowi obrabiarki nie jest zarejestrowany, wystąpi alarm P/S (Nr 059).
- 4 Naciśnij klawisz startu cyklu.
 - Jeżeli sygnał na obrabiarce jest 00, operacja szukania numeru programu nie jest wykonywana.

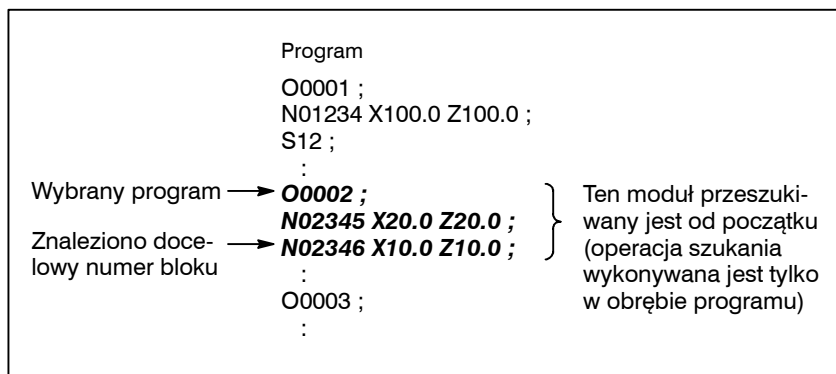
Alarm

| Nr alarmu | Opis |
|-----------|---|
| 59 | Programu o wybranym numerze nie można szukać podczas zewnętrznego szukania numeru programu. |
| 71 | Podany numer programu nie został znaleziony podczas szukania numeru programu. |



9.4 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

- 1 Wybierz tryb **MEM** .
- 2 Naciśnij  .
- 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 Wpisz adres  .
- 5 Wpisz numer bloku, który ma być szukany.
- 6 Naciśnij klawisz **[SZUK.N]** .

7 Po zakończeniu operacji szukania poszukiwany numeru bloku jest wyświetlany w prawym górnym rogu ekranu CRT.
Jeżeli podany numer bloku nie zostanie znaleziony w obecnie wybranym programie, pojawi się alarm P/S (Nr 060).

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 CNC w tym punkcie.

• Sprawdzanie podczas szukania

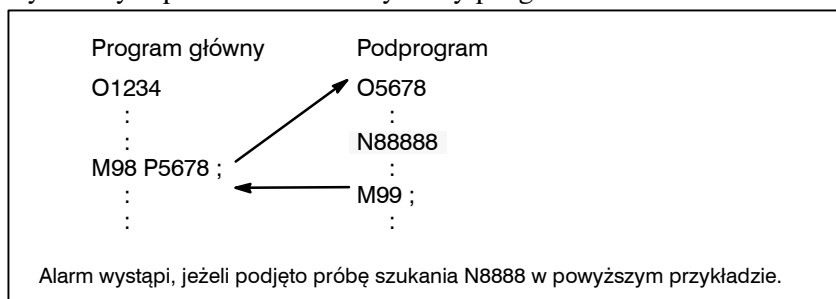
Podczas operacji szukania wykonywane są następujące sprawdzenia:

- Opcjonalne pominięcie bloku
- Alarm P/S (nr 003 do 010)

Ograniczenia

• Szukanie w podprogramie

Podczas operacji szukania numeru bloku, M98Pxxxx (wywołanie podprogramu) nie jest wykonywane. Wystąpi zatem alarm P/S (Nr 060), jeżeli podjęto próbę szukania numeru bloku w podprogramie wywołanym przez aktualnie wybrany program.



Alarm

| Nr alarmu | Opis |
|-----------|---|
| 60 | Numer bloku nie został znaleziony podczas operacji szukania numeru bloku. |




9.5 USUWANIE PROGRAMÓW

Programy zarejestrowane w pamięci można kasować kolejno, albo wszystkie od razu. Można również skasować więcej niż jeden program zdefiniowanego obszaru.

9.5.1 Kasowanie jednego programu

Można skasować program zarejestrowany w pamięci.




Procedura kasowania jednego programu

- 1 Wybierz tryb **EDIT**.
- 2 Naciśnij , aby wyświetlić ekran programu.
- 3 Wpisz adres .
- 4 Nadaj żądany numer programu.
- 5 Naciśnij klawisz .
Kasowany jest program o wpisanym numerze.

9.5.2 Kasowanie wszystkich programów

Można skasować wszystkie programy zarejestrowane w pamięci.



Procedura kasowania wszystkich programów

- 1 Wybierz tryb **EDIT**.
- 2 Naciśnij , aby wyświetlić ekran programu.
- 3 Wpisz adres .
- 4 Wpisz -9999.
- 5 Naciśnij klawisz edycji , aby skasować wszystkie programy.

9.5.3**Usuwanie kilku
programów
wyznaczając ich zakres**

Można kasować programy w obrębie określonego obszaru pamięci.

Procedura kasowania więcej niż jednego programu przez określenie obszaru

- 1 Wybierz tryb **EDIT** .
- 2 Naciśnij  , aby wyświetlić ekran programu.
- 3 Wpisz zakres numerów programów, które mają być skasowane, wraz z adresem i klawiszami numerycznymi w następującym formacie:
OXXXX,OYYYY
gdzie XXXX jest numerem rozpoczęcia programów, które mają być skasowane, a YYYY jest numerem końca programów, które mają być skasowane.
- 4 Naciśnij klawisz edycji  , aby skasować programy Nr XXXX do Nr YYYY.

9.6

ROZSZERZONA FUNKCJA EDYCJI PROGRAMU OBRÓBKİ DETALU

Za pomocą rozszerzonej funkcji edycji programu można wykonywać operacje opisane poniżej za pomocą klawiszy programowalnych dla programów zarejestrowanych w pamięci.

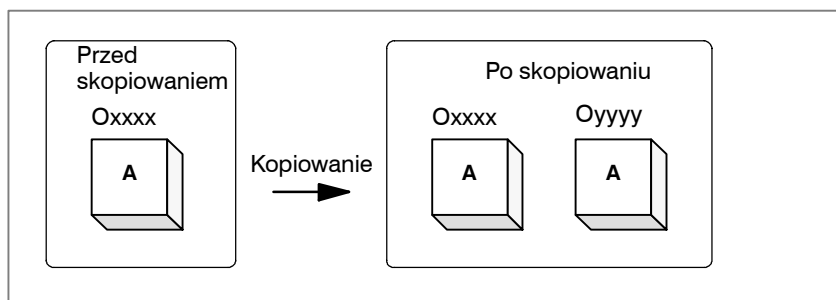
Możliwe są poniższe operacje edycji:

- Można skopiować lub przesunąć cały program lub jego część do innego programu.
- Jeden program można wstawić w wolnym miejscu do innego programami.
- Określone słowo lub adres programu można zastąpić innym słowem lub adresem.

9.6.1

Kopiowanie całego programu

Można utworzyć nowy program przez skopiowanie programu.




Rys. 9.6.1 Kopiowanie całego programu

Na Rys. 9.6.1 program o numerze xxxx jest kopiowany jako nowoutworzony program o numerze yyyy. Program utworzony w operacji kopiowania różni się tylko numerem od oryginału.

Procedura kopiowania całego programu

1 Wpisz tryb **EDIT** .

2 Naciśnij klawisz funkcyjny .


3 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**.

4 Naciśnij klawisz następnego menu.

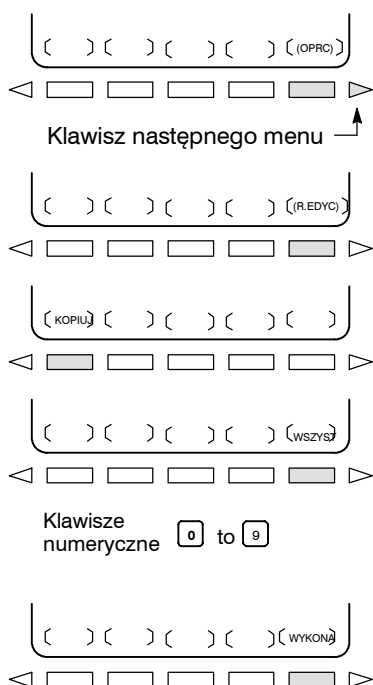
5 Naciśnij klawisz programowalny **[R.EDYC]** .

6 Sprawdź, czy wybrany został ekran programu, który ma być skopiowany, i czy naciśnięto klawisz programowalny **[KOPIUJ]** .

7 Naciśnij klawisz programowalny **[WSZYST]** .

8 Wpisz numer nowego programu (używając tylko klawiszy numerycznych) i naciśnij klawisz .

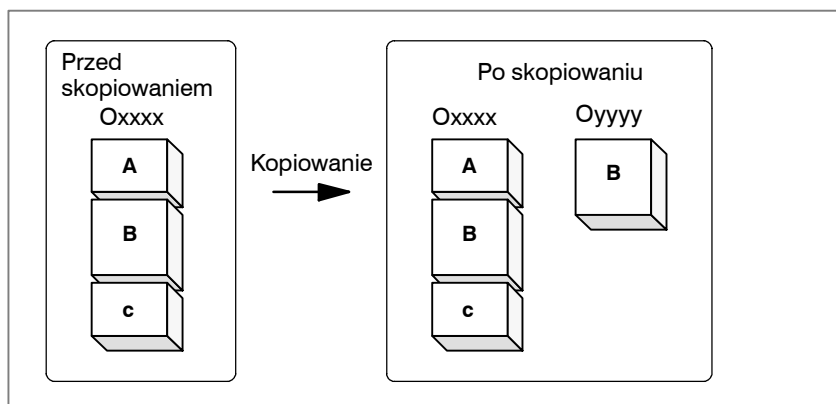
9 Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**.



9.6.2

Kopiowanie części programu

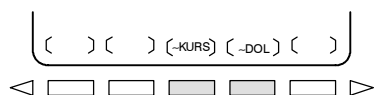
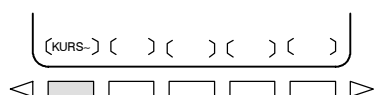
Można stworzyć nowy program przez skopiowanie części programu.



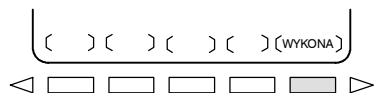
Rys. 9.6.2 Kopiowanie części programu


Na Rys. 9.6.2, część B programu o numerze xxxx jest kopiowana do nowo utworzonego programu o numerze yyyy. Program, dla którego określono obszar edytowania, pozostaje niezmieniony po operacji kopiowania.

Procedura kopiowania części programu



Klawisze numeryczne 0 to 9

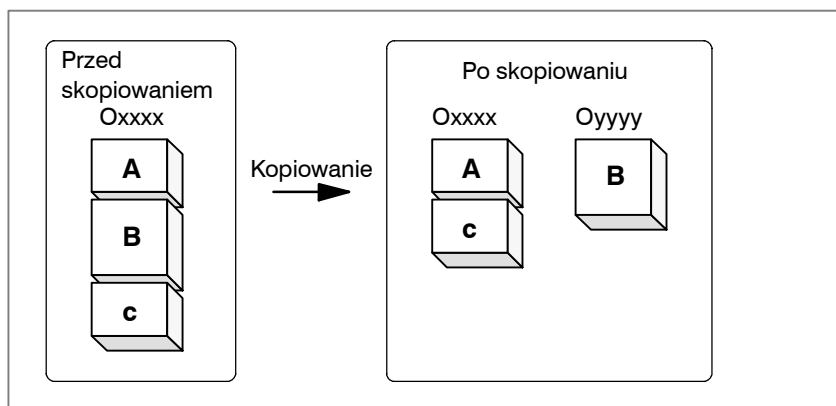


- 1 Wykonaj kroki 1 do 6 opisane w Podrozdziale III-9.6.1.
- 2 Przesuń kursor do początku obszaru, który ma być skopiowany i naciśnij klawisz programowalny **[KURS ~]**.
- 3 Przesuń kursor na koniec obszaru, który ma być skopiowany i naciśnij klawisz programowalny **[~KURS]** lub **[~DOL]** (w drugim przypadku obszar do końca programu jest kopiowany bez względu na położenie kursora).
- 4 Wpisz numer nowego programu (używając tylko klawiszy numerycznych) i naciśnij klawisz .
- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**.

9.6.3

Przesuwanie części programu

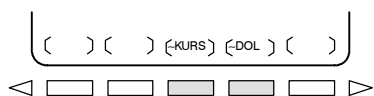
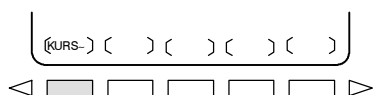
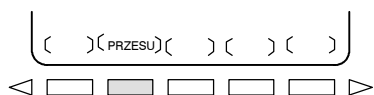
Nowy program można stworzyć przez przesunięcie części programu.



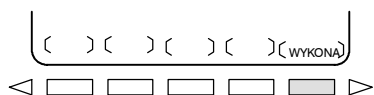
Rys. 9.6.3 Przesuwanie części programu

Na Rys. 9.6.3, część B programu o numerze xxxx jest przesuwana do nowo utworzonego programu o numerze yyyy; część B jest kasowana z programu o numerze xxxx.

Procedura przesuwania części programu



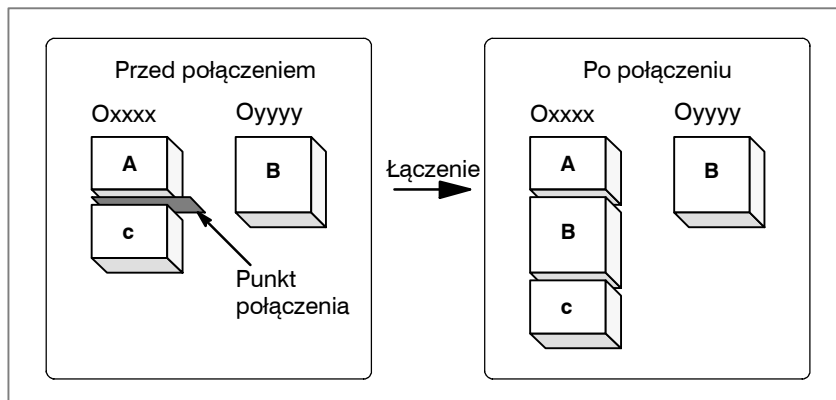
Klawisze numeryczne 0 to 9



- 1 Wykonaj kroki 1 do 5 opisane w Podrozdziale III-9.6.1.
- 2 Sprawdź, czy wybrany został wybrany ekran programu, który ma być przesunięty, i czy naciśnięty został klawisz programowalny **[PRZESU]**.
- 3 Przesuń kursor do początku obszaru, który ma zostać przesunięty i naciśnij klawisz programowalny **[KURS ~]**.
- 4 Przesuń kursor na koniec obszaru, który ma być przesunięty i naciśnij klawisz programowalny **[~KURS]** lub **[~DOL]** (w drugim przypadku obszar do końca programu jest kopiowany bez względu na położenie kursora).
- 5 Wpisz numer nowego programu (używając tylko klawiszy numerycznych) i naciśnij klawisz .
- 6 Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**.

9.6.4 Łączenie programu

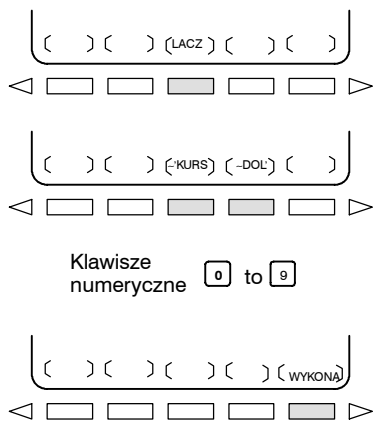
W dowolnym miejscu aktualnego programu można wstawić inny program.



Rys. 9.6.4 Łączenie programu w określonym miejscu

Na Rys. 9.6.4 program o numerze XXXX jest łączony z programem o numerze YYYYY. Program OYYYY pozostaje niezmieniony po operacji łączenia.

Procedura łączenia programu



- 1 Wykonaj kroki 1 do 5 opisane w Podrozdziale III-9.6.1.
- 2 Sprawdź, czy wybrany został ekran programu, który ma być edytowany i naciśnij klawisz programowalny **[LACZ]**.
- 3 Przesuń kursor w położenie, w którym ma być wstawiony inny program i naciśnij klawisz programowalny **[~KURS]** lub **[~DOL]** (w drugim przypadku wyświetlany jest koniec bieżącego programu).
- 4 Wpisz numer programu, który ma być wstawiony (używając tylko klawiszy numerycznych) i naciśnij klawisz .
- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**. Program o numerze podanym w kroku 4 jest wstawiany przed kursorem umieszczonym w kroku 3.

9.6.5

Dodatkowe objaśnienia dotyczące kopiowania, przesuwania i łączenia

Objaśnienia

- **Określenie obszaru edytowania**

Nastawienie punktu startu obszaru edytowania za pomocą **[KURS ~]** można dowolnie zmieniać aż do nastawienia punktu docelowego obszaru edytowania za pomocą **[~KURS]** lub **[~DOL]**.

Jeżeli punkt startu obszaru edytowania ustawiony jest po punkcie docelowym obszaru edytowania, obszar edytowania musi zostać ustalony ponownie począwszy od punktu startu.

Nastawienie punktu startu obszaru edytowania oraz punktu docelowego pozostaje ważne do chwili wykonania operacji unieważniającej to ustawienie.


Jedna z poniższych operacji dokonuje unieważnienia nastawienia:

- Po nastawieniu punktu startu lub punktu docelowego wykonywana jest operacja edytowania inna niż szukanie adresu, szukanie/skanowanie słowa i szukanie początku programu.
- Proces przetwarzania wraca do wyboru operacji po nastawieniu punktu startu lub punktu docelowego.

- **Brak określenia numeru programu**

Podczas kopiowania i przesuwania programu, jeżeli **[WYKONA]** naciśnięto bez określenia numeru programu po nastawieniu punktu docelowego obszaru edytowania, jako program roboczy rejestrowany jest program o numerze O0000. Program O0000 ma następujące cechy:

- Program może być edytowany w taki sam sposób, jak program ogólny (nie uruchamiaj tego programu).
- Jeżeli operacja kopiowania lub przesuwania jest wykonywana od nowa, poprzednie informacje są kasowane w czasie jej wykonywania, a nowe informacje (cały program lub jego część) są ponownie rejestrowane (w operacji łączenia poprzednie informacje nie są skasowane). Jednak program, jeżeli wybrany jest jako operacja pierwszoplanowa, nie może być ponownie zarejestrowany jako drugoplanowy (pojawia się alarm BP/S140). Po ponownej rejestracji programu tworzony jest wolny obszar.

Usuń go za pomocą klawisza .

- Kiedy program jest już niepotrzebny, skasuj go za pomocą zwykłej operacji edycji.

- **Edycja w momencie, kiedy system czeka na wpisanie numeru programu**



Kiedy system czeka na wpisanie numeru programu, nie można wykonać żadnej operacji edycji.

Ograniczenia

- **Liczba cyfr numeru programu**

Jeżeli numer programu ma 5 lub więcej cyfr, wystąpi błąd formatu.

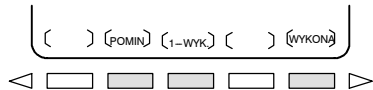
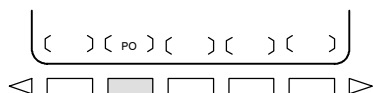
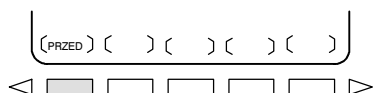
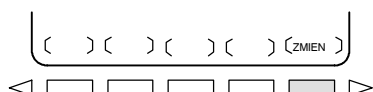
Alarm

| Nr alarmu | Opis |
|-----------|--|
| 70 | Za mało pamięci podczas kopiowania lub wstawiania programu. Zakończenie kopiowania lub wstawiania. |
| 101 | Wystąpiła przerwa w zasilaniu podczas kopiowania, przesuwania lub wstawiania programu, pamięć wykorzystana do edycji musi zostać skasowana. Kiedy pojawi się ten alarm, naciśnij klawisz  i jednocześnie klawisz funkcyjny  . Kasowany jest tylko edytowany program. |

9.6.6**Zastępowanie słów i adresów**

Zastępowanie jednego lub więcej określonych słów.

Zastępowanie można przeprowadzić w stosunku do określonych słów lub adresów lub też do wszystkich w całym programie.

Procedura zmiany słów lub adresów

1 Wykonaj kroki 1 do 5 opisane w Podrozdziale 9.6.1.

2 Naciśnij klawisz programowalny **[ZMIEN]**.

3 Wpisz słowo lub adres, który ma być zastąpiony.

4 Naciśnij klawisz programowalny **[PRZED]**.

5 Wpisz słowo lub adres.

6 Naciśnij klawisz programowalny **[PO]**.

7 Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**, aby zastąpić wszystkie określone słowa lub adresy po kursorze.

Naciśnij klawisz programowalny **[1-WYK.]** aby poszukać i zastąpić pierwsze wystąpienie określonego słowa lub adresu po kursorze.

Naciśnij klawisz programowalny **[POMIN]**, aby poszukać tylko pierwszego wystąpienia określonego słowa lub adresu po kursorze.

Przykłady

- Zastąp X100 Z200

[ZMIEN] **[X]** **[1]** **[0]** **[0]** **[PRZED]** **[Z]** **[2]** **[0]** **[0]**
[PO] **[WYKONA]**

- Zastąp X100Z200 X30

[ZMIEN] **[X]** **[1]** **[0]** **[0]** **[Z]** **[2]** **[0]** **[0]** **[PRZED]**
[X] **[3]** **[0]** **[PO]** **[WYKONA]**

- Zastąp IF słowem WHILE

[ZMIEN] **[I]** **[F]** **[PRZED]** **[W]** **[H]** **[I]** **[L]** **[E]**
[PO] **[WYKONA]**

- Zastąp X wyrażeniem C10

[ZMIEN] **[X]** **[PRZED]** **[,]** **[C]** **[1]** **[0]** **[PO]** **[WYKONA]**

Objaśnienia

- Zastępowanie makropoleceń użytkownika

Można zastąpić następujące słowa makropoleceń użytkownika:

IF, WHILE, GOTO, END, DO, BPRNT, DPRNT, POPEN, PCLOS
 Można zadać skróty słów używanych w makropoleceniach użytkownika.

Jednak zastosowane skróty zostaną wyświetlone na ekranie tak, jak zostały nadane, nawet po naciśnięciu klawisza programowalnego **[PRZED]** i **[PO]**.

Ograniczenia

- **Liczba znaków do zastąpienia**

Dla zastępowań [PRZED] i [PO] można nadać maks. 15 znaków (nie można podać 16 ani więcej znaków).

- **Znaki do zastąpienia**

Słowa [PRZED] i [PO] muszą zaczynać się od znaku reprezentującego adres (w przeciwnym razie pojawi się błąd formatu).

9.7 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 10.1.

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) Nr umieszczony na początku wskazówki zastępczej

(c) /, (, =, i ;

(d) Pierwszy znak z IF, WHILE, GOTO, END, DO, POPEN, BPRNT, DPRNT i PCLOS

Na ekranie CRT przed każdym z powyższych znaków i symboli wstawiane jest puste miejsce.

(Przykład) Pozycje głowicy gdzie jest umieszczony 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. Czyli,

| | | | |
|------------|------------|------------|------------|
| WHILE → 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 | END → EN | POPEN → PO | BPRNT → BP |
| DPRNT → DP | PCLOS → PC | EXP → EX | THEN → TH |

(Przykład) Wpisanie

```
WH [AB [#2 ] LE RO [#3 ] ]
```

ma to samo znaczenie, co

```
WHILE [ABS [#2 ] LE ROUND [#3 ] ]
```

Program również jest wyświetlany w ten sposób.


9.8 EDYCJA DRUGOPLANOWA

Edycja programu podczas wykonywania innego programu nazywa się edycją drugoplanową. Metoda edycji drugoplanowej jest taka sama, jak w przypadku zwykłej edycji (edycji pierwszoplanowej).

Program edytowany drugoplanowo powinien być zarejestrowany na pierwszym planie pamięci programu przez wykonanie następującej operacji:

Podczas edycji drugoplanowej nie można skasować wszystkich programów jednocześnie.

Procedura edycji drugoplanowej

- 1 Wpisz tryb **EDIT** lub **MEM**.
Tryb pamięciowy jest możliwy nawet podczas wykonywania programu.
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny  .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]** , a następnie naciśnij klawisz programowalny **[DP-EDT]**.
Ekran edytowania drugoplanowego (PROGRAM (DP-EDYCJA) jest wyświetlany w lewym górnym rogu ekranu).
- 4 Edycja programu na ekranie edytowania drugoplanowego przebiega w taki sam sposób, jak dla zwykłej edycji programów.
- 5 Po zakończeniu edycji naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**, a następnie naciśnij klawisz programowalny **[DP-EDT]**. Edytowany program jest rejestrowany w pierwszoplanowej pamięci programu.

Objaśnienia

- **Alarmy podczas edycji drugoplanowej**

Alarmy, które mogą wystąpić podczas edycji drugoplanowej nie mają wpływu na operację pierwszoplanową. I odwrotnie, alarmy, które mogą wystąpić podczas operacji pierwszoplanowej nie mają wpływu na edycję drugoplanową. W edycji drugoplanowej, jeżeli podejmowana jest próba edycji programu wybranego do operacji pierwszoplanowej, pojawia się alarm BP/S (Nr 140). Z drugiej strony, jeżeli podejmowana jest próba wyboru programu poddanemu edycji drugoplanowej podczas operacji pierwszoplanowej (za pomocą wywołania podprogramu lub operacji szukania numeru programu przy użyciu sygnału zewnętrznego), wystąpi alarm P/S (Nr 059, 078) operacji pierwszoplanowej. Tak, jak w przypadku edycji programu pierwszoplanowego, alarmy P/S pojawiają się również podczas edycji drugoplanowej. Jednak w celu odróżnienia ich od alarmów pierwszoplanowych, BP/S jest wyświetlane w linii wprowadzania danych na ekranie edycji drugoplanowej.


9.9 FUNKCJA HASŁA

Funkcję hasłową (bit 4 (NE9) parametru Nr 3202) można zablokować przy użyciu parametru hasła (PASSWD) Nr 3210 i parametru słowa kluczowego Nr 3211 (KEYWD) w celu zabezpieczenia programów Nr O9000 do O9999. W stanie zablokowanym nie można ustawić parametru NE9 na 0. W tym stanie programy o nr 9000 do 9999 można modyfikować dopiero po nadaniu prawidłowego słowa kluczowego.


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 Aktywuj zapisywanie parametrów. Pojawia się alarm P/S Nr 100 na CNC.
- 3 Ustaw parametr hasła (PASSWD) Nr 3210. Teraz ustawiany jest stan blokady.
- 4 Deaktywuj zapisywanie parametrów.
- 5 Naciśnij klawisz , aby zwolnić stan alarmowy.

Odblokowywanie

- 1 Ustaw tryb MDI.
- 2 Aktywuj zapisywanie parametrów. Pojawia się alarm P/S Nr 100 na CNC.
- 3 W parametrze słowa kluczowego (KEYWD) Nr 3211 ustaw taką samą wartość, jak w parametrze hasła (PASSWD) Nr 3210 w celu zablokowania. Teraz zablokowany stan jest zwolniony.
- 4 Ustaw bit 4 (NE9) parametru Nr 3202 na 0.
- 5 Deaktywuj zapisywanie parametrów.
- 6 Naciśnij klawisz , aby zwolnić stan alarmowy.
- 7 Teraz można edytować podprogramy programów Nr 9000 do 9999.

Objaśnienia

- **Parametr nastawiania hasła PASSWD**

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. Jeżeli ustawiony jest stan zablokowania (kiedy PASSWD = 0 i PASSWD = KEYWD), parametr NE9 automatycznie ustawia się na 1. Jeżeli podejmowana jest próba ustawienia NE9 na 0, pojawia się ostrzeżenie, że aktywna jest blokada zapisu.

- **Zmiana parametru hasła PASSWD**

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 PASSWD**

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.

OSTROŻNIE


Po ustawieniu zablokowanego stanu, parametru NE9 nie można ustawić na 0, a parametr PASSWD można zmienić dopiero po zwolnieniu stanu zablokowania, albo po całkowitym skasowaniu pamięci. Przy ustawianiu parametru PASSWD należy zachować szczególną ostrożność.

9.10 KOPIOWANIE PROGRAMU MIĘDZY DWOMA TORAMI

W przypadku sterowania dwutorowego CNC, ustawienie bitu 0 (PCP) parametru Nr 3206 na 1 uaktywnia funkcję kopiowania określonego programu obróbki z jednego toru na drugi. Możliwe jest kopiowanie jednego programu i grupy programów.

Procedura kopiowania programu między dwoma torami

Procedura

- 1 Wybierz tryb **EDIT** dla obu torów.
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny  .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**.
- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[KOPPR]**
Zostanie wyświetlony następujący klawisz programowalny :

```

PROGRAM                                O1357      N00130
O1357 (GLOWIC1 PROGRAM GLOWNY) ;
N010   G90 G00 X200.0 Z220.0 ;
N020   T0101;
N030   S30000 M03 ;
N040   G40 G00 X40.0 Z180.0 ;

~

N080   X100.0 Z80.0 ;
N090   Z60.0 ;
N100   X140.0 Z40.0 ;

>_

EDIT  ****  ***  ***  14 : 25 : 36  GLOWIC1
( 1-TOR ) (          ) ( 2-TOR ) (          ) (ANULUJ )

```

- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[1-TOR]** do **[2-TOR]**, aby wybrać tor, z którego zostanie skopiowany program.

(Przykład) Naciśnięcie klawisza programowalnego **[1-TOR]** powoduje pojawienie się na ekranie funkcji wspomaganie operacji obsługi, pokazanej poniżej.

```

~

ZRODLOWY : TOR 1 =1357
DOCELOWY : TOR2 =          ZAMIANA : WYL.
>_

EDIT  ****  ***  ***  14:25:36  GLOWIC1
( ZRODLO ) (  CEL  ) ( ZAMIEN ) ( ANULUJ ) ( WYKONA )

```

Najpierw zostanie wyświetlany wybrany program jako źródło kopiowania wyjściowego toru. Jeśli nie wybrano programu do kopiowania toru źródłowego, zostanie wyświetlona informacja "0000".

6 Wybierz program lub programy do kopiowania.

• Kopiowanie jednego programu

(1) Wpisz numer programu, który ma być skopiowany. → “× × × ×”

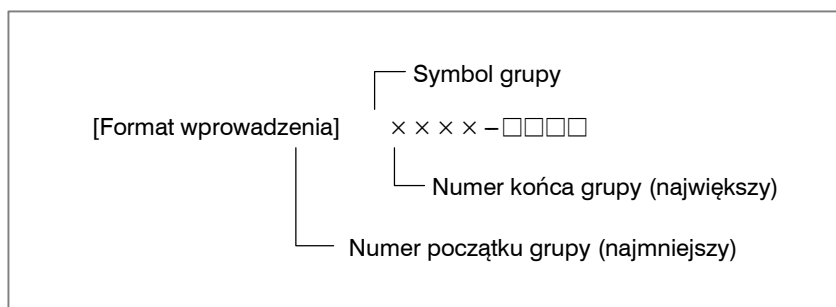
(2) Naciśnij klawisz programowalny **[ZRODLO]**, aby ustawić numer.

→ ZRODLOWY:TOR?“× × × ×”

• Kopiowanie grupy programów

(1) Wpisz grupę programów do kopiowania w postaci numeru.

→ “× × × × – □ □ □ □”



(2) Naciśnij klawisz programowalny **[ZRODLO]**, aby ustawić numer.

→ “× × × × – □ □ □ □”

- Aby anulować wybór programów przeznaczonych do kopiowania, naciśnij klawisz **[SOURCE]** jeszcze raz.

7 Wybierz numer celu kopiowania.

Wybrany program(y) można kopiować wpisując numer inny niż oryginalny.

(1) Wpisz numer celu. → “△ △ △ △”

(2) Naciśnij klawisz programowalny **[CEL]**, aby ustawić numer.

→ DOCELOWY:TOR?“△ △ △ △”

- Naciśnięcie **[CEL]** bez podania numeru powoduje zastosowanie dotychczasowego numeru(ów) programu(ów) wyjściowego(ych).
- Aby anulować ustawiony numer, naciśnij ponownie **[CEL]**.
- W przypadku kopiowania grupy programów ustawiony numer jest nadawany pierwszemu programowi z podanego obszaru. Kolejne programy otrzymują numery powiększone o jeden.

8 Określ zastąpienie.

Jeśli jakiś numer mający zostać nadany programowi, który ma być skopiowany, został już wykorzystany dla programu zarejestrowanego dla toru docelowego, określ, czy istniejący program ma być zastąpiony skopiowanym.

Jeżeli funkcja zastąpienia jest obecnie nieaktywna, naciśnięcie klawisza programowalnego **[ZAMIEN]** spowoduje jej uaktywnienie. Naciskanie klawisza **[ZAMIEN]** powoduje przełączanie między stanem aktywacji i deaktywacji funkcji zastąpienia.

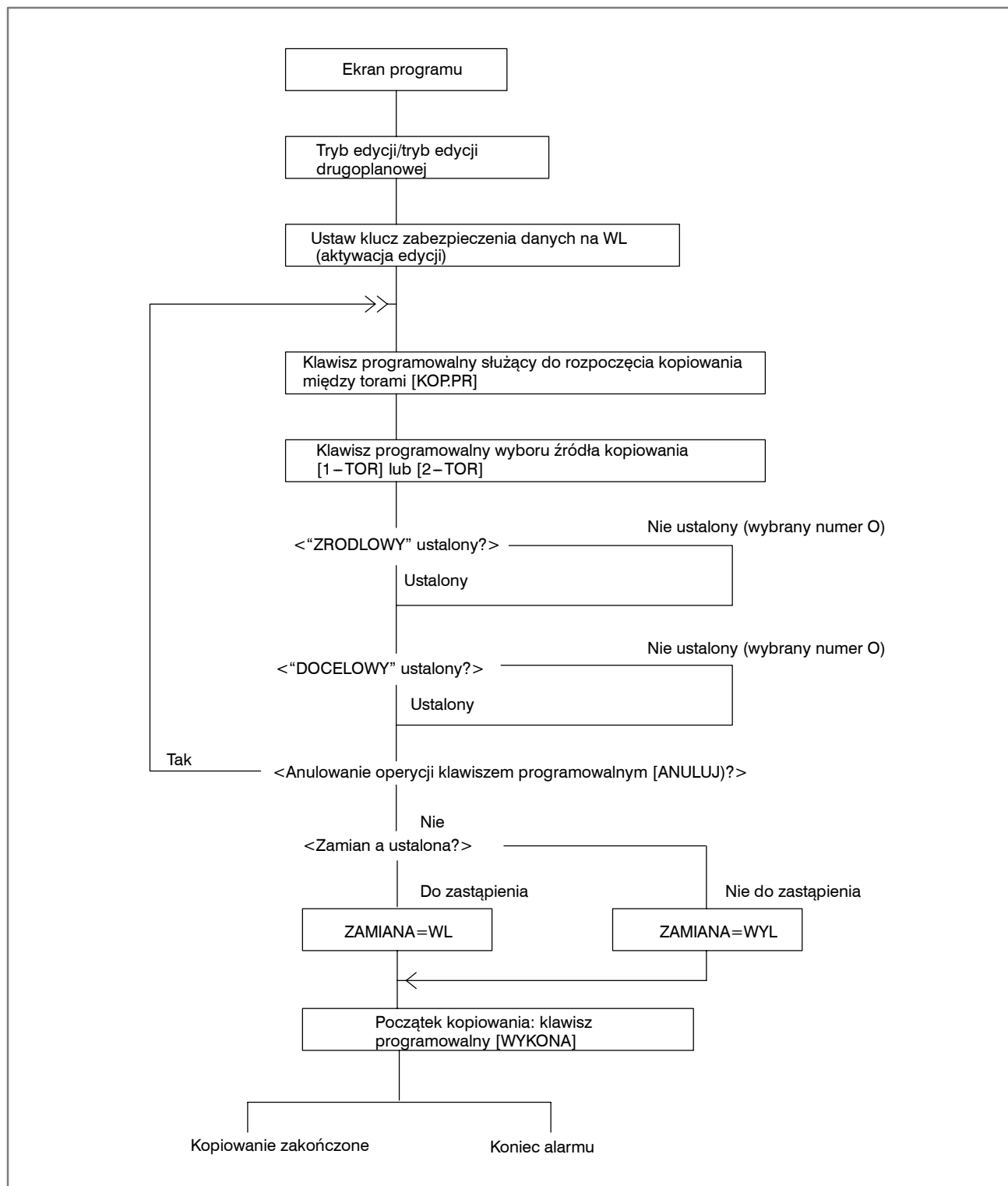
“ZAMIANA=WŁ” oznacza, że wymiana jest aktywna.

“ZAMIANA=WYL” oznacza, że wymiana jest nieaktywna.

9 Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**, aby rozpocząć kopiowanie.

Objaśnienia

• Przebieg operacji



• Edycja drugoplanowa

Kopiowanie można wykonywać podczas edycji drugoplanowej.

• Podstawowe alarmy

Numery podstawowych alarmów

| Numer alarmu | Opis | Odpowiedni tor |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------|
| P/S 70,70 BP/S0 | Brak wolnej pamięci | Cel kopiowania |
| P/S 71,71 BP/S | Dany program nie znaleziony | Źródło kopiowania |
| P/S 72,72 BPS | Za dużo programów | Cel kopiowania |
| P/S 73,73 BP/S | Podwójna rejestracja | Źródło kopiowania |
| P/S 75,75 BP/S | Zabezpieczony nr programu | Źródło/cel kopiowania |

- BP/S wskazuje alarm wydany podczas edycji drugoplanowej.
- Każdy alarm jest wydawany dla toru, dla którego wykonywana jest operacja wywołująca alarm.

Ograniczenia

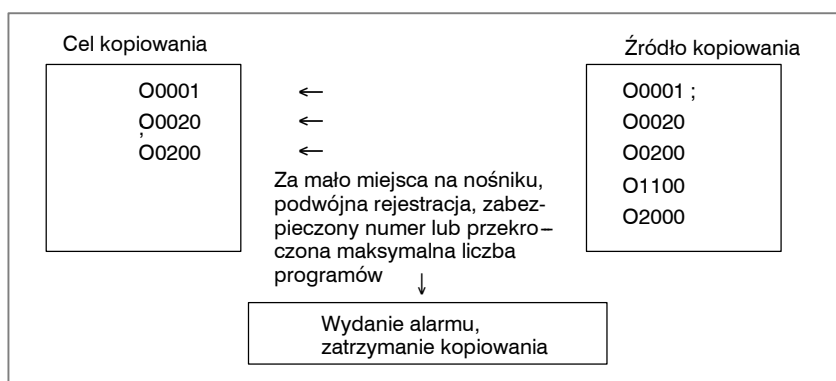
• Warunki, w których nie można wykonywać kopiowania

Kopiowania nie można wykonywać w następujących warunkach:

- Klucz zabezpieczenia danych dla toru celu kopiowania jest ustawiony na WYL.
- Określony numer O jest zabezpieczony.
- Określony numer O jest już wykorzystany dla programu zarejestrowanego jako cel kopiowania (jeśli funkcja zastąpienia jest nieaktywna).
- Na nośniku programu detalu dla toru celu kopiowania jest za mało wolnej pamięci.
- Źródło kopiowania lub tor docelowy jest w stanie alarmu. Jednak podczas edycji drugoplanowej tylko alarmy P/S 000 i 101 deaktywują kopiowanie.

• Kopiowanie grupy programów

Podczas kopiowania grupy programów, jeżeli na nośniku programu detalu dla toru celu kopiowania jest za mało miejsca, przekroczono maksymalną liczbę programów, które można zarejestrować dla toru docelowego, określony numer programu został już zarejestrowany dla toru docelowego lub określony numer programu jest zabezpieczony, natychmiast zostanie wydany alarm i kopiowanie zostanie zatrzymane.



• Zastąpienie

Nawet jeśli aktywowana jest funkcja zastąpienia, program nie zostanie zastąpiony, jeśli na nośniku programu detalu dla toru celu kopiowania jest za mało miejsca. Podczas edycji drugoplanowej kopiowanie przez zastąpienie obecnie wykonywanego programu jest niedozwolone.

OSTROŻNIE

Po rozpoczęciu kopiowania programu między torami funkcji tej nie można anulować. Przed rozpoczęciem kopiowania należy uważnie potwierdzić wszystkie ustawienia.

10

TWORZENIE PROGRAMÓW



Programy można tworzyć posługując się jedną z poniższych metod:

- KŁAWIATURA MDI
- PROGRAMOWANIE W TRYBIE UCZENIA
- PROGRAMOWANIE DIALOGOWEGO Z FUNKCJĄ GRAFIKI
- FUNKCJA AUTOMATYCZNEGO PROGRAMOWANIA DIALOGOWEGO
- URZĄDZENIE PRZYGOTOWUJĄCE AUTOMATYCZNY PROGRAM (FANUC SYSTEM P)




Niniejszy rozdział opisuje tworzenie programów za pomocą klawiatury MDI, trybu uczenia i programowania dialogowego z funkcją graficzną. Rozdział ten opisuje również automatyczne wstawienie numerów bloków.

10.1 TWORZENIE PROGRAMÓW ZA POMOCĄ KLAWIATURY

Programy można tworzyć w trybie **EDYC** za pomocą funkcji edycji programu opisanych w Rozdziale III-9.

Procedura tworzenia programów za pomocą klawiatury MDI

Procedura




- 1 Wpisz tryb **EDYC** .
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny  .
- 3 Naciśnij klawisz adresowy  i wpisz numer programu.
- 4 Naciśnij klawisz funkcyjny  .
- 5 Utwórz program za pomocą funkcji edycji programu opisanych w Rozdziale 9.

Objaśnienia


• Komentarze w programie

Komentarze można zapisać w programie za pomocą kodów włączenia/wyłączenia sterowania.

Przykład) O0001 (SERIA 16 FANUC) ;
M08 (CHŁODZIWO WL) ;

- Po naciśnięciu  po wpisaniu kodu wyłączenia sterowania “(”, komentarzy i kodu włączenia sterowania “)” nastąpi zarejestrowanie komentarza
- Po naciśnięciu  zostanie naciśnięty w trakcie wpisywania komentarzy w celu późniejszego wpisania reszty komentarzy, dane wpisane przed naciśnięciem klawisza  mogą być zarejestrowane nieprawidłowo (nie wpisane, zmodyfikowane lub stracone), ponieważ dane podlegają kontroli wpisu, który jest wykonywany w normalnej edycji.

Zwróć uwagę na następujące uwagi przed wpisaniem komentarza:

- Kod włączenia sterowania “)” nie może być zarejestrowany samoczynnie.
- Komentarze wpisane po naciśnięciu klawisza  nie mogą zaczynać się numerem, spacją ani adresem O.
- Jeżeli zostanie wpisany skrót makropolecenia, jest on zamieniany na jego słowo i rejestrowany (zobacz Rozdział 9.7).
- Można wpisać wprawdzie adres O i kolejne numery lub spację, ale zostaną one pominięte przy rejestracji.






10.2 AUTOMATYCZNE WSTAWIANIE NUMERÓW BLOKÓW


Numerы bloków mogą być wstawiane automatycznie w każdym bloku, jeżeli program jest utworzony za pomocą klawiszy MDI w trybie EDIT.

Ustaw inkrement dla numerów bloków w parametrze 3216.

Procedura automatycznego wstawiania numerów bloków

Procedura

- 1 Nastaw wartość 1 dla NR BLOKU (zobacz podrozdział III-11.4.3).
- 2 Wpisz tryb **EDIT**.
- 3 Naciśnij , aby wyświetlić ekran programu.
- 4 Poszukaj lub zarejestruj numer programu, który ma być edytowany i przesunij kursor na EOB (;) bloku, po którym zostanie uruchomiona funkcja automatycznego wstawiania numerów bloków.
Po zarejestrowaniu numeru programu i nadaniu EOB (;) za pomocą klawisza , numery bloków zostaną wpisywane automatycznie zaczynając od 0. W razie potrzeby wartość początkową zmień w/g kroku 10, a następnie przejdź do kroku 7.
- 5 Naciśnij klawisz adresowy  i wpisz wartość początkową N.
- 6 Naciśnij .
- 7 Wpisz wszystkie słowa bloku.
- 8 Naciśnij .



- 9 Naciśnij  . EOB jest rejestrowany w pamięci i numery bloków są wstawiane automatycznie. Na przykład, jeżeli wartość początkowa N wynosi 10 i parametr inkrementu jest ustawiony na 2, to wstawione i wyświetlone jest N12 poniżej linii określającej nowy blok.

PROGRAM
O0040 N00012

O0040 ;
N10 G92 X0 Y0 Z0 ;
N12
%

>
EDIT ***** 13:18:08
(PRGRM) (BIBLIO) () (C.A.P) (OPRC)

10

- W powyższym przykładzie, jeżeli N12 nie jest konieczne w następnym bloku, naciśnięcie klawisza  po wyświetleniu N12 powoduje skasowanie N12.
- Aby wstawić N100 w następnym bloku zamiast N12, wpisz N100 i naciśnij  po wyświetleniu N12. N100 jest rejestrowany i wartość początkowa zmienia się na 100.








10.3 TWORZENIE PROGRAMÓW W TRYBIE UCZENIA (ODTWARZANIA)

Jeżeli wybrana jest opcja odtwarzania, dodany jest tryb **TJOG** i tryb **THND**. W tych trybach położenie maszyny wzdłuż osi X, Z i Y, otrzymanych w operacji ręcznej jest wprowadzone do pamięci jako położenie programu w celu utworzenia go.

Wyrazy inne niż X, Z i Y, obejmujące O, N, G, R, F, C, M, S, T, P, Q, i EOB, można wprowadzić do pamięci w taki sam sposób, jak w trybie **EDIT**.

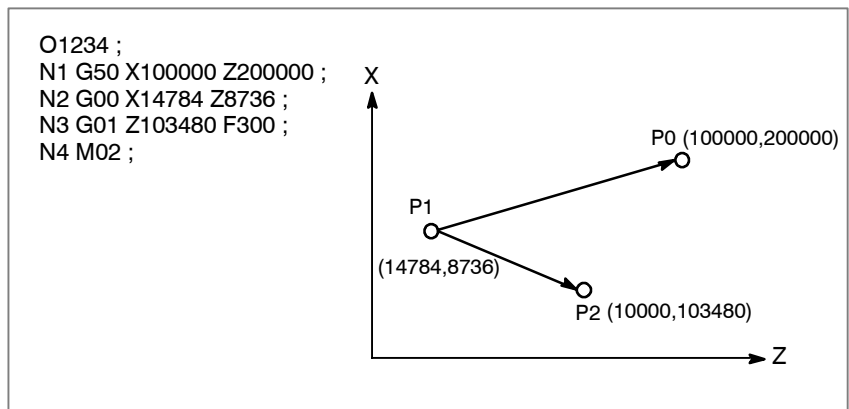
Procedura tworzenia programów w trybach TJOG, THND

Procedura opisana poniżej może posłużyć do wpisania do pamięci położenia maszyny wzdłuż osi X, Z i Y.

- 1 Wybierz tryb **TJOG** lub **THND**.
- 2 Przesuń narzędzie w żądane położenie za pomocą impulsowania lub kółka ręcznego.
- 3 Naciśnij , aby wyświetlić ekran programu. Poszukaj lub zarejestruj numer programu, który ma być edytowany i przesuń kursor w położenie, gdzie mają być zarejestrowane (wstawione) poszczególne osie.
- 4 Wpisz adres .
- 5 Naciśnij klawisz funkcyjny . Do pamięci wprowadzane jest położenie maszyny wzdłuż osi X.
Przykład) X10.521 Położenie bezwzględne (dla nadawania w mm)
X10521 Dane wprowadzone do pamięci
- 6 Analogicznie, naciśnij , a następnie klawisz . Teraz do pamięci wprowadzane jest położenie maszyny wzdłuż osi Z.
Następnie naciśnij , a następnie klawisz . Teraz do pamięci wprowadzane jest położenie maszyny wzdłuż osi Y.

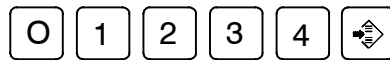
Wszystkie współrzędne wprowadzone do pamięci za pomocą tej metody są współrzędnymi bezwzględnymi.

Przykłady



- 1 Ustaw dane nastawień NR BLOKU na 1 (wł.). (Parametr wielkości przyrostu Nr 3212 powinien wynosić "1".)
- 2 Wybierz tryb **THND**.
- 3 Wykonaj pozycjonowanie w położeniu P0 za pomocą elektronicznego kółka ręcznego.
- 4 Wybierz ekran programu.

- 5 Wpisz numer programu O1234 w następujący sposób:



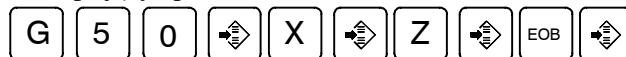
Operacja dokonuje rejestracji numeru programu O1234 w pamięci.

Następnie naciśnij poniższe klawisze:



EOB (;) jest wpisane po numerze programu O1234. Ponieważ nie określono żadnego numeru po N, numery bloków są automatycznie wstawione do N0 i pierwszy blok (N1) jest rejestrowany w pamięci.

- 6 Wpisz położenie maszyny P0 dla danych pierwszego bloku w następujący sposób:



Operacja dokonuje rejestracji G50 X100000 Z200000 ; w pamięci. Automatyczna funkcja wstawiania numerów bloków rejestruje w pamięci N2 drugiego bloku.

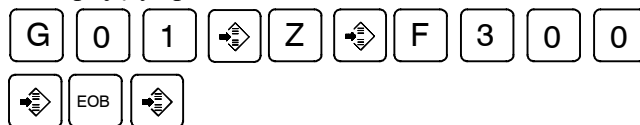
- 7 Przesuń narzędzie do P1 za pomocą elektronicznego kółka ręcznego.
- 8 Wpisz położenie maszyny P1 dla danych drugiego bloku w następujący sposób:



Operacja dokonuje rejestracji G00 X14784 Z8736; w pamięci. Automatyczna funkcja wstawiania numerów bloków rejestruje w pamięci N3 trzeciego bloku.

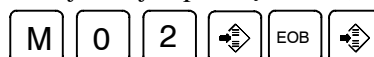
- 9 Przesuń narzędzie do P2 za pomocą elektronicznego kółka ręcznego.

- 10 Wpisz położenie maszyny P2 dla danych trzeciego bloku w następujący sposób:



Operacja dokonuje rejestracji G01 Z103480 F300; w pamięci. Automatyczna funkcja wstawiania numerów bloków rejestruje w pamięci N4 czwartego bloku.

- 11 Zarejestruj w pamięci M02; w następujący sposób:



N5 wskazujący piąty blok jest wprowadzony do pamięci za pomocą automatycznej funkcji wstawiania numeru bloku.

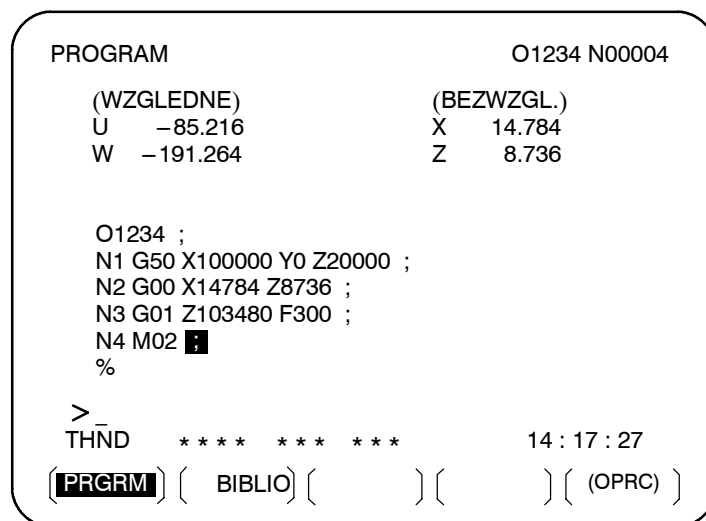
Naciśnij klawisz funkcyjny , aby go usunąć.

W ten sposób kończy się rejestracja programu przykładowego.


Objaśnienia

- **Sprawdzanie zawartości pamięci**

Zawartość pamięci można sprawdzić w trybie **TJOG**, **THND** za pomocą tej samej procedury, co w trybie **EDIT**.



- **Rejestrowanie położenia z kompensacją**

Wartość jest wpisywana po wpisaniu adresu **X**, **Z**, lub **Y**, następnie należy nacisnąć klawisz ; wartość wpisana dla położenia maszyny jest dodana do rejestracji. Operacja ta jest przydatna przy dokonywaniu korekcy położenia maszyny przez operację wpisania.

- **Rejestrowanie poleceń innych niż polecenia położeń**

Polecenia, które mają być wpisane przed i po położeniu maszyny muszą być wpisane przed i po zarejestrowaniu położenia maszyny za pomocą tej samej operacji, co edycja programu w trybie **EDIT**.


10.4 PROGRAMOWANIE DIALOGOWE Z FUNKCJĄ GRAFICZNĄ

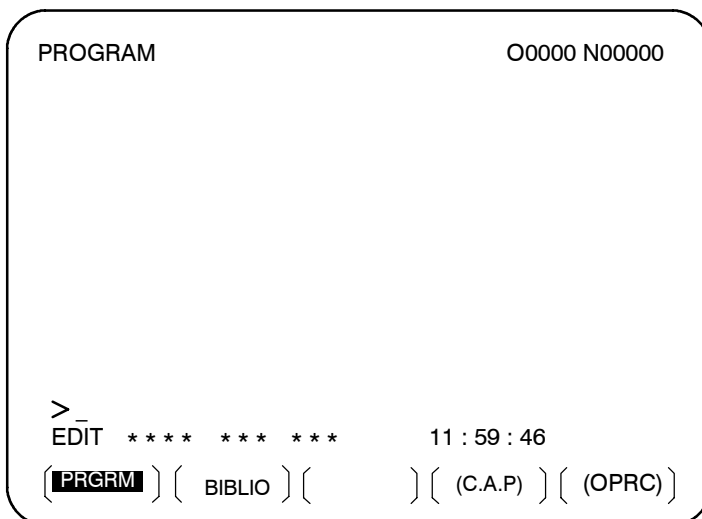
Program można tworzyć blok po bloku na ekranie programowania dialogowego podczas wyświetlania menu kodu G.






Bloki programu można modyfikować, wstawiać lub kasować za pomocą menu kodu G i ekranu programowania dialogowego.


Procedura programowania dialogowego z funkcją graficzną

Procedura 1 Tworzenie programu


- 1 Wpisz tryb **EDIT**.
- 2 Naciśnij . Jeżeli nie jest zarejestrowany żaden program, wyświetlany jest następujący ekran. Jeżeli zarejestrowany jest jakiś program, wyświetlany jest program właśnie wybrany.



- 3 Wpisz numer programu, który ma być zarejestrowany po wpisaniu adresu O, a następnie naciśnij . Na przykład, jeżeli program o numerze 10 ma być zarejestrowany, wpisz   , a następnie naciśnij . W następstwie tej czynności rejestrowany jest nowy program O0010.

- 4 Naciśnij klawisz programowalny [C.A.P] . Wyświetlone zostanie następujące menu kodu G na ekranie. Jeżeli wyświetlane są inne klawisze programowalne niż pokazano w kroku 2, naciśnij klawisz powrotu do menu , aby wyświetlić prawidłowe klawisze programowalne.




| | |
|--------------------------------------|--------------|
| Program | O1234 N00004 |
| G00: SZYBKI POS. | |
| G01: INT.LINIOWA | |
| G02: INT.KOLOWA ZRWZ | |
| G03: INT.KOLOWA PRWZ | |
| G04: PRZER | |
| G10: NAST.WART.KOREKT. I KOMPENSACJI | (0) |
| G20: CALOWY | |
| G21: METRYCZ. | |
| G22: ZAL.SOFTWER.OGRAN.PRZEMIESZCZ. | (0) |
| G23: WYL.SOFTWER.OGRAN.PRZEMIESZCZ. | (0) |
| G25: WYL.DETEK.OBR.WRZECIONA | |
| G26: ZAL. DETEK. OBR.WRZECIONA | |
| > _ | |
| EDIT ***** | 14 : 26 : 15 |
| [PRGRM] ([MENU G] (BLOK) () | |

- 5 Wpisz kod G odpowiadający funkcji, która ma być programowana. Jeżeli, na przykład, żądana jest funkcja pozycjonowania, menu kodu G podaje tę funkcję jako kod G G00. Wpisz G00. Jeżeli ekran nie wskazuje funkcji, która ma być programowana, naciśnij klawisz strony , aby wyświetlić następny ekran menu kodu G. Powtarzaj tę operację, aż pojawi się żądana funkcja. Jeżeli żądana funkcja nie jest kodem G, nie wpisuj żadnych danych.
- 6 Naciśnij klawisz programowalny [BLOK], aby wyświetlić szczegółowy ekran dla wpisanego kodu G. Poniższy rysunek jest przykładem szczegółowego ekranu dla G00.

| | |
|--|--------------|
| PROGRAM | O1234 N00000 |
| G00 : SZYBKI POS. | |
| G00 G G G X | |
| X [] U | |
| Z W | (X, Z) |
| M | |
| S | |
| T | |
| : | U |
| | W Z |
| EDIT ***** | 14 : 32 : 57 |
| [PRGRM] ([MENU G] (BLOK) ((OPRC) | |






Jeżeli nie naciśnięto żadnych klawiszy, wyświetlony zostanie ekran szczegółów standardowych.

| PROGRAM | | O0010 N00000 | |
|---|--|--------------|---|
| G | ████ G | G | G |
| X | | U | |
| Z | | W | |
| | | C | |
| F | | H | |
| I | | K | |
| P | | Q | |
| R | | M | |
| S | | T | |
| : | | | |
| EDIT ***** | | 14 : 41 : 10 | |
| (PRGRM) () (MENU G) (BLOK) ((OPRC)) | | | |

- 7 Przesuń kursor do bloku, który ma być zmodyfikowany na ekranie programu. Miga adres danych z kursorem.
- 8 Wpisz dane numeryczne naciskając klawisze numeryczne i naciśnij klawisz programowalny **[WPROW]** lub klawisz . W ten sposób kończy się wprowadzanie jednego elementu danych.
- 9 Powtarzaj tę operację, aż zostaną wpisane wszystkie dane żądane dla wpisanego kodu G.
- 10 Naciśnij klawisz funkcyjny . W ten sposób kończy się rejestracja danych jednego bloku w pamięci programu. Na ekranie wyświetlane jest menu kodu G, pozwalające użytkownikowi na wpisanie danych dla innego bloku. Powtórz procedurę rozpoczynając od 5, zgodnie z wymaganiami.
- 11 Po zarejestrowaniu wszystkich programów, naciśnij klawisz programowalny **[PRGRM]**. Zarejestrowane programy są zamieniane na format dialogowy i wyświetlane.
- 12 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby wrócić do programu.


Procedura 2

Modyfikowanie bloku

- 1 Przesuń kursor do bloku, który ma być modyfikowany na ekranie programu i naciśnij klawisz programowalny **[C.A.P.]**. Albo najpierw naciśnij klawisz programowalny **[C.A.P.]**, aby najpierw wyświetlić ekran programowania dialogowego, a następnie naciskaj  lub , aż zostanie wyświetlony blok, który ma być zmodyfikowany.
- 2 Jeżeli mają zostać zmienione dane inne niż kod G, przesuń kursor do danych i wpisz żadaną wartość, a następnie naciśnij klawisz programowalny **[WPROW]** lub klawisz .
- 3 Jeżeli kod G ma być zmieniony, naciśnij klawisz powrotu do menu  i klawisz programowalny **[MENU G]**. Pojawi się wtedy menu kodu G. Wybierz żądany kod G, a następnie wpisz wartość. Na przykład, aby określić posuw skrawania, ponieważ menu kodu G wskazuje G01, wpisz G01. Następnie naciśnij klawisz programowalny **[BLOK]**. Wyświetlany jest szczegółowy ekran kodu G, więc wpisz dane.
- 4 Po zakończeniu zmiany danych naciśnij klawisz . Operacja ta zastępuje cały blok programu.


Procedura 3

Wstawianie bloku

- 1 Posługując się klawiszami stron bezpośrednio przed wpisaniem nowego bloku wyświetl blok na ekranie programowania dialogowego. Na ekranie programu przesuń kursor za pomocą klawiszy stron i klawiszy kursora bezpośrednio przed punktem, w którym ma być wstawiony nowy blok.
- 2 Naciśnij klawisz programowalny **[MENU G]**, aby wyświetlić menu kodu G. Następnie wpisz dane nowego bloku.
- 3 Po zakończeniu wprowadzania jednego bloku danych w kroku 2 naciśnij klawisz . Powyższa operacja dokonuje wstawienia bloku danych.

Procedura 4

Kasowanie bloku

- 1 Na ekranie programowania dialogowego wyświetl zawartość bloku, który ma zostać skasowany, a następnie naciśnij klawisz .
- 2 Wyświetlana zawartość bloku jest kasowana z pamięci programu. Następnie na ekranie programowania dialogowego wyświetlana jest zawartość następnego bloku.

11

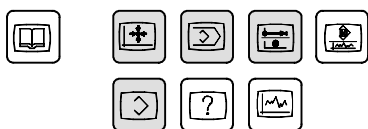
NASTAWIENIA I WYŚWIETLANIE DANYCH


Informacje ogólne

Aby uruchomić obrabiarkę CNC, różne dane należy ustawić na CRT/MDI lub LCD/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



Klawisze funkcyjne MDI
(w niniejszym rozdziale opisano
klawisze zacienione ()).

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.

Zobacz Rozdział III-7, aby zapoznać się ze szczegółami dotyczącymi ekranu, który pojawia się po naciśnięciu klawisza funkcyjnego . Zobacz Rozdział III-12, aby zapoznać się ze szczegółami dotyczącymi ekranu, który pojawia się po naciśnięciu klawisza funkcyjnego . Zobacz Rozdział III-13, aby zapoznać się ze szczegółami dotyczącymi ekranu, który pojawia się po naciśnięciu klawisza funkcyjnego .

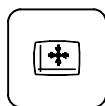
Zwykle klawisze funkcyjne  są opracowywane przez producenta maszyny i stosowane dla makropoleceń. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z ekranem pojawiającym się po naciśnięciu klawisza funkcyjnego .

• 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.

EKRAN WYŚWIETLACZA POŁOŻEŃ

Zmiany ekranu wywołane za pomocą klawisza funkcyjnego



Ekran aktualnych położeń

[BEZWZ] [WZGLED] [WSZYST] [K.RECZ] [(OPRC)]



Wyświetlacz położeń
robo – czego układu
współrzędnych
⇒Zobacz III – 11.1.1.

Wyświetlacz położeń
układu współrzędnych
względnych
⇒Zobacz III – 11.1.2.

Wyświetlacz wszyst-
kich położeń posz –
czególnych układów
współrzędnych
⇒Zobacz III – 11.1.3.

Przesterowanie
kółkiem ręcznym
⇒Zobacz III – 4.6.

Wyświetlacz
liczby części
i czasu pracy
⇒Zobacz III – 11.1.6.

Wyświetlacz
liczby części
i czasu pracy
⇒Zobacz III – 11.1.6.

Wyświetlacz
liczby części
i czasu pracy
⇒Zobacz III – 11.1.6.

Wyświetlacz
bieżącej
prędkości
⇒Zobacz III – 11.1.5.

Wyświetlacz
bieżącej
prędkości
⇒Zobacz III – 11.1.5.

Wyświetlacz
bieżącej
prędkości
⇒Zobacz III – 11.1.5.

Ustawianie zmien-
nego położenia
odniesienia
⇒Zobacz III – 11.1.7.

Ustawianie zmien-
nego położenia
odniesienia
⇒Zobacz III – 11.1.7.

Ustawianie zmien-
nego położenia
odniesienia
⇒Zobacz III – 11.1.7.

Ustawianie
wartości współrz.
względnych
⇒Zobacz III – 11.1.2.

Ustawianie
wartości współrz.
względnych
⇒Zobacz III – 11.1.2.

