

# **FANUC SERIA 0*i*–TC**

## **INSTRUKCJA OBSŁUGI**

**B–64114PL/01**



# WSKAZÓWKI BEZPIECZEŃSTWA

W niniejszym rozdziale opisano wskazówki bezpieczeństwa 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. DEFINICJA OSTRZEŻENIA, UWAGI I ADNOTACJE .....	b-2
2. OSTRZEŻENIA I UWAGI OGÓLNE .....	b-3
3. OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z PROGRAMOWANIEM .....	b-5
4. OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z OBSŁUGĄ .....	b-7
5. OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z CODZIENNĄ KONSERWACJĄ .....	b-9

# 1

## DEFINICJA OSTRZEŻENIA, UWAGI I ADNOTACJE

W niniejszym podręczniku przedstawiono wskazówki bezpieczeństwa, gwarantujące bezpieczną pracę obsługi oraz zapobiegające uszkodzeniu urządzenia. Wskazówki bezpieczeństwa 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 główne wskazówki bezpieczeństwa związane z programowaniem. Przed rozpoczęciem programowania należy dokładnie przeczytać podręcznik obsługi i podręcznik programowania i zrozumieć ich treść.

### OSTRZEŻENIE

#### 1. Utworzenie 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. 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.

**8. 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.

**9. Pomińnięcie ograniczenia momentu obrotowego**

Przed pomińnięciem ograniczenia momentu obrotowego należy określić dopuszczalną wartość momentu obrotowego. Jeśli polecenie pomińnięcia ograniczenia momentu obrotowego podano bez aktualnie zastosowanej wartości ograniczenia, to polecenie przemieszczenia zostanie wykonane bez pomińnięcia ograniczenia.

**10. 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 wskazówki bezpieczeństwa 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 zranienie użytkownika.

#### 3. 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.

#### 4. 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.

#### 5. 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****6. 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.

**7. Programowy pulpit operatora i przełączanie menu**

Za pomocą programowego pulpitu operatora i przełączania menu można w połączeniu z klawiaturą MDI wykonywać operacje niedostępne z panelu operatora, jak na przykład zmianę trybu, zmiany wartości korekcji, czy polecenia pracy impulsowej.

Należy jednak pamiętać, że przypadkowe naciśnięcie klawiszy MDI może spowodować nieprzewidziane zachowanie się maszyny i doprowadzić do uszkodzenia obrabianego przedmiotu i/albo maszyny lub też zranienia użytkownika.

**8. 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.

**9. Stop posuwu, przesterowanie i blok pojedynczy**

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

**10. 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.

**11. Kompensacja promienia narzędzia w trybie MDI**

Należy obchodzić się ze szczególną ostrożnością w przypadku drogi narzędzia odbywającego się w trybie ręcznego zadawania MDI, ponieważ nie następuje tu żadna kompensacja promienia narzędzia. Jeśli poprzez MDI zostanie zadane przerwanie operacji automatycznej w trybie kompensacji promienia narzędzia, należy zwrócić szczególną uwagę przy ponownym podejmowaniu operacji automatycznej na tor narzędzia. Więcej informacji na ten temat można znaleźć przy opisie odpowiednich funkcji.

**12. 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 nieprzewidzianie. 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

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

W celu uzyskania szczegółów procedury wymiany baterii, patrz rozdział dot. serwisu w niniejszym podręczniku.

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

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

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

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

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


W celu zapoznania się ze szczegółami wymiany baterii siłownika FANUC serii *αi* patrz Podręcznik konserwacji.

**OSTRZEŻENIE****3. Wymiana bezpieczników**

Wymiana bezpieczników w określonych podzespołach jest opisana w rozdziale "Codzienna konserwacja" w podręczniku obsługi lub podręczniku programowania.

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 ) (oznaczonych i zaizolowanych).

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



<b>WSKAZÓWKI BEZPIECZEŃSTWA .....</b>	<b>b-1</b>
---------------------------------------	------------

## I. UWAGI OGÓLNE

<b>1. UWAGI OGÓLNE .....</b>	<b>3</b>
1.1 OGÓLNY PRZEBIEG OPERACJI W OBRABIIARCE CNC .....	6
1.2 WAŻNE UWAGI DLA CZYTAJĄCYCH PODRĘCZNIK .....	8
1.3 UWAGI DOTYCZĄCE RÓŻNYCH TYPÓW DANYCH .....	8

## II. PROGRAMOWANIE

<b>1. UWAGI OGÓLNE .....</b>	<b>11</b>
1.1 POSUW NARZĘDZIA WZDŁUŻ RYSUNKU DETALI OBRABIANEGO PRZEDMIOTU – INTERPOLACJA .....	12
1.2 FUNKCJA POSUW – POSUW .....	14
1.3 RYSUNEK CZĘŚCI I POSUW NARZĘDZIA .....	15
1.3.1 Punkt odniesienia (właściwy punkt maszyny) .....	15
1.3.2 Układ współrzędnych rysunku części i układ współrzędnych CNC – układy współrzędnych .....	16
1.3.3 Jak wskazać wymiarowanie przy przemieszczaniu narzędzi – wymiarowanie bezwzględne i przyrostowe .....	19
1.4 SZYBKOŚĆ SKRAWANIA – FUNKCJA PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ WRZECIONA ..	21
1.5 DOBÓR NARZĘDZI DO RÓŻNEJ OBRÓBKII – FUNKCJA NARZĘDZIOWA .....	22
1.6 POLECENIA OPERACYJNE MASZYNY – FUNKCJE POMOCNICZE .....	22
1.7 STRUKTURA PROGRAMU .....	23
1.8 FUNKCJA KOMPENSACYJNA .....	26
1.9 ZAKRES PRZEMIESZCZENIA NARZĘDZIA – ODCINEK PRZEMIESZCZENIA ...	27
<b>2. OSIE STEROWANE .....</b>	<b>28</b>
2.1 OSIE STEROWANE .....	29
2.2 OZNACZENIA OSI .....	29
2.3 SYSTEM PRZYROSTOWY .....	30
2.4 MAKSYMALNE PRZEMIESZCZENIE .....	31
<b>3. FUNKCJA PRZYGOTOWAWCZA (FUNKCJA G) .....</b>	<b>32</b>
<b>4. FUNKCJE INTERPOLACYJNE .....</b>	<b>37</b>
4.1 USTALANIE POŁOŻENIA (G00) .....	38
4.2 INTERPOLACJA LINIOWA (G01) .....	40
4.3 INTERPOLACJA KOŁOWA (G02, G03) .....	41
4.4 INTERPOLACJA ŚRUBOWA (G02, G03) .....	45
4.5 INTERPOLACJA UKŁADU WSPÓŁRZĘDNYCH BIEGUNOWYCH (G12.1, G13.1) ...	46
4.6 INTERPOLACJA CYLINDRYCZNA (G07.1) .....	50
4.7 GWINTOWANIE GWINTÓW ZE STAŁYM SKOKIEM (G32) .....	54
4.8 NACINANIE GWINTU ZE ZMIENNYM SKOKIEM (G34) .....	58
4.9 CIĄGŁE NACINANIE GWINTU .....	59
4.10 OBRÓBKA GWINTÓW WIELOZWOJOWYCH .....	60

4.11	FUNKCJA POMINIĘCIA (G31) .....	62
4.12	POMINIĘCIE WIELOSTOPNIOWE .....	64
4.13	POMINIĘCIE OGRANICZENIA MOMENTU OBROTOWEGO (G31 P99) .....	65
<b>5.</b>	<b>FUNKCJE POSUWU .....</b>	<b>67</b>
5.1	UWAGI OGÓLNE .....	68
5.2	SZYBKI POSUW .....	69
5.3	POSUW SKRAWANIA .....	70
5.4	PRZERWA (G04) .....	72
<b>6.</b>	<b>POŁOŻENIE ODNIESIENIA .....</b>	<b>73</b>
6.1	POWRÓT DO POŁOŻENIA ODNIESIENIA .....	74
<b>7.</b>	<b>UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH .....</b>	<b>77</b>
7.1	UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH MASZINY .....	78
7.2	UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH PRZEDMIOTU .....	79
7.2.1	Ustalenie układu współrzędnych obrabianego przedmiotu .....	79
7.2.2	Wybór układu współrzędnych obrabianego przedmiotu .....	81
7.2.3	Zmiana układu współrzędnych obrabianego przedmiotu .....	82
7.2.4	Ustawienie wstępne układu współrzędnych obrabianego przedmiotu (G92.1) .....	84
7.2.5	Przesunięcie układu współrzędnych przedmiotu .....	86
7.3	MIEJSCOWY UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH .....	87
7.4	WYBÓR PŁASZCZYZNY .....	89
<b>8.</b>	<b>WARTOŚĆ WSPÓŁRZĘDNYCH I WYMIAR .....</b>	<b>90</b>
8.1	PROGRAMOWANIE BEZWZGLĘDNE I PRZYROSTOWE (G90, G91) .....	91
8.2	KONWERSJA CALOWO – METRYCZNA (G20, G21) .....	92
8.3	PROGRAMOWANIE Z UŻYCIEM KROPKI DZIESIĘTNEJ .....	93
8.4	PROGRAMOWANIE PROMIENI I ŚREDNIC .....	94
<b>9.</b>	<b>FUNKCJA PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ WRZECIONA .....</b>	<b>95</b>
9.1	ZADAWANIE PRĘDKOŚCI WRZECIONA ZA POMOCĄ KODU A .....	96
9.2	BEZPOŚREDNIE ZADAWANIE WARTOŚCI PRĘDKOŚCI WRZECIONA (POLECENIE S5 PIĘCIOCYFROWE) .....	96
9.3	STEROWANIE STAŁĄ PRĘDKOŚCIĄ SKRAWANIA (G96, G97) .....	97
9.4	FUNKCJA WYKRYWANIA NIERÓWNOMIERNOŚCI OBROTÓW WRZECIONA (G25, G26) .....	101
9.5	FUNKCJA POZYCJONOWANIA WRZECIONA .....	104
9.5.1	Ustawienie wrzeciona .....	104
9.5.2	Pozycjonowanie wrzeciona .....	104
9.5.3	Zakończenie pozycjonowania wrzeciona .....	106
<b>10.</b>	<b>FUNKCJA NARZĘDZIOWA (FUNKCJA T) .....</b>	<b>107</b>
10.1	WYBÓR NARZĘDZI .....	108
10.2	ZARZĄDZANIE OKRESAMI TRWAŁOŚCI NARZĘDZI .....	109
10.2.1	Programowanie danych okresów trwałości narzędzia .....	109
10.2.2	Określanie trwałości narzędzia .....	112
10.2.3	Ustalanie grupy narzędziowej w programie obróbki .....	113



<b>11.FUNKCJA POMOCNICZA .....</b>	<b>114</b>
11.1 FUNKCJA POMOCNICZA (FUNKCJA M) .....	115
11.2 WIELOKROTNE POLECENIA M W POJEDYNCZYM BLOKU .....	116
11.3 DRUGA FUNKCJA POMOCNICZA (KODY B) .....	117
<b>12.STRUKTURA PROGRAMU .....</b>	<b>118</b>
12.1 SKŁADNIKI PROGRAMU INNE NIŻ SEKCJE .....	120
12.2 KONFIGURACJA SEKCJI PROGRAMU .....	123
12.3 PODPROGRAM (M98, M99) .....	129
<b>13.FUNKCJE UŁATWIAJĄCE PROGRAMOWANIE .....</b>	<b>132</b>
13.1 STAŁY CYKL OBRÓBK (G90, G92, G94) .....	133
13.1.1 Cykl skrawania średnicy zewnętrznej / wewnętrznej (G90) .....	133
13.1.2 Cykl nacinania gwintów (G92) .....	135
13.1.3 Cykl toczenia czołowego (G94) .....	138
13.1.4 Jak korzystać ze stałych cykli obróbki (G90, G92, G94) .....	141
13.2 CYKL WIELOKROTNYCH POWTÓRZEŃ (G70 – G76) .....	143
13.2.1 Ustalanie naddatku materiału przy toczeniu (G71) .....	143
13.2.2 Usuwanie naddatku materiału przy planowaniu (G72) .....	147
13.2.3 Powtórzenie wzoru (G73) .....	148
13.2.4 Cykl wykańczający (G70) .....	149
13.2.5 Cykl głębokiego wiercenia osiowego (G74) .....	152
13.2.6 Cykl wiercenia średnicy zewnętrznej / wewnętrznej (G75) .....	153
13.2.7 Cykl obróbki gwintów wielozwojnych (G76) .....	154
13.2.8 Uwagi dotyczące cyklu wielokrotnych powtórzeń (G70 – G76) .....	158
13.3 STAŁY CYKL OBRÓBK DLA WIERCENIA (G80 – G89) .....	159
13.3.1 Cykl wiercenia czołowego (G83) / Cykl wiercenia bocznego (G87) .....	163
13.3.2 Cykl gwintowania czołowego (G84) i bocznego (G88) .....	166
13.3.3 Cykl wiercenia czołowego (G85) i bocznego (G89) .....	168
13.3.4 Zakończenie stałego cyklu obróbki przy wierceniu (G80) .....	169
13.3.5 Środki ostrożności podejmowane przez obsługę .....	170
13.4 STAŁY CYKL SZLIFOWANIA (DLA SZLIFIERKI) .....	171
13.4.1 Cykl szlifowania wzdłużnego (G71) .....	171
13.4.2 Cykl prostego szlifowania poprzecznego stałowymiarowego (G72) .....	172
13.4.3 Cykl szlifowania oscylacyjnego (G73) .....	173
13.4.4 Cykl prostego szlifowania oscylacyjnego stałowymiarowego .....	174
13.5 FAZOWANIE I PROMIEŃ ZAOKRĄGLENIA .....	175
13.6 ODBICIE LUSTRZANE DLA PODWÓJNEJ GŁÓWICY REWOLWEROWEJ (G68, G69) .....	178
13.7 BEZPOŚREDNIE PROGRAMOWANIE OBSZARU RYSOWANIA .....	179
13.8 GWINTOWANIE SZTYWNE .....	184
13.8.1 Cykl gwintowania czołowego (G84) lub bocznego (G88) bez uchwytu wyrównawczego .....	185
13.8.2 Zakończenie gwintowania sztywnego (G80) .....	187
<b>14.FUNKCJA KOMPENSACYJNA .....</b>	<b>188</b>
14.1 KOREKCJA NARZĘDZIA .....	189
14.1.1 Korekcja geometrii narzędzia i korekcja zużycia .....	189
14.1.2 Kod T dla korekcji narzędzia .....	190
14.1.3 Wybór narzędzi .....	190
14.1.4 Numer korekcji narzędzia .....	190
14.1.5 Korekcja .....	191
14.1.6 Polecenia G53, G28 i G30 przy aktywnej korekcji położenia narzędzia .....	194

14.2	PRZEGLĄD KOMPENSACJI PROMIENIA OSTRZA NARZĘDZIA .....	197
14.2.1	Punkt urojony ostrza noża .....	197
14.2.2	Kierunek punktu urojonego ostrza narzędzia .....	199
14.2.3	Numer i wartość korekcji narzędzia .....	200
14.2.4	Położenie zamocowania i polecenie przesunięcia ruchu .....	202
14.2.5	Uwagi dotyczące kompensacji promienia ostrza narzędzia .....	207
14.3	SZCZEGÓŁY KOMPENSACJI PROMIENIA OSTRZA NARZĘDZIA .....	210
14.3.1	Informacje ogólne .....	210
14.3.2	Posuw narzędzia w rozruchu .....	212
14.3.3	Posuw narzędzia w trybie korekcji .....	214
14.3.4	Posuw narzędzia w zakończeniu trybu korekcji .....	227
14.3.5	Kontrola interferencji .....	230
14.3.6	Wcięcie przez kompensację promienia ostrza narzędzia .....	235
14.3.7	Korekcja w fazowaniu i łuku naroża .....	236
14.3.8	Wprowadzenie polecenia z klawiatury MDI .....	238
14.3.9	Ogólne środki ostrożności w przebiegu korekcji .....	239
14.3.10	Polecenia G53, G28 i G30 w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia .....	240
14.4	WARTOŚCI KOMPENSACJI NARZĘDZIA, NUMER WARTOŚCI KOMPENSACJI I WPROWADZANIE WARTOŚCI Z PROGRAMU (G10) .....	249
14.4.1	Kompensacja narzędzia i numer kompensacji narzędzia .....	249
14.4.2	Zmiany wartości korekcji narzędzi .....	250
14.5	AUTOMATYCZNA KOREKCJA NARZĘDZIA (G36, G37) .....	251
<b>15.</b>	<b>MAKROPOLECENIE UŻYTKOWNIKA .....</b>	<b>254</b>
15.1	ZMIENNE .....	255
15.2	ZMIENNE SYSTEMOWE .....	259
15.3	DZIAŁANIA ARYTMETYCZNE I LOGICZNE .....	266
15.4	MAKROPOLECENIA I POLECENIA NC .....	271
15.5	ODGAŁĘZIENIE I POWTÓRZENIE .....	272
15.5.1	Odgałęzienie bezwarunkowe (instrukcja GOTO) .....	272
15.5.2	Odgałęzienie warunkowe (instrukcja IF) .....	273
15.5.3	Powtórzenie (instrukcja WHILE) .....	274
15.6	WYWOŁANIE MAKROPROGRAMU .....	277
15.6.1	Wywołanie proste (G65) .....	278
15.6.2	Wywołanie modalne (G66) .....	282
15.6.3	Wywołanie makroprogramu za pomocą kodu G .....	284
15.6.4	Wywołanie makroprogramu za pomocą kodu M .....	285
15.6.5	Wywołanie makroprogramu za pomocą kodu M .....	286
15.6.6	Wywołanie podprogramu za pomocą kodu T .....	287
15.6.7	Przykładowy program .....	288
15.7	PRZETWARZANIE MAKROPOLECEŃ .....	290
15.8	REJESTROWANIE MAKROPOLECEŃ UŻYTKOWNIKA .....	292
15.9	OGRANICZENIA .....	293
15.10	ZEWNĘTRZNE POLECENIA WYJŚCIA .....	294
15.11	MAKROPOLECENIE UŻYTKOWNIKA TYPU PRZERWANIE .....	298
15.11.1	Metoda specyfikacji .....	299
15.11.2	Szczegóły funkcji .....	300
<b>16.</b>	<b>PROGRAMOWANE WPROWADZANIE PARAMETRÓW (G10) .....</b>	<b>307</b>
<b>17.</b>	<b>WPROWADZANIE DO PAMIĘCI ZA POMOCĄ FORMATU TAŚMY SERII FS10/11 .....</b>	<b>310</b>




17.1	ADRES I DEFINIOWANY ZAKRES WARTOŚCI DLA FORMATU TAŚM Serii 10/11 ..	311
17.2	GWINTOWANIE ZE STAŁYM SKOKIEM .....	312
17.3	WYWOŁANIE PODPROGRAMU .....	313
17.4	STAŁY CYKL OBRÓBKI .....	314
17.5	WIELOKROTNIE POWTARZANY STAŁY CYKL TOCZENIA .....	315
17.6	FORMATY STAŁEGO CYKLU WIERCENIA .....	317
<b>18.</b>	<b>FUNKCJE SZYBKIEJ OBRÓBKI .....</b>	<b>321</b>
18.1	ZAAWANSOWANE STEROWANIE PODGLĄDEM (G08) .....	322
<b>19.</b>	<b>FUNKCJA STEROWANIA OSI .....</b>	<b>327</b>
19.1	TOCZENIE POLIGONOWE .....	328
19.2	PRZENOSZENIE W OSI OBROTOWEJ .....	333
19.3	PROSTE STEROWANIE SYNCHRONIZACJĄ .....	334
19.4	STEROWANIE POSOBNE .....	336
19.5	STEROWANIE OSI KĄTOWYCH / DOWOLNE STEROWANIE OSI KĄTOWYCH ....	337
<b>20.</b>	<b>FUNKCJA WPROWADZAJĄCA DANE WZORCOWE .....</b>	<b>339</b>
20.1	WYŚWIETLANIE MENU WZORCÓW .....	340
20.2	WYŚWIETLANIE DANYCH WZORCOWYCH .....	344
20.3	ZNAKI I KODY UŻYWANE W FUNKCJI WPROWADZANIA DANYCH WZORCOWYCH .....	348




### III. DZIAŁANIE

<b>1.</b>	<b>UWAGI OGÓLNE .....</b>	<b>353</b>
1.1	OPERACJA RĘCZNA .....	354
1.2	POSUW NARZĘDZIA PRZEZ PROGRAMOWANIE – OPERACJA AUTOMATYCZNA	356
1.3	OPERACJE AUTOMATYCZNE .....	357
1.4	TESTOWANIE PROGRAMU .....	359
1.4.1	Sprawdzenie maszyny przez jej uruchomienie .....	359
1.4.2	Obserwacja zmian na wyświetlaczu położenia bez uruchamiania maszyny .....	360
1.5	EDYCJA PROGRAMU CZĘŚCI .....	361
1.6	WYŚWIETLANIE I NASTAWY DANYCH .....	362
1.7	WYŚWIETLACZ .....	365
1.7.1	Wyświetlenie programu .....	365
1.7.2	Wyświetlenie aktualnej pozycji .....	366
1.7.3	Wyświetlanie alarmów .....	366
1.7.4	Wyświetlanie liczby sztuk i czasu wykonania programu .....	367
1.7.5	Wyświetlacz graficzny (zobacz rozdział III–12) .....	367
1.8	WYSYŁANIE DANYCH .....	368
<b>2.</b>	<b>URZĄDZENIA OBSŁUGI .....</b>	<b>369</b>
2.1	JEDNOSTKI NASTAWCZE I WYŚWIETLACZE .....	370
2.1.1	Jednostka LCD/MDI monochromatyczna Jednostka LCD/MDI monochromatyczna 7.2” / kolorowa 8.4” (typu poziomego) .....	371
2.1.2	Jednostka LCD/MDI monochromatyczna Jednostka LCD/MDI monochromatyczna 7.2” / kolorowa 8.4” (typu pionowego) .....	372

2.1.3	Rozmieszczenie klawiszy MDI (jednostka LCD/MDI typu poziomego) .....	373
2.1.4	Rozmieszczenie klawiszy MDI (jednostka LCD/MDI typu pionowego) .....	374
2.2	OBJAŚNIENIE KŁAWIATURY .....	375
2.3	KŁAWISZE FUNKCYJNE I PROGRAMOWALNE .....	377
2.3.1	Główne operacje ekranowe .....	377
2.3.2	Klawisze funkcyjne .....	378
2.3.3	Klawisze programowalne .....	379
2.3.4	Dane klawiszy i bufor klawiatury .....	395
2.3.5	Komunikaty ostrzegawcze .....	396
2.4	ZEWNĘTRZNE URZĄDZENIA WEJŚCIA/WYJŚCIA .....	397
2.4.1	FANUC Handy File .....	399
2.5	WŁĄCZENIE I WYŁĄCZENIE ZASILANIA .....	400
2.5.1	Włączanie zasilania .....	400
2.5.2	Ekran wyświetlany przy włączonym zasilaniu .....	401
2.5.3	Wyłączenie zasilania .....	402
<b>3.</b>	<b>OPERACJA RĘCZNA .....</b>	<b>403</b>
3.1	RĘCZNY DOJAZD DO PUNKTU REFERENCYJNEGO .....	404
3.2	POSUW IMPULSOWY .....	406
3.3	POSUW PRZYROSTOWY .....	408
3.4	PRZEMIESZCZENIE KÓŁKIEM RĘCZNYM .....	409
3.5	WŁĄCZENIE LUB WYŁĄCZENIE BEZWZGLĘDNE RĘCZNE .....	412
<b>4.</b>	<b>OPERACJA AUTOMATYCZNA .....</b>	<b>417</b>
4.1	OPERACJE PAMIĘCIOWE .....	418
4.2	RĘCZNE ZADAWANIE .....	421
4.3	OPERACJE DNC .....	424
4.4	PONOWNY START PROGRAMU .....	426
4.5	FUNKCJA PLANOWANIA .....	434
4.6	FUNKCJA WYWOŁANIA PODPROGRAMU (M198) .....	439
4.7	PRZESTEROWANIE KÓŁKIEM RĘCZNYM .....	441
4.8	ODBICIE LUSTRZANE OSI .....	444
4.9	RĘCZNE PRZESTEROWANIE I POWRÓT .....	446
4.10	OPERACJA DNC Z KARTĄ PAMIĘCI .....	448
4.10.1	Specyfikacja .....	448
4.10.2	Operacje .....	449
4.10.2.1	Operacje DNC .....	449
4.10.2.2	Wywołanie podprogramu (M198) .....	450
4.10.3	Ograniczenia i uwagi .....	451
4.10.4	Parametr .....	451
4.10.5	Procedura mocowania karty pamięci .....	451
<b>5.</b>	<b>OPERACJA TESTOWA .....</b>	<b>453</b>
5.1	BLOKADA MASZyny I BLOKADA FUNKCJI POMOCNICZYCH .....	454
5.2	KOREKCJA Szybkości posuwu .....	456
5.3	KOREKTOR Szybkiego posuwu .....	457
5.4	RUCH PRÓBNY .....	458
5.5	POJEDYNCZY BLOK .....	459

<b>6. FUNKCJE BEZPIECZEŃSTWA .....</b>	<b>462</b>
6.1 STOP AWARYJNY .....	463
6.2 OGRANICZENIE RUCHU .....	464
6.3 ZAPROGRAMOWANA KONTROLA OBSZARU RUCHU .....	465
6.4 BARIERA UCHWYTU I KONIKA .....	469
6.5 KONTROLA OGRANICZEŃ RUCHU PRZED WYKONANIEM RUCHU .....	476
<b>7. ALARM I FUNKCJE AUTO-DIAGNOSTYCZNE .....</b>	<b>479</b>
7.1 WYŚWIETLACZ ALARMÓW .....	480
7.2 WYŚWIETLENIE ZAISTNIAŁYCH ALARMÓW .....	482
7.3 SPRAWDZENIE W EKRANIE AUTOMATYCZNYCH DIAGNOZ .....	483
<b>8. WPROWADZANIE / WYPROWADZANIE DANYCH .....</b>	<b>486</b>
8.1 PLIKI .....	487
8.2 SZUKANIE PLIKU .....	489
8.3 USUWANIE PLIKÓW .....	491
8.4 WPROWADZANIE / WYPROWADZANIE PROGRAMU .....	492
8.4.1 Wprowadzanie programu .....	492
8.4.2 Wyrowadzanie programu .....	495
8.5 WPROWADZANIE/WYPROWADZANIE DANYCH KOREKCJI .....	497
8.5.1 Wprowadzanie danych korekcji .....	497
8.5.2 Wyrowadzanie danych korekcji .....	498
8.6 WPROWADZANIE I WYPROWADZANIE DANYCH KOMPENSACJI SKOKU GWINTU .....	499
8.6.1 Wprowadzanie parametrów .....	499
8.6.2 Wyrowadzanie parametrów .....	500
8.6.3 Wprowadzanie danych kompensacji skoku gwintu .....	501
8.6.4 Wyrowadzanie danych kompensacji skoku gwintu .....	502
8.7 WPROWADZANIE I WYPROWADZANIE OGÓLNODOSTĘPNYCH ZMIENNYCH MAKROPOLECEŃ UŻYTKOWNIKA .....	503
8.7.1 Wprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika .....	503
8.7.2 Wyrowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika .....	504
8.8 WYŚWIETLANIE ZAWARTOŚCI KATALOGU Dyskiety .....	505
8.8.1 Wyświetlanie katalogu .....	506
8.8.2 Wczytywanie plików .....	509
8.8.3 Wyrowadzanie programów .....	510
8.8.4 Kasowanie plików .....	511
8.9 WYŚWIETLANIE LISTY PROGRAMÓW DLA PODANEJ GRUPY .....	513
8.10 WPROWADZANIE LUB WYPROWADZANIE DANYCH W EKRANIE WSZYSTKICH DANYCH .....	514
8.10.1 Ustawianie parametrów wejścia/wyjścia .....	515
8.10.2 Wprowadzanie i wyrowadzanie programów .....	516
8.10.3 Wprowadzanie i wyrowadzanie parametrów .....	520
8.10.4 Wprowadzanie i wyrowadzanie danych korekcji .....	522
8.10.5 Wyrowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika .....	524
8.10.6 Wprowadzanie i wyrowadzanie plików z dyskiety .....	525
8.11 WPROWADZANIE/ WYPROWADZANIE DANYCH PRZY UŻYCIU KARTY PAMIĘCI .....	530
<b>9. EDYCJA PROGRAMÓW .....</b>	<b>542</b>
9.1 WSTAWIANIE, ZMIANA I USUWANIE SŁOWA .....	543

9.1.1	Szukanie słowa .....	544
9.1.2	Skok do początku programu .....	546
9.1.3	Wstawianie słowa .....	547
9.1.4	Zmiana słowa .....	548
9.1.5	Kasowanie słowa .....	549
9.2	USUWANIE BLOKÓW .....	550
9.2.1	Kasowanie bloku .....	550
9.2.2	Kasowanie wielu bloków .....	551
9.3	SZUKANIE NUMERU PROGRAMU .....	552
9.4	SZUKANIE NUMERU BLOKU .....	553
9.5	USUWANIE PROGRAMÓW .....	555
9.5.1	Kasowanie jednego programu .....	555
9.5.2	Kasowanie wszystkich programów .....	555
9.5.3	Usuwanie kilku programów wyznaczając ich zakres .....	556
9.6	ROZSZERZONA FUNKCJA EDYCJI PROGRAMU OBRÓBKİ DETALU .....	557
9.6.1	Kopiowanie całego programu .....	558
9.6.2	Kopiowanie części programu .....	559
9.6.3	Przesuwanie części programu .....	560
9.6.4	Łączenie programu .....	561
9.6.5	Dodatkowe objaśnienia dotyczące kopiowania, przesuwania i łączenia .....	562
9.6.6	Zastępowanie słów i adresów .....	564
9.7	EDYCJA MAKROPOLECENÍ UŻYTKOWNIKA .....	566
9.8	EDYCJA DRUGOPLANOWA .....	567
9.9	FUNKCJA HASŁA .....	568
<b>10.</b>	<b>TWORZENIE PROGRAMÓW .....</b>	<b>570</b>
10.1	TWORZENIE PROGRAMÓW ZA POMOCĄ KŁAWIATURY .....	571
10.2	AUTOMATYCZNE WSTAWIANIE NUMERÓW BLOKÓW .....	572
10.3	TWORZENIE PROGRAMÓW W TRYBIE UCZENIA (ODTWARZANIA) .....	574
10.4	PROGRAMOWANIE DIALOGOWE Z FUNKCJĄ GRAFICZNĄ .....	577
<b>11.</b>	<b>NASTAWIENIA I WYŚWIETLANIE DANYCH .....</b>	<b>581</b>
11.1	EKRANY WYŚWIETLANE ZA POMOCĄ KŁAWISZA FUNKCYJNEGO  .....	590
11.1.1	Wyświetlacz położen w układzie współrzędnych przedmiotu .....	590
11.1.2	Wyświetlanie położen w układzie współrzędnych względnych .....	591
11.1.3	Wyświetlanie ogólnych położen .....	593
11.1.4	Wstępne nastawianie układu współrzędnych przedmiotu obrabianego .....	594
11.1.5	Aktualny wyświetlacz szybkości posuwu .....	595
11.1.6	Wyświetlacz czasu pracy i liczby sztuk .....	597
11.1.7	Wyświetlanie monitorowania operacji .....	598
11.2	EKRANY WYŚWIETLANE KŁAWISZEM FUNKCYJNYM  (W TRYBIE MEM LUB MDI) .....	600
11.2.1	Wyświetlacz zawartości programu .....	600
11.2.2	Ekran aktualnego bloku .....	601
11.2.3	Ekran następnego bloku .....	602
11.2.4	Ekran kontroli programu .....	603
11.2.5	Ekran programu dla operacji MDI .....	604
11.3	EKRANY WYŚWIETLANE KŁAWISZEM FUNKCYJNYM  (W TRYBIE EDIT) ..	605
11.3.1	Wyświetlanie wykorzystanej pamięci i listy programów .....	605

11.3.2	Wyświetlanie listy programów dla podanej grupy	608
11.4	EKRANY WYŚWIETLANE KŁAWISZEM FUNKCYJNYM 	611
11.4.1	Nastawianie i wyświetlanie wartości korekcji narzędzia	612
11.4.2	Bezpośrednie zadawanie wartości korekcji narzędzia	615
11.4.3	Bezpośrednie zadawanie zmierzonej korekcji narzędzia B	617
11.4.4	Wprowadzanie wartości korekcji wg współrzędnych względnych	619
11.4.5	Nastawa wartości przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu	620
11.4.6	Przesunięcie w osi Y	622
11.4.7	Wyświetlanie i wpisywanie danych nastaw	625
11.4.8	Porównywanie numerów bloków i zatrzymanie	627
11.4.9	Wyświetlenie i ustawianie czasu wykonania programu, liczby sztuk i czasu	629
11.4.10	Wyświetlenie i ustawianie wartości korekcji zera przedmiotu obrabianego	631
11.4.11	Bezpośrednie wprowadzanie zmierzonych wartości korekcji zera detalu	632
11.4.12	Wyświetlanie i nastawianie ogólnodostępnych zmiennych makropoleczeń użytkownika	634
11.4.13	Wyświetlanie danych wzorcowych i menu wzorców	635
11.4.14	Wyświetlanie i nastawianie programowego pulpitu operatora	637
11.4.15	Wyświetlenie i nastawianie danych zarządzania okresami trwałości narzędzi	639
11.5	EKRANY WYŚWIETLANE KŁAWISZEM FUNKCYJNYM 	642
11.5.1	Wyświetlanie i ustawianie parametrów	643
11.5.2	Wyświetlanie i ustawianie danych kompensacji skoku gwintu	645
11.6	WYŚWIETLANIE NUMERU PROGRAMU, NUMERU BLOKU, STANU, KOMUNIKATÓW Z OSTRZEŻENIAMI PODCZAS NASTAWY DANYCH W OPERACJACH WPROWADZANIA/ WYPROWADZANIA	648
11.6.1	Wyświetlanie numeru programu i numeru bloku	648
11.6.2	Wyświetlanie stanu i ostrzeżenia dla programowanych danych lub operacji wprowadzania / wyprowadzania	649
11.7	EKRANY WYŚWIETLANE KŁAWISZEM FUNKCYJNYM 	651
11.7.1	Wyświetlanie historii komunikatów zewnętrznych obsługi	651
11.8	USUWANIE ZAWARTOŚCI EKRANU	653
11.8.1	Usuwanie zawartości ekranu CRT	653
11.8.2	Automatyczne wygaszanie wyświetlacza ekranu	654
<b>12.FUNKCJA GRAFIKI</b>		<b>655</b>
12.1	WYŚWIETLACZ GRAFICZNY	656
12.2	GRAFIKA DYNAMICZNA	661
<b>13.FUNKCJA POMOCY</b>		<b>662</b>
<b>14.WYDRUK EKRANOWY</b>		<b>667</b>

## IV. MANUAL GUIDE 0i

<b>1. MANUAL GUIDE 0i</b>	<b>673</b>
1.1 INFORMACJE OGÓLNE	674
1.2 WPROWADZENIE	675
1.3 OPERACJE TWORZENIA PROGRAMÓW	676
1.3.1 Wywołanie	676
1.3.2 Wywołanie	677
1.3.3 Tworzenie programu detalu	678

1.3.4	Wspomaganie procesu .....	680
1.3.5	Wspomaganie kodu G .....	682
1.3.6	Wspomaganie kodu M .....	685
1.4	<b>OBRÓBKA W STAŁYM CYKLU .....</b>	<b>687</b>
1.4.1	Działanie .....	688
1.4.2	Dane dla każdego cyklu stałego .....	690
1.4.2.1	Bloki obróbki wiercenia na tokarce .....	690
1.4.2.2	Bloki obróbki usuwania naddatku materiału przy toczeniu .....	691
1.4.2.3	Bloki obróbki wykańczającej przy toczeniu .....	691
1.4.2.4	Blok konturu dla usuwania naddatku materiału przy toczeniu i wykańczaniu .....	692
1.4.2.5	Bloki zgrubnej obróbki rowka przy toczeniu .....	693
1.4.2.6	Bloki wykańczającej obróbki rowka przy toczeniu .....	693
1.4.2.7	Blok konturu rowkowania przy toczeniu .....	694
1.4.2.8	Bloki obróbki gwintów .....	695
1.4.2.9	Blok konturu gwintowania .....	696
1.5	<b>PROGRAMOWANIE KONTUROWE .....</b>	<b>697</b>
1.5.1	Operacje programowania konturowego .....	698
1.5.1.1	Wywołanie ekranu programowania konturowego .....	698
1.5.1.2	Selekcja metody edycji programu konturu .....	699
1.5.1.3	Wprowadzenie programu konturu .....	700
1.5.1.4	Sprawdzanie kształtu konturu .....	704
1.5.1.5	Konwersja na program NC .....	705
1.5.2	Szczegółowe dane kształtu konturu .....	707
1.5.2.1	Łuk .....	707
1.5.2.2	Promień zaokrąglenia R .....	707
1.5.2.3	Fazowanie .....	708
1.5.2.4	Wybór punktu przecięcia konturu .....	708
1.5.3	Szczegóły obliczania konturu .....	709
1.5.3.1	Linia .....	709
1.5.3.2	Łuk .....	712
1.5.3.3	Styczna do dwóch łuków .....	716
1.5.3.4	Łuk stykający się z przecinającymi się liniami i łukami .....	717
1.5.3.5	Łuk stykający się z nieprzecinającymi się liniami i łukami .....	718
1.5.3.6	Łuk stykający się z dwoma nieprzecinającymi się łukami .....	719
1.5.4	Szczegóły obliczeń pomocniczych .....	720
1.5.4.1	Informacje ogólne .....	720
1.5.4.2	Punkt startu .....	721
1.5.4.3	Linia .....	726
1.5.4.4	Łuk .....	728
1.5.5	Różne .....	730
1.5.5.1	Obliczanie wprowadzanych danych .....	730
1.5.5.2	Adnotacja do przestrzegania przy programowaniu konturowym .....	731
1.5.5.3	Adnotacja do przestrzegania przy stosowaniu egzekutora makropoleceń .....	731
1.6	<b>PARAMETR .....</b>	<b>732</b>
1.7	<b>ALARMY .....</b>	<b>739</b>



## V. SERWIS

<b>1. METODY WYMIANY BATERII .....</b>	<b>743</b>
1.1 BATERIA DO PODTRZYMYWANIA PAMIĘCI (3 V DC) .....	744
1.2 BATERIA DLA ODDZIELNEGO BEZWZGLĘDNEGO KODERA IMPULSÓW (6 V DC) .....	748
1.3 BATERIA DLA BEZWZGLĘDNEGO KODERA IMPULSÓW WBUDOWANA W SILNIK (6 V DC) .....	749

## ZAŁĄCZNIK

<b>A. WYKAZ KODÓW TAŚMY DZIURKOWANEJ .....</b>	<b>753</b>
<b>B. WYKAZ FUNKCJI I FORMAT TAŚMY .....</b>	<b>756</b>
<b>C. ZAKRES OBSZARU POLECEŃ .....</b>	<b>761</b>
<b>D. NOMOGRAMY .....</b>	<b>764</b>
D.1 BŁĘDNA DŁUGOŚĆ GWINTU .....	765
D.2 PROSTE OBLICZENIE BŁĘDNEJ DŁUGOŚCI GWINTU .....	767
D.3 TOR NARZĘDZIA W NAROŻU .....	769
D.4 BŁĄD KIERUNKU PROMIENIA W SKRAWANIU OBWODOWYM .....	772
<b>E. STAN PODCZAS WŁĄCZANIA ZASILANIA, KASOWANIA I ZEROWANIA ....</b>	<b>773</b>
<b>F. TABELA ODPOWIEDNIKÓW ZNAKÓW I KODÓW .....</b>	<b>775</b>
<b>G. WYKAZ KOMUNIKATÓW ALARMÓW .....</b>	<b>776</b>



# I. UWAGI OGÓLNE



# 1 UWAGI OGÓLNE

## O tym podręczniku

Na niniejszy podręcznik składają się następujące rozdziały:

### 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.

### III. OBSŁUGA

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

### IV. INSTRUKCJA 0i

Opisuje INSTRUKCJĘ 0i.

### V 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. Szczegóły znajdują się w podręczniku OPISY (B-64112EN).

Parametry nie są szczegółowo opisane w niniejszym podręczniku. Szczegółowe informacje dot. parametrów omawianych w niniejszym podręczniku znajdują się w podręczniku parametrów (B-64120EN).

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

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

Oznaczenie produktu	Oznaczenie skrótowe	
FANUC Seria 0i-TC	0i-TC	Seria 0i

**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 dla serii  
0i-C/0i Mate-C**

Następująca tabela zawiera podręczniki należące do serii 0i-C oraz 0i Mate-C. Niniejszy podręcznik zaznaczony jest symbolem gwiazdki(\*).

Nazwa podręcznika	Numer	
DESCRIPTIONS	B-64112EN	
CONNECTION MANUAL (HARDWARE)	B-64113EN	
CONNECTION MANUAL (FUNCTION)	B-64113EN-1	
Seria 0i-MC INSTRUKCJA OBSŁUGI	B-64114PL	*
Series 0i-MC OPERATOR'S MANUAL	B-64124EN	
Series 0i Mate-TC OPERATOR'S MANUAL	B-64134EN	
Series 0i Mate-MC OPERATOR'S MANUAL	B-64144EN	
MAINTENANCE MANUAL	B-64115EN	
PARAMETER MANUAL	B-64120EN	
<b>PODRĘCZNIK PROGRAMOWANIA</b>		
Macro Compiler/Macro Executor PROGRAMMING MANUAL	B-61803E-1	
FANUC MACRO COMPILER (For Personal Computer) PROGRAMMING MANUAL	B-66102E	
<b>PMC</b>		
PMC Ladder Language PROGRAMMING MANUAL	B-61863E	
PMC C Language PROGRAMMING MANUAL	B-61863E-1	
<b>Sieć</b>		
Profibus-DP Board OPERATOR'S MANUAL	B-62924EN	
Ethernet Board/DATA SERVER Board OPERATOR'S MANUAL	B-63354EN	
FAST Ethernet Board/FAST DATA SERVER OPERATOR'S MANUAL	B-63644EN	
DeviceNet Board OPERATOR'S MANUAL	B-63404EN	
<b>OPEN CNC</b>		
FANUC OPEN CNC OPERATOR'S MANUAL (Basic Operation Package (For Windows 95/NT))	B-62994EN	
FANUC OPEN CNC OPERATOR'S MANUAL (Operation Management Package)	B-63214EN	

**Podręczniki dotyczące  
silownika serii  $\alpha$ is/ $\alpha$ i/ $\beta$ is**

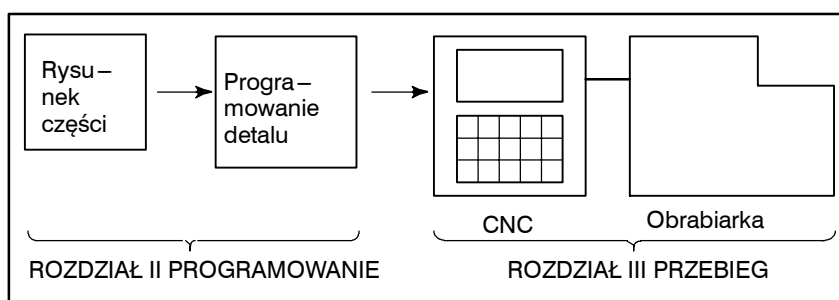
Następująca tabela zawiera podręczniki należące do serwowalnika serii  $\alpha$ is/ $\alpha$ i/ $\beta$ is.