Ekran aktualnych położeń

[MONI] [] [] [] [(OPRC)]



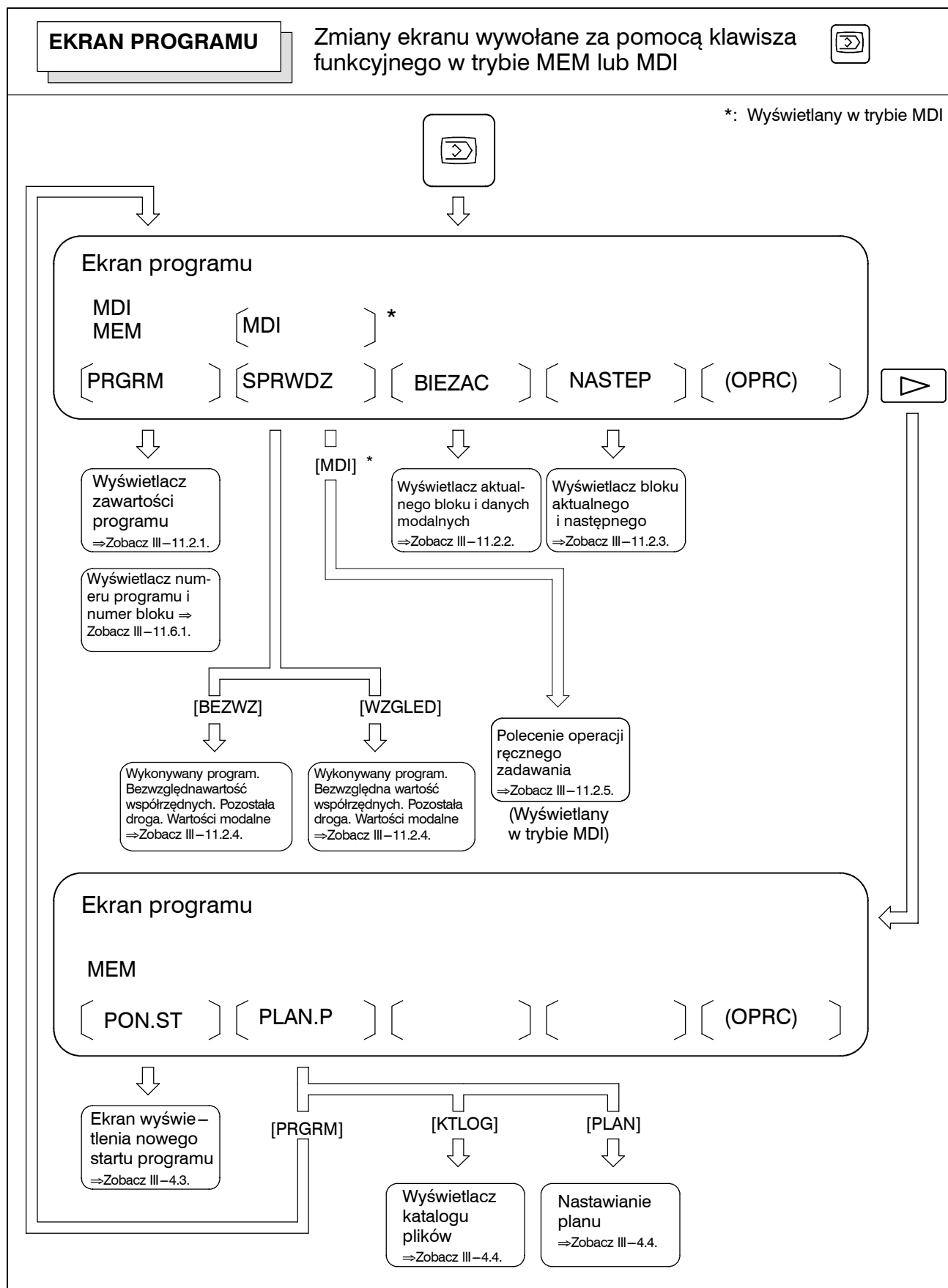
Wyświetlacz
monitorowania
operacji
⇒Zobacz III – 11.1.8.

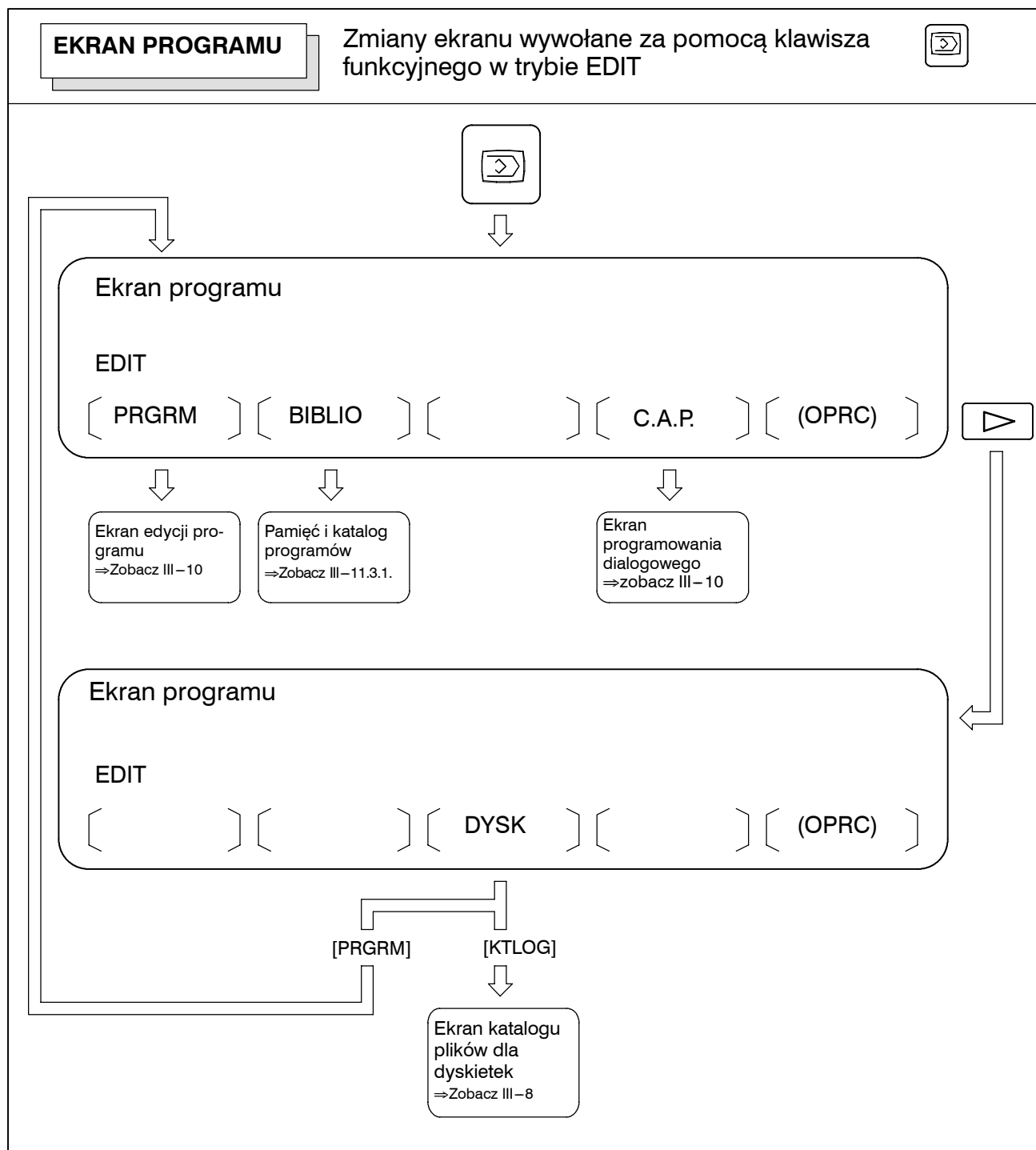
EKRAN PROGRAMU

Zmiany ekranu wywołane za pomocą klawisza funkcyjnego w trybie MEM lub MDI



*: Wyświetlany w trybie MDI



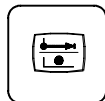


EKRAN KOREKCJI/NASTAWY

Zmiany ekranu wywołane za pomocą klawisza funkcyjnego



1/2

**Wartość kompensacji narzędzia**

[KOMP] [NASTAW] [DETAL] [] [(OPRC)]



Wyświetlacz
wartości kompen-
sacji narzędzia
⇒Zobacz III-11.4.1.

Wyświetlacz
danych
nastawień
⇒Zobacz III-11.4.7.

Wyświetlacz układu
współrz. przedmiotu
obrabianego
⇒Zobacz III-11.4.10.

Nastawianie danych
kompensacji narzęd.
⇒Zobacz III-11.4.1.

Nastawianie parametru
⇒Zobacz III-11.4.7.

Nastawianie wartości
korekcji punktu zero-
wego przedmiotu
⇒Zobacz III-11.4.10.

Ustawianie wejścia
bezpośredniego wart.
kompensacji narzęd.
⇒Zobacz III-11.4.2.

Nastawienie porówny-
wania numerów
bloków i zatrzymanie
⇒Zobacz III-11.4.8.

Wyświetlanie czasu
pracy i liczby sztuk
⇒Zobacz III-11.4.9.

Ustawianie zadawania
bezpośred. kompens.
narzędzia dla B
⇒Zobacz III-11.4.3.

Nastawianie liczby wymaganych
części ⇒Zobacz III-11.4.9.

Ustawianie wejścia licznika
okresów trwałości
narzędzi wart. kompen-
sacji
⇒Zobacz III-11.4.3.

Wyświetlanie
czasu ustawienia
⇒Zobacz III-11.4.9.

Wartość kompensacji narzędzia

[MAKRO] [] [PULPIT] [TRWA.N] [(OPRC)]



Wyświetlacz
zmiennych
makropoleczeń
⇒Zobacz III-11.4.13.

Wyświetlanie pro-
gramowego pulpi-
tu operatora
⇒Zobacz III-11.4.13.

Wyświetlanie danych
zarządzania okre-
sami trw. narzędzi
⇒Zobacz III-11.4.14.

Nastawianie zmien-
nych makropolec.
⇒Zobacz III-11.4.12.

Przełącznik progra-
mowego pulpitu
operatora
⇒Zobacz III-11.4.13.

Wstępne ustawianie licznika
czasu pracy narzędzia; kaso-
wanie wykonywanych danych
⇒Zobacz III-11.4.14.

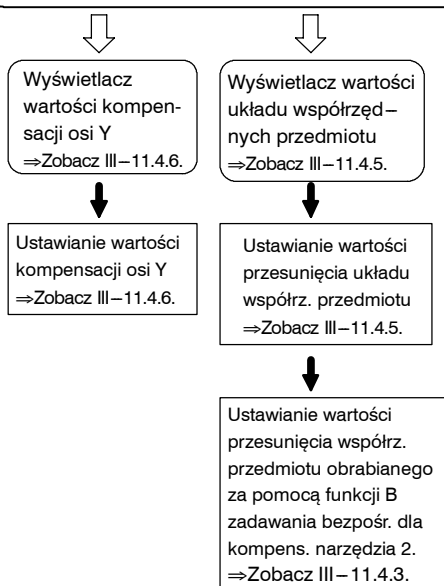
1*
Ciąg dalszy na
następnej stronie

2/2

1.

Wartość kompensacji narzędzia

[KOMP 2] [PWSPD] [] [] [(OPRC)]



EKRAN SYSTEMU

Zmiany ekranu wywołane za pomocą klawisza funkcyjnego



SYSTEM

**Ekran parametrów**

[PARAM] [DIAGNO] [PMC] [SYSTEM] [(OPRC)]



Wyświetlacz
ekranu
parametrów
⇒ zobacz III – 11.5.1



Wyświetlacz
ekranu
diagnostyki
⇒ Zobacz III – 7



Ustawianie
parametrów
⇒ Zobacz III – 11.5.1

Ekran parametrów

[] [SKOK] [PAR-SW] [PARWRZ] [(OPRC)]



Wyświetlacz
danych błędu
skoku gwintu
⇒ Zobacz III – 11.5.2.



Ustawianie danych
błędu skoku gwintu
⇒ Zobacz III – 11.5.2




● Ekrany nastaw

Tabela wykazu danych nastawianych dla poszczególnych ekranów.

Tabela 11. Nastawianie ekranów i ich danych

| Nr | Ekran nastawień | Treść nastawień | Pozycja odniesienia |
|----|--|--|-------------------------|
| 1 | Wartość kompensacji narzędzia | Wartość kompensacji narzędzia | Podrozdz. III – 11.4.1 |
| | | Wartość kompensacji promienia narzędzia | |
| | | Zadawanie bezpośr. wart. kompens. narz. | Podrozdz. III – 11.4.2 |
| | | Zadawanie bezpośrednie zmierzonej wartości kompensacji narzędzia B | Podrozdz. III – 11.4.3 |
| | | Wprowadzanie wartości kompensacji | Podrozdz. III – 11.4.4 |
| | | Kompensacja osi Y | Podrozdz. III – 11.4.6 |
| 2 | Ustawianie układu współrzęd. detalu | Wartość przesunięcia ukl. współrz. detalu | Podrozdz. III – 11.4.5 |
| | | Wartość korekcji zera detalu | Podrozdz. III – 11.4.10 |
| 3 | Dane nastawień (ręczne) | Zapis parametru Kontrola TV Kod dziurkowania (EIA/ISO) Jednostka zadawania (mm/cal) Kanał WEJ/WYJ Automatyczne wprowadzanie nr bloku Konwersja formatu taśmy dziurkow. F15. | Podrozdz. III – 11.4.7 |
| | | Porównywanie nr bloków i zatrzymanie | Podrozdz. III – 11.4.8 |
| 4 | Dane nastawień (odbicie lustrzane) | Odbicie lustrzane osi | Podrozdz. III – 11.4.7 |
| 5 | Dane nastawień (czas) | Wymagana liczba sztuk | Podrozdz. III – 11.4.9 |
| 6 | Zmienne parametry makropolecenia | Ogólnodostępne zmienne makropol. użytł. (#100 to #149) or (#100 to #199) (#500 to #531) or (#500 to #599) | Podrozdz. III – 11.4.12 |
| 7 | Parametr | Parametr | Podrozdz. III – 11.5.1 |
| 8 | Błąd skoku gwintu | Dane kompensacji skoku gwintu | Podrozdz. III – 11.5.2 |
| 9 | Programowy pulpit operatora | Wybór trybu Wybór osi procesu impulsowego Szybki posuw impulsowy Wybór osi dla elektronicz. kółka ręcznego Zwielokrotnienie dla elektronicz. kółka ręcz. Szybkość impulsowania Korekcja szybkości posuwu Korektor szybkiego posuwu Opcjonalne pominięcie bloku Pojedynczy blok Blokada maszyny Ruch próbny Klucz zabezpieczenia Stop posuwu | Podrozdz. III – 11.4.13 |
| 10 | Dane okresów trwałości narzędzia (zarządzanie) | Pomiar okresu trwałości | Podrozdz. III – 11.4.14 |
| 11 | Ekran wyświetlania aktualnej pozycji | Zmienne położenie odniesienia | Podrozdz. III – 11.1.7 |

11.1 EKRANY WYŚWIETLANE ZA POMOCA KŁAWISZA FUNKCYJNEGO

Naciśnij klawisz funkcyjny , aby wyświetlić aktualne położenie narzędzia.


Poniższe trzy ekrany są używane do wyświetlania aktualnego położenia narzędzia:


·Ekran wyświetlania położeń dla układu współrzędnych przedmiotu.

·Ekran wyświetlania położeń dla układu współrzędnych względnych.

·Ekran wyświetlania ogólnych położeń.

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 Rozdział 4.6, aby zapoznać się ze szczegółami tego ekranu.

11.1.1**Wyświetlacz położeń
w układzie
współrzędnych
przedmiotu**

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 ekranu aktualnych położeń w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 2 Naciśnij klawisz programowalny [BEZWZ].
- 3 W 7-klawiszowym zespole wyświetlacza naciśnij jeszcze raz klawisz programowalny [BEZWZ], aby wyświetlić współrzędne wzdłuż osi innych niż sześć osi standardowych.

- Wyświetlacz ze sterowaniem jednotorowym

AKTUALNA POZYCJA (BEZWZGLE) O1000 N00010

| | |
|----------|----------------|
| X | 123.456 |
| Z | 456.789 |

| | | | |
|----------|-----------|-------------|---------|
| | | LICZBA SZT. | 5 |
| CZ.PRACY | 0H15M | CZAS CYKLU | 0H 0M38 |
| AKT.F | 3000 MM/M | S | 0 T0000 |

| | | |
|------------------|-----------|----------------------------------|
| MEM STRT | MTN *** | 09:06:35 |
| [BEZWZ] | [WZGLE] | [WSZYST] [K.RECZ] [(OPRC)] |

- Wyświetlacz ze sterowaniem dwutorowym (7-klawiszowy zespół wyświetlacza)

AKTUALNA POZYCJA (BEZWZGLE) O1000 N00010

| | |
|----------------------|----------------|
| X₁ | 123.456 |
| Z₁ | 456.789 |
| X₂ | 123.456 |
| Z₂ | 456.789 |

| | | | |
|----------|-----------|-------------|---------|
| | | LICZBA SZT. | 5 |
| CZ.PRACY | 0H15M | CZAS CYKLU | 0H 0M38 |
| AKT.F | 3000 MM/M | S | 0 T0000 |

| | | | |
|------------------|-----------|------------|-----------------------|
| MEM.STRT | MTN *** | 09:06:35 | GLOWIC1 |
| [BEZWZ] | [WZGLE] | [WSZYST] | [K.RECZ] [(OPRC)] |

ADNOTACJA

W sterowaniu dwutorowym wyświetlacz może się nie pokazać, jak pokazano powyżej. W niektórych przypadkach tylko współrzędne wzdłuż osi na imaku narzędziowym 1 są wyświetlane według numeru osi. W takim przypadku naciśnij klawisz programowalny **[BEZWZ]** jeszcze raz, aby wyświetlić współrzędne osi na imaku narzędziowym 2.

- Wyświetlacz ze sterowaniem dwutorowym (12-klawiszowy zespół wyświetlacza)

| | |
|--|---|
| AKTUALNA POZYCJA O1000 N10010 (BEZWZGL.) X1 100.000 Z1 200.000 C1 300.000 Y1 400.000 | O2000 N20010 (BEZWZGL.) X2 500.000 Z2 600.000 C2 700.000 Y2 800.000 |
| (AKTUAL.PRED.) F : OMM/MIN S : OOB/MIN (LICZBA SZT.) 114 (CZ.PRACY) 5H 3M (CZAS CYKLU) 0H 0M 6S | (AKTUAL.PRED.) F : OMM/MIN S : OOB/MIN (LICZBA SZT.) 114 (CZ.PRACY) 5H 3M (CZAS CYKLU) 0H 0M 6S |
| MEM STOP *** 12:34:56 GLOWIC1 | |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 20px; margin-bottom: 2px;"></div> </div> <div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">BEZWZ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">WZGLE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">WSZYST</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">K.RECZ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">(OPRC)</div> <div style="border: 1px solid black; width: 10px; height: 10px; margin-left: 2px;"></div> </div> </div> | |

Objaśnienia

- Wyświetlanie obejmujące wartości kompensacji
- Wyświetlanie osi szóstej i kolejnych


Bit 6 i 7 parametru 3104 można zastosować do wyboru tego, czy wyświetlane wartości obejmują wartość kompensacji narzędzia i jego promienia.

W jednostce wyświetlacza z 7 klawiszami lub w przypadku ekranu współdzielonego z jednostką z wyświetlaczem z 12 klawiszami są początkowo wyświetlane współrzędne tylko osi pierwszej do piątej, jeśli jest w nim sześć lub więcej osi kontrolowanych. Naciśnięcie klawisza programowalnego **[BEZWZG]** powoduje wyświetlenie współrzędnych dla osi szóstej i następnych. Jeżeli sześć lub więcej osi kontrolowanych jest używanych w sterowaniu dwutorowym, współrzędne toru 1 są wyświetlane początkowo w jednostce z 7 klawiszami. Naciśnięcie klawisza programowalnego **[BEZWZG]** wyświetla współrzędne dla toru 2. W przypadku ekranu współużytkowanego z jednostką z 12 klawiszami, sygnał wyboru suportu narzędziowego jest używany do wybrania wyświetlacza dla toru 1 lub 2.

11.1.2**Wyświetlanie położenia
w układzie
współrzędnych
względnych**

Wyświetla aktualne położenie narzędzia we układzie współrzędnych względnych opartym o współrzędne 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 położenia w układzie współrzędnych względnych

1 Naciśnij klawisz funkcyjny .

2 Naciśnij klawisz programowalny [WZGLED].

3W jednostce z 7 klawiszami programowalnymi należy nacisnąć klawisz programowalny [WZGLED] jeden lub kilka razy, aby wyświetlić współrzędne wzdłuż osi innych, niż sześć osi standardowych.

- Wyświetlacz ze sterowaniem jednotorowym

| | | | |
|-----------------------------|-----------|------------------------------|---------|
| AKTUALNA POZYCJA (WZGLEDNA) | | O1000 N00010 | |
| U | 123.456 | | |
| W | 456.789 | | |
| LICZBA SZT. | | 5 | |
| CZ.PRACY | OH15M | CZAS CYKLU | OH 0M38 |
| S-AKT.F | 3000 MM/M | S 0 T0000 | |
| MEM STRT MTN *** | | 09:06:35 | |
| [BEZWZ] [WZGLED] | | [WSZYST] [K.RECZ] [(OPERAC)] | |

- Wyświetlacz ze sterowaniem dwutorowym (7-klawiszowy zespół wyświetlacza)

| | | | |
|-----------------------------|-----------|----------------------------|---------|
| AKTUALNA POZYCJA (WZGLEDNA) | | O1000 N00010 | |
| U ₁ | 100.000 | | |
| W ₁ | 200.000 | | |
| U ₂ | 300.000 | | |
| W ₂ | 400.000 | | |
| LICZBA SZT. | | 5 | |
| CZ.PRACY | OH15M | CZAS CYKLU | OH 0M38 |
| AKT.F | 3000 MM/M | S 0 T0000 | |
| MEM STRT MTN *** | | 09:06:35 | |
| [BEZWZ] [WZGLED] | | [WSZYST] [K.RECZ] [(OPRC)] | |

ADNOTACJA

W przypadku jednostki wyświetlacza z 7 klawiszami programowalnymi dwutorowego sterowania tokarki, ekran może być inny, niż przedstawiony. W niektórych przypadkach tylko współrzędne wzdłuż osi na imaku narzędziowym 1 są wyświetlane według numeru osi. W takim przypadku naciśnij klawisz programowalny **[WZGLED]** jeszcze raz, aby wyświetlić współrzędne wzdłuż osi na imaku narzędziowym 2.

- Wyświetlacz ze sterowaniem dwutorowym (12-klawiszowy zespół wyświetlacza)

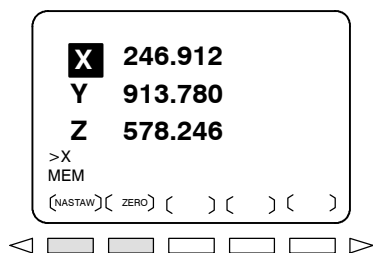
| | |
|---|--|
| AKTUALNA POZYCJA O1000 N10010 (WZGLEDNE) U1 100.000 W1 200.000 H1 300.000 V1 400.000 | O2000 N20010 (WZGLEDNE) U2 500.000 W2 600.000 A2 700.000 B2 800.000 |
| (AKTUAL.PRED.) F : OMM/MIN S : OOB/MIN (LICZBA SZT.) 114 (CZ.PRACY) 5H 3M (CZAS CYKLU) OHOM 6 s | (AKTUAL.PRED.) F : OMM/MIN S : OOB/MIN (LICZBA SZT.) 114 (CZ.PRACY) 5H 3M (CZAS CYKLU) OHOM 6S |
| MEM STOP *** ** 12:34:56 GLOWIC1 | |
| <div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> <div></div> </div> | <div> <div>BEZWZ</div> <div>WZGLED</div> <div>WSZYSTK.RECZ</div> <div>(OPRC)</div> <div> </div> </div> |

Objaśnienia

- **Ustawianie współrzędnych względnych**

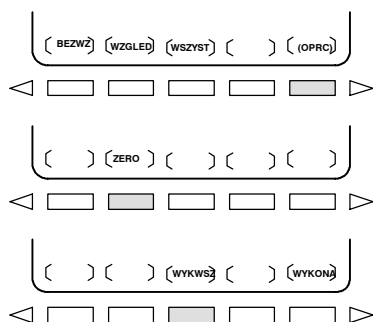
Pozycja aktualna narzędzia w układzie współrzędnych względnych może być sprowadzona do 0 lub wstępnie ustawiona naadaną wartość w następujący sposób:

Procedura ustawiania współrzędnej osi naadaną wartość



- 1 Wpisz adres osi (np. X lub Z) na ekranie dla współrzędnych względnych. Wskazanie dla podanej osi miga, a klawisze programowalne zmieniają się, jak pokazano po lewej stronie.
- 2
 - Aby sprowadzić współrzędną do 0, naciśnij klawisz programowalny **[ZERO]**. Względna współrzędna dla migającej osi jest sprowadzona do 0.
 - Aby wstępnie ustawić współrzędną na wartość adaną, wpisz wartość i naciśnij klawisz programowalny **[NASTAW]**. Współrzędna względna dla migającej osi jest ustawiona na adaną wartość.

Procedura zerowania wszystkich osi



- 1 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**.
- 2 Naciśnij klawisz programowalny **[ZERO]**.
- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[WYKWSZ]**.
Współrzędne względne dla wszystkich osi są zerowane na 0.

- **Wyświetlanie obejmujące wartości kompensacji**

- **Wstępne ustawienie za pomocą ustawienia układu współrzędnych**

- **Wyświetlanie osi szóstej i kolejnych**

Bit 4 (DRL) i 5 (DRC) parametru 3104 można zastosować do wyboru tego, czy wyświetlane wartości obejmują wartości kompensacji narzędzia i jego promienia.


Bit 3 parametru 3104 jest stosowany do określenia, czy wyświetlone położenia we względnym układzie współrzędnych są wstępnie ustawione na te same wartości, co w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego, 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.

W jednostce wyświetlacza z 7 klawiszami lub w przypadku ekranu współdzielonego z jednostką z wyświetlaczem z 12 klawiszami są początkowo wyświetlane współrzędne tylko osi pierwszej do piątej, jeśli jest w nim sześć lub więcej osi kontrolowanych. Naciśnięcie klawisza programowalnego **[WZGLE]** wyświetla współrzędne dla osi szóstej i następnych. Jeżeli sześć lub więcej osi kontrolowanych jest używanych w sterowaniu dwutorowym, współrzędne toru 1 są wyświetlane początkowo w jednostce z 7 klawiszami. Naciśnięcie klawisza programowalnego **[WZGLE]** wyświetla współrzędne dla toru 2. W przypadku ekranu współużytkowanego z jednostką z 12 klawiszami, sygnał wyboru suportu narzędziowego jest używany do wybrania wyświetlacza dla toru 1 lub 2.

11.1.3 Wyświetlanie ogólnych położeń

Wyświetlane są następujące położenia na ekranie: aktualne położenia narzędzia w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego, względny układ współrzędnych i układ współrzędnych maszyny, a także pozostała droga. Na tym ekranie można również ustawić współrzędne względne. Zobacz Podrozdział III – 11.1.2, aby zapoznać się ze szczegółami procedury.

Procedura wyświetlania ekranu wyświetlacza ogólnych położeń

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 2 Naciśnij klawisz programowalny [WSZYST].

- Wyświetlacz ze sterowaniem jednotorowym (7 – klawiszowy zespół wyświetlacza)

| | | | |
|----------------------|-----------|---|---------|
| AKTUALNA POZYCJA | | O1000 N00010 | |
| (WZGLEDNE) | | (BEZWZGL.) | |
| U | 246.912 | X | 123.456 |
| W | 913.780 | Z | 456.890 |
| (MASZYNOWE) | | (POZOST.DRO) | |
| X | 0.000 | X | 0.000 |
| Z | 0.000 | Z | 0.000 |
| | | LICZBA SZT. 5 | |
| CZ.PRACY | 0H15M | CZAS CYKLU | 0H 0M38 |
| AKT.F | 3000 MM/M | S 0 T0000 | |
| MEM **** * * * * | | 09:06:35 | |
| [BEZWZ] [WZGLED] | | [WSZYST] [K.RECZ] [(OPRC)] | |

- Wyświetlacz ze sterowaniem dwutorowym (7 – klawiszowy zespół wyświetlacza)

| | | | |
|----------------------|-----------|---|---------|
| AKTUALNA POZYCJA | | O1000 N00010 | |
| (WZGLEDNE) | | (BEZWZGL.) | |
| U1 | 100.000 | X1 | 100.000 |
| W1 | 200.000 | Z1 | 200.000 |
| U2 | 300.000 | X2 | 300.000 |
| W2 | 400.000 | Z2 | 400.000 |
| (MASZYNOWE) | | (POZOST.DRO) | |
| X1 | 100.000 | X1 | 000.000 |
| Z1 | 200.000 | Z1 | 000.000 |
| X2 | 300.000 | X2 | 000.000 |
| Z2 | 400.000 | Z2 | 000.000 |
| | | LICZBA SZT. 5 | |
| CZ.PRACY | 0H15M | CZAS CYKLU | 0H 0M38 |
| AKT.F | 3000 MM/M | S 0 T0000 | |
| MEM **** * * * * | | 09:06:35 GLOWIC1 | |
| [BEZWZ] [WZGLED] | | [WSZYST] [K.RECZ] [(OPRC)] | |

- Wyświetlacz ze sterowaniem dwutorowym (12-klawiszowy zespół wyświetlacza)

| AKTUALNA POZYCJA 01000 N10010 | | | | 02000 N20010 | | | |
|-------------------------------|---------|--------------|---------|----------------------------|---------|--------------|---------|
| (WZGLEDNE) | | (BEZWZGL.) | | (WZGLEDNE) | | (BEZWZGL.) | |
| U1 | 100.000 | X1 | 100.000 | U2 | 100.000 | X2 | 100.000 |
| W1 | 100.000 | Z1 | 100.000 | W2 | 100.000 | Z2 | 100.000 |
| H1 | 300.000 | C1 | 300.000 | A2 | 300.000 | A2 | 300.000 |
| V1 | 400.000 | Y1 | 400.000 | B2 | 400.000 | B2 | 400.000 |
| (MASZYN.) | | (POZOST.DRO) | | (MASZYN.) | | (POZOST.DRO) | |
| X1 | 100.000 | | 000.000 | X2 | 100.000 | X2 | 000.000 |
| Z1 | 100.000 | Z1 | 000.000 | Z2 | 100.000 | Z2 | 000.000 |
| C1 | 300.000 | C1 | 000.000 | A2 | 300.000 | A2 | 000.000 |
| Y1 | 400.000 | Y1 | 000.000 | B2 | 400.000 | B2 | 000.000 |
| (AKTUAL.PRED.) F : OMM/MIN | | | | (AKTUAL.PRED.) F : OMM/MIN | | | |
| S : OOB/MIN | | | | S : OOB/MIN | | | |
| (LICZBA SZT.) 114 | | | | (LICZBA SZT.) 114 | | | |
| (CZ.PRACY) 5H 3M | | | | (CZ.PRACY) 5H 3M | | | |
| (CZAS CYKLU) 0H0M 6 s | | | | (CZAS CYKLU) 0H0M 6S | | | |
| MEM STOP *** 12:34:56 GLOWIC1 | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

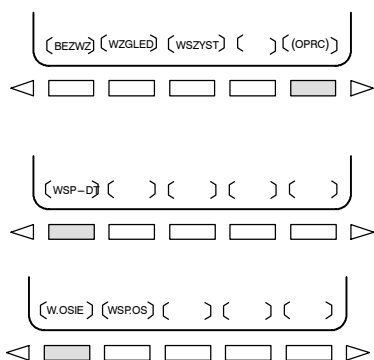
11.1.4






Wstępne nastawianie układu współrzędnych przedmiotu obrabianego

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 (Zobacz Podrozdz. III-8.2.4.)

Procedura wstępnego ustawienia układu współrzędnych przedmiotu obrabianego



- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 2 Naciśnij klawisz programowalny [(OPRC)].
- 3 Jeżeli nie jest wyświetlany [WSP-DT], naciśnij klawisz następnego menu .
- 4 Naciśnij klawisz programowalny [WSP-CD].
- 5 Naciśnij klawisz programowalny [W.OSIE], aby wstępnie ustawić wszystkie osie.
- 6 Aby wstępnie ustawić jakąś oś w kroku 5, wpisz oznaczenie osi (, , ...) i , a następnie naciśnij klawisz programowalny [WSP.OS].

Objaśnienia

- Tryb obróbki
- Wstępne ustawianie współrzędnych względnych

Funkcję tę można wykonać po wpisaniu stanu zerowania lub operacji automatycznej, bez względu na tryb operacyjny.


Tak, jak w przypadku współrzędnych bezwzględnych, bit 3 (PPD) parametru Nr 3104 jest stosowany do określenia, czy ustawić wstępnie współrzędne względne (WZGLEONE).

11.1.5

Aktualny wyświetlacz szybkości posuwu

Aktualną szybkość posuwu na maszynie (na minutę) można wyświetlać na ekranie aktualnego położenia lub ekranie kontroli programu ustawiając bit 0 (DPF) parametru 3015. Na 12-klawiszowym zespole wyświetlacza zawsze wyświetlana jest aktualna szybkość posuwu.

Procedura wyświetlania aktualnej szybkości posuwu na ekranie aktualnego położenia

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby wyświetlić ekran aktualnego położenia.

AKTUALNA POZYCJA (BEZWZGLE) 01000 N00010

X
Z
123.456
456.789

CZ.PRACY 0H15M CZAS CYKLU 0H 0M38

AKT.F 3000 MM/M S 0 T0000

LICZBA SZT. 5

MEM STRT MTN ***

09:06:35

[BEZWZ] [WZGLE] [WSZYST] [K.RECZ] [OPRC]

Aktualna szybkość posuwu jest wyświetlana po AKT.F.

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:

$$Fact = \sqrt{\sum_{i=1}^n (f_i)^2}$$

gdzie

n : Liczba osi

f_i : Szybkość posuwu skrawania w kierunku stycznym do każdej osi lub wielkości szybkiego posuwu

Fact : Aktualna wyświetlana szybkość posuwu

Wyświetlane jednostki: mm/min (zadawanie metryczne).

cal/min (zadawanie calowe; wyświetlane są dwie cyfry po przecinku dziesiętnym).

Szybkość posuwu wzdłuż osi PMC można pominąć za pomocą bitu 1 (PCF) parametru 3105.

- **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: 0.50 CAL/M
- **Aktualny wyświetlacz szybkości posuwu na drugim ekranie**


Ekran kontroli programu również wyświetla aktualną szybkość posuwu.

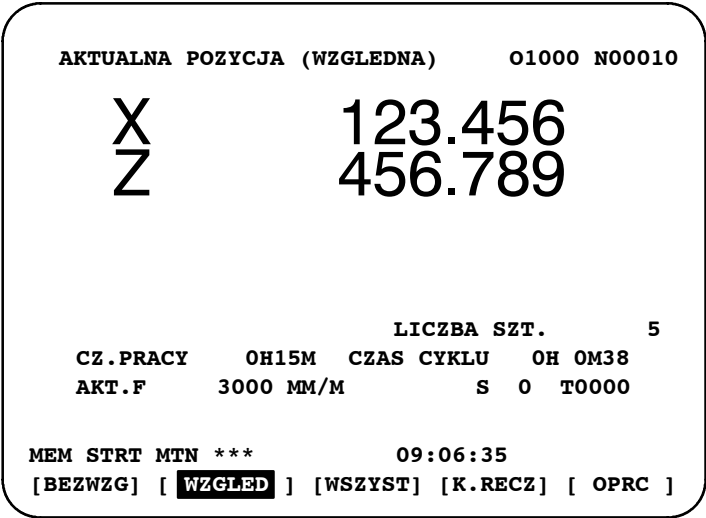
11.1.6

Wyświetlacz czasu pracy i liczby sztuk

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

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby wyświetlić ekran aktualnego położenia.



AKTUALNA POZYCJA (WZGLEDNA) 01000 N00010

X
Z 123.456
456.789

LICZBA SZT. 5

CZ.PRACY 0H15M CZAS CYKLU 0H 0M38
AKT.F 3000 MM/M S 0 T0000

MEM STRT MTN *** 09:06:35
[BEZWZG] [WZGLED] [WSZYST] [K.RECZ] [OPRC]

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 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 Podrozdział III-11.4.9.

- Wartości parametrów

Liczba obrabianych części i czas pracy nie mogą być ustawione na ekranie wyświetlacza aktualnego położenia. Można je ustawić za pomocą parametrów 6711, 6751 i 6752 lub na ekranie nastawień.

- Zwiększanie liczby obrabianych części

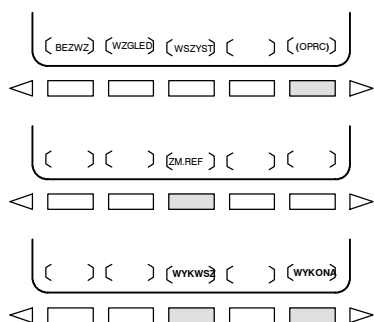
Bit 0 (PCM) parametru 6700 jest stosowany do określania, czy liczba obrabianych części zwiększa się za każdym razem, kiedy wykonywany jest kod M02, M30 lub M określony za pomocą parametru 6710, lub jedynie za każdym razem, kiedy wykonywany jest kod M określony za pomocą parametru 6710.







11.1.7

Ustawianie zmiennego punktu referencyjnego

Aby wykonać powrót do zmiennego położenia odniesienia za pomocą polecenia G30.1, zmienne położenie odniesienia należy ustawić wcześniej.

Procedura nastawienia zmiennego położenia odniesienia



- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby wyświetlić ekran używany do wyświetlania aktualnego położenia. Można wybrać jakikolwiek ekran spośród trzech poniższych: Ekran wyświetlania aktualnego położenia w układzie współrzędnych względnych, ekran wyświetlania aktualnego położenia w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego oraz ekran wyświetlania aktualnych położen w czterech różnych układach współrzędnych.
- 2 Przesuń narzędzie impulsowo do zmiennego położenia odniesienia.
- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**.
- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[ZM.REF]**.
- 5 Aby zarejestrować zmienne położenia odniesień dla wszystkich osi, naciśnij klawisz programowalny **[WYKWSZ]**.
Aby zarejestrować zmienne położenie odniesienia jakiejś osi, wpisz jej oznaczenie (, itd.), a następnie naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**. Można wpisać po kolei dwa lub więcej oznaczeń (np.    **[WYKONA]**).
Powyższa operacja powoduje wprowadzenie zmiennego położenia odniesienia do pamięci. Można to sprawdzić za pomocą parametru Nr 1244.
- 6 W kroku 4 zmienne położenie odniesienia wzdłuż określonej osi można również wprowadzić do pamięci wpisując oznaczenie osi (np. ) i naciskając klawisz programowalny **[ZM.REF]**.

Objaśnienia

- **Wstępne ustawianie układu współrzędnych względnych**



Za pomocą parametru FPC (bit 3 parametru 1201) można wstępnie ustawić położenie względne na 0 po zarejestrowaniu zmiennego położenia odniesienia.

11.1.8

Wyświetlanie monitorowania operacji

Odczyt miernika obciążenia można wyświetlić dla każdej osi serwowymiaru i wrzeciona szeregowego ustawiając bit 5 (OPM) parametru 3111 na 1. Dla wrzeciona szeregowego można również wyświetlić odczyt szybkościomierza.

Procedura monitorowania operacji

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby wyświetlić ekran aktualnego położenia.
- 2 Naciśnij klawisz następnego menu. .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[MONI]**.

```
MONITOR OBSŁUGI                                00001 N00001
(OBCIĄŻENIE)

X : █████ * * * 80% S1 : █████ 201%
Z : * * * * * 0%      (OBROTY NA MIN.)
C : * * * * * 0% S1 : * * *
1500

                        LICZBA SZT.           5
CZAS PRACY      0H15M  CZAS CYKLU      0H 0M38
AKT.F          3000 MM/M

MEM STRT MTN ***                09:06:35
[ MONI ] [WZGLEDE] [WSZYST] [K.RECZ] [ OPRC ]
```

Objaśnienia

- Wyświetlacz osi serwowymiaru
- Wyświetlacz osi wrzeciona
- Wykres

Odczyt na mierniku obciążenia można wyświetlić dla maks. trzech osi serwowymiaru za pomocą parametrów nastawienia 3151 do 3158. Po ustawieniu wszystkich tych parametrów na 0, dane są wyświetlane tylko dla osi podstawowych.

Przy stosowaniu wrzecion szeregowych odczyt na mierniku obciążenia i szybkościomierza można wyświetlić tylko dla głównego wrzeciona szeregowego.

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 4127.

- **Szybkościomierz**

Chociaż szybkościomierz zwykle wskazuje prędkość silnika wrzeciona, można go również zastosować do wskazania prędkości wrzeciona ustawiając bit 6 (OPS) parametru 3111 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 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)

$$\begin{array}{l} \text{Prędkość obrotowa} \\ \text{wrzecionawyświetlana} \\ \text{podczas operacji} \\ \text{monitorowania} \end{array} = \frac{\text{Prędkość silnika wrzeciona}}{\text{Maks. prędkość} \\ \text{silnika wrzeciona}} \times \begin{array}{l} \text{Maksymalna} \\ \text{prędkość wrzeciona} \\ \text{przy użyciu} \\ \text{przekładni} \end{array}$$

Poniższa tabela pokazuje zależność pomiędzy sygnałami wyboru sprzęgła i przekładni CTH1A i CTH2A <G070#3, #2>, służącymi do określenia używanej przekładni, a parametrami:

| CTH1A | CTH2A | Parametr | Specyfikacja wrzeciona szeregowego |
|-------|-------|---|------------------------------------|
| 0 | 0 | =No.3741 (Maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona dla przekładni 1) | WYS. |
| 0 | 1 | =No 3742 (Maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona dla przekładni 2) | ŚREDN. WYS. |
| 1 | 0 | =No 3743 (Maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona dla przekładni 3) | ŚREDN. NIS. |
| 1 | 1 | =No 3744 (Maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona dla przekładni 4) | NIS. |


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**


Na kolorowym kineskopie, jeżeli wartość miernika obciążenia przekracza 100%, wykres słupkowy robi się fioletowy.

11.2

EKRANY WYŚWIETLANE ZA POMOCĄ KLAWISZA FUNKCYJNEGO (W TRYBIE MEM LUB MDI)

Niniejszy rozdział opisuje ekrany wyświetlane za pomocą klawisza funkcyjnego  w trybie MEM lub MDI. Pierwsze cztery z poniższych ekranów wyświetlają stan wykonania programu wykonywanego aktualnie w trybie MEM lub MDI, a ostatni ekran wyświetla wartości zadawania w operacji ręcznego zadawania w trybie MDI:

- 11.2.1 Ekran wyświetlania treści programu
- 11.2.2 Ekran wyświetlania bieżącego bloku
- 11.2.3 Ekra wyświetlania następnego bloku
- 11.2.4 Ekran kontroli programu
- 11.2.5 Ekran programu dla operacji MDI
- 11.2.6 Zliczanie czasu obróbki
- 11.2.7 Wyświetlanie stanu operacji osi B

Klawisz funkcyjny  można również nacisnąć w trybie MEM, aby wyświetlić ekran wyświetlania nowego startu programu oraz ekran planowania.


Zobacz Rozdział III-4.3 w celu uzyskania szczegółów na temat ekranu wyświetlania nowego startu programu.

Zobacz Rozdział III-4.4 w celu uzyskania szczegółów na temat ekranu planowania.

11.2.1**Wyświetlacz zawartości programu**

Wyświetla program wykonywany aktualnie w trybie MEM lub MDI.

Procedura wyświetlania zawartości programu

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby wyświetlić ekran programu.
- 2 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału **[PRGRM]**.
Kursor jest umieszczony na aktualnie wykonywanym bloku.

```

PROGRAM                                02000 N00130
02000 ;
N100 G50 X0 Z0. ;
N110 G91 G00 X-70. ;
N120 Z-70. ;
N130 G01 X-60 ;
N140 G41 G03 X-17.5 Z17.5 R17.5 ;
N150 G01 X-25. ;
N160 G02 X27.5 Z27.5 R27.5
N170 G01 X20. ;
N180 G02 X45. Z45. R45. ;

> _ S 0 T0000
MEM STRT *** 16:05:59
[ PRGRM ] [SPRWDZ] [ BIEZAC ] [NAST] [(OPRC ]

```

Objaśnienia

- Zespół wyświetlacza składający się z 12 klawiszy programowalnych

W 12–klawiszowym zespole wyświetlacza zawartość programu jest wyświetlana na prawej połowie ekranu lub na całym ekranie (przełączanie klawiszem programowalnym **[PRGRM]**).

```

PROGRAM                                00006 N00000

00003 ;                                G65 H01 P#100 O#3901 ;
G65 H01 P#2001 O0 ;                    G65 H01 P#101 O#3902 ;
G65 H01 P#2014 O0 ;                    G65 H01 P#3901 O#102 ;
G65 H01 P#2110 O0 ;                    G65 H01 P#3902 O#103 ;
G04 P2000 ;                            G04 P5000 ;
G04 P2000 ;                            G04 P5000 ;
G04 P2000 ;                            G04 ;
G65 H01 P#2001 O50000 ;                 G65 H01 P#100 O#4001 ;
G65 H01 P#2014 O60000 ;                 G65 H01 P#101 O#4002 ;
G65 H01 P#2110 O30000 ;                 / G65 H01 P#102 O#4003 ;
G04 P2000 ;                            G65 H01 P#103 O#4004 ;
G04 P2000 ;                            G65 H01 P#104 O#4005 ;
G04 P2000 ;                            G65 H01 P#105 O#4006 ;
G65 H02 P#2001 O#2001 R3 ;              G65 H01 P#106 O#4007 ;
G65 H03 P#2014 O15000 R#2014           G65 H01 P#107 O#4008 ;
;                                        G65 H01 P#108 O#4009 ;
G65 H04 P#2110 O3 R#2110 ;

MEM **** * 07:12:55


```

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--------|--------|--------|--------|
| | | | | | | SZUK.O | SZUK.↑ | SZUK.↓ | PRZEW. |
|--|--|--|--|--|--|--------|--------|--------|--------|

11.2.2 Ekran aktualnego (aktywnego) bloku

Wyświetla blok aktualnie wykonywany oraz dane modalne w trybie MEM lub MDI.

Procedura wyświetlania ekranu aktualnego (aktywnego) bloku

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny  .
- 2 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału **[BIEZAC]**.
Wyświetlany jest aktualnie wykonywany blok oraz dane modalne.
Ekran wyświetla maks. 22 kody modalne G oraz maks. 11 kodów G podanych w aktualnym bloku.

```
PROGRAM                                O2000 N00130
(BIEZACY)      (MODALNE)
G01 ·X 100.500  G18 G00  F
      ·F  50.000  G50.2G97
                        G13.1G69
                        G99
                        G21  T
                        G40  S
                        G25
                        G22
                        G80
                        G67  SAKT  0
                        G54
> _
MEM STRT      ***      16:05:59
[ PRGRM ] [ SPRWDZ ] [ BIEZAC ] [ NASTEP ] [ (OPERAC) ]
```

Objaśnienia

- Zespół wyświetlacza składający się z 12 klawiszy programowalnych

Ekran aktualnego (aktywnego) bloku nie jest przewidziany dla zespołu wyświetlacza składającego się z 12 klawiszy programowalnych. Naciśnij klawisz programowalny **[PRGRM]**, aby wyświetlić zawartość programu na prawej połowie ekranu. Aktualnie wykonywany blok jest wskazywany przez kursor. Dane modalne są wyświetlane na lewej połowie ekranu.

Ekran wyświetla maks.18 kodów modalnych G.


| POZYCJA AKTUALNA | | O3001 N00000 | |
|--------------------------|--------|---------------------|---|
| (BEZWZGL.) | | F0 | |
| X | 0.000 | MM/MIN | |
| Z | 30.000 | | |
| (MODALNE) | | | |
| G00 G40 G54 F | 500 M | 3 | |
| G17 G43 G64 | | | |
| G90 G80 G69 H | 5 | | |
| G22 G90 G15 D | | T | 9 |
| G94 G50 G25 | | | |
| G21 G67 S | 6000 | | |
| | SAKT | 0 | |
| PROGRAM | | | |
| O3001 ; | | | |
| G40 ; | | | |
| G49 M06 T9 ; | | | |
| G0 G54 G90 X0 Z0 ; | | | |
| G43 Z30. H5 S6000 M3 ; | | | |
| M0 ; | | | |
| X17.5 Z-22 ; | | | |
| Z-6.5 ; | | | |
| G10 P11 R0.995 F500 ; | | | |
| M30 ; | | | |
| % | | | |
| > | | | |
| MEM **** * * * * | | | |
| 07:07:40 | | | |
| BEZWZGL. WZGLED. WSZYST. | | PRGRM NASTEP (OPRC) | |

11.2.3

Ekran wyświetlenia następnego bloku

Wyświetla blok aktualnie wykonywany oraz blok, który ma być wykonany jako następny w trybie MEM lub MDI.

Procedura wyświetlania ekranu następnego bloku


- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny  .
- 2 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału **[NASTEP]**.
Wyświetlany jest blok aktualnie wykonywany oraz blok, który ma być wykonany jako następny.
Ekran wyświetla maks. 11 kodów G podanych w aktualnym bloku oraz maks. 11 kodów G podanych w następnym bloku.

| PROGRAM | | O2000 N00130 | |
|--|--------|--------------|---------|
| (BIEZACY) | | (NASTEPNY) | |
| G01 X | 17.500 | G39 I | -17.500 |
| G17 F | 2000 | G42 | |
| G41 H | 2 | | |
| G80 | | | |
| MEM STRT *** 16:05:59 | | | |
| [PRGRM] [SPRWDZ] [BIEZAC] [NASTEP] [(OPRC)] | | | |

11.2.4 Ekran kontroli programu

Wyświetla program aktualnie wykonywany, aktualne położenie narzędzia oraz dane modalne w trybie pamięciowym.

Procedura wyświetlania ekranu kontroli programu

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 2 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału **[SPRWDZ]**. Wyświetlany jest program aktualnie wykonywany, aktualne położenie narzędzia oraz dane modalne.

- Wyświetlacz ze sterowaniem jednotorowym

```
PROGRAM                                02000 N00130
00010
G92 G90 X100. Z50. ;
G00 X0 Z0 ;
G01 Z250. F1000 ;
(BEZWZGLE)(POZOST.DRO) G00 G94 G80
X 0.000 X 0.000 G17 G21 G98
Z 0.000 Z 0.000 G90 G40 G50
                        G22 G67
                        B
                        H M
                        D
T
F S
> _
MEM STRT *** 16:05:59
[ PRGRM ] [ SPRWDZ ] [ BIEZAC ] [ NASTEP ] [ (OPRC) ]
```

- Wyświetlacz ze sterowaniem dwutorowym (7-klawiszowy zespół wyświetlacza)

```
PROGRAM                                02000 N00130
00010
G92 G90 X100. Z50. ;
G00 X0 Z0 ;
G01 Z250. F1000 ;
(BEZWZGL.)(POZOST.DRO) G00 G94 G80
X 0.000 X 0.000 G17 G21 G98
Z 0.000 Z 0.000 G90 G40 G50
                        G22 G67
                        B
                        H M
                        D
T
F S
> _
MEM STRT *** 16:05:59 GLOWIC1
[ PRGRM ] [ SPRWDZ ] [ BIEZAC ] [ NASTEP ] [ (OPRC) ]
```

- Wyświetlacz ze sterowaniem dwutorowym (12–klawiszowy zespół wyświetlacza)

| | | | |
|------------------------------------|--|------------------------------------|--|
| KONTROLA PROGRAMU 01000 N01010 | | KONTROLA PROGRAMU 02000 N02010 | |
| N01000 G90 X100. Z100. ; | | N02010 G90 X200. Z200. ; | |
| N01010 G01 X50. Z50. F2000. ; | | N02020 G01 X50. Z50. F3000. ; | |
| N01020 X30. ; | | N02030 G01 X50. ; | |
| N01030 X50. Z-40. ; | | N02040 Z-50. ; | |
| N01040 Z-60. ; | | N02050 X0 Z0 A0 B0 ; | |
| (WZGLEDNE) (BEZWZGL.) (POZOST.DRO) | | (WZGLEDNE) (BEZWZGL.) (POZOST.DRO) | |
| U1 100.000 X1 100.000 X1 0.000 | | U2 500.000 X2 500.000 X2 0.000 | |
| W1 200.000 Z1 200.000 Z1 0.000 | | W2 600.000 Z2 600.000 Z2 0.000 | |
| H1 300.000 C1 300.000 C1 0.000 | | A2 700.000 A2 700.000 A2 0.000 | |
| V1 400.000 Y1 400.000 Y1 0.000 | | B2 800.000 B2 800.000 B2 0.000 | |
| (MODALNE) | | (MODALNE) | |
| G00 G98 G25 G67 M | | G00 G98 G25 G67 M | |
| G97 G21 G22 G54 M | | G97 G21 G22 G54 M | |
| G69 G40 G90 G18 M | | G69 G40 G90 G18 M | |
| F 3000.000 (AKT.F) OMM/MIN | | F 3000.000 (AKT.F) OMM/MIN | |
| S 1000 (AKT.S) | | S 1000 (AKT.S) | |
| O0BR/MIN | | O0BR/MIN | |
| >_ | | MEM STOP *** 14:00:00 GLOWIC1 | |
| PRGRM | | PRGRM | |
| SPRWDZ | | SPRWDZ | |
| NASTEP (OPRC) | | NASTEP (OPRC) | |

Objaśnienia

- Wyświetlenie programu

Ekran wyświetla maksymalnie 4 bloki (pięć bloków w jednostce wyświetlacza z 12 klawiszami jeśli jest używane sterowanie dwutorowe) bieżącego programu, zaczynając od bloku aktualnie wykonywanego. Aktualnie wykonywany blok jest wyświetlany jako odwrócony. Jednak podczas operacji DNC można wyświetlić tylko trzy bloki.

- Wyświetlenie aktualnej pozycji

Wyświetlane jest położenie w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego lub w układzie współrzędnych względnych, a także pozostała droga. Położenia względne i bezwzględne można przełączać za pomocą klawiszy programowalnych [BEZWZ] i [WZGLED].

W jednostce wyświetlacza z 7 klawiszami programowalnymi, w której występuje sześć lub więcej osi sterowanych, naciśnięcie klawisza programowalnego [BEZWZG] służy do przełączania między współrzędnymi bezwzględnymi pierwszych pięciu osi oraz sześci i następnych osi. Naciskanie klawisza programowalnego [WZGLED] przełącza wyświetlanie współrzędnych względnych w ten sam sposób.

- Kody modalne G

Wyświetlanych jest maks.12 kodów modalnych G. (12 kodów G dla każdego toru w 12–klawiszowym zespole wyświetlacza w przypadku sterowania dwutorowego)

- Wyświetlanie podczas operacji automatycznej

Podczas operacji automatycznej wyświetlana jest aktualna prędkość, SCAT oraz powtarzana liczba. Albo wyświetlane jest żądanie naciśnięcia klawisza (>_).

- **Jednostka wyświetlacza z 12 klawiszami ze sterowaniem jednotorowym**

Ekran kontroliprogramu nie jest dostępny dla jednostki wyświetlacza z 12 klawiszami programowalnymi ze sterowaniem jednotorowym. Naciśnij klawisz programowalny **[PRGRM]**, aby wyświetlić zawartość programu na prawej połowie ekranu. Aktualnie wykonywany blok jest wskazywany przez kursor. Aktualne położenie narzędzia i dane modalne są wyświetlane w lewej połowie ekranu.

Wyświetlanych jest maks. 18 kodów modalnych G.


| POZYCJA AKTUALNA | | O3001 N00000 | |
|-----------------------|--------|------------------------|--------|
| (BEZWZGL.) | | F0 | MM/MIN |
| X | 0.000 | | |
| Z | 30.000 | | |
| (MODALNE) | | PROGRAM | |
| G00 G40 G54 F 500 M 3 | | O3001 ; | |
| G17 G43 G64 | | G40 ; | |
| G90 G80 G69 H 5 | | G49 M06 T9 ; | |
| G22 G90 G15 D T 9 | | G0 G54 G90 X0 Z0 ; | |
| G94 G50 G25 S 6000 | | G43 Z30. H5 S6000 M3 ; | |
| G21 G67 SAKT 0 | | M0 ; | |
| | | X17.5 Y-22 ; | |
| | | Z-6.5 ; | |
| | | G10 P11 R0.995 F500 ; | |
| | | M30 ; | |
| | | % | |
| | | > | |
| | | MEM **** * * * * | |
| | | 07:07:40 | |

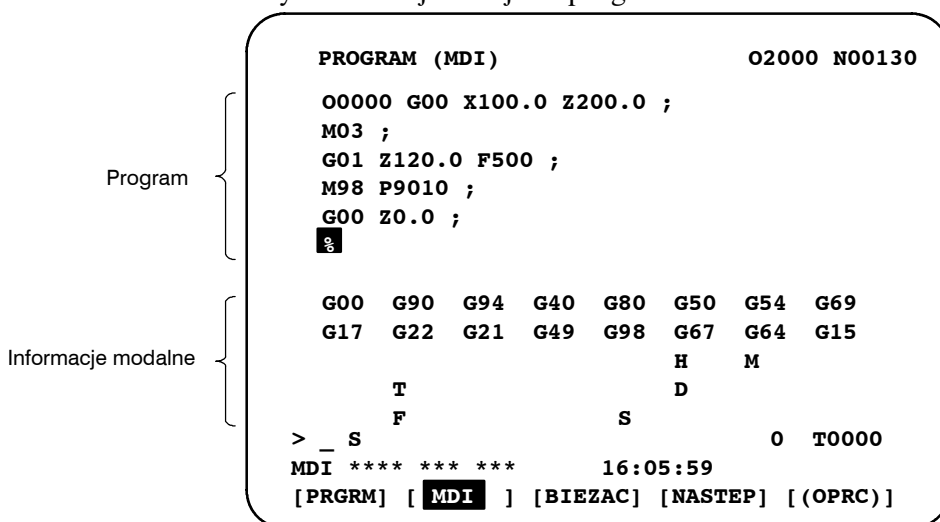
| | | | | | | | | | | |
|----------|-------|--------|--|--|--|-------|--|--------|--------|--|
| BEZWZGL. | WZGLE | WSZYST | | | | PRGRM | | NASTEP | (OPRC) | |
|----------|-------|--------|--|--|--|-------|--|--------|--------|--|

11.2.5 Ekran programu dla operacji MDI

Wyświetla wejście programu z MDI oraz dane modalne w trybie **MDI**

Procedura wyświetlania ekranu programu dla operacji ręcznego zadawania

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny  .
- 2 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału **[MDI]**.
Wyświetlane jest wejście programu z MDI oraz dane modalne.



Objaśnienia

- Operacja zadawania ręcznego (MDI)

Zobacz Rozdział II-4.2 w celu uzyskania szczegółów na temat operacji ręcznego zadawania.

- Kod modalny




Dane modalne są wyświetlane kiedy bit 7 (MDL) parametru 3107 jest ustawiony na 1. Wyświetlanych jest maks. 16 kodów modalnych G.

Jednak w 12-klawiszowym zespole wyświetlacza zawartość programu jest wyświetlana na prawej połowie ekranu, a dane modalne na lewej połowie, bez względu na ten parametr.

- Wyświetlanie podczas operacji automatycznej

Podczas operacji automatycznej wyświetlana jest aktualna prędkość, SCAT oraz powtarzana liczba. Albo wyświetlane jest żądanie naciśnięcia klawisza (> _).

Podczas wykonywania programu obróbki, czas obróbki programu głównego jest wyświetlany na ekranie wyświetlania programu czasu obróbki. Wyświetlane są czasy obróbki maks. 10 programów głównych w godz./minutach/sekundach. W przypadku wykonywania więcej niż 10 programów, pomijane są dane najstarszych programów.

- 1 Wybierz tryb wprowadzania do pamięci, a następnie naciśnij klawisz .
 - 2 Wybierz ekran programu, a następnie program, dla którego ma być obliczony czas obróbki.
 - 3 Wykonaj program, aby wykonać rzeczywistą obróbkę.
 - 4 Po naciśnięciu  lub po wykonaniu M02 lub M30, operacja pomiaru czasu obróbki zatrzymuje się. Po wybraniu ekranu wyświetlania czasu obróbki wyświetlany jest numer zatrzymanego programu głównego oraz czas jego obróbki. Aby wyświetlić ekran wyświetlania czasu obróbki, wykonaj poniższą procedurę (dane obróbki można wyświetlić w każdym trybie i podczas edycji drugoplanowej).
Naciśnij klawisz funkcyjny .
- Naciśnij skrany prawy klawisz programowalny jeden raz, aby wyświetlić klawisz programowalny **[CZAS]**.
 - Naciśnij klawisz programowalny **[CZAS]**. Pojawi się ekran wyświetlania czasu obróbki.

```

PROGRAM (CZAS)          00010 N0002

NR                        CZAS
00020                   12H 48M 02S

> _
EDIT *****          16:52:13
[ CZAS ] [ ] [ ] [ ] [(OPRC)]

```

- 5 Aby obliczyć czasy obróbki programów dodatkowych, powtórz powyższą procedurę. Ekran wyświetlania czasu obróbki wyświetla po kolei wykonane numery programów głównych wraz z czasami ich obróbki.

Należy zwrócić uwagę na to, że danych obróbki nie można wyświetlić dla więcej niż 10 programów głównych. W przypadku wykonywania więcej niż 10 programów, pomijane są dane najstarszych programów. Poniższe ekrany pokazują, w jaki sposób wyświetlacz ekranu zmienia się ze stanu początkowego, gdzie wyświetlane są czasy obróbki 10 programów głównych (O0020, O0040, ..., i O0200), do stanu, w którym obliczany jest czas obróbki programu głównego O0220.

| PROGRAM (CZAS) | | 00000 N0000 |
|-----------------|-----------|--------------|
| NR | CZAS | |
| O0020 | 12H48M01S | |
| O0040 | 0H48M01S | |
| O0060 | 4H16M01S | |
| O0080 | 0H16M01S | |
| O0100 | 1H20M01S | |
| O0120 | 2H08M02S | |
| O0140 | 2H32M01S | |
| O0160 | 0H51M01S | |
| O0180 | 15H04M01S | |
| O0200 | 0H56M01S | |
| >_ | | |
| EDIT **** * * * | | 16:52:13 |
| [CZAS] | [] | [] (OPRC)] |



| PROGRAM (CZAS) | | 00000 N0000 |
|-----------------|-----------|--------------|
| NR | CZAS | |
| O0040 | 0H48M01S | |
| O0060 | 4H16M01S | |
| O0080 | 0H16M01S | |
| O0100 | 1H20M01S | |
| O0120 | 2H08M02S | |
| O0140 | 2H32M01S | |
| O0160 | 0H51M01S | |
| O0180 | 15H04M01S | |
| O0200 | 0H56M01S | |
| O0220 | 0H03M01S | |
| >_ | | |
| EDIT **** * * * | | 16:52:20 |
| [CZAS] | [] | [] (OPRC)] |

Procedura 2
Rejestrowanie czasu
obróbki

- 1 Aby wstawić jako komentarz obliczony czas obróbki programu w programie, musi on być wyświetlony na ekranie wyświetlania czasu obróbki. Przed rejestracją czasu obróbki programu sprawdź, czy ekran wyświetlania czasu obróbki pokazuje numer programu
- 2 Ustaw tryb wpisywania do pamięci programu detalu i edycji lub stan edycji drugoplanowej i wybierz ekran programu. Następnie wybierz program, dla którego ma być wstawiony czas obróbki.
- 3 Przypuśćmy, że czas obróbki O0100 jest wyświetlony na ekranie wyświetlania czasu obróbki. Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**, aby wyświetlić programowalne klawisze wyboru operacji. Następnie przyciskaj klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie, aż pojawi się klawisz programowalny **[WSTA.T]**. Po naciśnięciu klawisza programowalnego **[WSTA.T]** kursor przesuwa się do początku programu, a czas obróbki programu jest wstawiany po numerze programu.

```
PROGRAM                                00100 N0000

O0100 ;
N10 G92 X100. Z10. ;
N20 S1500 M03 ;
N30 G00 X20.5 Z5. T0101 ;
N40 G01 X-10. F25. ;
N50 G02 X-16.5 Z-12. R2. ;
N60 G01 X40. ;
N70      Z-13. ;
N80 Z-50. ;
N90 X44. Z-51. ;
N100 X80. ;

EDIT   ***   ***   ***   ***   16:05:59
[ WSTA.T ][           ][           ][           ][           ]
```



```
PROGRAM                                00100 N0000

O0100 ( O01H20M01S ) ;
N10 G92 X100. Z10. ;
N20 S1500 M03 ;
N30 G00 X20.5 Z5. T0101 ;
N40 G01 Z-10. F25. ;
N50 G02 X16.5 Z-12. R2. ;
N60 G01 X40. ;
N70X42. Z-13. ;
N80 Z-50. ;
N90 X44. Z-51. ;
N100 X80. ;

EDIT   ***   ***   ***   ***   16:05:59
[ WSTA.T ][           ][           ][           ][           ]
```

- 4 Jeżeli komentarz już istnieje w bloku zawierającym numer programu, dla którego ma być wstawiony czas obróbki, czas obróbki zostanie wstawiony po istniejącym komentarzu.

```

PROGRAM                                00100 N0000
00100 (SHAFT XSF001) ;
N10 G92 X100. Z10. ;
N20 S1500 M03 ;
N30 G00 X20.5 Z5. T0101 ;
N40 G01 X-10. F25. ;
N50 G02 X16.5 Z-12. R2. ;
N60 G01 X40. ;
      Z-13. ;
N80 Z-50. ;
N90 X44. Z-51. ;
N100 X80. ;

EDIT   *** ** 16:52:13
[ WSTA.T ][    ][    ][    ][    ]

```



```

PROGRAM                                00100 N0000

00100 (SHAFT XSF001)(001H20M01S) ;
N10 G92 X100. Z10. ;
N20 S1500 M03 ;
N30 G00 X20.5 Z5. T0101 ;
N40 G01 Z-10. F25. ;
N50 G02 X16.5 Z-12. R2. ;
N60 G01 X40. ;
N70X42. Z-13. ;
N80 Z-50. ;
N90 X44. Z-51. ;
N100 X80. ;

EDIT   *** ** 16:52:13
[ WSTA.T ][    ][    ][    ][    ]

```

- 5 Czas obróbki programu wstawionego jako komentarz można wyświetlić po istniejącym komentarzu programu na ekranie katalogu programów.

```

KATALOG PROGRAMOW                     00001 N00010

      PROGRAM(LICZ.)                  PAMIEC(ZNAKOW)
      UZYTO:      60                   3321
      WOLNE:      2                    429
00020 (GEAR XGR001 ):(012H48M01S)
00002 (GEAR XGR002 ):(000H48M01S)
00010 (BOLT YBT001 ):(004H16M01S)
00020 (BOLT YBT002 ):(000H16M01S)
00040 (SHAFT XSF001 ):(001H20M01S)
00050 (SHAFT XSF002 ):(002H08M01S)
00100 (SHAFT XSF011 ):(002H32M02S)
00200 (PLATE XPL100 ):(000H51M01S)
>
EDIT   **** ** 14:46:09
[ PRGRM] [ KTLOG ] [    ] [    ] [ (OPRC) ]

```

Objaśnienia

- **Czas obróbki**

Czas obróbki jest obliczany od startu początkowego po wyzerowaniu w trybie operacji pamięciowej do następnego zerowania. Jeżeli zerowanie nie występuje w czasie operacji, czas obróbki jest obliczany od początku do M03 (lub M30). Jednak czas, podczas którego operacja jest wstrzymywana, nie jest liczony; liczony jest czas czekania na zakończenie funkcji M, S, T i/lub B.
- **Rejestracja czasu obróbki**

Wyświetlony czas obróbki można wstawić (zarejestrować) jako komentarz w programie wprowadzonym do pamięci. Czas obróbki jest wstawiony jako komentarz po numerze programu.
- **Katalog programów**

Czas obróbki wstawiony po numerze programu można wyświetlić na ekranie katalogu programów ustawiając bit 0 (NAM) parametru Nr 3107 na 1. Pozwoli to użytkownikowi na zapoznanie się z czasem obróbki każdego programu. Informacja służy jako dane odniesienia przy planowanym przetwarzaniu.

Ograniczenia

- **Alarm**

Po przerwaniu wykonania programu przez alarm podczas pomiaru czasu obróbki czas obróbki liczony jest do momentu zwolnienia alarmu.
- **M02**

Jeżeli użytkownik podaje, aby M02 nie zerował CNC, ale zwracał sygnał zakończenia FIN do CNC, aby ponownie uruchomić program po kolei od początku (bit 5 (M02) parametr Nr 3404 ustawiony na 0), pomiar czasu obróbki zatrzymuje się, kiedy M02 zwraca sygnał zakończenia FIN.
- **Rejestracja czasu obróbki**

Jeżeli na ekranie wyświetlania czasu obróbki nie jest wyświetlany czas obróbki programu, który ma zostać zarejestrowany, czasu obróbki nie można wstawić do programu, nawet po naciśnięciu klawisza programowalnego **[WSTA.T]**.

• Katalog programów

Jeżeli na ekranie katalogu programów wyświetlany jest czas obróbki wstawiony do programu i komentarz po numerze programu zawiera tylko dane obróbki, czas obróbki jest wyświetlany zarówno w polu wyświetlacza nazwy programu, jak i w polu wyświetlacza czasu obróbki.

Jeżeli dane obróbki są wstawione do programu, jak pokazano poniżej, ekran katalogu programów nie wyświetla danych, albo wyświetla jedynie ich część.

Przykład 1: Ekran katalogu programów w przypadku, kiedy nazwa programu jest dłuższa niż 16 znaków

```

PROGRAM                                00100 N0000

00240 (SHAFT XSF301 MATERIAL=FC25)
      (001H20M01S);
N10 G92 X100. Z10. ;
N20 S1500 M03 ;
N30 G00 X20.5 Z5. T0101 ;
N40 G01 Z-10. F25. ;
N50 G02 X16.5 Z-12. R2. ;
N60 G01 X40. ;
N70 X42. Z-13. ;
N80 Z-50. ;
N90 X44. Z-51. ;

EDIT   *** *** *** ***               16:52:13
[ WSTA.T ][           ][           ][           ][           ]

```



Wszystkie znaki po pierwszych 16 znakach komentarza programu są pomijane i pole wyświetlacza czasu obróbki pozostaje puste.

```

KATALOG PROGRAMOW                     00001 N00010

      PROGRAM(LICZ.)                  PAMIEC(ZNAKOW)
      UZYTE:          60                3321
      WOLNE:           2                429
00240 (SHAFT XSF301 ):(              )

>_
EDIT   **** *** ***               16:52:13
[ PRGRM ][      KTLOG ] [ ] [ ] [ (OPRC) ]

```

Przykład 2: Ekran katalogu programów w przypadku, kiedy rejestrowane są dwa lub więcej czasów obróbki.

```

PROGRAM                                00260 N0000

00260 (SHAFT XSF302) (001H15M59S)
(001H20M01S) ;
N10 G92 X100. Z10. ;
N20 S1500 M03 ;
N30 G00 X20.5 Z5. T0101 ;
N40 G01 Z-10. F25. ;
N50 G02 X16.5 Z-12. R2. ;
N60 G01 X40. ;
N70X42. Z-13. ;
N80 Z-50. ;
N90 X44. Z-51. ;

EDIT *** ** 16:52:13
[ WSTA.T ][ ][ ][ ][ ][ ]

```



Wyświetlany jest tylko pierwszy czas obróbki.

```

KATALOG PROGRAMOW                     00001 N00010

      PROGRAM(LICZ.)                   PAMIEC(ZNAKOW)
      UZYSKO:      60                   3321
      WOLNE:       2                   429
      00260 (SHAFT XSF302 ):(001H15M59S)

>_
EDIT **** ** 16:52:13
[ PRGRM ] [ KTLOG ] [ ][ ][ ][ (OPRC) ]

```


Przykład 3: Ekran katalogu programów kiedy wstawione dane obróbki nie odpowiadają formatowi hhhHmMssS (3–cyfrowa liczba, następnie H, 2–cyfrowa liczba, następnie M i 2–cyfrowa liczba, po niej S; w podanej kolejności)

```

PROGRAM                                00280 N0000

00280 (SHAFT XSF303) (1H10M59S)
N10 G92 X100. Z10. ;
N20 S1500 M03 ;
N30 G00 X20.5 Z5. T0101 ;
N40 G01 Z-10. F25. ;
N50 G02 X16.5 Z-12. R2. ;
N60 G01 X40. ;
N70X42. Z-13. ;
N80 Z-50. ;
N90 X44. Z-51. ;
N100 X80. ;

EDIT *** ** 16:52:13
[ WSTA.T ][ ][ ][ ][ ][ ]

```



Pole wyświetlacza czasu obróbki jest puste.

```

KATALOG PROGRAMOW                     00001 N00010

PROGRAM(LICZ.)                        PAMIEC(ZNAKOW)
UZYTO: 60                             3321
WOLNE: 2                               429
00260 (SHAFT XSF302 ):(001H15M59S)
00280 (SHAFT XSF303 ):( )

>_
EDIT **** ** 16:52:13
[ PRGRM ] [ KTLOG ] [ ][ ][ ][ ] [ (OPRC) ]

```


- **Poprawianie czasu obróbki**

Jeżeli obliczono nieprawidłowy czas obróbki (np. kiedy zerowanie występuje podczas wykonywania programu), ponownie wykonaj program, aby obliczyć prawidłowy czas obróbki. Jeżeli ekran wyświetlania czasu obróbki wyświetla programy wielokrotnie z tym samym numerem, wybierz czas obróbki ostatniego numeru programu w celu wstawienia do programu.

11.2.7

Wyświetlanie stanu operacji w osi B

Wyświetlanie stanu operacji osi B




- 1 Naciśnij  .
- 2 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału **[SPRWDZ]**.
- 3 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału **[WYSW B]**. Następnie wyświetlany jest stan operacji osi B na ekranie kontroli programu. Wyświetlane jest polecenie aktualnie wykonywane i następne.

```
KONTROLA PROGRAMU      00001 N00001
M102 ;
G00 X10. Z20. ;
G01 X20. Z30. F1000 ;
G04 P1000 ;
(BEZWZGL.) (OS B)      G00    G95    G22
X   40.000 G01(BIEZAC) G97    G21    G80
Z   40.000 B -200.000 G90    G40    G50
Y    0.000 F 0.1500   G69    G25    G67
B -125.994 G00(NASTEPI
                B 250.000          M          102

T
F    0.1000    S
AKT.F      0    SAKT    OS      0 T0000
MEM STRT *** FIN      21:20:05
[BEZWZ ] [WZGLEDE] [ WYSWB ] [      ] [(OPRC)]
```

11.3

EKRANY WYŚWIETLANE ZA POMOCĄ KLAWISZA FUNKCYJNEGO (W TRYBIE EDIT)


Niniejszy rozdział opisuje ekrany wyświetlane za pomocą klawisza funkcyjnego  w trybie EDIT. Klawisz funkcyjny  w trybie EDIT może wyświetlać ekran edycji programu oraz ekran wyświetlania programu (wyświetla wykorzystaną pamięć i listę programów). Naciśnięcie klawisza funkcyjnego  w trybie EDIT może również spowodować wyświetlenie strony graficznego programowania dialogowego i ekranu katalogu plików na dyskiecie. Zobacz Rozdział 9 i 10, aby uzyskać dalsze szczegóły na temat ekranu edycji programów i strony graficznego programowania dialogowego. Zobacz Rozdział 8, aby zapoznać się ze szczegółami dotyczącymi ekranu katalogu plików na dyskiecie.

11.3.1

Wyświetlanie wykorzystanej pamięci i listy programów

Wyświetla liczbę zarejestrowanych programów, wykorzystaną pamięć oraz wykaz zarejestrowanych programów.

Procedura wyświetlania wykorzystanej pamięci i listy programów

- 1 Wybierz tryb **EDIT** .
W przypadku sterowania dwutorowego, wybierz imak narzędziowy, dla którego ma zostać wyświetlony program za pomocą przełącznika wybierania imaka narzędziowego.
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny  .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału **[BIBLIO]**.

KATALOG PROGRAMOW

00001 N00010

| PROGRAM(LICZ.) | | PAMIEC(ZNAKOW) | |
|----------------|-------|----------------|-------------------|
| UZYTO: | 60 | | 3321 |
| WOLNE: | 2 | | 429 |
| 00010 | 00001 | 00003 | 00002 00555 00999 |
| 00062 | 00004 | 00005 | 01111 00969 06666 |
| 00021 | 01234 | 00588 | 00020 00040 |

> _

MDI **** * * *

16:05:59

[PRGRM][KTLOG][][(OPRC)]

Objaśnienia

- Szczegóły wykorzystanej pamięci

PROGRAM NR UZITO

PROGRAM NR UZITO : Liczba zarejestrowanych programów (łącznie z podprogramami)

WOLNE : Liczba programów, które można zarejestrować dodatkowo.

UZYTY OBSZAR PAM

UZYTY OBSZAR PAM: Objętość pamięci programu, w którym są zarejestrowane dane (wskazany przez liczbę znaków).

WOLNE : Objętość pamięci programu, którą można wykorzystać dodatkowo (wskazana przez liczbę znaków).

- Lista biblioteki programów

Wskazane są numery zarejestrowanych programów.

Za pomocą parametru nastawień NAM (Nr 3107#0) ustawionego na 1 można również wyświetlić nazwę programu w tabeli programu .

```

KATALOG PROGRAMOW          00001 N00010

      PROGRAM(LICZ.)      PAMIEC(ZNAKOW)
      UZITO:      60      3321
      WOLNE:      2      429

00001 (MACRO-GCODE.MAIN)
00002 (MACRO-GCODE.SUB1)
00010 (TEST-PROGRAM.ARTHMETIC NO.1)
00020 (TEST-PROGRAM.F10-MACRO)
00040 (TEST-PROGRAM.OFFSET)
00050
00100 (INCH/MM CONVERT CHECK NO.1)
00200 (MAKRO-KOD M.GLOWN.)
> _
EDIT **** * 16:05:59
[ PRGRM ][ KTLOG ][      ] [ (OPRC) ]

```

Rys. 11.3.1 (a)

```

KATALOG PROGRAMOW          00001 N00010

      PROGRAM(LICZ.)      PAMIEC(ZNAKOW)
      UZITO:      17      4320
      WOLNE:      46      3960

00001 360 1966-06-12 14:40
00002 240 1966-06-12 14:55
00010 420 1966-07-01 11:02
00020 180 1966-08-14 09:40
00040 1140 1966-03-25 28:40
00050 60 1966-08-26 16:40
00100 120 1966-04-30 13:11

> _
EDIT **** * 16:52:13
[ PRGRM ][ KTLOG ][      ] [ (OPRC) ]

```

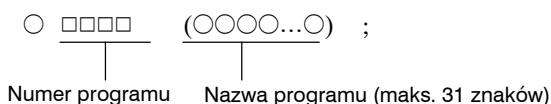
Rys. 11.3.1 (b)

- **Nazwa programu**

Zawsze wpisuj nazwę programu między kody sterowania wyłączanego i włączonego zaraz po numerze programu.

Do nazwania programu można wykorzystać maks.31 znaków w nawiasie. Jeżeli przekroczonych jest 31 znaków, liczba znaków przekraczająca dopuszczalną nie jest wyświetlana.

Dla programu bez nazwy wyświetlany jest jedynie numer programu.



- **Seria oprogramowania**


Wyświetlana jest seria oprogramowania systemu.

Służy do celów obsługi; użytkownik nie musi posiadać informacji na ten temat.

- **Kolejność wyświetlania programów na liście biblioteki programów**

Programy są wyświetlane w tej samej kolejności, w jakiej są rejestrowane na liście biblioteki programów. Jednak jeżeli bit 4 (SOR) parametru 3107 jest ustawiony na 1, programy są wyświetlane w kolejności numerów począwszy od najmniejszego.

- **Kolejność rejestrowania programów**

Natychmiast po skasowaniu wszystkich programów (po włączeniu zasilania i jednoczesnym naciśnięciu klawisza ) , każdy program jest rejestrowany po ostatnim na liście.

Jeżeli skasowano niektóre programy na liście, a następnie zarejestrowano nowy program, to zostanie on wstawiony w puste miejsce na liście utworzonej przez skasowane programy.


Przykład) Bit 4 (SOR) parametru 3107 wynosi 0

1. Po skasowaniu wszystkich programów, zarejestruj programy O0001, O0002, O0003, O0004 i O0005 w następującej kolejności. Lista biblioteki programów wyświetla programy w następującej kolejności: O0001, O0002, O0003, O0004, O0005
2. Usuń O0002 i O0004. Lista biblioteki programów wyświetla programy w następującej kolejności: O0001, O0003, O0005
3. Zarejestruj O0009. Lista biblioteki programów wyświetla programy w następującej kolejności: O0001, O0009, O0003, O0005

11.3.2 Jednoczesna edycja dwutorowa w ekranie programu

W sterowaniu dwutorowym programy dla obu imaków narzędziowych można wyświetlać i edytować na tym samym ekranie, kiedy bit 0 (DHD) parametru Nr 3106 jest ustawiony na 1. Nazwa każdego imaka narzędziowego jest wyświetlana nad odpowiednim programem.

Procedura jednoczesnej edycji dwutorowej na ekranie programu

- 1 Podaj tryb **EDIT** dla obu imaków narzędziowych.
- 2 Naciśnij klawisz  .

**Ekran podzielony
(jednostka z 7 klawiszami)**

```

PROGRAM          O1357 N00120          O2468 N00130
(GLOWIC1)                                GLOWIC2

O1357 (GLOW 1 PROGR.GLOWNY); O2468 (GLOW 2 PROGR.GLOWNY);
N010 G90 G00 X200.0 Z220.0 ; N010 G90 G00 X200.0 Z220.0 ;
N020 T0101 ; N020 T0101 ;
N030 S30000 M03 ; N030 S30000 M03 ;
N040 G40 G00 X40.0 Z180.0 ; N040 G41 G00 X40.0 Z180.0 ;
N050 G01 Z140.0 F1000.0 ; N050 G01 Z140.0 F1000.0 ;
N060 X60.0 Z110.0 ; N060 X60.0 Z110.0 ;
N070 Z90.0 ; N070 Z90.0 ;
N080 X100.0 Z80.0 ; N080 X100.0 Z80.0 ;
N090 Z60.0 ; N090 Z60.0 ;
N100 X140.0 Z40.0 ; N100 X140.0 Z40.0 ;
N110 X200.0 Z220.0 ; N110 X200.0 Z220.0 ;
N120 S0 M05 N120 T0100 ;
N130 T0102 ;
N140 S1000 ;
N150 G41 G00 X40.0 Z180.0 ;

>N130T0100;M30;

EDIT **** * 16:05:59 GLOWIC1
[ DP-EDT ][SZUK.O][SZUK + ][SZUK -][ PRZEWN ]

```

**Ekran podzielony
(jednostka z 12 klawiszami)**

```
PROGRAM                                O1234 N00010                O2345 N00100  
  
  (GLOW 1)                            (GLOW 2)  
  
O1234 ;                               O2345;  
N10 G00 ;                             N100 G00 ;  
N20 X100.0 ;                          N200 X0 ;  
N30 X200.0 ;                          N300 X50.0 ;  
N40 X300.0 Z300.0 ;                  N400 M02 ;  
N50 X400.0 ;                          %  
N60 X500.0 ;  
N70 M02 ;  
%  
  
>_
```

```
EDIT STRT MIN FIN ALM 17:25:01 GLOWIC1  
[ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ] [PRGRM][BIBLIO][ ][ ][(OPRC)][ ][ ]
```

Objaśnienia

• Ekran podzielony i pojedynczy

Jeżeli imak narzędziowy wybrany jest w trybie **EDIT**, naciśnięcie klawisza programowalnego **[PRGRM]** powoduje wyświetlenie ekranu podzielonego, który pokazuje program dla pierwszego imaka narzędziowego po lewej stronie oraz dla drugiego imaka narzędziowego po prawej stronie. Jednak, jeżeli imak narzędziowy, który nie został wybrany, nie spełnia warunków opisanych poniżej, wyświetlany jest tylko pojedynczy ekran dla wybranego imaka narzędziowego.

<Warunki>

- Bit 0 (DHD) parametru Nr 3106 jest ustawiony na 1.
- Ekran programu dla wybranego suportu narzędziowego jest wyświetlaczem z 12 klawiszami programowalnymi (jeśli jest używana jednostka z 12 klawiszami programowalnymi).
- Oba imaki narzędziowe są ustawione w trybie **EDIT**.
- Edycja drugoplanowa nie jest zadana dla żadnego imaka.

Jeśli tryb nie wybranego suportu narzędziowego zostanie zmieniony z trybu **EDIT** w ekranie podzielonym, zostanie wyświetlony indywidualny ekran (jednostka wyświetlania z 12 klawiszami jeśli ta jednostka jest używana) dla wybranego suportu narzędziowego.

Naciśnięcie w jednostce wyświetlacza z 12 klawiszami klawisza programowalnego **[PRGRM]** powoduje przełączenie między pojedynczymi ekranami (jednostka wyświetlacza z 7 klawiszami) i ekranem podzielonym.

```
PROGRAM                                O1357 N00130
O1357  (GLOW-1  PROGR.GLOWNY) ;
N010   G90 G00 X200.0 Z220.0 ;
N020   T0101 ;
N030   S30000 M03 ;
N040   G40 G00 X40.0 Z180.0 ;
N050   G01 Z140.0 F1000.0 ;
N060   X60.0 Z110.0 ;
N070   Z90.0 ;
N080   X100.0 Z80.0 ;
N090   Z60.0 ;
N100   X140.0 Z40.0 ;
```

```
>_
EDIT **** * 14:25:36
[ DP-EDT ][ SZUK.O ][ SZUK↓ ][ SZUK↑ ][ PRZEWN ]
```


Pojedynczy ekran
(ekran z 12 klawiszami w jednostce
z 12 klawiszami programowalnymi)

```

PROGRAM                                01234 N00010

01234 ;
N10 G00 ;
N20 X100.0 ;
N30 X200.0 ;
N40 X300.0 Z300.0 ;
N50 X400.0 ;
N60 X500.0 ;
N70 M02 ;
%

>_
EDIT STRT MIN FIN ALM 17:25:01 GLOWIC1
[ ][ ][ ][ ][ ][ ][ ][PRGRM][BIBLIO][ ][ ][(OPRC)][ ][ ]

```

Pojedynczy ekran
(ekran z 7 klawiszami w jednostce
z 12 klawiszami programowalnymi)

```

AKTUALNA POZYCJA
                                01234N00010
                                F 1000 MM/M

(BEZWZGL.) (WZGLEDNE)
X 0.000 X 0.000
Y 0.000 Y 0.000
Z 0.000 Z 0.000
A 0.000 A 0.000
B 0.000 B 0.000

(MASZYN.)
X 0.000
Y 0.000
Z 0.000
A 0.000
B 0.000

G00 G25
G97 G22
G67 G80
G99 G67
G21 G54
G40 G18 SCAT

PROGRAM 01234 N00010
01234 ;
N10 G00 ;
N20 X100.;
N30 X200.;
N40 X300. Z300.;
N50 X400.;
N60 X500.;
N70 M02 ;
%

>_

EDIT STRT MIN FIN ALM 17:25:01 GLOWIC1
[] [BEZWZ] [WZGLED] [WSZYST] [ ] [ ] [PROGR] [BIBLIO] [ ] [ ] [(OPRC)] []

```

- Operacja edytowania
- Podzielony ekran jednostki z 7 klawiszami programowalnymi

Edycja jest aktywna tylko dla programu dla wybranego imaka narzędziowego. Program dla pierwszego lub drugiego imaka można edytować na tym samym ekranie wybierając jeden z imaków za pomocą sygnału wyboru imaka narzędziowego.

W jednostce z 7 klawiszami ekran podzielony składa się z 80 znaków w 25 wierszach. Jeżeli nazwa imaka podana za pomocą parametru Nr 3131 zawiera znak inny niż alfanumeryczny oraz znaki specjalne ("#\$%&'()*+,-./:;<=>?@[¥]^_ i spacja), znak nie będzie wyświetlony prawidłowo! W takim przypadku programowalny klawisz wyboru operacji [SZUK.↑] i [SZUK.↓] są wyświetlane jako [SZUK.+] i [SZUK.-].

Ograniczenia

Tej funkcji nie można zastosować do edycji drugoplanowej.

11.3.3

Wyświetlanie listy programów dla podanej grupy



Oprócz zwykłej listy numerów i nazw programów CNC wprowadzonych do pamięci, można wykonać listę programów w grupach, np. zgodnie z obrabianym produktem.

Aby przypisać programy CNC do tej samej grupy, przypisz nazwy do tych programów, zaczynając każdą nazwę od tego samego ciągu znaków.

Szukanie wśród nazw programów określonego ciągu znaków powoduje wypisanie numerów programów i nazw wszystkich programów posiadających nazwy zawierające wypisany ciąg.

Procedura wyświetlania listy programów dla określonej grupy

Procedura

- 1 Wpisz tryb **EDIT** lub edycji drugoplanowej.
- 2 Naciśnij .
- 3 Naciśnij  lub klawisz programowalny **[KTLOG]**, aby wyświetlić listę programów.

```
KATALOG PROGRAMOW          O0001 N00010
      PROGRAM(LICZ.)  PAMIEC(ZNAKOW)
      UZYSKO:         60          3321
      WOLNE:          2          429

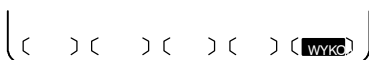
O0020 (GEAR-1000 GLOWN)
O0040 (GEAR-1000 POM-1)
O0060 (SHAFT-2000 MAIN)
O0100 (SHAFT-2000 SUB-1)
O0200 (GEAR-1000 POM-2)
O1000 (FRANGE-3000 MAIN)
O2000 (GEAR-1000 POM-3)
O3000 (SHAFT-2000 POM-2)
```

```
>
EDIT ***** 16:52:13
[PRGRM] [ KTLOG ] [ ] [ ] [ (OPRC) ]
```

```
[P-ED] [SZUK.] [ ] [ ] [ ] [GRUPA]
[ ] [ ] [ ] [NAZWA] [PR-GRP] [ ] [ ]
```

- 4 Naciśnij operacyjny klawisz programowalny **[(OPRC)]**.
- 5 Naciśnij operacyjny klawisz programowalny **[GRUPA]**.
- 6 Naciśnij operacyjny klawisz programowalny **[NAZWA]**.
- 7 Wpisz ciąg znaków odpowiadający grupie, dla której ma być przeprowadzone poszukiwanie, za pomocą klawiszy MDI. Nie ma ograniczeń co do długości nazwy programu. Jednak należy zwrócić uwagę na to, że poszukiwanie jest wykonywane tylko w oparciu o pierwsze 32 znaki.

Przykład: Aby rozpocząć poszukiwanie dla tych programów CNC, które mają nazwy zaczynające się od ciągu znaków "GEAR-1000," wpisz co następuje:
>GEAR-1000*_



8

Naciśnięcie operacyjnego klawisza programowalnego **[WYKONA]** powoduje wyświetlenie ekranu listy grup programowych i listy wszystkich programów, których nazwy zawierają podany ciąg znaków.

| | | |
|---------------------------|------------------|--------------------|
| KATALOG PROGRAMOW (GRUPA) | | O0001 N00010 |
| PROGRAM(LICZ.) | | PAMIEC(ZNAKOW) |
| UZYTO: | 60 | 3321 |
| WOLNE: | 2 | 429 |
| O0020 (GEAR-1000 MAIN) | | |
| O0040 (GEAR-1000 SUB-1) | | |
| O0200 (GEAR-1000 SUB-2) | | |
| O2000 (GEAR-1000 SUB-3) | | |
| | | |
| > | | |
| EDIT **** * 16:52:25 | | |
| [PRGRM] | [KTLOG] | [] [] [(OPRC)] |

[Ekran listy grup programowych wyświetla się, kiedy poszukiwane jest "GEAR-1000*"]

Jeżeli lista programów składa się z dwóch lub więcej stron, można je zmieniać za pomocą klawisza strony.

Objaśnienia

• * i ?

W powyższym przykładzie nie wolno pominąć gwiazdki (*). Gwiazdka pokazuje dowolny ciąg znaków (specyfikacja znaków wieloznacznych).

"GEAR-1000*" wskazuje, że pierwsze dziewięć znaków nazw programów docelowych muszą być następujące: "GEAR-1000", a potem następuje dowolny ciąg znaków. Jeżeli wpisemy tylko "GEAR-1000", poszukiwanie jest dokonywane tylko dla tych programów CNC, które posiadają nazwy dziewięcioznakowe: "GEAR-1000."

Znak zapytania (?) można wykorzystać do określenia dowolnego pojedynczego znaku. Na przykład, wpisanie "????-1000" uaktywnia poszukiwanie programów posiadających nazwy rozpoczynające się od czterech dowolnych znaków, po których następuje "-1000".

[Przykład stosowania znaków wieloznacznych]

| (Wpisany ciąg znaków) | (Grupa, dla której będzie wykonywane poszukiwanie) |
|-----------------------|---|
| (a) “*” | Programy CNC z nazwą |
| (b) “*ABC” | Programy CNC z nazwą kończącą się na “ABC” |
| (c) “ABC*” | Programy CNC zaczynające się od “ABC” |
| (d) “*ABC*” | Programy CNC z nazwą, w której znajduje się “ABC” |
| (e) “?A?C” | Programy CNC z czteroznakową nazwą, w której drugi i czwarty znak to A i C. |
| (f) “??A?C” | Programy CNC pięcioletnią nazwą, w której trzeci i piąty znak to A i C |
| (g) “123*456” | Programy CNC zaczynające się od “123” i kończące się “456” |

- **Przypadek, w którym nie można znaleźć określonego ciągu znaków**
- **Zatrzymanie grupy, dla której wykonywane jest poszukiwanie**
- **Grupa, dla której wykonywane było poprzednie poszukiwanie**

Jeżeli nie odnaleziono żadnego programu w wyniku poszukiwania wpisanego ciągu znaków, na ekranie listy programu wyświetli się komunikat ostrzegawczy “DANE NIE ZOSTAŁY ZNALEZIONE”.


Lista grup programowych wygenerowana w wyniku poszukiwania jest zachowana, aż do wyłączenia zasilania lub do momentu wykonania innego poszukiwania.

Po zmianie ekranu z listy grup programowych na inny, naciśnięcie operacyjnego klawisza programowego **[PR-GRP]** (wyświetlonego w kroku 6) powoduje ponowne wyświetlenie ekranu listy grup programowych, na którym jest wykaz nazw programów dla poprzednio poszukiwanej grupy. Użycie tego klawisza programowego eliminuje potrzebę ponownego wpisania odpowiedniego ciągu znaków w celu ponownego wyświetlenia wyników poszukiwania po zmianie ekranu.

Przykłady

Założmy, że wszystkie programy główne i podprogramy służące do obróbki części przekładni oznaczonej jako 1000 mają nazwy zawierające ciąg znaków “GEAR-1000.” Numery i nazwy tych programów można wypisać przeszukując nazwy wszystkich programów CNC dla ciągu znaków “GEAR-1000.” Funkcja ta ułatwia zarządzanie programami CNC wprowadzonymi do pamięci o dużej objętości.

11.4 EKRANY WYŚWIETLANE ZA POMOCĄ KLAWISZA FUNKCYJNEGO

Naciśnij klawisz funkcyjny , aby wyświetlić lub ustawić wartości długości narzędzia i inne dane.

Niniejszy rozdział opisuje sposób wyświetlania lub nastawiania następujących danych:

1. Wartość kompensacji narzędzia
2. Nastawienia
3. Czas pracy i liczba sztuk
4. Wartość korekcji zera lub wartość przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu obrabianego
5. Wspólne parametry dostosowanych makropoleceń
6. Programowy pulpit operatora
7. Dane zarządzania okresami trwałości narzędzi

Niniejszy rozdział opisuje również następujące funkcje:

- Zadawanie bezpośrednie wartości kompensacji narzędzia
- Zadawanie bezpośrednie zmierzonej wartości kompensacji narzędzia B
- Wprowadzanie wartości kompensacji
- Zadawanie bezpośrednie dla przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu obrabianego
- Kompensacja osi Y
- Porównywanie numerów bloków i funkcja zatrzymania


Poniższe funkcje zależą od specyfikacji producenta maszyny. W celu uzyskania dalszych szczegółów zobacz podręcznik wydany przez producenta maszyny.

- Zadawanie bezpośrednie wartości kompensacji narzędzia
- Zadawanie bezpośrednie zmierzonej wartości kompensacji narzędzia B
- Programowy pulpit operatora
- Dane zarządzania okresami trwałości narzędzi


11.4.1 Nastawa i wyświetlanie kompensacji narzędzia

Do wyświetlania i ustawiania wartości kompensacji narzędzia oraz wartości kompensacji promienia narzędzia przeznaczone są następujące ekrany.

Procedura nastawiania i wyświetlania wartości kompensacji narzędzia i wartości kompensacji promienia ostrza narzędzia

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny 

W przypadku sterowania dwutorowego wybierz imak narzędziowy, dla którego mają być wyświetlone wartości kompensacji narzędzia, za pomocą przełącznika wybierania imaka narzędziowego.

- 2 Naciśnij klawisz programowy wyboru rozdziału **[KOMP]** lub naciśnij  kilka razy, aż zostanie wyświetlony ekran kompensacja narzędzia. Wyświetlane są różne ekrany w zależności od tego, czy zastosowano kompensację geometrii narzędzia, korekcję zużycia, czy żadną z powyższych opcji.

```
KOMPENSACJA                                00001 N00000
NR      X      Z.      R      T
001     0.000    10.000    0.000  0
002     0.000     0.000    0.000  0
003     0.000     0.000    0.000  0
004    40.000   -40.000    0.000  0
005     0.000     0.000    0.000  0
006     0.000     0.000    0.000  0
007     0.000     0.000    0.000  0
008     0.000     0.000    0.000  0
AKTUALNA POZYCJA (WZGLEDNA)
U    101.000      W    202.094
> _
MDI **** * 16:05:59
[ KOMP ] [ NASTAW ] [ DETAL ] [   ] [ (OPRC) ]
```

Bez geometrii narzędzia/korekcji zużycia

```
KOMPENSACJA/GEOMETR.                      00001 N00000
NR      X      Z.      R      T
G 001     0.000     1.000    0.000  0
G 002     1.486   -49.561    0.000  0
G 003     1.486   -49.561    0.000  0
G 004     1.486     0.000    0.000  0
G 005     1.486   -49.561    0.000  0
G 006     1.486   -49.561    0.000  0
G 007     1.486   -49.561    0.000  0
G 008     1.486   -49.561    0.000  0
AKTUALNA POZYCJA (WZGLEDNA)
U    101.000      W    202.094
> _
MDI **** * 16:05:59
[ ZUZYC ] [ GEOM ] [ DETAL ] [   ] [ (OPRC) ]
```

Kompensacja geometrii narzędzia

| KOMPENSACJA/ZUZYCIE | | | 00001 | N00000 |
|-----------------------------|----------|-----------|---------|------------|
| NR | X | Z. | R | T |
| W 001 | 0.000 | 1.000 | 0.000 | 0 |
| W 002 | 1.486 | -49.561 | 0.000 | 0 |
| W 003 | 1.486 | -49.561 | 0.000 | 0 |
| W 004 | 1.486 | 0.000 | 0.000 | 0 |
| W 005 | 1.486 | -49.561 | 0.000 | 0 |
| W 006 | 1.486 | -49.561 | 0.000 | 0 |
| W 007 | 1.486 | -49.561 | 0.000 | 0 |
| W 008 | 1.486 | -49.561 | 0.000 | 0 |
| AKTUALNA POZYCJA (WZGLEDNE) | | | | |
| U | 101.000 | W | 202.094 | |
| > _ | | | | |
| MDI **** * * * | | 16:05:59 | | |
| [ZUZYC] | [GEOM] | [DETAL] | [] | [(OPRC)] |

Korekcja zużycia

- Przesuń kursor na wartość kompensacji, która ma być ustawiona lub zmieniona, za pomocą klawiszy stron i klawiszy kursora, albo wpisz numer kompensacji dla wartości kompensacji, która ma być ustawiona lub zmieniona, a następnie naciśnij klawisz programowalny **[SZUK.N]**.
- Aby ustawić wartość kompensacji, wpisz wartość i naciśnij klawisz programowalny **[WPROW]**.
Aby zmienić wartość kompensacji, wpisz wartość, aby dodać ją do aktualnej wartości (wartość ujemna w celu redukcji aktualnej wartości) i naciśnij klawisz programowalny **[+WPROW]**. Albo wpisz nową wartość i naciśnij klawisz programowalny **[WPROW]**.
TIP oznacza numer wirtualnego ostrza narzędzia (zobacz Programowanie).
TIP można określić na ekranie kompensacji geometrii lub na ekranie kompensacji zużycia.

Objaśnienia

- **Wprowadzanie przecinka dziesiętnego**
- **Inna metoda**
- **Pamięć kompensacji narzędzi**

Kropka dziesiętna można stosować wpisując wartość kompensacji.

Zewnętrzne urządzenie wejścia/wyjścia można stosować do wprowadzenia lub wyprowadzenia wartości długości narzędzia. Zobacz Rozdział III-8.

Wartości kompensacji długości narzędzia można ustawić za pomocą następujących funkcji opisanych w kolejnych podrozdziałach: zadawanie bezpośrednie wartości kompensacji narzędzia, funkcja B zadawania bezpośredniego dla mierzonej wielkości kompensacji narzędzia oraz wprowadzanie wartości kompensacji.

Dostarczonych jest 16 grup dla kompensacji długości narzędzia. Liczba grup może być dodatkowo rozszerzona do 32, 64 lub 99. W przypadku sterowania dwutorowego powyższa liczba grup może być zastosowana dla każdego imaka narzędziowego. Dla każdej grupy można wybrać kompensację geometrii narzędzia lub kompensację zużycia.

- **Deaktywacja możliwości wpisu wartości kompensacji**

W niektórych przypadkach nie można wpisać kompensacji zużycia narzędzia lub wartości kompensacji geometrii narzędzia z powodu ustawień w bicie 0 (WOF) i 1 (GOF) parametru 3290. Wprowadzenie wartości długości narzędzia z MDI może być niemożliwe dla określonego obszaru numerów kompensacji narzędzia. Pierwszy numer kompensacji narzędzia, dla którego niemożliwe jest wprowadzenie wartości, jest ustawiony w parametrze Nr 3294. Liczba numerów kompensacji narzędzia, począwszy od podanego pierwszego numeru, dla którego wprowadzenie wartości jest niemożliwe, jest ustawiona w parametrze Nr 3295.

Kolejno wprowadzane wartości są ustawione w następujący sposób:

- 1) Jeżeli wartości są wprowadzone dla numerów kompensacji narzędzia, począwszy od takiego, dla którego wprowadzanie jest możliwe do takiego, dla którego wprowadzanie nie jest możliwe, zostanie wydane ostrzeżenie i wartości będą ustawiane tylko dla tych numerów kompensacji narzędzia, dla których wprowadzenie jest możliwe.
- 2) Jeżeli wartości są wprowadzone dla numerów kompensacji narzędzia, począwszy od takiego, dla którego wprowadzanie jest możliwe do takiego, dla którego wprowadzanie nie jest możliwe, zostanie wydane ostrzeżenie i żadne wartości nie będą ustawiane.

- **Wyświetlanie promienia i TIP**

Promień i TIP nie są wyświetlane jeżeli nie jest wyświetlana opcja kompensacji promienia ostrza narzędzia.

- **Zmiana wartości kompensacji podczas operacji automatycznej**

Jeżeli wartości kompensacji zostały zmienione podczas operacji automatycznej, bit 4 (LGT) i bit 6 (LWM) parametru 5002 mogą posłużyć do określenia, czy nowe wartości kompensacji będą dostępne w następnym poleceniu przesunięcia lub w następnym poleceniu kodu T.

| LGT | LWM | Kiedy wartości kompensacji geometrii oraz zużycia są określane oddzielnie | Kiedy wartości kompensacji geometrii oraz zużycia nie są określane oddzielnie |
|-----|-----|---|---|
| 0 | 0 | Staje się dostępny w następnym bloku kodu T | Staje się dostępny w następnym bloku kodu T |
| 1 | 0 | Staje się dostępny w następnym bloku kodu T | Staje się dostępny w następnym bloku kodu T |
| 0 | 1 | Staje się dostępny w następnym bloku kodu T | Dostępne w następnym poleceniu przesunięcia ruchu (jazdy) |
| 1 | 1 | Dostępne w następnym poleceniu przesunięcia ruchu (jazdy) | Dostępne w następnym poleceniu przesunięcia ruchu (jazdy) |

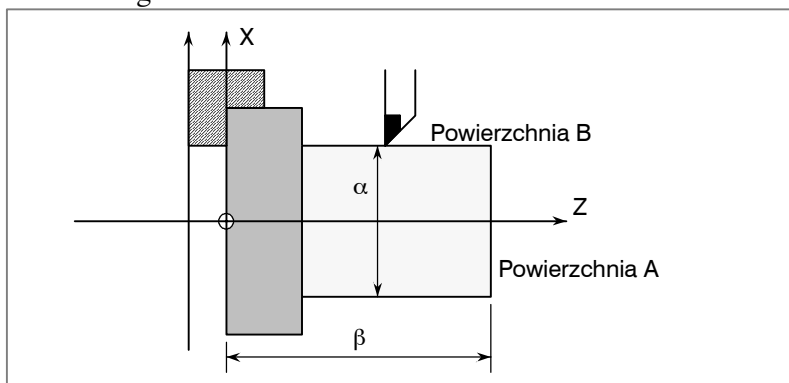
11.4.2 Bezpośrednie zadawanie wartości kompensacji narzędzia

Do zadawania różnicy między położeniem odniesienia narzędzia używanym w programowaniu (ostrze narzędzia standardowego, środek głowicy rewolwerowej, itp.) oraz położenia ostrza narzędzia w narzędziu aktualnie używanym jako wartość kompensacji

Procedura zadawania bezpośredniego wartości kompensacji narzędzia

• Ustawianie wartości kompensacji osi Z

- 1 Dosuń aktualne narzędzie w trybie ręcznym do powierzchni A. Przypuśćmy, że ustawiono układ współrzędnych przedmiotu obrabianego.



- 2 Cofnij narzędzie tylko w kierunku osi X bez poruszenia w osi Z i zatrzymaj wrzeciono.
- 3 Zmierz odległość β od punkt zerowego w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego do powierzchni A. Ustaw tę wartość jako zmierzoną wartość wzdłuż osi Z dlażądanego numeru kompensacji narzędzia postępując zgodnie z poniższą procedurą:


| KOMPENSACJA/GEOMETR. | | | 00001 N00000 | |
|-----------------------------|-------|---------|--------------|---|
| NR | X | Z. | R | T |
| G 001 | 0.000 | 1.000 | 0.000 | 0 |
| G 002 | 1.486 | -49.561 | 0.000 | 0 |
| G 003 | 1.486 | -49.561 | 0.000 | 0 |
| G 004 | 1.486 | 0.000 | 0.000 | 0 |
| G 005 | 1.486 | -49.561 | 0.000 | 0 |
| G 006 | 1.486 | -49.561 | 0.000 | 0 |
| G 007 | 1.486 | -49.561 | 0.000 | 0 |
| G 008 | 1.486 | -49.561 | 0.000 | 0 |
| AKTUALNA POZYCJA (WZGLĘDNA) | | | | |
| U | 0.000 | W | 0.000 | |
| V | 0.000 | H | 0.000 | |

>MZ120._

MDI **** * * *

16:05:59

[SZUK.N] [POMIAR] [WP.WZG.] [+WPROW] [WPROW]

- 3-1 Naciśnij klawisz funkcyjny  lub klawisz programowalny [KOMP], aby wyświetlić ekran kompensacji długości narzędzia. Jeżeli wartości kompensacji geometrii oraz zużycia są określane oddzielnie, wyświetl ekran którejkolwiek z nich.
- 3-2 Przesuń kursor do ustawionego numeru kompensacji narzędzia za pomocą klawiszy kursora.

- **Ustawianie wartości kompensacji osi X**

3-3 Naciśnij klawisz adresowy Z , który ma być ustawiony.

3-4 Wpisz zmierzoną wartość (β).

3-5 Naciśnij klawisz programowalny **[POMIAR]**.

Różnica pomiędzy zmierzoną wartością β i współrzędną jest ustawiona jako wartość kompensacji.

- 4 Dotknij powierzchnię B w trybie ręcznym.
- 5 Cofnij narzędzie tylko w kierunku osi Z bez poruszania osi X i zatrzymaj wrzeciono.
- 6 Zmierz średnicę α powierzchni B.
Ustaw tę wartość jako zmierzoną wartość wzdłuż osi X dla żadanego numeru kompensacji narzędzia w taki sam sposób, jak przy ustawianiu wartości wzdłuż osi Z.
- 7 Powtórz powyższą procedurę tyle razy, ile jest numerów potrzebnych narzędzi. Wartość kompensacji jest automatycznie obliczana i ustawiana.
Na przykład, w przypadku gdy $\alpha=69.0$ i kiedy wartość współrzędnych powierzchni B na powyższym wykresie wynosi 70.0, ustaw 69.0 **[POMIAR]** na kompensację Nr 2.
W tym przypadku 1.0 jest ustawione jako wartość kompensacji osi X na kompensację Nr 2.

Objaśnienia

- **Wartości kompensacji dla programu utworzonego podczas programowania średnic**

Wpisz wartości średnic dla wartości kompensacji osi, dla których stosowane jest programowanie średnic.

- **Wartość kompensacji geometrii narzędzia i korekcji zużycia**

Jeżeli mierzone wartości są ustawione na ekranie kompensacji geometrii narzędzia, to wszystkie wartości kompensacji stają się wartościami kompensacji geometrii, a wszystkie wartości kompensacji zużycia są ustawione na 0. Jeżeli mierzone wartości są ustawione na ekranie kompensacji zużycia narzędzia, to różnice pomiędzy zmierzonymi wartościami kompensacji i aktualnymi wartościami kompensacji zużycia stają się nowymi wartościami kompensacji.

- **Cofanie wzdłuż dwóch osi**

Jeżeli w maszynie znajduje się przycisk nagrywania, narzędzie może cofać się wzdłuż dwóch osi, kiedy ustawiony jest bit 2 (PRC) parametru 5005 i kiedy stosowany jest sygnał nagrywania. Szczegóły – patrz podręcznik dostarczony przez producenta maszyny.

11.4.3 Zadawanie bezpośrednie zmierzonej kompensacji narzędzia B

Funkcja B zadawania bezpośredniego dla zmierzonej kompensacji narzędzia jest stosowana w celu ustawienia wartości długości narzędzia oraz wartości przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu obrabianego.

Procedura nastawiania wartości kompensacji narzędzia

Wartości kompensacji położenia narzędzia można ustawić automatycznie ręcznie przesuając narzędzie, aż dotknie czujnika. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta maszyny, aby zapoznać się z opisem operacji.

- 1 Wykonaj ręczny dojazd do punktu referencyjnego.
Wskutek ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego zostanie ustawiony układ współrzędnych maszyny. Wartość kompensacji narzędzia jest obliczana w układzie współrzędnych maszyny.
- 2 Ustaw zapis sygnału wartości kompens. GOQSM na WYSOKI. (Zobacz odpowiedni podręcznik producenta maszyny, aby zapoznać się z opisem operacji.) Wyświetlacz CRT automatycznie zmienia się na ekran kompensacji narzędzia (geometrii), a w obszarze stanu zaczynamigać wskaźnik OFST, który oznacza gotowość trybu zapisywania wartości kompensacji.
- 3 Wybierz narzędzie, które ma zostać zmierzone.
- 4 Jeżeli kursor nie zbiega się z numerem kompensacji narzędzia, który ma być ustawiony, przesuń kursor na żądany numer kompensacji narzędzia za pomocą klawisza strony i kursora.
Oprócz tego kursor może się również zbiegać z numerem kompensacji narzędzia, który ma być ustawiony automatycznie za pomocą sygnałów wejściowych numerów kompensacji narzędzia (kiedy parametr QNI Nr 5005#5=1).
W tym przypadku nie można zmienić położenia kursora na ekranie kompensacji długości narzędzia ani za pomocą klawiszy strony ani kursora.
- 5 Przesuń narzędzie do czujnika w operacji ręcznej.
- 6 Przyłóż krawędź narzędzia do powierzchni styku czujnika za pomocą przemieszczania kółkiem ręcznym. Dotknij czujnik krawędzią narzędzia. Powoduje to wysłanie do CNC sygnałów zapisu kompensacji (+ MIT1, - MIT1, + MIT2 lub - MIT2).
Zapis sygnału korekcji jest ustawiony na WYSOKI i:
 - oś jest zablokowana w tym kierunku i brak jej posuwu;
 - ustawiana jest wartość kompensacji narzędzia wywołana z pamięci kompensacji narzędzi (wartość kompensacji geometrii narzędzia), która odpowiada numerowi kompensacji narzędzia wskazywanego przez kursor.
- 7 Wartości kompensacji dla osi X i Z są ustawione za pomocą operacji 5 i 6.
- 8 Powtórz operacje 3 do 7 dla potrzebnych narzędzi.

- 9 Ustaw zapis sygnału wartości kompensacji GOQSM na NISKI. Tryb zapisu jest anulowany, a światelko migającego wskaźnika "KOMP." gaśnie.

Procedura nastawiania wartości przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu (detalu)

Wartości kompensacji położenia narzędzia można ustawić automatycznie ręcznie przesuwając narzędzie, aż dotknie czujnika. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta maszyny, aby zapoznać się z opisem operacji.

- 1 Wartości długości narzędzia są następnie obliczane w oparciu o współrzędne narzędzia.
- 2 Wykonaj ręczny dojazd do punktu referencyjnego.
Wskutek wykonania ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego zostanie ustawiony układ współrzędnych maszyny.
Wartość przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu obrabianego jest obliczana na podstawie układu współrzędnych narzędzia.
- 3 Ustaw tryb zapisu sygnału wartości przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu obrabianego WOQSM na WYSOKI. (Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta maszyny, aby zapoznać się z opisem operacji.)
CRT automatycznie zmienia się w ekran kompensacji przedmiotu, w obszarze stanu zaczyna migać wskaźnik WFST, który oznacza gotowość trybu wartości przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu.
- 4 Wybierz narzędzie, które ma zostać zmierzone.
- 5 Sprawdź numery kompensacji narzędzia.
Numer kompensacji narzędzia odpowiadający narzędziu, które ma być zmierzone, powinno być uprzednio ustawione za pomocą parametru Nr 5020.
Oprócz tego numer kompensacji narzędzia można ustawić automatycznie ustawiając sygnał wejściowy numeru kompensacji narzędzia (za pomocą parametru QNI Nr 5005#5=1).
Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta maszyny, aby zapoznać się z dalszymi szczegółami.
- 6 Przesuń ręcznie narzędzie do tylnej części przedmiotu obrabianego.
- 7 Umieść krawędź narzędzia w tylnej części (czujnik) przedmiotu obrabianego za pomocą przemieszczenia kółkiem ręcznym.
Wartość przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu obrabianego na osi Z jest ustawiana automatycznie.
- 8 Dokonaj posuwu narzędzia.
- 9 Ustaw tryb zapisu sygnału wartości przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu obrabianego WOQSM na NISKI. Tryb zapisu jest anulowany, a światelko migającego wskaźnika "KOMP." gaśnie.
(Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta maszyny, aby zapoznać się z opisem operacji.)

11.4.4 Wprowadzanie wartości kompensacji wg współrzędnych względnych

Odpowiednią wartość kompensacji narzędzia można ustawić przesuwając narzędzie, aż osiągnie żądane położenie odniesienia.

Procedura wprowadzania wartości kompensacji

- 1 Ręcznie przesuń narzędzie do położenia odniesienia.
- 2 Sprowadź współrzędne względne wzdłuż osi na 0 (zobacz Podrozdz. III-11.1.2).
- 3 Przesuń narzędzie, dla którego mają być ustawione wartości kompensacji, do położenia odniesienia.
- 4 Wybierz ekran kompensacji długości narzędzia. Przesuń kursor na wartość kompensacji, która ma być ustawiona, za pomocą klawiszy kursora.

| KOMPENSACJA/GEOMETR. | | | 00001 N00000 | |
|------------------------------|-------|---------|--------------|---|
| NR | X | Z. | R | T |
| G 001 | 0.000 | 1.000 | 0.000 | 0 |
| G 002 | 1.486 | -49.561 | 0.000 | 0 |
| G 003 | 1.486 | -49.561 | 0.000 | 0 |
| G 004 | 1.486 | 0.000 | 0.000 | 0 |
| G 005 | 1.486 | -49.561 | 0.000 | 0 |
| G 006 | 1.486 | -49.561 | 0.000 | 0 |
| G 007 | 1.486 | -49.561 | 0.000 | 0 |
| G 008 | 1.486 | -49.561 | 0.000 | 0 |
| AKTUALNA POZYCJA (WZGL. DNA) | | | | |
| U | 0.000 | W | 0.000 | |
| V | 0.000 | H | 0.000 | |

>X_

HND **** * * * 16:05:59

[SZUK.N] [POMIAR] [WP.WZG.] [+WPROW] [WPROW]

- 5 Naciśnij klawisz adresowy **X** (lub **Z**) i klawisz programowalny **[WP.WZG.]**.

Objaśnienia

- **Kompensacja geometryczna i zużycia**



Jeżeli powyższe operacje wykonywane są na ekranie kompensacji geometrii narzędzia, to wprowadzane są wartości kompensacji geometrii narzędzia, a wartości kompensacji zużycia narzędzia nie zmieniają się.

Jeżeli powyższe operacje wykonywane są na ekranie kompensacji zużycia narzędzia, to wprowadzane są wartości kompensacji zużycia narzędzia, a wartości kompensacji geometrii narzędzia nie zmieniają się.

11.4.5**Nastawa wartości przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu**

Ustawiony układ współrzędnych można przesunąć, jeżeli układ współrzędnych ustawiony za pomocą polecenia G50 (lub G92 dla układu kodu G B lub C), albo automatyczne ustawienie układu współrzędnych jest inne niż układ współrzędnych przedmiotu obrabianego wyznaczony podczas programowania.

Procedura nastawiania wartości przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu (obrabianego)

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny  .
- 2 Naciśnij klawisz następnego menu  kilka razy, aż zostanie wyświetlony ekran z klawiszem programowalnym **[P.WSPD]**.

PRZESUN.WSPL.DETALU

00001 N00000

(WART.PRZESUN.) (POMIAR)

X 0.000 X 0.000

Z 0.000 ZO.000

AKTUALNA POZYCJA (WZGLEDNA)

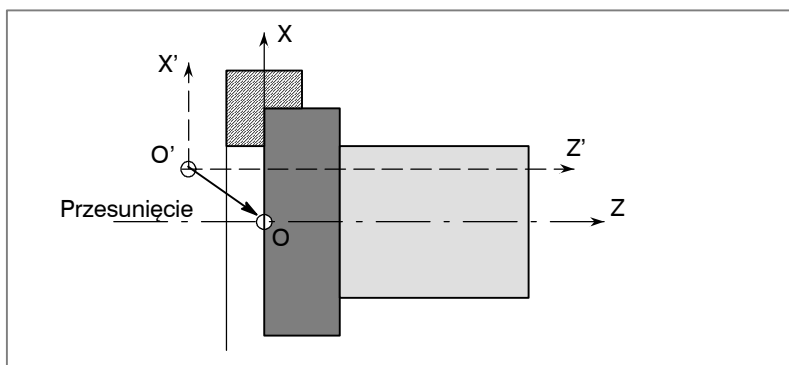
U 0.000 W 0.000

> MZ100._

MDI **** * 16:05:59

[] [P.WSPD] [] [+WPROW] [WPROW]

- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[P.WSPD]**.
- 4 Przesuń kursor za pomocą klawiszy kursora do osi, wzdłuż której ma być przesunięty układ współrzędnych.
- 5 Wpisz wartość przesunięcia i naciśnij klawisz programowalny **[WPROW.]**.



Objaśnienia

- **Kiedy wartości przesunięcia stają się dostępne**
- **Polecenie ustawienia wartości przesunięcia i układu współrzędnych**
- **Ustawianie wartości przesunięcia i układu współrzędnych**
- **Wartość średnicy lub promienia**

Wartości przesunięcia stają się dostępne natychmiast po ustawieniu.

Ustawienie polecenia (G50 lub G92) w celu wyznaczenia układu współrzędnych dezaktywuje ustawione wartości przesunięcia.

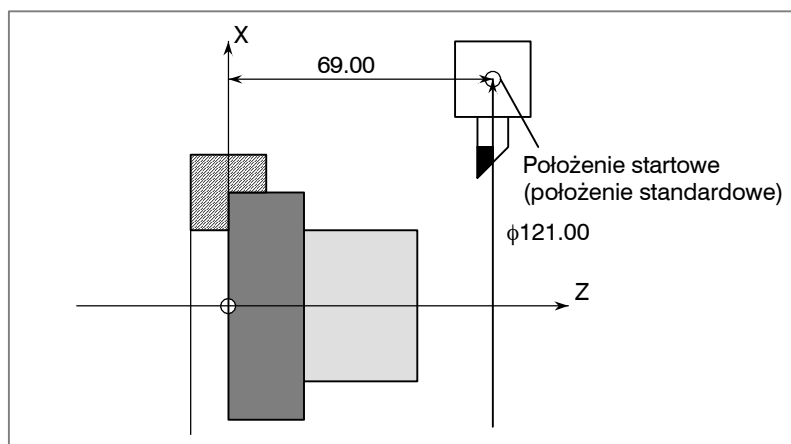
Przykład Jeśli zadano G50 X100.0 Z80.0; układ współrzędnych jest tak ustalany, aby położenie odniesienia bieżącego narzędzia wynosiło $X=100.0$, $Z=80.0$ niezależnie od wartości przesunięcia.

Jeżeli wykonywane jest automatyczne ustawianie układu współrzędnych za pomocą ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego po ustawieniu wartości przesunięcia, to układ współrzędnych jest przesuwany natychmiast.

Promień lub średnica jako wartość przesunięcia w osi X zależy od nastawy dokonanej w programie.

Przykłady



Jeżeli bieżącym położeniem punktu referencyjnego jest $X=121.0$ (średnica), $Z=69.0$ z uwzględnieniem początku przedmiotu, ale powinno być $X=120.0$, $Z=70.0$, należy nastawić następujące wartości przesunięcia:
 $X=1.0$, $Z=-1.0$



11.4.6 Przesunięcie w osi Y

Można ustawić wartości korekcji położenia narzędzia wzdłuż osi Y. Możliwe jest również wprowadzenie wartości kompensacji. Dla osi Y nie jest możliwe zadawanie bezpośrednie wartości kompensacji narzędzia ani funkcja B zadawania bezpośredniego dla zmierzonej kompensacji narzędzia.

Procedura nastawiania wartości kompensacji narzędzia osi Y

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 2 Naciśnij klawisz następnego menu  kilka razy, aż zostanie wyświetlony ekran z klawiszem programowalnym **[KOMP 2]**.
- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[KOMP 2]**. Wyświetlany jest ekran kompensacji osi Y.

| KOMPENSACJA | | 00001 N00000 | |
|-----------------------------|---------|--------------|------------|
| NR | Y | | |
| 01 | 10.000 | | |
| 02 | 0.000 | | |
| 03 | 0.000 | | |
| 04 | 40.000 | | |
| 05 | 0.000 | | |
| 06 | 0.000 | | |
| 07 | 0.000 | | |
| 08 | 0.000 | | |
| AKTUALNA POZYCJA (WZGLEDNA) | | | |
| U | 100.000 | W | 100.000 |
| >_ | | | |
| MDI **** * * * | | 16:05:59 | |
| [KOMP 2] | | [P.WSPD] | [(OPRC)] |

- 3-1 Naciśnij klawisz programowalny **[GEOM]**, aby wyświetlić wartości kompensacji geometrii narzędzia wzdłuż osi Y.

| KOMPENSACJA/GEOMETR. | | 00001 N00000 | |
|-----------------------------|---------|--------------|------------|
| NR | Y | | |
| G 01 | 10.000 | | |
| G 02 | 0.000 | | |
| G 03 | 0.000 | | |
| G 04 | 40.000 | | |
| G 05 | 0.000 | | |
| G 06 | 0.000 | | |
| G 07 | 0.000 | | |
| G 08 | 0.000 | | |
| AKTUALNA POZYCJA (WZGLEDNA) | | | |
| U | 100.000 | W | 100.000 |
| >_ | | | |
| MDI **** * * * | | 16:05:59 | |
| [ZUZYC] | | [GEOM] | [(OPRC)] |

3-2 Naciśnij klawisz programowalny **[ZUZYC]**, aby wyświetlić wartości kompensacji zużycia narzędzia wzdłuż osi Y.

```

KOMPENSACJA/ZUZYCIE                                00001 N00000
  NR      Y
W 01     10.000
W 02      0.000
W 03      0.000
W 04     40.000
W 05      0.000
W 06      0.000
W 07      0.000
W 08      0.000
AKTUALNA POZYCJA (WZGLEDNA)
  U    100.000      W    100.000
>._
MDI **** * 16:05:59
[ ZUZYC ] [ GEOM ] [      ] [ (OPRC) ]

```

4 Umieść kursor na numerze kompensacji narzędzia, który ma być zmieniony stosując jedną z poniższych metod:

- Przesuń kursor do numeru kompensacji narzędzia, który ma być zmieniony za pomocą klawiszy strony i kursora.
- Wpisz numer kompensacji narzędzia i naciśnij klawisz programowalny **[SZUK.N]**.

5 Wpisz wartość kompensacji.

6 Naciśnij klawisz programowalny **[ZUZYC]**. Wartość kompensacji jest teraz ustawiona i wyświetlona.

```

KOMPENSACJA/ZUZYCIE                                00001 N00000
  NR      Y
W 01      0.000
W 02      0.000
W 03      0.000
W 04     40.000
W 05      0.000
W 06      0.000
W 07      0.000
W 08      0.000
AKTUALNA POZYCJA (WZGLEDNA)
  U    100.000      W    100.000
>._
MDI **** * 16:05:59
[ SZUK.N ] [ POMIAR ] [ WP.WZG. ] [ +WPROW ] [ WPROW ]

```

Procedura wprowadzania wartości kompensacji

Aby ustawić współrzędne względne wzdłuż osi Y jako wartości kompensacji:


- 1 Przesuń narzędzie referencyjne do położenia odniesienia.
- 2 Sprowadź współrzędną względną Y na 0 (zobacz Podrozdz. III-11.1.2).
- 3 Przesuń narzędzie, dla którego mają być ustawione wartości kompensacji, do położenia odniesienia.
- 4 Przesuń kursor na wartość, na jaką ma być ustawiony numer kompensacji narzędzia, naciśnij Y, a następnie naciśnij klawisz programowalny **[WP.WZG]**.
Współrzędna względna Y (lub V) jest teraz ustawiona jako wartość kompensacji.



11.4.7**Wyświetlanie
i wpisywanie danych
nastaw**

Dane takie, jak np. znacznik kontroli TV i kod dziurkowania są ustawiane na ekranie danych nastawczych. Na ekranie tym operator może również aktywować/deaktywować zapisywanie parametrów, aktywować/deaktywować automatyczne wstawianie numerów bloku w edycji programu oraz dokonywać ustawień w celu porównywania numerów bloków oraz funkcji zatrzymania.

Zobacz Rozdział III-10 w celu uzyskania szczegółów na temat automatycznego wstawiania numerów bloków oraz Podrozdział III-11.4.8 w celu uzyskania szczegółów na temat porównywania numerów bloków oraz funkcji zatrzymania. Niniejszy podrozdział opisuje sposób nastawy danych.

Procedura nastawiania danych nastaw

- 1 Wybierz tryb MDI .
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny  .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[NASTAW]**, aby wyświetlić ekran danych nastawczych. Ekran ten składa się z kilku stron.

Naciskaj klawisz strony  lub klawisz strony  , aż zostanie wyświetlony żądany ekran.

Przykład ekranu danych nastawczych pokazany jest poniżej:

```

NASTAWA (POMOCNICZE)                                00001 N00000

ZAPIS PARAMETRU   = 1 (0:N-DOZW. 1:DOZW.)
SPRAWDZANIE TV    = 0 (0:WYL.   1:ZAL)
KOD WYJSCIOWY     = 1 (0:EIA    1:ISO)
JEDN.ZADAWANIA    = 0 (0:MM     1:CAL)
KANAL WE/WY       = 0 (0-3: KANAL NR)
NR BLOKU           = 0 (0:WYL.   1:ZAL.)
FORMAT TASMY      = 0 (0:N-ZAM.  1:F15)
NR BLOKU           = 0 (NR PROGRAMU)
NR BLOKU STOP     = 0 (NR BLOKU)

```

```

> _
MDI **** * 16:05:59
[ KOMP ] [ NASTAW ] [ DETAL ] [ ] [ (OPRC) ]

```

```

NASTAWA (POMOCNICZE)                                00001 N00000





LUST.ODBICIE X= 0 (0:WYL   1:ZAL)
LUST.ODBICIE Z= 0 (0:WYL   1:ZAL.)

```

```

> _
MDI **** * 16:05:59
[ KOMP ] [ NASTAW ] [ DETAL ] [ ] [ (OPRC) ]

```

- 4 Przesuń kursor do elementu, który ma być zmieniony, naciskając klawisze kursora  ,  ,  , lub  .
- 5 Wpisz nową wartość i naciśnij klawisz programowalny [WPROW].

Treść nastawień

• ZAPIS PARAMETRU

Nastawienie, czy zapisywanie parametrów jest dozwolone czy nie.

0 : Wyłączony

1 : Włączony

• SPRAWDZANIE TV

Nastawianie w celu wykonania kontroli TV.

0 : Bez kontroli TV

1 : Z kontrolą TV

• KOD WYJSCIOWY

Nastawienie kodu wyprowadzania danych przez interfejs czytnika/dziurkarki.

0 : Wyjście kodu EIA

1 : Wyjście kodu ISO

• JEDN. ZADAWANIA

Nastawianie jednostki zadawania programu, w układzie calowym lub metrycznym

0 : Metryczny

1 : Calowy

• KANAŁ WE/WY

Użycie kanału interfejsu czytania/wysłania.

0 : Kanał 0

1 : Kanał 1

2 : Kanał 2

3 : Kanał 3

• NR BLOKU STOP

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 TASMY

Nastawianie konwersji formatu taśmy dziurkowanej F15.

0 : Brak konwersji formatu taśmy.

1 : Konwersja formatu taśmy.