Nazwa podręcznika	Numer
FANUC AC SERVO MOTOR $\alpha$ is/ $\alpha$ i series DESCRIPTIONS	B-65262EN
FANUC AC SERVO MOTOR $\beta$ is series DESCRIPTIONS	B-65302EN
FANUC AC SERVO MOTOR $\alpha$ is/ $\alpha$ i/ $\beta$ is series PARAMETER MANUAL	B-65270EN
FANUC AC SPINDLE MOTOR $\alpha$ i series DESCRIPTIONS	B-65272EN
FANUC AC SPINDLE MOTOR $\beta$ i series DESCRIPTIONS	B-65312EN
FANUC AC SPINDLE MOTOR $\alpha$ i/ $\beta$ i series PARAMETER MANUAL	B-65280EN
FANUC SERVO AMPLIFIER $\alpha$ i series DESCRIPTIONS	B-65282EN
FANUC SERVO AMPLIFIER $\beta$ i series DESCRIPTIONS	B-65322EN
FANUC AC SERVO MOTOR $\alpha$ is/ $\alpha$ i series FANUC AC SPINDLE MOTOR $\alpha$ i series FANUC SERVO AMPLIFIER $\alpha$ i series MAINTENANCE MANUAL	B-65285EN
FANUC AC SERVO MOTOR $\beta$ i series FANUC AC SPINDLE MOTOR $\beta$ i series FANUC SERVO AMPLIFIER $\beta$ i series MAINTENANCE MANUAL	B-65325EN

## 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.

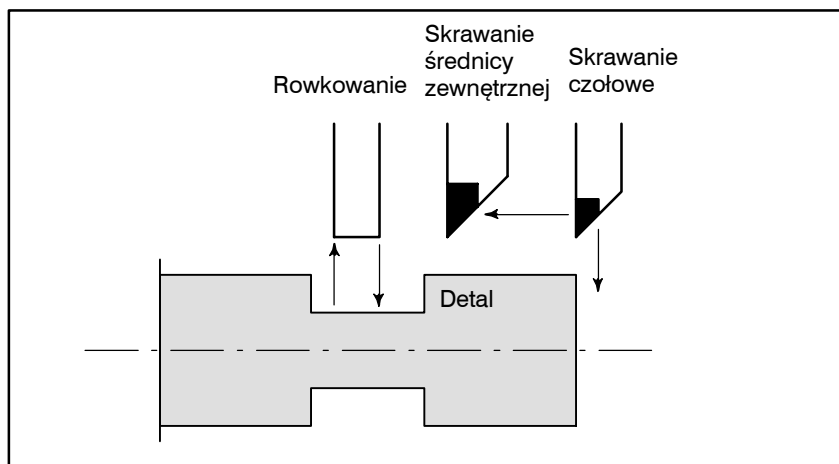
Plan obróbki

1. Zdefiniowanie zakresu obróbki
2. Metody zamocowania detalu na obrabiarce
3. Kolejność operacji w procesach obróbki
4. Narzędzia skrawające i warunki skrawania

Dla każdego procesu obróbki ustalany jest przebieg obróbki.

Proces obróbki Rodzaj obróbki	1	2	3
	Skrawanie czołowe	Frezowanie średnicy zewnętrznej	Rowkowanie
1. Rodzaj obróbki : Obróbka zgrubna Obróbka pół wykańczająca			
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

### WAŻNE UWAGI DLA CZYTAJĄCYCH PODRĘCZNIK

#### OSTROŻNIE

- 1 Funkcja systemu obrabiarek CNC zależy nie tylko od CNC, lecz również od kombinacji obrabiarki, jej szafy sterowniczej magnetycznej, serwosystemu, CNC, pulpitu operatora itd. Zbyt trudno jest opisać funkcje, programowanie i obróbkę we wszystkich ich kombinacjach. Z tego powodu w podręczniku poruszono tematy z punktu widzenia sterowania CNC. W szczegółach należy oprzeć się na podręczniku dostarczonym przez producenta do określonej obrabiarki CNC i który w wątpliwych przypadkach ma priorytet przed niniejszym podręcznikiem.
- 2 Tytuły tematów są umieszczone po lewej stronie, co ułatwia znalezienie i dostęp do szukanych informacji. Tym samym pozwala to skrócić czas 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 błędów muszą zostać skasowane. Aby móc szybko te dane odtworzyć, poleca się wykonywanie kopii rezerwowych.

## II. PROGRAMOWANIE



# 1

## UWAGI OGÓLNE

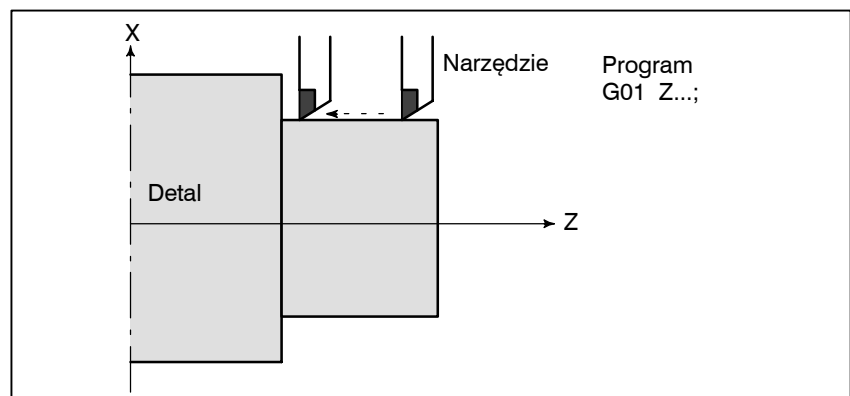


## 1.1 POSUW NARZĘDZIA WZDŁUŻ RYSUNKU DETAILI OBRABIANEGO PRZEDMIOTU – INTERPOLACJA

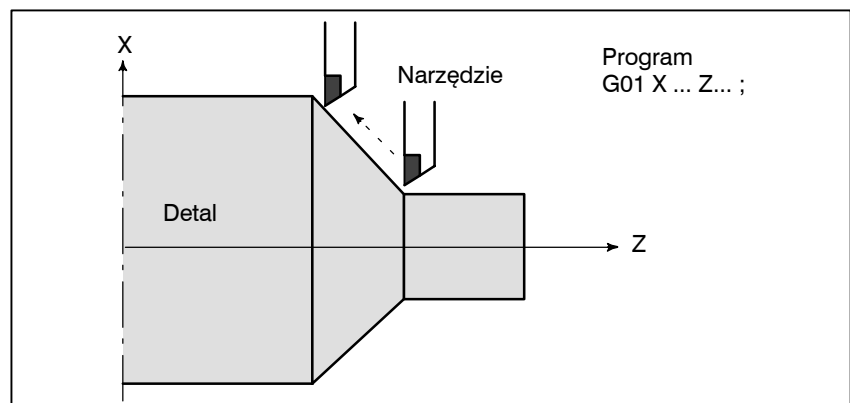
Narzędzie przemieszcza się wzdłuż prostych i łuków zgodnie z konturem przedmiotu obrabianego (patrz II-4)

### Objaśnienia

- Posuw narzędzia wzdłuż linii prostej

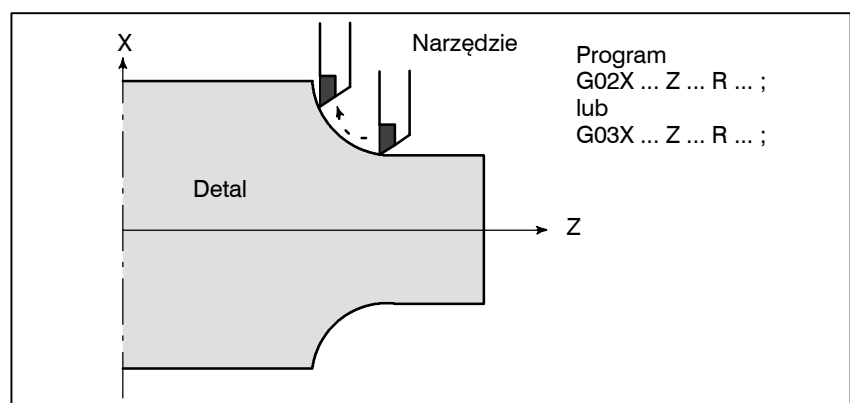


Rys. 1.1 (a) Posuw narzędzia wzdłuż linii prostej, równoległej do osi Z



Rys. 1.1 (b) Posuw narzędzia wzdłuż krawędzi stożka

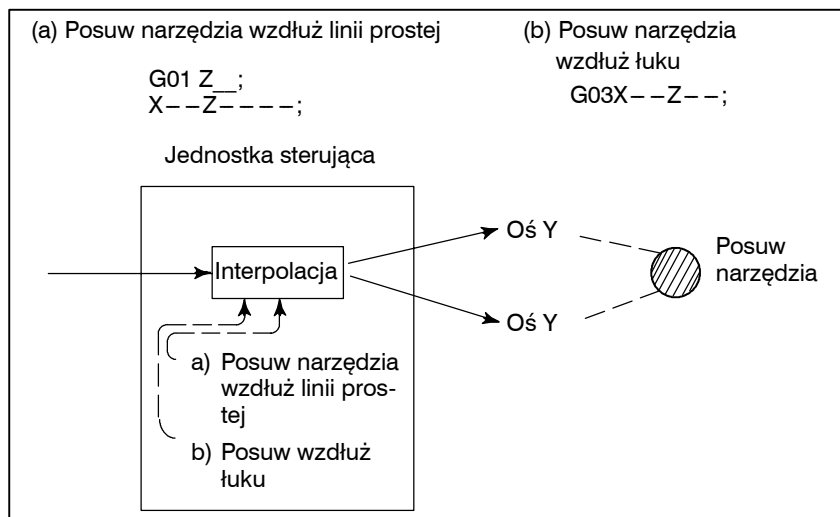
- Posuw narzędzia wzdłuż łuku



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.



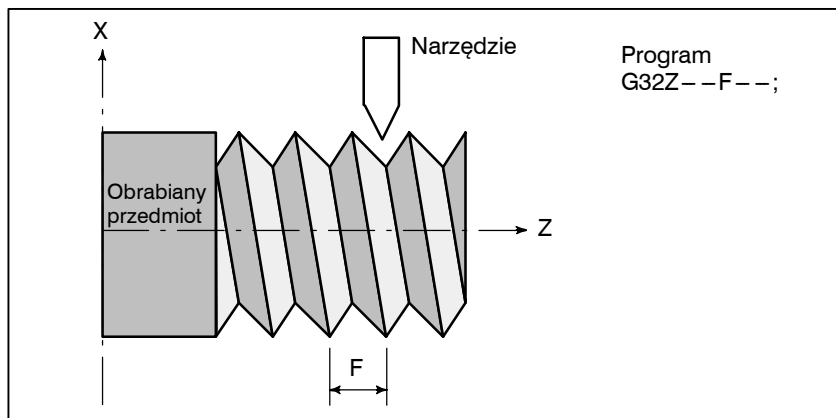
Rys. 1.1 (d) Funkcja interpolacji

#### ADNOTACJA

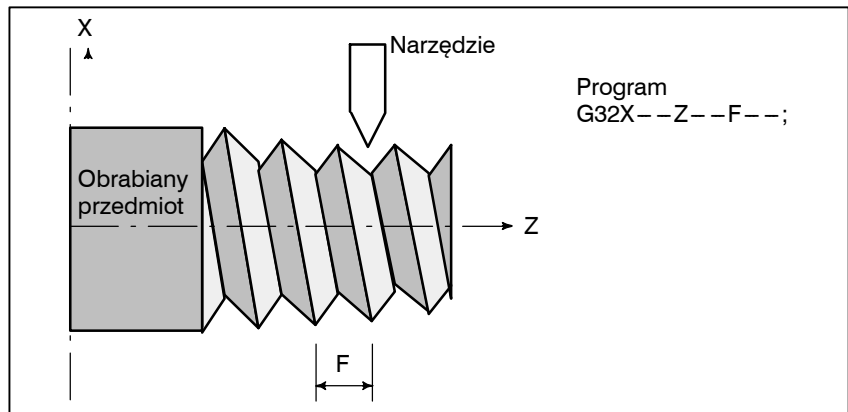
Niektóre maszyny przemieszczają obrabiany przedmiot (wrzeciono), a nie narzędzie, ale w tym podręczniku zakłada się przemieszczanie narzędzia względem przedmiotu.

#### • Narzędzie do obróbki

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



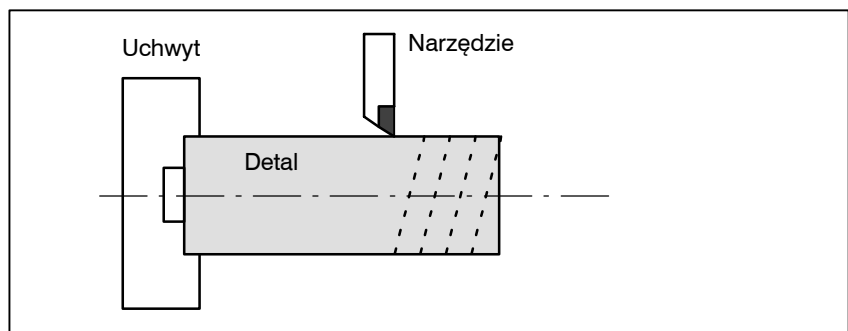
Rys. 1.1 (e) Obróbka gwintu walcowego



Rys. 1.1 (f) Obróbka gwintu stożkowego

## 1.2 FUNKCJA POSUW – POSUW

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



Rys. 1.2 Funkcja posuwu

Szybkość posuwu jest ustalana przez odpowiednie wartości liczbowe. Na przykład polecenie posuwu narzędzia o 2 mm na obrót ma format:

### F2.0

Funkcja ustalająca szybkość posuwu nazywa się funkcją posuwu (patrz II-5).



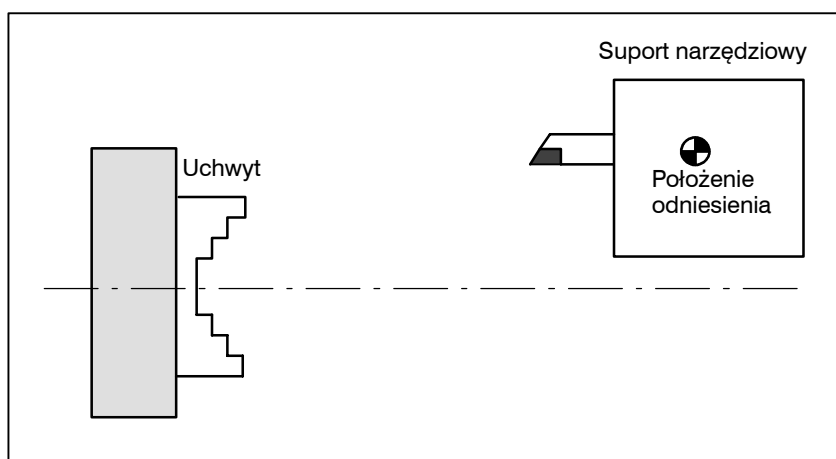
## 1.3

### 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 (referencyjny).



Rys. 1.3.1 Położenie odniesienia

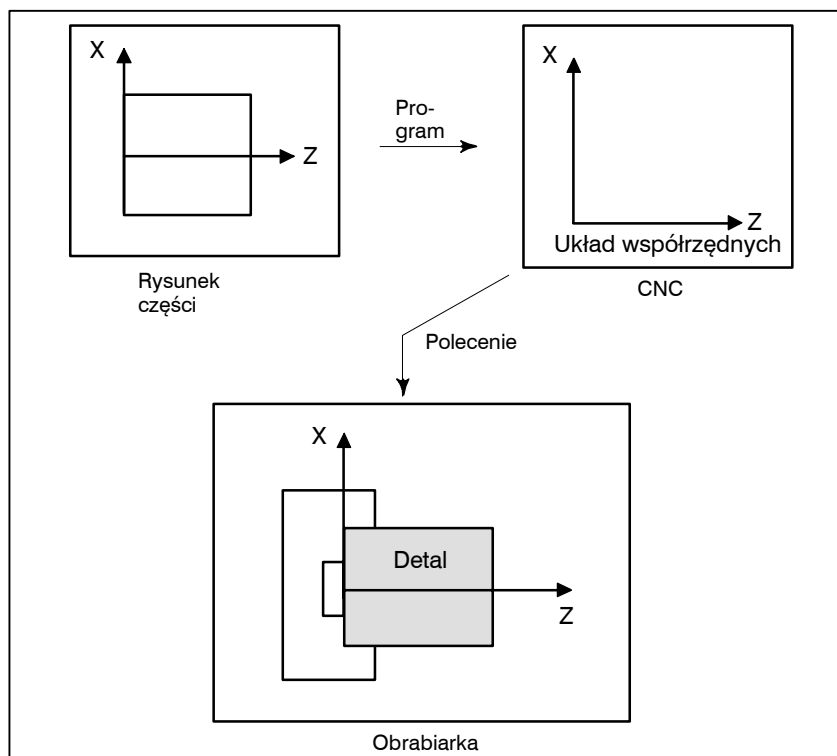
#### Objaśnienia

Narzędzie może być przemieszczone do punktu referencyjnego 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



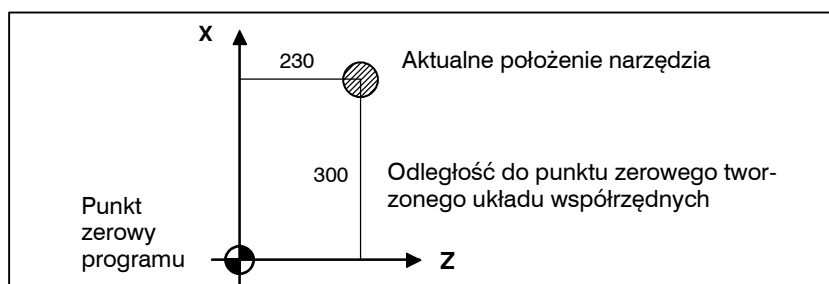
Rys. 1.3.2 (a) Układ współrzędnych

#### 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 ustawianego układu współrzędnych.



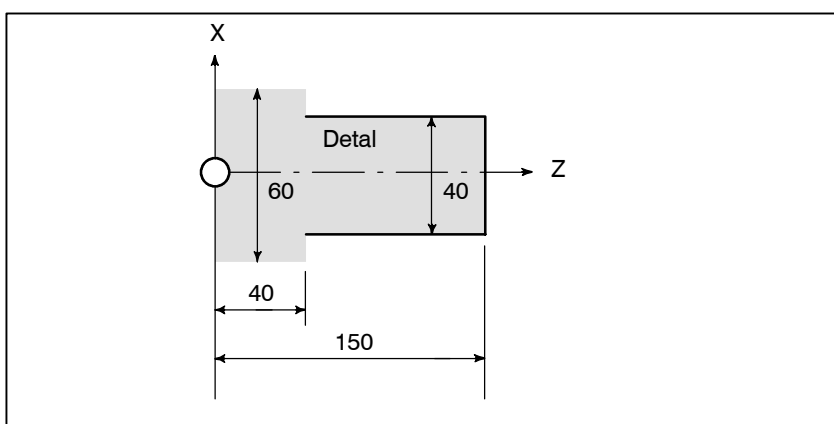
Rys. 1.3.2 (b) Układ współrzędnych ustalony przez CNC

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.

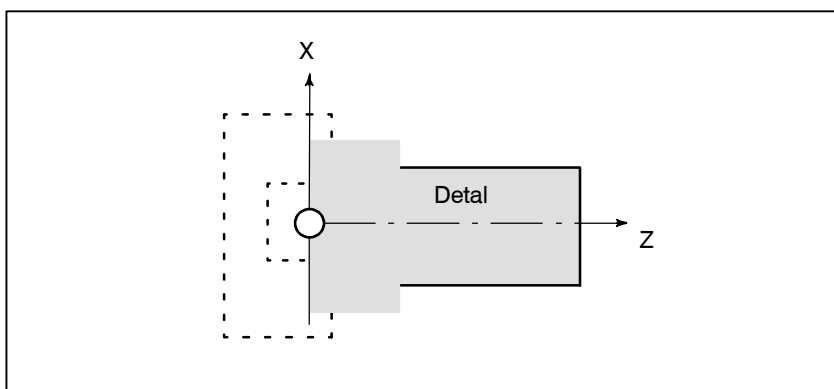
- **Sposoby ustawienia obydwu układów współrzędnych w tym samym położeniu**

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

1. Punkt zerowy współrzędnych znajduje się w części czołowej uchwytu

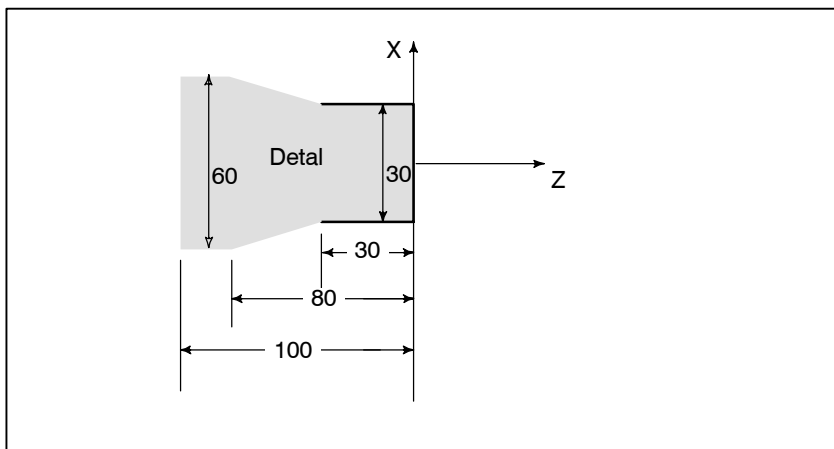


Rys. 1.3.2 (c) Współrzędne i wymiary na rysunku obrabianego przedmiotu

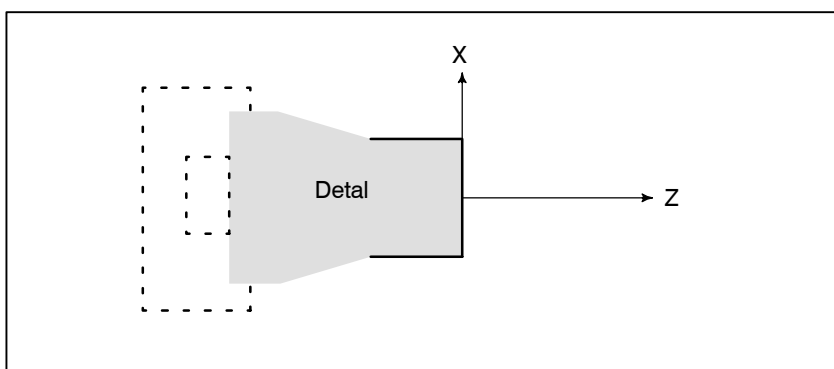


Rys. 1.3.2 (d) Układ współrzędnych na tokarce zgodnie z ustawieniem CNC (ustawiony tak, aby pokrywał się z układem współrzędnych na rysunku)

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

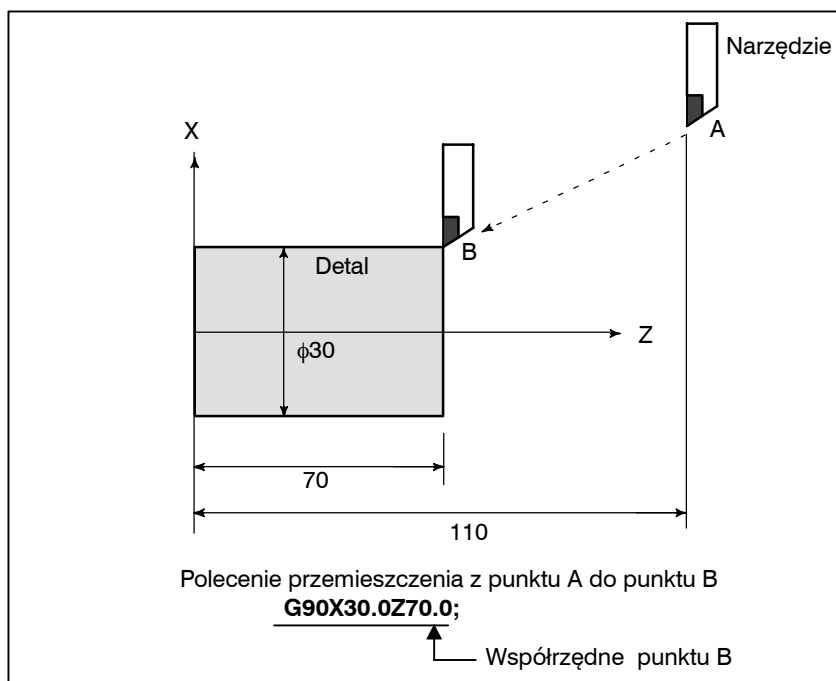
#### Jak wskazać wymiarowanie przy przemieszczaniu narzędzi – wymiarowanie bezwzględne i przyrostowe

##### Objaśnienia

- **Polecenie wymiarowania bezwzględnego**

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

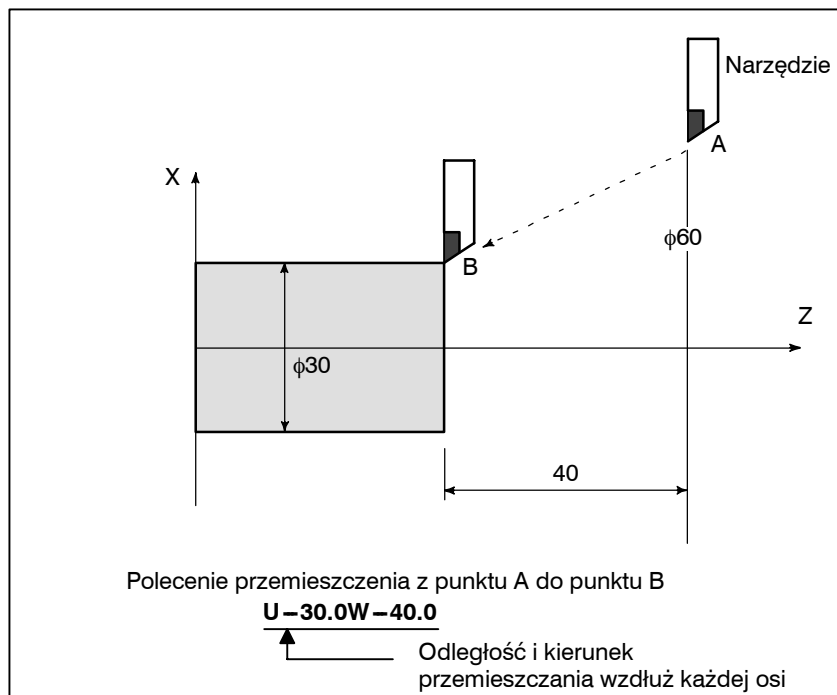
Narzędzie zostaje przemieszczone do punktu, który jest oddalony od punktu zerowego układu współrzędnych o zaprogramowaną wartość, czyli do położenia oznaczonego wartością współrzędnych.



Rys. 1.3.3 (a) Polecenie wymiarowania bezwzględnego

- **Polecenie przyrostowe**

Określenie odległości od poprzedniego położenia narzędzia do następnego położenia.



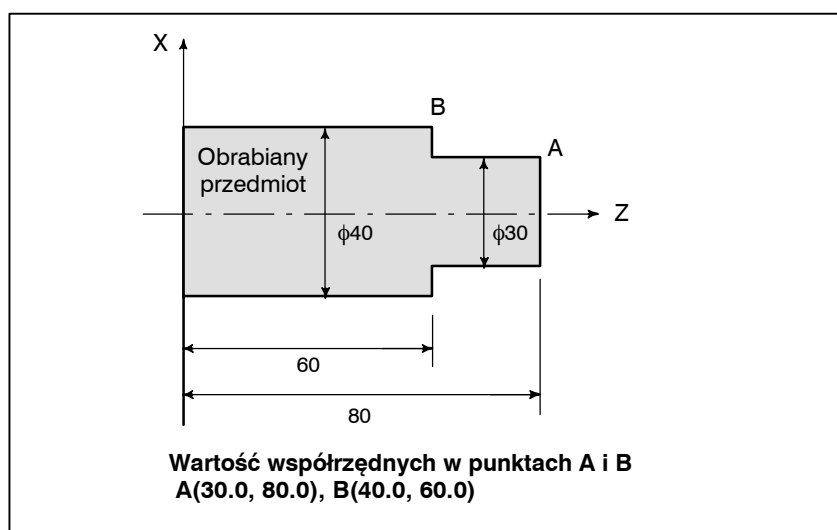
Rys. 1.3.3 (b) Polecenie wymiarowania przyrostowego

- **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

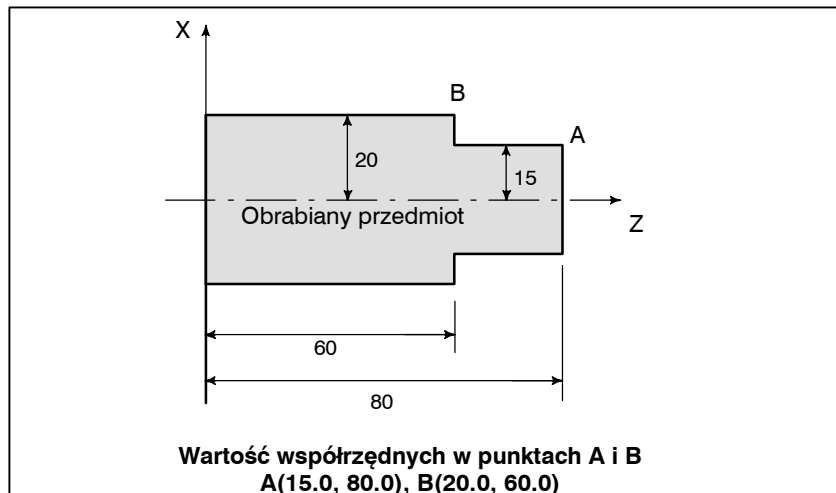
W programowaniu średnic należy jako wartość w osi X zadać wartość średnicy z rysunku.



Rys. 1.3.3 (c) Programowanie średnic

## 2. Programowanie promieni

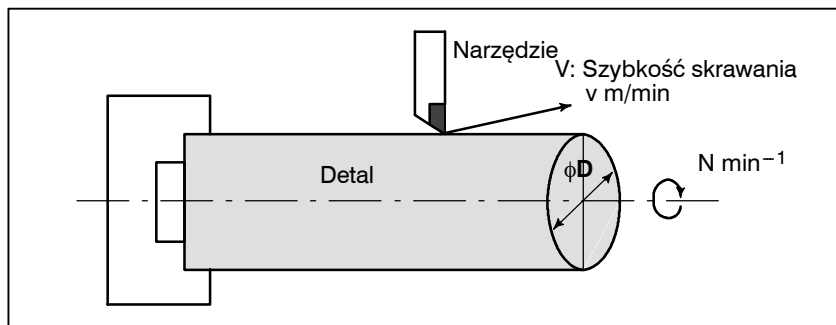
W programowaniu promieni należy podać odległość między środkiem przedmiotu, tj. wartość promienia jako wartość w osi X.



Rys. 1.3.3 (d) Programowanie promieni

## 1.4 SZYBKOŚĆ SKRA- WANIA – FUNKCJA PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ WRZECIONA

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



Rys. 1.4 Szybkość skrawania

### Przykłady

<Obróbka detalu o średnicy 200 mm i szybkości posuwu 300 m/min. >

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

**S478 ;**

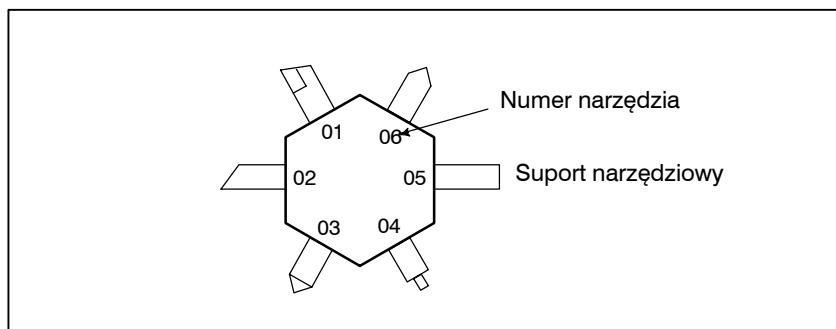
Polecenia związane z prędkością wrzeciona noszą nazwę funkcji prędkości obrotowej wrzeciona (zobacz II-9).

Prędkość skrawania  $v$  (m/min) może także być podana bezpośrednio jako wartość prędkości. Nawet po zmianie średnicy obrabianego przedmiotu, CNC zmienia prędkość obrotową wrzeciona w taki sposób, aby prędkość skrawania pozostała stała.

Funkcja taka nosi nazwę funkcji sterowania stałą prędkością skrawania (patrz II-9.3).

## 1.5 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 dla różnych rodzajów obróbki

### Przykłady

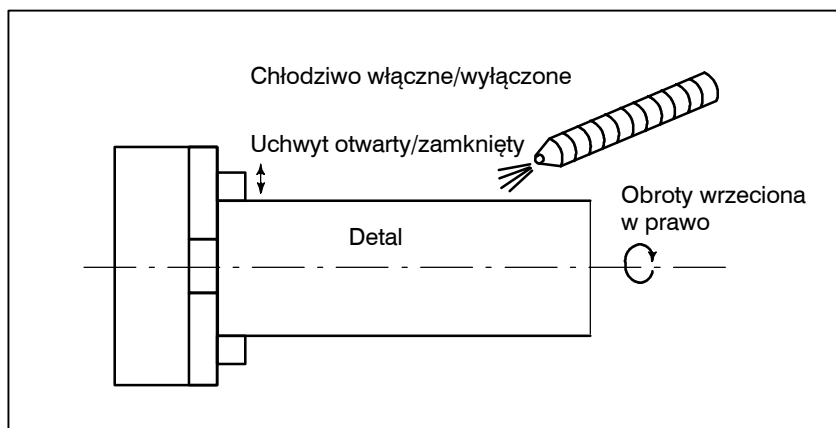
<Gdy nr 01 przydzielono narzędziu do obróbki zgrubnej.

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

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

## 1.6 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 pomocnicze". Funkcja taka jest ogólnie podawana za pomocą kodu M.

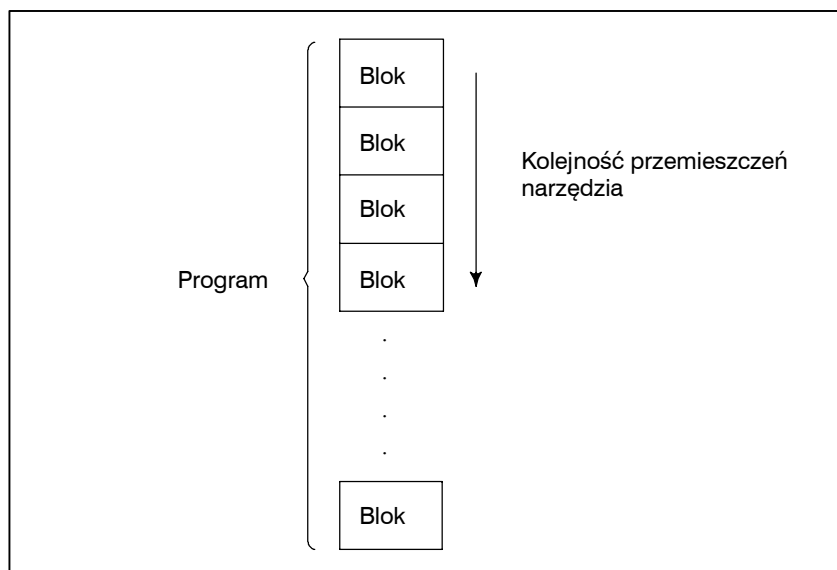
Jeśli, na przykład, zostanie zaprogramowany M03, wrzeciono obraca się z podaną szybkością zgodnie z kierunkiem wskazówek zegara.



## 1.7 STRUKTURA PROGRAMU

Programem nazywamy grupę poleceń nadaną do CNC w celu 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.



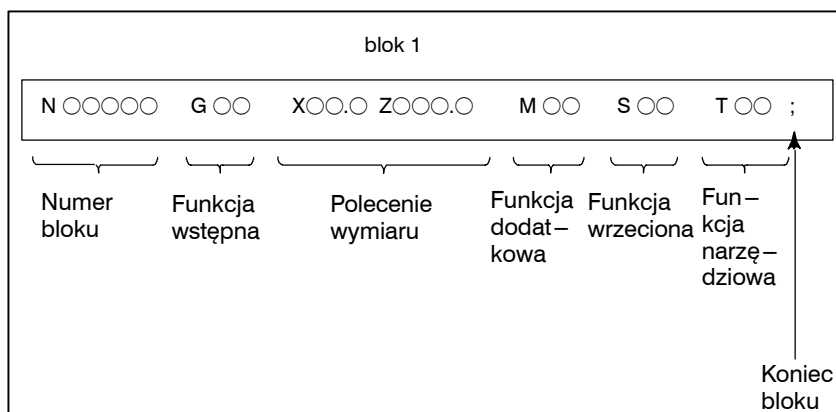
**Rys. 1.7 (a) Struktura programu**

Grupa poleceń, dotycząca jednego kroku obróbki, nazywana jest blokiem. Program stanowi więc grupę bloków dla danej obróbki. Liczba wyznaczająca każdy blok jest nazywana numerem bloku, a liczba wyznaczająca każdy program jest nazywana numerem programu (patrz II-12).

## Objaśnienia

Bloki i program mają następującą strukturę:

### • Blok



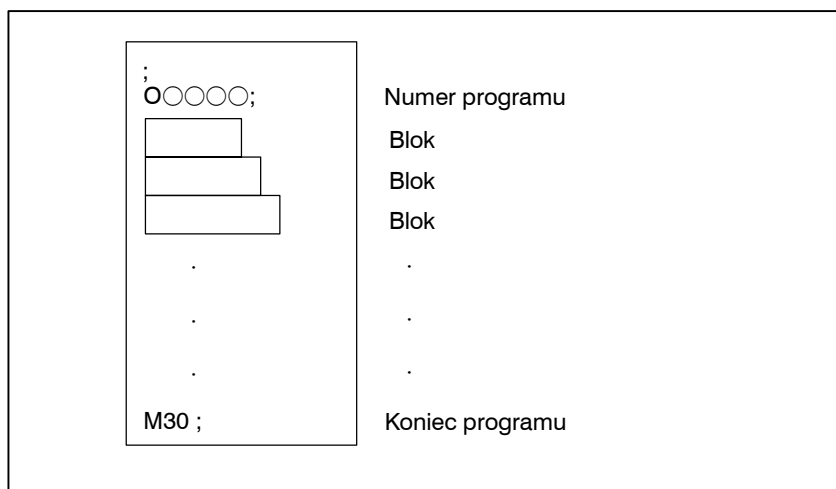
Rys. 1.7 (b) Struktura bloku

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

W podręczniku kod zakończenia bloku podaje się w postaci ; (LF w kodzie ISO oraz CR w kodzie EIA).

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

### • Program

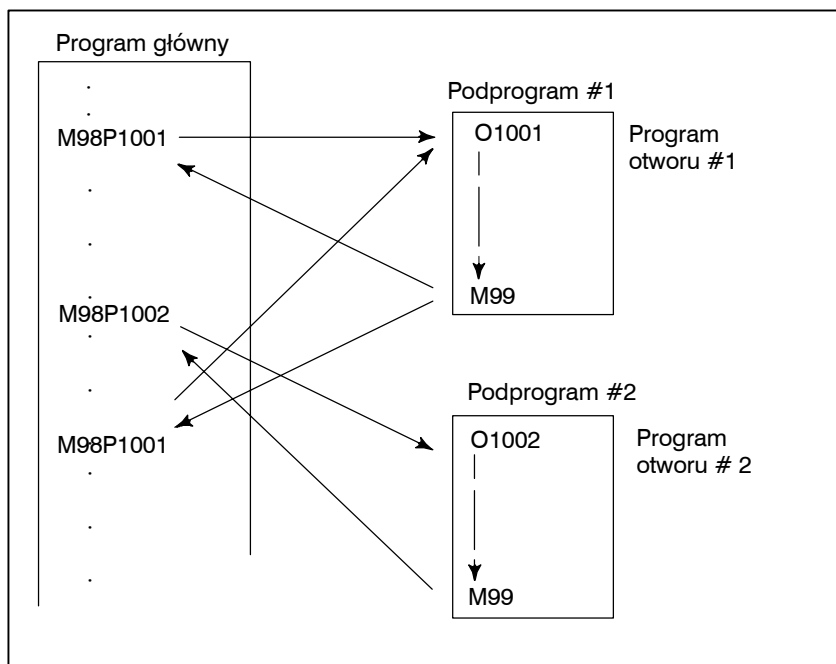


Rys. 1.7 (c) Struktura programu

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 kilkakrotnego 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

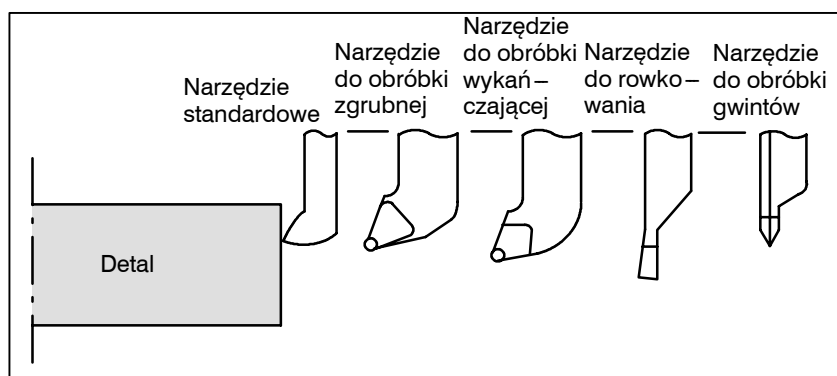
### FUNKCJA KOMPENSACYJNA

#### Objaśnienia

- **Obróbka za pomocą końca narzędzia – Funkcja kompensacji długości narzędzia**

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.