Zobacz PROGRAMOWANIE w celu zapoznania się ze szczegółami formatu taśmy F15.

• 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 wyłączone

1 : Odbicie lustrzane włączone




• Pozostałe

Można również nacisnąć klawisz strony  lub klawisz strony  , aby wyświetlić ekran NASTAWA (FUN.CZAS.). Zobacz Podrozdział III-11.4.9, aby zapoznać się ze szczegółami tego ekranu.

11.4.8 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

- 1 Wybierz tryb **MDI** .
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny  .
- 3 Naciśnij klawisz programowy wyboru rozdziału [NASTAW] .
- 4 Naciskaj klawisz strony  lub klawisz strony  kilka razy, aż wyświetli się następujący ekran.

```

NASTAWA (POMOCICZE)                00001 N00000

ZAPIS PARAMETRU = 1 (0:N-DOZW. 1:DOZW.)
SPRAWDZANIE TV  = 0 (0:WYL.   1:ZAL.)
KOD WYJSCIOWY   = 1 (0:EIA   1:ISO)
JEDN.ZADAWANIA  = 0 (0:MM    1:CAL)
KANAL WE/WY     = 0 (0-3: KANAL NR)
NR BLOKU        = 0 (0:WYL.   1:ZAL.)
FORMAT TASMY    = 0 (0:N-ZAM. 1:F10/11)
NR BLOKU STOP   = 0 (NR PROGRAMU)
NR BLOKU STOP   = 11 (NR BLOKU)

```

```

> _
MDI **** * 16:05:59
[ KOMP ] [ NASTAW ] [ DETAL ] [ (OPRC) ]

```

- 5 Wpisz (NR PROGRAMU) dla NR BLOKU STOP numer (1 do 9999) programu zawierający numer bloku, przy którym zatrzyma się operacja.
- 6 Wpisz (NR BLOKU) dla NR BLOKU STOP numer bloku (zawierający maks. pięć cyfr), przy którym zostanie zatrzymana operacja.
- 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. Przy włączaniu zasilania, numer bloku ustawiany jest na 0.

- **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 tym przykładzie jeśli ustalony z góry numer zostanie znaleziony, 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.

11.4.9 Wyświetlenie i ustawianie czasu wykonania programu, 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

- 1 Wybierz tryb **MDI**
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 3 Naciśnij klawisz programowy wyboru rozdziału **[NASTAW]**.
- 4 Naciskaj klawisz strony  lub klawisz strony  kilka razy, aż wyświetli się następujący ekran.

| NASTAWA (FUN.CZAS.) | | 00001 N00000 |
|---------------------|--------------|----------------------|
| CAL.LICZ.CZESCI | = 14 | |
| WYM.LICZ.SZTUK | = 0 | |
| WYPR.LICZ.SZTUK | = 23 | |
| CZAS ZAŁACZENIA | = 4H 31M | |
| CZAS PRACY AUTO | = 0H 0M 0S | |
| CZAS OBROBKI | = 0H 37M 5S | |
| OGOLNODOSTEPNY | = 0H 0M 0S | |
| CZAS CYKLU | = 0H 0M 0S | |
| DATA | = 2001/06/05 | |
| CZAS | = 11:32:52 | |
| > _ | | S 0 T0000 |
| MDI **** * * * | 16:05:59 | |
| [KOMP] | [NASTAW] | [DETAL] [(OPRC)] |

- 5 Aby ustawić liczbę wymaganych sztuk, przesunij 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]**.

Wyświetlane pozycje

- **CAL. LICZ.CZESCI**
- **WYM. LICZ. SZTUK**

Wartość ta zwiększa się o jeden, kiedy wykonywany jest kod M02, M30 lub M, określony za pomocą parametru 6710. Tej wartości nie można ustawić na powyższym ekranie. Ustaw ją w parametrze 6712.

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 6710. Można ją również ustawić za pomocą parametru 6711. Zwykle wartość ta jest zerowana, kiedy dojdzie do liczby wymaganych sztuk. Szczegóły – patrz podręcznik producenta maszyny.

• CZAS ZAŁĄCZENIA

Wyświetla całkowity czas załączenia zasilania. Wartości tej nie można ustawić na powyższym ekranie, ale należy ją ustawić wstępnie w parametrze 6750.

• CZAS PRACY AUTO

Wskazuje całkowity czas wykonania programu podczas operacji automatycznej, wyłączając czas zatrzymania i stopu posuwu. Wartość tę można ustawić wstępnie w parametrze 6751 lub 6752.

• CZAS OBROBK

Wyświetla całkowity czas potrzebny do obróbki obejmującej posuw skrawania, tj. interpolację liniową (G01) i kołową (G02 lub G03). Wartość tę można ustawić w parametrze 6753 lub 6754.

• OGOLNODOSTEPNY

Wartość tę można zastosować, na przykład, jako całkowity czas przepływu chłodziwa. Szczegóły p. 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.

Objaśnienia**• 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 deaktywacja 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. Ustawienie “M” i “S” czasu pracy jest możliwe w zakresie od 0 do 59.

Nie można ustawić wartości ujemnych dla całkowitej liczby obrabianych sztuk.

• Ustawienia czasu


Nie można ustawić wartości ujemnej, ani wartości przekraczającej wartości w poniższej tabeli.

| Pozycja | Wartość maksymalna | Pozycja | Wartość maksymalna |
|---------|--------------------|---------|--------------------|
| Rok | 2085 | Godzina | 23 |
| Miesiąc | 12 | Minuta | 59 |
| Dzień | 31 | Sekunda | 59 |



11.4.10 Wyświetlenie i ustawianie wartości korekcji zera detalu

Wyświetla wartość korekcji zera przedmiotu obrabianego dla każdego układu współrzędnych przedmiotu obrabianego (G54 do G59) oraz zewnętrzną wartość korekcji zera przedmiotu obrabianego. Na poniższym ekranie można ustawić wartość korekcji zera detalu oraz zewnętrzną wartość korekcji zera.

Procedura wyświetlania i ustawiania wartości korekcji zera przedmiotu obrabianego

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 2 Naciśnij klawisz programowy wyboru rozdziału **[DETAL]**. Wyświetlany jest ekran układu współrzędnych przedmiotu obrabianego.

| WSPOLRZEDNE DETALU | | | | 00001 N00000 | | | |
|--|--------|--------|--------|--------------|-------|---------|---------|
| NR | | DANE | | NR | | DANE | |
| 00 | X | 0.000 | | 02 | X | 152.580 | |
| | (ZEWN) | Z | 0.000 | | (G55) | Z | 234.000 |
| 01 | X | 20.000 | | 03 | X | 300.000 | |
| | (G54) | Z | 50.000 | | (G56) | Z | 200.000 |
| > _ | | | | S 0 T0000 | | | |
| MDI **** * * * * | | | | 16:05:59 | | | |
| [KOMP] [NASTAW] [DETAL] [] [(OPERAC)] | | | | | | | |

- 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 strony do góry  lub w dół .
- Wpisz numer układu współrzędnych przedmiotu obrabianego (0: zewnętrzna korekcja zera przedmiotu obrabianego, 1 do 6: układy współrzędnych przedmiotu obrabianego G54 do G59) i naciśnij klawisz programowalny wyboru operacji **[SZUK.N]**.
- 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 kompensacji.
- 8 Załącz klucz zabezpieczenia danych, aby uniemożliwić zapis.

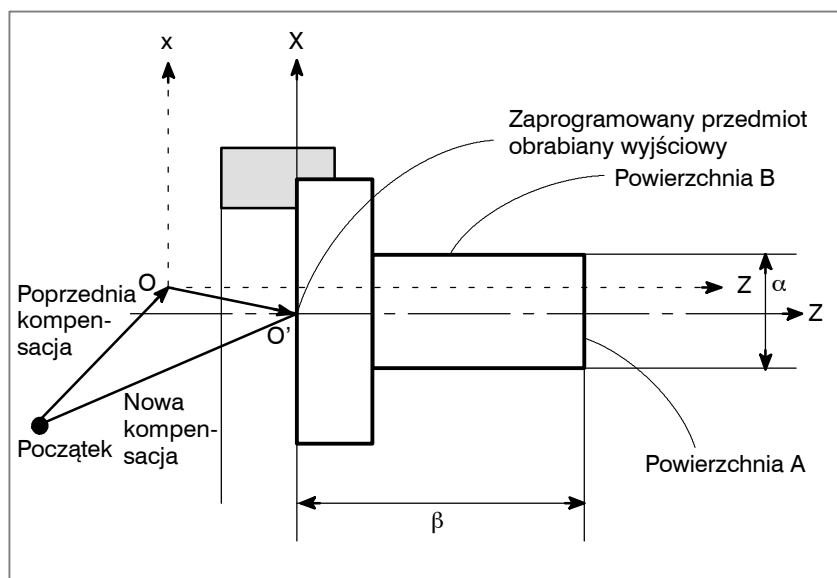
11.4.11


Bezpośrednie wprowadzanie zmierzonych wartości korekcji zera detalu

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 wprowadzania zmierzonych wartości korekcji zera przedmiotu obrabianego



- 1 Jeżeli przedmiot obrabiany ma kształt jak na powyższym rysunku, dosuń ręcznie do powierzchni A.
- 2 Przesuń narzędzie wzdłuż osi X nie zmieniając współrzędnej Z, a następnie zatrzymaj wrzeciono.
- 3 Zmierz odległość β pomiędzy powierzchnią A a zaprogramowanym punktem początkowym układu współrzędnych przedmiotu obrabianego, jak na rysunku.
- 4 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 5 Aby wyświetlić ekran ustawień wartości korekcji zera przedmiotu obrabianego, naciśnij klawisz programowy wyboru rozdziału [DETAIL].

| WSPOLRZEDNE DETALU | | | | 01234 N56789 | | | |
|-------------------------|---|-------|--|------------------------|---|-------|--|
| (G54) | | | | | | | |
| NR | | DANE | | NR | | DANE | |
| 00 | X | 0.000 | | 02 | X | 0.000 | |
| (EXT) | Z | 0.000 | | (G55) | Z | 0.000 | |
| 01 | X | 0.000 | | 03 | X | 0.000 | |
| (G54) | Z | 0.000 | | (G56) | Z | 0.000 | |
| > Z100. | | | | S 0 T0000 | | | |
| MDI **** * * * * | | | | 16:05:59 | | | |
| [SZUK.N] [POMIAR] [| | | |] [+WPROW] [WPROW] | | | |

- 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 oś Z).
- 8 Wpisz zmierzoną wartość (α), a następnie naciśnij klawisz programowalny **[POMIAR]**.
- 9 Dosuń w trybie ręcznym do powierzchni B.
- 10 Przesuń narzędzie wzdłuż osi Z nie zmieniając współrzędnej X, a następnie zatrzymaj wrzeciono.
- 11 Zmierz średnicę powierzchni A (α), a następnie wpisz ją na osi X.

Ograniczenia

- Kolejne wprowadzanie
- Podczas wykonywania programu
- Inne wartości przesunięcia

Nie można wprowadzić kompensacji dla dwóch lub więcej osi jednocześnie.

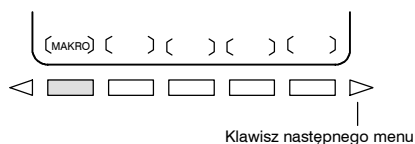
Nie można skorzystać z tej funkcji w trakcie wykonywania programu.



Wszystkie przesunięcia zadane dla układu współrzędnych przedmiotu obrabianego lub kompensacji zewnętrznej pozostają dostępne podczas korzystania z tej funkcji.

11.4.12 Wyświetlanie i nastawianie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika







Wyświetla wspólne zmienne (parametry) (#100 do #149 lub #100 do #199 oraz #500 do #531 lub #500 do #999) na CRT. Jeżeli wartość bezwzględna dla ogólnodostępnej zmiennej przekracza 99999999, wyświetlane jest *****. Na poniższym ekranie można ustawić wartości zmiennych. Można również ustawić zmienne współrzędne względne.

Procedura wyświetlania i nastawiania ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika



- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 2 Naciśnij klawisz następnego menu , a następnie klawisz programowy wyboru rozdziału **[MAKRO]**. Wyświetli się następujący ekran:

| ZMIENNE | | 00001 N00000 | |
|-----------------------------|------------|---------------|-----------|
| NR | DANE | NR | DANE |
| 100 | 1000.000 | 108 | 0.000 |
| 101 | 0.000 | 109 | 40000.000 |
| 102 | -50000.000 | 110 | 153020.00 |
| 103 | 0.000 | 111 | 0001.000 |
| 104 | 1238501.0 | 112 | 0.000 |
| 105 | 0.000 | 113 | 20000.000 |
| 106 | 0.000 | 114 | 0.000 |
| 107 | 0.000 | 115 | 0.000 |
| AKTUALNA POZYCJA (WZGLEDNA) | | | |
| U0.000 | | W 0.000 | |
| > _ | | S 0 T0000 | |
| MDI **** * * * | | 16:05:59 | |
| [SZUK.N] [| |] [WP.WZG.] [| |
| | |] [WPROW] | |

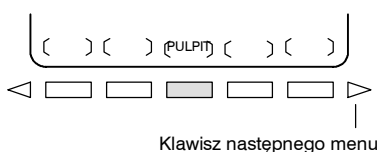
- 3 Przesuń kursor na numer zmiennej, która ma być ustawiona za pomocą jednej z poniższych metod:
 - Wpisz numer zmiennej i naciśnij klawisz programowalny **[SZUK.N]**.
 - Przesuń kursor do numeru zmiennej, która ma być ustawiona naciskając klawisze strony  i/lub  oraz klawisze kursora , ,  i/lub .
- 4 Wpisz dane za pomocą klawiszy numerycznych i naciśnij klawisz programowalny **[WPROW]**.
- 5 Naciśnij klawisz adresowy, aby ustawić współrzędną względną zmiennej **[X]** lub klawisz strony **[Z]**, a następnie naciśnij klawisz programowalny **[WPWZG]**.
- 6 Aby ustawić pustą zmienną, naciśnij klawisz programowalny **[WPROW]**. Pole wartości dla zmiennej robi się puste.

11.4.13 Wyświetlanie i nastawianie programowego pulpitu operatora

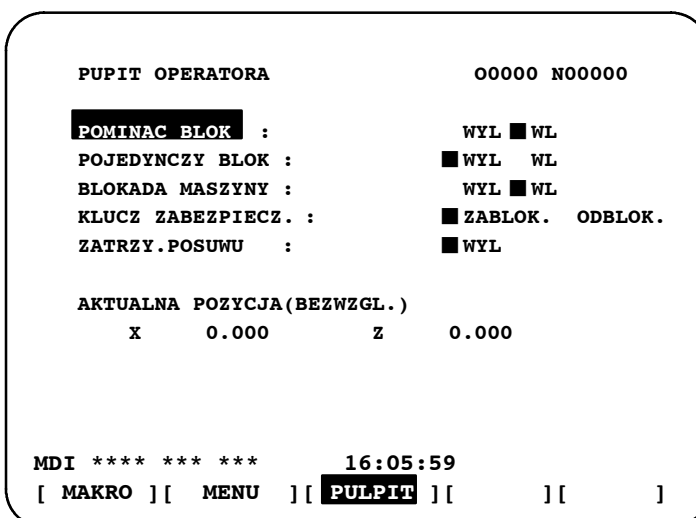
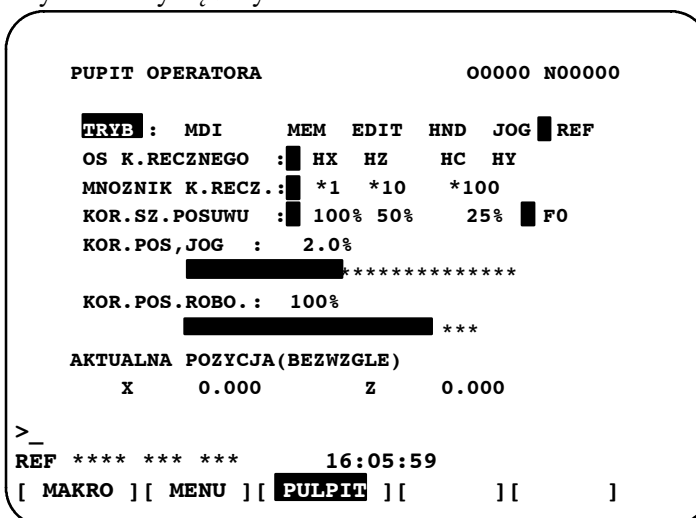
Dzięki tej funkcji można sterować funkcjami przełączników na pulpicie obsługi maszyny z klawiatury MDI.

Posuw impulsowy można wykonywać za pomocą klawiszy numerycznych.




Procedura wyświetlania i nastawiania programowego pulpitu operatora

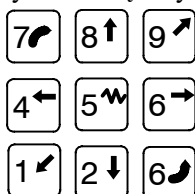


- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 2 Naciśnij klawisz następnego menu , a następnie klawisz programowy wyboru rozdziału **[PULPIT]** .
- 3 Ekran ten składa się z kilku stron.
Naciskaj klawisz strony lub klawisz strony , aż zostanie wyświetlony żądany ekran.



- 4 Przesuń kursor do żadanego przełącznika naciskając klawisz kursora lub .

- 5 Naciśnij klawisz kursora  lub , aby przesunąć oznaczenie ■ w dowolne położenie i ustawić żądany stan.
- 6 Naciśnij jeden z następujących klawiszy strzałek, aby wykonać posuw impulsowy. Naciśnij  wraz z klawiszem strzałki, aby wykonać ręczny ciągły szybki posuw.



Objaśnienia

- **Dozwolone operacje**

Dozwolone operacje na programowym pulpicie operatora pokazano poniżej. Wyboru CRT albo pulpitu obsługi maszyny dla każdej grupy operacji można dokonać za pomocą parametru 7200.

Grupa 1: Wybór trybu

Grupa 2: Wybór osi posuwu impulsowego, ręczny ciągły szybki posuw

Grupa 3: Wybór osi posuwu elektronicznego kółka ręcznego, wybór powiększenia kółka ręcznego x1, x10, x100

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

- **Wyświetlacz**

Grupy, dla których wybierany jest pulpit obsługi maszyny za pomocą parametru 7200, nie są wyświetlane na programowym pulpicie operatora.

- **Ekrany, dla których dopuszczalny jest posuw impulsowy**

Jeżeli CRT wskazuje ekran inny 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.

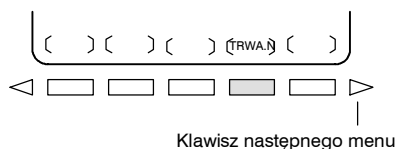
- **Przełączniki ogólnego zastosowania**





Dodano osiem przełączników definiowanych opcjonalnie jako rozszerzenie funkcji programowego pulpitu operatora. Nazwy tych przełączników można ustawić za pomocą parametrów jako ciągi znaków złożonych maks. z 8 znaków. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta maszyny, aby zapoznać się ze znaczeniami tych przełączników

11.4.14 Wyświetlenie i nastawianie danych zarządzania okresami trwałości narzędzi

Dane okresów trwałości narzędzia można wyświetlić, aby poinformować operatora o aktualnym stanie zarządzania okresami trwałości narzędzi. Grupy wymagające wymiany narzędzi są również wyświetlane. Licznik czasu pracy narzędzia dla każdej grupy można wstępnie ustawić na dowolną wartość. Dane narzędzia (dane wykonania) można zerować lub kasować. Aby zarejestrować lub zmienić dane zarządzania okresami trwałości narzędzi, należy utworzyć i wykonać program. Aby zapoznać się ze szczegółami zobacz Objasnienia w niniejszym rozdziale.

Procedura wyświetlania i nastawiania danych zarządzania okresami trwałości narzędzi



- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny  .
- 2 Naciśnij klawisz następnego menu  , aby wyświetlić klawisz programowy wyboru rozdziału **[TRWA.N]**.
- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[TRWA.N]**.
- 4 Jedna strona wyświetla dane dotyczące dwóch grup. Naciśnięcie klawisza strony  lub klawisza strony  powoduje kolejne wyświetlanie danych dotyczące następujących grup. U dołu każdej strony wyświetlane są maks. cztery numery grup, dla których wydawany jest sygnał wymiany narzędzi. Strzałka pokazana na rysunku jest wyświetlana dla pięciu lub więcej grup, jeżeli istnieją.



```

DANE TRWAL.NARZEDZ. :          03000 N00060
                        WYBRANA GRUPA 000
GRUPA 001 : TRWAL.    0150  UZYTE    0000
0034 0078 0012 0056
0090 0035 0026 0061
0000 0000 0000 0000
0000 0000 0000 0000

GRUPA 002 : TRWAL.    1400  UZYTE    0000
0062 0024 0044 0074
0000 0000 0000 0000
0000 0000 0000 0000
0000 0000 0000 0000

DO ZMIANY : 003 004 005 006 --->
> -
MEM **** * 16:05:59
[ MAKRO ] [ ] [ PULPIT ] [ TRWA.N ] [ (OPRC) ]

```

- 5 Aby wyświetlić stronę zawierającą dane dla grupy, wpisz numer grupy i naciśnij klawisz programowalny **[SZUK.N]**. Kursor można przesunąć do dowolnej grupy naciskając klawisz kursora  lub  .
- 6 Aby zmienić wartość pomiaru okresu pracy dla danej grupy, najedź na nią kursorem, wpisz nową wartość (czterocyfrową) i naciśnij **[WPROW]**. Pomiar okresu pracy dla grupy wskazanej przez kursor jest nastawiony na wpisaną wartość. Inne dane dla grupy nie zmieniają się.

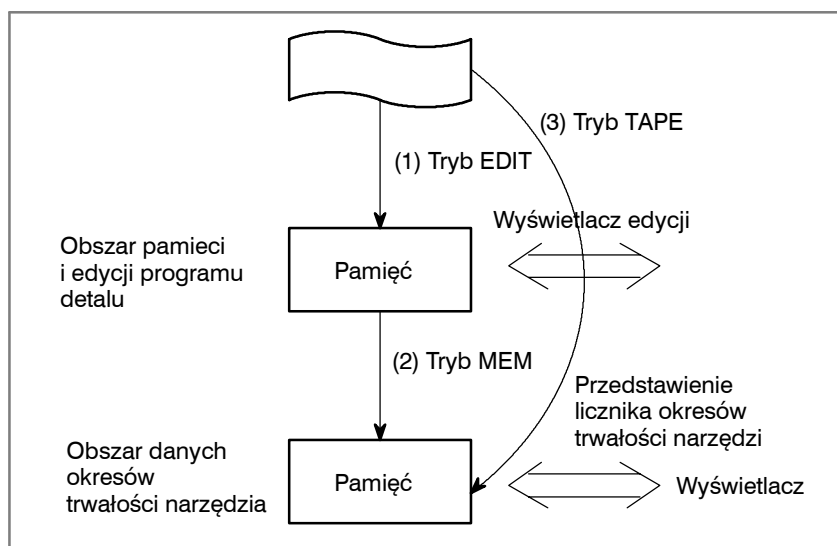
- 7 Aby wyzerować dane narzędzia, postaw kursor na grupie, która ma być wyzerowana, a następnie naciśnij klawisze programowalne [(OPRC)], [KASUJ] i [WYKONA] w tej kolejności.

Wszystkie dane wykonania dla grupy wskazanej przez kursor są kasowane wraz z oznaczeniami (@, #, albo *).

Objaśnienia

- **Rejestracja danych zarządzania okresami trwałości narzędzi**

Dane zarządzania okresami trwałości narzędzi muszą być wykonane w celu zarejestrowania ich w pamięci CNC.



- (1) Załaduj program zarządzania okresami trwałości narzędzi w trybie EDIT tak, jak w przypadku zwykłej taśmy papierowej CNC.

Po zarejestrowaniu programu w pamięci programu cząstkowego będzie on gotowy do wyświetlenia i edycji.

- (2) Wykonaj operację startu cyklu w trybie MEM, aby uruchomić program. Dane zostaną wprowadzone do pamięci w obszarze pamięci danych okresów trwałości narzędzia; w tym samym czasie już istniejące dane okresów trwałości narzędzia wszystkich grup zostaną anulowane, a pomiary okresu pracy – skasowane. Dane raz wprowadzone do pamięci nie są kasowane po wyłączeniu zasilania.



- (3) Wykonanie operacji startu cyklu w trybie TAPE (taśmy dziurkowanej) zamiast operacji (1) powoduje wpisanie zawartości programu bezpośrednio do pamięci obszaru danych okresów trwałości narzędzia. Jednak w tym przypadku, nie można go wyświetlić ani edytować, jak w punkcie (1). W zależności od konfiguracji producenta tryb TAPE (taśmy dziurkowanej) nie zawsze jest zainstalowany.

• Treść wyświetlacza

| | | | |
|-----------------------|-------|-----------------|-----------------------|
| DANE TRWAL.NARZEDZ. : | | 03000 N00060 | |
| WYBRANA GRUPA 000 | | | |
| GRUPA 001 | : | TRWAL. 0150 | UZYTO 0007 |
| *0034 | #0078 | @0012 | 0056 |
| 0090 | 0035 | 0026 | 0061 |
| 0000 | 0000 | 0000 | 0000 |
| 0000 | 0000 | 0000 | 0000 |
| | | | |
| GRUPA 002 | : | TRWAL. 1400 | UZYTO 0000 |
| 0062 | 0024 | 0044 | 0074 |
| 0000 | 0000 | 0000 | 0000 |
| 0000 | 0000 | 0000 | 0000 |
| 0000 | 0000 | 0000 | 0000 |
| | | | |
| DO ZMIANY | : | 003 004 005 006 | ---> |
| > _ | | | |
| MEM **** | *** | *** | 16:05:59 |
| [MAKRO] | [] | [PULPIT] | [TRWA.N] [(OPRC)] |

- Pierwsza linia jest linią tytułową.
- W drugiej linii wyświetlany jest numer grupy bieżącego polecenia. Jeżeli w bieżącym poleceniu nie ma numeru grupy, wyświetlane jest 0.
- W liniach 3 do 7 wyświetlane są dane okresów trwałości narzędzia tej grupy.
Trzecia linia wyświetla numer grupy, okres trwałości i użytą liczbę. Pomiar okresu trwałości wybiera się za pomocą parametru LTM (Nr 6800#2) w postaci minut (lub godzin), albo liczby okresów używania.
W liniach 4 do 7 wyświetlane są numery narzędzia. W takim przypadku narzędzie jest wybierane w kolejności 0034 → 0078 → 0012 → 056 → 0090 ...
Znaczniki znaków przed numerem narzędzia jest następujące:
* : Pokazuje zakończenie okresu trwałości.
: Pokazuje, że polecenie pominięcia zostało przyjęte.
@ : Pokazuje, że narzędzie jest aktualnie w użyciu.
Pomiar okresu pracy zlicza czas dla narzędzia z @.
“*” będzie wyświetlone, kiedy następne polecenie będzie wyświetlone w grupie, do której należy.
- Linie 8 do 12 to następne grupy danych żyżycia w stosunku do grupy wyświetlonej w liniach 3 do 7.
- W linii 13 wyświetlany jest numer grupy po emisji sygnału wymiany narzędzi. Wyświetlanie numerów grupy następuje w kolejności narastającej. Jeżeli nie można jej wyświetlić w całości, wyświetlane jest “--->”.

11.4.15**Nastawy i wyświetlanie
kompensacji narzędzia
w osi B****Nastawienia i wyświetlania kompensacji długości narzędzia wzdłuż osi B**


- 1 Naciśnij .
- 2 Naciśnij . Następnie naciśnij klawisz wyboru rozdziału **[KOMP B]**.
 - Przypadek braku opcji geometri narzędzia i kompensacji zużycia

| KOMPENSACJA(OS B) | | 00200 N00000 |
|------------------------------------|----------|--------------|
| NR | DANE | |
| 51 | -999.999 | |
| 52 | -999.999 | |
| 53 | -999.999 | |
| 54 | -999.999 | |
| 55 | -999.999 | |
| 56 | -999.999 | |
| 57 | -999.999 | |
| 58 | -999.999 | |
| 59 | -999.999 | |
| >_ | | S 0 T0000 |
| MDI **** * * * | | 15:29:51 |
| [KOMP B] [] [] [] [] [] [] | | |

- Przypadek braku opcji geometri narzędzia i kompensacji zużycia.

| KOMPENSACJA(OS B) | | 00200 N00000 |
|------------------------------------|----------|--------------|
| NR | (ZUZYC) | (GEOMETRIA) |
| 51 | -999.999 | -999.999 |
| 52 | -999.999 | -999.999 |
| 53 | -999.999 | -999.999 |
| 54 | -999.999 | -999.999 |
| 55 | -999.999 | -999.999 |
| 56 | -999.999 | -999.999 |
| 57 | -999.999 | -999.999 |
| 58 | -999.999 | -999.999 |
| 59 | -999.999 | -999.999 |
| >_ | | S 0 T0000 |
| MDI **** * * * | | 15:29:51 |
| [KOMP B] [] [] [] [] [] [] | | |

- 3 Za pomocą klawisza kursora ustaw kursor na pozycji, która ma być ustawiona lub zmodyfikowana.

- 4 Wpisz wartość, a następnie naciśnij klawisz  .

Objaśnienia

Kompensację można ustawić w poniższych dopuszczalnych obszarach nastawy danych.

| Kompensacja | Zadawanie metryczne | Zadawanie w calach |
|-------------|-----------------------|----------------------|
| IS-B | -999.999 do 999.999 | -99.9999 do 99.9999 |
| IS-C | -999.9999 do 999.9999 | -99.99999 do 99.9999 |

Wraz ze zwykłymi kompensacjami wprowadzane lub wyprowadzane są specjalne kompensacje osi B.


Jeżeli występuje opcja geometrii narzędzia i kompensacji zużycia, korekcję zużycia i geometryczną można podać oddzielnie. Kompensacja narzędzia składa się zarówno z określonej korekcji zużycia, jak i korekcji geometrycznej.


W sterowaniu dwutorowym kompensacje narzędzia można zadawać dla każdego imaka narzędziowego oddzielnie lub dla obu na raz, w zależności od nastawienia COF, bit 0 parametru Nr 8242.

11.5 EKRANY WYŚWIETLANE ZA POMOCĄ KLAWISZA FUNKCYJNEGO

Po podłączeniu CNC do maszyny należy ustawić parametry w celu ustalenia specyfikacji i funkcji maszyny, aby w pełni wykorzystać charakterystykę serwowymotoru lub innych części.

Poniższy rozdział opisuje sposób ustawiania parametrów na klawiaturze MDI. Parametry można również ustawić za pomocą zewnętrznych urządzeń wejścia/wyjścia, np. plików pomocniczych (zobacz Rozdział III-9).

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  .


W rozdziale III-7 omówiono ekrany diagnostyczne wyświetlane naciśnięciem klawisza funkcyjnego  .

11.5.1 Wyświetlanie i ustawianie 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

- 1 Ustaw 1 w polu **ZAPIS PARAMETRU**, aby umożliwić zapis. Zobacz procedurę aktywacji/deaktywacji zapisu parametrów opisaną poniżej.
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału **[PARAM]**, aby wyświetlić ekran parametrów.

| PARAMETR (NASTAWA) | | | | | | 00010 N00002 | | |
|--|-------------|---|---|---|----------|--------------|-----|-----|
| 0000 | BLOK | | | | | INI | ISO | TVC |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 0001 | | | | | | | FCV | |
| | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0012 | | | | | | | | MIR |
| X | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Y | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Z | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0020 | KANAL WE/WY | | | | | | | 0 |
| 0022 | | | | | | | | 0 |
| > _ | | | | | | | | |
| MDI **** * * * | | | | | 16:05:59 | | | |
| [PARAM][DIAGNO][PMC][SYSTEM][(OPRC)] | | | | | | | | |

- 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 **[SZUK.N]**.
 - Umieść kursor na numerze parametru za pomocą klawiszy strony  i  oraz klawisze kursora , ,  i .
- 5 Aby ustawić parametr, wpisz nową wartość za pomocą klawiszy numerycznych i naciśnij klawisz programowalny **[WPROW]** w trybie MDI. Parametr ustawiony jest na wpisaną wartość, która jest wyświetlana.
- 6 Ustaw 0 w polu **ZAPIS PARAMETRU**, aby uniemożliwić zapis.

Procedura aktywowania/wyświetlania zapisu parametrów

- 1 Wybierz tryb **MDI** lub wpisz stan stopu awaryjnego.
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[NASTAW]**, aby wyświetlić ekran danych nastawień.

NASTAWA (POMOC.)

00001 N00000

ZAPIS PARAMETRU

= 1 (0:N-DOZW. 1:DOZW.)

SPRAWDZANIE TV

= 0 (0:WYL 1:ZAL)

KOD WYJSCIOWY

= 1 (0:EIA 1:ISO)

JEDN.ZADAWANIA

= 0 (0:MM 1:CAL)

KANAL WE/WY

= 0 (0-3: KANAL NR)

NR BLOKU

= 0 (0:WYL 1:ZAL.)

FORMAT TASMY

= 0 (0:N-ZAM. 1:F10/11)

NR BLOKU STOP

= 0 (NR PROGRAMU)

NR BLOKU STOP

= 11 (NR BLOKU)


> _ S

0 T0000

MDI **** * * * *

16:05:59

[KOMP] [**NASTAW**] [] [(OPRC)]

- 4 Przesuń kursor na **ZAPIS PARAMETRU** za pomocą klawiszy kursora.
- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**, a następnie naciśnij **[1: ZAL]**, aby umożliwić zapisywanie parametrów. Teraz CNC wchodzi w stan alarmu P/S (Nr 100).
- 6 Po ustawieniu parametrów wróć do ekranu nastawień. Przesuń kursor do pola **ZAPIS PARAMETRU** i naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**, a następnie **[0: WYL]**.
- 7 Naciśnij klawisz , aby wyłączyć alarm. Jeżeli jednak pojawił się alarm P/S Nr 000, wyłącz i załącz zasilanie; w przeciwnym razie alarm P/S nie zostanie wyłączony.

Objaśnienia

- Ustawianie parametrów przy użyciu zewnętrznych urządzeń wejścia/wyjścia
- Parametry wymagające wyłączenia zasilania
- Wykaz parametrów
- Dane nastaw

Zobacz Rozdział 8 na temat ustawiania parametrów przy użyciu zewnętrznych urządzeń wejścia/wyjścia, np. Handy File.

Niektóre parametry nie są aktywne dopóki nie zostanie wyłączone i załączone zasilanie po ich ustawieniu. Ustawianie takich parametrów powoduje wystąpienie alarmu 000. W takim przypadku wyłącz zasilanie i znowu je załącz.

Zapoznaj się z podręcznikiem parametrów FANUC serii 16i/18i/160i/180i-MODEL A (B-63010EN), gdzie przedstawiono wykaz parametrów.

Niektóre parametry można ustawić na ekranie nastawień, jeżeli wykaz parametrów mówi: "Możliwe wpisywanie nastawień". Ustawienie 1 dla pola **ZAPIS PARAMETRU** nie jest konieczne, jeżeli na ekranie nastawień ustawiane są trzy parametry.

11.5.2**Wyświetlanie i
ustawianie danych
kompensacji skoku
gwintu**

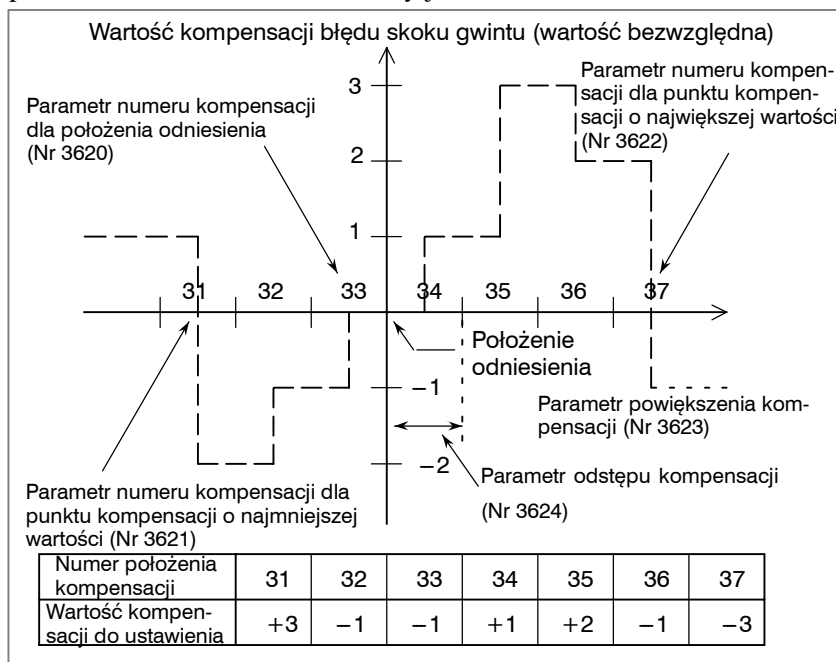
Jeżeli określono dane kompensacji skoku gwintu, to błędy skoku gwintu każdej osi można kompensować w zespole detekcji każdej osi. Dane kompensacji skoku gwintu są ustawiane dla każdego punktu kompensacji w odstępach określonych dla każdej osi. Punkt początkowy kompensacji jest położeniem odniesienia, 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 skoku gwintu można ustawić za pomocą urządzeń zewnętrznych takich, jak pliki pomocnicze (zobacz Rozdział III-9). Dane kompensacji można również wpisać bezpośrednio klaw. 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 położeniu odniesienia ustawiony jest na 33.



- Numer punktu kompensacji błędu skoku w położeniu odniesienia (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 borotowej (dla każdej osi): Parametr 3625

Dwukierunkowa kompensacja błędu skoku gwintu

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 3620
- Liczba punktów kompensacji błędu skoku gwintu w dodatnim końcu (w przypadku przemieszczenia w kierunku dodatnim w każdej osi): Parametr 3621
- Liczba punktów kompensacji błędu skoku gwintu w ujemnym końcu (w przypadku przemieszczenia w kierunku ujemnym w każdej osi): Parametr 3626
- Liczba punktów kompensacji błędu skoku gwintu w ujemnym końcu (w przypadku przemieszczenia w kierunku ujemnym w każdej osi): Parametr 3627

Procedura wyświetlania i nastawiania danych kompensacji skoku gwintu


1 Ustaw poniższe parametry:

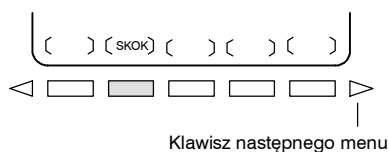
- Numer punktu kompensacji błędu skoku w położeniu odniesienia (dla każdej osi): Parametr 3620
- Numer punktu kompensacji błędu skoku o najmniejszej wartości (dla każdej osi): Parametr 3621
- Numer punktu kompensacji błędu skoku o największej wartości (dla każdej osi): Parametr 3622
- Powiększenie kompensacji błędu skoku gwintu (dla każdej osi): Parametr 3623
- Odstęp między punktami kompensacji błędu skoku (dla każdej osi): Parametr 3624
- Posuw na obrów w kompensacji błędu skoku gwintu typu osi borotowej (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 3620







- Liczba punktów kompensacji błędu skoku gwintu w dodatnim końcu (w przypadku przemieszczenia w kierunku dodatnim w każdej osi): Parametr 3621
- Liczba punktów kompensacji błędu skoku gwintu w ujemnym końcu (w przypadku przemieszczenia w kierunku ujemnym w każdej osi): Parametr 3626
- Liczba punktów kompensacji błędu skoku gwintu w ujemnym końcu (w przypadku przemieszczenia w kierunku ujemnym w każdej osi): Parametr 3627

2 Naciśnij klawisz funkcyjny .



3 Naciśnij klawisz następnego menu , a następnie naciśnij klawisz programowy wyboru rozdziału **[SKOK]**. Wyświetli się następujący ekran:

| | | | |
|--|----------------|----------------|---------------------|
| NAST.BLEDU SKOK.: | | | 00000 N00000 |
| NR DANE | NR DANE | NR DANE | |
| 0000 0 | 0010 0 | 0020 0 | |
| 0001 0 | 0011 0 | 0021 0 | |
| 0002 0 | 0012 0 | 0022 0 | |
| 0003 0 | 0013 0 | 0023 0 | |
| (X) 0004 0 | 0014 0 | 0024 0 | |
| 0005 0 | 0015 0 | 0025 0 | |
| 0006 0 | 0016 0 | 0026 0 | |
| 0007 0 | 0017 0 | 0027 0 | |
| 0008 0 | 0018 0 | 0028 0 | |
| 0009 0 | 0019 0 | 0029 0 | |
| > _ | | | |
| MEM **** * * * * | | | 16:05:59 |
| [SZUK.N] [WL:1] [WYL:0] [+WPROW] [-WPROW] | | | |

- 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 **[SZUK.N]**.
 - Przesuń kursor do numeru punktu kompensacji za pomocą klawiszy strony,  i  oraz klawisze kursora , ,  i .
- 5 Wpisz wartość za pomocą klawiszy numerycznych i naciśnij klawisz programowalny **[WPROW]**.

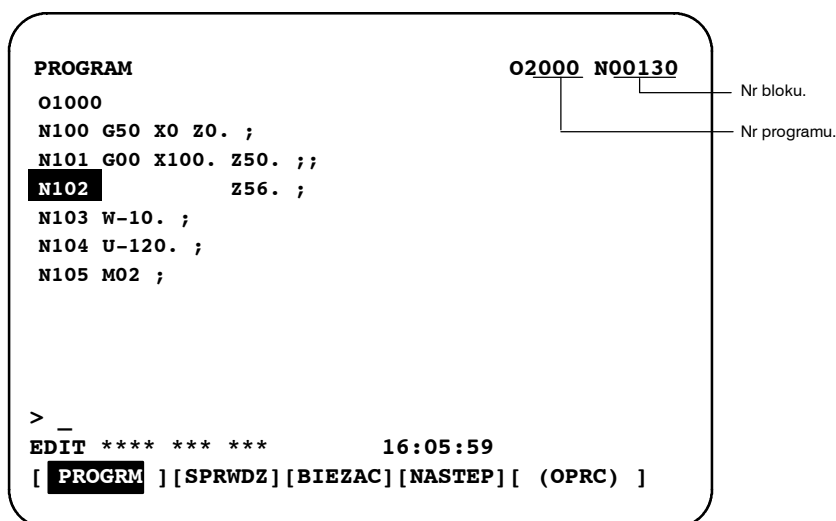
11.6 WYŚWIETLANIE NUMERU PROGRAMU, NUMERU BLOKU, STANU, KOMUNIKATÓW Z OSTRZEŻENIAMI PODCZAS NASTAWY DANYCH W OPERACJACH WEJŚCIA/WYJŚCIA

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.

11.6.1 Wyświetlanie numeru programu i numeru bloku

Numer programu i numer bloku jest wyświetlany w górnym prawym rogu ekranu, jak pokazano poniżej.



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

Ekranu inne niż powyższy:

Wskazywany jest numer ostatnio wykonywanego programu i bloku.

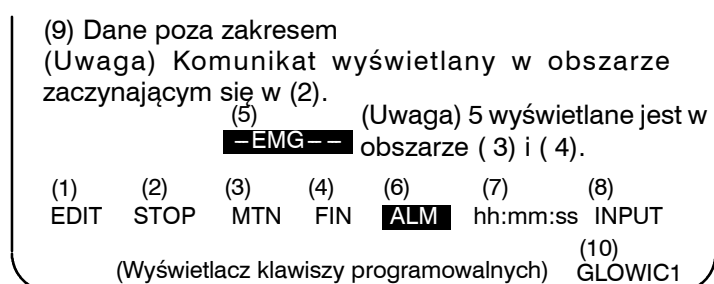
Bezpośrednio po szukaniu numeru programu lub bloku:

Bezpośrednio po szukaniu numeru programu lub bloku wskazywany jest szukany numer programu lub bloku.

11.6.2**Wyświetlanie stanu i ostrzeżenia dla programowanych danych lub operacji wprowadzania/wyprowadzania****Objaśnienia**• **Opis poszczególnych wyświetlaczy**

Na ekranie CRT, w linii przedostatniej, 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 na linii przedostatniej ekranu CRT wyświetlany jest komunikat ostrzegawczy. Zapobiega to niewłaściwemu zaprogramowaniu danych i błędom wejścia/wyjścia.



(Uwaga) (10) jest wyświetlany w miejscu wyświetlania (8).

(1) Bieżący tryb

MDI : Ręczne wprowadzanie danych, operacja ręcznego zadawania
MEM : Operacja automatyczna wykonywania programu zawartego w pamięci
RMT : Operacja automatyczna (operacja DNC)
EDIT : Edycja pamięci
HND : Przemieszczanie kółkiem ręcznym
JOG : Posuw impulsowy
TJOG : Posuw impulsowy w trybie uczenia
THND : Posuw kółkiem ręcznym w trybie uczenia
INC : Ręczny posuw przyrostowy
REF : Ręczne przemieszczenie do punktu odniesienia

(2) Stan 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 automatyczna zatrzymała się)
HOLD : 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)

(3) Stan przesuwania 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 (miga w wyświetlaniu odwróconym)
--RESET-- : Wskazuje otrzymanie sygnału zerowania

- (6) **Stan alarmowy**
- ALM** : Wskazuje wydanie alarmu (miga w wyświetlaniu odwróconym)
BAT : Wskazuje na rozładowanie baterii (miga w wyświetlaniu odwróconym)
Spacja : Wskazuje stan inny niż powyższe
- (7) **Aktualny czas** hh:mm:ss – Godziny, minuty i sekundy
- (8) **Stan edycji programu**
- INPUT : Wskazuje wprowadzanie danych
OUTPUT : Wskazuje wyprowadzanie danych.
SRCH : Wskazuje wykonywanie szukania
EDIT : Wskazuje wykonywanie innej operacji edycji (wstawianie, modyfikacja, itp.)
LSK : Wskazuje, że etykiety są pomijane podczas wprowadzania danych
RSTRT : Oznacza, że program jest ponownie uruchomiany
Spacja : 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 wejścia/wyjścia. Poniżej podano przykłady komunikatów ostrzegawczych:
- Przykład 1)**
Kiedy prowadzono parametr
- > 1
EDIT ZLY TRYB PRACY

(Wyświetlacz klawiszy programowalnych)
- Przykład 2)**
Kiedy prowadzono parametr
- > 999999999
MDI ZA DUZO CYFR

(Wyświetlacz klawiszy programowalnych)
- Przykład 3)**
Kiedy wyprowadzono parametr do zewnętrznego urządzenia wejścia/wyjścia
- >
MEM ZLY TRYB PRACY

(Wyświetlacz klawiszy programowalnych)
- (10) **Oznaczenie imaka narzędziowego (w sterowaniu dwutorowym)**
- GLOWIC1 : Wybrano imak narzędziowy 1.
GLOWIC2 : Wybrano imak narzędziowy 2.
Można stosować inne nazwy w zależności od nastaw parametrów 3141 do 3147.
Oznaczenie imaka narzędziowego wyświetlane jest w położeniu, gdzie obecnie wyświetlane jest (8) .
Podczas edycji programu wyświetlane jest (8) .

11.7 EKRANY WYŚWIETLANE ZA POMOCĄ KŁAWISZA FUNKCYJNEGO

Naciskając klawisz funkcyjny EKRANU KOMUNIKATÓW można wyświetlić dane takie, jak alarmy, dane archiwum alarmów oraz komunikaty zewnętrzne.

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.

Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta maszyny w celu uzyskania informacji dotyczących wyświetlania komunikatów zewnętrznych.


11.7.1 Wyświetlanie historii komunikatów zewnętrznych operatora


Zewnętrzne komunikaty operatora można zachować jako dane historyczne.

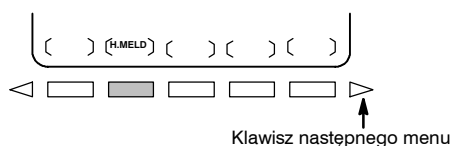
Można je wyświetlić na ekranie historii komunikatów zewnętrznych operatora .

Procedura wyświetlania historii komunikatów zewnętrznych operatora

Procedura

1 Naciśnij  .

2 Naciśnij klawisz następnego menu , a następnie naciśnij klawisz programowy wyboru rozdziału **[H.MELD]**. Pojawi się poniższy ekran.



Data i numer strony →

Numer komunikatu →

Zakres wyświetlacza
(maks. 255 znaków)

HISTORIA KOMUNIKATOW
01/01/01 17:25:00
NR ****

00000 N00000
STRONA:1

MEM STRT MIN FIN ALM 09:36:48

[] [**H.MELD**] [] [] [(OPRC)]

ADNOTACJA

Dla komunikatów zewnętrznych operatora można podać maks. 255 znaków. Jednak ustawiając MS1 i MS0 (bit 7 i 6 parametru Nr 3113), można ograniczyć liczbę zachowanych znaków jako dane historii komunikatów zewnętrznych operatora oraz liczbę wybranych elementów danych historycznych.

Objaśnienia

- **Aktualizacja danych historii komunikatów zewnętrznych operatora**

Po podaniu numeru komunikatu zewnętrznego operatora rozpoczyna się aktualizacja danych historii komunikatów zewnętrznych operatora; jest ona kontynuowana do określenia nowego numeru komunikatu zewnętrznego operatora lub skasowania danych historii komunikatów zewnętrznych operatora.

- **Kasowanie danych historii komunikatów zewnętrznych operatora**

Aby skasować dane historii komunikatów zewnętrznych operatora, naciśnij klawisz programowalny [KASUJ]. Spowoduje to wykasowanie wszystkich danych historii komunikatów zewnętrznych operatora (ustaw MSGCR (bit 0 parametru Nr 3113) na 1). Należy zwrócić uwagę na to, że po zmianie MS1 i MS0 (bit 7 i 6 parametru Nr 3113), stosowanych do określenia liczby elementów danych historii komunikatów zewnętrznych operatora, które mają być wyświetlone, skasowane zostaną wszystkie istniejące dane historii komunikatów zewnętrznych operatora.

Ograniczenia

- **Sterowanie dwutorowe**

Podczas sterowania dwutorowego wyświetlane są komunikaty zewnętrzne operatora dla systemu 1 (komunikaty zewnętrzne operatora dla systemu 2 nie są wyświetlane).

- **Opcja**

Zanim możliwe będzie użycie tej funkcji, należy wybrać funkcję zewnętrznego zadawania danych lub opcjonalną funkcję komunikatów zewnętrznych.


11.8 USUWANIE ZAWARTOŚCI EKRANU

Kiedy wskazania ekranu nie są potrzebne, trwałość oświetlenia LCD można przedłużyć, wyłączając je.

Zawartość ekranu można skasować, naciskając odpowiednie klawisze. Można również zadać automatyczne wygaszanie ekranu w przypadku nie naciskania żadnych klawiszy w czasie zadany w odpowiednim parametrze.

Z drugiej strony trwałość podświetlenia może być mniejsza, jeśli gaszenie i zapalanie ekranu będzie odbywało się zbyt często. Spodziewany efekt można uzyskać, jeśli ekran jest gaszony na co najmniej godzinę.




11.8.1 Usuwanie zawartości ekranu CRT

Przytrzymanie klawisza  i naciśnięcie dowolnego klawisza funkcyjnego powoduje wygaszenie ekranu.

Procedura wygaszania wyświetlacza ekranu CRT

Procedura

- Wygaszanie ekranu

Przytrzymać klawisze  i naciśnięcie dowolnego klawisza funkcyjnego (np.  i ).

- Przywracanie ekranu

Naciśnij dowolny klawisz funkcyjny.

11.8.2 Automatyczne kasowanie ekranu wyświetlania CNC

Ekran CNC wygaszany jest automatycznie jeżeli żadne klawisze nie są naciskane przez czas określony w odpowiednim parametrze (w minutach). Przywrócenie ekranu następuje przez naciśnięcie jakiegokolwiek klawisza.

Procedura automatycznego wygaszania wyświetlacza ekranu CRT

• Wygaszanie ekranu

Ekran CNC jest wygaszany po upływie okresu zadanego w parametrze Nr 3123 (w minutach), po spełnieniu następujących warunków:

Warunki wygaszania ekranu CNC

- Parametr Nr 3123 ustawiony jest na wartość inną niż 0.
- Nie naciśnięto żadnego z następujących klawiszy:
Klawiatura MDI
Klawisze programowalne
Klawisze zewnętrznego zadawania
- Nie wystąpił żaden alarm.

• Przywracanie ekranu


Przywrócenie wygaszonego ekranu CNC następuje po spełnieniu przynajmniej jednego z następujących warunków:


Warunki przywracania ekranu CNC

- Naciśnięto jakikolwiek z następujących klawiszy:
Klawiatura MDI
Klawisze programowalne
Klawisze zewnętrznego zadawania
- Wystąpił alarm.

Niektóre maszyny mają specjalny klawisz do przywracania ekranu. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta maszyny, aby zapoznać się z objaśnieniami dotyczącymi miejsca i zastosowania tego klawisza.

Objaśnienia




- Wygaszanie ekranu za pomocą klawisza funkcyjnego 
- Zadany okres
- Alarm dla innego toru narzędzia

Jeżeli parametr Nr 3123 ustawiony jest na 0, wygaszanie ekranu za pomocą klawisza  oraz klawisza funkcyjnego (III-11.8.1) jest nieaktywne.

Okres zadany w parametrze Nr 3123 jest dostępny jedynie dla imaka narzędziowego 1.

Ekran nie jest wygaszany, jeżeli przed upływem zadanego okresu zostanie wydany alarm dla imaka narzędziowego 1 lub 2, albo dla podajnika.

OSTROŻNIE

Naciśnięcie jakiegokolwiek klawisza podczas wygaszenia ekranu powoduje przywrócenie ekranu. Jednak w takim przypadku rozpoczyna się funkcja przypisana do tego klawisza. Dlatego nie naciskaj klawisza ,  ani  w celu przywrócenia ekranu.

12

FUNKCJA GRAFIKI



Funkcja graficzna wskazuje ruch narzędzia podczas operacji automatycznej i ręcznej.

12.1 WYŚWIETLACZ GRAFICZNY

Na ekranie można rysować zaprogramowany tor narzędzia, umożliwiając w ten sposób sprawdzenie stanu obróbki dzięki obserwacji toru narzędzia na ekranie.

Ponadto obraz można również powiększyć/zmniejszyć.

Współrzędne (parametry) rysowania i parametry grafiki należy ustawić przed wyświetleniem toru narzędzia.



W sterowaniu dwutorowym na tym samym ekranie wyświetlane są tory narzędzi dwóch imaków narzędziowych – jeden po prawej, a drugi po lewej stronie.

Procedura wyświetlania grafiki

Procedura

Przed przystąpieniem do rysowania ustaw współrzędne rysowania za pomocą parametru Nr 6510. Zobacz rozdz. pt. "Rysowanie układu współrzędnych" w celu uzyskania informacji na temat nastaw i odpowiadającym im współrzędnym.

W przypadku sterowania dwutorowego parametr GRL (bit 0 Nr 6500) określa, który imak narzędziowy jest wyświetlany i po której stronie (imak narzędziowy 1 po prawej stronie lub imak 2 po prawej stronie).

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny . Naciśnij , w przypadku małej jednostki MDI.


Pojawia się ekran parametrów grafiki pokazany poniżej (Jeżeli ekran ten nie pojawi się, naciśnij klawisz programowalny [PARM.G].)

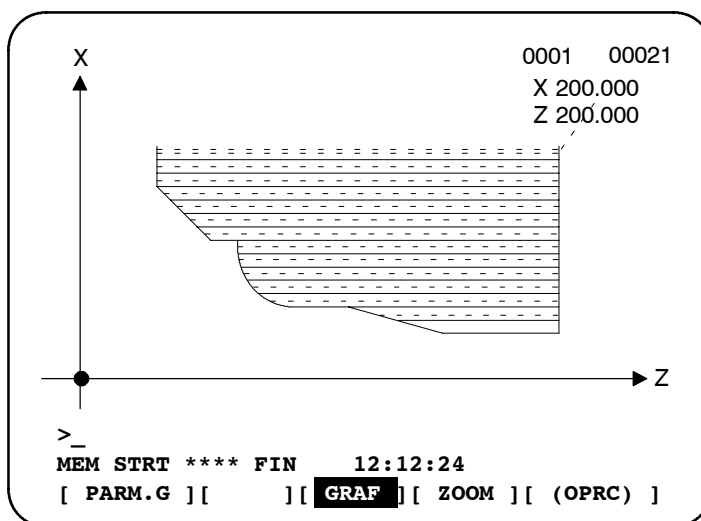
| PARAMETRY GRAFIKI | | O0001 N00020 |
|-------------------|----------|------------------------------|
| DLUGOSC DETALU | W= | 130000 |
| SREDNICA DETALU | D= | 130000 |
| PROGRAM STOP | N= | 0 |
| A.KASOWANIE | A= | 1 |
| LIMIT | L= | 0 |
| SRODEK WYKRESU | X= | 61655 |
| | Z= | 90711 |
| SKALA | S= | 32 |
| TRYB GRAF. | M= | 0 |
| | | S 0 T0000 |
| > _ | | |
| MEM STRT | **** FIN | 12:12:24 GLOWIC1 |
| [PARM.G] | [] | [GRAF] [ZOOM] [(OPRC)] |

- 2 W przypadku sterowania dwutorowego określ imak narzędziowy, dla którego określono dane, za pomocą sygnału wyboru imaka narzędziowego.

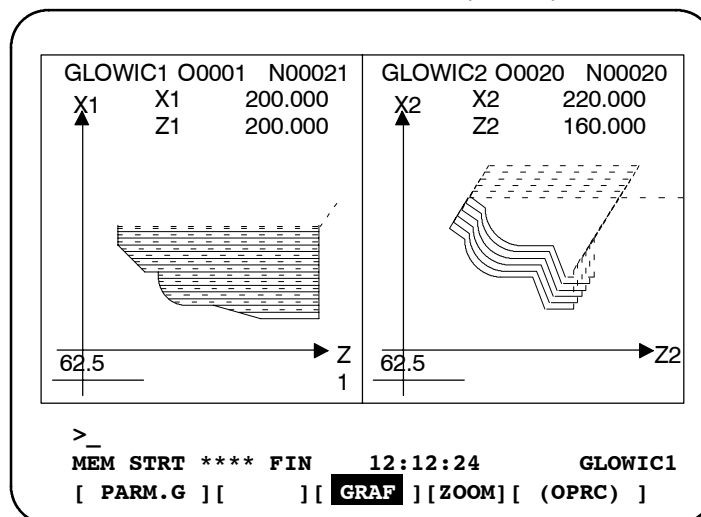
Dla każdego imaka narzędziowego oddzielnie podaj następujące parametry: PROGRAM STOP (N), A.KASOWANIE (A), i SRODEK WYKRESU (X,Y).

Inne parametry są wspólne dla obu imaków narzędziowych. Kolejność ustawienia parametrów dla poszczególnych imaków nie ma znaczenia.

- 3 Przesuń kursor za pomocą klawiszy kursora do parametru, który ma być ustawiony.
- 4 Wpisz dane, a następnie naciśnij klawisz .
- 5 Powtarzaj krok 3 i 4, aż zadane zostaną wszystkie wymagane parametry.
- 6 Naciśnij klawisz programowalny **[GRAF]**.
- 7 Uruchamia się operacja automatyczna lub ręczna i na ekranie rysowany jest ruch maszyny.




Jednotorowe sterowanie tokarki

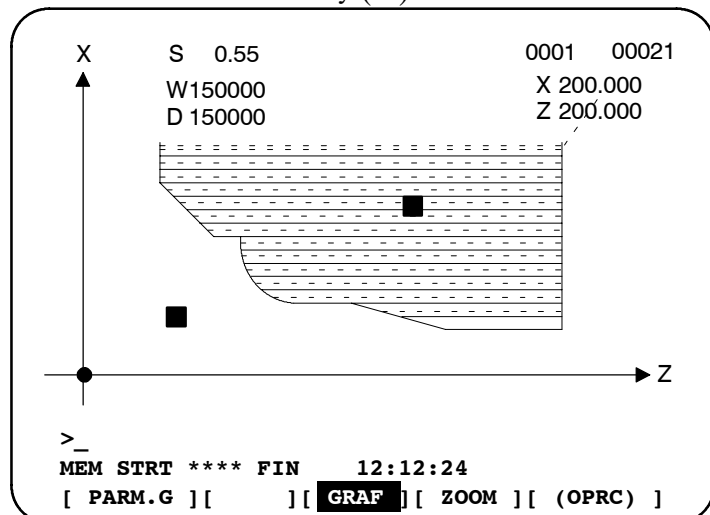


Dwutorowe sterowanie tokarki

• Powiększanie rysunków





Na ekranie można powiększyć część rysunku.

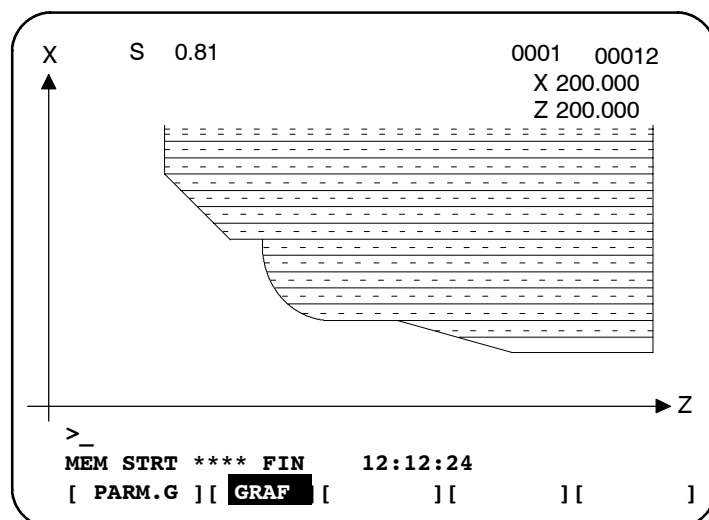
- 8 Naciśnij , a następnie klawisz programowalny **[ZOOM]**, aby wyświetlić powiększony rysunek. Ekran powiększonego rysunku zawiera dwa zmienne kursory (■)



Prostokąt o przekątnej zdefiniowanej przez te dwa zmienne kursory powiększa się do pełnego rozmiaru ekranu.

W przypadku sterowania dwutorowego zmienne kursory wskaziwane są dla wybranego imaka narzędziowego. Użyj przełącznika wyboru imaków narzędziowych, aby wybrać imak odpowiadający rysunkowi, który ma zostać powiększony.

- 9 Za pomocą klawiszy kursora     przesunąć zmienne kursory, aby określić przekątną dla nowego ekranu. Naciśnięcie klawisza programowalnego **[GOR/DL]** powoduje przełączanie zmiennego kursora, który ma być przesunięty.
- 10 Aby spowodować zniknięcie oryginalnego rysunku, naciśnij **[WYKONA]**.
- 11 Wznów poprzednią operację. Część rysunku zadana za pomocą zmiennych kursorów zostanie powiększona.

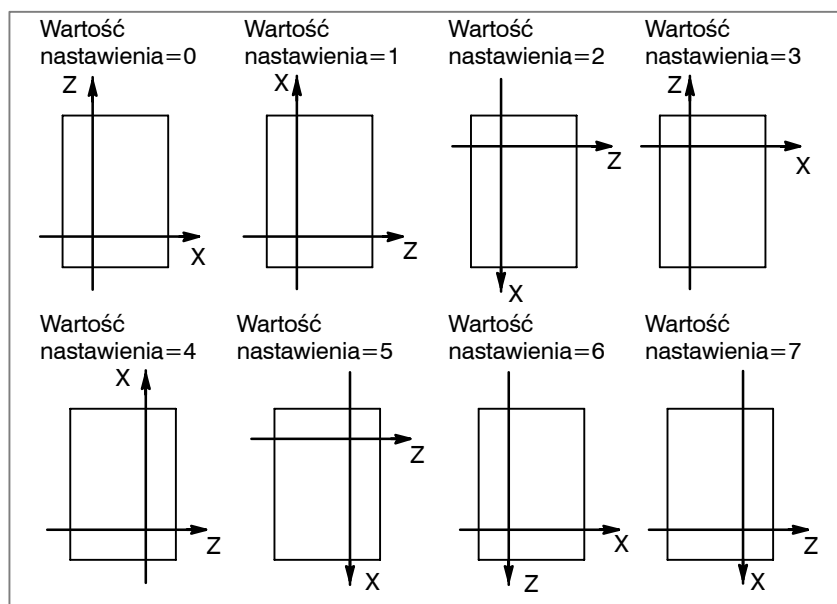


- 12 Aby wyświetlić oryginalny rysunek, naciśnij klawisz programowalny **[NORMAL]**, a następnie uruchom operację automatyczną.

Objaśnienia

• Ustawianie układu współrzędnych rysunku

Parametr Nr 6510 służy do ustawienia układu współrzędnych rysunku w celu zastosowania funkcji grafiki. Poniżej przedstawiono relacje pomiędzy wartościami ustawień a układami współrzędnych rysunku. W sterowaniu dwutorowym dla każdego imaka narzędziowego można wybrać różne układy współrzędnych rysunku.



• Parametry grafiki

DLUGOSC DETALU (W), SREDNICA DETALU (D)

Określ długość i średnicę detalu. Poniższa tabela pokazuje dopuszczalny obszar nastawy danych i jednostki zadawania.

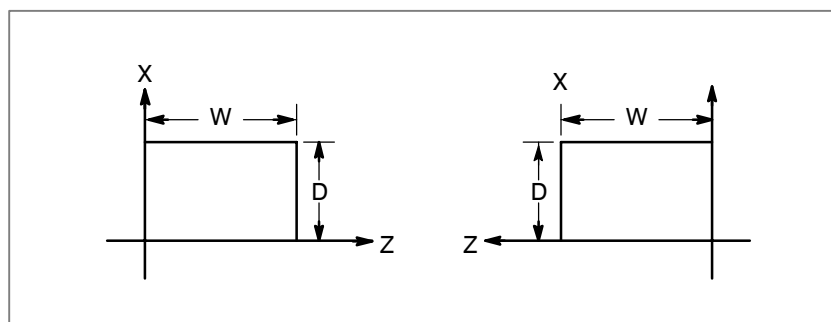


Tabela 12.1 Jednostka i dane obszaru rysowania

| System przyrostowy | Jednostka | | Dopuszczalny obszar |
|--------------------|-------------------------|------------------|---------------------|
| | Zadawanie w milimetrach | Zadawanie calowe | |
| IS-B | 0.001 mm | 0.0001 cala | 0 do 99999999 |
| IS-C | 0.0001 mm | 0,00001 cala | |

SRODEK WYKRESU (X, Z), SKALA (S)

Wyświetlana jest współrzędna środka ekranu oraz skala rysunku. Współrzędna środka ekranu oraz skala rysunku jest obliczana automatycznie, tak więc na ekranie można w pełni wyświetlić rysunek ustawiony w parametrze DŁUGOSC DETALU (a) i SREDNICA DETALU (b). Dzięki temu użytkownik nie musi w normalnych warunkach ustawiać tych parametrów.

Współrzędna środka ekranu jest definiowana w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego. Tabela 12. 3. 2 pokazuje jednostkę i obszar. Jednostka param. SKALA wynosi 0.001%.

PROGRAM STOP (N)

Jeżeli ma być rysowana część programu, należy ustawić numer bloku końcowego. Po wyświetleniu rysunku wartość ustawiona za pomocą tego parametru jest automatycznie anulowana (kasowana na -1).

A.KASOWANIE (A)

Jeżeli ustawione jest 1, poprzedni rysunek jest automatycznie kasowany po rozpoczęciu operacji automatycznej ze stanu zerowania. Następnie rozpoczyna się rysowanie.

LIMIT (L)

Jeżeli ustawione jest 1, obszar zaprogramowanego ograniczenia ruchu l jest rysowany następującą linią: dwie kropki i myślnik.

TRYB GRAF. (M)

Tryb grafiki jest używany do dynamicznego wyświetlania grafiki (obsługiwany przez Super CAPI T). Zazwyczaj nie trzeba go nastawiać.

ADNOTACJA

Wartości parametrów rysowania są zachowane nawet po wyłączeniu zasilania.

- **Wykonywanie tylko rysowania**

Ponieważ rysowanie graficzne wykonywane jest kiedy wartość współrzędnych zmienia się podczas operacji automatycznej, itp., konieczne jest uruchomienie programu w operacji automatycznej. Dlatego, aby wykonać rysowanie bez przesuwania maszyny, wpisz stan blokady maszyny.

- **Kasowanie poprzedniego rysunku**

Naciśnięcie klawisza programowalnego [PRZEGL] na ekranie grafiki powoduje skasowanie na nim torów narzędzi. Ustawienie parametru grafiki w postaci A.KASOWANIE (A) = 1 określa, że jeżeli operacja automatyczna zostaje uruchomiona w punkcie zerowania, wykonanie programu zaczyna się po automatycznym skasowaniu poprzedniego rysunku (A.KASOWANIE = 1).


- **Rysowanie części programu**

Jeżeli konieczne jest wyświetlenie części programu, poszukaj początku bloku, który ma być rysowany za pomocą funkcji szukania numeru bloku i ustaw numer bloku końcowego na PROGRAM STOP N= w parametrze grafiki przed rozpoczęciem programu w trybie obróbki cyklu.

- **Rysowanie za pomocą linii przerywanych i ciągłych**
- **Wyświetlanie współrzędnych**
- **Wyświetlanie punktu zerowego maszyny**
- **Przełączanie się z ekranu rysowania na inny ekran**
- **Rysowanie imaków narzędziowych 1 i 2 (dwutorowe sterowanie tokarki)**

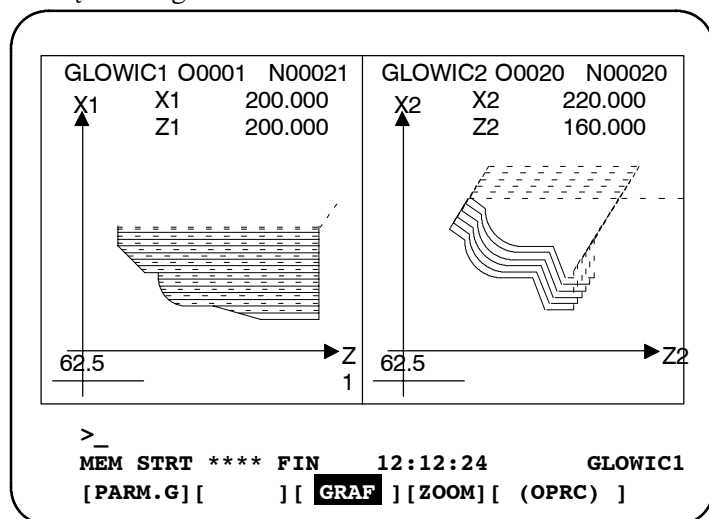
Tor narzędzia przedstawiony jest za pomocą linii przerywanej (---) dla szybkiego posuwu i za pomocą linii ciągłej (—) dla posuwu skrawania.

Wyświetlany rysunek jest pokazywany za pomocą współrzędnych w układzie współrzędnych przedmiotu (detalu).

Punkt zerowy maszyny jest przedstawiony za pomocą znaku .

Rysowanie jest kontynuowane nawet po przełączeniu ekranu na inny. Po ponownym wyświetleniu ekranu rysowania, pojawia się cały rysunek (nie brakuje żadnych części).

W przypadku dwutorowego sterowania tokarki ekran dzieli się pionowo na pół i każda połówka wyświetla tor narzędzia dla jednego imaka narzędziowego.



Parametr GRL (bit 0 Nr 6500) określa, który imak narzędziowy ma być wyświetlony po której stronie.

GRL = 0 : Imak narzędziowy 1 wyświetlany jest po lewej stronie, a imak narzędziowy 2 – po prawej.

GRL = 1 : Imak narzędziowy 1 wyświetlany jest po prawej stronie, a imak narzędziowy 2 – po lewej.


Ograniczenia

- **Szybkość posuwu**
- **Zmiana parametrów grafiki podczas operacji automatycznej**
- **Oznaczenia osi współrzędnych**
- **Zmiana wielkości rysunków**

W przypadku, kiedy szybkość posuwu jest bardzo wysoka i rysowanie przebiega nieprawidłowo, zmniejsz prędkość ruchu próbnego, itp. aby wykonać rysowanie.

Po zmianie parametru grafiki należy nacisnąć klawisz programowalny **[PRZEGL]**, aby wywołać ekran grafiki. W przeciwnym razie zmiana parametru grafiki nie będzie wykonana prawidłowo.

Nazwy osi współrzędnych są przywiązane do X lub Z. W sterowaniu dwuosiowym oś pierwsza i druga w suporcie 1 noszą nazwę X1 i Z1, a oś pierwsza i druga w suporcie 2 nazwy X2 i Z2.

Jeżeli parametry grafiki DETAL i SREDNICA nie są prawidłowo ustawione, rysunku nie można powiększyć. Aby zmniejszyć rysunek, podaj wartość ujemną dla parametru grafiki: SKALA. Punkt zerowy maszyny jest przedstawiony za pomocą znaku .

13 FUNKCJA POMOCY

Funkcja pomocy wyświetla na ekranie szczegółowe informacje na temat alarmów wydawanych w CNC i dotyczących operacji CNC. Wyświetlane są poniższe informacje.

- **Dokładne informacje o alarmach**

Jeżeli CNC działa nieprawidłowo lub wykonywany jest błędny program obróbki, CNC wchodzi w stan alarmowy. Ekran pomocy wyświetla szczegółowe informacje o wydawanych alarmach oraz sposoby wyzerowania ich. Szczegółowe informacje wyświetlane są tylko w odniesieniu do ograniczonej liczby alarmów P/S. Alarmy te często trudno zrozumieć.

- **Sposób obsługi**


Jeżeli nie masz pewności co do operacji CNC, zobacz ekran pomocy w celu uzyskania informacji na temat poszczególnych operacji.

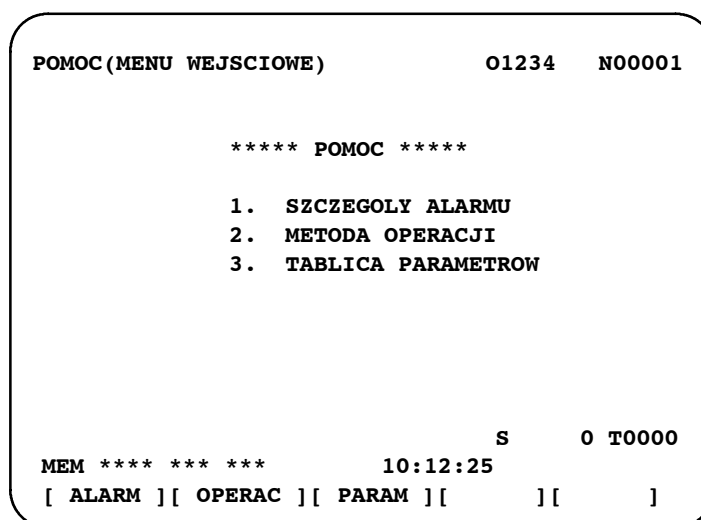
- **Tabela parametrów**

Jeżeli ustawiając lub odnosząc się do parametru systemowego nie masz pewności co do numeru parametru, ekran pomocy wyświetli wykaz parametrów dla każdej funkcji.


Procedura funkcji pomocy

Procedura

- 1 Naciśnij  na MDI. Wyświetli się ekran POMOC (MENU WEJŚCIOWE).



Rys.13 (a) Ekran POMOC (MENU WEJŚCIOWE)

Użytkownik nie może przełączyć ekranu PMC lub UZYTEKOWNIK na ekran pomocy. Użytkownik może powrócić do normalnego ekranu CNC naciskając klawisz  lub inny klawisz funkcyjny.

Ekran OPIS ALARMÓW

- 2 Naciśnij klawisz programowalny **[ALM]** w ekranie POMOC(MENU WEJSCIOWE), aby wyświetlić szczegółowe informacje o aktualnie uruchomionym alarmie.

POMOC(OPIS ALARMOW) 00010 N00001

NUMER : 027

KOMUN. : BRAK POLECENIA OSI W G43/G44

FUNKCJA : KOMPENS.DLUG.NARZEDZIA TYPU C

ALARM :

W KOMPENSACJI TYPU-C,W BŁOKACH
G43 LUB G44 NIE MA PODANEJ OSI .
W KOMPENSACJI TYPU-C PROBUJE SIE
PRZENIESC NA INNA OS BEZ ODWOŁANIA
KOMPENSACJI.

>100 S 0 T0000

MEM **** * 10:12:25

[**ALARM**] [OPERAC] [PARAM] [] []

Nr alarmu
Normalne wyłączenie alarmu
Klasyfikacja funkcji
Opis alarmów

Rys. 13 (b) Ekran OPIS ALARMOW podczas alarmu P/S Nr 27

Należy zwrócić uwagę, że na ekranie wyświetlane są tylko szczegóły alarmu umieszczone w górnej jego części. Jeżeli wszystkie alarmy zostaną wyzerowane podczas wyświetlania ekranu pomocy, to alarm wyświetlany na ekranie OPIS ALARMOW zostanie skasowany, wskazując brak alarmu.

POMOC(OPIS ALARMOW) 01234 N00001

NUMER :

KOMUN. :

FUNKCJA :

ALARM :

<<BRAK ALARMU>>

NAPISZ NR ALARMU KTOREGO OPIS CHCESZ
UZYSKAC I NACISNIJ KLAWISZ [WYBOR].

>100 S 0 T0000

MEM **** * 10:12:25

[**ALARM**] [OPERAC] [PARAM] [] []

Rys. 13 (c) Ekran OPIS ALARMOW kiedy nie wydany został żaden alarm

- 3 Aby uzyskać szczegóły dotyczące innego numeru alarmu, najpierw wpisz numer alarmu, a następnie naciśnij klawisz programowalny **[WYBOR]**. Operacja jest przydatna do szukania alarmów, które nie są aktualnie wydawane.

```

>100                                S      O T0000
MEM **** * 10:12:25
[      ][      ][      ][      ][ WYBOR ]

```

Rys. 13 (d) Sposób wyboru poszczególnych OPISÓW ALARMÓW

```

POMOC(OPIS ALARMOW)                01234 N00001

NUMER      : 100
KOMUN.     : ZAPIS PARAMETRÓW DOZWOLONY
FUNKCJA    :
ALARM      :

<<BRAK ALARMU>>

>100                                S      O T0000
MEM **** * 10:12:25
[      ][      ][      ][      ][ WYBOR ]

```

Rys. 13 (e) Ekran OPIS ALARMOW po wyborze alarmu P/S Nr 100

Ekran SPOSÓB OBSŁUGI

- 4 Aby określić procedurę działania CNC, naciśnij klawisz programowalny **[OPERAC]** na ekranie POMOC(MENU WEJŚCIOWE). Wyświetli się wtedy ekran menu SPOSOB OBSŁUGI. (Zobacz Rys. 13 (f).)

```

POMOC(SPOSOB OBSŁUGI)              01234 N00001

1. EDYCJA PROGRAMU
2. SZUKANIE
3. RESET
4. WPROWADZANIE Z MDI
5. WPROWADZANIE Z TASMY
6. WYSYLA
7. WPROWADZANIE Z FANUC CASSETTE
8. WYSYLANIE DO FANUC CASSETTE
9. KASOWANIE PAMIECI

MEM **** * 10:12:25
[ ALARM ][ OPERAC ][ PARAM ][      ][      ]

```

Rys. 13 (f) Ekran menu SPOSOB OBSŁUGI

Aby wybrać procedurę operacji, wpisz z klawiatury numer pozycji i naciśnij klawisz **[WYBOR]**.

```

>1                                     S      0 T0000
MEM ****  ***  ***                  10:12:25
[          ][          ][          ][          ] WYBOR ]

```

Rys. 13 (g) Wybór ekranu SPOSOB OBSŁUGI

Na przykład, po wybraniu “1. EDYCJA PROGRAMU”, wyświetlany jest ekran na rys. 13 (g).

Na każdym ekranie **SPOSOB OBSŁUGI** można zmienić wyświetlaną stronę za pomocą klawisza PAGE. Aktualny numer strony wyświetla się w górnym prawym rogu ekranu.

```

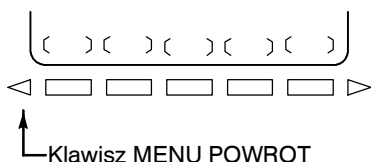
POMOC (SPOSOB OBSLUGI)      01234 N00001
<< 1. EDYCJA PROGRAMU >>      1/4
*KASOWANIE WSZYSTKICH PROGRAMOW
  TRYB      : EDYCJA
  EKRAN     : PROGRAM
  PULPIT    : (0-9999) - <USUN>
*USUN JEDEN PROGRAM
  TRYB      : EDYCJA
  EKRAN     : PROGRAM
  PULPIT    : (0+NR PROGRAMU) - <USUN>

>_                               S      0 T0000
MEM ***** ** 10:12:25
[ ALARM ][ OPERAC ][ PARAM ][      ]

```

- Każda pozycja
- Strona/maks. liczba stron
- Przebieg
- Ustawianie trybu
- Miejsce operacji
- Procedura działania

Rys. 13 (h) Wybrany ekran SPOSOB OBSLUGI



- 5** Aby wrócić do ekranu menu SPOSOB OBSLUGI, naciśnij klawisz MENU POWROTU, aby ponownie wyświetlić “[OPERAC]”, a następnie ponownie naciśnij klawisz [OPERAC]. Aby bezpośrednio wybrać inny ekran SPOSOB OBSLUGI na ekranie pokazanym na Rysunku 13 (h), wpisz numer pozycji z klawiatury i naciśnij klawisz [WYBOR].

```

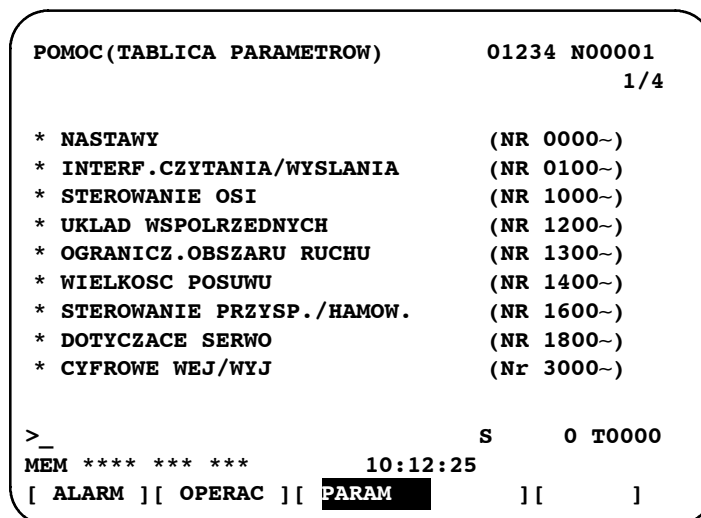
>3                                     S      0 T0000
MEM **** * * * *                    10:12:25
[          ][          ][          ][          ][ SELECT ]

```


Rys. 13 (i) Wybór innego ekranu SPOSOB OBSŁUGI

Ekran TABLICA PARAMETRÓW

- 6** Jeżeli nie wiesz, który jaki numer parametru systemowego ustawić, albo aby odnieść się do parametru systemowego, naciśnij klawisz **[PARAM]** na ekranie **POMOC(MENU WEJSCIOWE)**. Dla każdej funkcji wyświetlany jest wykaz numerów parametrów. (Zobacz rys. 13 (j).)
- Wyświetlaną stronę można zmieniać na ekranie parametrów. Aktualny numer strony wyświetla się w górnym prawym rogu ekranu.

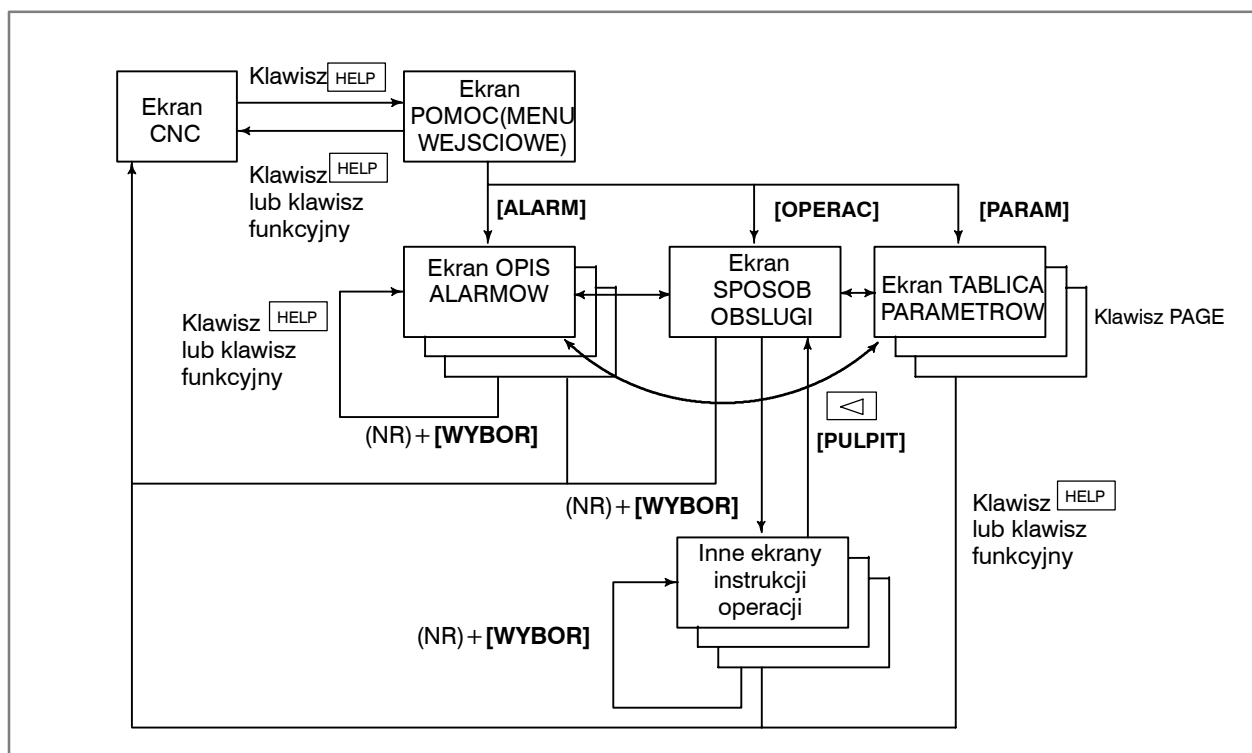


Rys. 13 (j) Ekran TABLICA PARAMETROW

- 7 Aby wyjść z ekranu pomocy, naciśnij klawisz  lub inny klawisz funkcyjny.

Objaśnienia

• Konfiguracja ekranu pomocy



14 KOPIA EKRANU

Funkcja wydruku ekranu służy do zapisania informacji wyświetlanych na ekranie CNC w postaci pliku graficznego o wymiarach 640x480 punktów. W ten sposób można uzyskać kopię zawartości ekranu CNC.

Utworzony plik graficzny można wyświetlić na komputerze PC.

Procedura sporządzania kopii ekranu

- 1 Sprawdzić nastawy parametru. Aby korzystać z funkcji wydruku zawartości ekranu, należy wpisać wartość 1 w bicie 7 3301 oraz wartość 4 w parametrze 20 (wybr kanały we/wy) (interfejs karty pamięci). Pozostałe parametry (bity 0, 2 i 3 parametru 3301) nastawić zależnie od potrzeb. W systemie wielotorowym należy nastawić parametry oddzielnie dla każdego toru.
- 2 Włóż kartę pamięci.
- 3 Aby włączyć funkcję, zadawać wartość 1 sygnału startu drukowania HDREQ (G67#7). Można też nacisnąć na 5 sekund klawisz **[SHIFT]**.
- 4 Aby zakończyć funkcję, naciśnij klawisz **[CAN]**. Można też zadać wartość 1 w sygnale HDABT (G67#6).
- 5 W czasie realizowania wydruku ekranu sygnał drukowania (F061#3) ma stałą wartość 1. Na kilka dziesiątych sekundy przed zakończenie kopiowania (lub kilka sekund w przypadku monochromatycznych wyświetlaczy LCD), obraz na ekranie zamiera.
- 6 Po zakończeniu wydruku ekranu sygnał drukowania (F061#3) przyjmuje wartość 0.

Objaśnienia dodatkowe

Kiedy trwa kopiowanie, ekran pozostaje w bezruchu. Zegar na ekranie pokazuje w ten sposób czas rozpoczęcia i zakończenia operacji. Kiedy sekundy na zegarze przestaną być odliczane, rozpoczyna się operacja kopiowania. Zegar wraca do odliczania sekund, kiedy kończy się kopiowanie ekranu.

ADNOTACJA

- 1 W czasie kopiowania na kilka ułamków sekundy zablokowane jest wprowadzanie danych z klawiatury. Do czasu zakończenia kopiowania zawartość ekranu nie zmienia się. W tym czasie sygnał drukowania ekranu (F061#3) ma stałą wartość 1. Żaden inny sygnał nie jest wyprowadzany. Należy unikać wyłączania zasilania w czasie kopiowania.
- 2 Jeżeli klawisz **[SHIFT]** lub **[CAN]** jest dostosowywany przez moduł wykonawczy C, operacja kopiowania ekranu może wyłączyć klawisz **[SHIFT]** lub **[CAN]**.
- 3 Kopia ekranu nie może być wykonana, kiedy zawartość ekranu jest w ruchu.

Ograniczenia

Nie można wykonać kopii następujących ekranów.

- 1 Ekran FS-160i/180i/210i (CNC z funkcją komputera PC)
- 2 Ekran alarmów systemowych
- 3 Ekran w czasie korzystania z portu RS-232-C
- 4 Ekran w czasie operacji automatycznej lub ręcznej (kopia może być utworzona w innych operacjach.)

Nazwa pliku

Plik graficzny utworzony przez funkcję kopiowania ekranu jest nazywany następująco w kolejności tworzenia po włączeniu zasilania:

'HDCPY000.BMP' (Nazwa pierwszej kopii utworzonej po włączeniu zasilania)

'HDCPY001.BMP' (Nazwa drugiej kopii utworzonej po włączeniu zasilania)

:

:

'HDCPY099.BMP'

ADNOTACJA

- 1 Plik kopii ekranu utworzony po HDCPY099. BMP będzie nazwany HDCPY000.BMP.
- 2 Jeśli plik BMP utworzony przez funkcję kopiowania ekranu ma tę samą nazwę, jak plik już obecny na karcie pamięci, to plik na karcie zostanie bezwarunkowo zastąpiony.
- 3 Jeśli funkcja kopiowania ekranu jest aktywna po wyłączeniu i włączeniu zasilania, to pierwszy utworzony plik będzie miał nazwę HDCPY000.BMP. Jeśli na karcie pamięci znajduje się już plik o takiej nazwie, zostanie on bezwarunkowo zapisany. Należy o tym pamiętać w czasie ciągłego tworzenia kopii różnych ekranów.

Kolorowanie danych

Liczba dostępnych kolorów zależy od karty graficznej, używanego wyświetlacza i trybu wyświetlania danych przez CNC. W tabeli 14 (a) opisano możliwe zależności.

Tabela 14 (a) Kolory danych graficznych utworzonych przez funkcję kopiowania ekranu

| | Sprzęt LCD | Tryb wyświe- tlenia CNC | Kolory wyświe- tlane przez CNC | Kolory używane w plikach BMP | Uwagi |
|-----------|--------------------------------------|-------------------------------|--|---|---|
| Karta VGA | Wyświetlacz LCD czarno – biały | — | 2 kolory | 2 kolory | Odcienie szarości nie są obsługiwane. |
| | Kolorowy wyświetlacz LCD | Tryb zgodny z VGA | Znaki: 16 kolorów Grafika: 16 kolorów | Bit 0 parametru 3301 ma wartość 0: 256 kolorów Bit 0 parametru 3301 ma wartość 1: 16 kolorów | Z tego trybu korzysta większość ekranów CNC. Należy pamiętać, że kolory nie mogą być poprawnie wyświetlane w trybie wyświetlania 16 kolorów. |
| | | Tryb VGA | 256 kolorów | 256 kolorów | Można przygotować specjalny ekran za pomocą modułu wykonawczego C. |

Rozmiar danych

W tabeli 14 (b) podano wielkości plików graficznych utworzonych przez funkcję kopiowania ekranu.

Tabela 14(b) Wielkości plików graficznych utworzonych przez funkcję kopiowania ekranu

| Plik barwny | Wielkość pliku (bajty) |
|-------------------------------------|------------------------|
| Plik monochromatyczny (2 kolory) | 38,462 |
| Plik kolorowy (16 kolorów) | 153,718 |
| Plik kolorowy (256 kolorów) | 308,278 |

Komunikat alarmu

Jeśli bit 2 parametru 3301 ma wartość 1, zostanie wyświetlony komunikat alarmu po niepomyślnym zakończeniu drukowania.
(Alarmy P/S nr 5212 do 5214)

IV. SERWIS

1

METODY WYMIANY BATERII

Niniejszy rozdział opisuje metodę wymiany baterii CNC do pamięci buforowej oraz przetwornika impulsów bezwzględnych. Składa się z następujących podrozdziałów:

1.1 WYMIANA BATERII W SERII *i* Z ZAINSTALOWANYM LCD

1.2 WYMIANA BATERII W SERII *i* WOLNOSTOJĄCEJ

1.3 BATERIA W PANELU *i* (3 VDC)

1.4 BATERIA DLA ODDZIELNYCH BEZWZGLĘDNYCH PRZETWORNIKÓW IMPULSÓW (6 VDC)

1.5 BATERIA DLA BEZWZGLĘDNEGO PRZETWORNIKA IMPULSÓW WBUDOWANEGO W SILNIK (6 VDC)

Bateria pamięci buforowej

Programy detali, dane korekcji i parametry systemowe są wprowadzane do pamięci CMOS jednostki sterującej. Pamięć CMOS 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 wydawany 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. Włączenie zasilania jednostki sterującej w tym stanie wywołuje alarm systemowy 910 (alarm parzystości SRAM), ponieważ dane znajdujące się w pamięci zostały stracone. Należy wymienić baterię, skasować całą pamięć, a następnie ponownie wpisać dane.

Baterię podtrzymującą zawartość pamięci trzeba wymienić w czasie kilku minut przy wyłączonej jednostce sterującej.

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.

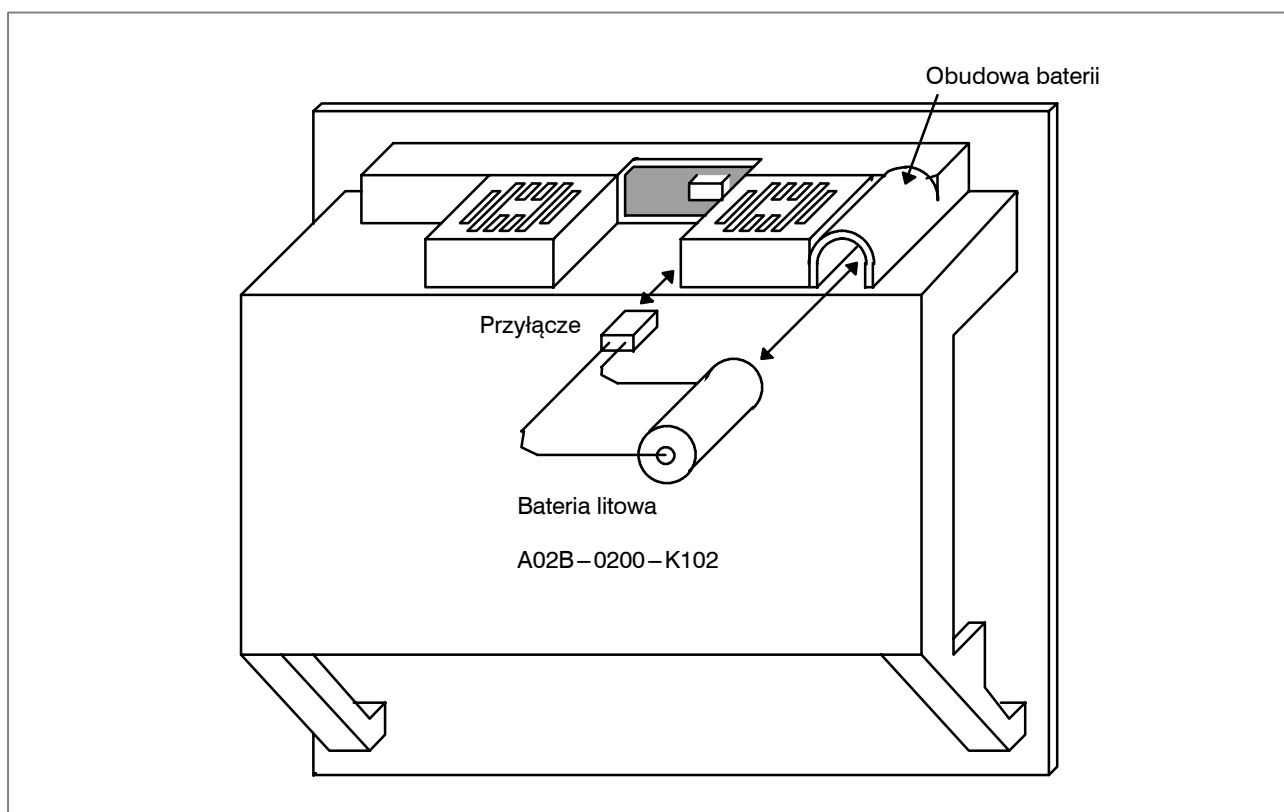
1.1 WYMIANA BATERII W MODELU Z UMOCOWANYM LCD SERII *i*

• Procedura wymiany

Używana bateria litowa

Przygotować nową baterię litową (kod zamówienia: A02B-0200-K102 (specyfikacja FANUC: A98L-0031-0012)).

- 1) Włącz zasilanie CNC. Po upływie około 30 sekund wyłącz zasilanie.
- 2) Wyjmij starą baterię od góry jednostki sterującej CNC.
Odłączyć złącze baterii, następnie wyjąć baterię z obudowy. Obudowa baterii w jednostce sterowania bez gniazd dodatkowych znajduje się na górze jednostki, jak pokazano na rysunku na poprzedniej stronie. Obudowa baterii w jednostce sterującej z dwoma lub czterema gniazdami umieszczona jest w środku górnej części jednostki (między wentylatorami).
- 3) Włóż nową baterię i podłącz złącze.



OSTRZEŻENIE

Stosowanie innej baterii niż zalecana może spowodować jej eksplozję. Wymieniana bateria musi być określonego typu (A02B-0200-K102).

OSTROŻNIE

Kroki 1) do 3) powinny być zakończone w czasie 30 minut (lub 5 minut w przypadku 160i/180i z funkcją PC). Jednostki sterującej nie można zostawiać bez baterii na dłuższy okres czasu. W przeciwnym przypadku zawartość pamięci zostanie stracona.

Jeżeli kroki 1) do 3) nie mogą być zakończone w przeciągu 30 minut, należy wcześniej zapisać całą zawartość pamięci CMOS na karcie pamięci. Dzięki temu dane można łatwo odtworzyć w przypadku utraty zawartości pamięci CMOS. Metodę operacji opisano w podręczniku konserwacji (B-63005EN).

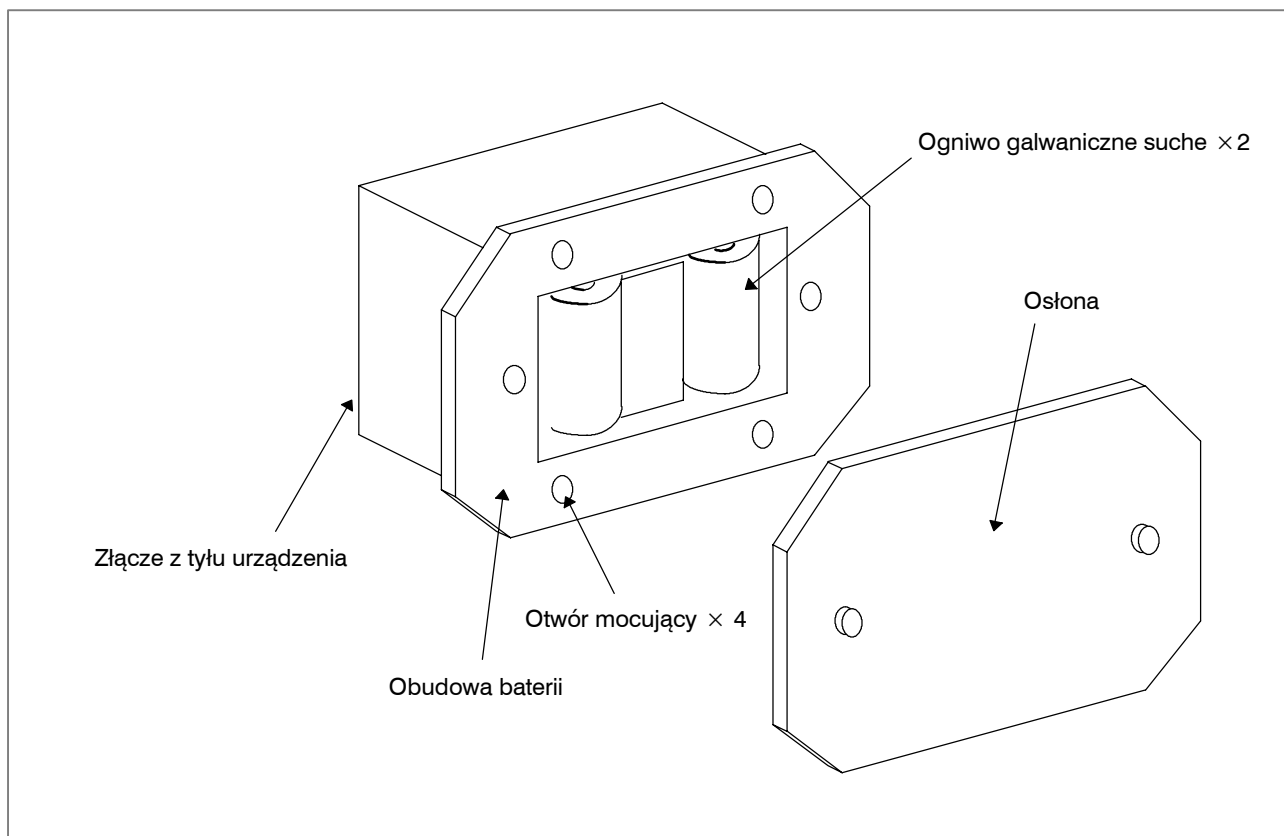
Pozbywając się baterii należy przestrzegać zaleceń i lokalnych przepisów o ochronie środowiska. Styki baterii należy zabezpieczyć, by uniemożliwić zwarcie.

**Wymiana suchych
baterii alkalicznych
(typ D)**

- 1) Przygotuj dwie baterie alkaliczne typu D, dostępne w handlu.
- 2) Włącz zasilanie serii 16i/18i/160i/180i.
- 3) Zdejmij pokrywę obudowy baterii.
- 4) Wymień baterie, zwracając szczególną uwagę na ich biegunowość.
- 5) Zainstaluj pokrywę na obudowie baterii.

OSTROŻNIE

Przy wymianie suchych ogniw alkalicznych podczas wyłączonego zasilania, należy zastosować taką samą procedurę, jak w przypadku wymiany baterii litowej, opisaną powyżej.



1.2 WYMIANA BATERII W SERII *i* WOLNOSTOJĄCEJ

• Wymiana baterii

Jeśli jest używana bateria litowa, przygotować A02B-0200-K102 (kod wewnętrzny FANUC: A98L-0031-0012).

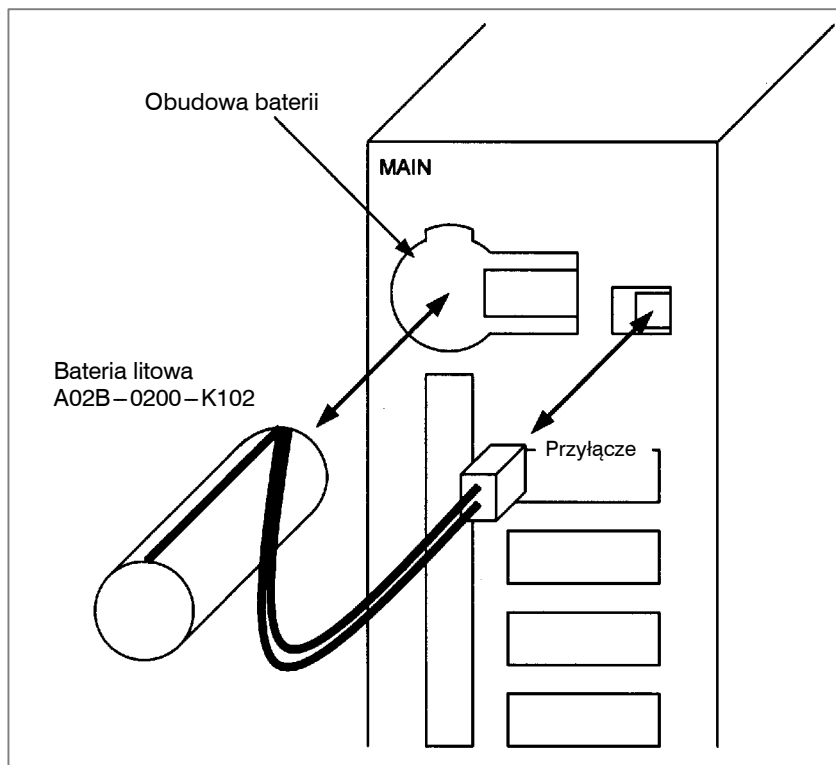
(1) Włączyć CNC. Po upływie około 30 sekund wyłączyć zasilanie CNC.

(2) Wyjąć starą baterię z górnej części jednostki sterującej CNC.

Odłączyć złącze baterii. Wyjąć starą baterię z pojemnika.

Pojemnik na baterie znajduje się w górnej części płyty czoowej płyty głównej z CPU.

(3) Wymień baterię i podłącz końcówki.



OSTRZEŻENIE

Niewłaściwe podłączenie baterii może spowodować wybuch. Unikać stosowania baterii innych, niż podane w specyfikacji (A02B-0200-K102).

ADNOTACJA

Kroki 1) do 3) należy zakończyć w ciągu 30 minut.

Jeżeli bateria będzie rozłączona przez dłuższy czas, dane pamięci zostaną stracone.

Jeśli istnieje ryzyko, że wymiana baterii nie zostanie zakończona w czasie 30 minut, należy całą zawartość pamięci CMOS zapisać na karcie pamięci. Taki zapis można w prosty sposób odtworzyć w przypadku utraty zawartości pamięci.

Zużytej baterii pozbyć się zgodnie z 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.

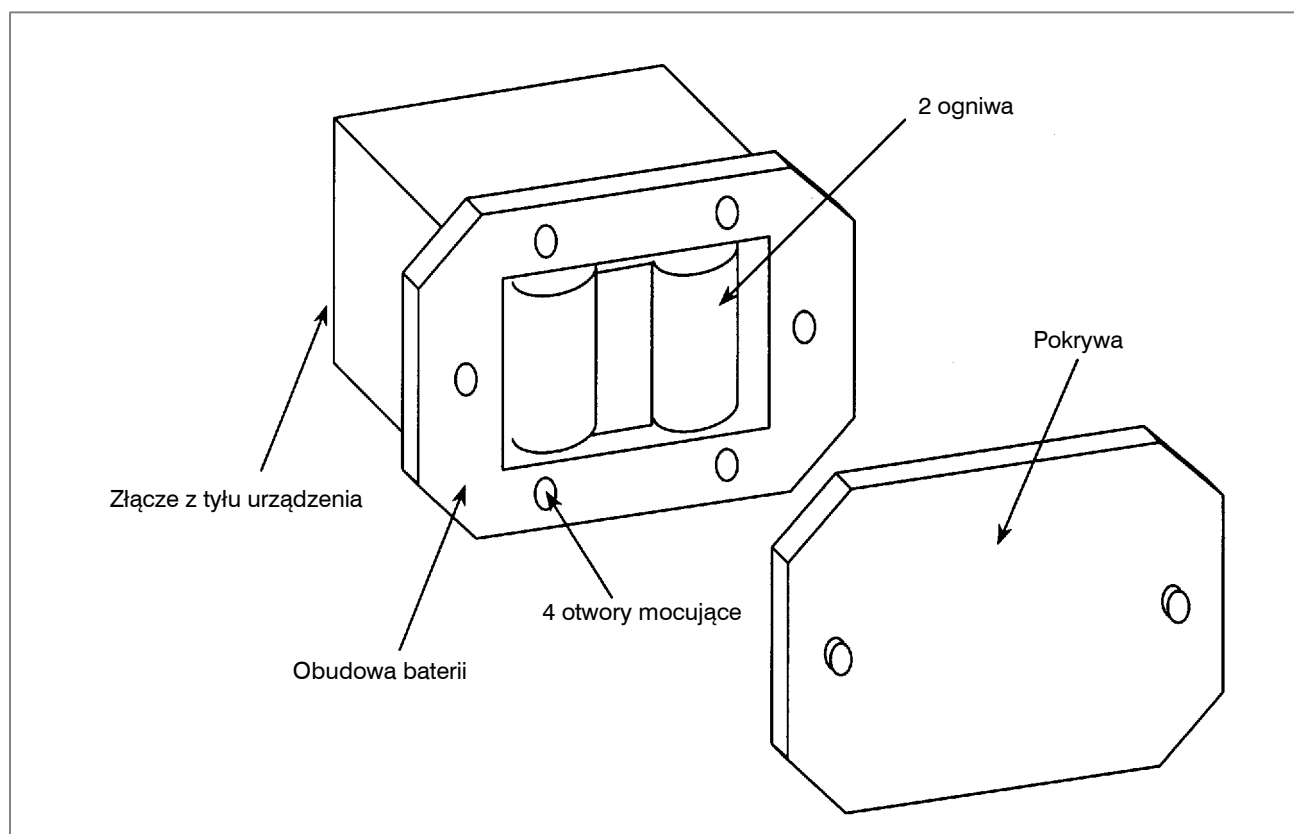
(3) Wyjąć baterię z pojemnika.

(4) Wymienić stare baterie na nowe. Nowe baterie wkładać w prawidłowym położeniu.

(5) Założyć pokrywę na pojemniku z bateriami.

ADNOTACJA

W przypadku wyłączenia zasilania baterię należy wymieniać tak, jak opisano przy wymianie baterii litowych.



1.3 BATERIA W PANELU *i* (3V DC)

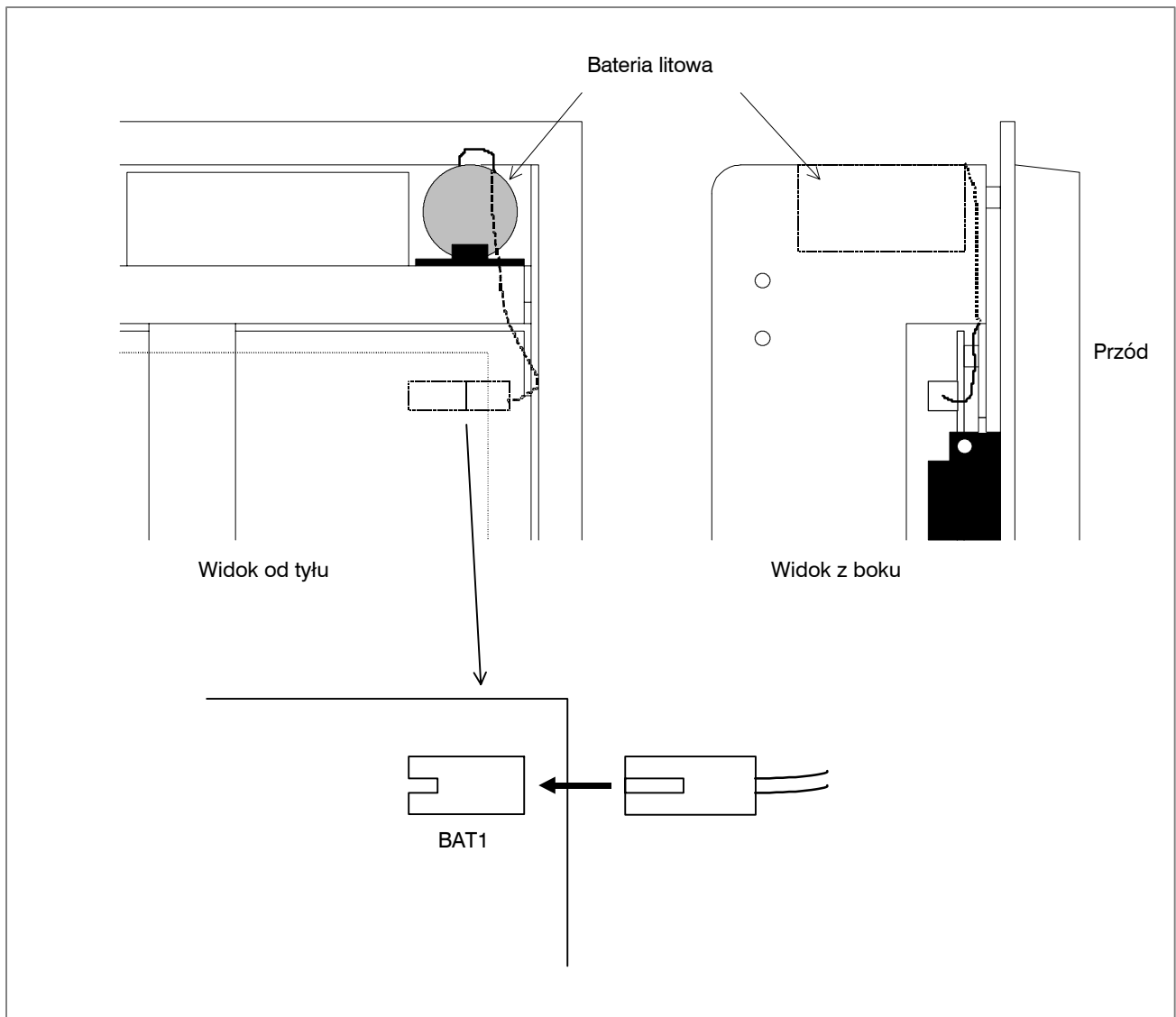
Do podtrzymania danych BIOS w panelu *i* jest używana bateria litowa. Jest ona fabrycznie umieszczana w panelu *i*. Może ona pracować i podtrzymywać dane BIOS przez jeden rok.

Kiedy jej wydajność spada, ekran LCD będzie migał. (Ekran LCD miga też, kiedy włączy się alarm wentylatora.) W takim przypadku baterię trzeba jak najszybciej wymienić (w ciągu tygodnia). FANUC zaleca wymianę baterii po roku eksploatacji niezależnie od wystąpienia alarmu.

Wymiana baterii

- (1) Aby zabezpieczyć się przed możliwą utratą danych BIOS, należy zapisać wszystkie ustawione parametry.
- (2) Nabyć nową baterię litową (A02B-0200-K102).
- (3) Po włączeniu zasilania na co najmniej 5 sekund należy wyłączyć zasilanie PANELU *i*. Zdjąć terminal z panelu, aby wymianę można było prowadzić od tyłu terminala.
- (4) Odłączyć złącza baterii litowej i wyjąć ją z uchwytu.
- (5) Kabel nowej baterii przeprowadzić tak, jak pokazano na rysunku 1.3.
- (6) Podłączyć złącze i umieścić baterię w uchwycie.
- (7) Ponownie zainstalować PANEL *i*.
- (8) Włączyć zasilanie i sprawdzić parametry BIOS (nie jest wymuszane włączenie ustawień BIOS).

Czas wymiany baterii nie powinien przekroczyć pięciu minut.

**Rys. 1.3 Podłączenie baterii litowej**

1.4 BATERIA DLA ODDZIELNYCH BEZWZGLĘDNYCH PRZETWORNIKÓW IMPULSÓW (6 V DC)

Jedna bateria może przez rok podtrzymywać dane dla sześciu bezwzględnych przetworników impulsów.

Kiedy napięcie baterii spadnie, alarmy APC 306 do 308 (+ nazwa osi) zostaną wyświetlone na wyświetlaczu. Jeżeli zostanie wyświetlony alarm APC 3n7, baterię należy wymienić w możliwie najkrótszym czasie. Baterie należy wymienić w czasie 2–3 tygodni, zależnie od liczby używanych przetworników. Jeśli napięcie baterii spadnie jeszcze bardziej, nie będzie można zachować bieżących położenia przetworników impulsowych. Włączenie zasilania jednostki sterującej w tym stanie spowoduje wystąpienie alarmu APC 300 (alarm żądający powrotu do punktu referencyjnego). Przesuń narzędzie do punktu referencyjnego po wymianie baterii.

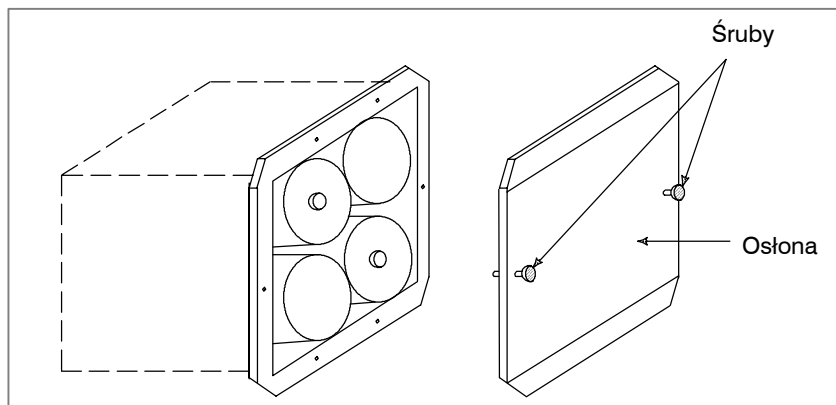
Zobacz Podrozdział 7.1.3, aby zapoznać się ze szczegółami podłączania baterii do oddzielnych bezwzględnych przetworników impulsów. Bateria dla wbudowanego bezwzględnego przetwornika impulsów jest zainstalowana w serwowzmacniaczu. W celu uzyskania wyjaśnień na temat procedury wymiany, p. Podręcznik FANUC WZMACNIACZ SILNIKA STERUJĄCEGO α .

Wymiana baterii

Przygotować cztery baterie alkaliczne typu D.

- (1) Włączyć zasilanie urządzenia (CNC serii *i*).
- (2) Poluzować śruby pojemnika na baterie, umocowanego do jednostki interfejsu detektora i zdjąć pokrywę.
- (3) Wymienić baterie w pojemniku.

Zwrócić uwagę na biegunowość baterii, jak pokazano na rysunku poniżej (dwie baterie odwrotnie do dwóch pozostałych).



- (4) Po zainstalowaniu baterii założyć pokrywę.
- (5) Włączyć zasilanie urządzenia (CNC serii *i*).

OSTRZEŻENIE

Jeśli baterie nie zostaną zainstalowane poprawnie, może nastąpić eksplozja. Nie używać baterii innych typów, niż podano (baterie alkaliczne typu D).

OSTROŻNIE

Wymienić baterie, póki zasilanie urządzeń CNC serii *i* jest włączone. Jeżeli bateria zostanie wymieniona, kiedy zasilanie jest wyłączone, to zapisane w pamięci położenie bezwzględne maszyny będzie utracone.

1.5 BATERIA DLA BEZWZGLĘDNEGO PRZETWORNIKA IMPULSÓW WBUDOWANEGO W SILNIK (6 V DC)

Kiedy spada napięcie baterii, na ekranie wyświetlane są alarmy APC 306 do 308. Jeżeli zostanie wyświetlony alarm APC 307, baterię należy wymienić w możliwie najkrótszym czasie. W większości przypadków baterię należy wymienić w ciągu 1–2 tygodni od pierwszego wystąpienia alarmu. Jednak jest to uzależnione od liczby używanych przetworników.

Jeżeli napięcie baterii będzie dalej spadać, aktualne położenia przetworników zostaną stracone. Włączenie zasilania jednostki sterującej w tym stanie spowoduje wystąpienie alarmu APC 300 (alarm żądający powrotu do punktu referencyjnego). Przesuń narzędzie do punktu referencyjnego po wymianie baterii.

FANUC zaleca wymianę baterii raz w roku, zanim wystąpi alarm. Bateria dla wbudowanego bezwzględne przetwornika impulsów jest podłączona z serwowzmacniaczem.

Należy zwrócić uwagę, że sposób mocowania baterii i specyfikacja zamówienia są różne w przypadku WZMACNIACZA SERWA serii α (SVM) i WZMACNIACZA SERWA serii β .

Procedura wymiany

Baterie należy wymienić, póki jest włączone zasilanie serwa. Jeśli bateria zostanie wymieniona bez napięcia zasilającego, wszystkie nastawy położen bezwzględnych zostaną utracone.

Procedura wymiany jest następująca.

1. Włączyć moduł serwa (maszyny).
2. Włączyć stan awaryjnego stopu w maszynie.
3. Sprawdzić, czy silniki serwa nie są włączone.
4. W przypadku WZMACNIACZA SERWA serii α należy sprawdzić, czy dioda LED oznaczająca stan ładowania siłownika CD nie jest zaświecona.
5. Wyjąć i wymienić baterię.
6. Wymiana została zakończona. Wyłączyć moduł serwa (maszyny).

OSTRZEŻENIE

- W obudowie zasilacza z jednostką serwomechanizmu znajdują się obwody pod wysokim napięciem. Dotknięcie ich może być groźne dla życia i wiąże się ze wstrząsem.
- W przypadku WZMACNIACZA SERWA serii α należy sprawdzić, czy dioda LED oznaczająca stan ładowania siłownika CD nie jest zaświecona i dopiero wtedy wymienić baterie. Ładowany siłownik DC jest pod wysokim napięciem.
- Sprawdzić, czy wymieniana bateria jest prawidłowego rodzaju. Nieprawidłowa bateria może się nagrzać, eksplodować lub zapalić. Należy zawsze używać odpowiednich baterii.
- Należy zwrócić szczególną uwagę na biegunowość baterii alkalicznych. Wadliwe podłączenie może spowodować przegrzanie, eksplozję lub pożar. Może również doprowadzić do utraty danych położenia bezwzględnego w przetworniku.
- Podłączyć gniazdo do nieużywanego złącza CX5X lub CX5Y. Gniazda, które chronią złącza są podłączone w czasie transportu z FANUC. Jeśli nastąpi zwarcie w stykach CX5X lub CX5Y, może nastąpić przegrzanie, eksplozja lub pożar. Może również doprowadzić do utraty danych położenia bezwzględnego w przetworniku.

WZMACNIACZ SERWA serii α (SVM)

Bateria jest podłączona na jeden z dwóch sposobów..

Metoda 1: Podłączyć baterię litową do SVM.

Użyć baterii: A06B-6073-K001.

Metoda 2: Zastosować obudowę (A06B-6050-K060).

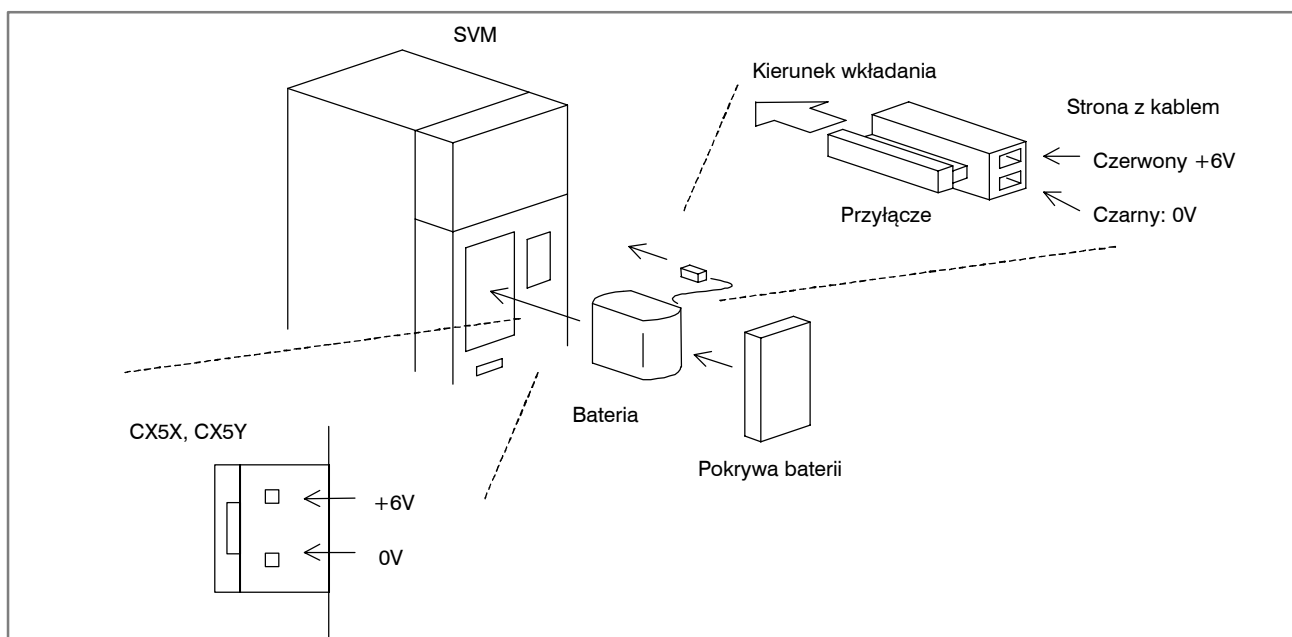
Użyć baterii: A06B-6050-K061 lub baterii alkalicznych D.

| Metoda | Pozycja | Specyfikacja zamówienia |
|----------|---|-------------------------|
| Metoda 1 | Bateria (litowa) | A06B-6073-K001 |
| Metoda 2 | Bateria (4 sztuki baterii alkalicznych D) | A06B-6050-K061 |

- Podłączyć baterię litową do SVM. (Metoda 1)
Wbudowana bateria litowa (A06B-6073-K001) w SVM.

[Procedura podłączania]

- (1)Sprawdzić punkty 1 do 4 "Procedury wymiany".
- (2)Zdjąć osłonę baterii z SVM.
- (3)Podłączyć baterię jak przedstawiono na rysunku.
- (4)Założyć osłonę baterii.
- (5)Połączyć złącza baterii z CX5X lub CX5Y w SVM.



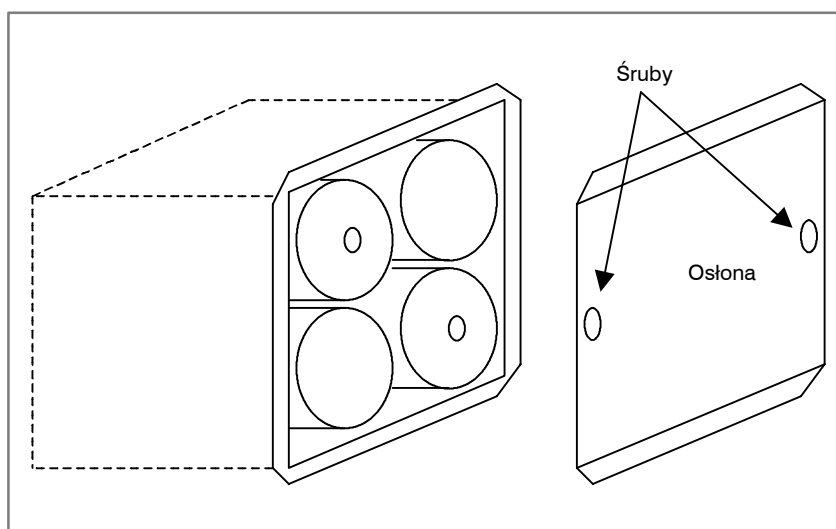
OSTRZEŻENIA

- Złącze baterii można podłączyć do CX5X lub CX5Y.
- Zwrócić uwagę, czy przewód baterii nie jest naciągnięty. Jeśli jest, jakość połączenia może być zła.

- Wymiana baterii w obudowie. (Metoda 2)
Wymienić 4 baterie alkaliczne D w obudowie zainstalowanej w urządzeniu.

[Procedura podłączania]

- (1) Sprawdzić punkty 1 do 4 "Procedury wymiany".
- (2) Przygotować 4 baterie alkaliczne D.
- (3) Poluzować śruby na obudowie baterii. Zdjąć pokrywę obudowy baterii.
- (4) Wymienić baterie w pojemniku. Należy zwrócić szczególną uwagę na biegunowość baterii.
- (5) Założyć pokrywę obudowy baterii.



WZMACNIACZ SERWA serii β

Bateria jest podłączona na jeden z dwóch sposobów..

Metoda 1: Podłączyć baterię litową do SVM.

Użyć baterii: A06B-6093-K001.

Metoda 2: Zastosować obudowę (A06B-6050-K060).