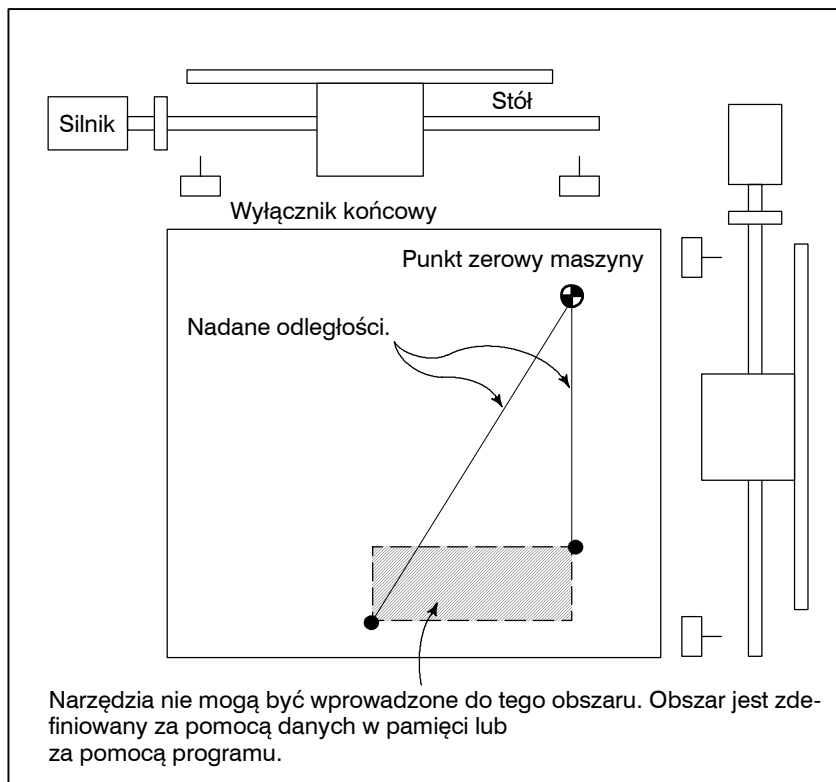
Dlatego też długości poszczególnych narzędzi powinny być pomierzone na wstępie. Nastawienie różnicy pomiędzy długością narzędzia standardowego a długością każdego narzędzia w CNC (wyświetlacz danych, nastawa : patrz III – 11), umożliwia wykonanie obróbki bez zmiany programu, nawet gdy wymienia się narzędzia. Ta funkcja jest definiowana jako funkcja kompensacji 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 taka nazywa się kontrolą obszaru ruchu. (patrz III-6.3)

# 2

## OSIE STEROWANE



## 2.1 OSIE STEROWANE

Pozycja	0i – TC
Liczba podstawowych osi sterowanych	2 osie
Rozbudowa osi sterowanych (suma cał – kowita)	Maks. 4 osi (Zawiera oś Cs)
Liczba podstawowych osi sterowanych jednocześnie	2 osie
Rozszerzenie osi sterowanych jednocześnie	Maks. 4 osie

### ADNOTACJA

Liczba osi sterowanych jednocześnie w operacji ręcznej (proces impulsowy, posuw przyrostowy lub przemieszczanie 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 OZNACZENIA OSI

Oznaczenie dwóch podstawowych osi jest zawsze X i Z. poniżej można wybrać oznaczenia dodatkowych osi przy pomocy parametru nr 1020.

- Układ A kodu G: Y, A, B i C
- Układ B/C kodu G Y, U, V, W, A, B i C

### Ograniczenia

#### • Domyślne oznaczenie osi

Każde oznaczenie osi ustalone jest zgodnie z parametrem nr 1020. Jeśli parametr zawiera 0 lub zapis inny niż dziewięć liter, oś zostanie wtedy oznaczona domyślnie cyfrą od 1 do 4.

Gdy stosuje się domyślne oznaczenie osi (1 do 4), system nie może pracować w trybie MEM lub MDI.

#### • Powtórzona nazwa osi

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 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. Dlatego „C” i „A” należy wykonywać 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)). Należy wybrać przez nastawienie bitu 1 (ISC) parametru nr 1004, który system przyrostowy winien być stosowany. Nastawienie bitu 1 (ISC) parametru nr 1004 będzie zastosowane dla wszystkich osi. Przykładowo, jeśli zostanie wybrany system IS-C, to dla wszystkich osi zastosowany jest IS-C jako system przyrostowy.

**Tabela 2.3 (a) System przyrostowy IS-B**

		Najmniejszy przyrost zadawania	Najmniejszy przyrost przesunięcia
Ma-szyna w systemie metrycznym	mili-metry	0.001mm (średnica)	0.0005 mm
		0.001mm (promień)	0.001 mm
		0.001 stopnia	0.001 stopnia
	cale	0.0001 cala (średnica)	0.0005 mm
		0.0001 cala (promień)	0.001 mm
		0.001 stopnia	0.001 stopnia
Ma-szyna w układzie calowym	mili-metry	0.001mm (średnica)	0.00005 cala
		0.001mm (promień)	0.0001 cala
		0.001 stopnia	0.001 stopnia
	cale	0.0001 cala (średnica)	0.00005 cala
		0.0001 cala (promień)	0.0001 cala
		0.001 stopnia	0.001 stopnia

**Tabela 2.3 (b) System przyrostowy IS-C**

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

Pomiar najmniejszego przyrostu przesunięcia w milimetrach lub calach zależy od maszyny. Należy wcześniej wybrać przyrost drogi zgodnie z nastawą parametru INM (nr 1001#0). Do przełączania najmniejszego przyrostu drogi między zadawaniem calowym i metrycznym można wykorzystywać kod G (G20 lub G21) lub parametr nastawienia.



Oś w systemie metrycznym nie może być użyta razem z osią w systemie calowym ani odwrotnie. Poza tym niektóre funkcje, takie jak interpolacja kołowa i kompensacja promienia skrawania nie mogą być używane w obu osiach przy zastosowaniu różnych jednostek. Ustawianie jednostek opisano w podręczniku dostarczonym przez producenta maszyny.

## 2.4 MAKSYMALNE PRZEMIESZCZENIE

Maksymalne przemieszczenia sterowane przez CNC przedstawiono w tabeli poniżej:

Maksymalne przemieszczenie = najmniejszy przyrost przesunięcia  $\pm 99999999$

**Tabela 2.4 Przemieszczenia maksymalne**

System przyrostowy		Maksymalne przemieszczenia
IS-B	Maszyny z układem metrycznym	$\pm 99999.999$ mm $\pm 99999.999$ st.
	Maszyny z układem calowym	$\pm 9999.9999$ cal $\pm 99999.999$ st.
IS-C	Maszyny z układem metrycznym	$\pm 9999.9999$ mm $\pm 9999.9999$ st.
	Maszyny z układem calowym	$\pm 999.99999$ cal $\pm 9999.9999$ st.

### ADNOTACJA

- 1 Jednostka podana w tabeli jest średnicą w przypadku programowania średnic lub promieniem 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

Istnieją trzy systemy kodów G : A, B i C (Tabela 3). Wybór systemu kodu G odbywa się za pomocą bitu 6 (GSB) i 7 (GSC) parametru nr 3401. Ogólnie w niniejszym podręczniku zakłada się system A kodu G. Wyjątkowo opisywane są systemy b lub C kodu G. W tych przypadkach dane odnoszą się do danego systemu.

**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, ■ zaznaczone w tabeli 3.
  - (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) W układzie B lub C kodu G ustawienie bitu 3 (G91) parametru nr 3402 określa, który kod (G90 albo G91) jest aktywny.
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. Przy zastosowaniu systemu A kodu G programowanie bezpośrednie albo przyrostowe nie jest ustalane przez kod G (G90/G91), tylko przez słowo adresu (X/U, Z/W, C/H, Y/V) (patrz II-8.1). 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 (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 prawoskrętna
G03	G03	G03		Interpolacja kołowa lub śrubowa lewoskrętna
G04	G04	G04	00	Przerwa
G07.1 (G107)	G07.1 (G107)	G07.1 (G107)		Interpolacja cylindryczna
G08	G08	G08		Zaawansowane sterowanie podglądem
G10	G10	G10		Wprowadzanie danych programowalnych
G11	G11	G11		Zakończenie 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	Funkcja wprowadzonych do pamięci ograniczeń przemieszczeń wł.
G23	G23	G23		Funkcja wprowadzonych do pamięci ograniczeń przemieszczeń wył.
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
G31	G31	G31		Funkcja pominięcia
G32	G33	G33	01	Obróbka gwintu
G34	G34	G34		Nacinanie gwintu ze zmiennym skokiem
G36	G36	G36	00	Automatyczna kompensacja narzędzia X
G37	G37	G37		Automatyczna kompensacja narzędzia Z
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

Tabela 3; Wykaz kodów G (2/3)

Kod G			Grupa	Funkcja
A	B	C		
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)
G65	G65	G65	00	Wywołanie makropolecenia
G66	G66	G66	12	Modalne wywołanie makropolecenia
G67	G67	G67		Modalne wywołanie makropolecenia – koniec
G68	G68	G68	04	Odbicie lustrzane dla podwójnej głowicy rewolwerowej WŁĄCZONE
G69	G69	G69		Odbicie lustrzane dla podwójnej głowicy rewolwerowej WYŁĄCZONE
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 wielozwojowego
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

**Tabela 3; Wykaz kodów G (3/3)**

Kod G			Grupa	Funkcja
A	B	C		
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 wyjściowego
—	G99	G99		Powrót do poziomu punktu R

# 4

## FUNKCJE INTERPOLACYJNE



## 4.1 USTALANIE POŁOŻENIA (G00)

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

W poleceniu bezwzględnym programowane są współrzędne punktu docelowego.

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

### Format

**G00IP\_;**

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

### Objaśnienia

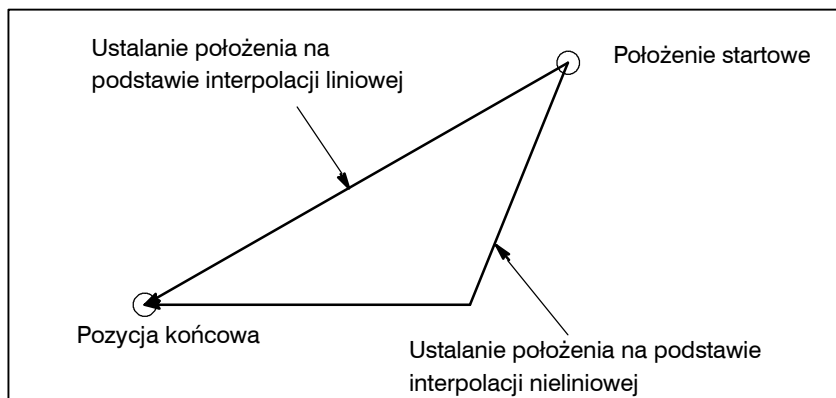
Zależnie od bitu 1 (LRP) parametru nr 1401 można wybrać jeden z następujących torów narzędzia.

- **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. Jednak tor narzędzia nie jest taki sam, jak w interpolacji liniowej (G01).

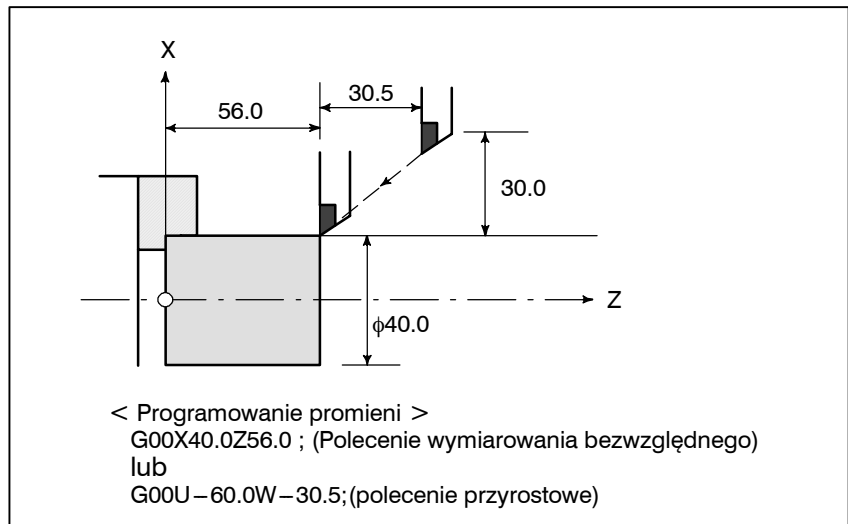


Prędkość szybkiego posuwu w poleceniu G00, jest za pomocą parametru 1420 ustalana przez producenta urządzenia niezależnie dla każdej osi. W trybie pozycjonowania, uruchomionym za pomocą G00, narzędzie jest przyspieszane na początku bloku do z góry ustalonej prędkości, a na końcu bloku jest hamowane. 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 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:

**G01  $\alpha\alpha\beta\beta$   $Ff$ ;**

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

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

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

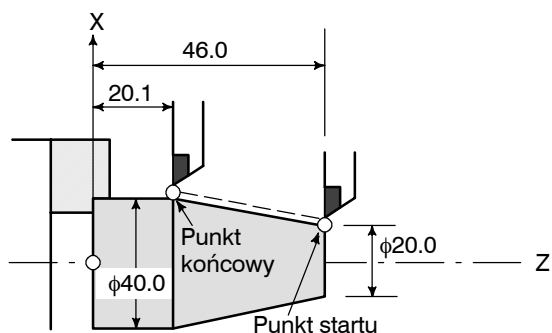
### Przykłady

- Interpolacja liniowa

< Programowanie średnic >

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

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



### 4.3 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 4.3 Opis 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 X <sub>p</sub> od punktu początkowego do środka łuku ze znakiem wartości promienia
J_	Odległość osi Y <sub>p</sub> od punktu początkowego do środka łuku ze znakiem wartości promienia
K_	Odległość osi Z <sub>p</sub> od punktu początkowego do środka łuku ze znakiem wartości promienia
R_	Promień łuku bez znaku (zawsze wartość promienia)
F_	Szybkość posuwu wzdłuż łuku

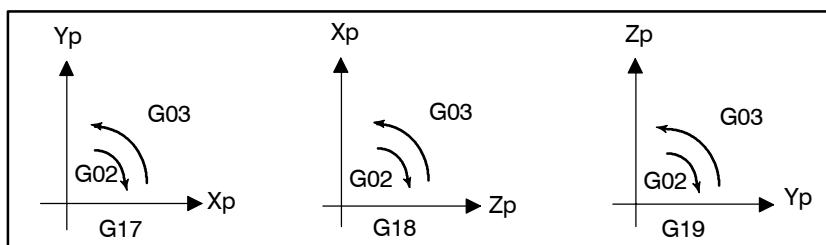
**ADNOTACJA**

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  $X_p Y_p$  (pł.  $Z_p X_p$  lub pł.  $Y_p Z_p$ ) są definiowane przez widok na pł.  $X_p Y_p$  z kierunku dodatniego na ujemny osi  $Z_p$  (lub osi  $Y_p$  albo osi  $X_p$  w kartezjańskim układzie współrzędnych. Patrz poniższy rysunek.



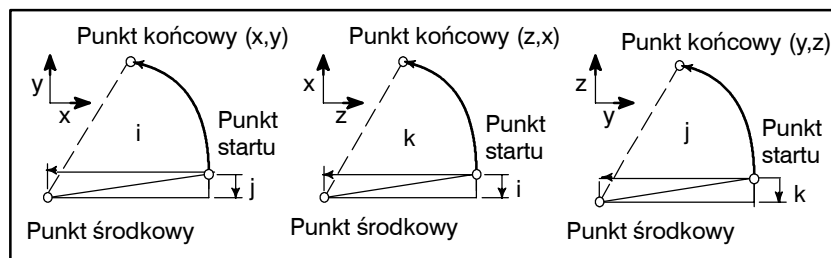
- Odległość przebyta po łuku**

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**

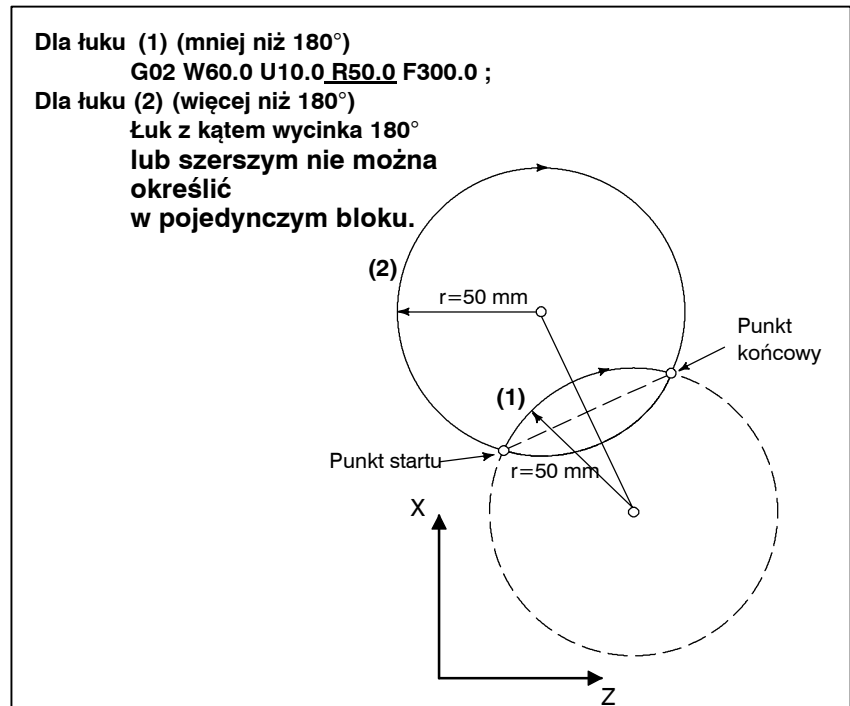
Jeśli  $X_p$ ,  $Y_p$  i  $Z_p$  są pominięte (punkt końcowy pokrywa się z punktem początkowym) i podany jest punkt środkowy z I, J i K, określony jest łuk równy  $360^\circ$  (okrąg).

- **Promień łuku**

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

W tym przypadku, jeden łuk jest mniejszy od 180° a drugi jest większy od 180°. Łuk z kątem wycinka rzędu 180° lub większym nie może być określony. Jeżeli pominie się Xp, Yp, oraz Zp a punkt końcowy znajduje się w tym samym położeniu co punkt początkowy i gdy użyje się R, to zaprogramuje się łuk 0°.

G02R ; (Narzędzie nie przemieszcza się.)



- **Szybkość posuwu**

Szybkość posuwu w interpolacji kołowej jest równa szybkości ustalonej kodem F, a szybkość posuwu wzdłuż łuku (styczna szybkość posuwu po łuku) jest tak sterowana, że odpowiada tej ustalonej szybkości.

Błąd między zadaną i rzeczywistą szybkością posuwu wynosi maksymalnie  $\pm 2\%$ . Prędkość jest mierzona wzdłuż łuku po zastosowaniu kompensacji promienia ostrza narzędzia.

### Ograniczenia

- **Jednocześnie ustalono R oraz I, J lub K**
- **Ustalono oś nie należącą do ustalonej płaszczyzny**
- **Różnica promieni między punktem startu i punktem końca**

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

Jeśli zaprogramowano oś leżącą poza ustaloną płaszczyzną, 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.

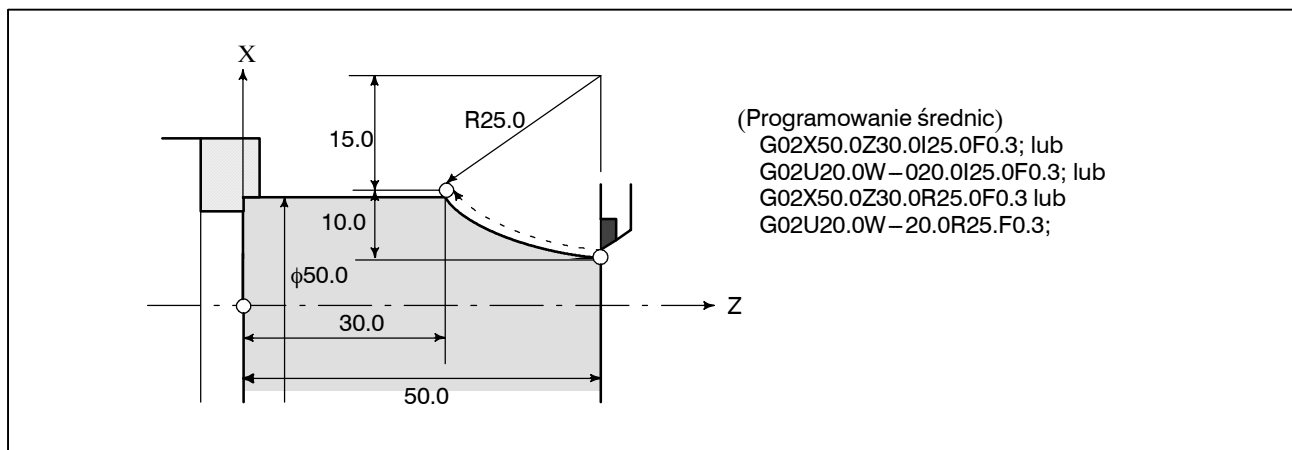
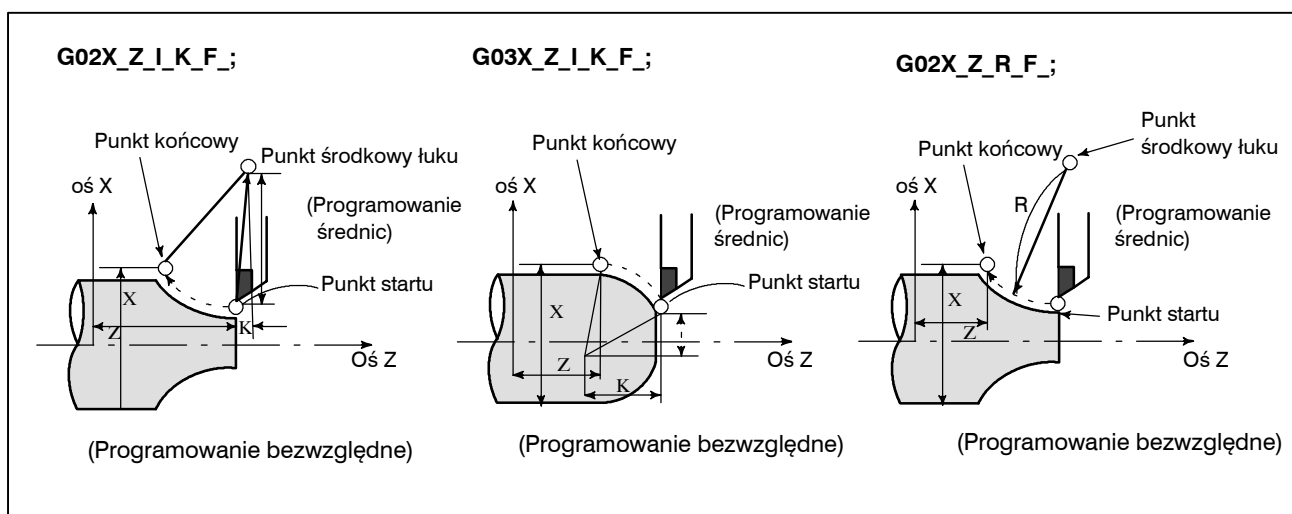
Jeżeli różnica promienia między punktem początkowym i końcowym przekracza wartość podaną w parametrze nr 3410, pozostanie włączony alarm P/S na 020. Jeśli punkt końcowy nie leży na łuku, to po osiągnięciu punktu końcowego narzędzie przemieszcza się w linii prostej wzdłuż jednej osi.

- **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**



## 4.4 INTERPOLACJA ŚRUBOWA (G02, G03)

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

### Format

**Synchronicznie z łukiem na płaszczyźnie XpYp**

$$G17 \left\{ \begin{matrix} G02 \\ G03 \end{matrix} \right\} Xp\_Yp\_ \left\{ \begin{matrix} I\_J\_ \\ R\_ \end{matrix} \right\} \alpha\_(\beta\_ )F\_;$$

**Synchronicznie z łukiem na płaszczyźnie ZpXp**

$$G18 \left\{ \begin{matrix} G02 \\ G03 \end{matrix} \right\} Xp\_Zp\_ \left\{ \begin{matrix} I\_K\_ \\ R\_ \end{matrix} \right\} \alpha\_(\beta\_ )F\_;$$

**Synchronicznie z łukiem na płaszczyźnie YpZp**

$$G19 \left\{ \begin{matrix} G02 \\ G03 \end{matrix} \right\} Yp\_Zp\_ \left\{ \begin{matrix} J\_K\_ \\ R\_ \end{matrix} \right\} \alpha\_(\beta\_ )F\_;$$

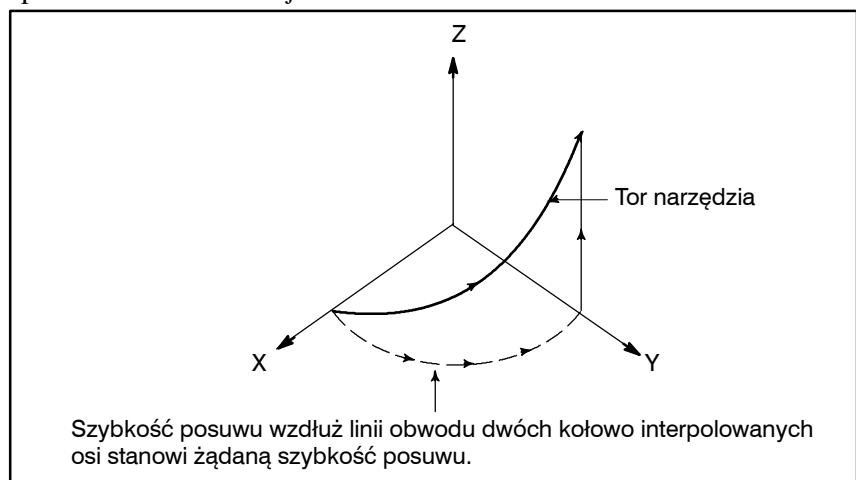
$\alpha, \beta$  : Dowlolna oś, w której nie zastosowano interpolacji kołowej.  
Można podać maksymalnie dwie kolejne osie.

### 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:

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

Wyznaczyć szybkość posuwu tak, aby szybkość posuwu w osi liniowej nie przekroczyła żadnej z wartości dopuszczalnych. Bit 0 (HFC) parametru nr 1404 można wykorzystać do uniemożliwienia przekroczenia różnych wartości dopuszczalnych przez szybkość posuwu w osi liniowej.



### Ograniczenia

- kompensację promienia skrawania stosuje się wyłącznie do łuku koła.
- Korekcja narzędzi i kompensacja długości narzędzi nie mogą być zastosowane w jednym bloku z interpolacją śrubową.

## 4.5 INTERPOLACJA UKŁADU WSPÓŁRZĘDNYCH BIEGUNOWYCH (G12.1, G13.1)

### Format

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

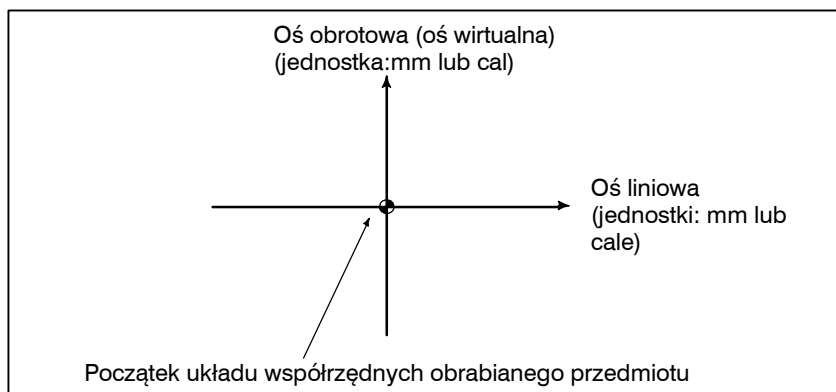
Interpolacja współrzędnych biegunowych dotyczy funkcji, przy której sterowanie konturem następuje przez transformację programowanego polecenia z układu współrzędnych kartezjańskich w sterowanie wzdłuż osi liniowej (ruch narzędzia) i osi obrotowej (obróć przedmiotu obrabianego). Metoda ta jest stosowana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

<b>G12.1 ;</b>	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).
<b>G13.1 ;</b>	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 aktywuje tryb interpolacji współrzędnych biegunowych i wybiera płaszczyznę, w której interpolacja współrzędnych biegunowych będzie wykonywana (Rys. 4.5). Interpolacja współrzędnych biegunowych zostanie przeprowadzona w tej płaszczyźnie.



**Rys 4.5 Płaszczyzna interpolacji współrzędnych biegunowych.**

W przypadku załączenia napięcia lub wyzerowania systemu interpolacja współrzędnych biegunowych zostanie skasowana (G13.1).

Osie liniowe i obrotowe interpolacji współrzędnych biegunowych muszą być ustalone uprzednio w parametrach (nr 5460 i 5461).

### 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

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

- **Interpolacja kołowa w płaszczyźnie współrzędnych biegunowych**

- **Przemieszczenie wzdłuż osi nie leżących w płaszczyźnie interpolacji współrzędnych biegunowych**

- **Wyświetlanie bieżącego położenia w trybie interpolacji współrzędnych biegunowych**

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).

G01 ..... Interpolacja liniowa

G02, G03 ..... Interpolacja kołowa

G04 ..... Przerwa

G40, G41, G42 .... Kompensacja promienia ostrza narzędzia (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

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

- I i J w płaszczyźnie  $X_p - Y_p$ , 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.

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

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
- Polecenie kompensacji promienia ostrza narzędzia
- Ponowny start programu
- Szybkość posuwu skrawania dla osi obrotowej

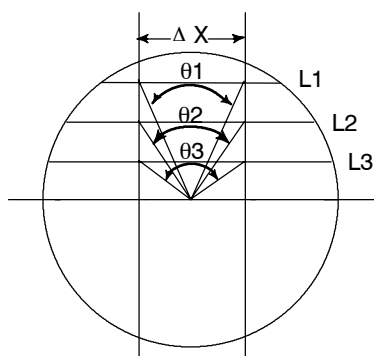
Układ współrzędnych musi być ustalony przed ustaleniem G12.1 (układ współrzędnych obrabianego przedmiotu), gdzie środek osi obrotu jest początkiem układu współrzędnych. W trybie G12.1 nie wolno zmieniać układu współrzędnych (G92, G52, G53, zerowanie współrzędnych względnych, G54 z G59, itd.).

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.

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

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.  $\Delta X$  jest odległością o jaką przesuwają się narzędzie w jednostce czasu z zaprogramowaną w adresie F szybkością posuwu w układzie współrzędnych prostokątnych. Podczas przemieszczania się narzędzia od L1 do L2 i L3 powiększa się o kąt, o który przesuwają się narzędzie w jednostce czasu  $\Delta X$  w układzie współrzędnych prostokątnych od wartości  $\theta_1$  do  $\theta_2$  i  $\theta_3$ .

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 (stopień/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. Wzór matematyczny daje wartość teoretyczną. W praktyce, z powodu błędu obliczenia, może okazać się konieczne użycie wartości trochę mniejszej od wartości teoretycznej.

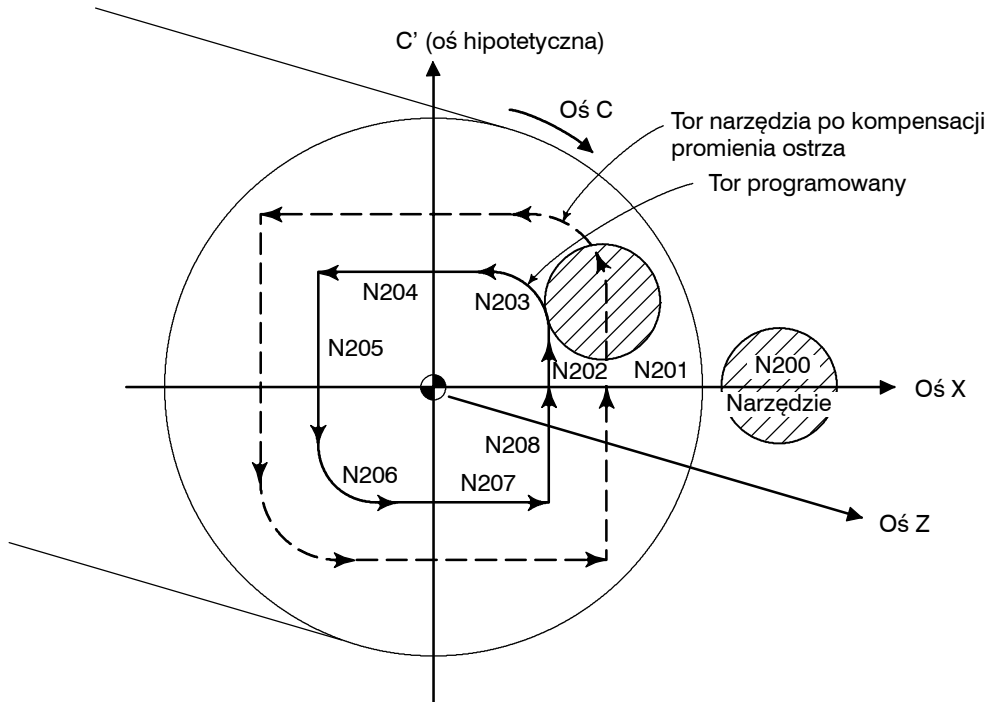
$$F < L \times R \times \frac{\pi}{180} \text{ (mm/min)}$$

- 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 ;
kartezjańskich w
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 współrzędnych  
biegunowych

Program geometrii  
(program oparty na współrzędnych  
płaszczyźnie X-C')

Anulowanie interpolacji układu współrzędnych  
biegunowych

## 4.6

### INTERPOLACJA CYLINDRYCZNA (G07.1)

Wartość przemieszczenia osi obrotowej, zaprogramowana podaniem kąta, zostaje wewnętrznie zamieniona jednorazowo 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 anulowany**

**IP : Adres osi obrotu  
r : Promień cylindra**

**Określić G07.1 IP r ; oraz G07.1 IP 0; 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 interpolacji kołowej między osią Z i C >

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

G18 Z\_\_C\_\_;

G02 (G03) Z\_\_C\_\_R\_\_;

Dla osi C w parametrze nr 1022 można zamiast tego podać 6 (oś równoległa do osi Y).

W tym przypadku polecenie interpolacji kołowej ma poniższą formę:

G19 C\_\_Z\_\_;

G02 (G03) Z\_\_C\_\_R\_\_;

- **Kompensacja promienia ostrza narzędzia**

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

- **Dokładność interpolacji cylindrycznej**

Wartość przemieszczenia osi obrotowej w trybie interpolacji cylindrycznej, zaprogramowana podaniem kąta, zostaje wewnętrznie zamieniona jednorazowo na odległość pewnej 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.

$$\text{Aktualna przebyta droga} = \left[ \frac{\text{POSUW/OBR}}{2 \times 2\pi R} \left[ \times \frac{\text{Wartość żądana}}{1} \times \frac{2 \times 2\pi R}{\text{POSUW/OBR}} \right] \right]$$

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.

- 
- **Pozycjonowanie**

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).
  - **Utworzenie 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.

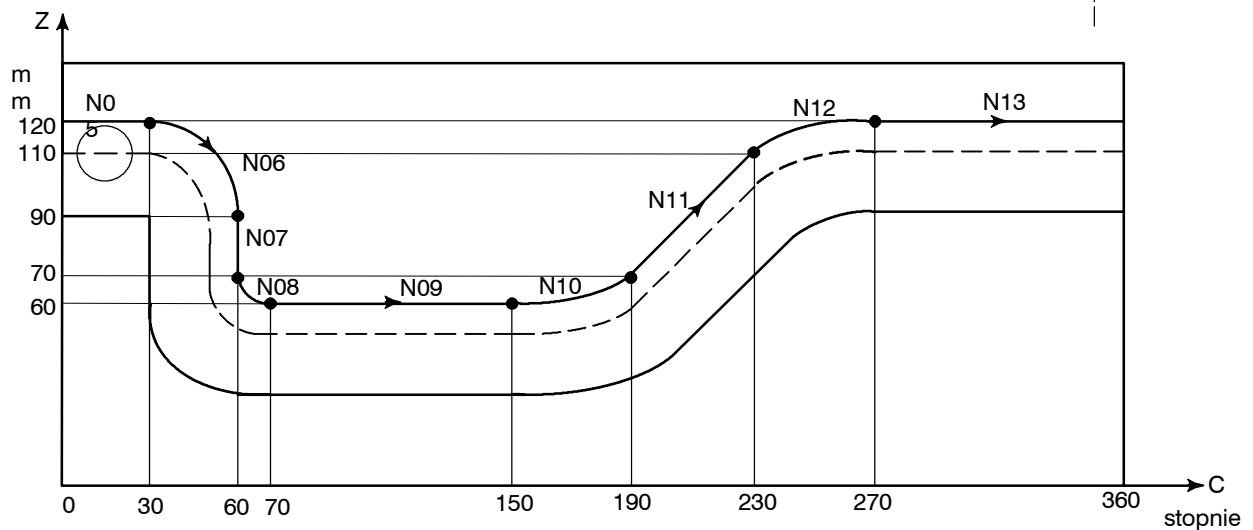
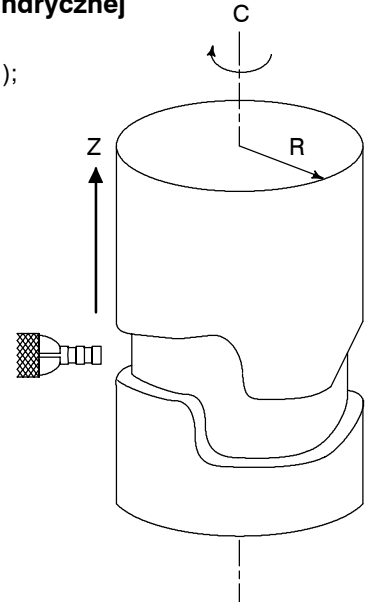
## Przykłady

### 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 G03 Z90.0 C60.0 R30.0 ;
N07 G01 Z70.0 ;
N08 G02 Z60.0 C70.0 R10.0 ;
N09 G01 C150.0 ;
N10 G02 Z70.0 C190.0 R75.0 ;
N11 G01 Z110.0 C230.0 ;
N12 G03 Z120.0 C270.0 R75.0 ;
N13 G01 C360.0 ;
N14 G40 Z100.0 ;
N15 G07.1 C0 ;
N16 M30 ;

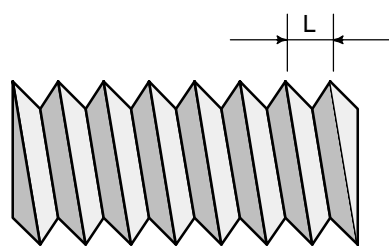
```



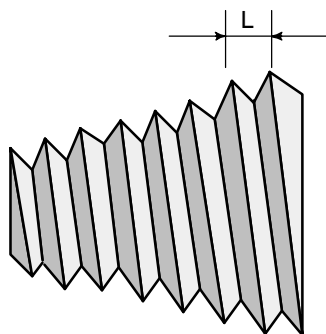
## 4.7 GWINTOWANIE GWINTÓW ZE STAŁYM SKOKIEM (G32)

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

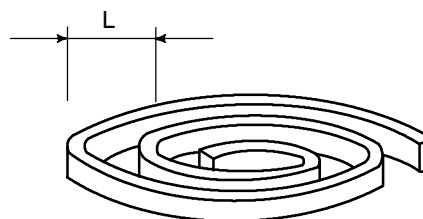
Prędkość wrzeciona jest odczytywana w czasie rzeczywistym z przetwornika położenia, umieszczonego na wrzecionie i jest przetwarzana na prędkość posuwu skrawania w trybie posuwu minutowego, stosowanego do przemieszczenia narzędzia.



Rys. 4.7 (a) Gwint walcowy



Rys. 4.7 (b) Śruba stożkowa



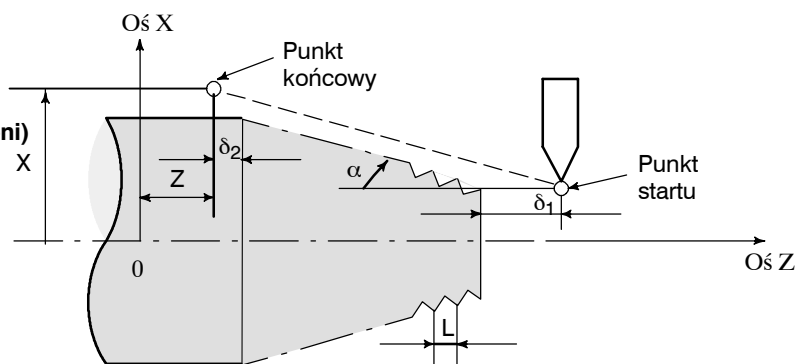
Rys. 4.7 (c) Gwint spiralny

### Format

**G32IP\_F\_;**

**IP\_:** Punkt końcowy

**F\_:** Skok w osi długiej  
(zawsze programowanie promieni)

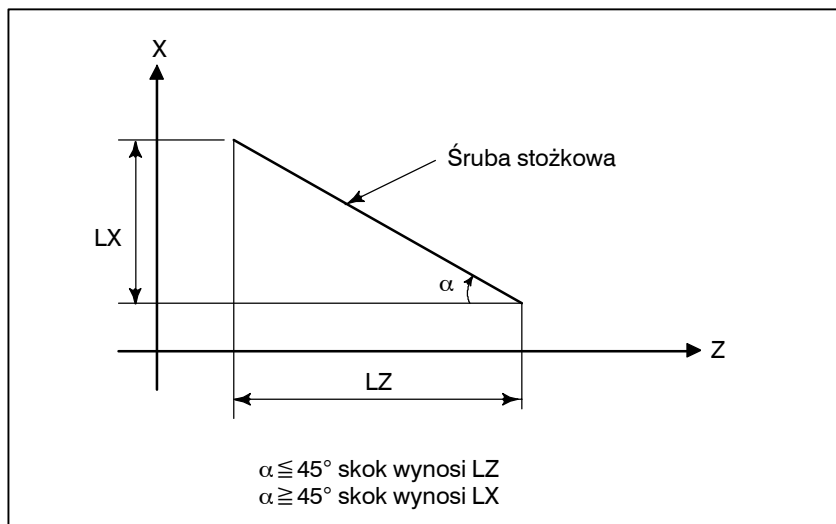


Rys. 4.7 (d) Przykład obróbki gwintu

### Objaśnienia

Ogólnie biorąc, obróbka gwintu jest przeprowadzana wzdłuż jednego toru narzędzia od obróbki zgrubnej śruby aż do końcowej. Ponieważ obróbka gwintu zostaje podjęta, kiedy przetwornik na wrzecionie wygeneruje sygnał jednego 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 zgrubnej aż do końcowej musi być stała. Inaczej mogą wystąpić błędy w skoku gwintu.



**Rys. 4.7 (e) LZ i LX śruby stożkowej**

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

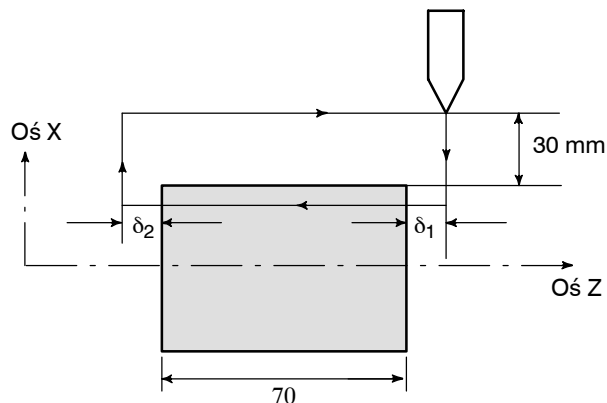
Tabela 4.7 zawiera wykaz zakresów stosowanych do ustalania skoku gwintu.

**Tabela 4.7 Dopuszczalne zakresy wymiarowania gwintów**

	Najmniejszy przyrost przesunięcia
Zadawanie w mm	0.0001 do 500.0000 mm
Zadawanie w calach	0.000001 cala do 9.999999 cal

## Objaśnienia

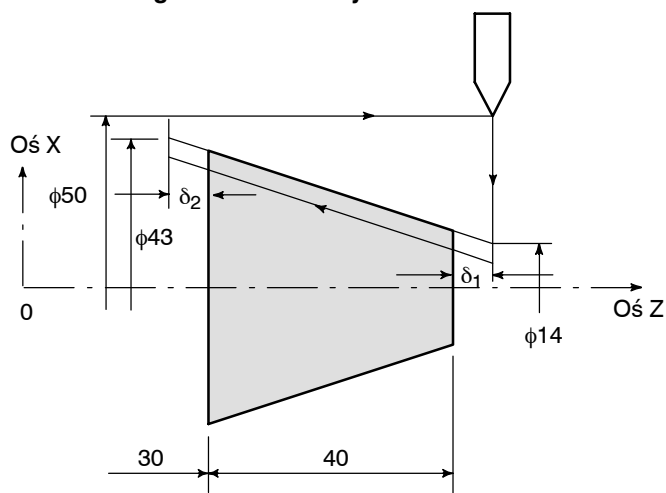
### 1. Nacinanie gwintu walcowego



Zaprogramowane wartości :  
 Skok gwintu : 4 mm  
 $\delta_1 = 3$  mm  
 $\delta_2 = 1,5$  mm  
 Głębokość skrawania : 1 mm (dwukrotne skrawanie)  
 (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



Zaprogramowane wartości :  
 Skok gwintu 3.5 mm w kierunku osi Z  
 $\delta_1 = 2$  mm  
 $\delta_2 = 1$  mm  
 Głębokość skrawania w kierunku osi X jest 1 mm  
 (skrawanie dwukrotne)  
 (zadawanie metryczne, programowanie średnic)

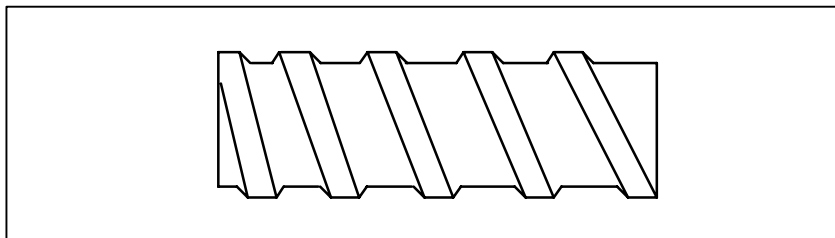
G00X 12.0 Z72.0 ;  
 G32X 41.0 Z29.0 F3.5 ;  
 G00X 50.0 ;  
 Z 72.0 ;  
 X 10.0 ;  
 (w drugim skrawaniu obróbka głębsza o 1 mm)  
 G32 X 39.0 Z29.0 ;  
 G00X 50.0 ;  
 Z 72.0 ;

**OSTRZEŻENIE**

- 1 W czasie obróbki gwintu obowiązuje korekcja szybkości posuwu (o wartości 100%).
- 2 Bardzo niebezpieczne jest zatrzymanie posuwu narzędzia bez zatrzymania obrotów 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 ZATRZYMANIE 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 ZATRZYMANIE 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 podczas nacinania gwintu nastąpiło przełączenie z operacji automatycznej do ręcznej, narzędzie zatrzymuje się w pierwszym bloku nie zawierającym polecenia obróbki gwintu, podobnie jak przy naciśnięciu przycisku zatrzymania posuwu wymienionym w adnotacji 3. Jeśli natomiast nastąpi przełączenie między dwoma automatycznymi operacjami, narzędzie zatrzymuje się po wykonaniu bloku bez polecenia obróbki gwintu, podobnie jak w trybie pojedynczego bloku (patrz adnotacja 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.

## 4.8 NACINANIE GWINTU ZE ZMIENNYM SKOKIEM (G34)

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



Rys. 4.8 Śruba o zmiennym skoku

### Format

**G34 IP\_F\_K\_;**

**IP :** Punkt docelowy

**F :** Skok w kierunku osi podłużnej w punkcie początkowym.

**K :** Przyrost lub ubytek skoku na obrót wrzeciona.

### Objaśnienia

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

Tabela 4.8 zawiera zakres wartości określanych jako K.

**Tabela 4.8 Zakres dopuszczalnych wartości K**

Zadawanie metryczne	$\pm 0.0001$ do $\pm 500.0000$ mm/obrót
Zadawanie calowe	$\pm 0.000001$ do $\pm 9.999999$ cal/obrót

Alarm P/S (Nr 14) jest wydawany, na przykład, kiedy podana jest wartość K przekraczająca wartość podaną w Tabeli 4.8, 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 początkowym: 8.0 mm  
Przyrost skoku: 0.3 mm/obr.

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

## 4.9 CIĄGŁE NACINANIE GWINTU

W funkcji ciągłego nacinania gwintu na styku bloków z poleceniami przemieszczania zachodzą na siebie wydawane cząstkowe impulsy bloków przemieszczeń (zachodzenie bloków).

Dlatego też, unika się przerywania odcinków obróbki ze względu na zmiany ruchów, tak aby blok z poleceniami obróbki gwintu sterowany był w sposób ciągły.

### 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. 4.9 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.

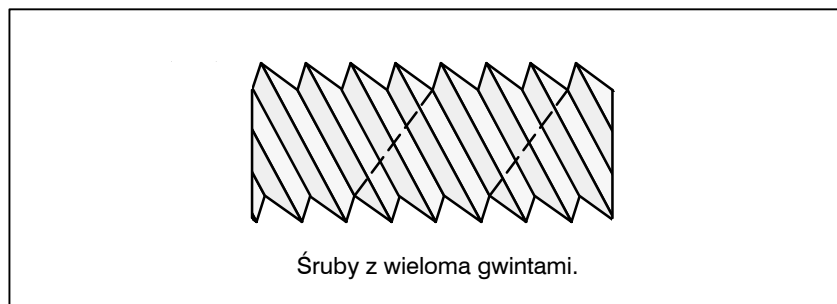
#### ADNOTACJA

- 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.

## 4.10

### OBRÓBKA GWINTÓW WIELOZWOJOWYCH

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 wieloma gwintami.



#### Format

(gwintowanie ze stałym skokiem)	
<b>G32 IP_ F_ Q_ ;</b>	IP_ : Punkt końcowy
<b>G32 IP_ Q_ ;</b>	F_ : Skok 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 wielozwojowych  
 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 kropki dziesiętnej.

Przykład:

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

- 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 wielozwojowych (G76)

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

**Przykłady**

**Program do produkcji śrub dwuzwojowych (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 ;
```

## 4.11

### FUNKCJA POMINIĘCIA (G31)

Interpolacja liniowa może być polecona przez przemieszczenie osiowe, następujące po poleceniu G31, np. G01. Jeśli przy wykonywaniu tego polecenia zostanie wydany zewnętrzny sygnał pominięcia, nastąpi przerwanie wykonywania polecenia i nastąpi wykonanie następnego bloku.