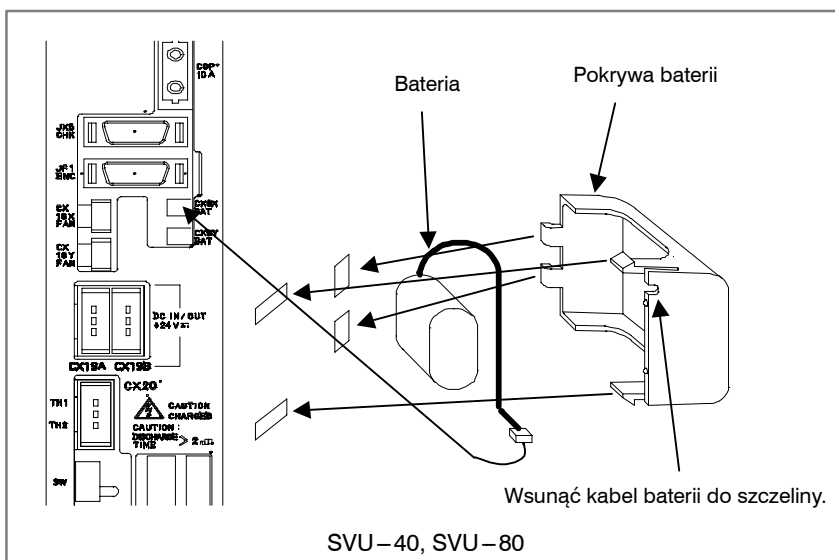
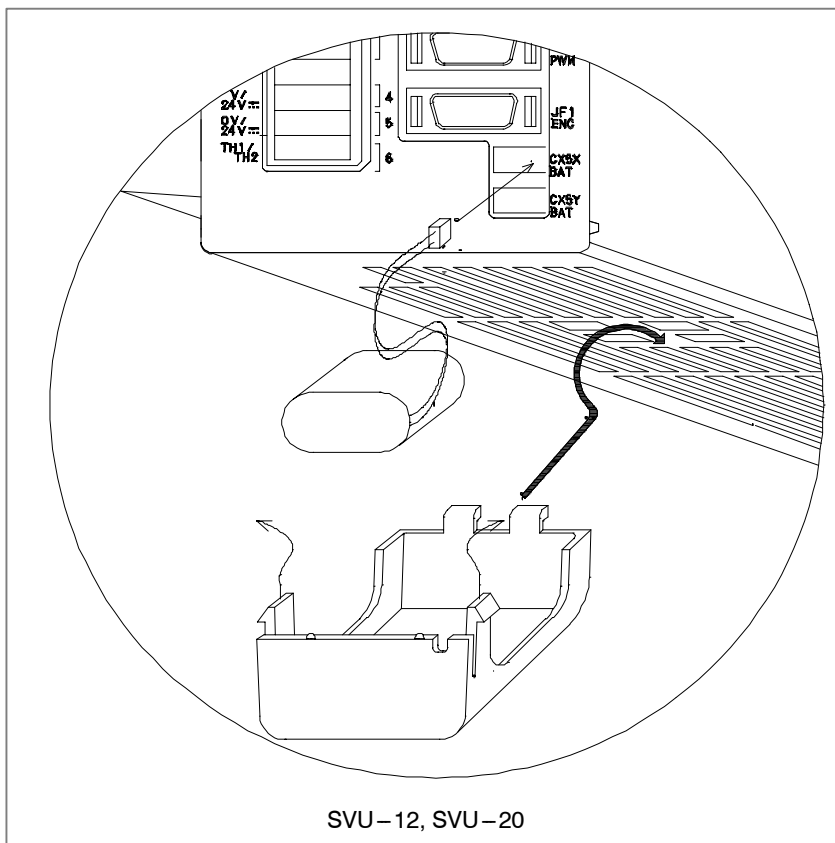
Użyć baterii: A06B-6050-K061 lub baterii alkalicznych D.

| Metoda | Pozycja | Specyfikacja zamówienia |
|----------|---|-------------------------|
| Metoda 1 | Bateria (litowa) | A06B-6093-K001 |
| Metoda 2 | Bateria (4 sztuki baterii alkalicznych D) | A06B-6050-K061 |

- Podłączanie baterii litowej do wzmacniacza. (Metoda 1)
Podłączyć baterię litową (A06B-6093-K001) do wzmacniacza.

[Procedura podłączania]

- (1) Sprawdzić punkty 1 do 3 "Procedury wymiany".
- (2) W przypadku SVU-12 lub SVU-20 zdjąć pokrywę baterii pod jednostką serwa, chwytając jego lewą i prawą stronę. W przypadku SVU-40 lub SVU-80 zdjąć pokrywę zamocowaną po prawej stronie jednostki serwa, chwytając jej górną i dolną krawędź.
- (3) Wyjąć baterię z serwa.
- (4) Wymienić baterię i podłączyć kabel do złącza CX5X lub CX5Y w jednostce serwa.
- (5) Założyć pokrywę.

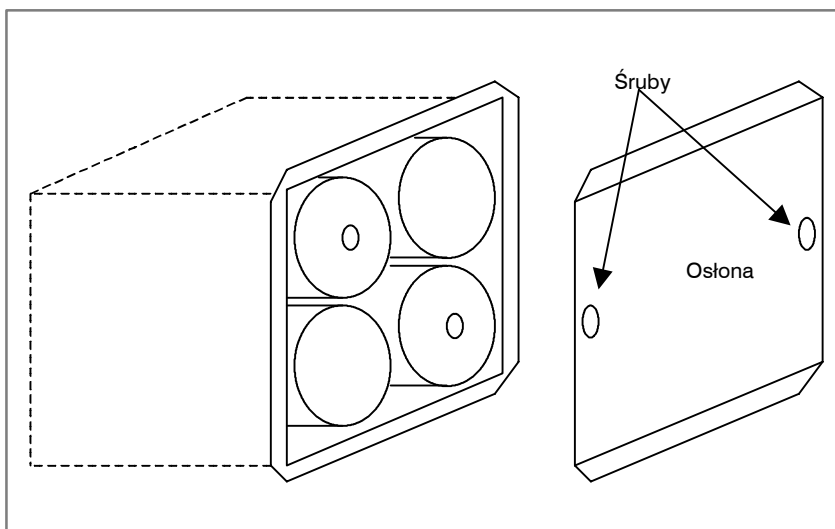
**OSTRZEŻENIA**

- Złącze baterii można podłączyć do CX5X lub CX5Y.

- Wymiana baterii w obudowie. (Metoda 2)
Wymienić 4 baterie alkaliczne D w obudowie zainstalowanej w urządzeniu.

[Procedura podłączania]

- (1) Sprawdzić punkty 1 do 3 "Procedury wymiany".
- (2) Przygotować 4 baterie alkaliczne D.
- (3) Poluzować śruby na obudowie baterii. Zdjąć pokrywę obudowy baterii.
- (4) Wymienić baterie w pojemniku. Należy zwrócić szczególną uwagę na biegunowość baterii.
- (5) Założyć pokrywę obudowy baterii.

**Zużyte baterie**

Zużyte baterie powinny być utylizowane jako odpady przemysłowe zgodnie z przepisami kraju, w którym pracuje maszyna.

ZAŁĄCZNIK

A WYKAZ KODÓW TAŚMY DZIURKOWANEJ

| Kod ISO | | | | | | | | | Kod EIA | | | | | | | | | Uwagi | | |
|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---------|---|---|---|---|---|---|---|---|---------|--|--|
| Znak | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | Znak | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | | |
| 0 | | | ○ | ○ | ○ | | | | 0 | | | ○ | | ○ | | | | Numer 0 | | |
| 1 | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | 1 | | | | | ○ | | | ○ | Numer 1 | | |
| 2 | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | 2 | | | | | ○ | | | ○ | Numer 2 | | |
| 3 | | | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | 3 | | | ○ | | ○ | | | ○ | Numer 3 | | |
| 4 | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | 4 | | | | | ○ | ○ | | | Numer 4 | | |
| 5 | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | 5 | | | ○ | | ○ | ○ | | ○ | Numer 5 | | |
| 6 | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | 6 | | | ○ | | ○ | ○ | ○ | | Numer 6 | | |
| 7 | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | 7 | | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | Numer 7 | | |
| 8 | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | | | 8 | | | | ○ | ○ | | | | Numer 8 | | |
| 9 | | | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | 9 | | | ○ | ○ | ○ | | | ○ | Numer 9 | | |
| A | | ○ | | | | ○ | | ○ | a | | ○ | ○ | | ○ | | | ○ | Adres A | | |
| B | | ○ | | | | ○ | | ○ | b | | ○ | ○ | | ○ | | | ○ | Adres B | | |
| c | ○ | ○ | | | | ○ | | ○ | c | | ○ | ○ | ○ | | ○ | | ○ | Adres C | | |
| D | | ○ | | | | ○ | ○ | | d | | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | Adres D | | |
| E | ○ | ○ | | | | ○ | ○ | ○ | e | | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | Adres E | | |
| F | ○ | ○ | | | | ○ | ○ | ○ | f | | ○ | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | Adres F | | |
| G | | ○ | | | | ○ | ○ | ○ | g | | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | Adres G | | |
| H | | ○ | | | ○ | ○ | | | h | | ○ | ○ | | ○ | ○ | | | Adres H | | |
| I | ○ | ○ | | | ○ | ○ | | ○ | i | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | Adres I | | |
| J | ○ | ○ | | | ○ | ○ | | ○ | j | | ○ | | ○ | | ○ | | ○ | Adres J | | |
| K | | ○ | | | ○ | ○ | | ○ | k | | ○ | | ○ | | ○ | | ○ | Adres K | | |
| L | ○ | ○ | | | ○ | ○ | ○ | | l | | ○ | | | | ○ | | ○ | Adres L | | |
| M | | ○ | | | ○ | ○ | ○ | ○ | m | | ○ | | ○ | | ○ | ○ | | Adres M | | |
| N | | ○ | | | ○ | ○ | ○ | ○ | n | | ○ | | | | ○ | ○ | ○ | Adres N | | |
| O | ○ | ○ | | | ○ | ○ | ○ | ○ | o | | ○ | | | | ○ | ○ | ○ | Adres O | | |
| P | | ○ | | ○ | | ○ | | | p | | ○ | | ○ | | ○ | ○ | ○ | Adres P | | |
| Q | ○ | ○ | | ○ | | ○ | | ○ | q | | ○ | | ○ | ○ | ○ | | | Adres Q | | |
| R | ○ | ○ | | ○ | | ○ | | ○ | r | | ○ | | | ○ | ○ | | ○ | Adres R | | |
| S | | ○ | | ○ | | ○ | | ○ | s | | | ○ | ○ | | ○ | | ○ | Adres S | | |
| t | ○ | ○ | | ○ | | ○ | ○ | | t | | | ○ | | | ○ | | ○ | Adres T | | |
| U | | ○ | | ○ | | ○ | ○ | ○ | u | | | ○ | ○ | | ○ | ○ | | Adres U | | |
| V | | ○ | | ○ | | ○ | ○ | ○ | v | | | ○ | | | ○ | ○ | ○ | Adres V | | |
| W | ○ | ○ | | ○ | | ○ | ○ | ○ | w | | | ○ | | | ○ | ○ | ○ | Adres W | | |
| X | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | | | X | | | ○ | ○ | | ○ | ○ | ○ | Adres X | | |
| Y | | ○ | | ○ | ○ | ○ | | ○ | y | | | ○ | ○ | ○ | ○ | | | Adres Y | | |
| Z | | ○ | | ○ | ○ | ○ | | ○ | Z | | | ○ | | ○ | ○ | | ○ | Adres Z | | |

| Kod ISO | | | | | | | | | Kod EIA | | | | | | | | | Uwagi | | |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|-------------------------|---------|
| Znak | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | Znak | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | | Makropolec. użytkown. B | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Nie używane | Używane |
| DEL | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Del | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Usuwanie (usuwanie niewłaściwej dziurki) | × | × |
| NUL | | | | | | | ○ | | Pusty | | | | | | | ○ | | Brak dziurkowania. W przypadku kodu EIA nie można go używać w ważnym module informacyjnym. | × | × |
| BS | ○ | | | | ○ | ○ | | | BS | | | ○ | | ○ | ○ | | ○ | Klawisz powrotu | × | × |
| HT | | | | | ○ | ○ | | ○ | Tab | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | Tabulator | × | × |
| LF lub NL | | | | | ○ | ○ | | ○ | CR lub EOB | ○ | | | | | ○ | | | Koniec bloku | | |
| CR | ○ | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | — | | | | | | | | | Powrót karetki | × | × |
| SP | ○ | | ○ | | | ○ | | | SP | | | | ○ | | ○ | | | Spacja | □ | □ |
| % | ○ | | ○ | | | ○ | ○ | ○ | ER | | | | | ○ | ○ | | ○ | Bezwzględne zatrzymanie przewijania | | |
| (| | | ○ | | ○ | ○ | | | (2-4-5) | | | | ○ | ○ | ○ | | ○ | Sterowanie wyłączone (począt. komentarza) | | |
|) | ○ | | ○ | | ○ | ○ | | ○ | (2-4-7) | | ○ | | | ○ | ○ | | ○ | Sterowanie włączone (koniec komentarza) | | |
| + | | | ○ | | ○ | ○ | | ○ | + | | | ○ | ○ | ○ | | ○ | | Plus | Δ | |
| - | | | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | - | | | ○ | | | | ○ | | Minus | | |
| : | | | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | — | | | | | | | | | Dwukropek (adres O) | | |
| / | ○ | | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | / | | | | ○ | ○ | | ○ | | Opcjonalne pominięcie bloku | | |
| . | | | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | . | | | ○ | ○ | | ○ | ○ | | Kropka (kropka dziesiętna) | | |
| # | ○ | | ○ | | | ○ | | ○ | Parametr Nr 6012 | | | | | | | | | Krzyżyk | | |
| \$ | | | ○ | | | ○ | ○ | | — | | | | | | | | | Znak dolara | × | × |
| & | ○ | | ○ | | | ○ | ○ | ○ | & | | | | | | ○ | ○ | ○ | Znak & | Δ | ○ |
| ' | | | ○ | | | ○ | ○ | ○ | — | | | | | | | | | Apostrof | Δ | Δ |
| * | ○ | | ○ | | ○ | ○ | | ○ | Parametr Nr 6010 | | | | | | | | | Gwiazdka | Δ | |
| , | ○ | | ○ | | ○ | ○ | ○ | | , | | | | ○ | ○ | ○ | ○ | | Przecinek | | |
| ; | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | — | | | | | | | | | Średnik | × | × |
| < | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | | — | | | | | | | | | Lewy nawias trójkątny | Δ | Δ |
| = | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | Parametr Nr 6011 | | | | | | | | | Znak równości | Δ | |
| > | ○ | | ○ | ○ | ○ | ○ | | ○ | — | | | | | | | | | Prawy nawias trójkąt. | Δ | Δ |
| ? | | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | — | | | | | | | | | Pytajnik | Δ | ○ |
| @ | ○ | ○ | | | | ○ | | | — | | | | | | | | | Cecha handlowa | Δ | ○ |
| ” | | | ○ | | | | | ○ | — | | | | | | | | | Cudzysłów | Δ | Δ |
| [| ○ | ○ | | | ○ | ○ | | ○ | Parametr Nr 6013 | | | | | | | | | Lewy nawias kwadratowy | Δ | |
|] | ○ | ○ | | | ○ | ○ | | ○ | Parametr Nr 6014 | | | | | | | | | Prawy nawias kwadratowy | Δ | |

ADNOTACJA

- 1 Symbole stosowane w kolumnie znaczeń mają 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, ale będzie zignorowany.
△ : Znak zostanie zapisany w pamięci, lecz będzie zignorowany w czasie wykonywania programu.
○ : Znak zostanie zarejestrowany w pamięci. Jeśli będzie użyty w zdaniu innym 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 Kody nie znajdujące się w powyższej tabeli są ignorowane, jeżeli ich parzystość jest prawidłowa.
- 3 Kody z nieprawidłową parzystością wywołują alarm TH, ale są ignorowane bez wywoływania alarmu TH, jeżeli występują w sekcji komentarza.
- 4 Znak mający wszystkie osiem otworów jest ignorowany i nie wywołuje alarmu TH w kodzie EIA.

B WYKAZ FUNKCJI I FORMAT TAŚMY


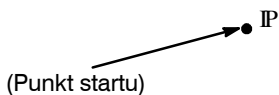
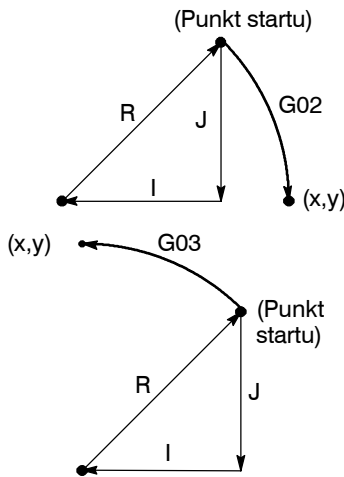
Niektórych funkcji nie można dodać jako opcji w zależności od modelu.

W poniższych tabelach, IP : pokazuje kombinację dowolnych adresów osi za pomocą X i Z.


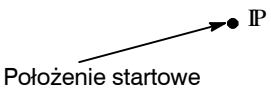
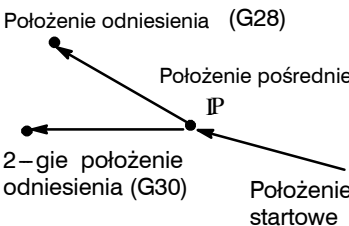
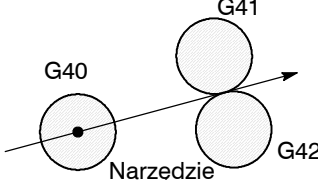
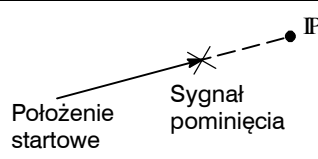
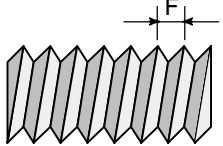
x = 1. oś podstawowa (zwykle X)

z = 2. os podstawowa (zwykle Z)

(1/3)

| Funkcje | Rysunek | Format taśmy dziurkowanej |
|-----------------------------------|---|--|
| Ustawienie (G00) |  | G00 IP_ ; |
| Interpolacja liniowa (G01) |  | G01 IP_ F_ ; |
| Interpolacja kołowa (G02, G03) |  | $\left\{ \begin{matrix} G02 \\ G03 \end{matrix} \right\} X_ - Z \left\{ \begin{matrix} R_ - \\ I_ - K_ - \end{matrix} \right\} F_ - ;$ |
| Przerwa (G04) | | G04 $\left\{ \begin{matrix} X_ - \\ P_ - \end{matrix} \right\} ;$ |
| Interpolacja cylindryczna (G07.1) | | G07.1 IP_r_ ; Tryb interpolacji cylindrycznej G07.1 IP0 ; Zakończenie trybu interpolacji cylindrycznej r: Promień cylindra |
| Sterowanie antycypacyjne (G08) | | G08 P1 ; Włączenie trybu sterowania antycypacyjnego G08 P0 ; Wyłączenie trybu sterowania antycypacyjnego |

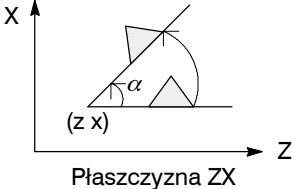
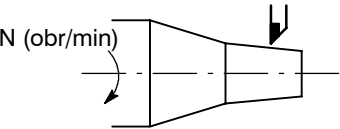
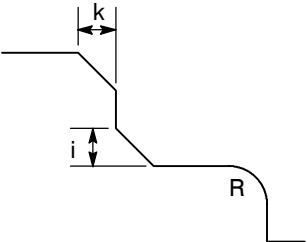
(1/3)

| Funkcje | Rysunek | Format taśmy dziurkowanej |
|---|---|---|
| Zmiana wartości kompensacji sterowana programem (G10) | | Wartość kompensacji geometrii narzędzia G10 P_X_Z_R_Q ; P=1000+numer kompensacji geometrii. Wartość korekcji zużycia G10 P_X_Z_R_Q ; P=Numer korekcji zużycia |
| Wybór płaszczyzny (G17, G18, G19) | | G17 ; G18 ; G19 ; |
| Przeliczanie całowe/ metryczne (G20, G21) | | Zadawanie całowe : G20 Zadawanie metryczne : G21 |
| Zaprogramowana kontrola obszaru ruchu 2, 3 (G22, G23) |  | G22X_Z_I_K_ ; G23 ; |
| Wykrywanie nierównomierności obrotów wrzeciona (G25, G26) | | G25 ; G26 P_Q_R_ ; |
| Kontrola powrotu do punktu odniesienia (G27) |  | G27 IP_ ; |
| Powrót do położenia odniesienia (G28) 2-gi powrót do punktu referencyjnego (G30) |  | G28 IP_ ; G30 IP_ ; |
| Kompensacja narzędzia (G40, G41, G42) |  | $\left\{ \begin{matrix} G41 \\ G42 \end{matrix} \right\} P_ ;$ P : Numer kompensacji narzędzia G40 : Zakończenie |
| Funkcja pominięcia (G31) |  | G31 IP_F_ ; |
| Gwintowanie (G32) |  | Nacinanie gwintu ze stałym skokiem G32 IP_F_ ; |

(2/3)

| Funkcje | Rysunek | Format taśmy dziurkowanej |
|---|---------|--|
| Automatyczna kompensacja narzędzia (G36, G37) | | G36 X _{xa} ; G37 Z _{za} ; |
| Nastawa układu współrzędnych Nastawa prędkości obrotowej wrzeciona (G50) | | G50 X ₋ Z ₋ ; Nastawa układu współrzędnych G50 S ₋ ; Nastawa prędkości obrotowej wrzeciona |
| Nastawienie miejscowego układu współrzędnych (G52) | | G52 IP ₋ ; |
| Wybór układu współrzędnych maszyny (G53) | | G53 IP ₋ ; |
| Wybór układu współrzędnych obrabianego przedmiotu (G54 do G59) | | $\left\{ \begin{matrix} G54 \\ : \\ G59 \end{matrix} \right\} IP_{-}$; |
| Pozycjonowanie jednokierunkowe (G60) | | G60 IP ₋ ; |
| Makropolecenie użytkownika (G65, G66, G67) | | Wywołanie jednoblokowe G65 P ₋ L ₋ <argument> ; P : Numer programu L : Częstość powtórzeń Wywołanie modalne G66 P ₋ L ₋ <argument> ; G67 ; Zakończenie |
| Odbicie lustrzane względem osi podwójnej głowicy rewolwerowej (G68, G69) | | G68 ; Włączenie odbicia lustrzanego dla podwójnej głowicy rewolwerowej G69 ; Anulowanie odbicia lustrzanego |

(3/3)

| Funkcje | Rysunek | Format taśmy dziurkowanej |
|---|--|--|
| Obrót układu współrzędnych (G68.1, G69.1) |  | $G68.1 \left\{ \begin{array}{l} G17 X_ Y_ \\ G18 Z_ X_ \\ G19 Y_ Z_ \end{array} \right\} R \alpha;$ <p>G69.1 ; Zakończenie</p> |
| Posuw na minutę (G98) Posuw na obrót (G99) | mm/min cal/min mm/obrót cal/obrót | G98 ... F_ ; (Posuw minutowy) G99 ... F_ ; (Posuw na obrót) |
| Sterowanie stałą prędkością skrawania (G96/G97) | m/min lub stopy/min N (obr/min)  | G96 S_ ; G97 ; Anulowanie |
| Fazowanie, promień zaokrąglenia |  | $X_ ; \left\{ \begin{array}{l} C \pm k \\ R_ \end{array} \right\} P_ ;$ $Z_ ; \left\{ \begin{array}{l} C \pm i \\ R_ \end{array} \right\} P_ ;$ |
| Stały cykl obróbki (G71 do G76) (G90, G92, G94) | Zobacz II.13. FUNKCJE UŁATWIAJĄCE PROGRAMOWANIE | N_ G70 P_ Q_ ; G71 U_ R_ ; G71 P_ Q_ U_ W_ F_ S_ T_ ; G72 W_ R_ ; G72 P_ Q_ U_ W_ F_ S_ T_ ; G73 U_ W_ R_ ; G73 P_ Q_ U_ W_ F_ S_ T_ ; G74 R_ ; G74 X(u)_ Z(w)_ P_ Q_ R_ F_ ; G75 R_ ; G75 X(u)_ Z(w)_ P_ Q_ R_ F_ ; G76 P_ Q_ R_ ; G76 X(u)_ Z(w)_ P_ Q_ R_ F_ ; $\left\{ \begin{array}{l} G90 \\ G92 \end{array} \right\} X_ Z_ I_ F_ ;$ G94 X_ Z_ K_ F_ ; |
| Programowanie bezwzględne i przyrostowe | | X_ Z_ C_ ; Programowanie bezwzględne U_ W_ H_ ; Programowanie przyrostowe (Identyfikowane słowem adresu zadany funkcją G, jak G00 lub G01) |

C ZAKRES OBSZARU POLECEŃ

Oś liniowa

- Przypadek zadawania metrycznego i użycia metrycznej śruby pociągowej

| | Układ wymiarów przyrostowych | |
|-----------------------------------|--|---|
| | IS-B | IS-C |
| Najmniejsza jedn. zadawania | 0.001 mm | 0.0001 mm |
| Najmniejszy przyrost przesunięcia | X : 0.0005 mm Z : 0.001 mm | X : 0.00005 mm Z : 0.0001 mm |
| Maks. programowalny wymiar | ±99999.999 mm | ±9999.9999 mm |
| Maks. szybki posuw *1 | 240000 mm/min | 100000 mm/min |
| Zakres szybkości posuwu *1 | Posuw na minutę : 1 do 240000 mm/min Posuw na obrót 0.0001 do 500.0000 mm/obrót | Posuw na minutę: 1 do 100000 mm/min Posuw na obrót 0.0001 do 500.0000 mm/obrót |
| Posuw przyrostowy | 0.001, 0.01, 0.1, 1 mm/krok | 0.0001, 0.001, 0.01, 0.1 mm/krok |
| Kompensacja narzędzia | 0 do ±999.999 mm | 0 do ±999.9999 mm |
| Kompensacja luzu | 0 do ±0.255 mm | 0 do ±0.255 mm |
| Czas przerwy | 0 do 99999.999 sek | 0 do 99999.999 sek |

- Przypadek zadawania calowego i użycia metrycznej śruby pociągowej

| | Układ wymiarów przyrostowych | |
|-----------------------------------|---|--|
| | IS-B | IS-C |
| Najmniejsza jedn. zadawania | 0.0001 cala | 0.00001 cala |
| Najmniejszy przyrost przesunięcia | X : 0.00005 cala Z : 0.0001 cala | X : 0.000005 cala Z : 0.00001 cala |
| Maks. programowalny wymiar | ±9999.9999 cali | ±393.70078 cali |
| Maks. szybki posuw *1 | 240000 mm/min | 100000 mm/min |
| Zakres szybkości posuwu *1 | Posuw na minutę : 0.01 do 9600 cali/min Posuw na obrót 0.000001 do 9.999999 cali/obrót | Posuw na minutę: 0.01 do 4000 cali/min Posuw na obrót 0.000001 do 9.999999 cali/obrót |
| Posuw przyrostowy | 0.0001, 0.001, 0.01, 0.1 cal/krok | 0.00001, 0.0001, 0.001, 0.01 cal/krok |
| Kompensacja narzędzia | 0 do ±99.9999 cali | 0 do ±99.9999 cali |
| Kompensacja luzu | 0 do ±0.255 mm | 0 do ±0.255 mm |
| Czas przerwy | 0 do 99999.999 sek | 0 do 9999.9999 sek |

• **Przypadek
zadawania całowego
i użycia całowej
śruby pociągowej**

| | Układ wymiarów przyrostowych | |
|-----------------------------------|--|---|
| | IS-B | IS-C |
| Najmniejsza jednostka zadawania | 0.0001 cala | 0.00001 cala |
| Najmniejszy przyrost przesunięcia | X : 0.00005 cala Z : 0.0001 cala | X : 0.000005 cala Z : 0.00001 cala |
| Maks. programowalny wymiar | ±9999.9999 cali | ±999.99999 cali |
| Maks. szybki posuw *1 | 9600 cal/min | 4000 cal/min |
| Zakres szybkości posuwu *1 | Posuw na minutę : 0.01 do 9600 cali/min Posuw na obrót 0.000001 do 9.999999 cali/obróć | Posuw na minutę: 0.01 do 4000 cali/min Posuw na obrót 0.000001 do 9.999999 cali/obróć |
| Posuw przyrostowy | 0.0001, 0.001, 0.01, 0.1 cal/krok | 0.00001, 0.0001, 0.001, 0.01 cal/krok |
| Kompensacja narzędzia | 0 do ±99.9999 cali | 0 do ±99.9999 cali |
| Kompensacja luzu | 0 do ±0.0255 cala | 0 do ±0.0255 cala |
| Czas przerwy | 0 do 99999.999 sek | 0 do 9999.9999 sek |

• **Przypadek
zadawania
metrycznego
i użycia całowej
śruby pociągowej**

| | Układ wymiarów przyrostowych | |
|-----------------------------------|---|--|
| | IS-B | IS-C |
| Najmniejsza jednostka zadawania | 0.001 mm | 0.0001 mm |
| Najmniejszy przyrost przesunięcia | X : 0.00005 cala Z : 0.0001 cala | X : 0.000005 cala Z : 0.00001 cala |
| Maks. programowalny wymiar | ±99999.999 mm | ±9999.9999 mm |
| Maks. szybki posuw *1 | 9600 cal/min | 960 cal/min |
| Zakres szybkości posuwu *1 | Posuw na minutę : 1 do 240000 mm/min Posuw na obrót 0.0001 do 500.0000 mm/obróć | Posuw na minutę: 1 do 100000 mm/min Posuw na obrót 0.0001 do 500.0000 mm/obróć |
| Posuw przyrostowy | 0.001, 0.01, 0.1, 1 mm/ krok | 0.0001, 0.001, 0.01, 0.1 mm/krok |
| Kompensacja narzędzia | 0 do ±999.999 mm | 0 do ±999.9999 mm |
| Kompensacja luzu | 0 do ±0.0255 cala | 0 do ±0.0255 cala |
| Czas przerwy | 0 do 99999.999 sek | 0 do 9999.9999 sek |


Oś obrotowa

| | Układ wymiarów przyrostowych | |
|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
| | IS-B | IS-C |
| Najmniejsza jednostka zadawania | 0.001 st. | 0.0001° |
| Najmniejszy przyrost przesunięcia | ±0.001 stopnia | ±0.0001 stopnia |
| Maks. programowalny wymiar | ±99999.999 stopnia | ±9999.9999 stopnia |
| Maks. szybki posuw *1 | 240000 stopień/min | 100000 stopień/min |
| Zakres szybkości posuwu *1 | 1 do 240000 stopień/min | 1 do 100000 stopień/min |
| Posuw przyrostowy | 0.001, 0.01, 0.1, 1 stopień/krok | 0.0001, 0.001, 0.01, 0.1 stopień/krok |
| Kompensacja luzu | 0 do ±0.255 stopnia | 0 do ±0.255 stopnia |

ADNOTACJA

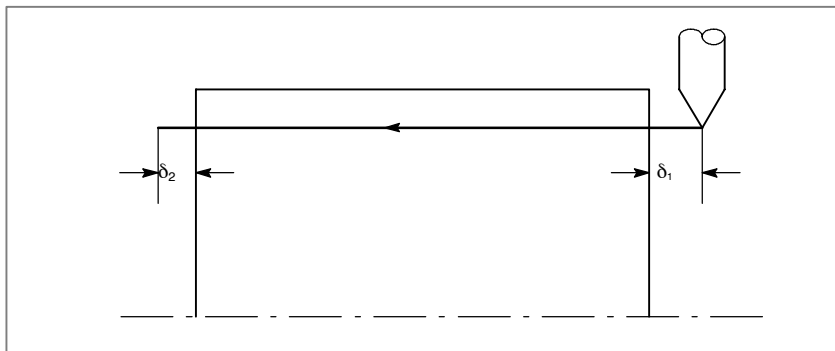
*1 Zakres szybkości posuwu pokazany powyżej jest ograniczony w zależności od wielkości interpolacji CNC. Biorąc pod uwagę cały system, należy uwzględnić ograniczenia uzależnione od serwo systemu.

D NOMOGRAMY



D.1 BŁĘDNA DŁUGOŚĆ GWINTU

Skoki gwintu są zwykle nieprawidłowe w δ_1 i δ_2 , jak pokazano na Rys. D. 1 (a), z powodu automatycznego przyspieszania i hamowania. Dlatego w programie należy uwzględnić tolerancję długości (odległości) dla δ_1 i δ_2 .



Rys. D.1 (a) Nieprawidłowe położenie gwintu

Objaśnienia

• Sposób określenia δ_2

$$\delta_2 = T_1 V \text{ (mm)} \dots\dots\dots (1)$$

$$V = \frac{1}{60} RL$$

T_1 : Stała czasowa serwosystemu (sek)

V : Szybkość skrawania (mm/sek)

R : Obroty wrzeciona (rpm)

L : Posuw gwintowania (mm)

Stała czasowa T_1 (sek)
serwosystemu:
Zwykle 0.033 s.

• Sposób określenia δ_1

$$\delta_1 = \{t - T_1 + T_1 \exp(-\frac{t}{T_1})\} V \dots\dots\dots (2)$$

$$a = \exp(-\frac{t}{T_1}) \dots\dots\dots (3)$$

T_1 : Stała czasowa serwosystemu (sek)

V : Szybkość skrawania (mm/sek)

Stała czasowa T_1 (sek)
serwosystemu:
Zwykle 0.033 s.

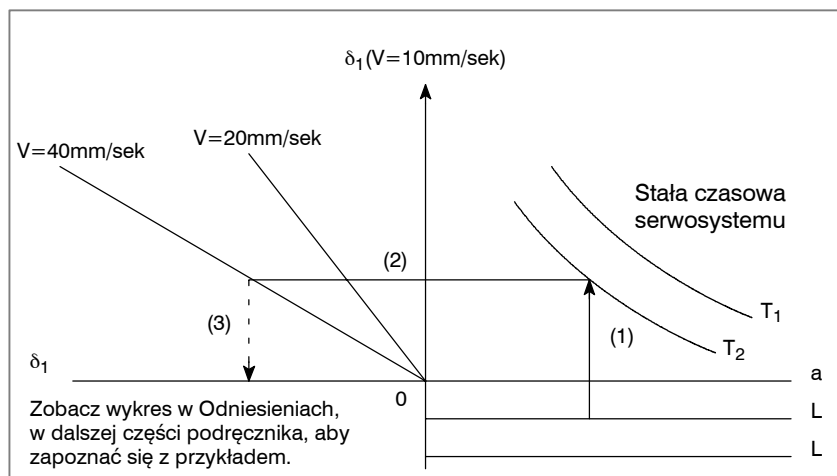
Skok na początku gwintowania jest krótszy niż podany skok L , a dopuszczalna odchyłka skoku wynosi ΔL . Następnie zgodnie z poniższym wzorem:

$$a = \frac{\Delta L}{L}$$

Jeżeli określona jest wartość $H\alpha I$, czas biegnie, aż do osiągnięcia wymaganej dokładności gwintu. Czas HtI jest podstawiany do (2) w celu określenia δ_1 . Stałe V i T_1 są określane w ten sam sposób, jak dla δ_2 . Ponieważ obliczenie δ_1 jest skomplikowane, na następnych stronach przedstawiono nomogramy.

- **Korzystanie z nomogramów**

Najpierw określ klasę i skok gwintu. Dokładność gwintu, α , zostanie odczytana w (1) i, w zależności od stałej czasu przyspieszenia/hamowania posuwu skrawania, wartość δ_1 zostanie odczytana w (2), przy $V = 10 \text{ mm/s}$. Następnie, w zależności od prędkości gwintowania, w (3) można odczytać δ_1 dla prędkości innej niż 10 mm/s .

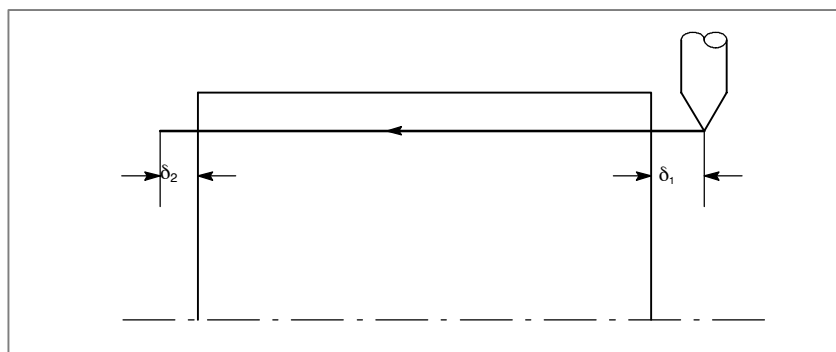


Rys.D.1(b) Nomogram

ADNOTACJA

Równania dla δ_1 i δ_2 dotyczą przypadku, kiedy stała czasowej przyspieszenia/hamowania dla posuwu skrawania wynosi 0.

D.2 PROSTE OBLICZENIE BŁĘDNEJ DŁUGOŚCI GWINTU



Rys. D.2 Niewłaściwie nagwintowana część

Objaśnienia

• Sposób określenia δ_2

$$\delta_2 = \frac{LR}{1800 * } \text{ (mm)}$$

R : Prędkość obrotowa (min^{-1})

L : Skok gwintu (mm)

* Kiedy stała czasowa T
serwosystemu wynosi 0.033 s.

• Sposób określenia δ_1

$$\delta_1 = \frac{LR}{1800 * } (-1 - \ln a) \text{ (mm)}$$

$$= \delta_2 (-1 - \ln a) \text{ (mm)}$$

R : Prędkość obrotowa (min^{-1})

L : Skok gwintu (mm)

* Kiedy stała czasowa T
serwosystemu wynosi 0.033 s.

Określenie wartości dla gwintu w/g a.

| a | $-1 - \ln a$ |
|-------|--------------|
| 0.005 | 4.298 |
| 0.01 | 3.605 |
| 0.015 | 3.200 |
| 0.02 | 2.912 |

Przykłady

$$R = 350 \text{ min}^{-1}$$

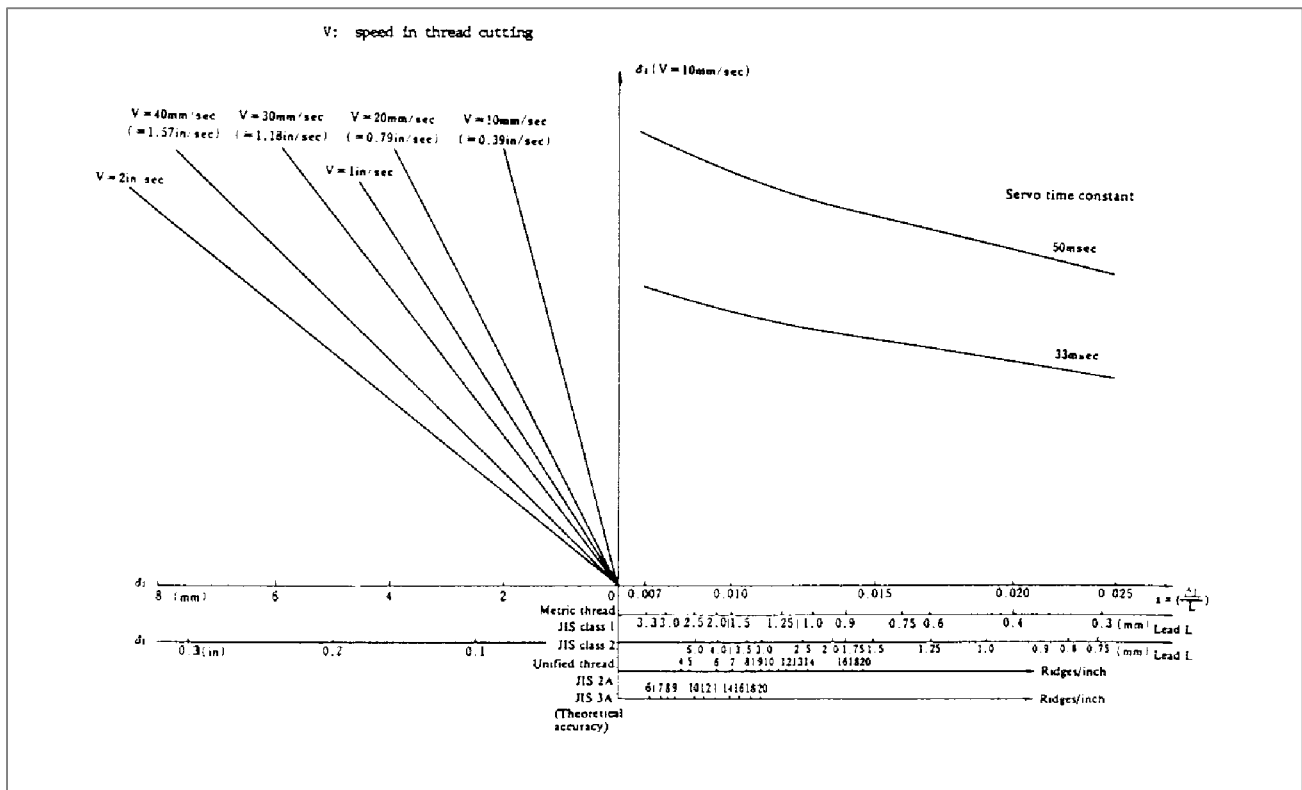
$$L = 1 \text{ mm}$$

$$a = 0.01 \quad \text{a następnie}$$

$$\delta_2 = \frac{350 \times 1}{1800} = 0.194 \text{ (mm)}$$

$$\delta_1 = \delta_2 \times 3.605 = 0.701 \text{ (mm)}$$

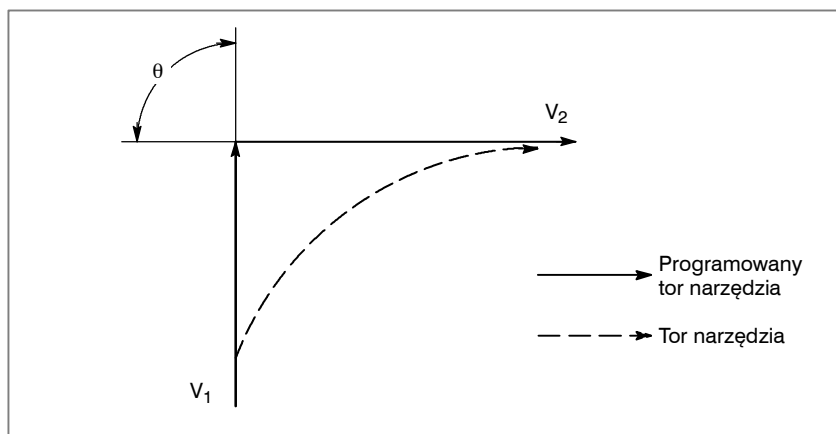
• Odniesienia



Nomogram uzyskania odległości δ_1

D.3 TOR NARZĘDZIA W NAROŻU

Jeżeli opóźnieniu serwosystemu (z powodu wykładniczego przyspieszenia/hamowania podczas skrawania lub wywołane przez system pozycjonowania, jeśli używany jest serwowmotor) towarzyszy zaokrąglanie naroży, powstaje lekkie odchylenie pomiędzy rzeczywistym torem narzędzia (tor punktu środkowego narzędzia) a zaprogramowanym torem narzędzia, jak pokazano na Rys. D.3 (a). Stała czasu T_1 wykładniczego przyspieszenia/hamowania ma stałą wartość 0.



Rys. D.3 (a) Nieznaczące odchylenie toru narzędzia od toru zaprogramowanego

Tor narzędzia jest określany za pomocą poniższych parametrów:

- Szybkość posuwu (V_1 , V_2)
- Kąt naroża (θ)
- Stała czasowa wykładniczego przyspieszenia lub opóźnienia (T_1) w skrawaniu ($T_1 = 0$)
- Obecność lub brak rejestracji w buforze.

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.

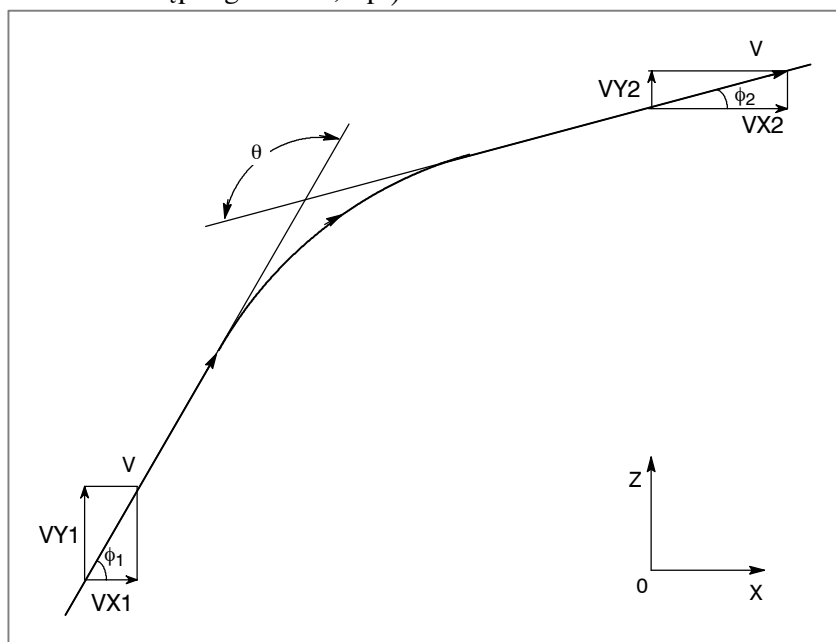
Innymi słowy, jeżeli kształt przedmiotu obrabianego nie jest zgodny z teoretyczną dokładnością, nie wolno wczytywać polecenia następnego bloku, dopóki zadana szybkość posuwu nie ustawi się na zero. Funkcja przerwy służy do zatrzymania maszyny na odpowiedni okres czasu.

Analiza

Tor narzędzia pokazany na Rys. D.3 (b) jest analizowany w oparciu o następujące warunki:

Szybkość posuwu jest stała w obu blokach przed i po zaokrągleniu naroży.

Sterownik posiada rejestrację pośrednią (błąd zmienia się w zależności od odczytu prędkości czytnika taśmy dziurkowanej, liczby znaków następnego bloku, itp.).



Rys. D.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 zaokrągleniu 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

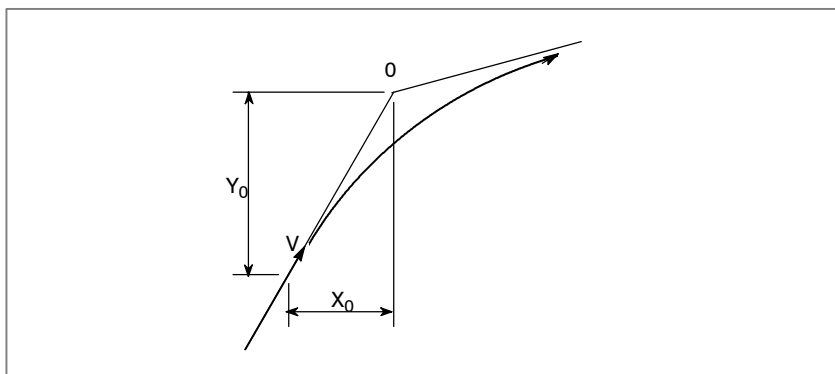
V_{y2} : Komponent osi Y szybkości posuwu następnego bloku

θ : Kąt naroża

ϕ_1 : Kąt utworzony przez zadany kierunek toru narzędzia poprzedniego bloku i oś X

ϕ_2 : Kąt utworzony przez zadany kierunek toru narzędzia następnego bloku i oś X

- **Obliczenie wartości początkowej**



Rys. D.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.

$$\begin{aligned} V_x(t) &= (V_{x2}-V_{x1})\left[1-\frac{V_{x1}}{T_1-T_2}\left\{T_1\exp\left(-\frac{t}{T_1}\right)-T_2\exp\left(-\frac{t}{T_2}\right)\right\}+V_{x1}\right] \\ &= V_{x2}\left[1-\frac{V_{x1}}{T_1-T_2}\left\{T_1\exp\left(-\frac{t}{T_1}\right)-T_2\exp\left(-\frac{t}{T_2}\right)\right\}\right] \\ V_y(t) &= \frac{V_{y1}-V_{y2}}{T_1-T_2}\left\{T_1\exp\left(-\frac{t}{T_1}\right)-T_2\exp\left(-\frac{t}{T_2}\right)\right\}+V_{y2} \end{aligned}$$

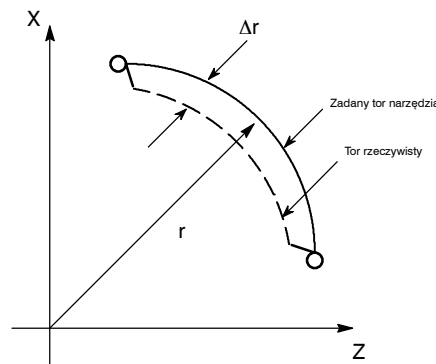
Na tej podstawie współrzędne toru narzędzia w czasie t obliczane są z poniższych równań:

$$\begin{aligned} X(t) &= \int_0^t V_x(t)dt - X_0 \\ &= \frac{V_{x2}-V_{x1}}{T_1-T_2}\left\{T_1^2\exp\left(-\frac{t}{T_1}\right)-T_2^2\exp\left(-\frac{t}{T_2}\right)\right\}-V_{x2}(T_1+T_2-t) \\ Y(t) &= \int_0^t V_y(t)dt - Y_0 \\ &= \frac{V_{y2}-V_{y1}}{T_1-T_2}\left\{T_1^2\exp\left(-\frac{t}{T_1}\right)-T_2^2\exp\left(-\frac{t}{T_2}\right)\right\}-V_{y2}(T_1+T_2-t) \end{aligned}$$

D.4 BŁĄD 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:



$$\Delta r = \frac{1}{2}(T_1^2 + T_2^2(1 - \alpha^2)) \frac{V^2}{r} \dots\dots\dots (1)$$

Δr : Maks. błąd promienia (mm)

v : Szybkość posuwu (mm/s)

r : Promień koła (mm)

T_1 : Stała czasowa wykładniczego przyspieszenia/hamowania (sek) podczas skrawania ($T=0$)

T_2 : Stała czasowa systemu pozycjonowania (sek) (Odwrotna do położeniawzmocnienia pętli)

α : Współczynnik posuwu do przodu (%)

W przypadku przyspieszenia/hamowania o kształcie krzywej dzwonowej oraz liniowego przyspieszenia/hamowania po interpolacji posuwu skrawania, można otrzymać aproksymację błędu promienia na podstawie wzoru:

Liniowe przyspieszenie/hamowanie prędkości skrawania po interpolacji posuwu skrawania

$$\Delta r = \left(\frac{1}{24} T_1^2 + \frac{1}{2} T_2^2 (1 - \alpha^2) \right) \frac{V^2}{r}$$

Dzwonowe przyspieszenie/hamowanie prędkości skrawania po interpolacji posuwu skrawania

$$\Delta r = \left(\frac{1}{48} T_1^2 + \frac{1}{2} T_2^2 (1 - \alpha^2) \right) \frac{V^2}{r}$$

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 jakiegokolwiek błąd spowodowany stałą czasową pętli serwo.

Rys. D.4 (a) Błąd kierunku promienia w skrawaniu kołowym

Ponieważ promień r (mm) i dopuszczalny błąd Δr (mm) przedmiotu obrabianego jest dany w obróbce rzeczywistej, dopuszczalna granica szybkości posuwu v (mm/sek) 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.

E STAN PODCZAS ZAŁĄCZENIA ZASILANIA, KASOWANIA I ZEROWANIA

Parametr 3402 (CLR) służy do wyboru umieszczenia CNC w stan kasowania, albo zerowania (0: stan zerowania/1: stan kasowania).

Znaczenie symboli w tabeli poniżej jest następujące:

○: stan nie jest zmieniony lub trwa posuw.

×: Anulowanie stanu albo przerwanie ruchu.

| Pozycja | | Podczas załączenia zasilania | Kasowanie | Zerowanie |
|------------------------------|---|---|---|-------------------------------|
| Dane nastaw | Wartość kompensacji | ○ | ○ | ○ |
| | Dane ustawione w operacji nastawiania MDI | ○ | ○ | ○ |
| | Parametr | ○ | ○ | ○ |
| Różne dane | Programy w pamięci | ○ | ○ | ○ |
| | Zawartość pamięci bufora | × | × | ○ : Tryb MDI × : Inny tryb |
| | Wyświetlanie numeru bloku | ○ | ○ (Uwaga 1) | ○ (Uwaga 1) |
| | Kod G ważny w bloku wywołania | × | × | × |
| | Kod modalny G | Wstępne kody G (kody G20 i G21 wracają do tego samego stanu, jak przy ostatnim wyłączeniu zasilania). | Wstępne kody G (G20/G21 nie zmieniają się). | ○ |
| | F | Zero | Zero | ○ |
| | S, T, M | × | ○ | ○ |
| | K (liczba powtórzeń) | × | × | × |
| Wartość współrzędnych detalu | | Zero | ○ | ○ |

| | Pozycja | Podczas załączenia zasilania | Kasowanie | Zerowanie |
|---------------------------|--|--|--|---|
| Czynność podczas operacji | Ruch | x | x | x |
| | Przerwa | x | x | x |
| | Wydanie kodu M, S i T | x | x | x |
| | Kompensacja narzędzia | x | Zależy od parametru LVK (Nr 5003#6) | ○ : Tryb MDI Inne tryby zależą od parametru LVK (Nr 5003#6). |
| | Kompensacja promienia narzędzia | x | x | ○ : Tryb MDI x : Inne tryby |
| | Zapamiętywanie wywołanego numeru podprogramu | x | x (Uwaga 2) | ○ : Tryb MDI x : Inne tryby (Uwaga 2) |
| Sygnały wyjściowe | Sygnał alarmu AL CNC | Wyłącz, jeżeli nie ma przyczyny alarmu | Wyłącz, jeżeli nie ma przyczyny alarmu | Wyłącz, jeżeli nie ma przyczyny alarmu |
| | Dioda zakończenia powrotu do punktu referencyjnego | x | ○ (x : Stop awaryjny) | ○ (x : Stop awaryjny) |
| | Kod S, T i B | x | ○ | ○ |
| | Kod M | x | x | x |
| | Sygnał strobulujący M, S i T | x | x | x |
| | Sygnał obrotu wrzeciona (sygnał analogowy S) | x | ○ | ○ |
| | Sygnał gotowości CNC MA | Tak | ○ | ○ |
| | Sygnał gotowości serwo SA | ZAŁ. (jeśli inny niż serwoalarm) | ZAŁ. (jeśli inny niż serwoalarm) | ZAŁ. (jeśli inny niż serwoalarm) |
| | Dioda startu cyklu (STL) | x | x | x |
| | Dioda stopu posuwu (SPL) | x | x | x |

ADNOTACJA

- 1 Podczas wykonywania skoku do początku programu, wyświetlany jest numer programu głównego.
- 2 Podczas wykonywania zerowania w czasie wykonywania podprogramu, sterowanie wraca do programu głównego.
Wykonywanie nie może rozpocząć się w środku podprogramu.

F TABELA ZALEŻNOŚCI ZNAKÓW I ICH KODÓW

| 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 | Znak At |
| 1 | 049 | | [| 091 | Lewy nawias kwadratowy |
| 2 | 050 | | ^ | 092 | |
| 3 | 051 | | ¥ | 093 | Znak jena |
| 4 | 052 | |] | 094 | Prawy nawias kwadratowy |
| 5 | 053 | | — | 095 | Podkreślenie |

G WYKAZ KOMUNIKATÓW ALARMÓW

1) Błędy programu (alarm P/S)

| Liczba | Komunikat | Opis |
|--------|----------------------------------|--|
| 000 | PROSZE WYLACZYC ZASILANIE | Wprowadzony był parametr wymagający wyłączonego zasilania; wyłącz zasilanie. |
| 001 | ALARM PARZYSTOSCI TH | Alarm TH (wprowadzono znak o nieprawidłowej parzystości). Popraw taśmę perforowaną. |
| 002 | ALARM PARZYSTOSCI TV | Alarm TV (liczba znaków w bloku jest nieparzysta). Alarm ten wystąpi tylko wtedy, gdy aktywna jest kontrola TV. |
| 003 | ZA DUZO CYFR | Wprowadzono dane przekraczające maks. dopuszczalną liczbę cyfr (zobacz pozycję dotyczącą maks. programowalnych wymiarów). |
| 004 | ADRESU NIE ZNALEZIONO | Wprowadzono numer lub znak " – " bez adresu na początku bloku. Zmień program. |
| 005 | BRAK DANEJ PO ADRESIE | Po adresie nie było prawidłowych danych; wprowadzono po nim inny adres lub kod EOB. Zmień program. |
| 006 | NIEDOZWOLONE UZYCIE ZN. UJEMNEGO | Błąd wprowadzenia znaku " – " (znak " – " wprowadzono po adresie, z którym nie wolno go używać, albo wprowadzono dwa lub więcej znaków " – "). Zmień program. |
| 007 | NIEDOZW.UZYC.PRZEC. DZIESIETNEGO | Błąd wprowadzenia przecinka dziesiętnego "." (przecinek dziesiętny wprowadzono po adresie, z którym nie wolno go używać, albo wprowadzono dwa przecinki dziesiętne). Zmień program. |
| 009 | NIEDOZWOLONY ZNAK ADRESU | W istotny obszar wprowadzono niewłaściwy znak. Zmień program. |
| 010 | NIEWLASCIWY KOD G | Określono nieużywany kod G lub odpowiadający nie istniejącej funkcji. Zmień program. |
| 011 | BRAK POLECENIA POSUWU | Nie wydano polecenia szybkości posuwu dla posuwu skrawania lub było ono nieprawidłowe. Zmień program. |
| 014 | NIEDOZWOL. POLECENIE SKOKU | Podczas gwintowania zmiennego skoku przyrost skoku i ubytek wyprowadzony za pomocą adresu K przekracza maks. wartość zadawania lub wydano polecenie, aby skok przyjął wartość ujemną. Zmień program. |
| 015 | WYDANO POLECENIE DLA ZA DUZO OSI | Podjęto próbę przemieszczenia narzędzia wzdłuż liczby osi przekraczającej wartość dopuszczalną. Alternatywnie w bloku zawierającym polecenie pominięcia za pomocą sygnału ograniczenia momentu obrotowego (G31 P99/98) nie podano polecenia przemieszczenia osiowego ani polecenia przemieszczenia w dwóch lub więcej osiach. Polecenie musi być wydane w tym samym bloku razem z poleceniem przemieszczenia osiowego w pojedynczej osi. |
| 020 | PROMIEN POZA TOLERANCJA | W interpolacji kołowej (G02 lub G03), różnica odległości pomiędzy punktem startu a punktem środkowym łuku oraz pomiędzy punktem docelowym a punktem środkowym łuku przekroczyła wartość zadaną w parametrze Nr 3410. |
| 021 | WYD.POLEC.NIEDOZWOL.OSI PLASZCZ. | W interpolacji kołowej zaprogramowano oś nie znajdującą się w wybranej płaszczyźnie (przy użyciu G17, G18, G19). Zmień program. |
| 022 | BRAK PROMIENIA KOLA | W interpolacji kołowej nie podano promienia R lub odległości pomiędzy punktem startu a punktem środkowym łuku, I, J lub K. |

| Liczba | Komunikat | Opis |
|--------|-----------------------------------|---|
| 023 | NIEDOZWOL. DEKLARACJA PROMIENIA | W interpolacji kołowej przez wyznaczenie promienia zadano wartość ujemną dla adresu R. Zmień program. |
| 028 | NIEDOZWOL.WYBOR PLASZCZYZNY | W poleceniu wyboru płaszczyzny zaprogramowano dwie lub więcej osi w tym samym kierunku. Zmień program. |
| 029 | NIEDOZWOL.WARTOSC KOMPENSACJI | Wartość kompensacji zadana zapomocą kodu T jest za duża. Zmień program. |
| 030 | NIEDOZWOL.NUMER KOMPENSACJI | Numer kompensacji narzędzia w funkcji T zadany dla kompensacji narzędzia jest za duży. Zmień program. |
| 031 | NIEDOZWOL. POLECENIE P W G10 | Podczas ustawiania wielkości korekcji za pomocą G10 numer kompensacji narzędzia następujący po adresie P był za duży lub nie został podany. Zmień program. |
| 032 | NIEDOZWOL.WART.KOMPENSACJI W G10 | Podczas ustawiania wielkości kompensacji za pomocą G10 lub zapisywania wielkości kompensacji za pomocą zmiennych parametrów układu wielkość kompensacji była za duża. |
| 033 | BRAK ROZWIAZANIA W K.PR.NARZ. | Nie można określić punktu przecięcia dla kompensacji promienia narzędzia. Zmień program. |
| 034 | I.KOLOWA NIEDOZ.W BL.WYWOL/ODWOL | Rozruch lub zakończenie miało być wykonane w trybie G02 lub G03 w kompensacji promienia narzędzia. Zmień program. |
| 035 | NIE MOZNA ZLECIC G31 | W trybie kompensacji promienia narzędzia zadano obróbkę z pominięciem pozostałej drogi (G31). Zmień program. |
| 037 | N – MOZNA ZM.PLASZCZ.W K.PR.NARZ. | Płaszczyzna kompensacji zmienia się w kompensacji promienia narzędzia. Zmień program. |
| 038 | INTRFEREN.W BLOKU INT.KOLOWEJ | Z powodu zbieżności środka łuku z punktem startu lub punktem docelowym łuku wystąpi wcięcie w kompensacji promienia narzędzia. Zmień program. |
| 039 | FAZ./KRAWR.NIEDOZWOL.W K.PR.NARZ. | Podczas rozruchu zadano fazowanie lub promień zaokrąglenia oraz anulowanie lub przełączanie pomiędzy G41 i G42 w kompensacji promienia narzędzia. Program może powodować wystąpienie wcięcia w fazowaniu lub promieniu zaokrąglenia. Zmień program. |
| 040 | INTERFERENCJA W BLOKU G90/G94 | Wcięcie wystąpi w kompensacji promienia narzędzia w stałym cyklu obróbki G90 lub G94. Zmień program. |
| 041 | INTERFERENCJA W K.PR.NARZ. | Wcięcie wystąpi w kompensacji promienia narzędzia. Zmień program. |
| 046 | NIEDOZWOL.POLEC.POWROTU DO P.REF. | Zaprogramowano P inne niż P2, P3 i P4 dla 2–ego, 3–ego i 4–go polecenia powrotu do punktu referencyjnego. |
| 047 | NIEDOZWOLONY WYBOR OSI | Dwie lub więcej osi równoległych (do osi podstawowej) ustalono po uruchomieniu trójwymiarowej kompensacji narzędzi lub trójwymiarowego przekształcenia współrzędnych. Zmień program. |
| 048 | 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. |
| 050 | FAZA/PROMR.NIEDOZWOL.W BL.GWINT. | W bloku gwintowania zaprogramowano fazowanie lub promień zaokrąglenia. Zmień program. |
| 051 | BRAK RUCHU PO FAZIE/PROMIENIU R | W bloku następnym względem bloku fazowania lub promienia zaokrąglenia określono niewłaściwy ruch lub odległość przemieszczenia. Zmień program. |
| 052 | PO FAZ./PROMR.KODEM NIE JEST G01 | Blok następny względem bloku fazowania lub promienia zaokrąglenia jest inny niż G01. Zmień program. |
| 053 | ZA DUZO ADRESOW | W poleceniach fazowania i promienia zaokrąglenia podano dwa lub więcej adresów I, K i R, albo znak po przecinku (",") jest inny niż C lub R w programowaniu wymiarów bezpośredniego rysowania. Zmień program. |

| Liczba | Komunikat | Opis |
|--------|-------------------------------------|--|
| 054 | STOZEK NIEDOZWOL. PO.FAZ./PROMR. | Blok, w którym zadano fazowanie o określonym kącie lub promień zaokrąglenia, zawiera polecenie stożka. Zmień program. |
| 055 | BRAK WIELK.PRZES.W BL.FAZ/PROMR | W bloku fazowania lub promienia zaokrąglenia odległość przemieszczenia jest mniejsza niż wielkość fazy lub promień zaokrąglenia. |
| 056 | BRAK PKONCA I KATA W FAZ./PROMR | W poleceniu dla bloku następnego względem tego, dla którego zadano jedynie kąt (A), nie zadano ani punktu docelowego ani kąta. We wspólnym fazowaniu, zaprogramowano I(K) dla osi X(Z). |
| 057 | BRAK ROZWIĄZANIA W BLO.KONCOWYM | Nieprawidłowo obliczono pozycję na końcu bloku w bezpośrednim programowaniu obszaru rysowania. |
| 058 | PKONCOWY NIE ZOSTAL ZNALEZIONY | Nie znaleziono pozycji na końcu bloku w bezpośrednim programowaniu obszaru rysowania. |
| 059 | NR PROG. NIE ZOSTAL ZNALEZIONY | Podczas zewnętrznego szukania numeru programu lub zewnętrznego szukania numeru przedmiotu obrabianego nie znaleziono podanego numeru programu, albo program podany do szukania jest edytowany w obróbce drugoplanowej. W innym przypadku program zadany przez wywołanie makroprogramu nie jest rejestrowany w pamięci. Sprawdź numer programu i sygnał zewnętrzny lub przerwij edycję drugoplanową. |
| 060 | NR BLOKU NIE ZOSTAL ZNALEZIONY | Podczas szukania numeru bloku nie znaleziono zaprogramowanego numeru bloku. Sprawdź numer bloku. |
| 061 | ADRESU P/Q NIE ZNALEZ. W G70–G73 | W poleceniu G70, G71, G72 lub G73 nie podano adresu P ani Q. Zmień program. |
| 062 | NIEDOZWOL. POLECENIE W G71–G76 | <ol style="list-style-type: none"> Głębokość skrawania w G71 lub G72 wynosi zero lub ma wartość ujemną. Liczba powtórzeń w G73 wynosi zero lub ma wartość ujemną. Wartość ujemna zadana dla Δi lub Δk wynosi zero w G74 lub G75. Dla adresu U lub W określono inną wartość niż zero, chociaż Δi lub Δk wynosi zero w G74 lub G75. Określono wartość ujemną dla Δd, chociaż zadano kierunek przyłożenia w G74 lub G75. Dla wysokości gwintu lub głębokości skrawania zadano po raz pierwszy w G76 zero lub wartość ujemną. Zadana minimalna głębokość skrawania w G76 jest większa niż wysokość gwintu. W G76 zadano niewłaściwy kąt ostrza noża. Zmień program. |
| 063 | NR BLOKU NIE ZOSTAL ZNALEZIONY | Nie można znaleźć numeru bloku zadanego w adresie P w poleceniu G70, G71, G72 lub G73. Zmień program. |
| 064 | KSZTALT NIEJEDNOSTAJNIE ROSNACY | W powtarzającym się stałym cyklu obróbki (G71 lub G72) określono kształt docelowy, który nie zwiększa ani zmniejsza się jednostajnie. |
| 065 | NIEDOZWOL. POLECENIE W G71–G73 | <ol style="list-style-type: none"> W bloku o numerze podanym w adresie P w poleceniu G71, G72 lub G73 nie zaprogramowano G00 ani G01. W bloku o numerze podanym w adresie P odpowiednio w poleceniu G71 lub G72 zaprogramowano adres Z(W) lub X(U). Zmień program. |
| 066 | NIEWLASCIWY KOD–G W G71–G73 | Pomiędzy dwoma blokami zadanymi z adresie P w poleceniu G71, G72 lub G73 zaprogramowano niedozwolony kod G. Zmień program. |
| 067 | NIE MOZNA WYKONAC W MDI | W adresie P i Q zadano polecenie G70, G71, G72 lub G73. Zmień program. |
| 069 | BLAD FORMATU W G70–G73 | Końcowe polecenie przesunięcia ruchu (jazdy) w blokach zadanych przez P i Q w poleceniu G70, G71, G72 lub G73 zakończyło się fazowaniem lub promieniem zaokrąglenia. |

| Liczba | Komunikat | Opis |
|--------|-----------------------------------|--|
| 070 | W PAMIECI BRAK MIEJS.NA PROGRAM | Obszar pamięci jest niewystarczający. Usuń niepotrzebne programy, a następnie ponów polecenie. |
| 071 | DANE NIE ZOSTAŁY ZNALEZIONE | Nie znaleziono szukanego adresu lub podczas szukania numeru programu nie znaleziono programu o podanym numerze. Sprawdź dane. |
| 072 | ZA DUZO PROGRAMOW | 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. |
| 073 | NR PROGRAMU JEST JUZ UZITY | Użyto już zaprogramowany numer programu. Zmień numer programu lub usuń niepotrzebne programy i ponownie wykonaj rejestrację programu. |
| 074 | NIEDOZWOL. NUMER PROGRAMU | Numer programu jest inny niż 1 do 9999. Zmień numer programu. |
| 075 | ZABEZPIECZONY | Podjęto próbę rejestracji programu z zabezpieczonym numerem. |
| 076 | ADRES P NIEZDEFINIOWANY | W bloku zawierającym polecenie M98, G65 lub G66 nie zaprogramowano adresu P (numer programu). Zmień program. |
| 077 | BLAD ZAGNIEZDZENIA PODPROGRAMU | Podprogram wywołano pięciokrotnie. Zmień program. |
| 078 | NUMERU NIE ZNALEZIONO | Nie znaleziono numeru programu lub bloku podanego w adresie P w bloku zawierającym M98, M99, M65 lub G66. Nie znaleziono numeru bloku zadanego w instrukcji GOTO. Albo wywołany program jest edytowany w obróbce drugoplanowej. Popraw program lub przerwij edycję drugoplanową. |
| 079 | BLAD WERYFIKACJI PROGRAMU | W pamięci lub podczas porównywania programów, program w pamięci nie zgadza się z programem wczytanym z zewnętrznego urządzenia wejścia/wyjścia. Sprawdź oba programy w pamięci oraz wczytane z urządzenia zewnętrznego. |
| 080 | W G37 BRAK POTW.OSIAGNIECIA POZ. | W automatycznej funkcji kompensacji narzędzia (G36, G37) sygnału osiągnięcia punktu pomiarowego (XAE lub ZAE) nie załączono w obszarze zadany w parametrze 6254 (wartość ε). Jest to wynik nastawy lub błąd operatora. |
| 081 | W G37 NIE ZNALEZ. NR KOMPENSACJI | Automatyczną kompensację długości narzędzia (G36, G37) określono bez kodu T (automatyczna funkcja kompensacji narzędzia). Dokonaj poprawek w programie. |
| 082 | KOD – T NIEDOZWOLONY W G37 | Kod T i automatyczna kompensacja długości narzędzia (G36, G37) została określona w tym samym bloku (Funkcja automatycznej kompensacji narzędzia). Zmień program. |
| 083 | NIEDOZW.POLECENIE OSI W G37 | W automatycznej kompensacji długości narzędzia (G36, G37) określono nieaktywną oś lub polecenie przyrostu drogi. Zmień program. |
| 085 | BLAD KOMUNIKACJI | Podczas wpisywania danych do pamięci za pomocą interfejsu czytania/wysyłania wystąpił błąd wyjechania, parzystości lub ramkowania. Nieprawidłowa liczba bitów danych wejściowych lub ustawienie prędkości transmisji, albo numeru zespołu WEJ/WYJ. |
| 086 | WYLACZENIE SYGNAŁU DR | Podczas wpisywania danych do pamięci za pomocą interfejsu czytania/wysyłania sygnał gotowości (DR) czytania/wysyłania był wyłączony. Zasilacz zespołu wejścia/wyjścia jest wyłączony lub nie podłączony jest kabel, albo występuje usterka P.C.B. |
| 087 | PRZEPELNIENIE BUFORA | Podczas wpisywania danych do pamięci za pomocą interfejsu czytania / wysyłania, mimo zadania polecenia zakończenia czytania, zadawanie nie zostało przerwane po wczytaniu 10 znaków. Uszkodzony zespół wejścia/wyjścia lub płyty drukowanej |
| 088 | LAN BLAD TRANS. PLIKU (KANAL – 1) | Przerwano przesyłanie danych pliku w OSI – Ethernet na skutek błędu przesyłania. |
| 089 | LAN BLAD TRANS. PLIKU (KANAL – 2) | Przerwano przesyłanie danych pliku w OSI – Ethernet na skutek błędu przesyłania. |

| Liczba | Komunikat | Opis |
|--------|--------------------------------------|---|
| 090 | NAJAZD NA PREF. NIEDOKONCZONY | 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. Sprawdź zawartość programu. |
| 091 | NAJAZD NA PREF. NIEDOKONCZONY | W stanie zatrzymania operacji automatycznej nie można wykonać ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego. |
| 092 | OS NIE NA PUNKCIE REFERENCYJNYM | Oś zaprogramowana w G27 (kontrola powrotu do punktu referencyjnego) nie wróciła do położenia odniesienia. |
| 094 | 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 obsługi. |
| 095 | 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 obsługi. |
| 096 | 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 obsługi. |
| 097 | TYP P NIEDOZWOL. (AUTO. WYKON.) | Nie można określić typu P po ponownym uruchomieniu programu (po włączeniu zasilania i wyzerowaniu stopu awaryjnego lub alarmu P/S 94 do 97 nie wykonano żadnej operacji automatycznej). Wykonaj operację automatyczną. |
| 098 | 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. Wykonać operację powrotu do punktu referencyjnego. |
| 099 | WYK.W MDI NIEDOZWOL. PO SZUKANIU | Po zakończeniu szukania w ponownym starcie programu, z MDI wydano polecenie przesunięcia ruchu (jazdy). |
| 100 | ZAPIS PARAMETRU DOZWOLONY | Na ekranie PARAMETR (NASTAWA), parametr ZPD (zapisywanie parametrów dozwolone) ustawiony jest na 1. Ustaw go na 0, a następnie wyzeruj system. |
| 101 | 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. |
| 109 | BLAD FORMATU W G08 | Po P w kodzie G08 zadano wartość inną niż 0 lub 1 lub nie zadano żadnej wartości. Zmień program. |
| 111 | PRZEPELNIENIE OBLICZONEJ DANEJ | Wynik obliczenia jest poza dopuszczalnym zakresem (-10^{47} do -10^{-29} , 0 i 10^{-29} do 10^{47}). |
| 112 | DZIELENIE PRZEZ ZERO | Zadano dzielenie przez zero (wraz z $\tan 90^\circ$). Dokonaj poprawek w programie. |
| 113 | NIEWLASCIWE POLECENIE | Zaprogramowano funkcję, której nie można zastosować w makropoleceniu użytkownika. Zmień program. |
| 114 | BLAD FORMATU W MAKRO | Wystąpił błąd w formatach innych niż <Wzór>. Zmień program. |

| Liczba | Komunikat | Opis |
|--------|-----------------------------------|---|
| 115 | NIEDOZWOL.NR ZMIENNEJ | W makropoleceniu użytkownika lub w obróbce w szybkim cyklu wpisano wartość nie zdefiniowaną jako numer zmiennej. Treść początkowej części programu jest niewłaściwa w obróbce w szybkim cyklu. Alarm ten występuje w następujących przypadkach: <ol style="list-style-type: none"> 1. Nie znaleziono początkowej części programu odpowiadającej wywołanemu zadaniem numerowi cyklu obróbki. 2. Wartość danych połączeń cykli jest poza dopuszczalnym zakresem (0 – 999). 3. Liczba danych w nagłówku jest poza dopuszczalnym zakresem (0 – 32767). 4. Numer zmiennej danych startu wykonywanych danych formatu jest poza dopuszczalnym zakresem (#20000 – #85535). 5. Numer zmiennej zapisywanych danych, wykonywanych danych formatu jest poza dopuszczalnym zakresem (#85535). 6. Numer zmiennej zapisywanych danych startu wykonywanych danych formatu pokrywa się z numerem zmiennej użytym w początkowej części programu. Zmień program. |
| 116 | ZMIENNA ZABEZ. PRZED ZAPISEM | Lewa strona wskazówki zastępczej jest zmienną, której zastępowanie jest niedopuszczalne. Zmień program. |
| 118 | BLAD NAWIASOW ZAGNIEZDZENIA | Zagnieżdżenie nawiasu przekracza górną granicę (pięciokrotnie). Zmień program. |
| 119 | NIEDOZWOLONY ARGUMENT | Argument SQRT lub BCD jest ujemny, albo inne wartości inne niż 0 do 9 występują w każdej linii argumentu BIN. Zmień program. |
| 122 | CZTERO – TNE MODALNE WYWOL. MAKRO | Zagnieżdżone są cztery wywołania makroprogramu i modalne wywołania makropolecenia. Zmień program. |
| 123 | NIE MOZNA UZYC POLEC.MAKRO W DNC | Polecenie sterowania makro jest używane podczas operacji DNC. Zmień program. |
| 124 | BRAKUJE INSTRUKCJI KONCA | Ilości DO i END nie są sobie równe. Zmień program. |
| 125 | BLAD FORMATU W MAKRO | Format <Wzór> jest błędny. Zmień program. |
| 126 | NIEDOZWOL.NR PETLI | W DOn, nie zachowano $1 \leq n \leq 3$. Zmień program. |
| 127 | INSTR.NC I MAKRO W TYM SAMYM BLO | Współistnieją makropolecenia użytkownika i NC. Zmień program. |
| 128 | NIEDOZWOL.NR BLOKU MAKRO | Numer bloku podany w poleceniu odgałęzienia nie mieści się w zakresie 0 do 9999 lub nie można go było znaleźć. Zmień program. |
| 129 | NIEDOZWOL.ADRES ARGUMENTU | Użyto adresu niedozwolonego w <Adres argumentu>. Zmień program. |
| 130 | NIEDOZWOL.POLECENIE OSI | PMC wydał polecenie sterowania osi sterowanej przez CNC lub CNC wydał polecenie sterowania osi sterowanej przez PMC. Zmień program. |
| 131 | ZA DUZO ZEWNETRZNYCH ALARMOW | W zewnętrznym komunikacie alarmów pojawiło się pięć lub więcej alarmów. Zobacz schemat drabinkowy PMC, aby znaleźć przyczynę. |
| 132 | NR ALARMU NIE ZOSTAL ZNALEZIONY | W zewnętrznym komunikacie alarmów nie ma alarmu o podanym numerze. Zobacz schemat drabinkowy PMC. |
| 133 | NIEDOZWOL.DANE W ZEWN. KOM.ALARMU | Błędne są dane niewielkiej części programu w zewnętrznym komunikacie alarmów lub zewnętrznym komunikacie operatora. Zobacz schemat drabinkowy PMC. |
| 135 | PROSZE WYKONAC ORIENT. WRZECIONA | Podjęto próbę indeksowania wrzeciona bez ustawienia wrzeciona. Wykonaj ustawienie wrzeciona. |
| 136 | KOD – C/H I POL.RUCHU W JED.BLOKU | Zadano polecenie przesunięcia ruchu dla innych osi w tych samych blokach do adresy indeksowania wrzeciona C, H. Zmień program. |

| Liczba | Komunikat | Opis |
|--------|---|--|
| 137 | KOD – M I POL.RUCHU W JEDNYM BLOKU | Polecenie przesunięcia ruchu (jazdy) innych osi podano dla tego samego bloku, co kod M związany z indeksowaniem wrzeciona. Zmień program. |
| 138 | PRZEPELNIENIE NALOZONYCH DANYCH | W sterowaniu osi PMC przyrost drogi dla podziału impulsów po stronie CNC i PMC jest za duży podczas stosowania rozszerzonej funkcji nałożonego sterowania. |
| 139 | NIE MOZNA ZMIENIC OSI STER.PMC | Wybrano oś w programowaniu za pomocą sterowania osi PMC. Zmień program. |
| 145 | NIEDOZWOL. POLECENIE G112/G113 | Nieprawidłowe warunki podczas startu lub anulowania interpolacji układu współrzędnych biegunowych. 1) Zadano 1 w trybach innych niż G40, G12.1/G13. 2) Znalaziono błąd w wyborze płaszczyzny. Parametry Nr 5460 i 5461 są zadane nieprawidłowo. Zmień wartość programu lub parametru. |
| 146 | NIEWLASCIFY KOD G | Podano kody G, których nie można określić w trybie interpolacji układu współrzędnych biegunowych. Zobacz Rozdział II – 4.4 i dokonaj poprawek w programie. |
| 149 | BLAD FORMATU W G10L3 | Zadano kod inny niż Q1, Q2, P1 lub P2 jako typ pomiaru okresu trwałości w zarządzaniu rozszerzonymi okresami trwałości narzędzi. |
| 150 | NIEDOZWOL.NR GRUPY NARZEDZI | Nr grupy narzędziowej przekracza maks. dopuszczalną wartość. Zmień program. |
| 151 | NR. GR. NARZEDZI NIE ZNALEZIONO | Nie ustawiono grupy narzędziowej zaprogramowanej w programie obróbki. Zmień wartość programu lub parametru. |
| 152 | BRAK MIEJSCA NA WPROW. NARZEDZIA | Liczba narzędzi w jednej grupie przekracza wartość maksymalną możliwą do rejestracji. Zmień liczbę narzędzi. |
| 153 | KODU T NIE ZNALEZIONO | Podczas rejestracji danych okresów trwałości narzędzia nie podano kodu T tam, gdzie powinien się znajdować. Popraw program. |
| 155 | NIEDOZWOLONY KOD – T W M06 | W programie obróbki M06 i kod T w tym samym bloku nie odpowiadają używanej grupie. Dokonaj poprawek w programie. |
| 156 | POLECENIA P/L NIE ZNALEZIONO | Brakuje polecenia P i L w głównej części programu, w którym ustawiono grupę narzędziową. Dokonaj poprawek w programie. |
| 157 | ZA DUZO GRUP NARZEDZI | Liczba grup narzędziowych, które mają być ustawione, przekracza maks. dopuszczalną wartość (zobacz parametr Nr 6800 bit 0 i 1). Dokonaj poprawek w programie. |
| 158 | NIEDOZWOL.DANE TRWALOSCI NARZED. | Trwałość narzędzia, która ma być ustawiona jest za duża. Zmień wartość nastawienia. |
| 159 | DANE TRWALOSCI NARZ.NIEKOMPLETNE | Wyłączono zasilanie podczas wykonywania programu nastawiania danych trwałości. Nastaw je ponownie. |
| 160 | NIEDOPASOWANIE CZEKAJ.KODOW – M (W sterowaniu dwutorowym) | Jako oczekujący kod M zaprogramowano różne kody M w nagłówkach 1 i 2. Zmień program. |
| | NIEDOPASOWANIE CZEKAJ.KODOW – M (W sterowaniu trzytorowym) | 1) Polecenia P są identyczne, ale oczekujące kody M są różne. 2) Choć kody M są identyczne, polecenia P nie pasują do siebie. 3) Zadano jednocześnie oczekiwanie dwutorowe i trzytorowe. Zmień program. |
| 161 | NIEDOZWOLONE P CZEKAJ.KODU – M (Seri T) (W sterowaniu trzytorowym) | 1) Wartość adresu P jest ujemna, 1, 2, 4, 8 lub większa. 2) Wartość P nie pasuje do konfiguracji systemu. Zmień program. |
| 163 | ZLEC G68/G69 NIEZALEZNIE w serii T (w sterowaniu dwutorowym) | G68 i G69 nie są niezależnie zaprogramowane w skrawaniu wyrównującym. Zmień program. |
| 169 | NIEDOZWOL.DANE GEOMETR. NARZEDZ. (jedynie w przypadku sterowania dwutorowego) | Nieprawidłowe dane toru narzędzia w kontroli interferencji. |

| Liczba | Komunikat | Opis |
|--------|------------------------------------|--|
| 175 | NIEDOZWOL.POLECENIE G107 | Nieprawidłowe warunki podczas wykonywania startu lub anulowania interpolacji kołowej. Aby zmienić tryb interpolacji cylindrycznej, określ polecenie w formacie "G07.1 promień cylindra osi obrotowej". |
| 176 | NIEWLASCIWY KOD G W G107 | Określono jeden z następujących kodów G, których nie można zadać w trybie interpolacji cylindrycznej. 1) Kody G pozycjonowania, jak G28, G76, G81 – G89, w tym także kody zadające cykl szybkiego posuwu 2) Kody G służące do ustawiania układu współrzędnych: G50, G52 3) Kod służący G do wyboru układu współrzędnych: G53 G54–G59 Dokonaj poprawek w programie. |
| 177 | BLAD SUMY KONTROLNEJ (TRYB G05) | Błąd sumy kontrolnej. Poprawić program. |
| 178 | G05 NIEDOZWOL. W TRYBIE G41/G42 | W trybie G41/G42 zaprogramowano G05. Dokonaj poprawek w programie. |
| 179 | PAR. NASTAWY PARAMETRU (NR 7510) | Liczba osi sterowalnych ustawionych w parametrze 7510 przekracza maks. liczbę. Zmień wartość parametru. |
| 180 | BLAD KOMUNIKACJI (ZDALNY BUFOR) | Wystąpił alarm podłączenia zdalnej pamięci pośredniej. Potwierdź liczbę kabli, parametrów i urządzenia wejścia/wyjścia. |
| 190 | NIEDOZWOLONY WYBOR OSI | W sterowaniu stałą prędkością skrawania specyfikacja osi była niewłaściwa (zobacz parametr Nr 3770). Określone polecenie osi (P) zawiera niedozwoloną wartość. Dokonaj poprawek w programie. |
| 194 | POLEC.DLA WRZEC.W TRYBIE SYNCHRO | Określono tryb sterowania konturu, tryb pozycjonowania wrzeciona (sterowanie osi Cs) lub tryb gwintowania sztywnego podczas trybu sterowania synchronicznego wrzecionami szeregowymi. Popraw program, aby z góry wyłączyć tryb sterowania synchro – nicznego wrzecionami szeregowymi. |
| 197 | POLEC.DLA OSI – C W TRYB.WRZECIONO | Program określił ruch wzdłuż osi Cf przy wyłączonym sygnale CON(DGN=G027#7). Popraw program lub zobacz schemat drabinkowy PMC, aby znaleźć przyczynę niezłączenia sygnału. |
| 199 | SŁOWO MAKRO NIEZDEFINIOWANE | Użyto niezdefiniowanego słowa makropolecenia. Zmień makropolecenie użytkownika. |
| 200 | NIEDOZWOLONE POLECENIE KODU – S | W gwintowaniu sztywnym wartość S jest poza zakresem lub nie została podana. Wartości maksymalne dla S, które mogą być określone w gwintowaniu sztywnym są ustawione w parametrach 5241 do 5243. Zmień nastawienia w parametrze lub popraw program. |
| 201 | BRAK POSUWU W SZTYWNYM GWINTOW. | W gwintowaniu sztywnym nie określono żadnej wartości F. Dokonaj poprawek w programie. |
| 202 | PRZEPELNIENIE POZ. WRZECIONA | W gwintowaniu sztywnym wartość rozkładu wrzeciona jest za duża. |
| 203 | BLAD PROGRAMU SZTYW. GWINTOWANIA | W gwintowaniu sztywnym nieprawidłowe jest położenie sztywnego kodu M (M29) lub polecenia S. Zmień program. |
| 204 | NIEDOZWOL.POLECENIE OSI | W gwintowaniu sztywnym określono przesunięcie w osi pomiędzy sztywnym kodem M bloku (M29) i G84 (G88). Zmień program. |
| 205 | WYL. SYGNAŁ SZTYW. GWINTOWANIA | 1 Sygnał gwintowania sztywnego (DGNG061 #1) jest różny od 1 podczas wykonywania G84 (G88) mimo sztywnego kodu M (M29). 2 Wrzeciono w gwintowaniu sztywnym nie zostało wybrane w układzie wielowrzecionowym (DI G27, #0 i #1, lub G61, #4 i #5). P. schemat drabinkowy PMC, jaka przyczyna niezłączenia sygnału. |
| 207 | NIEZGODNOSC DANYCH SZTYW.GWINT. | Zadana odległość była za krótka lub za długa w gwintowaniu sztywnym. |
| 210 | NIE MOZNA ZLECIC WYK.M198/M099 | 1 M198 i M199 są wykonywane w operacji planowania, albo M198 wykonywany jest w operacji DNC. Zmień program. 2 W wielokrotnie powtarzanym kieszeniowym stałym cyklu obróbki określono przerwanie makropolecenia i wykonano M99. |

| Liczba | Komunikat | Opis |
|--------|--|---|
| 211 | G31(SZYB.POMIN.) NIEDOZWOL. W G99 | G31 zaprogramowano w poleceniu na obrót w opcji szybkiego pominięcia. Zmień program. |
| 212 | NIEDOZWOL.WYBOR PLASZCZYZNY | Bezpośrednie programowanie obszaru rysowania zaprogramowano dla płaszczyzny innej niż płaszczyzna ZX. Popraw program. |
| 213 | NIEDOZ. POLEC. W TRYBIE SYNCHRO. | Ruch zaprogramowano dla osi, która ma być sterowana synchronicznie. |
| 214 | NIEDOZ. POLEC. W TRYBIE SYNCHRO. | Ustawiony układ współrzędnych lub kompensacja długości narzędzia typu przesunięcia wykonywana jest w sterowaniu synchronicznym. Dokonaj poprawek w programie. |
| 217 | POWIELENIE POLECEN G251 | G51.2 lub G251 jest dalej programowany w trybie obróbki wielokątów. Zmień program. |
| 218 | NIE ZNALEZ. POLECEN P/Q W G251 | W bloku G251 nie zaprogramowano P lub Q, albo wartość zadawania jest poza zakresem. Zmień program. |
| 219 | ZLEC G250/G251 NIEZALEZNIE | G251 i G250 nie są niezależnymi blokami. |
| 220 | NIEDOZ. POLEC.W TRYBIE SYNCHRO. | W operacji synchronicznej, zaprogramowano ruch za pomocą programu NC lub interfejsu sterowania osi PMC dla osi synchronicznej. |
| 221 | NIEDOZ. POLEC.W TRYBIE SYNCHRO. | Wykonywana jest operacja obróbki synchronicznej wielokątów i sterowanie osi albo równoważenie skrawania. Zmień program. |
| 224 | POWROT DO PUNKTU REFERENCYJNEGO | Nie wraca do położenia odniesienia przed startem cyklu. |
| 225 | BLAD STER. SYNCHRONICZ./MIESZAN. (tylko w przypadku sterowania dwutorowego) | Alarm ten występuje w następujących okolicznościach (szukany podczas polecenia sterowania synchronicznego i mieszanego) . 1 Kiedy występuje błąd ustawienia numeru parametru osi. 2 Kiedy występuje błąd w zaprogramowanym sterowaniu. Dokonaj poprawek w programie lub parametrze. |
| 226 | NIEDOZ.POLEC.W TRYBIE SYNCHRO. (tylko w przypadku sterowania dwutorowego) | Wydano polecenie ruchu dla osi synchronizowanej w trybie synchronicznym. Dokonaj poprawek w programie lub parametrze. |
| 229 | N – MOŻNA UTRZYM.STANU SYNCHRO. (tylko w przypadku sterowania dwutorowego) | Alarm ten występuje w następujących okolicznościach 1 Kiedy stan synchro/mieszany nie może się utrzymać z powodu przeciążenia systemu. 2 Powyższy warunek wystąpił w urządzeniach CNC (sprzęt) i nie mógł utrzymany stan synchro (alarm nie występuje w normalnych warunkach). |
| 231 | BLAD FORMATU W G10 LUB L50 | W podanym formacie w programowalnym zadawaniu parametrów wystąpił jeden z poniższych błędów. 1 Nie wpisano adresu N ani R. 2 Wpisano numer nie określony dla parametru. 3 Numer osi był za duży. 4 Numer osi nie został określony w parametrze osi. 5 Numer osi określono w parametrze, który nie jest typu osiowego. 6 Podjęto próbę zerowania bitu 4 parametru 3202 (NE9) lub zmiany parametru 3210 (PSSWD) podczas zabezpieczenia hasłem. Dokonaj poprawek w programie. |
| 232 | NIEDOZ.POLEC. OSI W INT.SRUBOWEJ | Określono trzy lub więcej osi jako osie śrubowe w trybie interpolacji śrubowej. |
| 233 | URZADZENIE ZAJETE | Podjęto próbę zastosowania zespołu, np. podłączonego za pośrednictwem interfejsu RS-232-C będącego już w użyciu. |
| 239 | P/S ALARM | Podczas wykonywania wysyłania za pomocą funkcji sterowania zewnętrznymi zespołami WE/WY wykonywano edycję drugoplanową. |

| Liczba | Komunikat | Opis |
|--------|---|--|
| 240 | P/S ALARM | Podczas operacji MDI wykonywano edycję drugoplanową. |
| 244 | P/S ALARM | W funkcji pominięcia (pozostałego ruchu/drogi) aktywowanej przez sygnał ograniczenia momentu obrotowego, liczba zgromadzonych błędnych impulsów przekroczyła 32767 przed wprowadzeniem sygnału. Dlatego impulsów nie można poprawiać dla jednego rozłożenia. Zmień warunki, tj. szybkość posuwu wzdłuż osi i ograniczenie momentu obrotowego, i ponów operację. |
| 245 | 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. |
| 246 | BLAD KODOWANIA NR PROGRAMU | W czasie wczytywania programu zaszyfrowanego podjęto próbę zapisania programu o numerze przekraczającym zakres chroniony. (Zobacz parametry nr 3222 i 3223.) |
| 247 | NIEDOZWOLONY KOD UŻYTY DO WYJSCIA | Jeśli jest wyprowadzany program zaszyfrowany, jako kod dziurkowania jest zadawany EIA. Określ ISO. |
| 5010 | KONIEC ZAPISU | Zadano koniec zapisu (%). |
| 5014 | DANE SLEDZONE NIE ZNALEZIONO | Nie można wykonać transferu z funkcją śledzenia serwa, ponieważ brakuje danych obróbki według wzornika. |
| 5016 | NIEDOZWOL.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.OSI | W trybie G51.2 nie można utrzymać zadanej wartości prędkości obrotowej, ponieważ prędkość wrzeciona lub osi synchronicznej toczenia wielokątnego przekracza wartość ograniczoną lub jest za mała. |
| 5020 | BLAD PARAM.PON.STARTU PROGRAMU | Określono błędny parametr dla ponownego startu programu. |
| 5030 | NIEDOZWOLONE POLECENIE (G100) | Polecenie końca (G110) podano przed poleceniem rejestracji polecenia startu (G101, G102 lub G103) dla osi B. |
| 5031 | NIEDOZWOLONE POLECENIE (G100, G102, G103) | Podczas wykonywania rejestracji polecenia startu (G101, G102 lub G103) zadano inną rejestrację polecenia startu dla osi B. |
| 5032 | REJESTR. NOW. PROG.W RUCHU OSI – B | Przy operacji wokół osi B, podjęto próbę rejestracji innego polecenia przesunięcia ruchu (jazdy). |
| 5033 | BRAK MIEJSCA W PAMIECI OSI – B | Nie zarejestrowano poleceń ruchu wokół osi B z powodu niewystarczającej pamięci programu. |
| 5034 | PODWOJNE POLECENIE W G110 | Zadano ruchy wielokrotne za pomocą kodu G110 dla osi B. |
| 5035 | BRAK POLECENIA POSUWU OSI – B | Dla posuwu skrawania wokół osi B nie podano szybkości posuwu. |
| 5036 | ADRES R NIEZDEFIN. W G81 – G86 | Nie określono punktu R dla stałego cyklu obróbki dla osi B. |
| 5037 | ADRES Q NIEZDEFINIOWANY W G83 | Nie określono głębokości skrawania Q dla kodu G83 (cykl wiercenia głębokich otworów), albo zadano 0 w Q dla osi B. |
| 5038 | ZA DUZO POLECEN STARTU – KODOW M | Określono ponad sześć kodów M dla rozpoczęcia ruchu wokół osi B. |
| 5039 | START NIEZAREJESTR. PROG. OSI – B | Podjęto próbę wykonania programu dla osi B, która nie była zarejestrowana. |
| 5040 | N – MOŻE ZLECIC WYK. RUCHU W OSI – B | Brak możliwości ruchu wokół osi B, ponieważ nieprawidłowo określono parametr Nr 8250 lub nie można było zastosować systemu osi PMC. |
| 5041 | NIE MOZNA ZLECIC WYK. BLOKU G110 | Bloki zawierające kody G110 były podawane po kolei w kompensacji promienia ostrza narzędzia dla osi B. |
| 5043 | ZA DUZO ZAGNIEZDZEN G68.1 | Trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych G68.1 zostało zadane do najmniej trzy razy. |

| Liczba | Komunikat | Opis |
|--------|-----------------------------------|--|
| 5044 | BŁĄD FORMATU G68.1 | Blok polecenia G68 zawiera błąd w formacie. Alarm ten jest uruchamiany w następujących przypadkach. 1 W bloku polecenia G68.1 brakuje I, J lub K (brak opcji obrotu współrzędnych). 2 W bloku polecenia G68.1 znajdują się I, J i K. 3 W bloku polecenia G68.1 brakuje R. Zmień program. |
| 5046 | NIEDOZ.PARAMETR (KOMP.PROSTOLIN.) | Nieprawidłowo podano parametry dotyczące kompensacji prostoliniowości. Możliwe przyczyny są następujące: 1 Ruchowi lub kompensacji osi przypisano niedostępne numery osi. 2 Liczba punktów kompensacji błędu skoku pomiędzy maks. dodatnimi i ujemnymi punktami przekracza 128. 3 Liczby punktów kompensacji prostoliniowości przypisano w innej kolejności niż narastająca. 4 Nie można było umieścić punktów kompensacji prostoliniowości pomiędzy maks. dodatnimi i ujemnymi punktami kompensacji błędu skoku. 5 Wielkość kompensacji na punkt kompensacji jest za duża lub za mała. |
| 5051 | SIEC-M BŁĄD KODU | Przyjęcie nieprawidłowego znaku (do transmisji zastosowano znaki bez kodów). |
| 5052 | SIEC-M BŁĄD KODU ETX | Kod "ETX" jest nieprawidłowy. |
| 5053 | SIEC-M PRZEKRO.CZAS LĄCZENIA | Błąd nadzoru czasu połączenia (parametr Nr 175) |
| 5054 | SIEC-M PRZEKROCZONY CZAS ODBIORU | Błąd nadzoru czasu rozwiercania (parametr Nr 176) |
| 5055 | SIEC-M BŁĄD PARZYST./RAMKI | Wykrycie błędu parzystości pionowej lub ramkowania |
| 5056 | SIEC-M BŁĄD PŁYTY SYSTEMU | Błąd przekroczenia czasu transmisji (parametr nr 177). Błąd parzystości ROM. Brak wykrytego przerwania CPU na liście powyżej. |
| 5058 | BŁĄD FORMATU G35/G36 | Podczas gwintowania kołowego wydano polecenie zmiany osi głównej, albo długość osi głównej ustawiona była na 0. |
| 5059 | PROMIEN JEST POZA ZAKRESEM | Podczas interpolacji kołowej punkt środkowy łuku określony za pomocą I, J i K spowodował, że wartość promienia przekroczyła dziewięć cyfr. |
| 5073 | NIE MA PRZECINKA DZIESIETNEGO | Nie zadano przecinka dziesiętnego dla polecenia, dla którego przecinek dziesiętny musi być zadany. |
| 5074 | BŁĄD PODWOJNEGO ADRESOWANIA | Ten sam adres pojawia się w bloku więcej niż jeden raz. Albo blok zawiera dwa lub więcej kody G należące do tej samej grupy. |
| 5082 | BŁĄD SERWERA | Szczegóły wyświetlone są na ekranie komunikatów danych serwera. |
| 5134 | FSSB:PRZEKR.CZAS GOTOW. OTWARCIA | Inicjalizacja nie przełączyła FSSB w stan gotowości. |
| 5135 | FSSB:STAN BŁĘDU | FSSB jest w stanie błęd. |
| 5136 | FSSB:LICZBA WZMACN. JEST MAŁA | Liczba wzmacniaczy rozpoznana przez FSSB jest za mała w porównaniu do liczby sterowanych osi. |
| 5137 | FSSB:BŁĄD KONFIGURACJI | W FSSB wykryto błąd konfiguracji. |
| 5138 | FSSB:USTAW. OSI NIEDOKONCZONE | W trybie nastaw automatycznych nie dokonano jeszcze nastawienia osi. Wykonać nastawienie osi na ekranie nastaw FSSB. |
| 5139 | FSSB:STAN BŁĘDU | Inicjalizacja serwa nie zakończyła się normalnie. Światłowód może być uszkodzony lub możliwy błąd w połączeniu ze wzmacniaczem lub innym modulem. Sprawdzić stan światłowodu i jakość połączenia. |

| Liczba | Komunikat | Opis |
|--------|--|--|
| 5155 | PON.START PROG. W G05 NIEMOŻLIWY | W czasie kontroli pochylenia serwa przez G05 podjęto próbę wykonania powtórnego startu po stopie posuwu lub blokadzie. Takie operacji powtórnego startu nie można wykonać. (Sterowanie pochyleniem G05 kończy się w tym samym czasie.) |
| 5195 | KIERUNKU NIE MOŻNA OCENIC | Jeśli w funkcji zadawania bezpośredniego B dla mierzenia wartości korekcji narzędzia użyto czujnika kontaktowego wejścia pojedynczego sygnału, zapisany kierunek impulsu nie jest stały. Wystąpiła jedna z następujących okoliczności: <ul style="list-style-type: none"> · W trybie zapisania korekcji występuje stan zatrzymania. · Stan wyłączenia serwa · Kierunek zmienia się. · Ruch odbywa się jednocześnie wzdłuż dwóch osi. |
| 5197 | FSSB:PRZEKROCZONY CZAS OTWARCIA | CNC zezwolił na otworenie FSSB, ale FAAB pozostało zamknięte. |
| 5198 | FSSB:DANE IDENTYF. NIE PRZECZYT. | Nie powiodło się przypisanie tymczasowe, w związku z czym początkowa informacja ID wzmacniacza nie mogła być odczytana. |
| 5199 | PARAMETR ODCZYTU DOKŁAD. MOMENTU | Parametr związany z funkcją wykrywania małego momentu obrotowego jest niedozwolony. <ul style="list-style-type: none"> · Interwał zapisywania jest niepoprawny. · Jako oś docelową podano oś o niepoprawnym numerze. Poprawić parametr. |
| 5212 | KOPIOWA. EKRANU : BLAD PARAMETRU | Błąd w nastawie parametru. Sprawdzić, czy jako kanał we/wy zadano 4 (parametr nr 90020). |
| 5213 | KOPIOWA. EKRANU : BLAD KOMUNIKACJI | Nie można użyć karty pamięci. Sprawdzić kartę. (Sprawdzić, czy nie jest uszkodzona lub chroniona przed zapisem.) |
| 5214 | KOPIOWA. EKRANU : BL.TRANSF. DANYCH | Nie powiodło się przesłanie danych na kartę pamięci. Sprawdzić, czy na karcie jest wystarczająca ilość wolnego miejsca i czy karta pamięci nie została wyjęta w czasie transmisji danych. |
| 5218 | NIEDOZWOL.PARAMETR (KOMR.POCHYL) | Błąd nastawy parametru kompensacji pochylenia. Przyczyny: <ol style="list-style-type: none"> 1. Liczba punktów kompensacji błędu skoku pomiędzy dodatnimi i ujemnymi punktami przekracza 128. 2. Zależności powiększenia w numerach punktu kompensacji pochylenia nie są prawidłowe. 3. Punkt kompensacji pochylenia nie jest umieszczony między dodatnim i ujemnym końcem punktów kompensacji błędu skoku. 4. Wielkość kompensacji na punkt kompensacji jest za duża lub za mała. Poprawić parametr. |
| 5220 | TRYB NASTAWY PUNKTU REFERENC. | Zadano parametr automatycznego ustawiania położenia odniesienia. (Bit 2 parametru nr 1819 = 1) Wykonać nastawy automatyczne. (Ustawić maszynę w położeniu odniesienia ręcznie, następnie wykonać ręczny dojazd do punktu referencyjnego.) Dodatkowo: Automatyczna nastawa wartości 0 bitu 2 param. nr 1819. |
| 5222 | BLAD SRAM – POPRAWIALNY | Nie można naprawić naprawialnego błędu pamięci SRAM. Przyczyny: Kłopot z pamięcią w czasie inicjalizacji pamięci. Działania: Wymienić moduł pamięci SRAM. |
| 5227 | FILE NOT FOUND | Zadanego pliku nie znaleziono w czasie połączenia z wbudowanym Handy File. |
| 5228 | SAME NAME USED | Nazwy plików w wbudowanym Handy File powtórzyły się. |
| 5229 | WRITE PROTECTED | Dysk we wbudowanym Handy File jest zabezpieczony przed zapisem. |

| Liczba | Komunikat | Opis |
|--------|---------------------------------|---|
| 5231 | TOO MANY FILES | Liczba plików przekracza dopuszczalną w czasie połączenia z wbudowanym Handy File. |
| 5232 | DATA OVER – FLOW | Za mało miejsca na dyskiecie we wbudowanym Handy File. |
| 5235 | COMMUNICATION ERROR | Błąd w czasie komunikacji z wbudowanym Handy File. |
| 5237 | READ ERROR | Nie można odczytać dyskiety we wbudowanym Handy File. Dyskietka może być uszkodzona lub głowica napędu jest zabrudzona. Możliwe, że Handy File jest uszkodzony. |
| 5238 | WRITE ERROR | Nie można zapisać dyskiety we wbudowanym Handy File. Dyskietka może być uszkodzona lub głowica napędu jest zabrudzona. Możliwe, że Handy File jest uszkodzony. |
| 5242 | ILLEGAL AXIS NUMBER | Niedozwolony numer synchronicznej osi głównej lub osi podporządkowanej. (Alarm jest uruchamiany kiedy włącza się tryb synchronizacji elastycznej.) Możliwe, że numer osi podporządkowanej jest mniejszy, niż osi głównej. |
| 5243 | DATA OUT OF RANGE | Przełożenie przekładni nie jest nastawione prawidłowo. (Alarm jest uruchamiany kiedy włącza się tryb synchronizacji elastycznej.) |
| 5244 | TOO MANY DI ON | Sygnał trybu synchronizacji nie został włączony ani wyłączony nawet po napotkaniu kodu M w trybie operacji automatycznej. Sprawdzić drabinę i kody M. |
| 5245 | OTHER AXIS ARE COMMANDED | W czasie trwania lub włączania synchronizacji elastycznej wystąpił jeden z następujących warunków polecenia: 1. Synchroniczna oś główna lub oś podrzędna jest osią EGB. 2. Synchroniczna oś główna lub oś podrzędna jest ruchu wahadłowego. 3. W trybie powrotu do położenia odniesienia |
| 5251 | ILLEGAL PARAMETER IN G54.2 | Parametr kompensacji uchwytu (nr 7580 do 7588) jest niedozwolony. Poprawić parametr. |
| 5252 | ILLEGAL P COMMAND IN G54.2 | Wartość P oznaczająca numer kompensacji w kompensacji uchwytu jest za duża. Dokonaj poprawek w programie. |
| 5257 | G41/G42 NOT ALLOWED IN MDI MODE | G41/G42 (kompensacja długości narzędzia C: seria M, kompensacja promienia skrawania: seria T) została zadana w trybie MDI. (Zależnie od nastawy bitu 4 parametru nr 5008) |
| 5303 | TOUCH PANEL ERROR | Wystąpił błąd panelu dotykowego. Przyczyny: 1. Panel jest naciśnięty. 2. Panel był naciśnięty, kiedy włączono zasilanie. Usunąć podane przyczyny i ponownie włączyć zasilanie. |
| 5306 | MODE CHANGE ERROR | W jednorazowym wywołaniu makropolecenia tryb ten jest normalnie wyłączany na początku. |

2) Alarm edycji drugoplanowej

| Liczba | Komunikat | Opis |
|--------------------------|-----------|--|
| 070 do 074 085 do 087 | P/S ALARM | Alarm BP/S występuje w tym samym numerze, co alarm P/S występujący w zwykłej edycji programu. |
| 140 | P/S ALARM | Podjęto próbę wyboru lub usunięcia w edycji drugoplanowej programu wybranego w edycji pierwszoplanowej. (ADNOTACJA) Prawidłowo używaj edycji drugoplanowej. |

ADNOTACJA

Alarm w edycji drugoplanowej wyświetlany jest w wierszu (linii) wprowadzania ekranu edytowania drugoplanowego zamiast na normalnym ekranie alarmów i mogą być usunięte za pomocą dowolnej operacji klawiszami MDI.

3) Alarmy przetwornika impulsów bezwzględnych (APC)

| Liczba | Komunikat | Opis |
|--------|---------------------------------|---|
| 300 | OS n WYMAGA ZRN | Ręczny dojazd do punktu referencyjnego wymagany jest dla n – tej osi (n = 1 – 8). |
| 301 | APC ALARM: OS n KOMUNIKACJA | błąd komunikacji n – tej osi (n = 1 do 8) przetwornika położen bezwzględnych. Nie powiodła się transmisja danych. Wśród możliwych przyczyn może być awaria APC lub modułu interfejsu serwa. |
| 302 | APC ALARM: OS n PRZEKR. CZAS | Błąd przekroczenia czasu n – tej osi APC (n = 1 do 8). Błąd w transmisji danych. Możliwe przyczyny obejmują wadliwy APC, kabel lub moduł interfejsu serwa. |
| 303 | APC ALARM: OS n RAMKOWANIE | Błąd ramkowania n – tej osi APC (n = 1 do 8). Błąd w transmisji danych. Możliwe przyczyny obejmują wadliwy APC, kabel lub moduł interfejsu serwa. |
| 304 | ALARM APC: PARZYSTOSC OSI n | Błąd parzystości n – tej osi APC (n = 1 do 8). Błąd w transmisji danych. Możliwe przyczyny obejmują wadliwy APC, kabel lub moduł interfejsu serwa. |
| 305 | APC ALARM: OS n BRAK IMPULSU | Alarm błędu impulsu APC n – tej osi (n = 1 do 8). Alarm APC. Możliwe uszkodzenie APC lub kabla. |
| 306 | APC ALARM: OS n BATERIA ZERO | Napięcie baterii APC n – tej osi (n = 1 do 8) spadło, więc nie można podtrzymać danych. Alarm APC. Możliwe uszkodzenie baterii lub kabla. |
| 307 | APC ALARM: OS n 1NISKI ST.BAT | Napięcie baterii APC n – tej osi (n = 1 do 8) osiągnęło poziom, w którym należy zregenerować baterię. Alarm APC. Wymień baterię. |
| 308 | APC ALARM: OS n 2NISKI ST.BAT | Napięcie baterii APC n – tej osi (n = 1 do 8) osiągnęło poziom, w którym należy zregenerować baterię (podczas wyłączonego zasilania). Alarm APC. Wymień baterię. |
| 309 | APC ALARM: OS n NAJ.REF N – MOZ | Podjęto próbę wykonania operacji powrotu do punktu referencyjnego bez obrotu silnika o jedno lub dwa skręcenia. Obróć silnik o jedno lub dwa skręcenia, ponownie wyłącz zasilanie, a następnie wykonaj operację powrotu do punktu referencyjnego. |

4) Alarmy przetwornika szeregowego (SPC)

| Nr | Komunikat | Opis |
|-----|-----------------------------------|---|
| 360 | OS n : NIEPRA. SUMA KONTR.(WEWN) | Wystąpił błąd sumy kontrolnej we wbudowanym przetworniku położen. |
| 361 | OS n : NIEPRA. DANE FAZY (WEWN) | Wystąpił błąd danych fazy we wbudowanym przetworniku położen. |
| 362 | OS n : NIEPR. DANE OBROT. (WEWN) | Wystąpił błąd licznika prędkości obrotowej we wbudowanym przetworniku położen. |
| 363 | OS n : NIEPR. ZEGAR (WEWN) | Wystąpił błąd zegara we wbudowanym przetworniku położen. |
| 364 | OS n : SOFT.ALARM FAZY (WEWN) | Oprogramowanie serwo systemu cyfrowego wykryło wadliwe dane we wbudowanym przetworniku położen. |
| 365 | OS n : USZKODZONY LED (WEWN) | Wystąpił błąd LED we wbudowanym przetworniku położen. |
| 366 | OS n : BLAD IMPULSU (WEWN) | Wystąpił błąd impulsu we wbudowanym przetworniku położen. |
| 367 | OS n : BLAD LICZ. (WEWN) | Wystąpił błąd licznika we wbudowanym przetworniku położen. |
| 368 | OS n : BLAD KOMUNI. SZEREG.(WEWN) | Nie można nawiązać komunikacji z wbudowanym przetwornikiem położen. |
| 369 | OS n : BLAD PRZESL. DANYCH(WEWN) | Wystąpił błąd CRC lub błąd bitu stopu w danych komunikacyjnych przesyłanych z wbudowanego przetwornika położen. |

| Nr | Komunikat | Opis |
|-----|--------------------------------------|--|
| 380 | OS n : USZKODZONY LED (ZEWN) | Uszkodzony detektor zewnętrzny. |
| 381 | OS n : NIEPR. FAZ(ZEWN SKALA) | W zewnętrznej skali liniowej wystąpił błąd danych fazy. |
| 382 | OS n : BLAD LICZ. (ZEWN) | Wystąpił błąd impulsu w detektorze zewnętrznym. |
| 383 | OS n : BLAD IMPULSU (ZEWN) | Wystąpił błąd licznika w detektorze zewnętrznym. |
| 384 | OS n : SOFT.ALARM FAZY (ZEWN) | Oprogramowanie serwow systemu cyfrowego wykryło wadliwe dane w zewnętrznym przetworniku położeń. |
| 385 | OS n : BLAD KOMUNI. SZEREG.(ZEWN) | Nie można odebrać danych komunikacyjnych z detektora zewnętrznego. |
| 386 | OS n : BLAD PRZESL. DANYCH (ZEWN) | Wystąpił błąd CRC lub błąd bitu stopu w danych komunikacyjnych przesyłanych z zewnętrznego przetwornika położeń. |

● **Szczegóły alarmu przetwornika szeregowego**

| | #7 | #6 | #5 | #4 | #3 | #2 | #1 | #0 |
|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 202 | | CSA | BLA | PHA | PCA | BZA | CKA | SPH |

#6 (CSA) : Wystąpił alarm błędu sumy kontrolnej.

#5 (BLA) : Wystąpił alarm niskiego napięcia baterii.

#4 (PHA) : Wystąpił alarm błędu danych fazy.

#3 (PCA) : Wystąpił alarm błędu licznika prędkości.

#2 (BZA) : Wystąpił alarm rozładowania baterii.

#1 (CKA) : Wystąpił alarm zegara.

#0 (SPH) : Wystąpił alarm błędu danych fazy.

| | #7 | #6 | #5 | #4 | #3 | #2 | #1 | #0 |
|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|
| 203 | DTE | CRC | STB | PRM | | | | |

#7 (DTE) : Wystąpił błąd danych.

#6 (CRC) : Wystąpił błąd CRC.

#5 (STB) : Wystąpił błąd bitu stopu.

#4 (PRM) : Wystąpił alarm błędu parametru. W takim przypadku jest też wprowadzany alarm błędu parametru serwa (nr 417).

5) Alarmy serwow systemu

| Liczba | Komunikat | Opis |
|--------|---------------------------------|---|
| 401 | ALARM SERWO: OS n VRDY WYL. | Wyłączył się sygnał gotowości serwowzmacniacza (DRDY) osi n-tej (os 1-8). Zapoznać się z procedurą rozwiązywania problemów. |
| 402 | ALARM SERWO: NIE MA PLYTY SERWO | Nie jest obecna karta sterowania osi. |
| 403 | SERWO ALARM: PLYT/SOFT N-DOPAS. | Połączenie karty sterowania osi i oprogramowania serwa nie jest poprawne. Możliwe przyczyny są następujące: <ul style="list-style-type: none"> · Nie jest obecna karta sterowania osi. · W pamięci flash nie jest zainstalowane odpowiednie oprogramowanie serwa. |
| 404 | SERWO ALARM: OS n VRDY ZAL. | Chociaż wyłączył się sygnał gotowości (MCON) osi n-tej (os 1-8), nadal załączony jest sygnał gotowości serwowzmacniacza (DRDY), albo podczas załączonego zasilania załączył się DRDY, chociaż MCON był wyłączony. Sprawdź, czy moduł serwo-interfejsu i serwowzmacniacza są połączone. |
| 405 | SERWO ALARM: (NIEWŁASCIWY ZRN) | Błąd systemu sterowania położeniem. Z powodu usterki NC lub serwow systemu w operacji powrotu do punktu referencyjnego istnieje możliwość nieprawidłowego wykonania tej operacji. Ponów próbę z ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego. |
| 407 | SERWO ALARM: NADMIER.BLAD | Różnica w odchyłce położenia synchronicznego osi przekroczyła ustawioną wartość. |
| 409 | SERWO ALARM: OS n AL.MOMENTU | Wykryto nienormalne obciążenie silnika serwow systemu. Wykryto nadmierne obciążenie na silniku wrzeczona w trybie Cs. |
| 410 | SERWO ALARM: OS n NADMIER.BLAD | Wartość odchyłki położenia podczas zatrzymania osi n-tej (os 1-8) jest większa niż ustawiona wartość. Zapoznać się z procedurą rozwiązywania problemów. |
| 411 | SERWO ALARM: NADMIER.BLAD OSI n | Wartość odchyłki położenia podczas ruchu osi n-tej (os 1-8) jest większa niż ustawiona wartość. Zapoznać się z usuwaniem problemów. |
| 413 | SERWO ALARM: OS n PRZEKR. LSI | Zawartość rejestru n-tej osi (osie 1-8) przekroczyła $\times \pm 2^{31}$. Błąd ten zwykle występuje w wyniku niewłaściwego ustawienia parametrów. |

| Liczba | Komunikat | Opis |
|--------|--|--|
| 415 | SERWO ALARM: OS n KON. RUCHU | Podjęto próbę ustawienia prędkości większej niż 524288000 jednostek/s w osi n-tej (os 1-8). Błąd ten zwykle występuje w wyniku niewłaściwego ustawienia CMR. |
| 417 | SERWO ALARM: OS n PARAM.CYFR | Alarm ten występuje w następujących przypadkach dotyczących osi n-tej (os 1-8) (alarm serwo systemu cyfrowego): 1) Wartość ustawiona w parametrze Nr 2020 (forma silnika) jest poza zakresem zadanych granic. 2) Właściwa wartość (111 lub -111) nie została ustawiona w parametrze Nr 2022 (kierunek obrotów silnika). 3) Niepoprawne dane (wartość mniejsza od 0 lub tp.) ustawiono w parametrze Nr 2023 (liczba impulsów sprzężenia zwrotnego w prędkości na obrót silnika). 4) Niepoprawne dane (wartość mniejsza od 0 lub tp.) ustawiono w parametrze Nr 2024 (liczba impulsów sprzężenia zwrotnego położenia na obrót silnika). 5) Nie ustawiono parametru Nr 2084 i 2085 (dowolny zakres szybkości przekładni stopniowej). 6) Wartość poza granicą {1 do numerów osi sterowania} lub wartość nieciągła (parametr 1023 - numer osi serwo systemu) zawiera wartość nie mieszczącą się z zakresie od 1 do numerów osi lub ustawiono wyizolowaną wartość (na przykład, 4 nie poprzedzone przez 3) w parametrze Nr 1023 (numer osi serwo systemu). |
| 420 | SERWO ALARM: OS n NADMIER DRFT (seria M) | Kiedy stosowane jest pojedyncze sterowanie synchroniczne, różnica polecenia dotycząca momentu między osią główną i podporządkowaną przekroczyła wartość ustawioną w parametrze Nr 2031. |
| 421 | SERWO ALARM: OS n BLAD SPRZEZ. | Różnica między błędami w pętli częściowo otwartej i w pętli zamkniętej w czasie sprzężenia zwrotnego położenia stała się za duża. Sprawdzić wartości współczynników przeliczania podwójnego położenia w parametrach nr 2078 i 2079. |
| 422 | SERWO ALARM: OS n | W czasie sterowania momentem obrotowym w sterowaniu osią w PMC przekroczono dopuszczalną prędkość. |
| 423 | SERWO ALARM: OS n | W czasie sterowania momentem obrotowym w sterowaniu osią w PMC przekroczono dopuszczalną sumaryczną wartość przemieszczenia, ustaloną w parametrze. |
| 430 | OS n : PRZEGRZANIE SERWOMOTORU | Wystąpiło przegrzanie silnika serwomotoru. |
| 431 | OS n : PRZECIAZENIE KONWER. | 1) PSM: Wystąpiło przegrzanie. 2) SVU serii β : Wystąpiło przegrzanie. |
| 432 | OS n : NISKIE NAP/BL.ZAS.KONWER. | 1) PSM: W napięciu wejściowym wystąpił brak fazy. 2) PSMR: Spadło napięcie zasilające jednostki sterującej. 3) α Seria SVU: Spadło napięcie zasilające jednostki sterującej. |
| 433 | OS n : NISK. NAPSILOW.DC KONWER. | 1) PSM: Spadło napięcie obwodów siłowych DC. 2) PSMR: Spadło napięcie obwodów siłowych DC. 3) α Seria SVU: Spadło napięcie obwodów siłowych DC. 4) β Seria SVU: Spadło napięcie obwodów siłowych DC. |
| 434 | OS n : NISK.NAP.STEROW. INWERT | SVM: Spadło napięcie zasilające jednostki sterującej. |
| 435 | OS n : NISK.NAPSILOW.DC INWERT. | SVM: Spadło napięcie obwodów siłowych DC. |
| 436 | OS n : SOFT.DETEK.PRZEGRZ.(OVC) | Oprogramowanie serwo systemu cyfrowego wykryło stan nieznacznego przegrzania (OVC). |
| 437 | OS n : PRZECIAZ. PRAD. KONWER. | PSM: Do obwodu wejściowego dostał się za duży prąd. |
| 438 | OS n : NIEPRAWID. PRAD INWERT. | 1) SVM: Prąd silnika jest za duży. 2) α Seria SVU: Prąd silnika jest za duży. 3) β Seria SVU: Prąd silnika jest za duży. |

| Liczba | Komunikat | Opis |
|--------|---|--|
| 439 | OS N : ZA WYS.NAP. SILOW.KONWER. | 1) PSM: Za duże napięcie obwodów siłowych DC. 2) PSMR: Za duże napięcie obwodów siłowych DC. 3) α Seria SVU: Za duże napięcie obwodów C. 4) β Seria SVU: Za duże napięcie obwodów. |
| 440 | OS n : HAMOW. REGENERAC. KONWER. | 1) PSMR: Za duża wartość rozładowania regeneracyjnego. 2) α Seria SVU: Za duża wartość rozładowania regeneracyjnego. Wadliwy obwód rozładowania regeneracyjnego. |
| 441 | OS n : NIEPRAWID. DETEK. PRADU | Oprogramowanie serwow systemu cyfrowego wykryło awarię w obwodzie wykrywania prądu silnika. |
| 442 | OS n : BL.LAD. KONW./DYN.HAM.INW. | 1) PSM: Wadliwy zapasowy obwód rozładowania obw. siłowych DC. 2) PSMR: Wadliwy zapasowy obwód rozładowania obw. siłowych DC. 3) α Seria SVU: Uszkodzony obwód hamulca dynamicznego. |
| 443 | OS n : USZKODZENIE WENTYLATORA KONWER. | 1) PSM: Uszkodzony wentylator wewnętrzny. 2) PSMR: Uszkodzony wentylator wewnętrzny. 3) β Seria SVU: Uszkodzony wentylator wewnętrzny. |
| 444 | OS n: USZK.WENTYLATOR INWERT. | SVM: Uszkodzony wentylator wewnętrzny. |
| 445 | OS n : SOFT.DETEK.ALARM ROZLACZ. | Oprogramowanie serwow systemu cyfrowego wykryło przerwany przewód w przetworniku położen. |
| 446 | OS n : HARD.DETEK.ALARM ROZLACZ. | Sprzętowo wykryto przerwany przewód we wbudowanym przetworniku położen. |
| 447 | OS n : HARD.DETEK. ROZLACZ.(ZEW.) | Sprzętowo wykryto przerwany przewód w zewnętrznym przetworniku położen. |
| 448 | OS n : ALARM NIEDOPASOW.SPRZEZ. | Znak danych sprzężenia zwrotnego z wbudowanego przetwornika położen różni się od danych sprzężenia zwrotnego z przetwornika zewnętrznego. |
| 449 | OS n : ALARM IPM INWERT. | 1) SVM: IPM (inteligentny moduł zasilania) wykrył alarm. 2) α Seria SVU: IPM (inteligentny moduł zasilania) wykrył alarm. |
| 460 | OS n : ROZLACZENIE FSSB | Komunikacja FSSB zakończyła się niespodziewanie. Możliwe przyczyny są następujące: 1) Przerwany lub odłączony kabel komunikacji FSSB. 2) Niespodziewanie wyłączone zasilanie wzmacniacza. 3) Wzmacniacz włączył alarm niskiego napięcia. |
| 461 | OS n : NIEDOZWOL. INTERF.WZMACN. | Osie wzmacniacza dwuosiowego zostały przypisane do interfejsu szybkiego. |
| 462 | OS n : DANE CNC NIE PRZESLANO | Z powodu błędu komunikacji FSSB urządzenie podporządkowane nie mogło otrzymać prawidłowych danych. |
| 463 | OS n : DANE SLAVE NIE PRZESLANO | Z powodu błędu komunikacji FSSB serwow system nie mógł otrzymać prawidłowych danych. |
| 464 | OS n : BLAD ZAPISU DANYCH IDENT. | Podjęto nieudaną próbę zapisania informacji serwisowych w ekranie utrzymania ruchu wzmacniacza. |
| 465 | OS n : BLAD CZYT. DANYCH IDENT. | Nie można odczytać początkowej informacji identyfikacyjnej podczas włączania zasilania wzmacniacza. |
| 466 | OS n : DOPASOWANIE SILNIK/WZMAC. | Maksymalne obciążenie wzmacniacza nie pasuje do obciążenia silnika. |
| 467 | OS n : NIEDOZWOL. NASTAWY OSI | Nie włączono następujących funkcji serwow systemu, kiedy oś, zajmująca pojedynczy DSP (odpowiadającemu dwóm zwykłym osiom) jest ustalona na ekranie nastaw osi. 1. Sterowanie uczące (bit 5 parametru nr 2008 = 1) 2. Szybka pętla prądowa (bit 0 parametru nr 2004 = 1) 3. Szybka oś interferencyjna (bit 4 parametru nr 2005 = 1) |

● **Szczegóły alarmu serwowzmacniacza**

Szczegóły alarmu serwowzmacniacza są wyświetlane na wyświetlaczu diagnostyki Nr 200 i 204, jak pokazano poniżej.

| | #7 | #6 | #5 | #4 | #3 | #2 | #1 | #0 |
|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 200 | OVL | LV | OVC | HCA | HVA | DCA | FBA | OFA |

#7 (OVL) : Wystąpił alarm nadmiernego prądu.

#6 (LV) : W serwowzmacniaczu wydano alarm niskiego napięcia.

#5 (OVC) : Alarm nadmiernego prądu wewnątrz cyfrowego serwowzmacniacza.

#4 (HCA) : W serwowzmacniaczu wydano alarm nieprawidłowego prądu.

#3 (HVA) : W serwowzmacniaczu wydano alarm za wysokiego napięcia.

#2 (DCA) : W serwowzmacniaczu wystąpił alarm regeneracyjnego obwodu wyładowania.

#1 (FBA) : Wystąpił alarm rozłączenia.

#0 (OFA) : Alarm przepełnienia wewnątrz cyfrowego serwowzmacniacza.

| | #7 | #6 | #5 | #4 | #3 | #2 | #1 | #0 |
|-----|-----|----|----|-----|----|----|----|----|
| 201 | ALD | | | EXP | | | | |

Kiedy OVL równa się 1, w danych diagnostycznych Nr 200 (generowany jest alarm Nr 400):

#7 (ALD) 0 : Przegrzanie silnika

1 : Przegrzanie wzmacniacza

Kiedy FBAL równa się 1, w danych diagnostycznych Nr 200 (generowany jest alarm serwowzmacniacza Nr 416):

| ALD | EXP | Opis alarmów |
|-----|-----|--|
| 1 | 0 | Rozłączenie wbudowanego przetwornika położenia (sprzęt) |
| 1 | 1 | Rozłączenie oddzielnie zainstalowanego przetwornika położenia (sprzęt) |
| 0 | 0 | Przetwornik nie jest prawidłowo połączony z oprogramowaniem. |

| | #7 | #6 | #5 | #4 | #3 | #2 | #1 | #0 |
|-----|----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| 204 | | OFS | MCC | LDA | PMS | | | |

#6 (OFS) : W cyfrowym serwowzmacniaczu wystąpił błąd przeliczenia prądu.

#5 (MCC) : Zapiekł się styk stycznika magnetycznego w serwowzmacniaczu.

#4 (LDA) : Dioda LED oznacza, że przetwornik szeregowy C jest uszkodzony.

#3 (PMS) : Wystąpił błąd impulsów sprzężenia zwrotnego, ponieważ uszkodzony jest kabel sprzężenia zwrotnego.

6) Alarmy ograniczenia ruchu

| Liczba | Komunikat | Opis |
|--------|--------------------|--|
| 500 | OGRAN. RUCHU : +n | Przekroczone zaprogramowane ograniczenie ruchu I n – tej osi po stronie dodatniej (oś 1 do 8). (Param. nr1320 lub 1326 ADNOTACJA) |
| 501 | OGRAN. RUCHU : –n | Przekroczone zaprogramowane ograniczenie ruchu I n – tej osi po stronie ujemnej (oś 1 do 8). (Param. nr1321 lub1327 ADNOTACJA) |
| 502 | OGRAN. RUCHU : +n | Przekroczone zaprogramowane ograniczenie ruchu II n – tej osi po stronie dodatniej (oś 1 do 8). (Parametr Nr 1322) |
| 503 | OGRAN. RUCHU : –n | Przekroczone zaprogramowane ograniczenie ruchu II n – tej osi po stronie ujemnej (oś 1 do 8). (Parametr Nr 1323) |
| 504 | OGRAN. RUCHU : +n | Przekroczone zaprogramowane ograniczenie ruchu III n – tej osi po stronie dodatniej (oś 1 do 8). (Parametr Nr 1324) |
| 505 | OGRAN. RUCHU : –n | Przekroczone zaprogramowane ograniczenie ruchu III n – tej osi po stronie ujemnej (oś 1 do 8). (Parametr Nr1325) |
| 506 | OGRAN. RUCHU : +n | Przekroczone OT osprzętu n – tej osi (osie 1 do 8) po stronie +. |
| 507 | OGRAN. RUCHU : –n | Przekroczone OT osprzętu n – tej osi (osie 1 do 8) po stronie –. |
| 508 | INTERFERENCJA : +n | Przesuw w osi n w kierunku dodatnim, koliduje z ustawieniem imaków narzędziowych (tylko w przypadku sterowania dwutorowego) |
| 509 | INTERFERENCJA : –n | Przesuw osi n w kierunku ujemnym, koliduje z ustawieniem imaków narzędziowych (tylko w przypadku sterowania dwutorowego) |
| 510 | OGRAN. RUCHU : +n | Kontrola ograniczeń ruchu przed rozpoczęciem ruchu wykazała, że punkt docelowy bloku znajduje się w obszarze zabronionym przez ograniczenia ruchu na dodatniej n – tej półosi. Popraw program. |
| 511 | OGRAN. RUCHU : –n | Kontrola ograniczeń ruchu przed rozpoczęciem ruchu wykazała, że punkt docelowy bloku znajduje się w obszarze zabronionym przez ograniczenia ruchu na ujemnej n – tej półosi. Popraw program. |

ADNOTACJA

Alarmy ograniczenia ruchu Nr 504 i 505 występują tylko w serii T.