Funkcja pominięcia ma zastosowanie, jeśli zakończenie obróbki nie jest programowane, tylko ma być określone przez jakiś sygnał maszynowy, np. przy szlifowaniu. Funkcja ta może być zastosowana również do pomiaru przedmiotu obrabianego.

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

#### Format

**G31 IP\_ ;**

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

#### Objaśnienia

Wartości współrzędnych przy wydaniu sygnału pominięcia mogą być zastosowane w makropoleceniu użytkownika, ponieważ są wprowadzone do zmiennych parametrów układu makropolecenia użytkownika #5061 do #5068 w następujący sposób:

#5061 Wartość współrzędnych w osi X

#5062 Wartość współrzędnej w osi Z

#5063 Wartość współrzędnej w trzeciej osi

#5064 Wartość współrzędnych 4 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 (pozo – stałego ruchu/drogi), jeśli szybkość posuwu zadano jako wartość posuwu na minutę. Funkcje te są aktywne, jeśli bit 7 (SKF) parametru nr 6200 ustawiony jest na to 1. Jeśli szybkość posuwu zdefiniowana jest jako posuw na obrót, to przesterowanie szybkości posuwu, ruch próbny i auto – matyczne przyspieszanie/hamowanie w funkcji pominięcia są możliwe niezależnie od ustawienia bitu SKF.

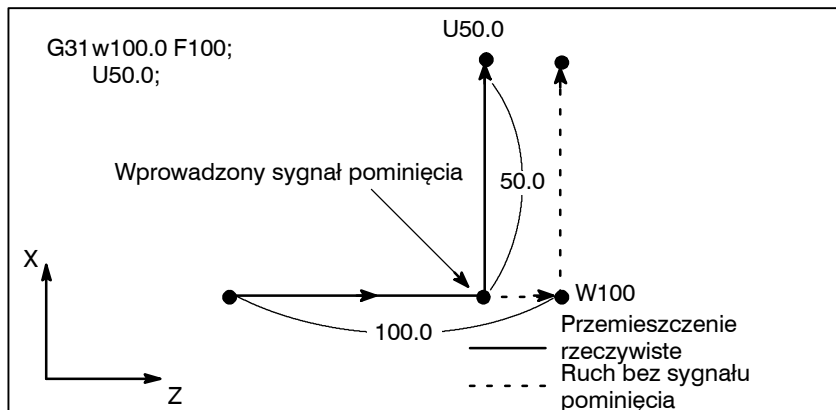
#### ADNOTACJA

- 1 Wydanie polecenia G31 podczas włączonej kompensacji pro – mienia ostrza narzędzia wywoła alarm P/S nr 035. Przed poleceniem G31 należy zakończyć kompensację narzędzi za pomocą polecenia G40.
- 2 Przy szybkim pominięciu wykonywanie G31 w trybie posuwu na jeden obrót powoduje wywołanie alarmu P/S (nr 211).



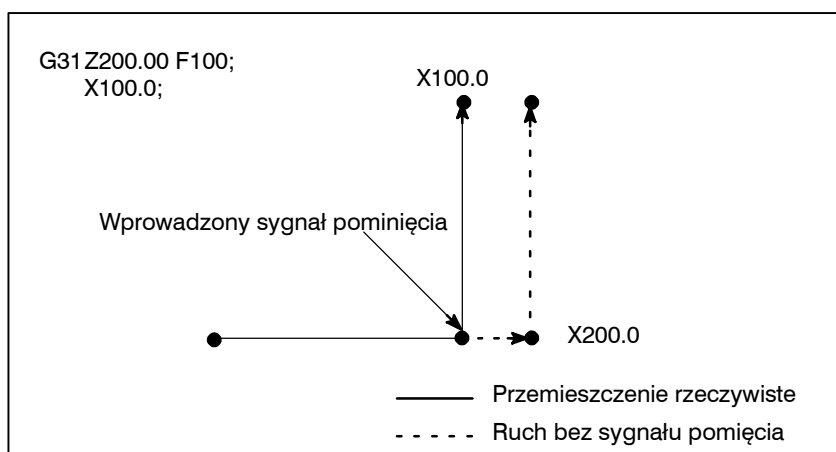
## Przykłady

- Blok sąsiadujący z G31 jest poleceniem przyrostowym



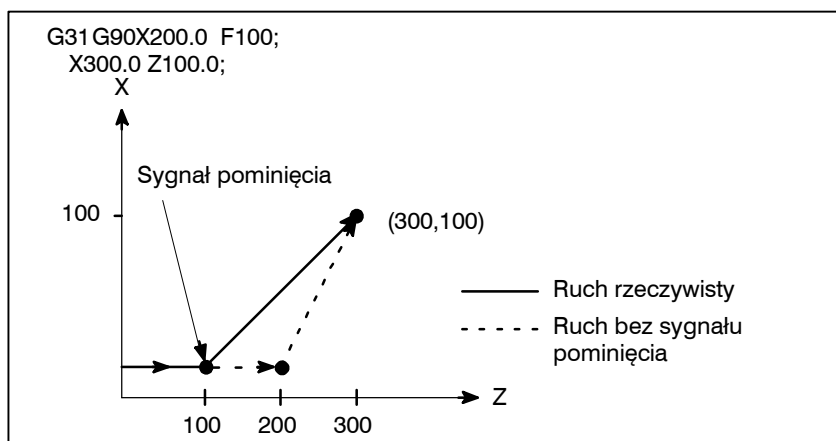
Rys. 4.11 (a) Następnym blokiem jest polecenie przyrostowe

- Następnym blokiem po G31 jest poleceniem wymiarowania bezwzględnego dla jednej osi



Rys. 4.11 (b) Następnym blokiem jest polecenie wymiarowania bezwzględnego dla jednej osi

- Następnym blokiem po G31 jest poleceniem wymiarowania bezwzględnego dla dwóch osi



Rys. 4.11 (c) Następnym blokiem jest polecenie wymiarowania bezwzględnego dla dwóch osi

## 4.12

### POMINIĘCIE WIELOSTOPNIOWE

W bloku określającym P1 do P4 po G31 funkcja wielostopniowego pominięcia przechowuje współrzędne w zmiennej makropoleceń użytkownika, gdy włączony jest sygnał pominięcia (4 lub 8 punktów; 8 punktów, gdy stosuje się sygnał szybkiego pominięcia).

Za pomocą parametrów nr 6202 do nr 6205 zostaje wybrany 4-punktowy lub 8-punktowy (szybkie pominięcie) sygnał pominięcia. Jeden sygnał pominięcia może być tak ustawiony, że będzie odpowiadał wielu poleceniom Pn lub Qn ( $n=1, 2, 3, 4$ ), a także w taki sposób, że będzie jednoznacznie odpowiadał Pn lub Qn.

Sygnał pominięcia np. z przyrządu pomiarowego stałego wymiaru może być użyty do pominięcia aktualnie wykonywanego programu. Przy szlifowaniu kształtowym lub wgłębnym może być automatycznie wykonany cały szereg operacji, od obróbki zgrubnej aż do wyiskrzania, jeżeli na końcu każdej operacji pośredniej (zgrubnej, średniej, wygładzanie albo wyiskrzanie) będzie podany sygnał pominięcia.

#### Format

##### Polecenie przemieszczenia

**G31 IP \_ F \_ P \_ ;**

**IP \_ : Punkt końcowy**

**F \_ : Szybkość posuwu**

**P \_ : P1 – P4**

##### Przerwa

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

**X(U, P) \_ : Czas przerwy**

**Q \_ : Q1 – Q4**

#### Objaśnienia

Wielostopniowe pominięcie zostaje ustalone 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).

### 4.13 POMINIĘCIE OGRANICZENIA MOMENTU OBROTOWEGO (G31 P99)

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.

#### Format

**G31 P99 IP\_ F\_ ;**

**G31 P98 IP\_ F\_ ;**

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

#### Objaśnienia

- **G31 P99**

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.

- **G31 P98**

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/imak narzędziowy 2 X0013#7> nie wpływa na G31 P98.

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

- **Polecenie ograniczenia momentu obrotowego**

Jeżeli przed wykonaniem G31 P99/98 nie podano wartości dopuszczalnej momentu obrotowego, polecenie ruchu jest kontynuowane; nie następuje pominięcie, nawet po osiągnięciu wartości dopuszczalnej momentu obrotowego.

- **Zmienny parametr układu makropolecenia użytkownika**

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.

#### Ograniczenia

- **Sterowanie osią**

W każdym bloku z G31 P98/99 może być sterowana tylko jedna oś. Jeśli w tych blokach zdefiniowano więcej osi, albo brakuje polecenia osi, zostanie wydany alarm P/S nr 015.

- **Stopień błędu serwow systemu**

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 szybkiego pominięcia**

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 pominięcia.

### 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
:          ograniczenie momentu obrotowego.
:
:
: G31 P99 X200. F100; ← Polecenie pominięcia ograniczenia
:                       momentu obrotowego
: G01 X100. F500 ; ← Polecenie przesunięcia, dla którego
:                       zastosowano ograniczenie momentu
:                       obrotowego
: M△△ ;
:          ← 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

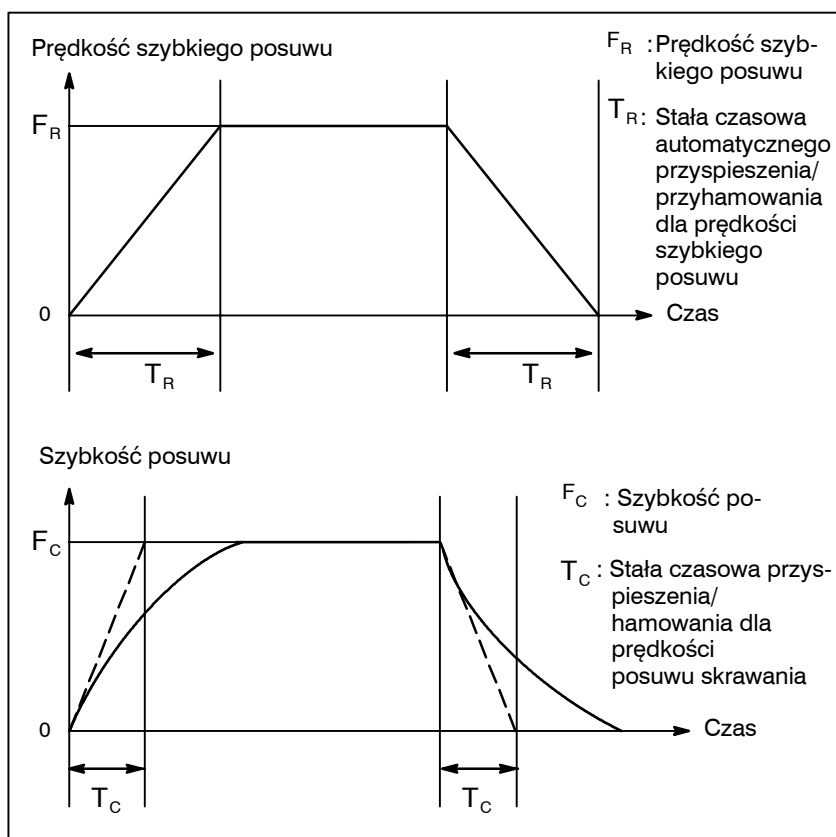
Narzędzie przemieszcza się z zaprogramowaną szybkością posuwu skrawania.

### • Przesterowanie

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

### • Automatyczne przyspieszenie/hamowanie

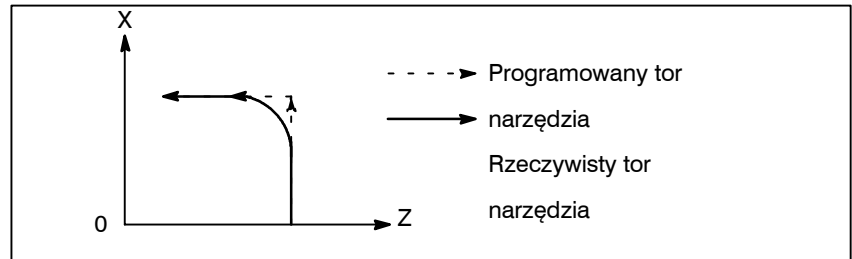
Aby uniknąć wstrząsów mechanicznych, narzędzie przy rozpoczęciu i zakończeniu posuwu jest automatycznie przyspieszane i hamowane. (Rys. 5.1 (a)).



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

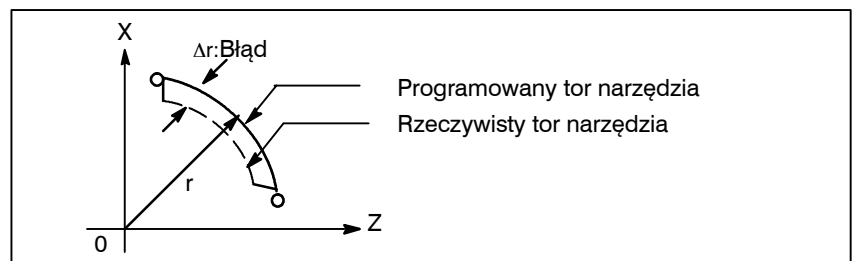
### • Tor narzędzia w posuwie skrawania

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 SZYBKIE POSUW

### Format

**G00 IP\_ ;**

**G00:** Kod G (grupa 01) dla pozycjonowania (szybki posuw)  
**IP\_ ;** Polecenie wymiaru dla punktu końcowego

### Objaśnienia

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

Szybkość posuwu szybkiego jest ustalona dla każdej osi poprzez parametr nr 1420, czyli że szybkość ta nie wymaga zaprogramowania. Następujące przesterowania można zastosować w odniesieniu do prędkości szybkiego posuwu za pomocą przełącznika, znajdującego się na panelu urządzenia: F0, 25, 50, 100%

F0: Dla każdej osi zostaje ustalona stała szybkość posuwu w parametrze nr 1421.

Dalsze szczegółowe informacje znajdują się w podręczniku producenta maszyny.

### 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

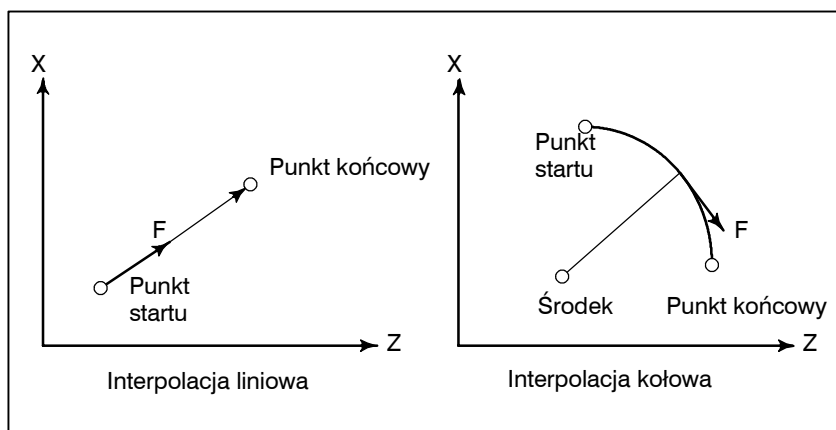
G99 ; Kod G (grupa 05) dla posuwu na obrót

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.



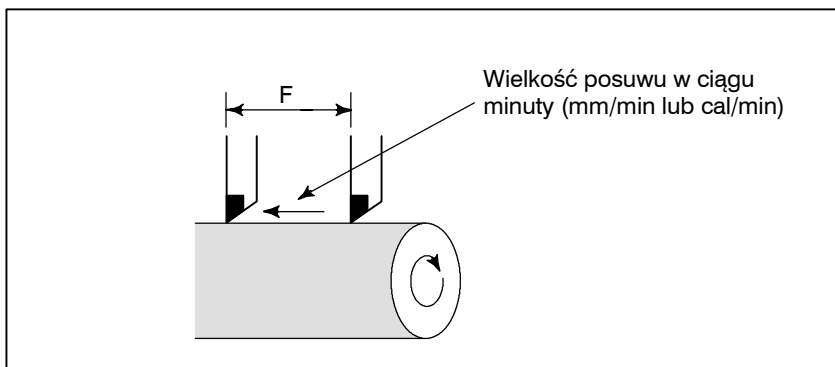
Rys. 5.3 (a) Składowa styczna prędkości posuwu (F)

- 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**

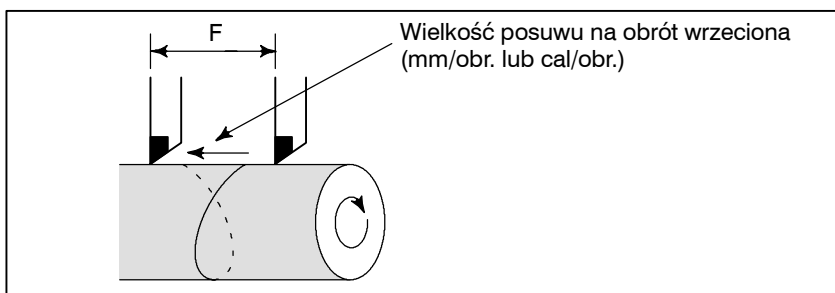
Niektóre polecenia np. obróbka gwintu nie zezwalają na przesterowanie.

- **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**

- 1 Przy niskich obrotach wrzeciona może dojść do zakłóceń (odchyień) szybkości posuwu. Odchylenia szybkości posuwu są tym większe, im mniejsze są obroty wrzeciona.
- 2 Niektóre polecenia np. obróbka gwintu nie zezwalają na przesterowanie.

- **Ograniczenie szybkości posuwu skrawania**

Dla wszystkich osi może być ustalona wspólna maksymalna szybkość posuwu skrawania w parametrze nr 1422. Jeśli aktualna szybkość posuwu skrawania (z zastosowanym przesterowaniem) przekracza wartość graniczną, zostanie ona ograniczona do wartości granicznej.

**ADNOTACJA**

Limit górny ustawiony jest w mm/min lub cal/min. Obliczenie CNC może obejmować błąd szybkości posuwu  $\pm 2\%$  w stosunku do 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\_ : Dane czasu (dozwolone liczby dziesiętne)**

**U\_ : Określenie czasu (kropka dziesiętna dozwolona)**

**P\_ : Określenie 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 (programowanego za pomocą P)**

Układ wymiarów przyrostowych	Zakres wartości	Jednostka czasu przerwy
IS-B	1 do 999999999	0.001 s lub obr.
IS-C	1 do 999999999	0.0001 s lub obr.

# 6

## POŁOŻENIE ODNIESIENIA



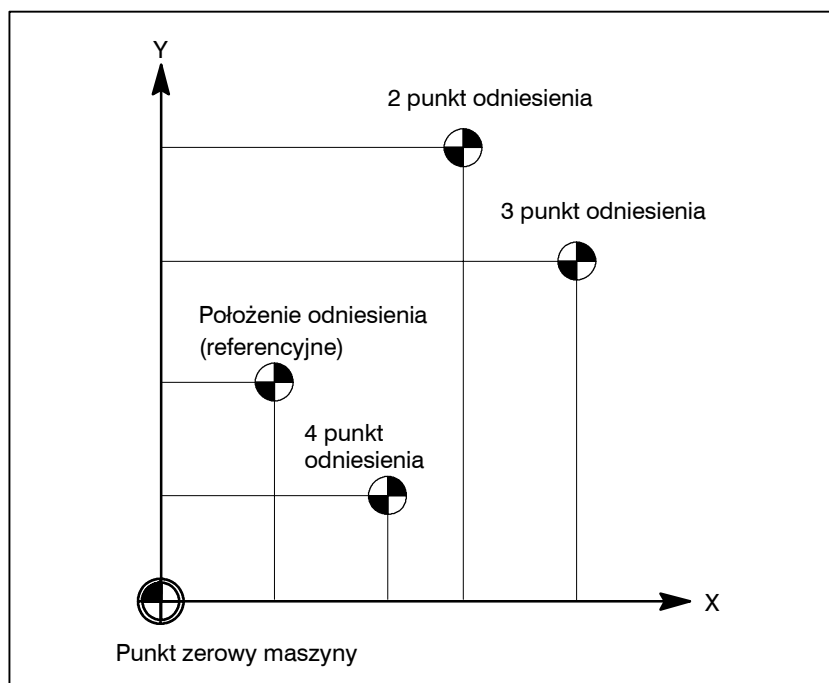
Obrabiarka CNC ma wydzielone położenie, w którym dokonuje się wymiany narzędzia lub ustala się układ współrzędnych, co opisano w dalszej części. Położenie to nosi nazwę położenia odniesienia (referencyjne).

## 6.1 POWRÓT DO POŁOŻENIA ODNIESIENIA

- **Położenie odniesienia (referencyjne)**

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

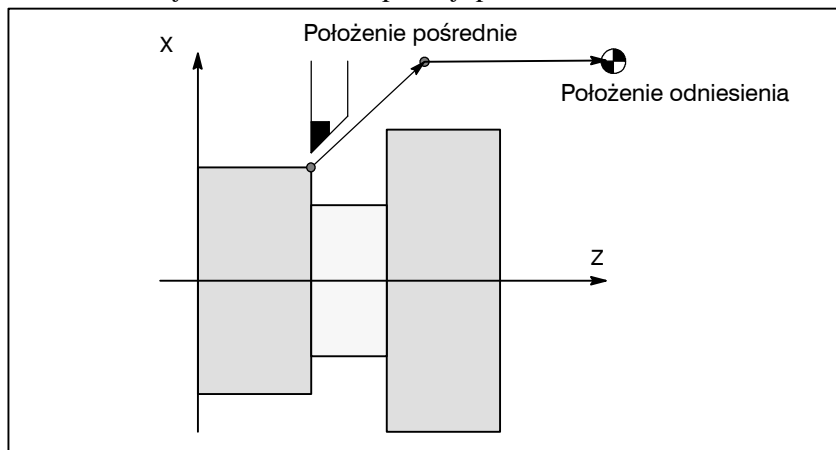
Na przykład, punkt odniesienia jest używany jako położenie, w którym zachodzi automatyczna wymiana narzędzi. Przez nastawienie współrzędnych w układzie współrzędnych maszynowych w parametrach (nr 1240 do 1243) można ustalić do czterech punktów odniesienia.



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. 6.1 (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)**

Przemieszczenie do 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 bezwzględnego 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 zadawania.

## Odniesienia

- **Ręczne przemieszczenie do punktu odniesienia**

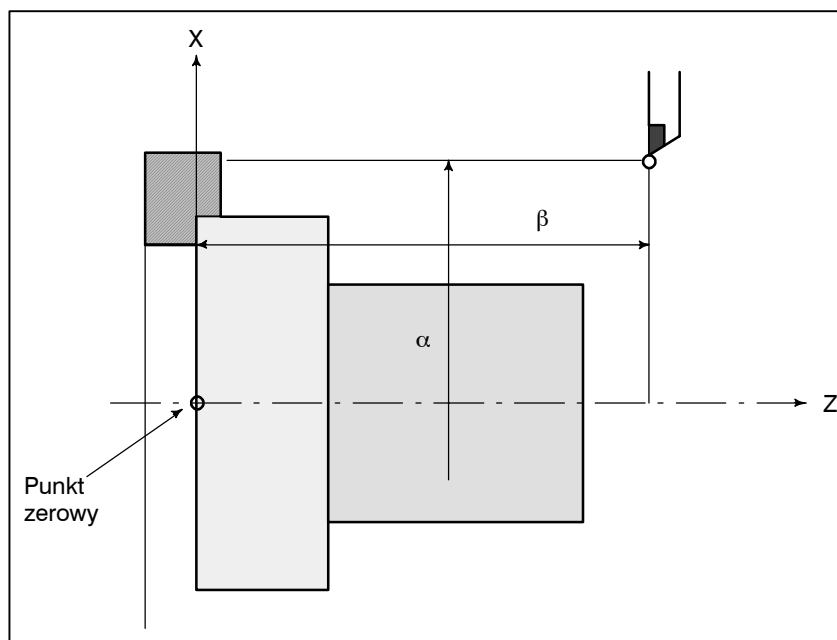
Patrz III-3.1.

# 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 podane przez  $X\alpha Z\beta$

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

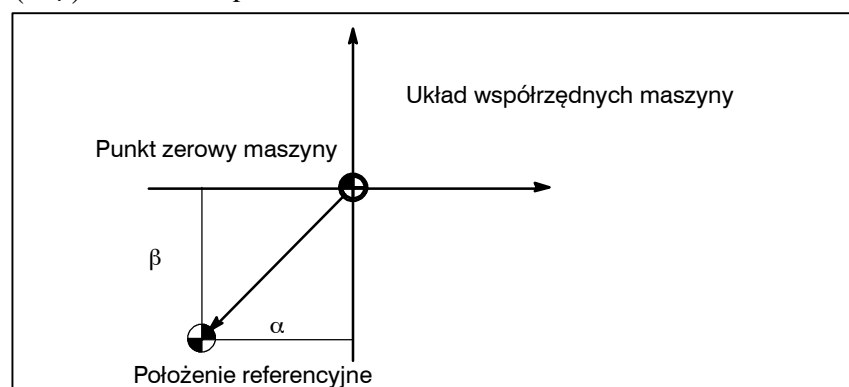
- Zakończenie funkcji kompensacji
- Ustalenie G53 bezpośrednio po włączeniu zasilania

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

Przy ręcznym dojeździe do punktu referencyjnego po włączeniu zasilania układ współrzędnych maszyny jest tak sporządzony, że punkt referencyjny ustawiony jest przez wartości współrzędnych ( $\alpha$ ,  $\beta$ ) ustalone w parametrze 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 przesuając 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

Jeśli wcześniej ustalono bit 0 parametru nr 1201, układ współrzędnych przedmiotu jest nastawiany automatycznie po wykonaniu ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego (zobacz część III-3.1.).

#### (3) Nadanie za pomocą klawiatury MDI

Za pomocą klawiatury MDI można nastawić wstępnie sześć układów współrzędnych przedmiotu obrabianego (patrz część III-11.4.10). Następnie można za pomocą poleceń programowych G54 do G59 wybrać żądany układ współrzędnych przedmiotu obrabianego.

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\_

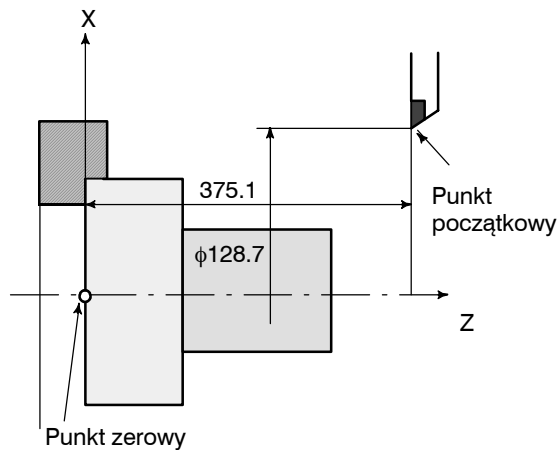
#### Objaśnienia

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 odpowiada wynikowi 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 korekcją odpowiada położeniu podanemu w G50.

## Przykłady

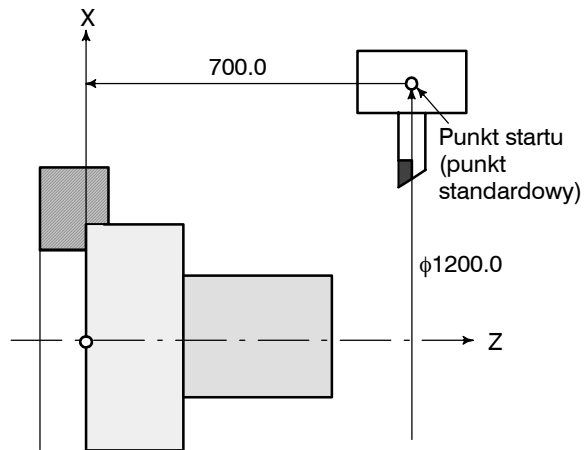
### Przykład 1

Nastawienie układu współrzędnych przy pomocy polecenia G50X128.7Z375.1; (oznaczenie średnicy)



### Przykład 2

Punkt podstawowy  
Nastawienie układu współrzędnych przy pomocy polecenia G50X1200.0Z700.0; (oznaczenie 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

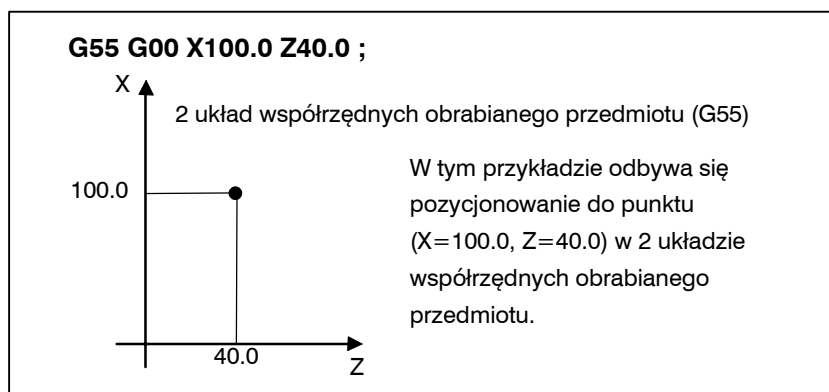
G58 5 układ współrzędnych

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 ustawiony jest na 1, polecenie G50 wywołuje alarm P/S nr 10. Przez to zapobiega się pomyłkowym układom współrzędnych.

### Przykłady



Rys. 7.2.2

### 7.2.3 Zmiana układu współrzędnych obrabianego przedmiotu

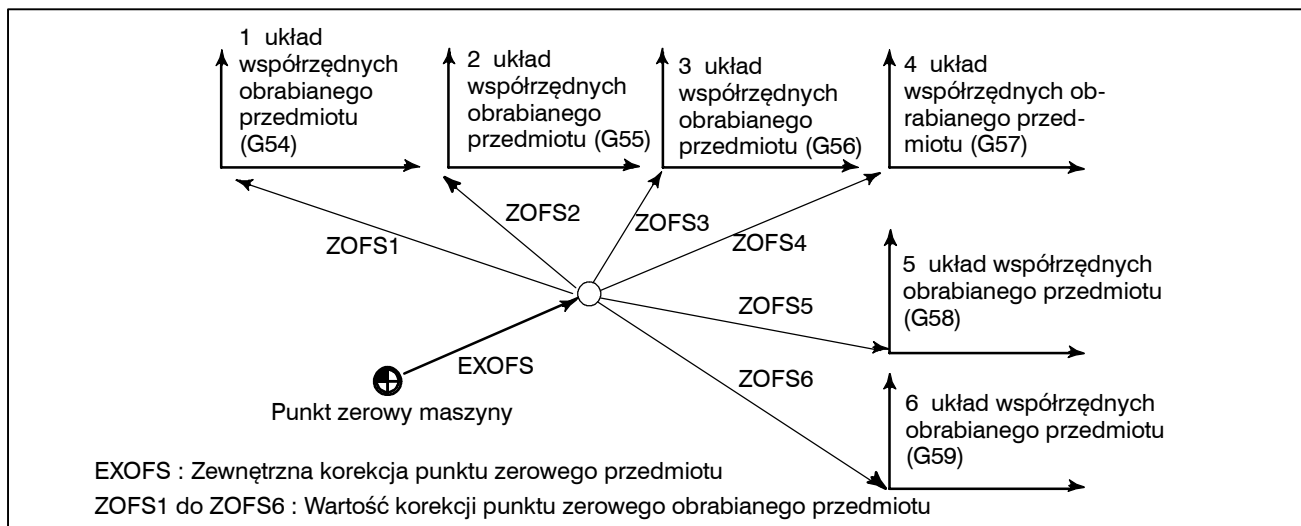
Sześć układów współrzędnych, ustalonych za pomocą G54 do G59, można zmienić poprzez zmianę zewnętrznej wartości kompensacji punktu zerowego obrabianego przedmiotu lub przez zmianę wartości kompensacji punktu zerowego obrabianego przedmiotu. Zmiany zewnętrznej kompensacji punktu zerowego lub wartości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

(1) 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 korekcją 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 korekcji punktu zerowego przedmiotu

#### Format

- Zmiana za pomocą G10

**G10 L2 Pp IP \_;**

p=0 : Zewnętrzna korekcja punktu zerowego przedmiotu

p=1 do 6 : Wartość korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu odpowiada układowi współrzędnych od 1 do 6

IP : Wartość korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu dla każdej osi w przypadku polecenia bezwzględnego (G90).

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

- Zmiana za pomocą G50

**G50 IP \_;**

## Objaśnienia

- **Zmiana za pomocą G10**
- **Zmiana za pomocą G50**

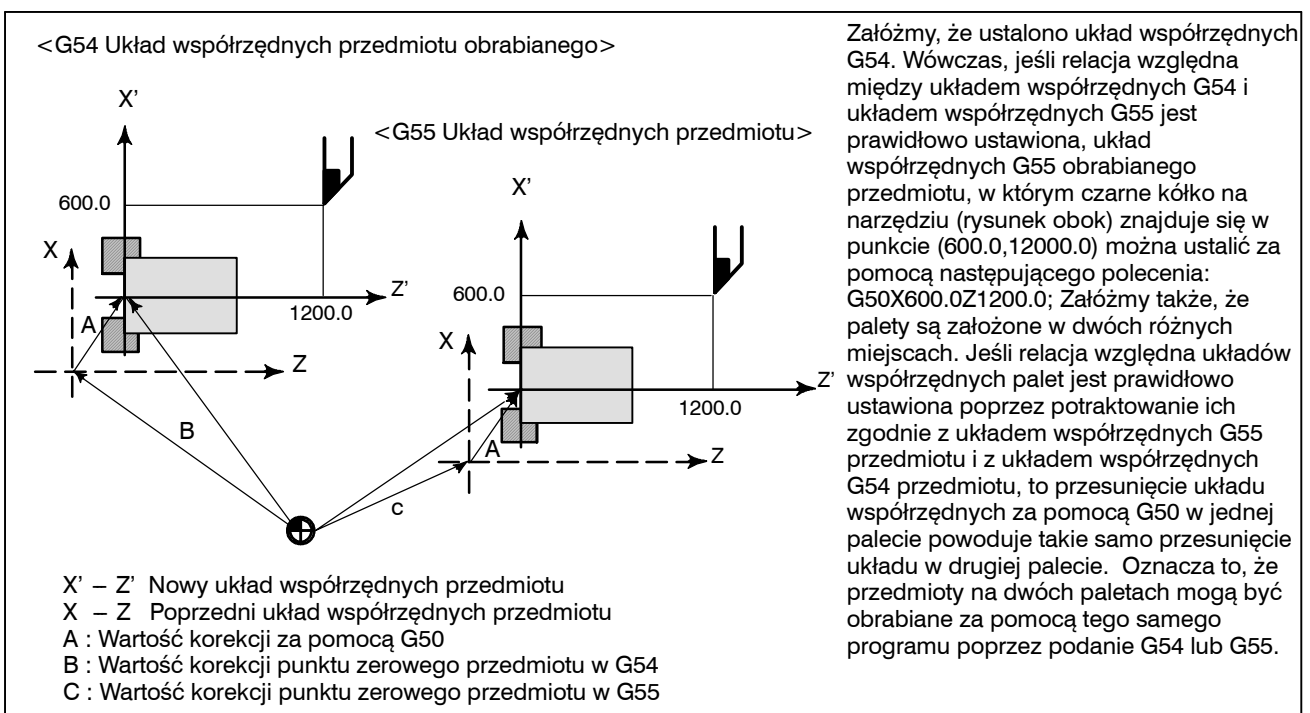
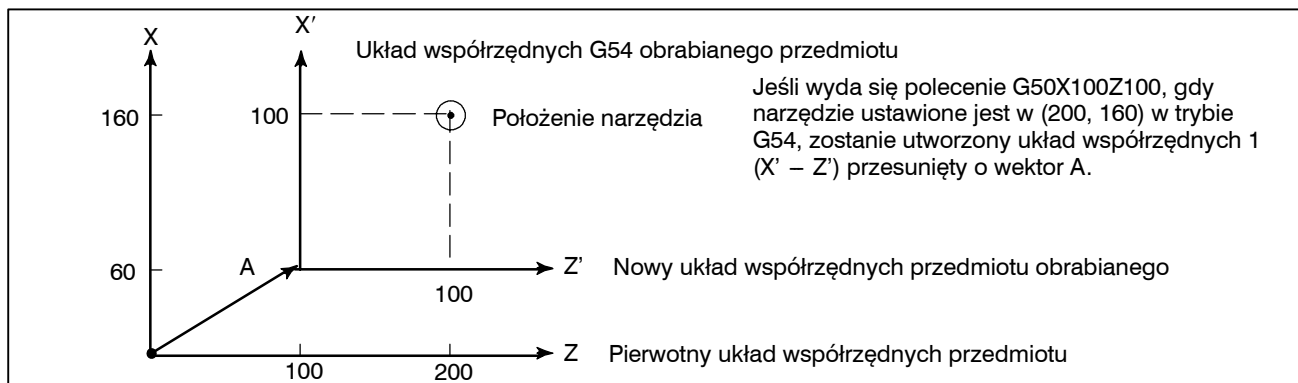
Za pomocą polecenia G10 każdy układ współrzędnych obrabianego przedmiotu można zmienić niezależnie.

Po podaniu polecenia G50IP\_; układ współrzędnych przedmiotu (wybrany za pomocą kodu G54 do G59) jest przesuwany i stanowi nowy układ współrzędnych, przez co bieżące położenie narzędzia odpowiada podanym współrzędnym (IP\_).

Jeśli IP jest wartością polecenia przyrostowego, to roboczy układ współrzędnych jest zdefiniowany w taki sposób, że bieżące położenie narzędzia odpowiada wynikowi dodania ustalonej wartości przyrostowej do współrzędnych poprzedniego położenia narzędzia. (Przesunięcie układu współrzędnych)

Wówczas wielkość przesunięcia układu współrzędnych jest dodawana do wszystkich wartości korekcji punktu zerowego przedmiotu. Oznacza to, że wszystkie układy współrzędnych obrabianego przedmiotu są przesuwane o tę samą wartość.

## Przykłady



## 7.2.4

### Ustawienie wstępne układu współrzędnych obrabianego przedmiotu (G92.1)

Funkcja wstępnego ustawienia układu współrzędnych obrabianego przedmiotu służy do ustawienia układu przesuniętego przesterowaniem ręcznym do położenia sprzed przesunięcia. Układ sprzed przesunięcia jest przemieszczony z punktu zerowego maszyny o wartość korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu.

Funkcję wstępnego ustawienia układu współrzędnych przedmiotu można stosować na dwa sposoby. Jeden polega na wykorzystaniu polecenia programowanego (G92.1). Drugi sposób korzysta z zadawania ręcznego (operacji MDI) na wyświetlaczu położenia bezwzględnego, wyświetlaczu położenia względnego i na ekranie wyświetlacza położenia ogólnych (III – 11.1.4).

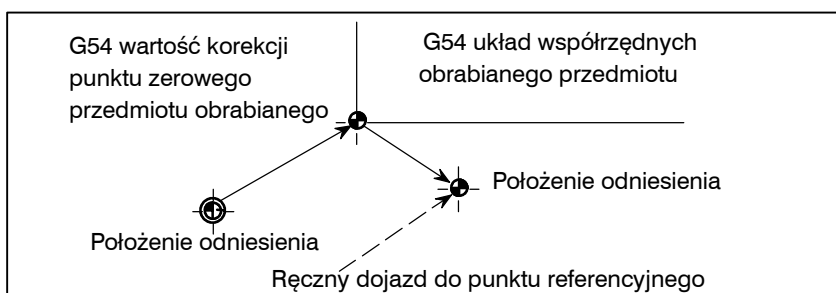
#### Format

**G92.1 IP 0 ; (G50.3 P0 ; dla układu A kodu G)**

**IP 0 ; Oznacza adresy osi poddawanych operacji wstępnego ustawiania układu współrzędnych obrabianego przedmiotu. Osie, które nie zostały podane, nie podlegają operacji wstępnego ustawienia.**

#### Objaśnienia

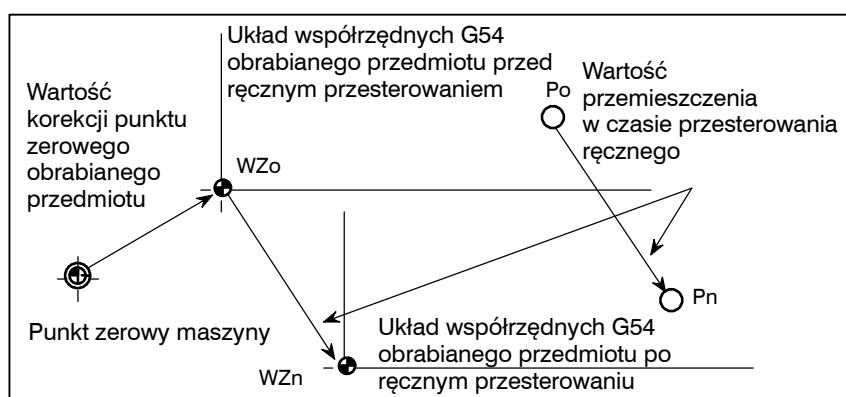
Kiedy operacja ręcznego dojazdu do punktu odniesienia jest wykonywana w stanie wyzerowania, układ współrzędnych obrabianego przedmiotu jest przesuwany od punktu zerowego układu współrzędnych maszyny o wartość korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu. Załóżmy, że operacja ręcznego dojazdu do punktu odniesienia jest wykonywana, kiedy układ współrzędnych obrabianego przedmiotu jest wybrany za pomocą G54. W tym przypadku ustalony zostanie układ współrzędnych przedmiotu z punktem zerowym przesuniętym względem punktu zerowego maszyny o wartość korekcji punktu zerowego przedmiotu określoną w poleceniu G54. Odległość od punktu zerowego układu współrzędnych przedmiotu do punktu odniesienia stanowi aktualną pozycję 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 obrabianego przedmiotu. Położenie maszyny w chwili włączania zasilania jest odczytywane z bezwzględnego detektora położenia, a położenie bieżące w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu jest ustalane poprzez odjęcie wartości korekcji punktu zerowego G54 obrabianego przedmiotu od położenia maszyny. Układ współrzędnych przedmiotu ustalony w tych operacjach, jest przesuwany względem układu współrzędnych maszyny za pomocą poleceń i operacji podanych na następnej stronie.

- (a)Przesterowanie ręczne, kiedy sygnał dodania ręcznego przesunięcia do współrzędnych bezwzględnych jest wyłączony
- (b)Polecenie przesunięcia, wykonane kiedy maszyna jest w stanie zablokowanym
- (c)Przemieszczenie 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 obrabianego 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 (WZGLĘDNE) oraz współrzędne bezwzględne.

## Ograniczenia

- **Kompensacja promienia ostrza narzędzia, kompensacja długości narzędzia, korekcja narzędzi**
- **Ponowny start programu**

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

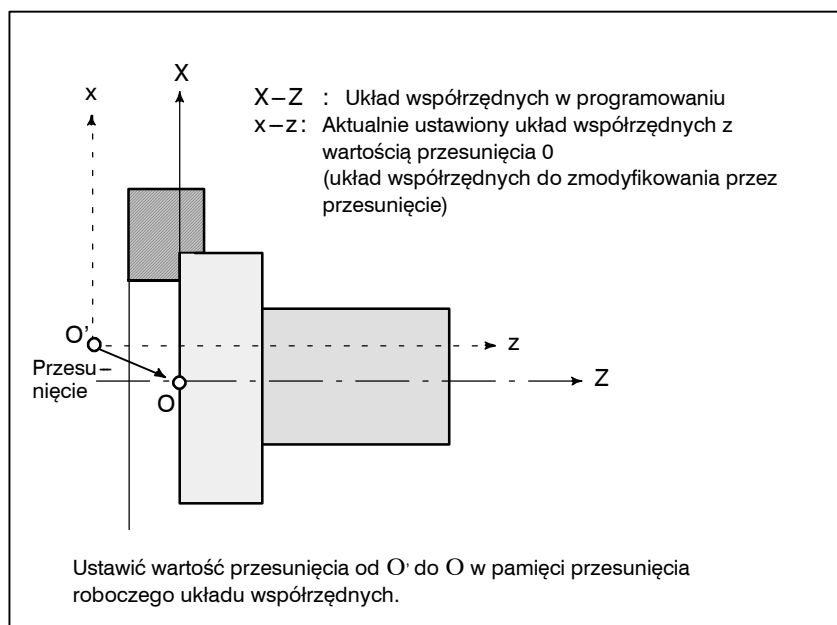
Funkcja wstępnego ustawiania układu współrzędnych nie jest wykonywana w czasie ponownego uruchamiania programu.

### 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**

W rozdziale 11.4.5 część III przedstawiono opis ustalenia odległości przesunięcia układu współrzędnych.



### 7.3 MIEJSCOWY UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH

Jeśli program jest tworzony w oparciu o układ współrzędnych obrabianego przedmiotu, to można utworzyć podrzędny układ współrzędnych, ułatwiający programowanie. Taki podrzędny układ współrzędnych nosi nazwę układu miejscowego.

#### Format

**G52 IP \_; Nastawa miejscowego układu współrzędnych**

.....

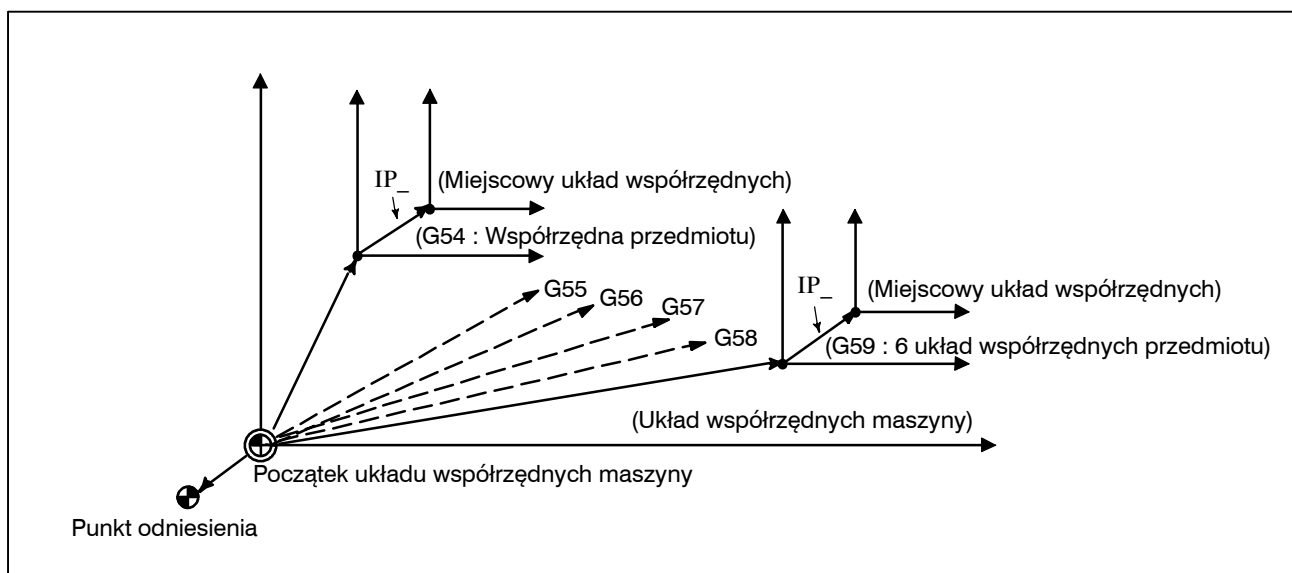
**G52 IP 0 ; Anulowanie miejscowego układu współrzędnych**

**IP \_ : Początek miejscowego układu współrzędnych**

#### Objaśnienia

Ustalając G52IP<sub>-</sub>, 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<sub>-</sub>. 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 korekcji 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.
- 6 Anulowanie miejscowego układu współrzędnych przez ręczny dojazd do punktu referencyjnego zależy od ustawienia ZCL (bit 2 parametru nr 1201).

## 7.4 WYBÓR PŁASZCZYZNY

### Objaśnienia

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.

**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.

Przy załączeniu zasilania wybierany jest G18 (płaszczyzna ZX).

Polecenie posuwu nie jest stosowane w odniesieniu do 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 rysunkowych, fazowania, promieni zaokrąglenia, wielokrotnych powtarzanych stałych cykli obróbki oraz pojedynczych cykli stałych możliwe jest tylko w płaszczyźnie ZX.  
Podanie tych funkcji dla innych płaszczyzn powoduje włączenie alarmu 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

G18 Y\_ ; Oś Y płaszczyzny ZX przemieszcza się niezależnie od płaszczyzny.

# 8

## WARTOŚĆ WSPÓŁRZĘDNYCH I WYMIAR

W niniejszym rozdziale omówiono następujące zagadnienia.

**8.1 PROGRAMOWANIE BEZWZGLĘDNE I PRZYROSTOWE  
(G90, G91)**

**8.2 KONWERSJA CAŁOWO – METRYCZNA (G20, G21)**

**8.3 PROGRAMOWANIE Z UŻYCIEM KROPKI DZIESIĘTNEJ**

**8.4 PROGRAMOWANIE PROMIENI I ŚREDNIC**

## 8.1 PROGRAMOWANIE BEZWZGLĘDNE I PRZYROSTOWE (G90, G91)

Istnieją dwa sposoby wydawania poleceń ruchu narzędzi; polecenie wymiarowania bezwzględnego oraz polecenie przyrostowe. W poleceniu bezwzględnym programuje się wartość współrzędnych w pozycji końcowej; natomiast w poleceniu przyrostowym programuje się odległość przemieszczenia samego położenia. 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

	Polecenie wymiarowania bezwzględnego	Polecenie przyrostowe
Polecenie ruchu w osi X	X	U
Polecenie ruchu w osi Z	Z	W
Polecenie ruchu w osi Y	Y	V
Polecenie ruchu w osi C	C	H

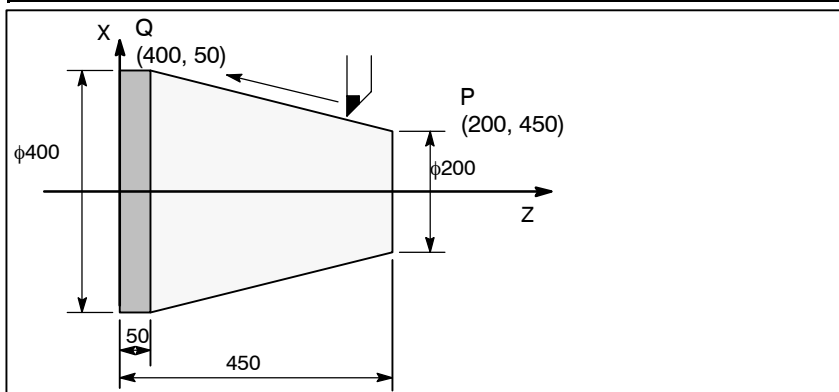
- Układ B lub C kodu G

**Polecenie bezwzględne** G90 IP<sub>z</sub> ;  
**Polecenie przyrostowe** G91 IP<sub>z</sub> ;

### 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
Polecenie wymiarowania bezwzględnego	X400.0 Z50.0 ;	G90 X400.0 Z50.0 ;
Polecenie przyrostowe	U200.0 W-400.0 ;	G91 X200.0 Z-400.0 ;



### ADNOTACJA

- 1 W jednym bloku można stosować jednocześnie polecenia programowania bezwzględnego i przyrostowego.  
W powyższym przykładzie może być zdefiniowane następujące polecenie : X400.0 W-400.0 ;
- 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 – METRYCZNA (G20, G21) Format

Za pomocą kodu G można wybrać zadawanie calowe lub metryczne.

**G20 ; Zadawanie w calach**  
**G21 ; Zadawanie w mm**

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 korekcji 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, jaka była zapisana przed wyłączeniem zasilania.

### 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 startu 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 przesunięcia. Wartości błędów 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 go 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	Programowanie z kropką dziesiętną w systemie minikalkulatora	Programowanie z kropką dziesiętną typu standardowego
X1000 Wartość polecenia bez kropki dziesiętnej	1000 mm Jednostka : mm	1 mm Jednostka : Najmniejszy przyrost zadawania (0.001 mm)
X1000.0 Wartość polecenia z kropką dziesiętną	1000 mm Jednostka : mm	1000 mm Jednostka : mm

#### OSTRZEŻENIE

W pojedynczym bloku kod G należy podać przed wprowadzeniem wartości. Położenie kropki dziesiętnej 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 kropką dziesiętną, 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 najmniejszym przyrostem zadawania jest 0.001 mm, wartość zostaje zamieniona w liczbę całkowitą 123456700. Ponieważ ta liczba całkowita ma więcej niż osiem miejsc, zostanie wydany alarm P/S nr 003.

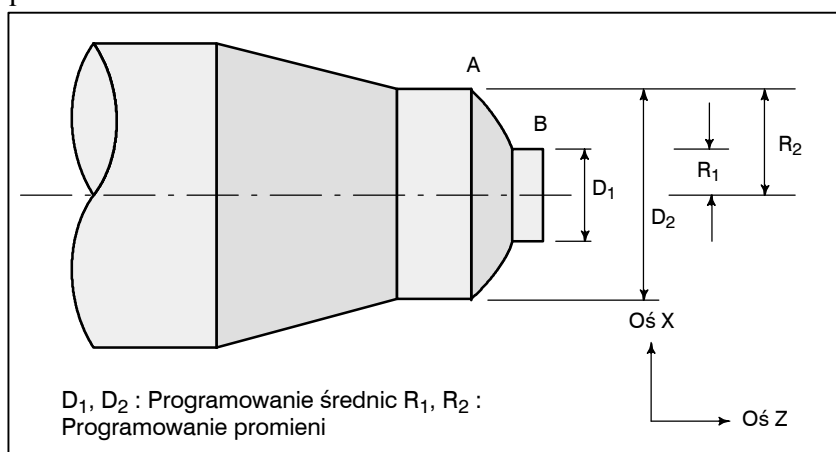
## 8.4

### PROGRAMOWANIE PROMIENI I ŚREDNIC

Ponieważ przekrój przedmiotu obrabianego w sterowaniu programowym tokarki CNC jest z reguły kolisty, istnieją dwie możliwości wymiarowania :

#### Średnica i promień

W przypadku zadawania średnicy, mówi się o programowaniu średnic a w przypadku zadawania promieni o programowaniu promieni.



#### Objaśnienia

- Uwagi dotyczące programowania średnic/promieni dla każdego polecenia

Programowanie promieni lub programowanie średnic można ustalić parametrem DIA (nr 1006#3). Podczas pracy z programowaniem średnic, należy zwrócić uwagę na warunki przedstawione w tabeli 8.4.

**Tabela 8.4 Uwagi dotyczące ustalania wartości średnicy**

Pozycja	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 korekcji narzędzia	Parametr (nr 5004#1) decyduje o wartości średnicy lub promienia
Parametry w cyklu stałym, na przykład głębokość skrawania wzdłuż osi X. (R)	Oznacza wartość promienia
Wyznaczenie promienia w interpolacji kołowej (R, I, K, itd.)	Oznacza wartość promienia
Szybkość posuwu wzdłuż osi	Definiuje zmianę promień/obr. albo promień/min.
Wyświetlenie położenia osi	Wyświetlone jako wartość średnicy



# 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 ZADAWANIE PRĘDKOŚCI WRZECIONA ZA POMOCĄ KODU A**

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 ZADAWANIE WARTOŚCI PRĘDKOŚCI WRZECIONA (POLECENIE S5 PIĘCIOCYFROWE)**

Prędkość wrzeciona można zadać bezpośrednio za pomocą adresu S, po którym występuje wartość pięciocyfrowa ( $\text{min}^{-1}$ ). Jednostka prędkości może zmieniać się zależnie od producenta maszyny. Szczegóły – patrz podręcznik producenta.

### 9.3

## STEROWANIE STAŁĄ PRĘD– KOŚCIĄ SKRAWANIA (G96, G97)

Format

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.

- Polecenie sterowania stałą prędkością skrawania

**G96 S** ○○○○○○ ;

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

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

- Polecenie zakończenia sterowania stałą prędkością skrawania

**G97 S** ○○○○○○ ;

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

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

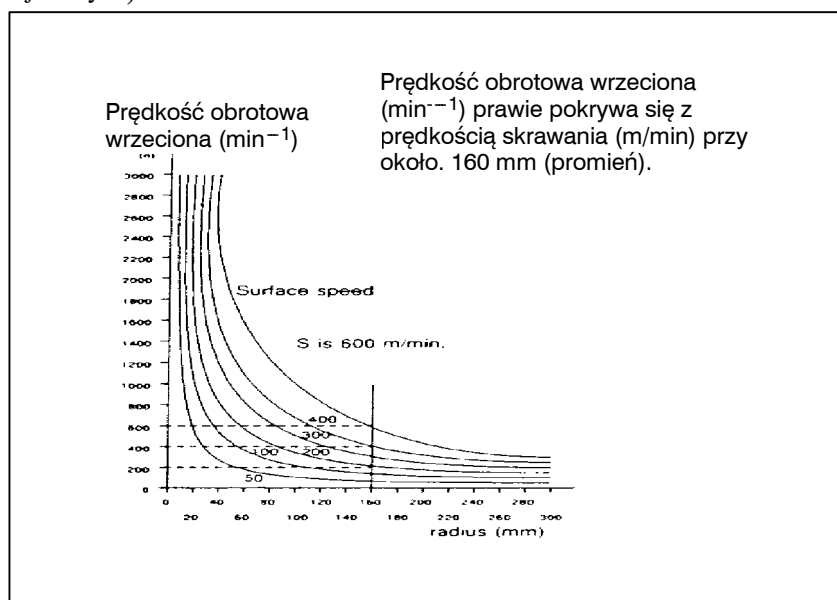
- Ograniczenie maksymalnej prędkości obrotowej

**G50 S** \_ ; Maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona ( $\text{min}^{-1}$ ) następuje po S.

## Objaśnienia

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

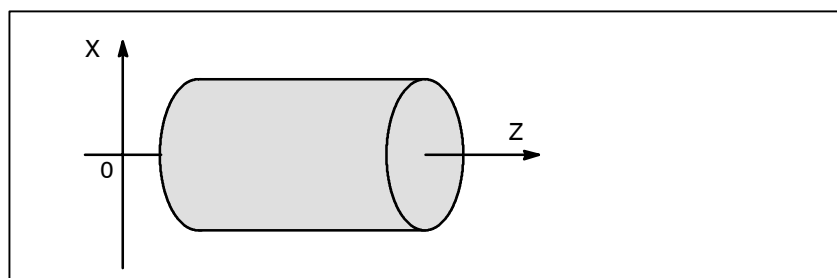
Polecenie G96 (polecenie sterowania stałą prędkością skrawania) jest modalnym kodem G. Po podaniu polecenia G96 program wchodzi w tryb sterowania stałą prędkością skrawania (tryb G96), a podane wartości S są przyjmowane za wartości szybkości skrawania. Polecenie G96 musi określać oś, wzdłuż której stosuje się sterowanie stałą prędkością skrawania. Polecenie G97 anuluje tryb G96. Gdy stosuje się sterowanie stałą prędkością skrawania, prędkość obrotowa wrzeciona przekraczająca wartość określoną w G50S<sub>1</sub>; (maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona) będzie ograniczona do maksymalnej prędkości obrotowej wrzeciona. 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

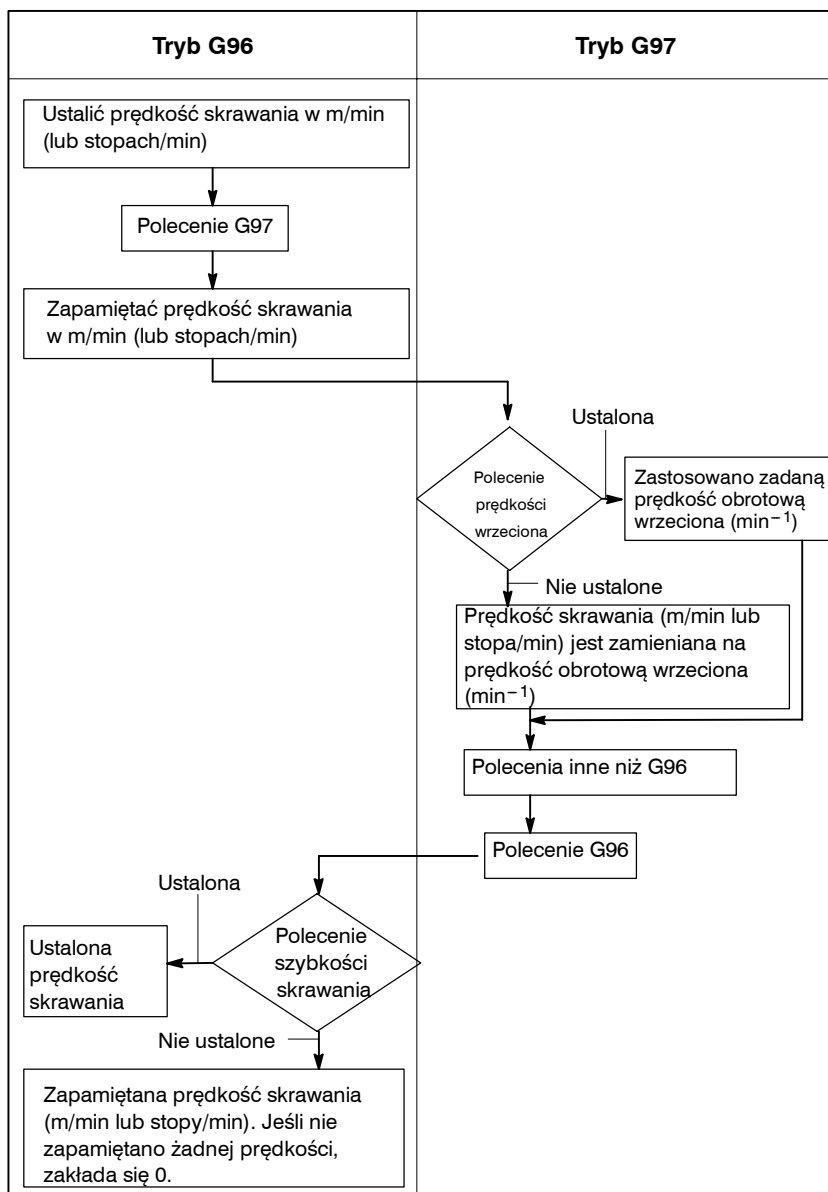
- **Ustalenie układu współrzędnych obrabianego przedmiotu w sterowaniu stałą prędkością skrawania**

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 przedmiotu w sterowaniu stałą prędkością skrawania

- **Prędkość skrawania ustalona w trybie G96**



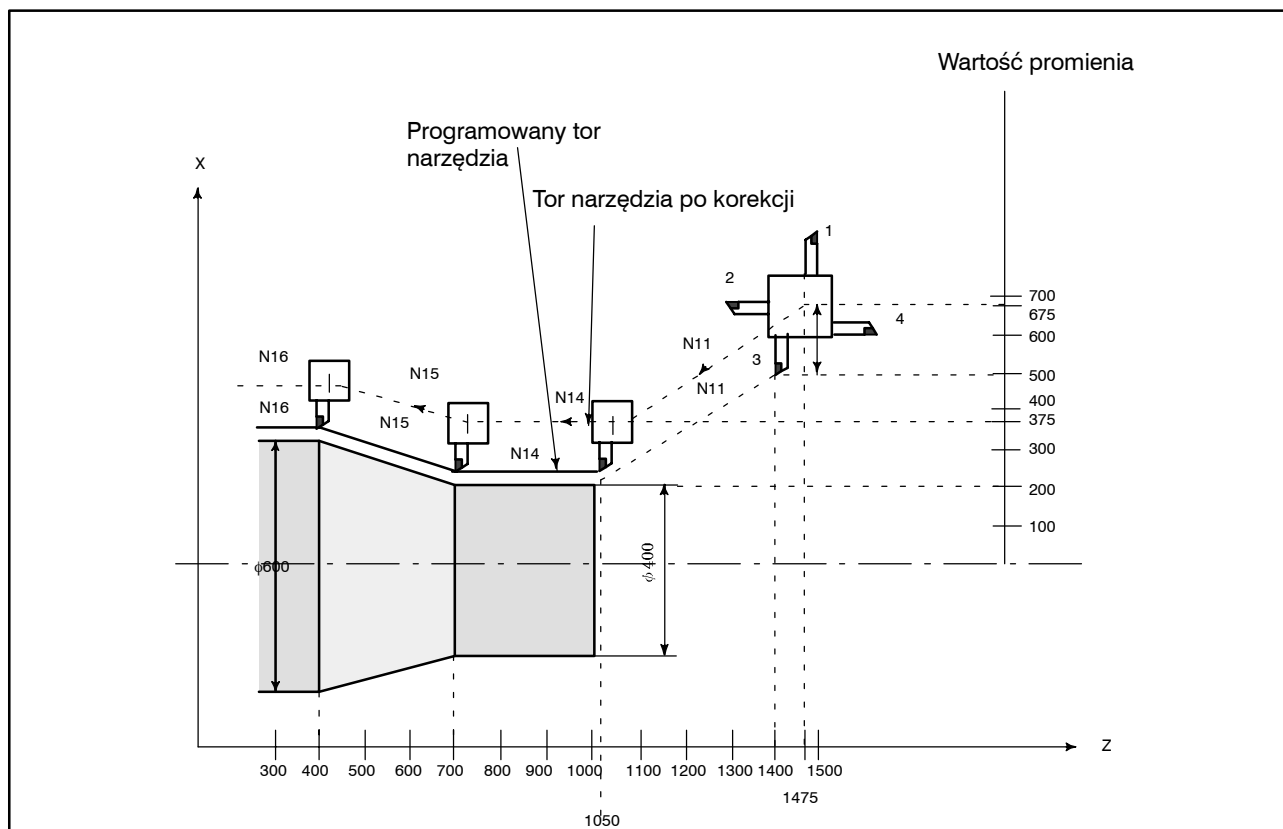
## Ograniczenia

- **Sterowanie stałą prędkością skrawania w gwintowaniu**

Sterowanie stałą prędkością obowiązuje także podczas gwintowania. Zaleca się, aby sterowanie stałą prędkością zostało zakończone za pomocą G97 przed włączeniem nacinania gwintu spiralnego płaskiego i nacinania gwintu stożkowego, ponieważ problem z reakcją serwosystemu może nie być uwzględniony po zmianie prędkości obrotowej wrzeciona.

- **Sterowanie stałą prędkością skrawania w szybkim posuwie (G00)**

W bloku szybkiego posuwu, ustalonym za pomocą G00, sterowanie stałą prędkością skrawania nie jest wykonywane przez obliczanie prędkości skrawania w czasie chwilowej zmiany położenia narzędzia, ale jest wykonywane na podstawie obliczeń pomiaru prędkości skrawania w oparciu o położenie punktu końcowego bloku szybkiego posuwu, pod warunkiem, że w czasie szybkiego posuwu skrawanie nie jest wykonywane.

**Przykład**

```
N8 G00 X1000.0Z1400.0 ;  
N9 T33;  
N11 X400.0Z1050.0;  
N12 G50S3000 ; (Oznaczenie maksymalnej prędkości obrotowej  
                wrzeciona)  
N13 G96S200 ; (Szybkość skrawania 200m/min)  
N14 G01 Z 700.0F1000 ;  
N15 X600.0Z 400.0;  
N16 Z ... ;
```

CNC oblicza prędkość obrotową wrzeciona, która jest proporcjonalna do podanej prędkości skrawania w położeniu zaprogramowanej wartości współrzędnych w osi X. Nie jest to wartość obliczona na podstawie współrzędnej osi X po korekcji, jeśli korekcja jest włączona. W punkcie końcowym N15 w powyższym przykładzie, prędkość w położeniu 600 jednostek względem średnicy (nie punktu środkowego głowicy rewolwerowej, lecz końcówki narzędzia) wynosi 200 m/min. Jeżeli wartość współrzędnych osi X jest ujemna, CNC używa wartości bezwzględnej.

## 9.4

### FUNKCJA 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 ;	<b>Włączone wykrywanie nierównomierności obrotów wrzeciona.</b>
G25 ;	<b>Wyłączone wykrywanie nierównomierności obrotów wrzeciona.</b>

**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 sprawdzana prędkość obrotowa wrzeciona.

**q** : Tolerancja (%) zadanej prędkości obrotowej wrzeciona

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

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

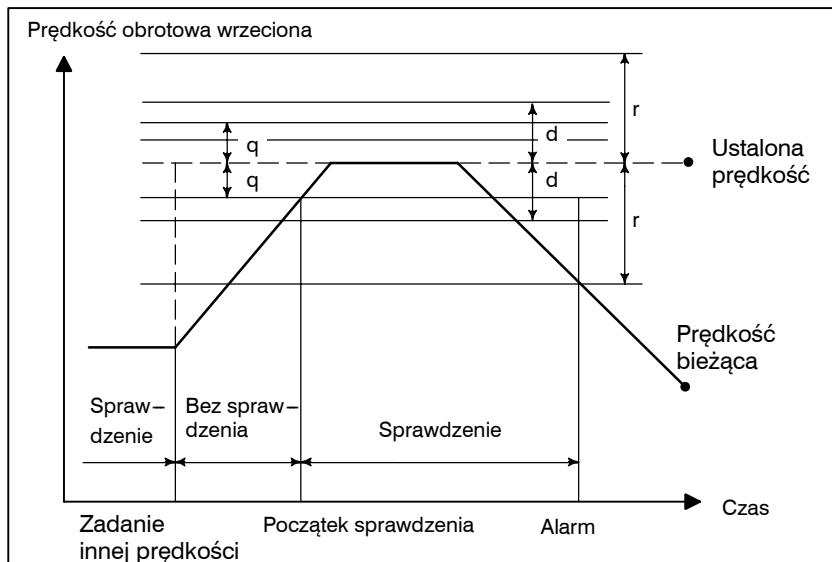
$$r = \frac{1 - \text{obroty wrzeciona w przypadku przegrzania}}{\text{zadana predkosc wrzeciona}} \times 100$$

G26 powoduje włączenie funkcji kontroli obrotów wrzeciona, a G25 kończy ją. Nawet jeśli ustalono G25, wartości p, q i r nie są kasowane.

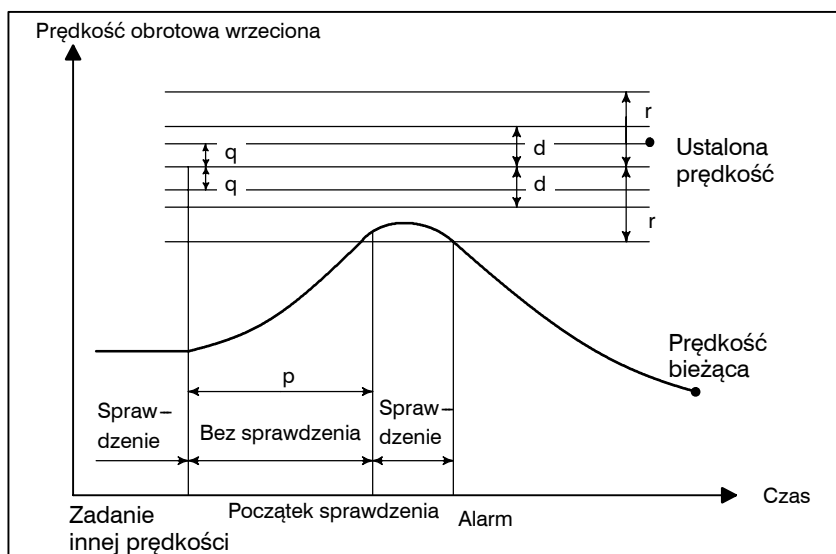
## Objaśnienia

Nierównomierności obrotów wrzeciona są wykrywane w następujący sposób:

**1. Alarm uruchamiany po osiągnięciu ustalonej prędkości obrotowej wrzeciona**



**2. Alarm uruchamiany przed osiągnięciem ustalonej prędkości obrotowej wrzeciona**



**Ustalona prędkość :**

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

**Prędkość bieżąca :**

Prędkość wykryta przy pomocy 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 alarm (ustalone w parametrze 4913)



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

**ADNOTACJA**

- 1 Jeśli alarm jest uruchamiany w przebiegu automatycznym, następuje zatrzymanie pojedynczego bloku. Alarm przeg-rzania 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  $0 \text{ min}^{-1}$ .
- 5 Wartości  $p$ ,  $q$  i  $r$  podane w bloku G26 są ustawiane w następujących parametrach. Jeśli specyfikacja  $p$ ,  $q$  lub  $r$  jest pominięta, wywoływana jest wartość ustawiona w odpowiednim parametrze  
     $p$  : Parametr nr 4914  
     $q$  : Parametr nr 4911  
     $r$  : Parametr nr 4912
- 6 Bit 0 (FLR) parametru Nr 4900 można zastosować do określenia 0.1% jako jednostki określonych wartości  $q$  i  $r$ .

## 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.

Kierunek zależy od ustawienia kodu M w parametrze nr 4960. Kierunek można ustawić przy pomocy 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

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

- **Pozycjonowanie za pomocą kodu M pod kątem częściowo ustalonym**

Po adresie M następuje liczba dwucyfrowa. Dopuszczalna jest wartość od  $M\alpha$  do  $M(\alpha+5)$ . Wartość  $\alpha$  należy ustawić uprzednio w parametrze nr 4962. Odpowiednie kąty pozycjonowania dla  $M\alpha$  do  $M(\alpha+5)$  wymienione są niżej. Wartość  $\beta$  należy ustawić uprzednio w parametrze nr 4963.

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

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 odstępie od punktu odniesienia programu (w trybie wymiarowania bezwzględnego). Można też punkt docelowy zadać za pomocą adresu H w odstępie podanym między punktem początkowym a docelowym (w trybie wymiarowania przyrostowego).

Można wprowadzić wartość numeryczną z kropką dziesiętną.

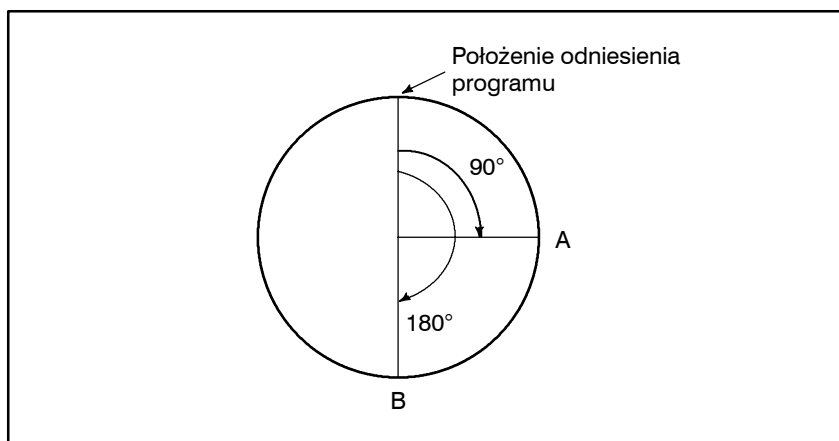
Wartość musi być podana w stopniach.

(Przykład) C35.0=C35 stopni

- **Położenie odniesienia programu**

Zakłada się, że położenie, względem którego orientowane jest wrzeciono, jest położeniem odniesienia programu. Położenie punktu odniesienia programu może być zmienione przez nastawienie układu współrzędnych (G50) lub przez automatyczne sporządzenie układu współrzędnych.

- **Szybkość posuwu dla pozycjonowania**



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	G90C180.0;
Polecenie przyrostowe	Ustalenie odległości od punktu startu do punktu docelowego.	H	H90.0 ;	G91,C	G90C90.0 ;

- **Szybkość posuwu w czasie pozycjonowania**

Szybkość posuwu podczas pozycjonowania równa się prędkości szybkiego posuwu określonej w parametrze nr 1420. Wykonywane jest liniowe przyspieszenie/opóźnienie.

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 zawsze być nastawiony, nawet wtedy, gdy nie wykonuje się pozycjonowania przy średnio ustalonym kącie określonym w kodzie M. Jeśli parametr nie jest podany, kody M od M00 do M05 nie funkcjonują poprawnie.

#### **ADNOTACJA**

- 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 obie funkcje są aktywne, funkcja pozycjonowania wrzeciona ma pierwszeństwo.
- 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

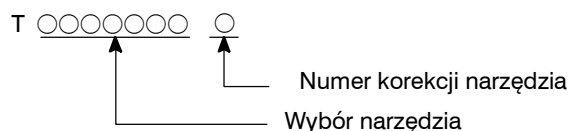
Podanie po adresie T wartości numerycznej 2 lub 4 cyfrowej powoduje przesłanie do obrabiarki sygnału kodu i sygnału strobującego. Są one wykorzystywane głównie do wybierania narzędzi w maszynie.

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:

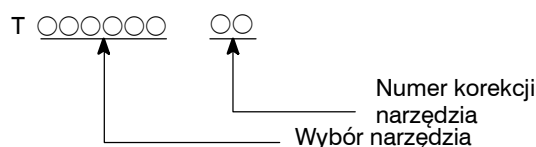
1. Jednoczesne wykonanie polecenia przesuwu i poleceń funkcji T.
2. Wykonanie poleceń funkcji T po zakończeniu realizacji polecenia przesunięcia.

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

1. Ostatnia cyfra kodu T oznacza numer korekcji narzędzia.



2. Ostatnie dwie cyfry kodu G oznaczają numer korekcji narzędzia.



### Objaśnienia

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

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; (Wybierz narzędzie nr 3 i wartość korekcji nr 13)

N3X400Z1050;

W niektórych maszynach używa się wartości 1–cyfrowej do określenia wyboru narzędzia.

## 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) }
P____ L____;	Narzędzia są wybierane z (1) do (2) do ... do (n).
T____;	
T____;	
⋮	
G11;	Dane dla następnej grupy
M02(M30);	Koniec danych nastawiania okresów trwałości narzędzia Koniec programu

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

## Objaśnienia

- **Ustalanie poprzez określenie czasu lub liczby wykorzystania narzędzia**

Trwałość narzędzi jest definiowana albo czasem użytkowania (w minutach) albo częstością użycia, co zależy od ustawienia w parametrze nr 6800#2(LTM).

Trwałość narzędzi może być definiowana do 4300 minut (jako czas użytkowania) lub do 9999 jednostek (jako częstość użycia).

- **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 6800#0,#1 (każde GS1 i GS2).

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

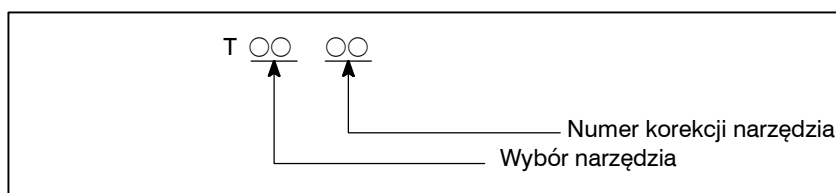
GS2 (Nr 6800#1)	GS1 (Nr 6800#0)	Dopuszczalna liczba grup i narzędzi bez funkcji opcjonalnej 128 par narzędzi	
		Liczba grup	Liczba narzędzi
0	0	16	16
0	1	32	8
1	0	64	4
1	1	16	16

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: Do 16 grup z 16 narzędziami w każdej grupie, należy ustawić GS1 = 0 i GS2 = 0. Dla 32 grup z 8 narzędziami w każdej grupie, należy ustawić GS1 = 0 i GS2 = 1. Jeśli w celu zmiany kombinacji zmieniono parametr, wykonywany jest program ze starą kombinacją grupy narzędziowej ustawioną w CNC. 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**

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

**Objaśnienia**

Numery grup podane w P nie muszą być kolejne. Nie muszą być też przypisane do wszystkich grup. Przy korzystaniu z dwóch lub więcej numerów korekcji 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>Jeśli grupa ta jest w jednym procesie podana trzy razy, to numery korekcji są wybierane w następującej kolejności:</p> <p>(2) Narzędzia (1): 01→05→08</p> <p>(3) Narzędzia (2): 06→03→02→09</p> <p>Narzędzia (3): 04→09</p>

## 10.2.2

### Określanie trwałości

#### narzędzia

#### Objaśnienia

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

Między TΔΔ99 (ΔΔ=numer grupy narzędziowej) i TΔΔ88 w programie obróbki czas, w którym narzędzie jest używane w trybie obróbki, będzie ujmowany w interwałach czterosekundowych. 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 służą do określenia grup narzędziowych, jak pokazano poniżej:

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

#### Objaśnienia

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

# 11

## FUNKCJA POMOCNICZA

Istnieją dwa rodzaje funkcji pomocniczych; funkcje pomocnicze (kod M) określająca start wrzeciona, zatrzymanie wrzeciona, zakończenie programu itd. 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)

#### Objaśnienia

- **M02,M03**  
(Koniec programu)
- **M00**  
(Zatrzymanie programu)
- **M01**  
(Zatrzymanie warunkowe)
- **M98**  
(Wywołanie podprogramu)
- **M99**  
(Koniec podprogramu)
- **M198**  
(Wywołanie podprogramu)

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). W celu uzyskania dalszych szczegółów zobacz odpowiedni podręcznik wydany przez producenta maszyny.