Parametry 1326 i 1327 są dostępne, kiedy załączony jest EXLM (sygn. wyłącznika końcowego).

7) Alarmy przegrzania

| Liczba | Komunikat | Opis |
|--------|---------------------------------|--|
| 700 | PRZEGRZANIE: UKŁAD STEROWANIA | Przegrzanie jednostki sterującej Sprawdzić, czy wentylator pracuje normalnie, oczyścić filtr powietrza. |
| 701 | PRZEGRZANIE: SILNIK WENTYLATORA | Przegrzał się silnik wentylatora umieszczony w górnej części szafy sterowniczej dla układu sterowania. Sprawdź działanie silnika wentylatora i wymień silnik, jeśli to konieczne. |
| 704 | PRZEGRZANIE: WRZECIONO | Przegrzanie wrzeciona rozpoznane przez wykrycie nierównomierności obrotów wrzeciona (1) Jeśli obciążenie skrawania jest duże, należy je zmniejszyć. (2) Sprawdź, czy narzędzie skrawające jest ostre. (3) Inną możliwą przyczyną jest wadliwy wzmacniacz wrzeciona. |

8) Alarm gwintowania sztywnego

| Liczba | Komunikat | Opis |
|--------|----------------------------------|---|
| 740 | ALARM SZTYW.GWINT.: NADMIER.BLAD | Podczas gwintowania sztywnego odchyłka położenia wrzeciona w stanie zatrzymania przekroczyła nastawienie. |
| 741 | ALARM SZTYW.GWINT.: NADMIER.BLAD | Podczas gwintowania sztywnego odchyłka położenia wrzeciona w stanie zatrzymania przekroczyła nastawienie. |
| 742 | ALARM SZTYW.GWINT.: PRZEPEL.LSI | Podczas gwintowania sztywnego wystąpiło przepełnienie LSI po stronie wrzeciona. |

9) Alarmy wrzeciona szeregowego

| Liczba | Komunikat | Opis |
|--------|------------------------------|--|
| 749 | BLAD SZEREG KOMUN.WRZEC. | Są to błędy komunikacji szeregowej zaistniałe po włączeniu zasilania systemu. Rozpatruje się następujące przyczyny: 1) Wadliwe połączenie światłowodem, kabel nie jest podłączony lub jest przecięty. 2) Uszkodzona karta procesora lub 2 karta rozszerzeń opcjonalnych. 3) Uszkodzona płytką drukowaną wzmacniacza wrzeciona. Jeśli alarm występuje w czasie włączania zasilania CNC lub jeżeli alarmu nie można wyłączyć nawet poprzez zerowanie CNC, to należy wyłączyć zasilanie, także po stronie wrzeciona. |
| 750 | BLAD SZEREG.POLACZ.WRZEC. | Alarm ten jest generowany, kiedy układ sterowania wrzeciona nie jest gotowy do prawidłowego startu podczas załączonego zasilania w systemie z wrzecionem szeregowym. Można rozpatrzeć cztery następujące przyczyny: 1) Niewłaściwie połączony kabel lub wyłączone zasilanie układu sterowania wrzeciona. 2) Podczas załączonego zasilania NC w innych warunkach alarmowych niż SU-01 lub AL-24 pokazanych na wyświetlaczu LED układu sterowania wrzeciona. W takim przypadku wyłącz zasilanie wzmacniacza wrzeciona i wykonaj ponownie rozruch. 3) Pozostałe przyczyny (niewłaściwa kombinacja sprzętowa) Alarm ten nie występuje po aktywacji systemu zawierającego jednostkę sterowania wrzecionem. 4) Drugie wrzeciono (kiedy SP2, bit 4 parametru Nr 3701 wynosi 1) znajduje się w jednym z powyższych warunków 1) do 3). W celu uzyskania bliższych szczegółów zobacz wyświetlacz diagnostyczny Nr 409. |
| 752 | WRZEC.-1 BL.ZMIA. TR.PRACY | Ten alarm jest generowany jeżeli system nieprawidłowo kończy zmianę trybu. Tryby obejmują sterowanie Cs, pozycjonowanie wrzeciona, gwintowanie sztywne i tryby sterowania wrzeciona. Alarm jest aktywowany jeżeli układ sterowania wrzeciona nieprawidłowo reaguje na polecenie zmiany trybu wydane przez NC. |
| 754 | WRZEC.-1 AL. NIEPRA. MOMENTU | Wykryto nadmierne obciążenie silnika pierwszego wrzeciona. |
| 762 | WRZEC.-2 BL.ZMIA. TR.PRACY | Zobacz alarm wrzeciona Nr 752 (dla 2-giej osi). |
| 764 | WRZEC.-2 AL. NIEPRA. MOMENTU | Tak samo, jak w przypadku alarmu Nr 754 (dla drugiego wrzeciona). |
| 772 | WRZEC.-3 BL.ZMIA. TR.PRACY | Tak samo, jak w przypadku alarmu Nr 752 (dla trzeciego wrzeciona). |
| 774 | WRZEC.-3 AL. NIEPRA. MOMENTU | Tak samo, jak w przypadku alarmu Nr 754 (dla trzeciego wrzeciona). |
| 782 | WRZEC.-4 BL.ZMIA. TR.PRACY | Tak samo, jak w przypadku alarmu Nr 752 (dla czwartego wrzeciona). |
| 784 | WRZEC.-4 AL. NIEPRA. MOMENTU | Tak samo, jak w przypadku alarmu Nr 754 (dla czwartego wrzeciona). |

• **Szczegóły alarmu wrzeciona nr 750**

Szczegóły alarmu wrzeciona Nr 750 są wyświetlone na wyświetlaczu diagnostyki Nr 409, jak pokazano poniżej.

| | #7 | #6 | #5 | #4 | #3 | #2 | #1 | #0 |
|-----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| 409 | | | | | SPE | S2E | S1E | SHE |

#3 (SPE) 0 : W sterowaniu szeregowym wrzeciona parametry wrzeciona szeregowego spełniają warunki rozruchu układu wrzeciona.

1 : W sterowaniu szeregowym wrzeciona parametry wrzeciona szeregowego nie spełniają warunków rozruchu układu wrzeciona.

#2(S2E) 0 : Drugie wrzeciono zachowuje się normalnie podczas rozruchu układu szeregowego wrzeciona.

1 : Wykryto usterkę drugiego wrzeciona podczas rozruchu układu szeregowego wrzeciona.

#1(S1E) 0 : Pierwsze wrzeciono zachowuje się normalnie podczas rozruchu układu szeregowego wrzeciona.

1 : Wykryto usterkę pierwszego wrzeciona podczas rozruchu układu szeregowego osi wrzeciona.

#0 (SHE) 0 : Moduł komunikacji szeregowej w CNC zachowuje się normalnie.

1 : Wykryto, że moduł komunikacji szeregowej w CNC jest wadliwy.

Wykaz alarmów (wrzeczono szeregowo)

Jeśli wystąpi alarm wrzeczona, na CNC zostanie wyświetlony następujący numer. N jest numerem odpowiadającym wrzecionu, w którym wystąpił alarm. (n = 1: Pierwsze wrzeczono; n = 2: drugie wrzeczono; itp.)

ADNOTACJA*1

Prosimy 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 załącznik A.4, "Kody błędów (Wrzeczono szeregowo)."

Numery alarmów wyświetlane we wzmacniaczu wrzeczona serii α

| Nr | Komunikat | Wska- zanie SPM (*1) | Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania | Opis |
|-------|---|-------------------------------|--|---|
| (750) | BLAD SZEREG. POLACZ.WRZEC. | A0 A | 1 Wymienić ROM w płycie sterowa- nia SPM. 2 Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. | Program nie uruchamia się normal- nie. Błąd serii ROM lub awaria sprzętowa w płycie drukowanej modułu sterowania SPM |
| (749) | BLAD SZEREG KOMUN. WRZEC. | A1 | Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. | Wykryto awarię w w obwodzie pery- feryjnym CPU w obwodzie ster. SPM. |
| 7n01 | WRZECn: PRZEGRZANIE SILNKA | 01 | 1 Sprawdzić i skorygować temperaturę oraz status obciążenia. 2 Jeśli wentylator zatrzymał się, trzeba go wymienić. | Zadziałał termistat umieszczony w uzwojeniu silnika. Wewnętrzna temperatura silnika przekroczyła dopuszczalny poziom. Silnik jest nadmiernie obciążany w sposób ciągły lub wadliwie działa moduł wentylacji. |
| 7n02 | WRZECn: BLAD ROZNICY OBROT.WRZEC | 02 | 1 Sprawdzić i poprawić warunku skrawania, aby zmniejszyć obciążenie. 2 Poprawić parametr nr 4082. | Prędkość silnika nie nadąża za prędkością zadaną. Wykryto nad- mierne obciążenie silnika. Czas przyspieszenia lub opóźnienia w parametrze nr 4082 jest niewystarczający. |
| 7n03 | WRZECn: PRZEPAL.BEZP. OBW.SILOW 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 uzie- mienie silnika jest wadliwe.) Kabel połączeniowy JX1A/JX1B jest wadliwy. |
| 7n06 | SPN_n_: THERMAL SENSOR DIS- CONNECT | 06 | 1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel sprzężenia zwrot- nego. | Czujnik temperatury silnika został odłączony. |

| Nr | Komunikat | Wska- zanie SPM (*1) | Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania | Opis |
|------|---|-------------------------------|---|--|
| 7n07 | WRZECn: ZA DUZE OBROTY | 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 os wrzeciona znajdowała się w trybie sterowania położenia, nagromadziły się nadmierne odchyłki położenia (w czasie synchronizacji wrzeciona wyłączono SFR i SRV.) |
| 7n09 | WRZECn: PRZEGRZANIE OBWODU GŁOWN. | 09 | 1 Poprawić chłodzenie radiatora. 2 Jeśli wentylator radiatora zatrzyma się, wymienić jednostkę SPM. | Nienormalny wzrost temperatury na radiatorze tranzystora mocy |
| 7n11 | WRZECn: ZA WYSOKIE NAP.OBW. SIŁOW | 11 | 1 Sprawdzić wybrany PSM. 2 Sprawdzić napięcie zasilające i zmianę mocy w czasie zwalniania obrotów silnika. Jeśli napięcie przekracza 253 VAC (w systemie 200-V) lub 530 VAC (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 maksymalną specyfikację wyjściową PSM.) |
| 7n12 | WRZECn: PRZECIAZ. PRAD. OBW. SIŁOW | 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 |
| 7n15 | WRZECn: ALARM PRZELACZ. WRZECION | 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. |
| 7n16 | WRZECn: BLAD RAM | 16 | Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. | Wykryto awarię w składniku obwodu kontrolnego SPM. (Wadliwy RAM dla danych zewnętrznych.) |
| 7n18 | WRZECn: BL. SUMY KONTR. DANYCH PGM | 18 | Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. | Wykryto awarię w składniku obwodu kontrolnego SPM. (Wadliwy ROM dla danych programu.) |
| 7n19 | WRZECn: DUZE PRZESUN. DET. PRADU U | 19 | Wymienić moduł SPM. | Wykryto awarię w składniku SPM. (Wartość początkowa obwodu wykrywania prądu w fazie U jest niewłaściwa.) |
| 7n20 | WRZECn: DUZE PRZESUN. DET. PRADU V | 20 | Wymienić moduł SPM. | Wykryto awarię w składniku SPM. (Wartość początkowa obwodu wykrywania prądu w fazie V jest niewłaściwa.) |
| 7n21 | SPN_n_ : POS SENSOR POLARITY ER- ROR | 21 | Sprawdzić i poprawić parametry. (nr 4000#0, 4001#4) | Wadliwa nastawa parametrów czujnika położenia. |

| Nr | Komunikat | Wska- zanie SPM (*1) | Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania | Opis |
|------|---|-------------------------------|---|---|
| 7n24 | WRZECn: BLAD SZEREG. TRANSM. | 24 | 1 Kabel CNC – wrzeczono należy odsunąć od kabla sieciowego. 2 Wymienić kabel. | Zasilanie CNC jest wyłączone (normalne wyłączenie lub przerwy kabel). Błąd wykryto w danych komunika- cyjnych przesłanych do CNC. |
| 7n26 | WRZECn: DETEK. ROZLACZ. SP.PREDK. C | 26 | 1 Wymienić kabel. 2 Ponownie wyregulować przedzwmacniacz. | Amplituda sygnału wykrywa- nia (złącze JY2) po stronie silnika sterowania konturu Cs jest niewłaściwa. (Odłączony kabel, błąd regulacji, itp.) |
| 7n27 | WRZECn: ROZLACZ. PRZETWOR. POLOZ. | 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.) |
| 7n28 | WRZECn: DETEK. ROZLACZ. SP.POLOZ. C | 28 | 1 Wymienić kabel. 2 Ponownie wyregulować przedzwmacniacz. | Sygnał wykrywania położenia (złącze JY5) dla sterowania konturu Cs jest niewłaściwy. (Odłączony kabel, błąd regulacji, itp.) |
| 7n29 | WRZECn: KROTKIE 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) |
| 7n30 | WRZECn: PRZECIAZ. PRAD. OBW. SILOWEGO | 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.) |
| 7n31 | WRZECn: BLOK.SILN. LUB BRAK.SP.PR | 31 | 1 Sprawdzić i poprawić stan obciążenia. 2 Wymienić kabel czujnika silnika (JY2 lub JY5). | Silnik nie może obracać się z zadaną prędkością. (Przez dłuższy czas istniał poziom nie przekraczający poziomu SST dla polecenia obrotu.) Zaburzenia sygnału kontroli prędkości. |
| 7n32 | WRZECn: BLAD RAM SZEREG. TRANSM. | 32 | Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. | Wykryto awarię w składniku obwodu kontrolnego SPM. (Wadliwe urządzenie LSI dla transmisji szere- gowej.) |
| 7n33 | WRZECn: BRAK NALAD OBW.SILOW DC | 33 | 1 Sprawdzić i skorygować napięcie zasilające. 2 Wymienić moduł PSM. | Ładowanie prądu stałego od zasi- lacza sieciowego podczas załączenia stycznika magnetycznego we wzmocniaczu jest niewłaściwe (np. przerwa w fazie albo wadliwy opornik ładowania). |

| Nr | Komunikat | Wska- zanie SPM (*1) | Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania | Opis |
|------|---|-------------------------------|--|---|
| 7n34 | WRZECn: BLAD NASTAWY PARAMETROW | 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. |
| 7n35 | WRZECn: PRZEŁOZENIE SPOZA ZAKRESU | 35 | Poprawić wartość parametru zgodnie z podręcznikiem. | Dane przełożenia przekładni przekraczają dopuszczalny limit. |
| 7n36 | WRZECn: PRZEPEL. LICZNIKA BLEDU | 36 | Sprawdzić, czy wartość wzmocnienia położenia nie jest za duża i poprawić tę wartość. | Wystąpiło przepełnienie licznika błędów. |
| 7n37 | WRZECn: BLAD PARAM. DETEKT. PREDK. | 37 | Poprawić wartość parametru zgodnie z podręcznikiem. | Nastawiona w parametrze liczba impulsów czujnika prędkości jest nieprawidłowa. |
| 7n39 | WRZECn: BLAD SYG. 1 – OBROT. CS | 39 | 1 Wyregulować sygnał na jeden obrót w przedwzmacniaczu. 2 Sprawdzić stan ekranu kabla. 3 Wymienić kabel. | W czasie sterowania konturu Cs wykryto niewłaściwą relację sygnału na jeden obrót do liczby impulsów fazy AB. |
| 7n40 | WRZECn: BRAK DETEK.SYG. 1 – OBROT.CS | 40 | 1 Wyregulować sygnał na jeden obrót w przedwzmacniaczu. 2 Sprawdzić stan ekranu kabla. 3 Wymienić kabel. | Sygnał na jeden obrót nie jest generowany w czasie sterowania konturem Cs. |
| 7n41 | WRZECn: BLAD SYG.1 – OBR. PRZET.POL. | 41 | 1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel. 3 Ponownie wyregulować sygnał czujnika BZ. | 1 Sygnał na jeden obrót w przetworniku położenia wrzeciona (złącze JY4) nie jest prawidłowy. 2 Sygnał na jeden obrót (złącze JY2) w czujniku MZ lub BZ nie jest prawidłowy. 3 BLAD NASTAWY PARAMETROW |
| 7n42 | WRZECn: BR.DETEK. 1 – OBR. PRZET.POL. | 42 | 1 Wymienić kabel. 2 Ponownie wyregulować sygnał czujnika BZ. | 1 Sygnał na jeden obrót w przetworniku położenia wrzeciona (złącze JY4) jest odłączony. 2 Sygnał na jeden obrót (złącze JY2) w czujniku MZ lub BZ jest odłączony. |
| 7n43 | WRZECn: ROZL. PRZET. POL. ROZN. PRED. | 43 | Wymienić kabel. | Sygnał różnicowy przetwornika położenia prędkości (złącze JY8) nie jest prawidłowy. |
| 7n44 | WRZECn: BLAD UKŁADU PRZETWARZ. AD | 44 | Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. | Wykryto zakłócenia w układniku obwodu SPM (zakłócenia konwertera A/D). |
| 7n46 | WRZECn: ALARM 1 – OBR. PRZET GWINT. | 46 | 1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel. 3 Ponownie wyregulować sygnał czujnika BZ. | Zakłócenia odpowiadające alarmowi 41 wykryto w czasie operacji gwintowania. |

| Nr | Komunikat | Wska- zanie SPM (*1) | Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania | Opis |
|------|--|-------------------------------|---|--|
| 7n47 | WRZECn: NIEPRA.SYG. PRZET. POŁOZE. | 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). |
| 7n49 | WRZECn: 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). |
| 7n50 | WRZECn: PRZEKRO. PREDK. WRZEC. | 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). |
| 7n51 | WRZECn: NISKIE NAP. UKŁ.SILOW.DC | 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) |
| 7n52 | WRZECn: I NIEPRAWID. SYGNAL ITP | 52 | 1 Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. 2 Wymienić płytę drukowaną interfejsu wrzeciona w CNC. | Wykryto awarię interfejsu NC (zatrzymał się sygnał ITP). |
| 7n53 | WRZECn: II NIEPRAWID. SYGNAL ITP | 53 | 1 Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. 2 Wymienić płytę drukowaną interfejsu wrzeciona w CNC. | Wykryto awarię interfejsu NC (zatrzymał się sygnał ITP). |
| 7n54 | WRZECn: PRZECIĄŻENIE PRĄDOWE | 54 | Sprawdzić obciążenia. | Wykryto prąd przeciążenia. |
| 7n55 | WRZECn: N-PR.ZASIL. PRZY PRZELACZ: | 55 | 1 Wymienić stycznik magnetyczny. 2 Sprawdzić i poprawić sekwencję. | Sygnał stanu linii elektrycznej stycznika magnetycznego wybierającego wrzeciono lub wyjście jest niewłaściwy. |
| 7n56 | WRZECn: ZATRZYM. WEWN. WEN- TYLATORA | 56 | Wymienić moduł SPM. | Wentylator chłodzący obwodu sterującego SPM zatrzymał się. |
| 7n57 | WRZECn: HAMOWANIE REGENERA- CYJNE | 57 | 1 Zmniejszyć obciążenie przyspieszenia lub opóźnienia. 2 Sprawdzić stan chłodzenia (temperaturę peryferyjną). 3 Jeśli wentylator zatrzymał się, wymienić rezystor. 4 Jeśli oporność jest wadliwa, wymienić rezystor. | Wykryto przeciążenie w oporności regeneracyjnej. (Wskazanie alarmu PS MR: 8) Wykryto działanie termostatu przy krótkotrwałym przeciążeniu. Rezystor regeneracyjny został odłączony lub wykryto wadliwą rezystancję. |

| Nr | Komunikat | Wska- zanie SPM (*1) | Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania | Opis |
|------|--|-------------------------------|--|---|
| 7n58 | WRZECn: PRZECIAZENIE W PSM | 58 | 1 Sprawdzić chłodzenie PSM. 2 Wymienić moduł PSM. | Temperatura radiatora w PSM nad- miernie wzrosła. (Wskazanie alarmu PSM: 3) |
| 7n59 | WRZECn: ZATRZYM. WENTYLA- TORA PSM | 59 | Wymienić moduł SPM. | Zatrzymanie wentylatora chłodzącego w PSM. (Wskazanie alarmu PSM: 2) |
| 7n62 | SPN_n_ : MOTOR VCMD OVERFLOWED | 62 | Sprawdzić i poprawić parametry. (nr 4021, 4056 do 4059) | Zadana prędkość silnika jest za duża. |
| 7n66 | SPN_n_ : AMP MODULE COMMUNICA- TION | 66 | 1 Wymienić kabel. 2 Sprawdzić i poprawić połączenie. | Wystąpił błąd w czasie komunikacji między wzmacniaczami. |
| 7n73 | SPN_n_ : MOTOR SEN- SOR DISCON- NECTED | 73 | 1 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 2 Sprawdzić działanie ekranu. 3 Sprawdzić i poprawić połączenie. 4 Wyregulować czujnik. | Brak sygnału sprzężenia zwrotnego silnika. |
| 7n74 | SPN_n_ : CPU TEST ER- ROR | 74 | Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. | Błąd w czasie testu CPU. |
| 7n75 | SPN_n_ : CRC ERROR | 75 | Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. | Błąd w czasie testu CRC. |
| 7n79 | SPN_n_ : INITIAL TEST ERROR | 79 | Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. | Błąd wystąpił w czasie operacji testu wstępnego. |
| 7n81 | SPN_n_ : 1–ROT MO- TOR SENSOR ERROR | 81 | 1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 3 Wyregulować czujnik. | Sygnał jednego obrotu z czujnika sil- nika nie może być poprawnie wykryty. |
| 7n82 | SPN_n_ : NO 1–ROT MOTOR SEN- SOR | 82 | 1 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 2 Wyregulować czujnik. | Sygnał jednego obrotu nie jest generowany przez czujnik silnika. |
| 7n83 | SPN_n_ : MOTOR SEN- SOR SIGNAL ERROR | 83 | 1 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 2 Wyregulować czujnik. | Nieregularność wykryto w sygnale sprzężenia zwrotnego czujnika silnika. |
| 7n84 | SPN_n_ : SPNDL SEN- SOR DISCON- NECTED | 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. |
| 7n85 | SPN_n_ : 1–ROT SPNDL SENSOR ER- ROR | 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. |
| 7n87 | SPN_n_ : SPNDL SEN- SOR SIGNAL ERROR | 87 | Sygnał jednego obrotu nie jest gener- owany przez czujnik wrzeciona. | Nieregularność wykryto w sygnale sprzężenia zwrotnego czujnika wrzeciona. |
| 7n88 | SPN_n_ : COOLING RA- DIFAN FAILURE | 88 | Wymienić zewnętrzny wentylator SPM. | Zatrzymanie wentylatora zewnętrznego. |

| Nr | Komunikat | Wska- zanie SPM (*1) | Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania | Opis |
|------|--|-------------------------------|---|------------------------------|
| 7n97 | SPN_n_ : OTHER SPINDLE ALARM | 97 | Wymienić SPM. | Wykryto inną nieregularność. |
| 7n98 | SPN_n_ : OTHER CON- VERTER ALARM | 98 | Sprawdzić wyświetlacz alarmów PSM. | Wykryto alarm PSM. |

| Nr | Komunikat | Wska- zanie SPM (*1) | Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania | Opis |
|------|--|-------------------------------|---|---|
| 9n01 | WRZECn: PRZEGRZANIE SILNIKA | 01 | 1 Sprawdzić i skorygować temperaturę oraz status obciążenia. 2 Jeśli wentylator zatrzymał się, trzeba go wymienić. | Zadziałał termistat umieszczony w uzwojeniu silnika. Wewnętrzna temperatura silnika przekroczyła dopuszczalny poziom. Silnik jest nadmiernie obciążany w sposób ciągły lub wadliwie działa moduł wentylacji. |
| 9n02 | WRZECn: BŁĄD ROZNICY OBROT. WRZEC. | 02 | 1 Sprawdzić i poprawić warunki 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. |
| 9n03 | WRZECn: PRZEPAL.BEZP. OBW.SILOW 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 uzie- mienie silnika jest wadliwe.) Kabel połączeniowy JX1A/JX1B jest wadliwy. |
| 9n06 | | 06 | 1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. | Czujnik temperatury silnika został odłączony. |
| 9n07 | WRZECn: ZA DUŻE OBROTY | 07 | Sprawdzić błąd bloku. (Na przykład, sprawdzić czy synchronizacja wrze- ciona została zadana, kiedy wrzeczono nie mogło się obrócić.) | Obroty silnika przekroczyły 115% obrotów nominalnych. Kiedy os wrzeczona znajdowała się w trybie sterowania położenia, nagromadziły się nadmierne odchyłki położenia (w czasie synchronizacji wrzeczona wyłączono SFR i SRV.) |
| 9n09 | WRZECn: PRZEGRZANIE OBWODU GŁOWN. | 09 | 1 Poprawić chłodzenie radiatora. 2 Jeśli wentylator radiatora zatrzyma się, wymienić jednostkę SPM. | Nienormalny wzrost temperatury na radiatorze tranzystora mocy |

| Nr | Komunikat | Wska- zanie SPM (*1) | Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania | Opis |
|------|---|-------------------------------|---|---|
| 9n11 | WRZECn: ZA WYSOKIE NAPOBW. SILOW | 11 | 1 Sprawdzić wybrany PSM. 2 Sprawdzić napięcie zasilające i zmianę mocy w czasie zwalniania obrotów silnika. Jeśli napięcie przekracza 253 VAC (w systemie 200–V) lub 530 VAC (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.) |
| 9n12 | WRZECn: PRZECIAZ. PRAD. OBW. SILOW | 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 |
| 9n15 | WRZECn: ALARM PRZELACZ. WRZECION | 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. |
| 9n16 | WRZECn: BLAD RAM | 16 | Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. | Wykryto awarię w składniku obwodu kontrolnego SPM. (Wadliwy RAM dla danych zewnętrznych.) |
| 9n18 | WRZECn: BL. SUMY KONTR. DANYCH PGM | 18 | Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. | Wykryto awarię w składniku obwodu kontrolnego SPM. (Wadliwy ROM dla danych programu.) |
| 9n19 | WRZECn: DUZE PRZESUN. DET. PRADU U | 19 | Wymienić moduł SPM. | Wykryto awarię w składniku SPM. (Wartość początkowa obwodu wykry- wania prądu w fazie U jest niewłaściwa.) |
| 9n20 | WRZECn: DUZE PRZESUN. DET. PRADU V | 20 | Wymienić moduł SPM. | Wykryto awarię w składniku SPM. (Wartość początkowa obwodu wykry- wania prądu w fazie V jest niewłaściwa.) |
| 9n21 | SPN_n_: POS SENSOR POLARITY ER- ROR | 21 | Sprawdzić i poprawić parametry. (nr 4000#0, 4001#4) | Wadliwa nastawa parametrów czujnika położenia. |
| 9n24 | WRZECn: BLAD SZEREG. TRANSM. | 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 komunika- cyjnych przesłanych do CNC. |
| 9n26 | WRZECn: DETEK. ROZLACZ.SP. PREDK. C | 26 | 1 Wymienić kabel. 2 Ponownie wyregulować przedzwmacniacz. | Amplituda sygnału sygnału wykry- wania (złącze JY2) po stronie silnika sterowania konturu Cs jest niewłaściwa. (Odłączony kabel, błąd regulacji, itp.) |

| Nr | Komunikat | Wska- zanie SPM (*1) | Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania | Opis |
|------|---|-------------------------------|--|---|
| 9n27 | WRZECn: ROZLACZ. PRZETWOR. POLOZ. | 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.) |
| 9n28 | WRZECn: DETEK. ROZLACZ. SPPOLOZ. C | 28 | 1 Wymienić kabel. 2 Ponownie wyregulować przedwzmacniacz. | Sygnał wykrywania położenia (złącze JY5) dla sterowania konturu Cs jest niewłaściwy. (Odłączony kabel, błąd regulacji, itp.) |
| 9n29 | WRZECn: KROTKIE 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) |
| 9n30 | WRZECn: PRZECIAZ. PRAD. OBW. SILOWEGO | 30 | Sprawdzić i skorygować napięcie zasilające. | Przebiecie wykryto na wejściu głównego obwodu PSM. (Wskazanie alarmu PSM: 1) Niezbilansowane zasilanie. Błąd wyboru PSM (Przekroczono maksymalną specyfikację wyjściową PSM.) |
| 9n31 | WRZECn: BLOK.SILN. LUB BRAK.SP.PR | 31 | 1 Sprawdzić i poprawić stan obciążenia. 2 Wymienić kabel czujnika silnika (JY2 lub JY5). | Silnik nie może obracać się z zadaną prędkością. (Przez dłuższy czas istniał poziom nie przekraczający poziomu SST dla polecenia obrotu.) Zaburzenia sygnału kontroli prędkości. |
| 9n32 | WRZECn: BLAD RAM SZEREG. TRANSM. | 32 | Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. | Wykryto awarię w składniku obwodu kontrolnego SPM. (Wadliwe urządzenie LSI dla transmisji szeregowej.) |
| 9n33 | WRZECn: BRAK NALAD OBW.SILOW DC | 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). |
| 9n34 | WRZECn: BLAD NASTAWY PARAMETROW | 34 | Poprawić wartość parametru zgodnie z podręcznikiem. Jeśli numer parametru nie jest znany, należy podłączyć płytę kontroli wrzeczona i sprawdzić parametr. | Zadano dane parametrów przekraczające dopuszczalny limit. |
| 9n35 | WRZECn: PRZEŁOZENIE SPOZA ZAKRESU | 35 | Poprawić wartość parametru zgodnie z podręcznikiem. | Dane przełożenia przekładni przekraczają dopuszczalny limit. |
| 9n36 | WRZECn: PRZEPEŁ. LICZNIKA BLEDU | 36 | Sprawdzić, czy wartość wzmocnienia położenia nie jest za duża i poprawić tę wartość. | Wystąpiło przepełnienie licznika błędów. |

| Nr | Komunikat | Wska- zanie SPM (*1) | Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania | Opis |
|------|---|-------------------------------|---|--|
| 9n37 | WRZECn: BLAD PARAM. DETEKT. PREDK. | 37 | Poprawić wartość parametru zgodnie z podręcznikiem. | Nastawiona w parametrze liczba impulsów czujnika prędkości jest nieprawidłowa. |
| 9n39 | WRZECn: BLAD SYG. 1 – OBROT. CS | 39 | 1 Wyregulować sygnał na jeden obrót w przedwzmacniaczu. 2 Sprawdzić stan ekranu kabla. 3 Wymienić kabel. | W czasie sterowania konturu Cs wykryto niewłaściwą relację sygnału na jeden obrót do liczby impulsów fazy AB. |
| 9n40 | WRZECn: BRAK DETEK.SYG. 1 – OBROT.CS | 40 | 1 Wyregulować sygnał na jeden obrót w przedwzmacniaczu. 2 Sprawdzić stan ekranu kabla. 3 Wymienić kabel. | Sygnał na jeden obrót nie jest generowany w czasie sterowania konturem Cs. |
| 9n41 | WRZECn: BLAD SYG. 1 – OBR. PRZET.POL. | 41 | 1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel. 3 Ponownie wyregulować sygnał czujnika BZ. | 1 Sygnał na jeden obrót w przetworniku położenia wrzeciona (złącze JY4) nie jest prawidłowy. 2 Sygnał na jeden obrót (złącze JY2) w czujniku MZ lub BZ nie jest prawidłowy. 3 Błąd nastawy parametrów |
| 9n42 | WRZECn: BR.DETEK. 1 – OBR. PRZET.POL. | 42 | 1 Wymienić kabel. 2 Ponownie wyregulować sygnał czujnika BZ. | 1 Sygnał na jeden obrót w przetworniku położenia wrzeciona (złącze JY4) jest odłączony. 2 Sygnał na jeden obrót (złącze JY2) w czujniku MZ lub BZ jest odłączony. |
| 9n43 | WRZECn: ROZL. PRZET. POL. ROZN. PRED. | 43 | Wymienić kabel. | Sygnał różnicowy przetwornika położenia prędkości (złącze JY8) nie jest prawidłowy. |
| 9n44 | WRZECn: BLAD UKŁADU PRZETWARZ. AD | 44 | Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. | Wykryto zakłócenia w składniku obwodu SPM (zakłócenia konwertera A/D). |
| 9n46 | WRZECn: ALARM 1 – OBR. PRZET GWINT. | 46 | 1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel. 3 Ponownie wyregulować sygnał czujnika BZ. | Zakłócenia odpowiadające alarmowi 41 wykryto w czasie operacji gwintowania. |
| 9n47 | WRZECn: NIEPRA.SYG. PRZET. POLOZE. | 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). |
| 9n49 | WRZECn: 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). |

| Nr | Komunikat | Wska- zanie SPM (*1) | Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania | Opis |
|------|--|-------------------------------|---|---|
| 9n50 | WRZECn: PRZEKRO. PREDK. WRZEC. | 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). |
| 9n51 | WRZECn: NISKIE NAP. UKŁ.SILOW.DC | 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) |
| 9n52 | WRZECn: I NIEPRAWID. SYGNAL ITP | 52 | 1 Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. 2 Wymienić płytę drukowaną interfejsu wrzeciona w CNC. | Wykryto awarię interfejsu NC (zatrzymał się sygnał ITP). |
| 9n53 | WRZECn: II NIEPRAWID. SYGNAL ITP | 53 | 1 Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. 2 Wymienić płytę drukowaną interfejsu wrzeciona w CNC. | Wykryto awarię interfejsu NC (zatrzymał się sygnał ITP). |
| 9n54 | WRZECn: PRZECIĄŻENIE PRĄDOWE | 54 | Sprawdzić obciążenia. | Wykryto prąd przeciążenia. |
| 9n55 | WRZECn: N-PR.ZASIL. PRZY PRZELACZ. | 55 | 1 Wymienić stycznik magnetyczny. 2 Sprawdzić i poprawić sekwencję. | Sygnał stanu linii elektrycznej stycznika magnetycznego wybierającego wrzeciono lub wyjście jest niewłaściwy. |
| 9n56 | WRZECn: ZATRZYM. WEWN. WEN- TYLATORA | 56 | Wymienić moduł SPM. | Wentylator chłodzący obwodu sterującego SPM zatrzymał się. |
| 9n57 | WRZECn: HAMOWANIE REGENERA- CYJNE | 57 | 1 Zmniejszyć obciążenie przyspieszenia lub opóźnienia. 2 Sprawdzić stan chłodzenia (temperaturę peryferyjną). 3 Jeśli wentylator zatrzymał się, wymienić rezystor. 4 Jeśli 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. |
| 9n58 | WRZECn: PRZECIĄŻENIE W PSM | 58 | 1 Sprawdzić chłodzenie PSM. 2 Wymienić moduł PSM. | Temperatura radiatora w PSM nadmiernie wzrosła. (Alarm PSM: 3) |
| 9n59 | WRZECn: ZATRZYM. WENTYLA- TORA PSM | 59 | Wymienić moduł SPM. | Zatrzymanie wentylatora chłodzącego w PSM. (Wskazanie alarmu PSM: 2) |
| 9n62 | SPN_n_ : MOTOR VCMD OVERFLOWED | 62 | Sprawdzić i poprawić parametry. (Nr 4021, 4056~ 4059) | Zadana prędkość silnika jest za duża. |
| 9n66 | SPN_n_ : AMP MODULE COMMUNICA- TION | 66 | 1 Wymienić kabel. 2 Sprawdzić i poprawić połączenie. | Wystąpił błąd w czasie komunikacji między wzmacniaczami. |
| 9n73 | SPN_n_ : MOTOR SEN- SOR DISCON- NECTED | 73 | 1 Wymienić kabel sprzęż. zwrotn. 2 Sprawdzić działanie ekranu. 3 Sprawdzić i poprawić połączenie. 4 Wyregulować czujnik. | Brak sygnału sprzężenia zwrotnego silnika. |

| Nr | Komunikat | Wska- zanie SPM (*1) | Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania | Opis |
|------|--|-------------------------------|---|--|
| 9n74 | SPN_n_ : CPU TEST ER- ROR | 74 | Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. | Błąd w czasie testu CPU. |
| 9n75 | SPN_n_ : CRC ERROR | 75 | Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. | Błąd w czasie testu CRC. |
| 9n79 | SPN_n_ : INITIAL TEST ERROR | 79 | Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. | Błąd wystąpił w czasie operacji testu wstępnego. |
| 9n81 | SPN_n_ : 1 – ROT MO- TOR SENSOR ERROR | 81 | 1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 3 Wyregulować czujnik. | Sygnał na jeden obrót z czujnika silnika nie może być poprawnie wykryty. |
| 9n82 | SPN_n_ : NO 1 – ROT MOTOR SEN- SOR | 82 | 1 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 2 Wyregulować czujnik. | Sygnał na jeden obrót nie jest generowany przez czujnik silnika. |
| 9n83 | SPN_n_ : MOTOR SEN- SOR SIGNAL ERROR | 83 | 1 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 2 Wyregulować czujnik. | Nieregularność wykryto w sygnale sprzężenia zwrotnego czujnika silnika. |
| 9n84 | SPN_n_ : SPNDL SEN- SOR DISCON- NECTED | 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 wrzeczona. |
| 9n85 | SPN_n_ : 1 – ROT SPNDL SENSOR ER- ROR | 85 | 1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 3 Wyregulować czujnik. | Sygnał na jeden obrót z czujnika wrzeczona nie może być poprawnie wykryty. |
| 9n87 | SPN_n_ : SPNDL SEN- SOR SIGNAL ERROR | 87 | Sygnał na jeden obrót nie jest generowany przez czujnik wrzeczona. | Nieregularność wykryto w sygnale sprzężenia zwrotnego czujnika wrzeczona. |
| 9n88 | SPN_n_ : COOLING RA- DIFAN FAILURE | 88 | Wymienić zewnętrzny wentylator SPM. | Zatrzymanie wentylatora zewnętrznego. |

10) Alarmy systemowe

(Tych alarmów nie można wyłączyć przyciskiem zerowania.)

| Liczba | Komunikat | Opis |
|--------|------------------------------|---|
| 900 | ROM PARITY | W CNC, makropoleceniu lub pamięci ROM serwowalnego wystąpił błąd parzystości. Poprawić zawartość pamięci typu flash ROM o wyświetlonym numerze. |
| 910 | SRAM PARITY : (BYTE 0) | Błąd parzystości pamięci typu RAM wystąpił w obszarze przechowywania program obróbki. Skasować zawartość pamięci RAM lub wymienić moduł SRAM w płycie głównej. W następnej kolejności ponownie ustawić parametry oraz pozostałe dane. |
| 911 | SRAM PARITY : (BYTE 1) | |
| 912 | DRAM PARITY : (BYTE 0) | |
| 913 | DRAM PARITY : (BYTE 1) | |
| 914 | DRAM PARITY : (BYTE 2) | |
| 915 | DRAM PARITY : (BYTE 3) | |
| 916 | DRAM PARITY : (BYTE 4) | |
| 917 | DRAM PARITY : (BYTE 5) | |
| 918 | DRAM PARITY : (BYTE 6) | |
| 919 | DRAM PARITY : (BYTE 7) | |
| 920 | SERVO ALARM (1 – 4 AXIS) | Alarm serwowalnego (oś 1 do 4). Wystąpił warunek alarmu kontroli (Watchdog) lub w karcie sterowania osi wystąpił błąd parzystości pamięci typu RAM. Wymienić kartę sterowania osi. |
| 921 | SERVO ALARM (5 – 8 AXIS) | Alarm serwowalnego (oś 5 do 8). Wystąpił warunek alarmu kontroli (Watchdog) lub w karcie sterowania osi wystąpił błąd parzystości pamięci typu RAM. Wymienić kartę sterowania osi. |
| 926 | FSSB ALARM | Alarm FSSB. Wymienić kartę sterowania osi. |
| 930 | CPU INTERRUPT | Błąd CPU (nieprawidłowe przerwanie) Może być uszkodzona płyta główna lub karta procesora. |
| 935 | SRAM ECC ERROR | Błąd w pamięci RAM przechowującej program obróbki detalu. Działania: Wymienić płytę główną (moduł SRAM), przeprowadzić zerowanie wszystkich danych, ponownie ustawić wszystkie parametry i dane. |
| 950 | PMC SYSTEM ALARM | Błąd wystąpił w PMC. Może być uszkodzony obwód sterowania PMC na płycie głównej. |
| 951 | PMC WATCH DOG ALARM | Błąd wystąpił w PMC. (Alarm kontroli /Watchdog/) Może być uszkodzona płyta główna. |
| 972 | NMI OCCURRED IN OTHER MODULE | NMI wystąpił na karcie innej, niż płyta główna. Może być uszkodzona karta rozszerzeń opcjonalnych |
| 973 | NON MASK INTERRUPT | NMI wystąpił z powodu nieznanego przyczyny. |
| 974 | F – BUS ERROR | Błąd szyny wystąpił w szynie FANUC. Może być uszkodzona płyta główna lub karta rozszerzeń. |
| 975 | BUS ERROR | Na płycie głównej wystąpił błąd szyny. Może być uszkodzona płyta główna. |
| 976 | L – BUS ERROR | Błąd szyny wystąpił w szynie lokalnej. Może być uszkodzona płyta główna. |

[A]

Adresy i definiowany zakres wartości dla formatu taśm serii 15, 350

Aktualny wyświetlacz szybkości posuwu, 712

Alarm i funkcje autodiagnostyczne, 579

Automatyczna kompensacja narzędzia (G36, G37), 286

Automatyczne kasowanie ekranu wyświetlania CNC, 788

Automatyczne wstawianie numerów bloków, 686

[B]

Błąd kierunku promienia w skrawaniu obwodowym, 843

Błędna długość gwintu, 836

Bariera uchwytu i konika, 569

Bateria w panelu i (3 VDC), 814

Bateria dla oddzielnego bezwzględne przetwornika położenia (6 V DC), 816

Bateria we wbudowanym bezwzględnym przetworniku położenia (6 V DC), 817

Bezośrednie zadawanie prędkości wrzeciona (polecenie S 5 cyfrowe), 116

Bezośrednie programowanie obszaru rysowania, 202

Bezośrednie wprowadzanie zmierzonych wartości korekcji zera przedmiotu obrabianego, 766

Bezośrednie zadawanie wartości kompensacji narzędzia, 749

Blokada maszyny i blokada funkcji pomocniczych, 553

[C]

Ciągłe nacinanie gwintu, 73

Cykl głębokiego wiercenia osiowego (G74), 175

Cykl gwintowania czołowego (G84) i boczno (G88), 189

Cykl gwintowania czołowego (G84) lub boczno (G88) bez uchwytu wyrównawczego, 208

Cykl nacinania gwintów (G92), 158

Cykl obróbki gwintów wielozwojowych (G76), 177

Cykl prostego szlifowania oscylacyjnego stałowymiarowego, 197

Cykl prostego szlifowania poprzecznego stałowymiarowego (G72), 195

Cykl skrawania średnicy zewnętrznej/wewnętrznej (G90), 156

Cykl szlifowania oscylacyjnego (G73), 196

Cykl szlifowania wzdłużnego (G71), 194

Cykl tłoczenia czołowego (G94), 161

Cykl wielokrotnych powtórzeń (G70 – G76), 166

Cykl wiercenia średnicy zewnętrznej/wewnętrznej (G75), 176

Cykl wiercenia czołowego (G83)/
Cykl wiercenia boczno (G87), 186

Cykl wiercenia czołowego (G85) i boczno (G89), 191

Cykl wykańczający (G70), 172

[D]

Dane klawiszy i bufor klawiatury, 476

Dobór narzędzi do różnej obróbki – funkcja narzędziowa, 24

Dodatkowe objaśnienia dotyczące kopiowania, przesuwania i łączenia, 672

Druga funkcja pomocnicza (kody B), 137

Działania arytmetyczne i logiczne, 305

[E]

Edycja drugoplanowa, 677

Edycja makropoleczeń użytkownika, 676

Edycja programów, 651

Edycja programu detalu, 441


Ekran aktualnego (aktywnego) bloku, 720


Ekran kontroli programu, 722


Ekran programu dla operacji MDI, 725


Ekran wyświetlenia następnego bloku, 721


Ekrany wyświetlane przy włączonym zasilaniu, 483


Ekrany wyświetlane za pomocą klawisza funkcyjnego , 785

Ekrany wyświetlane za pomocą klawisza funkcyjnego , 745

Ekrany wyświetlane za pomocą klawisza funkcyjnego , 703

Ekrany wyświetlane za pomocą klawisza funkcyjnego , 776

Ekrany wyświetlane za pomocą klawisza funkcyjnego ,
(w trybie EDYC), 735

Ekrany wyświetlane za pomocą klawisza funkcyjnego ,
(w trybie pamięciowym lub MDI), 718

[F]

Fanuc Handy File, 481

Fazowanie i promień zaokrąglenia, 198

Formaty stałego cyklu wiercenia, 356

Funkcja grafiki, 789

Funkcja hasła, 678

Funkcja kołowej interpolacji naroży (G39), 281

Funkcja końcowej kontroli procesów rozdzielczych dla polcenia szybkiej obróbki (G05), 363

Funkcja kompensacyjna, 219

Funkcja kontroli grupowej kodu M, 136

Funkcja narzędziowa (funkcja T), 126

Funkcja planowania, 528

Funkcja pominięcia (G31), 79

Funkcja pomocnicza, 133

Funkcja pomocnicza (funkcja M), 134

Funkcja pomocy, 796
Funkcja pozycjonowana wrzeciona, 123
Funkcja prędkości obrotowej wrzeciona, 115
Funkcja przygotowawcza (funkcja G), 37
Funkcja sterowania dwutorowego, 397
Funkcja sterowania osi, 371
Funkcja wprowadzająca dane wzorcowe, 420
Funkcja wykrywania nierównomierności obrotów wrzeciona (G25, G26), 120
Funkcja wywołania podprogramu (M198), 533
Funkcje bezpieczeństwa, 562
Funkcje interpolacyjne, 42
Funkcje posuwu, 84
Funkcje szybkiej obróbki, 360
Funkcje ułatwiające programowanie, 155

[G]

Główne operacje ekranowe, 458
G53, G28, G30 i G30.1 polecenia, kiedy zastosowano korekcję położenia narzędzia, 225
Gwintowanie gwintów ze stałym skokiem (G32), 68
Gwintowanie sztywne, 207
Gwintowanie ze stałym skokiem, 351

[I]

Interpolacja śrubowa (G02, G03), 57
Interpolacja cylindryczna (G07.1), 62
Interpolacja kołowa (G02, G03), 52
Interpolacja liniowa (G01), 51
Interpolacja osi hipotetycznych (G07), 66
Interpolacja ręczna liniowa / kołowa, 499
Interpolacja układu współrzędnych biegunowych (G12.1, G13.1), 58

[J]

Jak korzystać ze stałych cykli obróbki (G90, G92, G94), 164
Jak wskazać wymiarowanie przy przemieszczaniu narzędzi – wymiarowanie bezwzględne i przyrostowe, 20
Jednoczesna edycja dwutorowa w ekranie programu, 739
Jednostka sterująca z panelem LCD 7.2"/8.4", 452
Jednostka sterująca z umocowanym panelem LCD 9.5"/10.4", 452
Jednostki nastaw i wyświetlania, 451

[K]

Kasowanie bloku, 659
Kasowanie jednego programu, 665

Kasowanie plików, 611
Kasowanie słowa, 658
Kasowanie wielu bloków, 660
Kasowanie wszystkich programów, 665
Kierunek punktu urojonego ostrza narzędzia, 231
Klawisze funkcyjne, 459
Klawisze funkcyjne i programowalne, 458
Klawisze programowalne, 460
Kod T dla kompensacji narzędzia, 221
Kompensacja geometrii narzędzia i korekcja zużycia, 220
Kompensacja narzędzia, 220
Kompensacja narzędzia i numer kompensacji narzędzia, 283
Komunikaty ostrzegawcze, 477
Konfiguracja klawiszy programowalnych, 478
Konfiguracja sekcji programu, 143
Kontrola interferencji, 262
Kontrola ograniczeń ruchu przed wykonaniem przemieszczenia, 576
Kontrola w ekranie automatycznych diagnoz, 583
Kopiowanie całego programu, 668
Kopiowanie części programu, 669
Kopiowanie programu między dwoma torami, 419, 680
Korekcja, 222
Korekcja szybkości posuwu, 555
Korekcja w fazowaniu i łuku naroża, 268
Korektor szybkiego posuwu, 556

[L]

Łączenie programu, 671

[M]

Makropolecenia i polecenia NC, 310
Makropolecenie użytkownika, 293
Makropolecenie użytkownika typu przerwanie, 337
Maksymalne przemieszczenia, 36
Metoda specyfikacji, 338
Metoda wymiany baterii, 807
Miejscowy układ współrzędnych, 107
Montaż, 549

[N]

Nacinanie gwintu ze zmiennym skokiem (G34), 72
Nastawa wartości przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu, 754
Nastawianie i wyświetlanie interferencji obszarów niedozwolonych dla kontroli interferencji suportu narzędziowego, 406
Nastawianie i wyświetlanie wartości kompensacji narzędzia, 746
Nastawienia i wyświetlanie danych, 695

Nastawy i wyświetlanie kompensacji narzędzia w osi B, 774
 Nazwy osi, 34
 Nomogramy, 835
 Numer i wartość kompensacji narzędzia, 232
 Numer kompensacji narzędzia, 221
 Numer specyfikacji, 549

[O]

Ośmiocyfrowy numer programu, 152
 Objasnienie klawiatury, 456
 Obróbka gwintów kołowych (G35, G36), 76
 Obróbka gwintów wielozwojowych, 74
 Obróbka w szybkim cyklu, 361
 Obrót współrzędnych (G68.1, G69.1), 289
 Obserwacja zmian na wyświetlaczu położen bez uruchamiania maszyny, 440
 Oczekiwanie na imak, 400
 Odbicie lustrzane dla podwójnej głowicy rewolwerowej (G68, G69), 201
 Odbicie lustrzane osi, 538
 Odgałęzienie bezwarunkowe (instrukcja GOTO), 311
 Odgałęzienie i powtórzenie, 311
 Odgałęzienie warunkowe (instrukcja IF), 312
 Odsunięcie i dosunięcie narzędzia (G10.6), 394
 Ogólne środki ostrożności w przebiegu kompensacji, 271
 Ogólny przebieg operacji w obrabiarce CNC, 6
 Ograniczenia, 332
 Ograniczenia i uwagi, 548
 Ograniczenie ruchu, 564
 Określanie trwałości narzędzia, 131
 Operacja DNC z kartą pamięci, 545
 Operacja ręczna, 434, 485
 Operacja testowa, 552
 Operacje, 546
 Operacje automatyczne, 437, 512
 Operacje DNC, 542, 546
 Operacje pamięciowe, 513
 Osie sterowane, 31, 32

[P]

Pamięć wspólna dla suportów narzędziowych, 414
 Parametr, 548
 Pliki, 587
 Położenie odniesienia, 92
 Położenie zamocowania i polecenie przesunięcia ruchu, 234
 Podłączanie uchwytu do karty PCMCIA, 549
 Podprogram (M98, M99), 149

Pojedynczy blok, 558
 Polecenia G53, G28, G30 i G30.1 w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia, 272
 Polecenia operacyjne maszyny – funkcje pomocnicze, 25
 Pomińnięcie ograniczenia momentu obrotowego (G31 P99), 82
 Pomińnięcie wielostopniowe (G31), 81
 Ponowny start programu, 520
 Porównywanie numerów bloków i zatrzymanie, 761
 Posuw – funkcja posuwu, 15
 Posuw impulsowy, 488
 Posuw narzędzia po rysunku obrabianego przedmiotu – interpolacja, 12
 Posuw narzędzia w rozruchu, 244
 Posuw narzędzia w trybie kompensacji, 246
 Posuw narzędzia w zakończeniu trybu kompensacji, 259
 Posuw przyrostowy, 490
 Posuw skrawania, 88
 Powrót do położenia odniesienia, 93
 Powrót do zmiennego punktu referencyjnego (G30.1), 96
 Powtórzenie (Instrukcja While), 313
 Powtórzenie wzoru (G73), 171
 Pozycjonowanie wrzeciona, 123
 Programowane przemieszczenie narzędzia – operacja automatyczna, 436
 Programowane wprowadzanie parametrów (G10), 346
 Programowanie bezwzględne i przyrostowe (G90, G91), 111
 Programowanie danych dla funkcji sprawdzenia interferencji suportu narzędziowego, 402
 Programowanie danych okresów trwałości narzędzia, 128
 Programowanie dialogowe z funkcją graficzną, 691
 Programowanie promieni i średnic, 114
 Programowanie z użyciem kropki dziesiętnej, 113
 Programowany tor i ruch narzędzia, 29
 Proste obliczenie błędnej długości gwintu, 838
 Proste sterowanie synchronizacją, 379
 Przegląd kompensacji promienia skrawania, 229
 Przeliczenie calowo/metryczne (G20, G21), 112
 Przemieszczenie kółkiem ręcznym, 491
 Przenoszenie w osi obrotowej, 377
 Przerwa (G04), 91
 Przesterowanie kółkiem ręcznym, 535
 Przesunięcie układu współrzędnych przedmiotu, 106
 Przesunięcie w osi Y, 756
 Przesuwanie części programu, 670
 Przetwarzanie makropoleceń, 329
 Przykład realizacji sprawdzenia interferencji suportu narzędziowego, 410
 Przykładowy program, 327
 Punkt odniesienia (właściwy punkt maszyny), 16
 Punkt urojony ostrza noża, 229

[R]

Ręczne polecenie numeryczne, 504
Ręczne przesterowanie i powrót, 540
Ręczne zadawanie, 516
Ręczny dojazd do punktu referencyjnego, 486
Realizacja sprawdzenia interferencji suportu narzędziowego, 408
Rejestracja czasu obróbki, 726
Rejestrowanie makropoleceni użytkownika, 331
Rozszerzona funkcja edycji programu obróbki detalu, 667
Ruch próbny, 557
Rysunek części i posuw narzędzia, 16

[S]

Składniki programu inne niż sekcje, 140
Skok do początku programu, 655
Skrawanie wyrównujące (G68, G69), 412
Specyfikacja, 545
Sprawdzenie interfejsu suportu narzędziowego, 402
Sprawdzenie maszyny przez jej uruchomienie, 439
Stały cykl obróbki, 353
Stały cykl obróbki (G90, G92, G94), 156
Stały cykl obróbki w wierceniu (G80 – G89), 182
Stały cykl szlifowania (dla szlifierki), 194
Stan podczas załączenia zasilania, kasowania i zerowania, 844
Sterowanie osi B (G100, G101, G102, G103, G110), 382
Sterowanie osi kątowych/dowolnych, 392
Sterowanie osi obrotową, 378
Sterowanie stałą prędkością skrawania (G96, G97), 116
Sterowanie synchronizacją i sterowanie złożone, 417
Sterowanie synchronizacji, 381
Sterowanie wrzecionem w sterowaniu dwutorowym, 415
Stop awaryjny, 563
Struktura programu, 26, 138
System przyrostowy, 35
Szczegóły funkcji, 339
Szczegóły kompensacji promienia skrawania, 242
Szukanie numeru bloku, 663
Szukanie numeru programu, 662
Szukanie pliku, 589
Szukanie słowa, 653
Szybki posuw, 87
Szybkość skrawania – Funkcja prędkości obrotowej wrzeciona, 23
Środki ostrożności podejmowane przez obsługę, 193

[T]

Tabela zależności znaków i ich kodów, 846
Testowanie programu, 439
Toczenie poligonowe, 372
Tor narzędzia w narożu, 840
Trójwymiarowe przekształcenie współrzędnych (G68, G69), 211
Tworzenie programów, 684
Tworzenie programów w trybie uczenia (odtwarzania), 688
Tworzenie programów za pomocą klawiatury MDI, 685

[U]

Układ współrzędnych, 97
Układ współrzędnych maszyny, 98
Układ współrzędnych przedmiotu, 99
Układ współrzędnych rysunku części i układ współrzędnych CNC – układy współrzędnych, 17
Urządzenia obsługi, 450
Ustalanie grupy narzędziowej w programie obróbki, 132
Ustalanie naddatku materiału przy toczeniu (G71), 166
Ustalanie położenia (G00), 43
Ustalenie układu współrzędnych obrabianego przedmiotu, 99
Ustawianie parametrów wejścia/wyjścia, 615
Ustawianie zmiennego punktu referencyjnego, 715
Ustawienie wrzeciona, 123
Ustawienie wstępne układu współrzędnych obrabianego przedmiotu (G92.1), 104
Usuwanie bloków, 659
Usuwanie kilku programów wyznaczając ich zakres, 666
Usuwanie naddatku materiału przy planowaniu (G72), 170
Usuwanie plików, 591
Usuwanie programów, 665
Usuwanie zawartości ekranu, 787
Usuwanie zawartości ekranu CRT, 787
Uwagi dla czytelników tego podręcznika, 8
Uwagi dotyczące cyklu wielokrotnych powtórzeń (G70 – G76), 181
Uwagi dotyczące kompensacji promienia skrawania, 239
Uwagi dotyczące różnych typów danych, 8

[W]

Włączanie zasilania, 482
Włączenie/wyłączenie zasilania, 482
Włączenie lub wyłączenie bezwzględne ręczne, 494
Wartość współrzędnych i wymiar, 110
Wartości kompensacji narzędzia, numer wartości kompensacji i wprowadzanie wartości z programu (G10), 283
Warunki przeprowadzenia sprawdzenia interferencji suportu narzędziowego, 407
Wcięcie przez kompensację promienia skrawania, 267
Wczytywanie plików, 609

- Wejście/wyjście programu, 592
- Wejście i wyjście danych korekcji, 597
- Wielokrotne polecenia M w pojedynczym bloku, 135
- Wielokrotnie powtarzany stały cykl toczenia, 354
- Wolnostojąca jednostka MDI z pełną klawiaturą z 61 klawiszami, 455
- Wolnostojąca, niewielka jednostka MDI, 453
- Wolnostojąca, standardowa jednostka MDI, 454
- Wprowadzanie / wyprowadzanie danych w ekranie wszystkich danych, 614
- Wprowadzanie danych kompensacji skoku gwintu, 601
- Wprowadzanie danych korekcji, 597
- Wprowadzanie do pamięci za pomocą taśmy w formacie Serii 15, 349
- Wprowadzanie i wyprowadzanie danych, 586
- Wprowadzanie i wyprowadzanie danych za pomocą karty pamięci, 639
- Wprowadzanie i wyprowadzanie korekcji, 622
- Wprowadzanie i wyprowadzanie ogólnodostępnej zmiennej makropolecenia użytkownika, 603
- Wprowadzanie i wyprowadzanie parametrów, 620
- Wprowadzanie i wyprowadzanie parametrów i danych kompensacji skoku gwintu, 599
- Wprowadzanie i wyprowadzanie plików z dyskietek, 625
- Wprowadzanie i wyprowadzanie programów, 616
- Wprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika, 603
- Wprowadzanie parametrów, 599
- Wprowadzanie programu, 592
- Wprowadzanie wartości kompensacji wg współrzędnych względnych, 753
- Wprowadzenie polecenia z klawiatury MDI, 270
- Wstępne nastawianie układu współrzędnych przedmiotu obrabianego, 711
- Wstawianie słowa, 656
- Wstawianie, zmiana i usuwanie słowa, 652
- Wyłączenie zasilania, 484
- Wyświetlacz, 445
- Wyświetlacz alarmów, 580
- Wyświetlacz czasu pracy i liczby sztuk, 714
- Wyświetlacz graficzny, 790
- Wyświetlacz graficzny (zobacz rozdział III – 12), 448
- Wyświetlacz położenia w układzie współrzędnych przedmiotu, 704
- Wyświetlacz zawartości programu, 719
- Wyświetlanie alarmów, 446
- Wyświetlanie danych wzorcowych, 425
- Wyświetlanie historii komunikatów zewnętrznych operatora, 785
- Wyświetlanie i nastawianie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika, 768
- Wyświetlanie i nastawianie programowego pulpitu operatora, 769
- Wyświetlanie i nastawy danych, 442
- Wyświetlanie i ustawianie danych kompensacji skoku gwintu, 779
- Wyświetlanie i ustawianie parametrów, 777
- Wyświetlanie i wpisywanie danych nastaw, 759
- Wyświetlanie katalogu, 606
- Wyświetlanie liczby sztuk i czasu wykonania programu, 447
- Wyświetlanie listy programów dla podanej grupy, 742
- Wyświetlanie menu wzorców, 421
- Wyświetlanie monitorowania operacji, 716
- Wyświetlanie numeru programu i numeru bloku, 782
- Wyświetlanie numeru programu, numeru bloku, stanu, komunikatów z ostrzeżeniami podczas nastawy danych w operacjach wejścia/wyjścia, 782
- Wyświetlanie ogólnych położenia, 709
- Wyświetlanie położenia w układzie współrzędnych względnych, 706
- Wyświetlanie stanu i ostrzeżenia dla programowanych danych lub operacji wprowadzania/wyprowadzania, 783
- Wyświetlanie stanu operacji w osi B, 734
- Wyświetlanie wykorzystanej pamięci i listy programów, 736
- Wyświetlanie zawartości katalogu dyskietki, 605
- Wyświetlenie aktualnej pozycji, 446
- Wyświetlenie i nastawianie danych zarządzania okresami trwałości narzędzi, 771
- Wyświetlenie i ustawianie czasu wykonania programu, liczby sztuk i czasu, 763
- Wyświetlenie i ustawianie wartości korekcji zera przedmiotu obrabianego, 765
- Wyświetlenie programu, 445
- Wyświetlenie zainstalowanych alarmów, 582
- Wybór narzędzi, 127, 221
- Wybór płaszczyzny, 109
- Wybór układu współrzędnych obrabianego przedmiotu, 101
- Wydruk ekranu, 801
- Wykaz funkcji i format taśmy, 828
- Wykaz kodów taśmy dziurkowanej, 825
- Wykaz komunikatów alarmów, 847
- Wymiana baterii w modelu wolnostojącym serii i, 811
- Wymiana baterii w modelu z umocowanym LCD serii i, 808
- Wyprowadzanie danych kompensacji skoku gwintu, 602
- Wyprowadzanie danych korekcji, 598
- Wyprowadzanie listy programów dla podanej grupy, 613
- Wyprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika, 604, 624
- Wyprowadzanie parametrów, 600
- Wyprowadzanie programów, 610
- Wyprowadzanie programu, 595
- Wysyłanie danych, 449
- Wywołanie makroprogramu, 316
- Wywołanie makroprogramu za pomocą kodu G, 323
- Wywołanie makroprogramu za pomocą kodu M, 324, 325
- Wywołanie makroprogramu za pomocą kodu T, 326
- Wywołanie modalne (G66), 321
- Wywołanie podprogramu, 352
- Wywołanie podprogramu (M198), 547
- Wywołanie proste (G65), 317

[Z]

Zaawansowane sterowanie podglądem (G08), 364

Zadawanie bezpośrednie zmierzonej kompensacji narzędzia B, 751

Zadawanie prędkości wrzeciona za pomocą kodu, 116

Zakończenie pozycjonowania wrzeciona, 125

Zakończenie stałego cyklu obróbki w wierceniu (G80), 192

Zakres obszaru poleceń, 832

Zakres przemieszczania narzędzia – odcinek przemieszczenia, 30

Zalecana karta pamięci, 551

Zapis i czytanie z karty pamięci (S-RAM), 630

Zaprogramowana kontrola obszaru ruchu, 565

Zarządzanie okresami trwałości narzędzi, 128

Zastępowanie słów i adresów, 674

Zewnętrzne polecenia wyjścia, 333

Zewnętrzne urządzenia wejścia/wyjścia, 479

Zmiana słowa, 657

Zmiana układu współrzędnych obrabianego przedmiotu, 102

Zmiana wartości kompensacji narzędzia
(wprowadzanie danych programowalnych) (G10), 285

Zmienne, 294

Zmienne systemowe, 298

Znaki i kody używane w funkcji wprowadzania danych
wzorcowych, 429

Zapis weryfikacyjny

Podręcznik obsługi FANUC Seria 16i/18i/160i/180i -- TB (B -- 63524PL)

| | | | | | | | | | |
|--------|---------------|------|--------|------|------|--------|------|------|--|
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| 01 | Styczeń, 2001 | | | | | | | | |
| Wersja | Data | Opis | Wersja | Data | Opis | Wersja | Data | Opis | |

- Žádná část této příručky nesmí být reprodukována v žádné formě.
- Veškeré specifikace a provedení mohou být změněny bez předchozího upozornění.

Export tohoto výrobku podléhá schválení vlády země, ze které se výrobek vyváží.

Naší snahou v této příručce bylo co nejlépe popsat všechny různé možnosti. Nemůžeme však popsat všechny možnosti, které se nesmí provádět, protože těchto možností je příliš mnoho. Proto eventuality, které nejsou v této příručce specificky popsány, je nutno pokládat za "neuskutečnitelné".