Następujące kody M mają specjalne znaczenie.

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.

Po wykonaniu bloku zawierającego M00 zatrzymywane jest wykonywanie przebiegu automatycznego. Po zakończeniu programu wszystkie obecne informacje modalne pozostaną bez zmian. Operacja automatyczna może być uruchomiona ponownie w drodze włączenia operacji cyklicznej. Działania szczegółowe różni się zależnie od producenta maszyny.

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.

Kod ten jest używany do wywołania podprogramu. Sygnał kodu i sygnał strobulujący nie są wysyłane. Informacje szczegółowe można znaleźć w części II-13.3.

Kod ten oznacza koniec podprogramu. Wykonanie M99 powoduje przekazanie sterowania do programu głównego. Sygnał kodu i sygnał strobulujący nie są wysyłane. Informacje szczegółowe można znaleźć w podprogramie w części II-13.3.

Kod ten jest używany do wywołania podprogramu pliku w zewnętrznej funkcji 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. Można definiować do trzech kodów M w pojedynczym bloku jeśli bit 7 (M3B) parametru nr 3404 ustawiony jest na 1.

Do trzech kodów M zdefiniowanych w pojedynczym bloku są wydawane jednocześnie 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.

Niektórych kodów M, innych niż M00, M01, M02, M30, M98, M99 i M198 nie można podać razem z innymi kodami M; każdy z tych kodów M musi być podany w pojedynczym bloku.

Wśród tych kodów M znajdują się takie kody, które poza przesyłaniem kodów M do maszyny zadają wykonanie w CNC operacji wewnętrznych. Kody te są kodami M, służącymi do wywołania programów o numerach 9001 do 9009 i kodami M, wyłączającymi odczytywanie z wyprzedzeniem (wczytywanie do pamięci pośredniej) kolejnych bloków. W jednym bloku można podać wiele kodów M, które powodują, że CNC tylko wysyła same kody M (bez wykonywania operacji wewnętrznych).

### Przykłady

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

### 11.3

## DRUGA FUNKCJA POMOCNICZA (KODY B)

Indeksowanie stołu 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 kropkę dziesiętną.

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 kropkę dziesiętną.

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 kropkę dziesiętną.

Polecenie    Wartość wyjściowa

Jeśli AUX ma wartość 1: B1    10000

Jeśli AUX ma wartość 0: B1    1000

### Ograniczenia

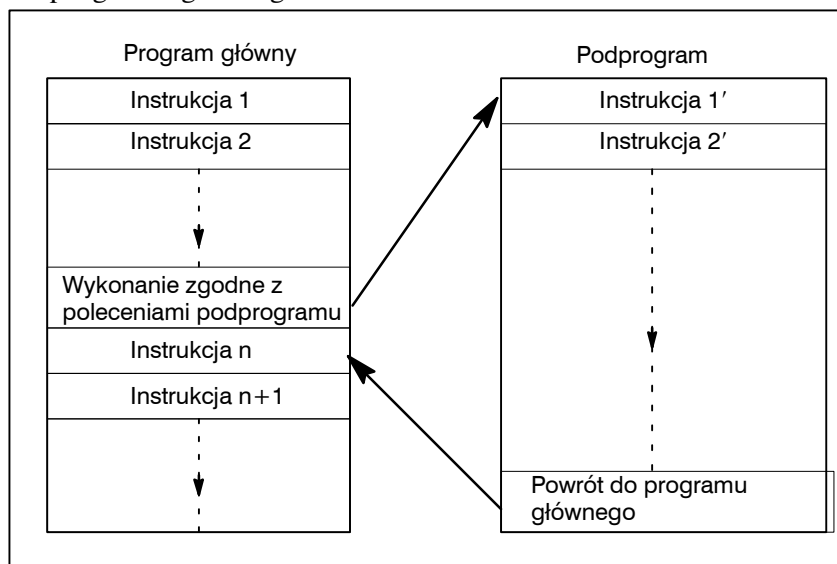
Jeśli jest stosowana ta funkcja, to adres B, ustalający oś posuwu, jest nieaktywny.

# 12 STRUKTURA PROGRAMU

## Informacje 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 może być zachowanych do 200 programów głównych i podprogramów. Program główny można wybrać spośród programów zapisanych w pamięci, w celu sterowania pracą maszyny. Szczegóły dot. procedur rejestrowania i selekcji programów patrz rozdział III-9 i III-10.

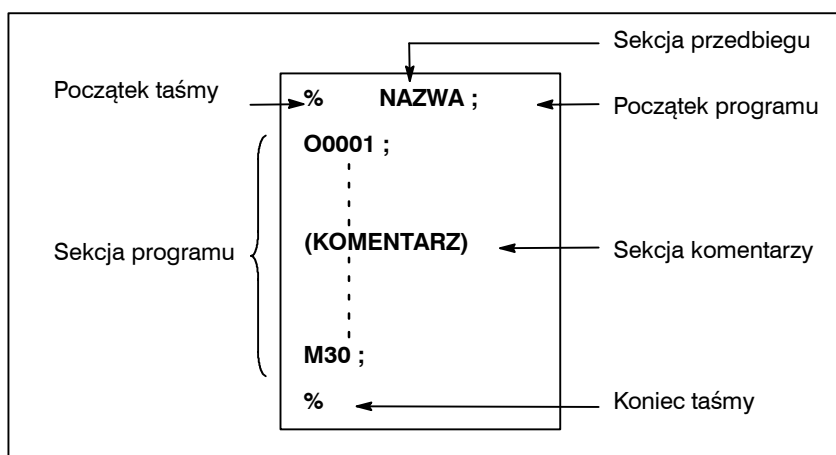


- **Składniki programu**

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.

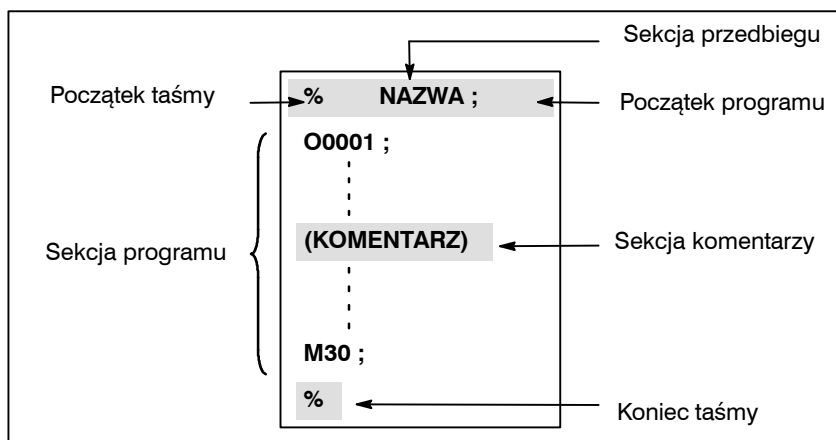
**Sekcja programu    Konfiguracja sekcji programu**

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

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 Konfiguracja programu

### Objaśnienia

- **Początek taśmy**

Początek taśmy oznacza początek pliku, zawierającego programy CNC. Znacznik nie jest wymagany, jeśli programy wprowadzono za pomocą programatora SYSTEM P lub komputera osobistego. Znacznik nie jest wyświetlany na ekranie programu. 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 WE/WY, sekcje przedbiegu są pomijane dzięki działaniu funkcji pomijania etykiet.

Sekcja przedbiegu zawiera zazwyczaj informacje takie, jak nagłówek pliku. Po pominięciu sekcji przedbiegu nie jest wykonywana nawet kontrola parzystości TV. W związku z tym w sekcji przedbiegu mogą znajdować się dowolne kody, z wyjątkiem kodu 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. Użytkownik może wprowadzić deklaracje, komentarz, wskazówki dla operatora itp. Nie ma ograniczenia długości sekcji komentarza.

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

Nazwa	Kod ISO	Kod EIA	Sposób zapisu w niniejszej instrukcji	Znaczenie
Sterowanie wył.	(	2-4-5	(	Początek sekcji komentarza
Sterowanie wł.	)	2-4-7	)	Koniec sekcji komentarza

Po wczytaniu programu do pamięci w celu wykonania operacji pamięciowych, sekcje komentarza, jeśli są, są ignorowane, ale też są wczytywane do pamięci. Trzeba zauważyć, że kody inne, niż podane w tabeli kodów w załączniku 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 W komentarzu nie można zastosować kodu EOB.

- **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.

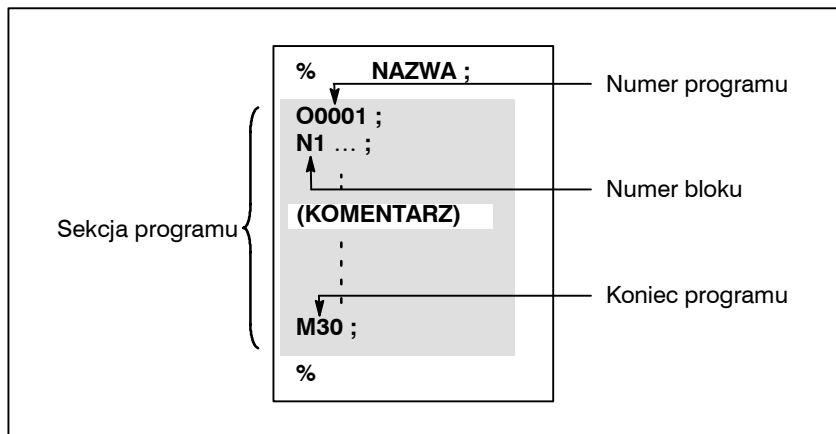
Jeśli podjęto próbę wykonania %, kiedy na końcu programu nie znajduje się M02 lub M03, włączy się alarm P/S (nr 5010).

**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 kodzie ISO można stosować dwukropek ( : ) zamiast O.

Jeśli na początku programu nie podano żadnego numeru, to numer sekwencji (N....), znajdujący się na początku programu, jest traktowany jako jego numer. Jeśli jest stosowany pięciocyfrowy numer bloku, to pierwsze cztery cyfry są rejestrowane jako numer programu. Jeżeli wszystkie cztery pierwsze cyfry są zerami, to jako numer programu jest rejestrowany numer zarejestrowany poprzednio, powiększony o jeden. Trzeba jednak pamiętać, że jako numer programu nie można zastosować N0.

Jeśli na początku programu nie występuje numer programu ani numer bloku, to numer programu musi być 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 stołu indeksującego.).

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

**Rys. 12.2 (b) Blok i numer bloku (przykład)**

#### **ADNOTACJA**

Nie można korzystać z N0 z powodu zgodności plików z innymi systemami CNC.

Nie można stosować zerowego numeru programu. Zera nie można stosować w numerze bloku, uznawanym za numer programu.

- **Kontrola TV (pionowa kontrola parzystości 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 cudzysłówy “(” 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 + liczba (przykład : X-1000)**

Jedna z liter (A do Z) używana jest jako adres. Adres definiuje znaczenie liczby, która występuje po adresie. 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 ( <sup>1</sup> )	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 stołu, 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 kodzie ISO można stosować także dwukropek ( : ) jako adres dla numeru programu.

N_	G_	X_ Z_	F_	S_	T_	M_ ;
Numer bloku	Funkcja wstępna	Polecenie wymiaru	Funkcja posuwu	Funkcja prędkości obrotowej 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 wartości graniczne ze strony CNC, które są zupełnie różne od wartości granicznych ze strony obrabiarki. Na przykład CNC umożliwia przemieszczenie narzędzia wzdłuż osi X o odległość 100 metrów (w zadawaniu w milimetrach).

Dla niektórych maszyn odległość przemieszczenia wzdłuż osi X może być ograniczona do 2 metrów.

Podobnie, CNC może sterować szybkością posuwu skrawania do 240 m/min, ale obrabiarka może nie zezwolić na szybkość większą niż 3 m/min. Podczas opracowywania programu użytkownik powinien dokładnie przeczytać podręczniki obrabiarki, jak również ten podręcznik, aby zapoznać się z ograniczenia i programowania.

**Tabela 12.2(c) Najważniejsze adresy i zakresy wartości poleceń**

Funkcja		Adres	Zadawanie w milimetrach	Zadawanie w calach
Numer programu		O ( <sup>1</sup> )	1 – 9999	1 – 9999
Numer bloku		N	1 – 99999	1 – 99999
Funkcja wstępna		G	0 – 99	0 – 99
Pole – cenie wymiaru	System przyrostowy (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
	System przyrostowy (IS – C)		– 9999.9999 do + 9999.9999	– 999.99999 do + 999.99999
Posuw na minutę	System przyrostowy (IS – B)	F	1 do 240000 mm/min	0.01 do 9600.00 cal/min
	System przyrostowy (IS – C)		1 do 100000 mm/min	0.01 do 4000.00 cal/min
Posuw na obrót		F	0.01 do 500.00 mm/obr	0.0001 do 9.9999 cal/obr
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	System przyrostowy (IS – B)	P, X, U	0 do 99999.999s	0 do 99999.999s
	System przyrostowy (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 dwukropkę (:).



- **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;

Funkcja jest ignorowana, gdy programy ładuje się do pamięci. 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 włączniku wyłączonym.

- **Koniec programu**

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

**Tabela 12.2(d) Kody końca 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 kod opcjonalnego pominięcia bloku, taki jak /M02 ; , /M30 ; lub /M99 ; nie uważa się za koniec programu, jeśli opcjonalny przełącznik pominięcia bloku na pulpicie obsługi maszyny jest włączony.  
(Patrz pozycja “Opcjonalne pominięcie bloku”.)

## 12.3 PODPROGRAM (M98, M99)

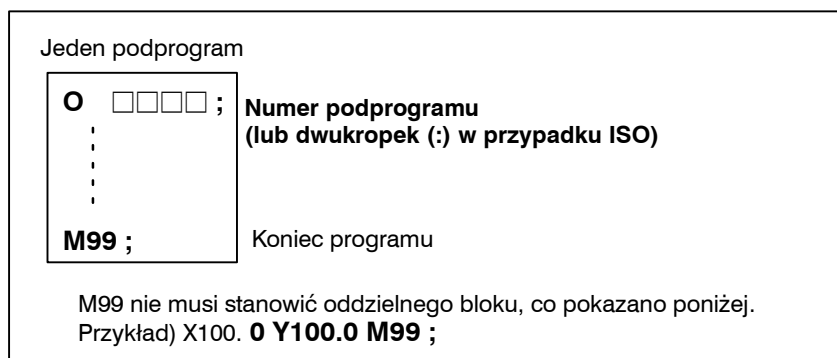
Jeśli w programie znajduje się ustalona kolejność poleceń lub zestaw poleceń, które są często powtarzane, to sekwencję taką można zapisać w pamięci jako podprogram w celu uproszczenia treści programu głównego.

Podprogram można wywołać z programu głównego.

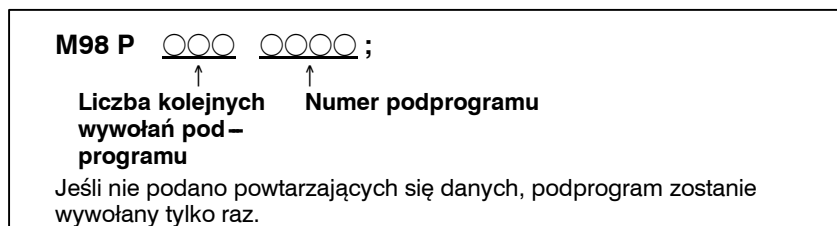
Wywołany podprogram może wywoływać następne podprogramy.

### Format

#### • Struktura podprogramu

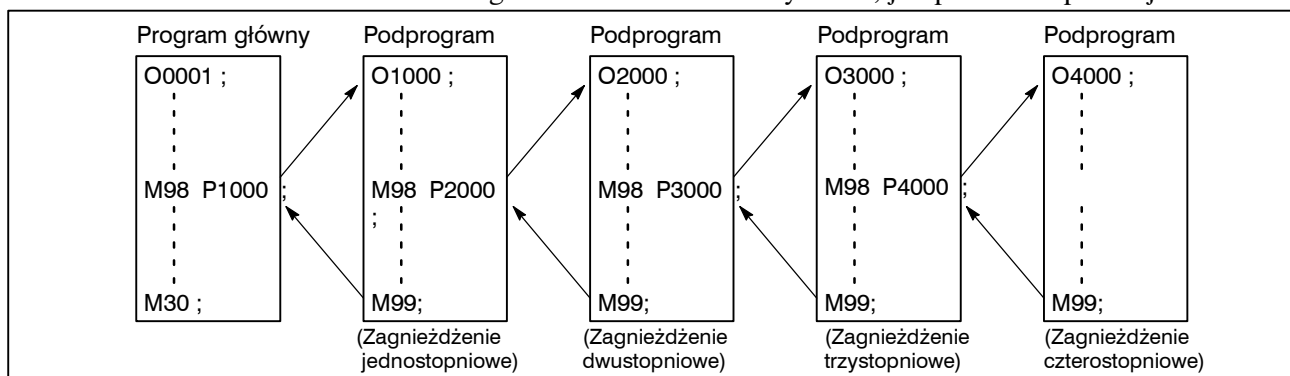


#### • Wywołanie podprogramu (M98)



### 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.

**Element odniesienia**

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 podprogramu, ustalonego za pomocą adresu P, zostanie włączony alarm P/S (nr 078).

**Przykłady**☆ **M98 P51002 ;**

To polecenie definiuje "Pięciokrotne następujące po sobie wywołanie podprogramu (nr 1002)." Polecenie wywołania podprogramu (M98P\_) może być definiowane w tym samym bloku co polecenie ruchu.

☆ **X1000.0 M98 P1200 ;**

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

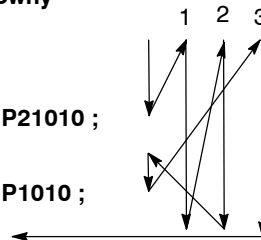
## ☆ Kolejność wykonywania podprogramów wywołanych z programu głównego

**Program główny**

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

**Podprogram**

O1010 ;  
N1020 ;  
N1030 ;  
N1040 ;  
N1050 ;  
N1060M99 ;



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**

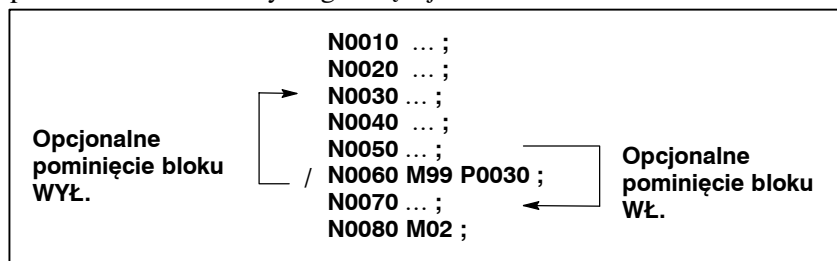
O0010 ... ;  
N1020 ... ;  
N1030 ... ;  
N1040 ... ;  
N1050 ... ;  
N1060 M99 P0060 ;

- **Korzystanie z M99 w programie głównym**

Jeśli w programie głównym wykonano M99, to sterowanie zostanie przekazane do początku programu głównego. Na przykład: M99 można wykonać umieszczając /M99 ; w odpowiednim miejscu w programie głównym i wyłączając funkcję opcjonalnego pominięcia bloku podczas wykonywania programu głównego. Po wykonaniu M99 sterowanie powraca do początku programu głównego, skąd wykonanie jest powtarzane od nagłówka programu głównego.

Wykonanie powtarza się, kiedy opcjonalna funkcja pominięcia bloku jest wyłączona. Jeśli funkcja opcjonalnego pominięcia bloku jest włączona, blok /M99 ; będzie pominięty. Sterowanie zostanie przekazane do następnego bloku i program będzie dalej wykonywany.

Jeśli zadano /M99P $\underline{n}$  ; sterowanie nie powraca do początku programu głównego, lecz do bloku o numerze n. W takim przypadku powrót do bloku n wymaga więcej czasu.

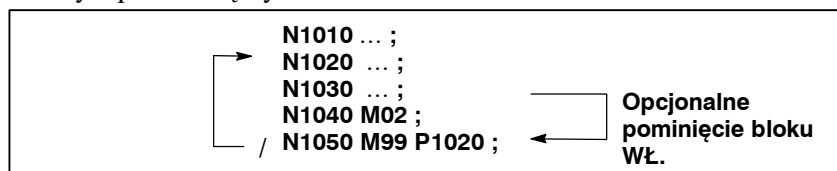


- **Korzystanie tylko z podprogramu**

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

(Informacje o operacji poszukiwania podano w rozdziale 9.3 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 M99P $\underline{n}$ , to sterowanie powróci do bloku o numerze n w podprogramie. W celu zakończenia tego programu, blok zawierający /M02 ; lub /M30 ; należy umieścić w odpowiednim miejscu i opcjonalny przełącznik bloku musi być wyłączony. przełącznik ten należy wpięrow włączyć.



# 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 WIERCENIE W STAŁYM CYKLU OBRÓBKİ (G80 – G89)**
- 13.4 STAŁY CYKL SZLIFOWANIA (DLA SZLIFIERKI)**
- 13.5 FAZOWANIE I PROMIEŃ ZAOKRĄGLENIA**
- 13.6 ODBICIE LUSTRZANE DLA PODWÓJNEJ GŁOWICY  
REWOLWEROWEJ (G68, G69)**
- 13.7 BEZPOŚREDNIE PROGRAMOWANIE WYMIARÓ  
RYSUNKOWYCH**
- 13.8 GWINTOWANIE SZTYWNE**

### ADNOTACJA

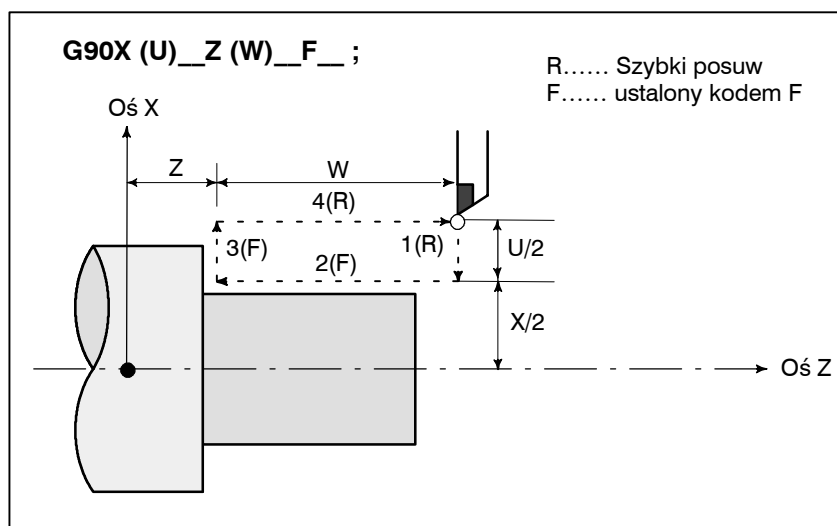
W schematach objaśniających przedstawionych w tym rozdziale wykorzystano programowanie średnic w osi X. W przypadku programowania promieni, należy zamienić U/2 na U i X/2 na X.

## 13.1 STAŁY CYKL OBRÓBK (G90, G92, G94)

Do dyspozycji stoją trzy stałe cykle : 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

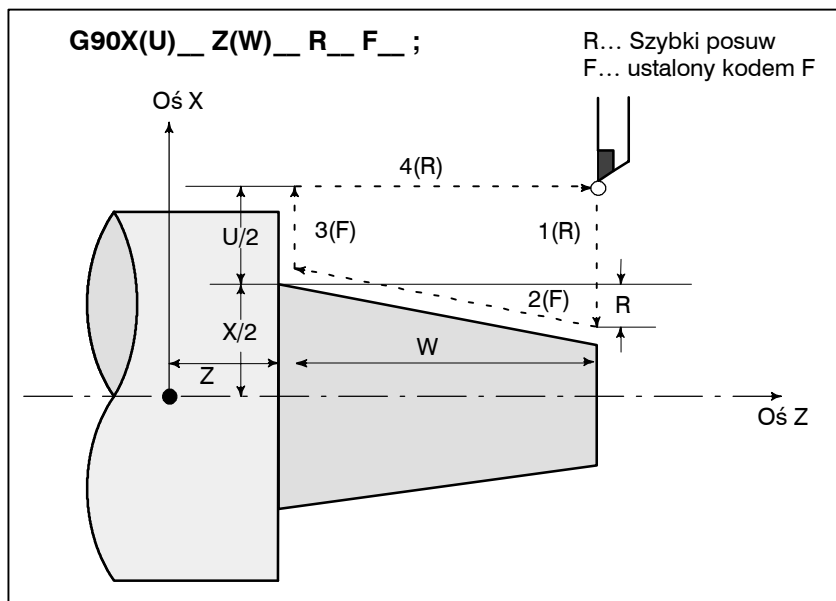


Rys. 13.1.1(a) Cykl skrawania cylindrycznego

W programowaniu przyrostowym znaki liczb po adresach U i W zależą od kierunku ruchu torów 1 i 2. W cyklu z rys. 13.1.1 (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

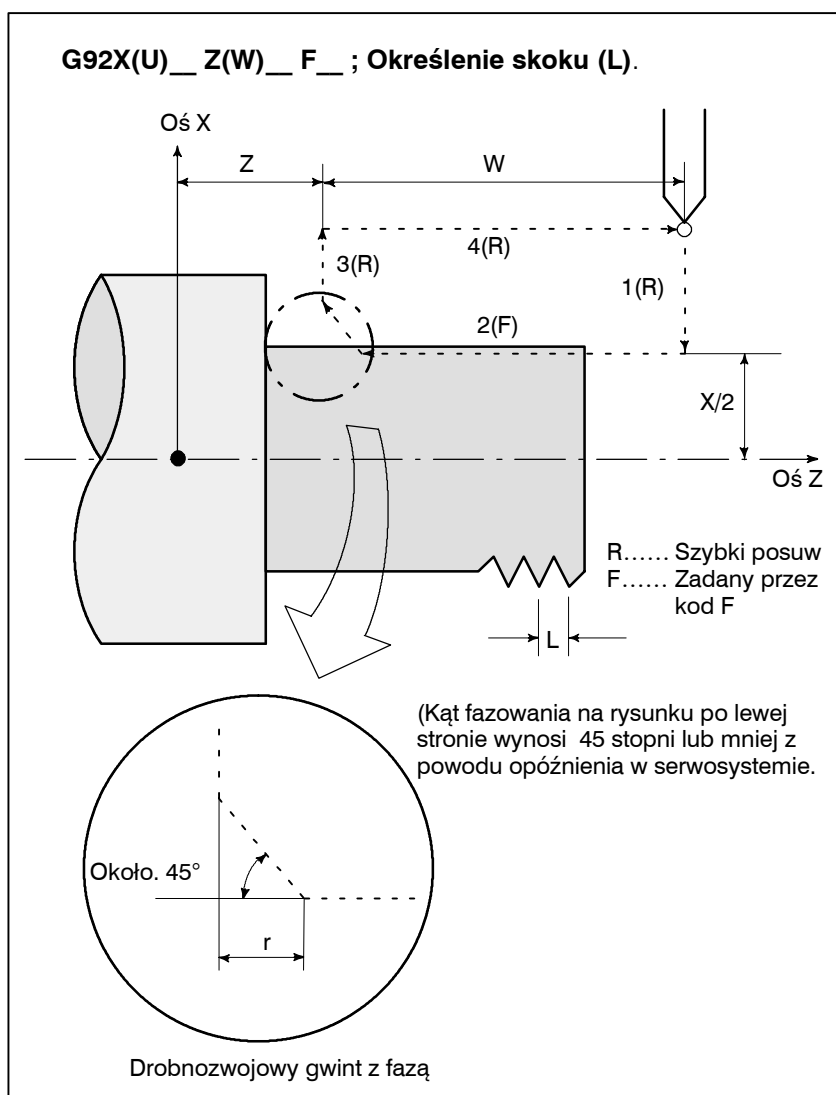
- **Znaki liczb podanych w cyklu skrawania stożkowego**

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 \frac{ U }{2}$	4. $U > 0, W < 0, R < 0$ przy $ R  \leq \frac{ U }{2}$



## 13.1.2

Cykl nacinania gwintów  
(G92)

Rys. 13.1.2(a) Skrawanie gwintu walcowego

W programowaniu przyrostowym znaki liczb następujących po adresach U i W zależą od kierunku torów 1 i 2. To znaczy, jeśli kierunek toru 1 przebiega w ujemnym kierunku wzdłuż osi X, wartość U jest ujemna.

Przedział skoku gwintu, ograniczenie prędkości obrotowej wrzeciona, itp. są takie same, jak w przypadku G32 (obróbka gwintu). Fazowanie gwintów może być wykonane w omawianym cyklu nacinania gwintów. Sygnał z obrabiarki rozpoczyna fazowanie gwintów. Odstęp fazowania jest ustalony parametrem (nr 5130) w zakresie od 0,1L do 12,7L co 0,1L. (W wyrażeniu powyżej L jest skokiem gwintu.)

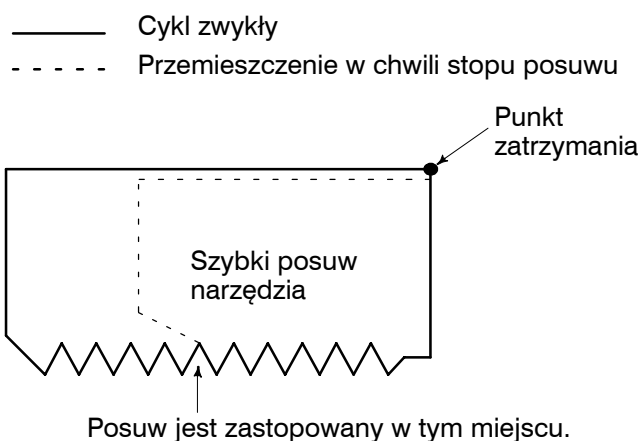
W trybie bloku pojedynczego przebiegi 1, 2, 3 i 4 są wykonywane po jednokrotnym przyciśnięciu klawisza startu cyklu.

### OSTRZEŻENIE

Uwagi dotyczące gwintowania są takie same, jak w przypadku gwintowania G32. Jednakże stop przez zatrzymanie posuwu jest następujący; Stop po zakończeniu toru 3 cyklu nacinania gwintów.

### OSTROŻNIE

Narzędzie podczas fazowania zostaje cofnięte i wraca do punktu początkowego na osi X i następnie na osi Z, jeśli podczas obróbki gwintu (ruch 2) nastąpi zmiana do stanu stopu posuwu.



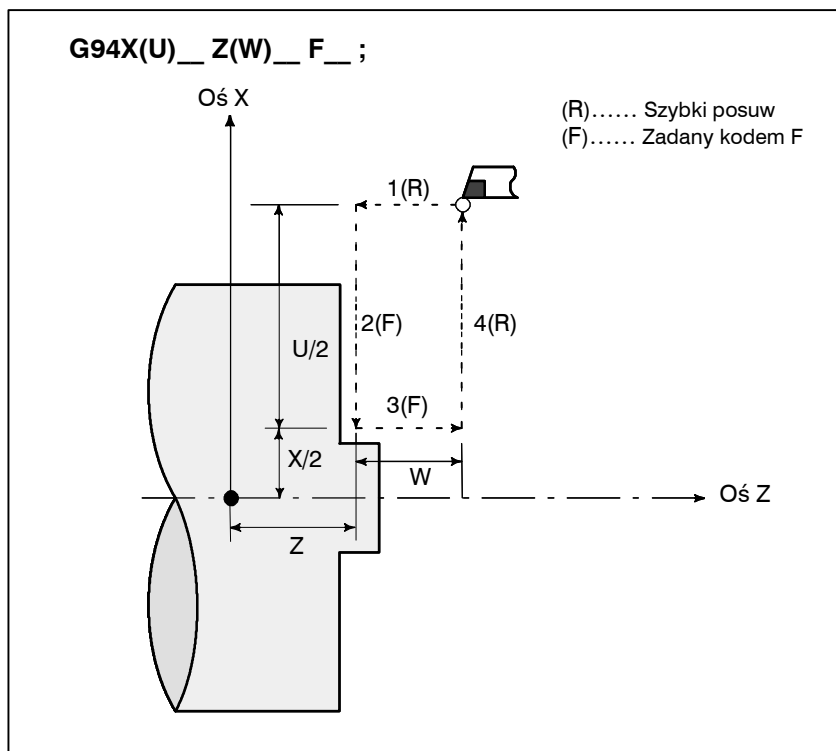
W czasie ponownej obróbki nie można wykonać kolejnego stopu posuwu. Wielkość fazowania jest taka sama, jak w punkcie docelowym.



### 13.1.3

#### Cykl toczenia czołowego (G94)

- Cykl skrawania  
czołowego

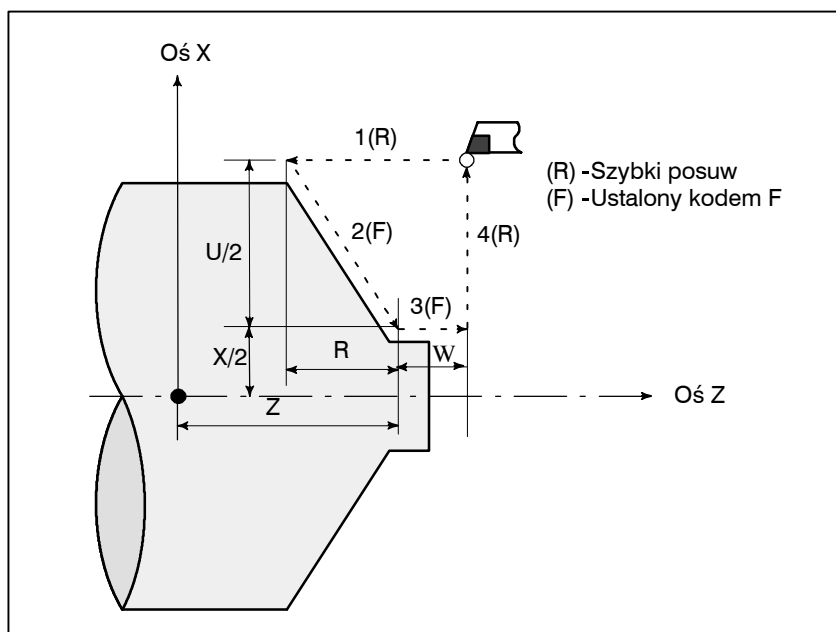


Rys. 13.1.3 (a) Cykl skrawania czołowego

W programowaniu przyrostowym znaki liczb następujących po adresach U i W zależą od kierunku torów 1 i 2. To znaczy, jeśli kierunek toru przebiega w ujemnym kierunku wzdłuż osi Z, 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:

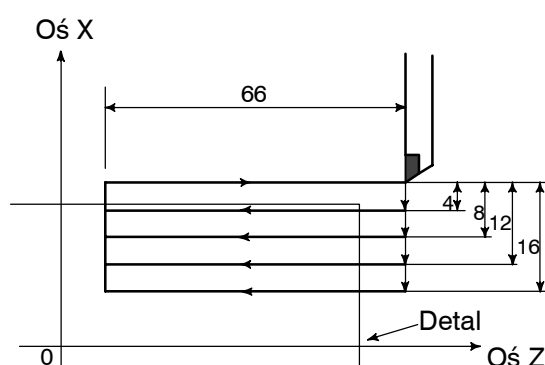
1. $U < 0, W < 0, R < 0$	2. $U > 0, W < 0, R < 0$
3. $U < 0, W < 0, R > 0$ przy $ R  \leq  W $	4. $U > 0, W < 0, R < 0$ przy $ R  \leq  W $

**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)

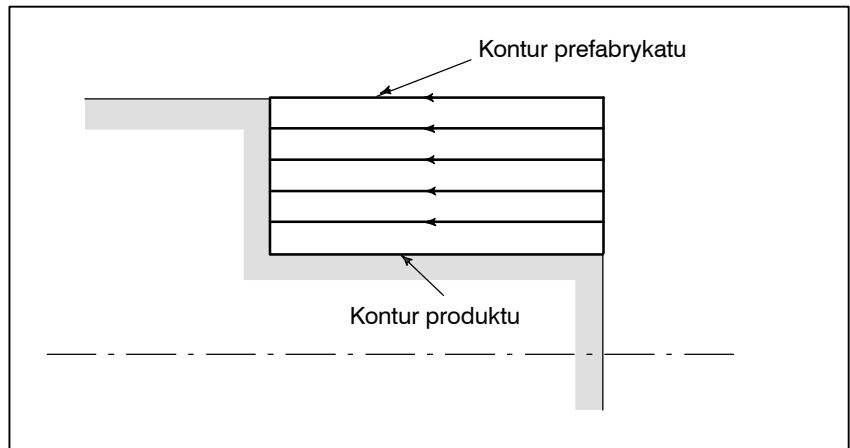
```
N003 T0101 ;
:
:
N010 G90 X20.0 Z10.0 F0.2 ;
N011 G00 T0202 ;
N012 G90 X20.5 Z10.0 ;
```

### 13.1.4

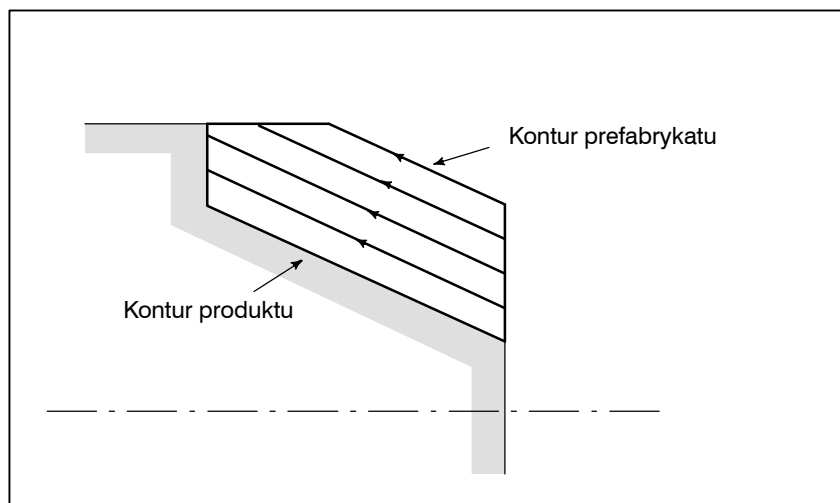
#### Jak korzystać ze stałych cykli obróbki (G90, G92, G94)

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

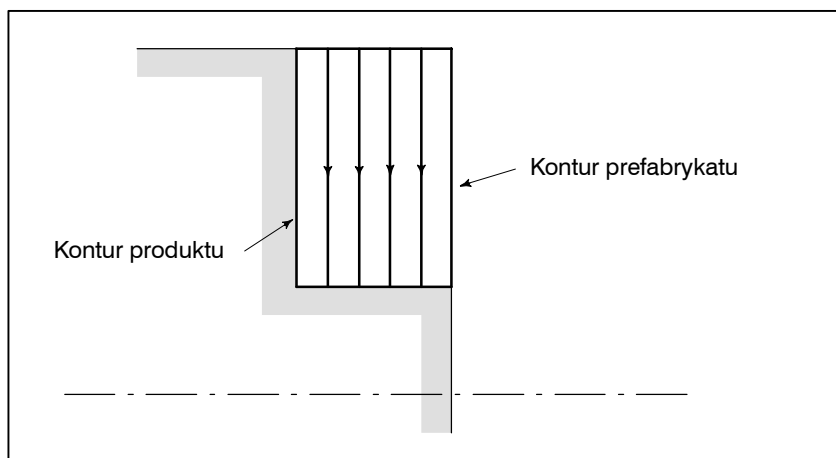
- Cykl skrawania cylindrycznego (G90)



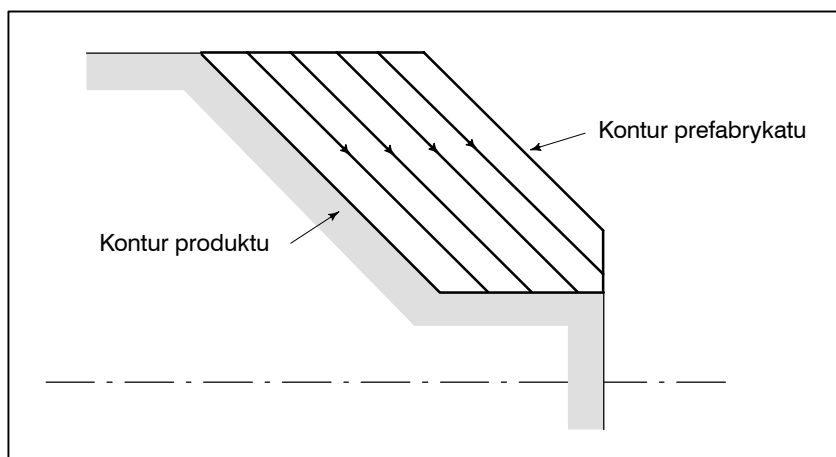
- Cykl skrawania stożkowego (G90)



- **Cykl skrawania  
czołowego (G94)**



- **Cykl frezowania  
osiowego (G94)**





## 13.2 CYKL WIELOKROT- NYCH POWTÓRZEŃ (G70 – G76)

Istnieje cały szereg zdefiniowanych wstępnie cykli stałych ułatwiających programowanie. Na przykład, dane o kształcie końcowym detalu 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

Istnieją dwa typy usuwania nadatku materiału przy toczeniu: Typ I i II.

Jeśli w programie podany jest gotowy kontur od A do A' i do B, będzie usunięty zadany obszar  $\Delta d$  (głębokość skrawania), przy czym nadatek dla obróbki wykańczającej  $\Delta u/2$  i  $\Delta w$  pozostanie.

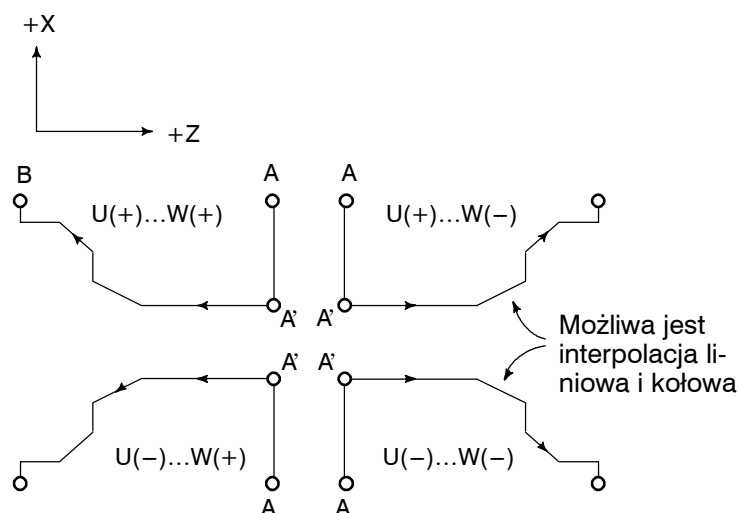


**Rys. 13.2.1 (a) Tor skrawania podczas usuwania nadatku materiału przy toczeniu (Typ I)**

**ADNOTACJA**

- 1 O ile  $\Delta d$  i  $\Delta u$  zostaną ustalone poprzez adres U, ich znaczenie będzie zależne od w adresach 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 sterowanie stałą prędkością skrawania jest aktywne, polecenia G96 lub G97 zadane w poleceniu przesunięcia między punktami A i B są nieskuteczne. Zamiast tego skuteczne jest polecenie w bloku G71 lub w bloku poprzednim.

Rozważane są następujące cztery wzorce skrawania. Wszystkie te cykle skrawania są wykonywane równolegle do osi Z a znaki liczbowe dla  $\Delta u$  i  $\Delta w$  są następujące:



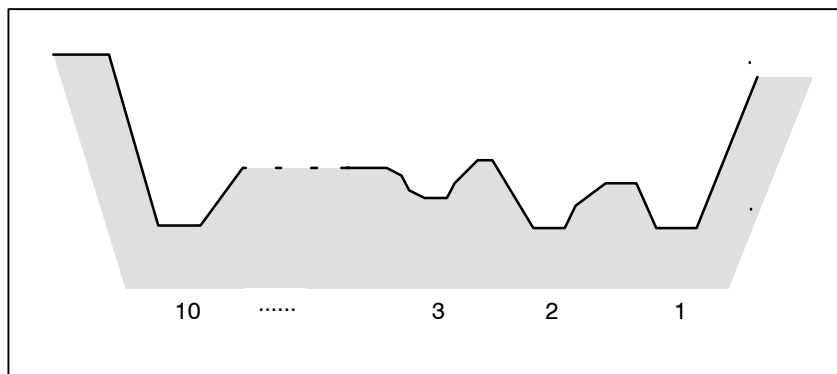
Tor narzędzia między A i A' jest ustalony w bloku o numerze "ns" łącznie z G00 lub G01. W tym bloku nie można ustalić polecenia przesunięcia wzdłuż osi Z. Droga narzędzia między A' i B musi być zgodna ze stale wzrastającym lub malejącym wzorcem w osiach X i Z. Kiedy tor narzędzia między punktami A i A' jest programowany za pomocą G00/G01, to skrawanie wzdłuż drogi AA' jest realizowane odpowiednio w trybie G00/G01.

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

- **Typ II**

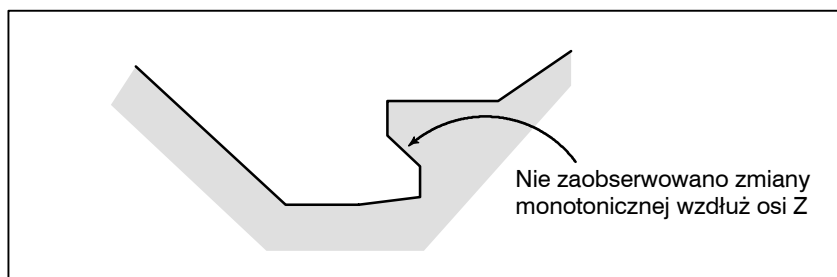
Różnice pomiędzy typem II a typem I są następujące: Profil nie musi charakteryzować się jednostajnym zwiększaniem lub zmniejszaniem się wzdłuż osi X i może posiadać do 10 powierzchni wklęsłych (kieszeni).

Alarm P/S (nr 068) wystąpi, jeśli nastawi się 11 lub więcej kieszeni.



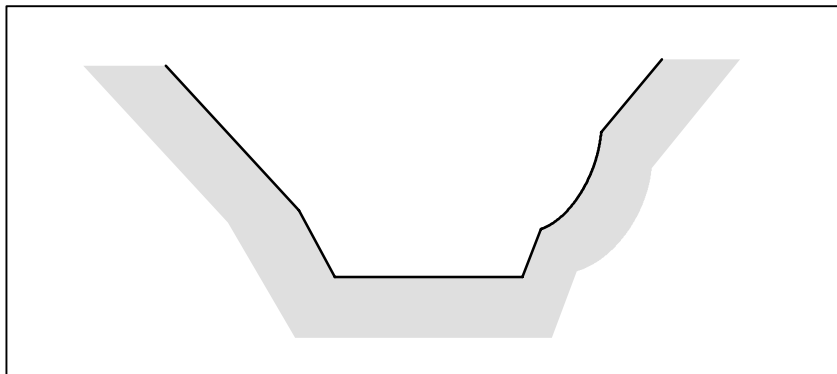
**Rys. 13.2.1 (b) Liczba kieszeni podczas usuwania naddatku materiału przy toczeniu (Typ II)**

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



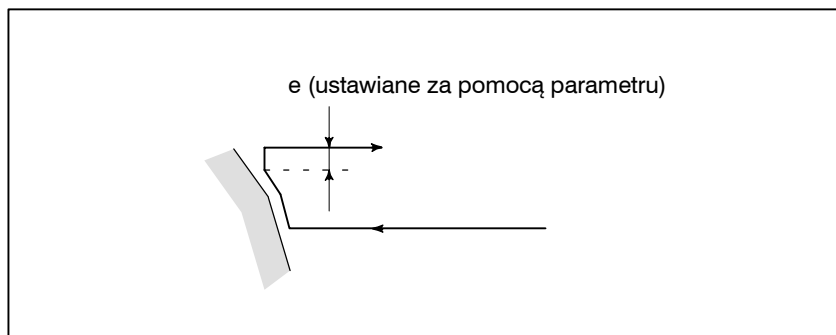
**Rys. 13.2.1 (c) Figura, która nie może być obrabiana podczas usuwania naddatku materiału przy toczeniu (Typ II)**

Pierwsza część obróbki nie musi być pionowa; dozwolony jest dowolny profil, jeśli wzdłuż osi Z występuje jednostajna zmiana.



**Rys. 13.2.1 (d) Figura, która nie może być obrabiana (zmiana monotoniczna) podczas usuwania naddatku materiału przy toczeniu (Typ II)**

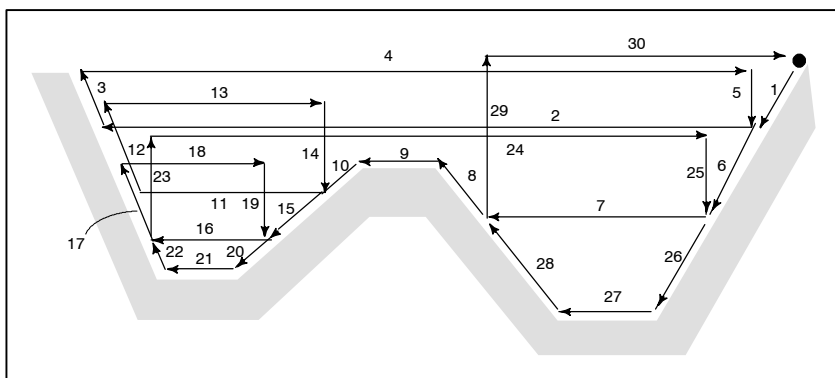
Po toczeniu prześwit jest wykonywany skrawaniem wzdłuż profilu obrabianego przedmiotu.



**Rys. 13.2.1 (e) Fazowanie podczas usuwania naddatku materiału przy toczeniu (Typ II)**

Cofnięcie  $e$  (podane w R) przewidziane po skrawaniu można również nastawić w parametrze nr 5133.

Poniżej przedstawiono przykładowy tor skrawania:



**Rys. 13.2.1 (f) Tor skrawania podczas usuwania naddatku materiału przy planowaniu**

Korekcja promienia ostrza narzędzia nie jest dodawana do nadatku dla obróbki wykańczającej  $\Delta u$  i  $\Delta w$ . W toczeniu zakłada się, że korekcja promienia ostrza narzędzia wynosi zero.

Należy podać  $W=0$ ; w przeciwnym wypadku ostrze narzędzia może naciąć bok ścianki. 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  $W0$ .

#### • Różnice między typem I i typem II

Jeśli w pierwszym bloku powtarzającej się części jest ustalona tylko jedna oś

-- Typ I

Jeśli w pierwszym bloku części powtarzającej się zadano dwie osie

-- 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)\_\_\_;

:

:

:

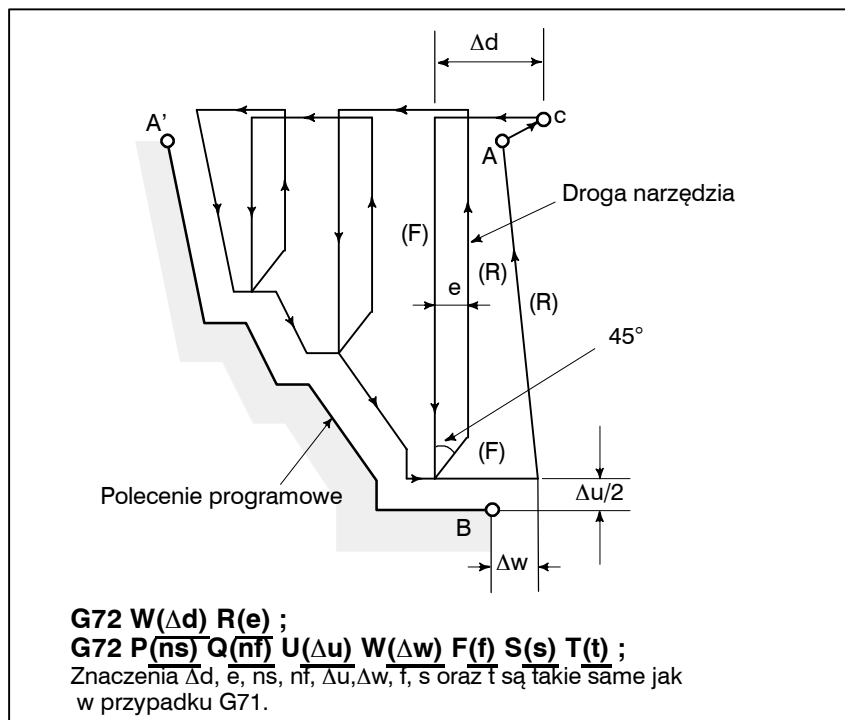
:

N200.....; N200.....;

### 13.2.2

#### Usuwanie naddatku materiału przy planowaniu (G72)

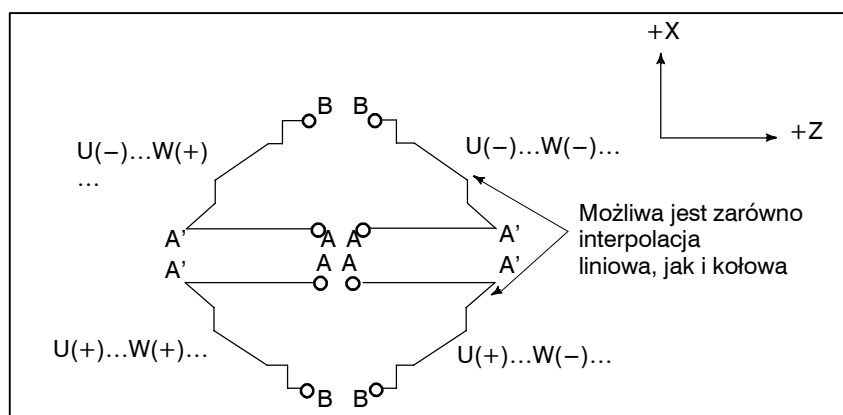
Na rysunku poniżej przedstawiono taki sam cykl, jak G71 z tą różnicą, że skrawanie jest wykonywane w przebiegu równoległym do osi X.



Rys. 13.2.2 (a) Tor skrawania podczas usuwania naddatku materiału przy planowaniu

#### • Znaki podanych liczb

Rozważane są następujące cztery wzorce skrawania. Wszystkie te cykle skrawania są wykonywane równoległe do osi X a znaki liczbowe dla Δu i Δw są następujące:



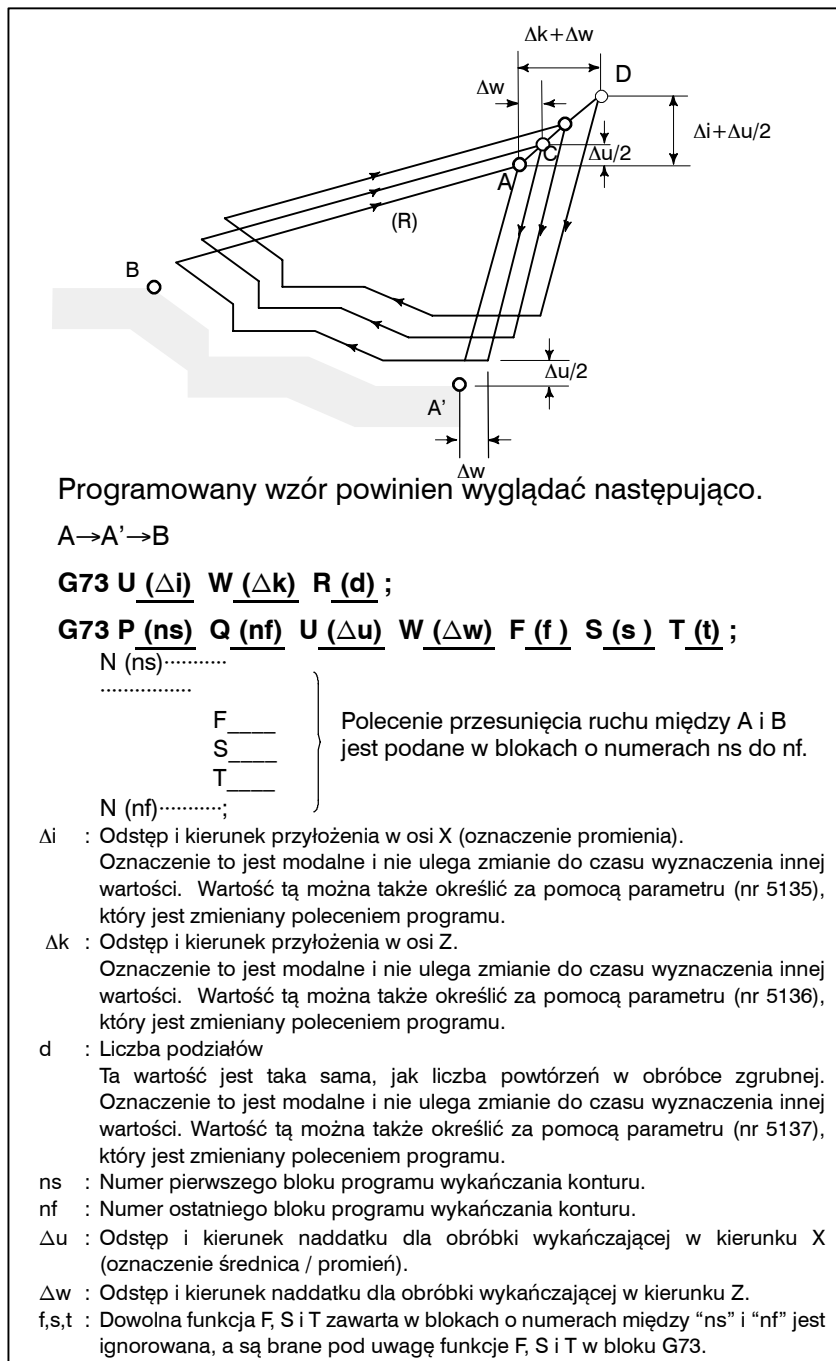
Rys. 13.2.2 (b) Znaki liczb określone za pomocą u i w podczas usuwania naddatku materiału przy planowaniu

Tor narzędzia między A i A' jest ustalony w bloku o numerze "ns" z G00 i G01. W tym bloku nie można ustalić polecenia przesunięcia wzdłuż osi X. Droga narzędzia między A' i B musi być zgodna ze stale wzrastającym lub malejącym wzorcem w osiach X i Z.

Jeżeli skrawanie wzdłuż AA' jest G00 lub G01, to tryb jest zdefiniowany poleceniem między A i A', zgodnie z opisem w pozycji 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.



Rys. 13.2.3 Tor skrawania podczas powtórzenia wzoru

**ADNOTACJA**

- 1 O ile wartości  $\Delta i$  i  $\Delta k$ , lub  $\Delta u$  i  $\Delta w$  podane są przez adres U i W, ich znaczenie zależy od adresów P i Q w loku G73. Jeśli P i Q nie są podane w tym samym bloku, adresy U i W wskazują  $\Delta i$  i  $\Delta k$ . Jeśli P i Q podane są w tym samym bloku, adresy U i W wskazują  $\Delta u$  i  $\Delta w$ .
- 2 Obróbka cykliczna jest realizowana poleceniem G73 wraz ze specyfikacją P i Q.  
Rozważane są następujące cztery wzorce skrawania. Należy zwrócić uwagę na znaki liczbowe  $\Delta u$ ,  $\Delta w$ ,  $\Delta k$  i  $\Delta i$ . 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.

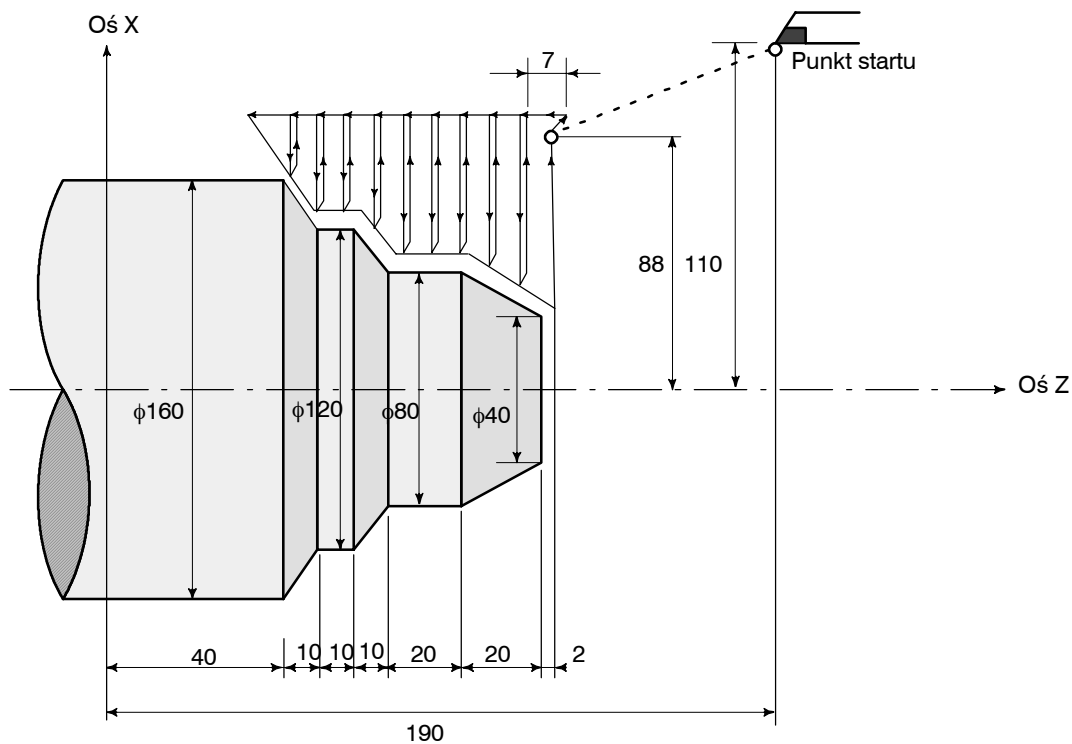
(nf) : Numer ostatniego bloku programu wykańczania konturu.

**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

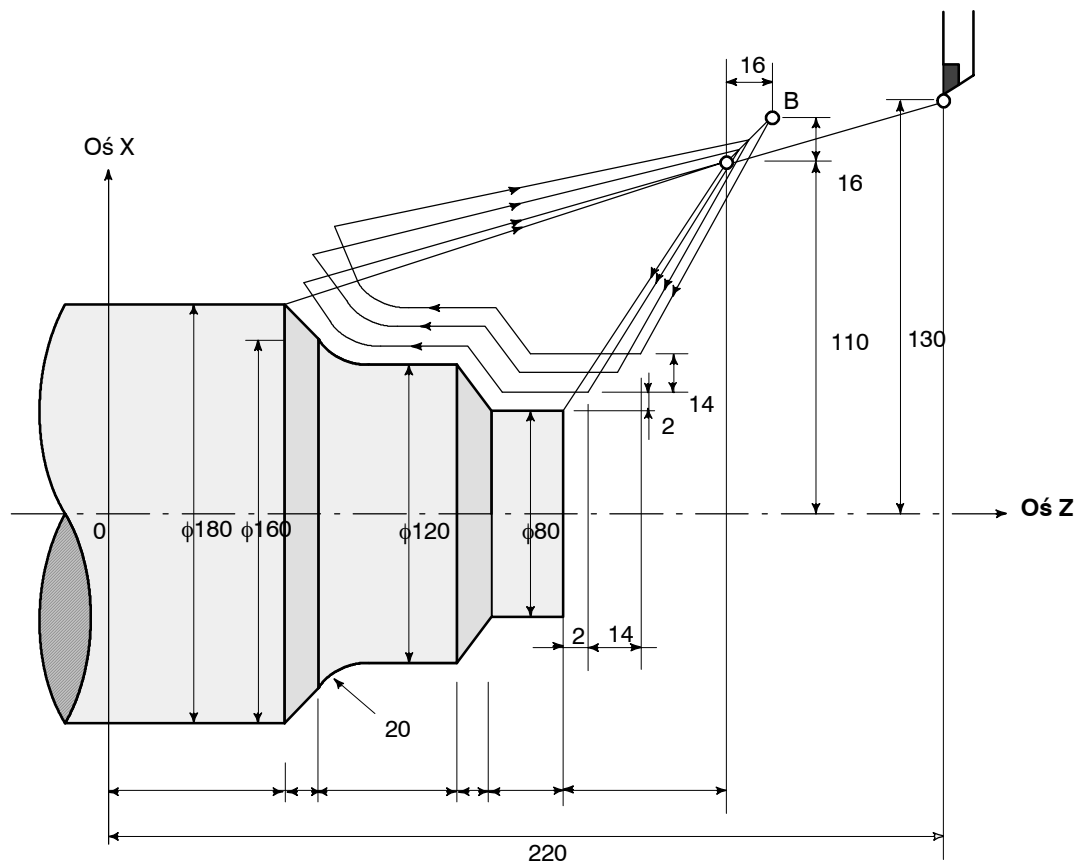
### Usuwanie nadkładu materiału przy toczeniu poprzecznym (G72)



(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)

```

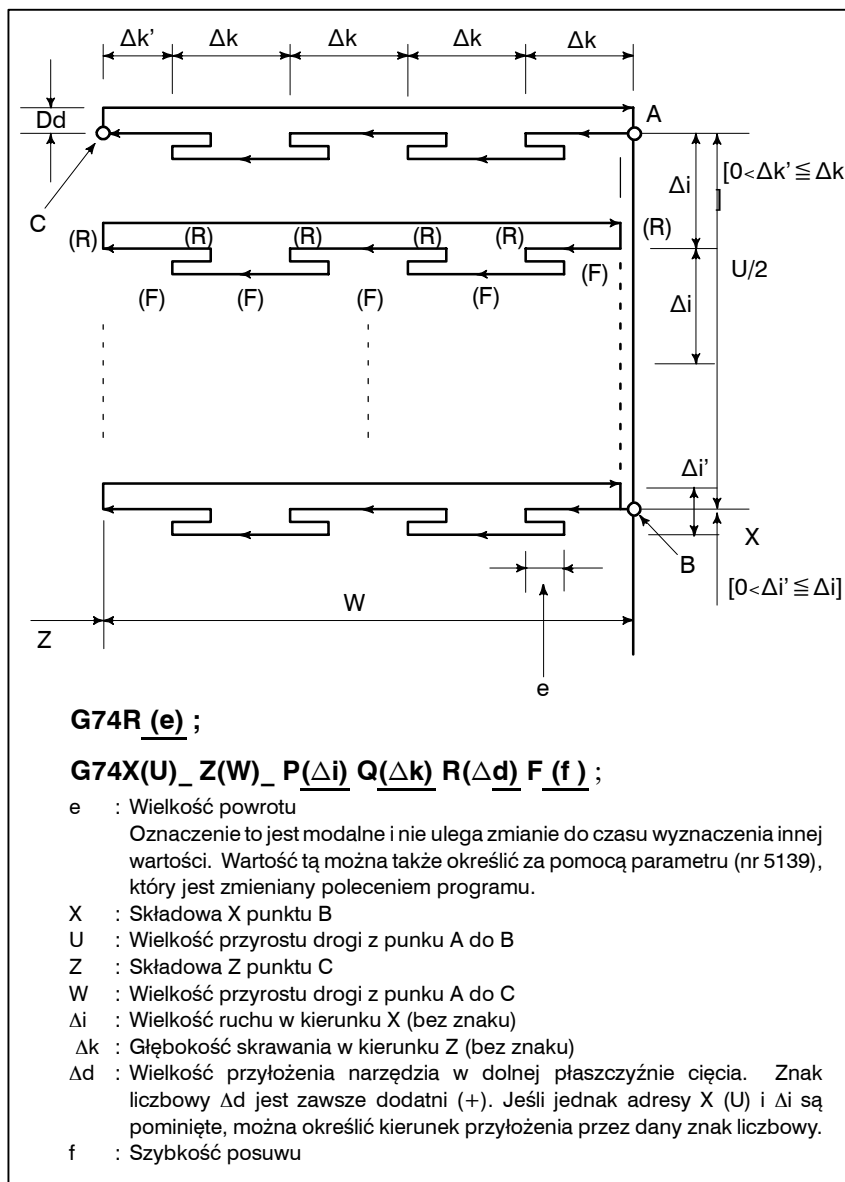
N010 G50 X260.0 Z220.0 ;
N011 G00 X220.0 Z160.0 ;
N012 G73 U14.0 W14.0 R3 ;
N013 G73 P014 Q019 U4.0 W2.0 F0.3 S0180 ;
N014 G00 X80.0 W-40.0 ;
N015 G01 W-20.0 F0.15 S0600 ;
N017 W-20.0 S0400 ;
N018 G02 X160.0 W-20.0 R20.0 ;
N019 G01 X180.0 W-10.0 S0280 ;
N020 G70 P014 Q019 ;

```

### 13.2.5

#### Cykl głębokiego wiercenia osiowego (G74)

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



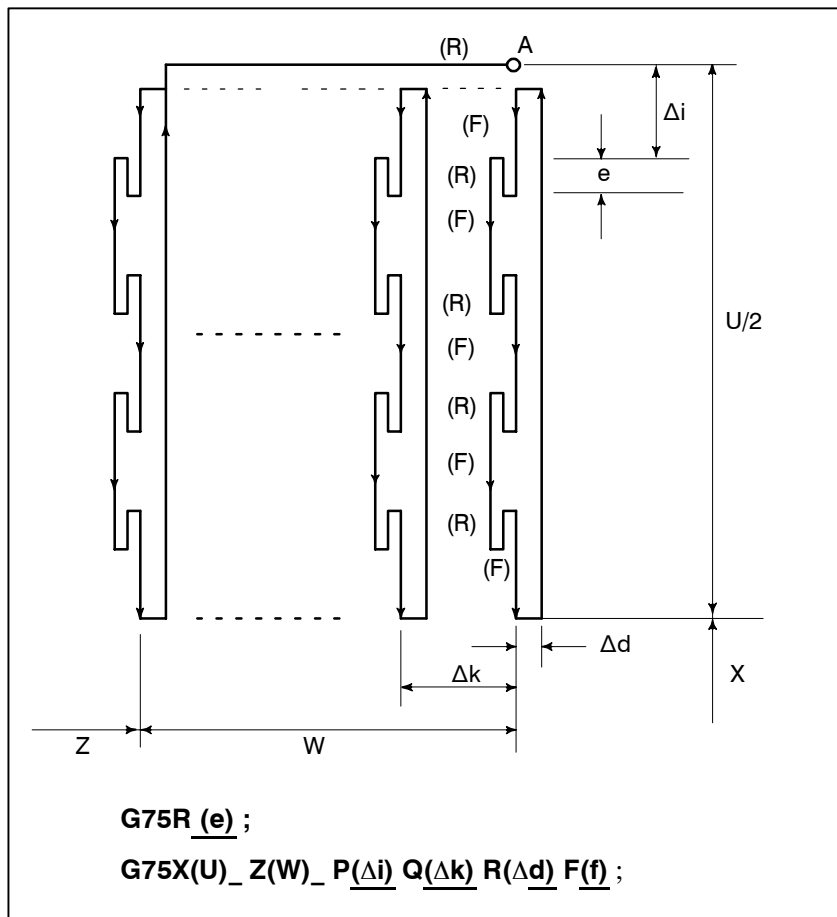
Rys.13.2.5 Tor skrawania w cyklu wiercenia głębokich otworów czołowych.

#### ADNOTACJA

- 1 O ile e i Δd są podane przez adres R, ich znaczenie zależne jest od adresu X (U). Do ustalenia X(U) używany jest Δd.
- 2 Obróbka cykliczna jest realizowana poleceniem G74 wraz ze specyfikacją X(U).

**13.2.6****Cykl wiercenia  
średnicy zewnętrznej /  
wewnętrznej (G75)**

Przedstawiony program generuje tor skrawania widoczny na rys. 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).



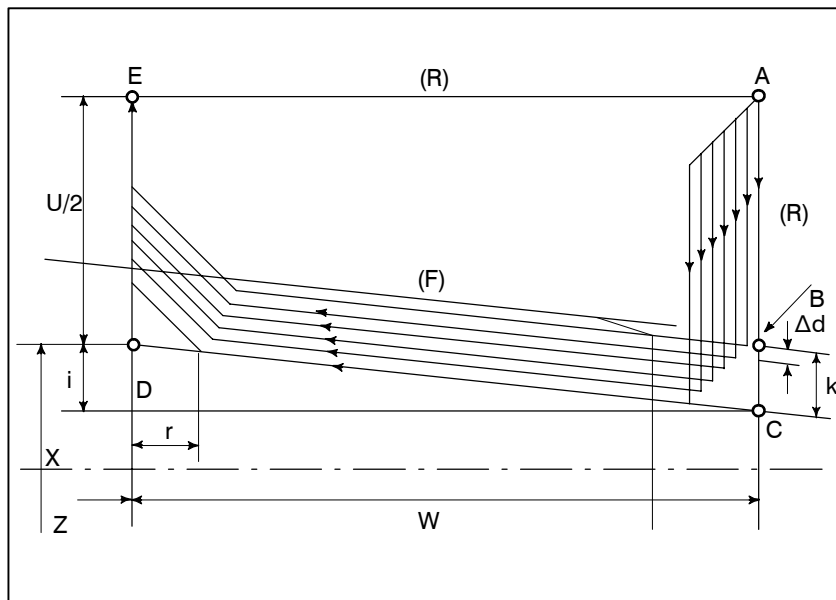
**Rys. 13.2.6 Tor skrawania w cyklu wiercenia na średnicy zewnętrznej/wewnętrznej**

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

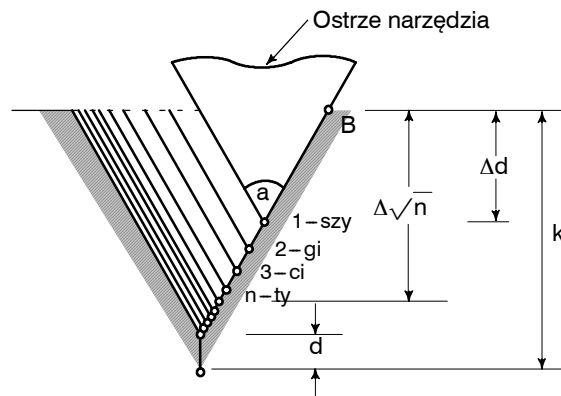
### 13.2.7

#### Cykl obróbki gwintów wielozwojnych (G76)

Pokazany na rys. 13.2.7 (a) cykl nacinania gwintów jest programowany poleceniem G76.



Rys. 13.2.7 (a) Tor skrawania w 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. Wartość tą można także określić za pomocą parametru (nr 5142), który jest zmieniany poleceniem programu.

**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:  $80^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $55^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $29^\circ$  i  $0^\circ$ .

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  $m=2$ ,  $r=1.2L$ ,  $a=60^\circ$ , nadawanie wygląda następująco ( $L$  jest skokiem gwintu).

P    02   12   60  
      m   r   a

**Admin** : Minimalna głębokość skrawania (ustalona wartością promienia)

Jeśli głębokość skrawania jednego przebiegu cyklu ( $\Delta d - \Delta d - 1$ ) jest mniejsza od minimalnej głębokości, to głębokość skrawania zostanie sprzężona z tą wartością. 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**

**• Wycofanie 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. 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.

Przy głębokości skrawania  $\Delta d$  dla pierwszego toru narzędzia i  $\Delta d_n$  dla n-tor narzędzia wielość skrawania w jednym cyklu jest wartością stałą.

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:

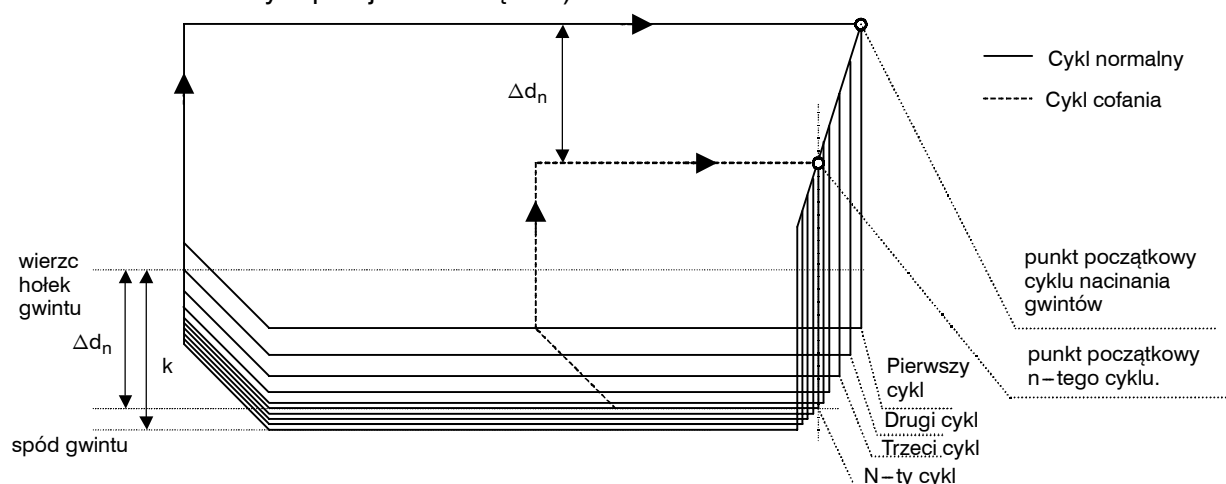
U, W : minus (zdefiniowany kierunkiem toru narzędzia AC i CD.)

R : minus (zdefiniowany kierunkiem toru narzędzia AC.)

P : plus (zawsze)

Q : plus (zawsze)

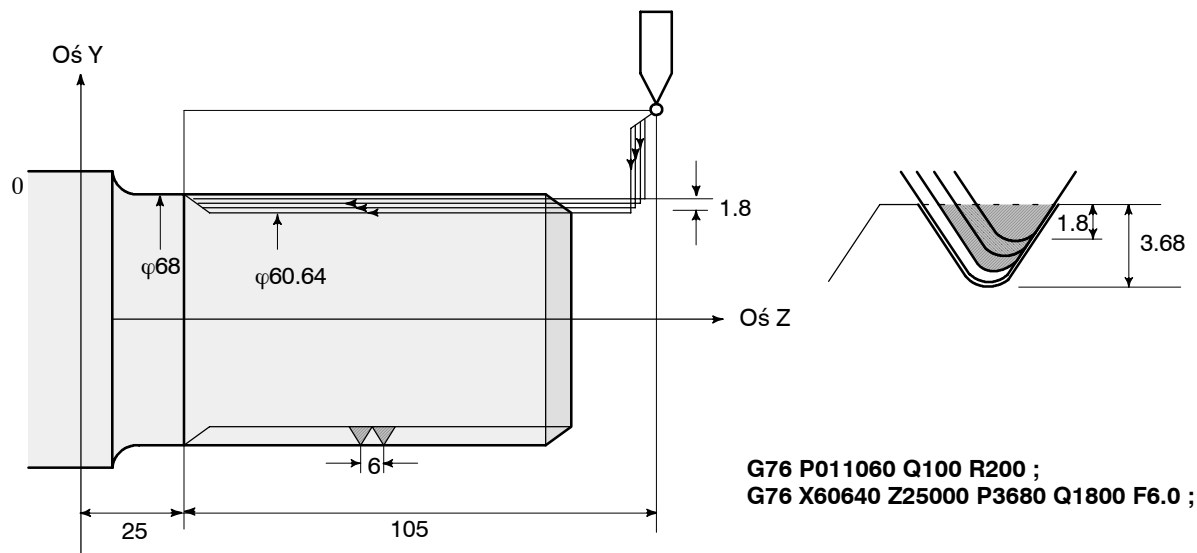
- 3 Uwagi dotyczące obróbki gwintu są takie same, jak w obróbce gwintów G32 i w cyklu G92 nacinania gwintów.
- 4 Oznaczenie fazowania jest także skuteczne w cyklu G92 nacinania gwintów.
- 5 Narzędzie powraca do punktu początkowego cyklu (głębokość skrawania  $\Delta d_n$ ), jak tylko podczas obróbki gwintu nastąpi zmiana do stanu zatrzymania posuwu. ( $\Delta d_n$  : głębokość skrawania w n-tym przejściu narzędzia)



- 6 Jeśli punkt początkowy cyklu nacinania gwintów jest w pobliżu obrabianego przedmiotu, narzędzie może zawadzać o przedmiot podczas cyklu cofania z powodu przejścia wzdłuż trasy cyklu cofania opisane w uwadze 5. Dlatego też punkt początkowy cyklu nacinania gwintów musi być oddalony przynajmniej o  $k$  (wysokość gwintu) od wierzchołka gwintu.

## Przykłady

### Cykl wielokrotnych powtórzeń (G76)



### • Przystawne nacinanie gwintów

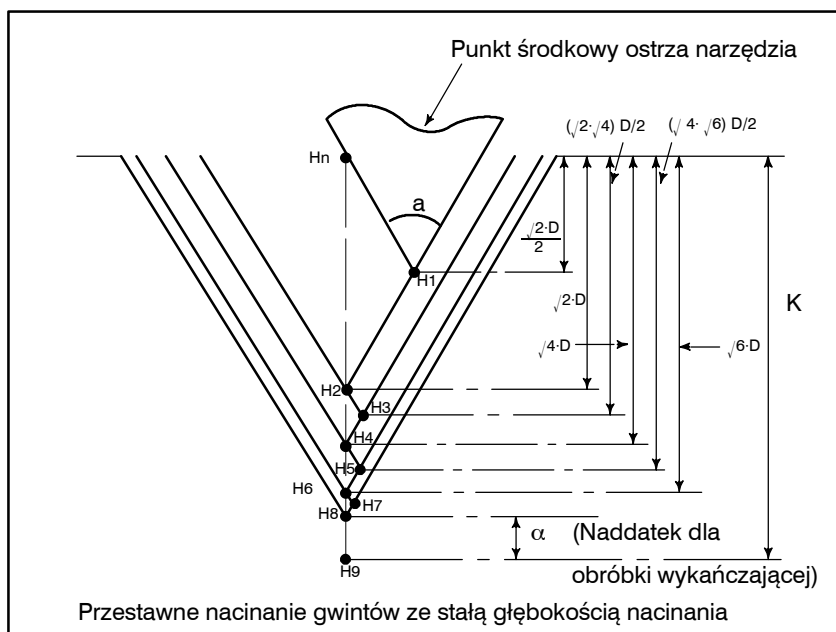
Określenie P2 może doprowadzić do wykonania przystawnego nacinania gwintów ze stałą głębokością skrawania.

Przykład: G76 X60640 Z25000 K3680 D1800 F6.0 A60 P2;

W przypadku przystawnego nacinania gwintów należy zawsze używać formatu taśmy dziurkowanej FS15 (patrz rozdział 17.5)

Jeśli nie zostanie zadane polecenie P wyznaczające metodę obróbki lub zostanie zadane polecenie inne niż P2, skrawanie jednym narzędziem będzie wykonywane ze stałą wielkością.

Jeśli głębokość skrawania w jednym cyklu wynosi mniej niż dmin (ustalona w parametrze nr 5140), wartość ta zostanie sprzężona z Admin.



### 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, oprócz G04 (czas przerwy)
  - Kody G grupy 01, oprócz G00, G01, G02 i G03
  - Kody G grupy 06
  - 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 numerami P i Q podanymi w cyklu wielokrotnych powtórzeń nie mogą być zaprogramowane przez "Bezpośrednie programowanie wymiarów rysunkowych" lub "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. Gdy wykonuje się #1 = 2500 przy pomocy makropolecenia użytkownika, 2500.000 przydziela się do #1. W takim przypadku P#1 jest równoważne 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 podczas zaawansowanego przeglądania (tryb sterowania).



### 13.3 STAŁY CYKL OB- RÓBKİ DLA WIER- CENIA (G80 – G89)

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

Tabela 13.3 (a) Cykle stałe

Kod G	Oś wier- cenia	Przebieg obróbki otworów (kierunek –)	Działanie w pozycji na dnie otworu	Operacja cofania (kierunek +)	Zastosowania
G80	—	—	—	—	Anulowanie
G83	Oś Z	Posuw skrawania/przery- wany	Przerwa	Skok narzędzia	Cykl wiercenia czołowego
G84	Oś Z	Posuw skrawania	Przerwa→wrzeczono w lewo	Posuw skrawania	Cykl gwintowania czołowego
G85	Oś Z	Posuw skrawania	—	Posuw skrawania	Cykl wiercenia czołowego
G87	Oś X	Posuw skrawania/przery- wany	Przerwa	Skok narzędzia	Cykl bocznego wiercenia
G88	Oś X	Posuw skrawania	Przerwa→wrzeczono w lewo	Posuw skrawania	Cykl bocznego na- cinania gwintów
G89	Oś X	Posuw skrawania	Przerwa	Posuw skrawania	Cykl bocznego wiercenia

Zazwyczaj cykl wiercenia składa się z następujących sześciu sekwencji działania.

Działanie 1 Pozycjonowanie osi X (Z) i C

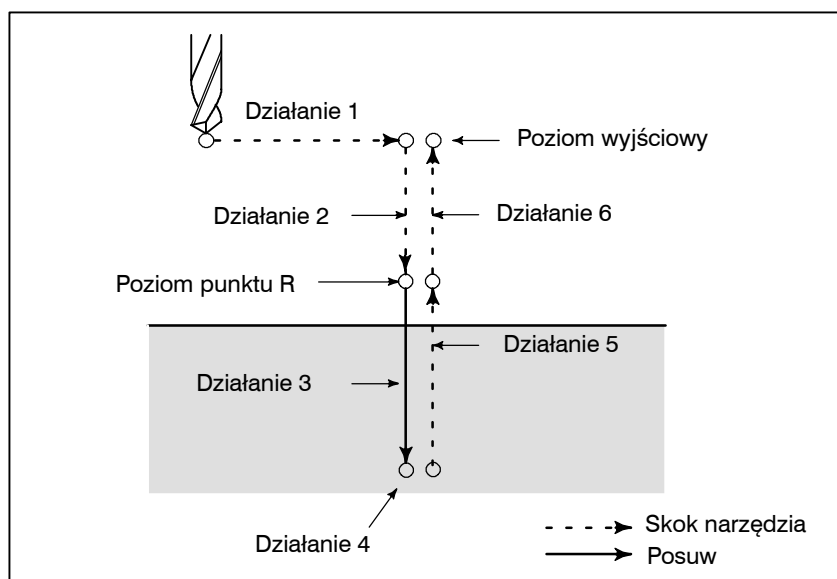
Operacja 2 Szybki posuw do poziomu punktu R

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**

G83 do G85 i G87 do 89 są modalnymi kodami G i pozostają efektywne 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.

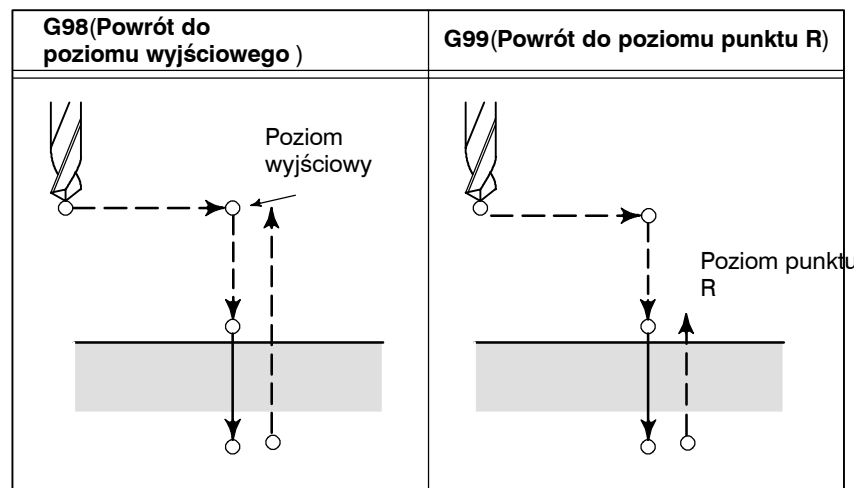
Należy podać wszystkie niezbędne dane wiercenia na początku stałych cykli obróbki; gdy stałe cykle obróbki są wykonywane, można określić tylko zmiany danych.

Szybkość posuwu skrawania ustalona kodem F jest utrzymana także po zakończeniu cyklu wiercenia.

Dla bloków wymagających kodu Q, musi być zadany kod Q dla każdego poszczególnego bloku. Po takim zadaniu kody M osi C mają funkcję modalną odnośnie zaciskania/luzowania i zostają anulowane przez G80.

- **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.



- **Liczba powtórzeń**

W celu powtórzenia wiercenia równo rozstawionych otworów należy podać liczbę powtórzeń w  $K_{-}$ .

K obowiązuje tylko w obrębie tego bloku, w którym jest określone. 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 ograniczenie / poluzowanie 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 ograniczenia osi C +1) usuwający ograniczenie 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
M $\alpha$	Wysłanie kodu M do ograniczenia osi C (Wartość $\alpha$ jest zadana parametrem nr 5110.)
M ( $\alpha+1$ )	Włączenie kodu M w celu poluzowania osi C

**OSTROŻNIE**

- 1 W każdym cyklu stałym wartość  $R_{-}$  (odstęp między poziomem wyjściowym i punktem R) zawsze jest traktowana jak promień.  
Wartość  $Z_{-}$  lub  $X_{-}$  (odstęp między punktem R i dnem otworu) jest traktowana jako promień lub średnica, zależnie od specyfikacji.
- 2 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) / Cykl  
wiercenia bocznego  
(G87)**

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

Cykl wiercenia głębokich otworów lub szybki cykl wiercenia głębokich otworów używany jest zależnie od nastawienia w RTR, bit 2 parametru nr 5101. Jeśli nie podano głębokości skrawania dla każdego wiercenia, stosuje się 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 zeszkrawany materiał na zewnątrz otworu.

**Format**

**G83 X(U)\_C(H)\_Z(W)\_R\_Q\_P\_F\_K\_M\_ ;  
lub**

**G87 Z(W)\_C(H)\_X(U)\_R\_Q\_P\_F\_K\_M\_ ;**

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

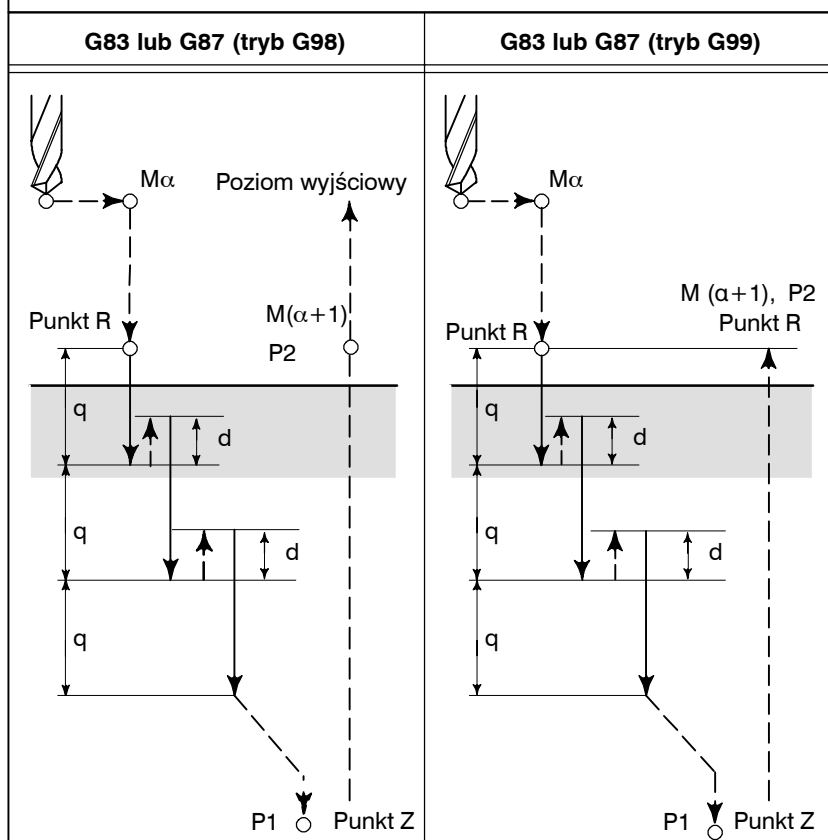
Q\_ : Głębokość skrawania dla każdego posuwu skrawania

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.)



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

## Format

$X_C$  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  
 $Q$  : Głębokość skrawania dla każdego posuwu skrawania  
 $P$  : Czas przerwy na dzień otworu  
 $F$  : Szybkość posuwu  
 $K$  : Liczba powtórzeń (jeśli jest potrzebna)  
 $M$  : Kod M do zaciśnięcia osi C (jeśli jest potrzebny.)

$M_{\alpha}$  : Kod M do zaciśnięcia osi C  
 $M_{(\alpha+1)}$  : Kod M do poluzowania osi C  
 $P_1$  : Przerwa zadana w programie  
 $P_2$  : Przerwa zadana w parametrze nr 5111  
 $d$  : Odległość cofnięcia ustalona parametrem nr 5114

M51 ;	Włączenie trybu indeksowania w osi C
M3 S2000 ;	Obrót wiertła
G00 X50.0 C0.0 ;	Pozycjonowanie wiertła wzdłuż osi X i C
G83 Z-40.0 R-5.0 Q5000 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

Jeśli głębokość skrawania dla każdego posuwu skrawania (Q) nie została zaprogramowana, zostanie wykonane normalne wiercenie. (Zobacz opis cyklu wiercenia.)



**13.3.2****Cykl gwintowania  
czołowego (G84) i  
bocznego (G88)****Format**

Cykl służy do gwintowania otworów.

Po osiągnięciu dna otworu, wrzeciono zaczyna obracać się w kierunku przeciwnym.

<b>G84 X(U)_C(H)_Z(W)_R_P_F_K_M_ ; lub G88 Z(W)_C(H)_X(U)_R_P_F_K_M_ ;</b>  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.)	
<b>G84 lub G88 (tryb G98)</b>	<b>G84 lub G88 (tryb G99)</b>

**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**

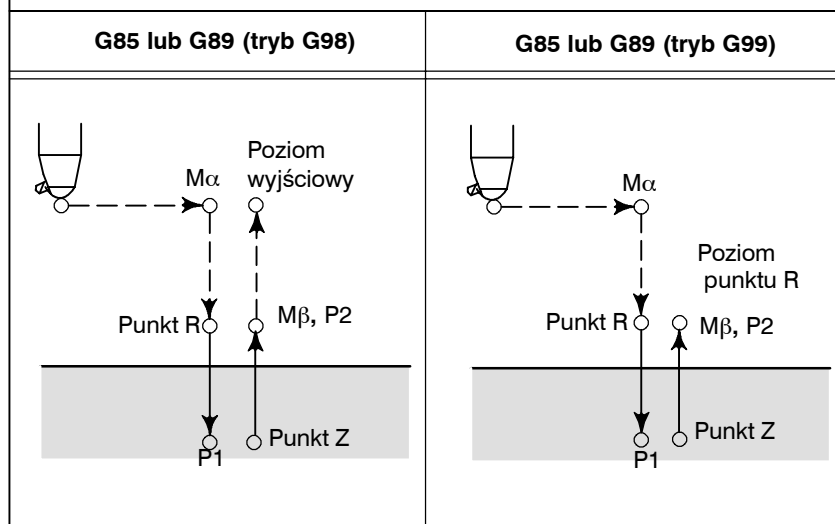
<b>M51 ;</b>	<b>Włączenie trybu indeksowania w osi C</b>
<b>M3 S2000 ;</b>	<b>Obrót wiertła</b>
<b>G00 X50.0 C0.0 ;</b>	<b>Pozycjonowanie wiertła wzdłuż osi X i C</b>
<b>G83 Z-40.0 R-5.0 P500 F5.0 M31 ;</b>	<b>Wiercenie otworu 1</b>
<b>C90.0 M31 ;</b>	<b>Wiercenie otworu 2</b>
<b>C180.0 M31 ;</b>	<b>Wiercenie otworu 3</b>
<b>C270.0 M31 ;</b>	<b>Wiercenie otworu 4</b>
<b>G80 M05 ;</b>	<b>Zakończenie cyklu wiercenia i zatrzymanie obrotów wiertła</b>
<b>M50 ;</b>	<b>Wyłączenie trybu indeksowania osi C</b>

**13.3.3****Cykl wiercenia  
czołowego (G85) i  
bocznego (G89)****Format**

Cykl służy do rozwiercania otworów.

**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\_ 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.)

**Objaśnienia**

Po pozycjonowaniu wykonywany jest szybki posuw 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**

M51 ;	Włączenie trybu indeksowania w osi C
M3 S2000 ;	Obrót wiertła
G00 X50.0 C0.0 ;	Pozycjonowanie wiertła wzdłuż 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

### 13.3.4 Zakończenie stałego cyklu obróbki przy wierceniu (G80)

#### Format

G80 anuluje cykl stały.

<b>G80 ;</b>
--------------

#### 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

<b>M51 ;</b>	<b>Włączenie trybu indeksowania w osi C</b>
<b>M3 S2000 ;</b>	<b>Obrót wiertła</b>
<b>G00 X50.0 C0.0 ;</b>	<b>Pozycjonowanie wiertła wzdłuż osi X i C</b>
<b>G83 Z-40.0 R-5.0 P500 F5.0 M31 ;</b>	<b>Wiercenie otworu 1</b>
<b>C90.0 M31 ;</b>	<b>Wiercenie otworu 2</b>
<b>C180.0 M31 ;</b>	<b>Wiercenie otworu 3</b>
<b>C270.0 M31 ;</b>	<b>Wiercenie otworu 4</b>
<b>G80 M05 ;</b>	<b>Zakończenie cyklu wiercenia i zatrzymanie obrotów wiertła</b>
<b>M50 ;</b>	<b>Wyłączenie trybu indeksowania osi C</b>

---

### 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%.

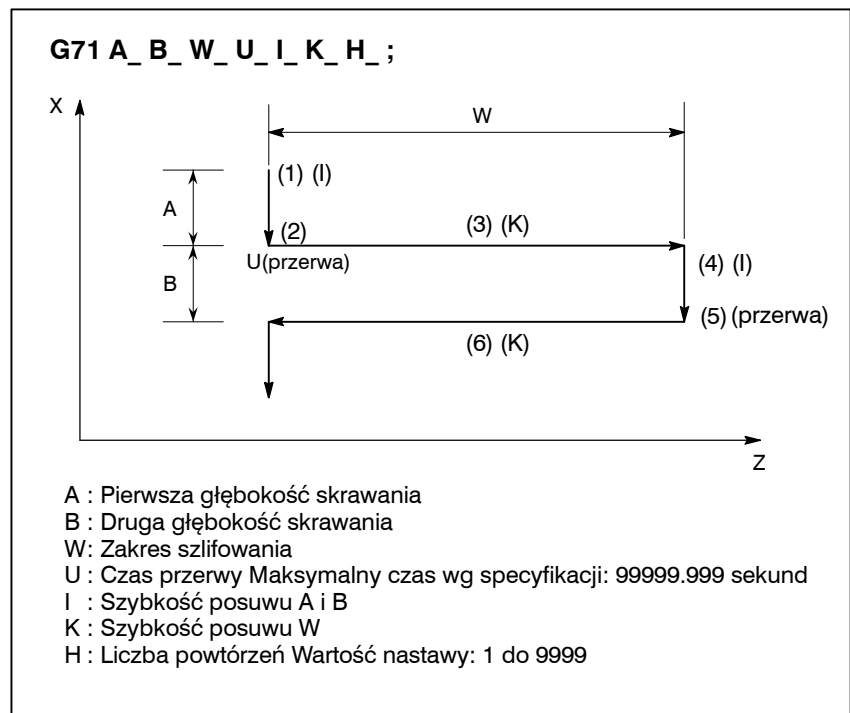
## 13.4 STAŁY CYKL SZLIFOWANIA (DLA SZLIFIERKI)

Dostępne są cztery stałe cykle szlifowania: Cykl szlifowania wzdłużnego (G71), cykl szlifowania wzdłużnego ze stałymi wymiarami, cykl szlifowania oscylacyjnego oraz cykl szlifowania oscylacyjnego ze stałymi wymiarami.

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:  $\pm 8$  cyfr

Jednostki: 1  $\mu\text{m}$ /0.0001 cal

Szybkość posuwu Zakres

Posuw na minutę : 0.001 do 240000 mm/min  
0.0001 do 9600 cal/min  
(dla 1  $\mu\text{m}$ /0.0001 cal)

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 stałowymiarowego (G72)

### Format

**G72 P\_A\_B\_W\_U\_I\_K\_H\_;**

P : Numer licznika (1 do 4)  
A : Pierwsza głębokość skrawania  
B : Druga głębokość skrawania  
W: Zakres szlifowania  
U : Czas przerwy Maksymalny czas wg specyfikacji: 99999.999 sekund  
I : Szybkość posuwu A i B  
K : Szybkość posuwu W  
H : Liczba powtórzeń Wartość nastawy: 1 do 9999

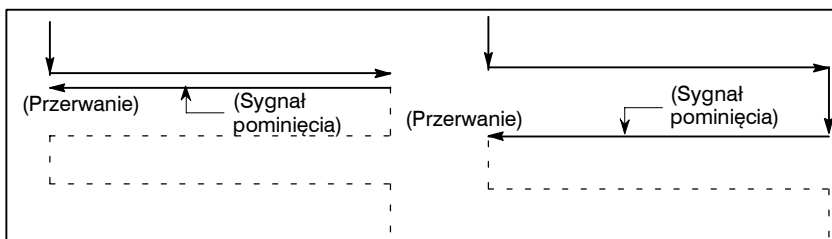
### Objaśnienia

- **Przebieg w chwili wprowadzenia sygnału pominięcia**

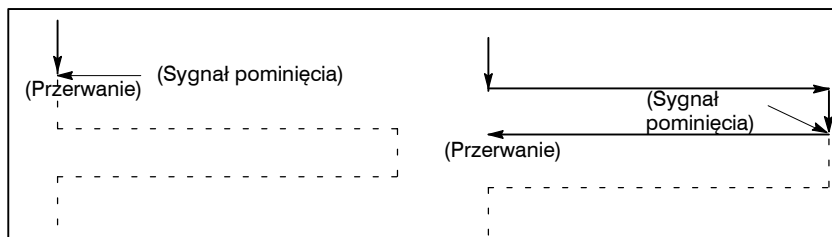
Przy zastosowaniu operacji pominięcia wielostopniowego, można podać numer licznika. Metoda ustalania numeru licznika jest taka sama, jak metoda funkcji wielostopniowego pominięcia. Jeśli operacja wielostopniowego pominięcia nie jest stosowana, to tradycyjny sygnał pominięcia jest poprawny.

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.



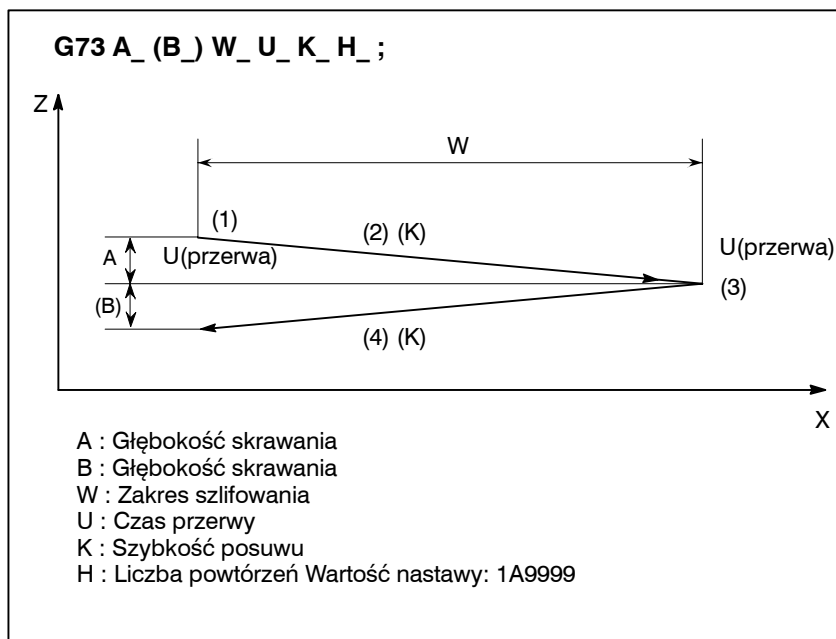
2. Kiedy narzędzie skrawa przedmiot wzdłuż osi X i zostanie wprowadzony sygnał pominięcia, to narzędzie natychmiast przerwie skrawanie i powróci do współrzędnej Z, w której rozpoczął się cykl..



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 nastawy: 1 do 9999

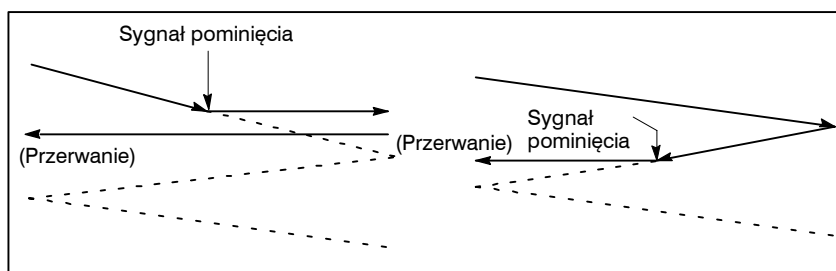
### Objaśnienia

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

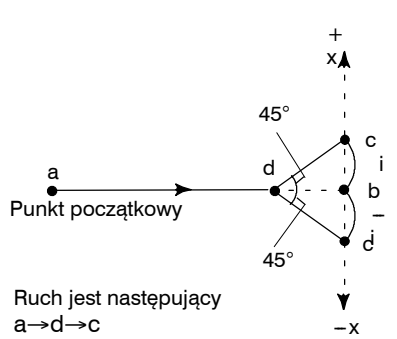
- 1 Elementy danych A, B, W, I i K w cyklu stałym są wartościami modalnymi, wspólnymi w G71 do G74. Elementy danych A, B, W, U, I i K są kasowane, kiedy jest podany kod G ważny w bloku wywołania, różny od G04 lub różny od kodu G grupy 01, innego niż G71 do G74.
- 2 Nie można podać kodu B w trybie stałego cyklu obróbki.



## 13.5 FAZOWANIE I PROMIEŃ ZAKRĄGLENIA

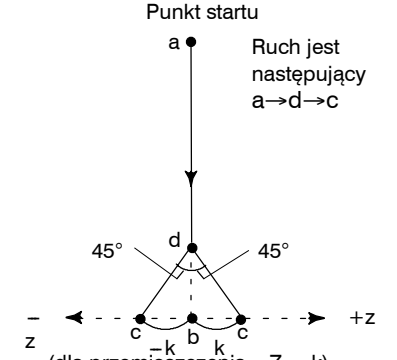
- Fazowanie  
 $Z \rightarrow X$

Pomiędzy dwa bloki można wstawić fazowania lub naroża, które przecinają się pod kątem prostym, jak przedstawiono poniżej:

Format	Posuw narzędzia
<b>G01 Z(W) _ I (C) <math>\pm i</math> ;</b> Zadaje ruch do punktu b przy pomocy polecenia bezwzględnego lub przyrostowego (rysunek z prawej strony)	 <p>Ruch jest następujący  <math>a \rightarrow d \rightarrow c</math>            (dla przemieszczenia <math>-X, -i</math>)</p>

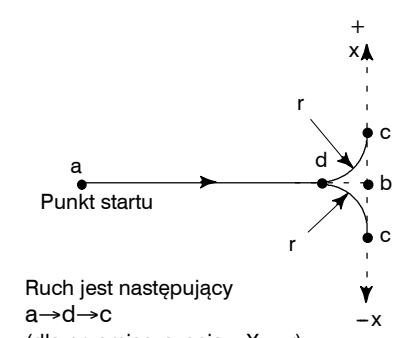
Rys. 13.5(a) Fazowanie ( $Z \rightarrow X$ )

- Fazowanie  
 $X \rightarrow Z$

Format	Posuw narzędzia
<b>G01 X(U) _ K (C) <math>\pm k</math> ;</b> Zadaje ruch do punktu b przy pomocy polecenia bezwzględnego lub przyrostowego (rysunek z prawej strony)	 <p>Ruch jest następujący  <math>a \rightarrow d \rightarrow c</math>            (dla przemieszczenia <math>-Z, -k</math>)</p>

Rys. 13.5(b) Fazowanie ( $X \rightarrow Z$ )

- Promień zaokrąglenia  
 $Z \rightarrow X$

Format	Posuw narzędzia
<b>G01 Z(W) _ R <math>\pm r</math> ;</b> Zadaje ruch do punktu b przy pomocy polecenia bezwzględnego lub przyrostowego (rysunek z prawej strony)	 <p>Ruch jest następujący  <math>a \rightarrow d \rightarrow c</math>            (dla przemieszczenia <math>-X, -r</math>)</p>

Rys. 13.5(c) Promień zaokrąglenia ( $Z \rightarrow X$ )

- **Promień zaokrąglenia**  
**X → Z**

Format	Posuw narzędzia
<b>G01 X(U) _ R <math>\pm</math>r ;</b> Zadaje ruch do punktu b przy pomocy polecenia bezwzględnego lub przyrostowego (rysunek z prawej strony)	<p>(dla przemieszczenia <math>-x</math>, <math>-r</math>)</p> <p>Ruch jest następujący <math>a \rightarrow d \rightarrow c</math></p>

Rys. 13.5 (d) Promień zaokrąglenia (X→Z)

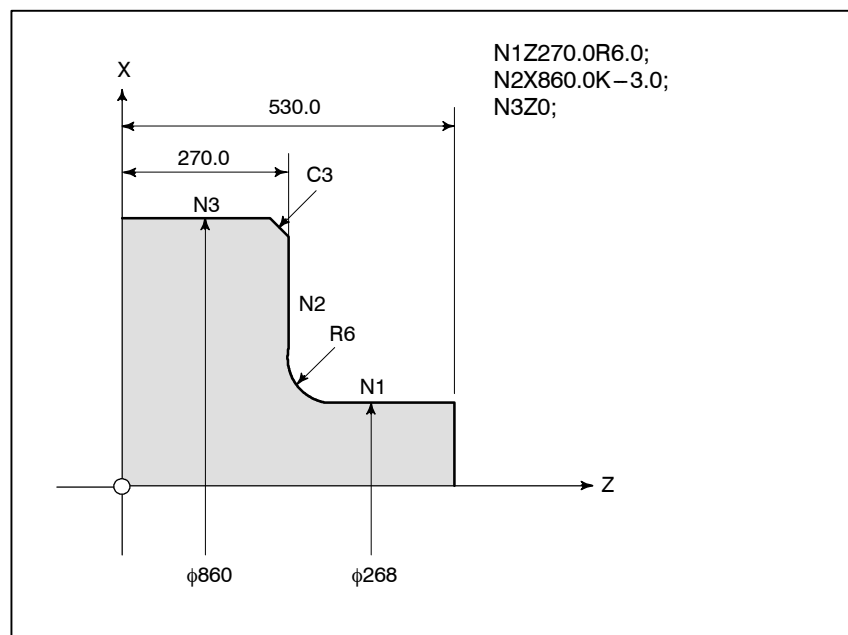
### Objaśnienia

Ruch operacji fazowania lub zaokrąglenia według promienia musi stanowić pojedynczy ruch wzdłuż osi X lub Z w trybie G01. Następny blok musi zawierać pojedynczy ruch wzdłuż osi X lub Z prostopadły do pierwszego bloku.

I lub K i R zawsze określają wartość promienia.

Należy zauważyć, że punkt początkowy dla polecenia występującego w bloku za blokiem zawierającym fazowanie lub promień zaokrąglenia nie stanowi punktu c, lecz punktu b, jak pokazano na rysunkach 13.5 (a) do (d). W programowaniu przyrostowym należy podać odległość od punktu b.

### Przykłady



**ADNOTACJA**

- 1 Następujące polecenia powodują alarm:
  - 1) Zadano jedną z wartości I, K lub R, gdy G012 określa osie X i Z.  
(Alarm P/S nr 054)
  - 2) Droga przebyta w osi X lub Z jest mniejsza od wartości fazowania i promienia zaokrąglenia w bloku, w którym zadano fazowanie i promień zaokrąglenia.  
(Alarm P/S nr 055)
  - 3) Następnny blok do bloku, w którym zadano fazowanie i promień zaokrąglenia, nie zawiera polecenia G01.  
(Alarm P/S nr 051, 052)
  - 4) Jeśli w G01 określono więcej niż jedną wartość I, K, i R, wystąpi alarm P/S nr 053.
- 2 Pojedynczy blok zatrzymuje się w punkcie c na Rys. 13.4 (a) i (d), a nie w punkcie d.
- 3 Fazowania i promienia zaokrąglenia nie można stosować do bloku gwintowania.
- 4 C można używać zamiast I lub K jako adresu dla fazowania w systemie, w którym nie występuje C jako oznaczenie osi. W celu użycia C jako adresu dla fazowania należy ustawić parametr CCR nr 3405#4 na 1.
- 5 Jeśli przy pomocy G01 w bloku określi się zarówno C jak i R, ważny jest ostatni podany adres.
- 6 W bezpośrednim programowaniu wymiarów rysunkowych nie można określić ani fazowania ani obróbki promienia zaokrąglenia.

## 13.6

### ODBICIE LUST- RZANE DLA POD- WÓJNEJ GŁOWICY REWOLWEROWEJ (G68, G69)

#### Format

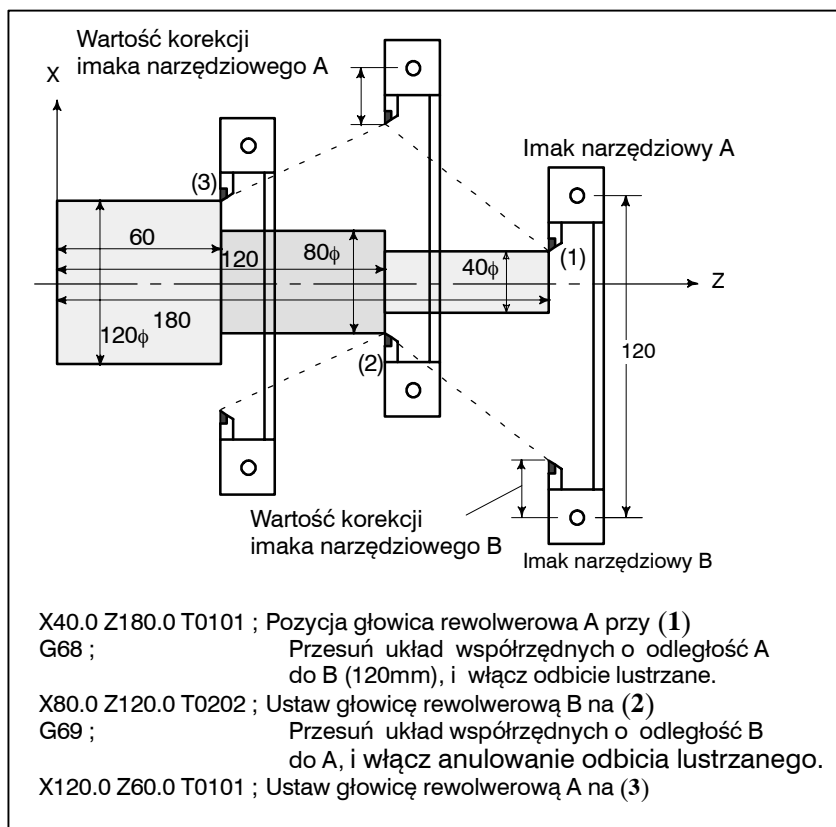
**G68 : Włączenie odbicia lustrzanego dla podwójnej  
głowicy rewolwerowej**  
**G69 : Anulowanie odbicia lustrzanego**

#### Objaśnienia

Odbicie lustrzane można stosować dla osi X przy pomocy kodu G. Gdy zastosuje się G68, układ współrzędnych zostanie przesunięty do tylnej części głowicy rewolwerowej i nastąpi odwrócenie znaku osi X w stosunku do zaprogramowanego polecenia, aby wykonać skrawanie symetryczne. W celu użycia tej funkcji należy nastawić odległość pomiędzy dwiema głowicami rewolwerowymi w parametrze (nr 1290).

#### Przykłady

- Programowanie  
dwugłowicowe



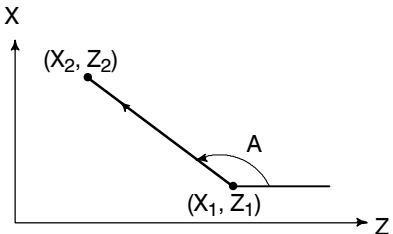
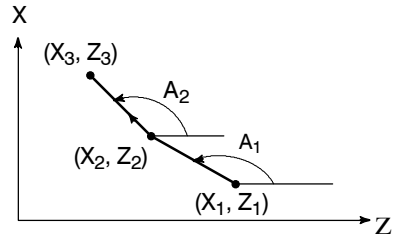
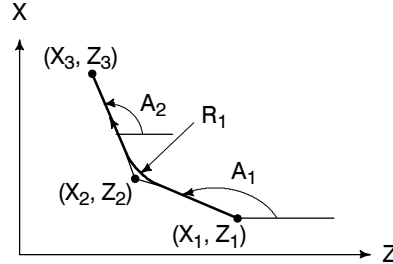
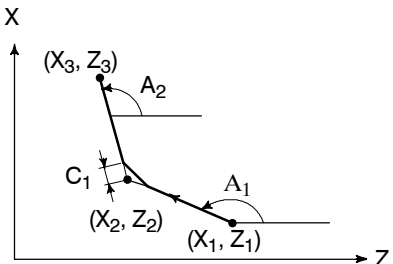
## 13.7 BEZPOŚREDNIE PROGRAMOWANIE OBSZARU RYSOWANIA

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.

### Format

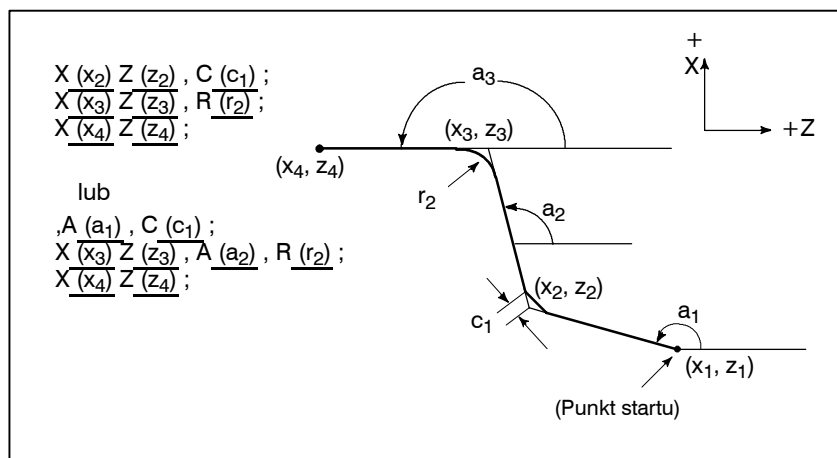
Tabela 13.7 Tabela poleceń

	Polecenia	Przesunięcie 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	Przesunięcie 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 wygląda następująco:



**Rys. 13.7 Rysowanie obróbki (przykład)**

Linia prosta zdefiniowana jest jedną lub dwoma wartościami X, Z oraz A.

Jeśli nadana jest tylko jedna wartość, linia prosta musi być zdefiniowana w pierwszym rzędzie w poleceniu następnego bloku.

Polecenie stopnia linii prostej lub wartości fazowania i zaokrąglenia R zadawane są z przecinkiem (,) jak poniżej:

, A\_  
, C\_  
, R\_

Jeśli w układzie, w którym A albo C nie są stosowane jako nazwy osi, parametr CCR nr 3405#4 ustawiony jest na 1, to stopień linii prostej oraz wartości fazowania i zaokrąglenia R mogą być zadawane bez przecinka (,) jak poniżej:

A\_  
C\_  
R\_

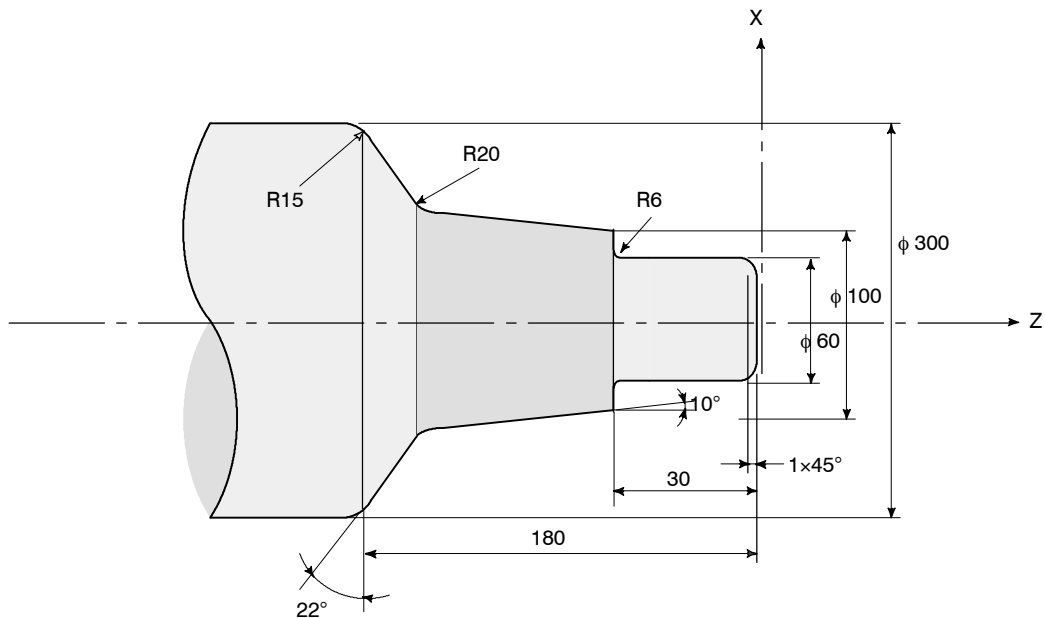
#### ADNOTACJA

- 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 Fazowania i promienia zaokrąglenia korzystającego z bezpośredniego zadawania wymiarów rysunku nie można stosować jednocześnie z fazowaniem i promieniem zaokrąglenia.
- 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 kąta przy obliczaniu punktu przecięcia w poniższym programie wynosi  $\pm 1^\circ$ .  
(Ponieważ przebyta droga uzyskiwana w takich obliczeniach jest za duża.)
  - 1)  $X\_ , A\_ ;$  (Jeżeli określi się wartość kąta w zakresie  $0^\circ \pm 1^\circ$  lub  $180^\circ \pm 1^\circ$ , wystąpi alarm P/S nr 057.)
  - 2)  $Z\_ , A\_ ;$  (Jeżeli określi się wartość kąta w zakresie  $90^\circ \pm 1^\circ$  lub  $270^\circ \pm 1^\circ$ , wystąpi alarm P/S nr 057.)
- 6 Jeśli kąt między obiema liniami podczas obliczania punktu przecięcia jest mniejszy niż  $\pm 1^\circ$ , zostanie wydany alarm.
- 7 Fazowanie i zaokrąglanie będą ignorowane, jeśli kąt między obiema liniami mniejszy jest niż  $\pm 1^\circ$ .
- 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)
 

$N1 X\_ , A\_ , R\_ ;$   
 $N2, A\_ ;$   
 $N3 X\_ Z\_ , A\_ ;$

 (Poza poleceniem wymiarowym w bloku nr 3 należy podać kąt.)



**Przykłady**

(Programowanie 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 bocznego (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 przyhamowania. 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. Przy aktywnym sterowaniu wielowrzecionowym można zastosować drugie wrzeciono do gwintowania sztywnego.

### 13.8.1

## Cykl gwintowania czołowego (G84) lub bocznego (G88) bez uchwytu wyrównawczego

## Format

Sterowanie silnikiem wrzeciona w taki sam sposób, jak serwowmotorem w trybie gwintowania sztywnego, umożliwia szybkie gwintowanie otworów.

**G84 X(U)\_C(H)\_Z(W)\_R\_P\_F\_K\_M ;  
lub  
G88 Z(W)\_C(H)\_X(U)\_R\_P\_F\_K\_M ;**

X\_C\_lub\_Z\_C\_ : Dane położenia otworów  
 Z\_lub\_X\_ : Odstęp między punktem R a dnem otworu  
 R\_ : Odstęp od poziomu wyjściowego do poziomym 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.)

The diagram illustrates two types of hole drilling cycles. On the left, the G84 cycle (tryb G98) shows a drill bit starting at a 'Poziom wyjściowy' (horizontal exit) level. It moves down through 'Przebieg 1' to 'Przebieg 2' at 'Punkt R'. It then moves down to 'Przebieg 3' at 'Punkt Z' and stays there for 'Przebieg 4'. It then moves up through 'Przebieg 5' to 'Przebieg 6' at 'Punkt R' and stays there for 'Przebieg 6'. Finally, it moves up to 'Przebieg 7' at the 'Poziom wyjściowy' level. On the right, the G88 cycle (tryb G99) shows a similar sequence but with a different dwell time at 'Punkt Z' (labeled 'Zatrzymanie wrzeciona' and 'Wrzeciono ZRWZ'). The dwell time at 'Punkt R' is also labeled 'Zatrzymanie wrzeciona'.

## Objaśnienia

Po zakończeniu pozycjonowania w osi X (G84) lub osi Z (G88), wrzeczono szybkim posuwem przemieszcza się do punktu R. Od punktu R do Z odbywa się gwintowanie, po którym wrzeczono zatrzymuje się i następuje przerwa. Następnie wrzeczono rozpoczyna obrót w przeciwną stronę, cofa się do punktu R, przestaje się obracać i wykonuje szybki posuw do poziomu wyjściowego.

Podczas gwintowania otworów zakłada się, że korekcja szybkości posuwu i korekcja wrzeciona wynoszą 100%. Jednakże w przypadku wycofania (operacja 5) można stosować stałą korekcję do 2000% poprzez nastawienie parametru nr 5211 (RGOVR), bit 3 (OVU) parametru nr 5201 i bit 4 (DOV) parametru nr 5200.

Tryb gwintowania sztywnego można ustawić jedną z poniższych metod:

- Tryb gwintowania sztywnego

- 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 śruby**

W trybie posuwu na minutę, szybkość posuwu podzielona przez prędkość obrotową wrzeczona 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 wrzeczona 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 wrzeczona 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 obrotowa wrzeczona w czasie gwintowania sztywnego jest następująca:

Dla wrzeczona analogowego

$$(4095 \times 1000 \div 8 \times 60) \div 4095 = 7500 \text{ (obr/min)}$$

Dla wrzeczona seryjnego

$$(32767 \times 1000 \div 8 \times 60) \div 4095 = 60012 \text{ (obr/min)}$$

[Adnotacja: wartość teoretyczna]

Polecenie S, które podaje się w gwintowaniu sztywnym, zostanie skasowane przez zaprogramowanie zakończenia gwintowania sztywnego i warunek jest taki sam, jak w przypadku zaprogramowania S0.

- **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 używany do określania trybu gwintowania sztywnego nastawia się zazwyczaj w parametrze nr 5210. Jednakże w celu nastawienia wartości większej od 255 należy użyć parametru nr 5212.

- **Maksymalna odchyłka położenia w czasie ruchu wzdłuż osi gwintowania**

Maksymalną odchyłkę położenia podczas ruchu wzdłuż osi gwintowania w trybie gwintowania sztywnego nastawia się zazwyczaj w parametrze nr 5310. Jednakże należy użyć parametru nr 5314, gdy nastawia się wartość większą niż 32767, na przykład zgodnie 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<sup>-1</sup>

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

### 13.8.2 Zakończenie gwintowania sztywnego(G80)

Powoduje zakończenie cyklu gwintowania sztywnego.  
 Dokładny opis zakończenia tego cyklu podano w II-.-13.3.4

#### ADNOTACJA

Gdy zaprogramowano zakończenie gwintowania sztywnego następuje również kasowanie polecenia S, które używane jest w gwintowaniu sztywnym. (Tak samo jak w przypadku zaprogramowania S0.)

Dlatego też polecenia S, które określone jest dla gwintowania sztywnego, nie można używać w blokach po zakończeniu gwintowania sztywnego. W razie potrzeby należy ponownie zaprogramować polecenie S po zakończeniu gwintowania sztywnego.

# 14

## FUNKCJA KOMPENSACYJNA

W niniejszym rozdziale opisano następujące funkcje kompensacyjne:

### **14.1 KOREKCJA NARZĘDZIA**

### **14.2 PRZEGLĄD KOMPENSACJI PROMIENIA OSTRZA NARZĘDZIA**

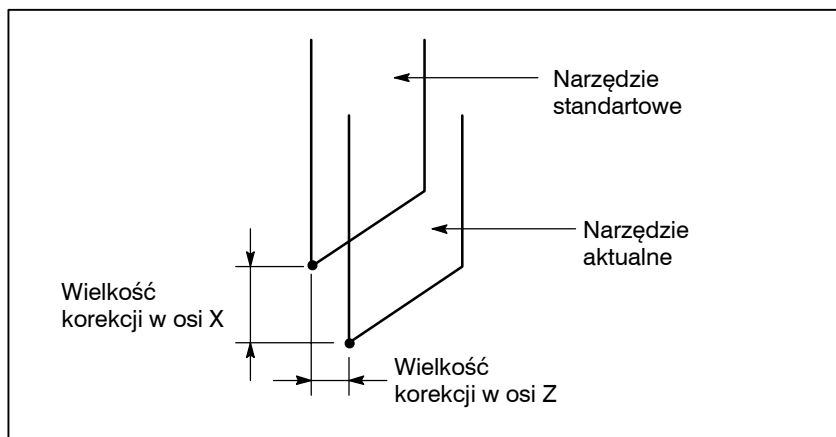
### **14.3 SZCZEGÓŁY KOMPENSACJI PROMIENIA OSTRZA NARZĘDZIA**

### **14.4 WARTOŚCI KOMPENSACJI PROMIENIA NARZĘDZIA, LICZBA WARTOŚCI KOMPENSACJI I WPROWADZANIE WARTOŚCI Z PROGRAMU (G10)**

### **14.5 AUTOMATYCZNA KOREKCJA NARZĘDZIA (G36, G37)**

## 14.1 KOREKCJA NARZĘDZIA

Korekcja narzędzia służy do usunięcia różnic występujących między aktualnie używanym narzędziem a narzędziem idealnym, stosowanym w programowaniu (zwykle jest to narzędzie standardowe).

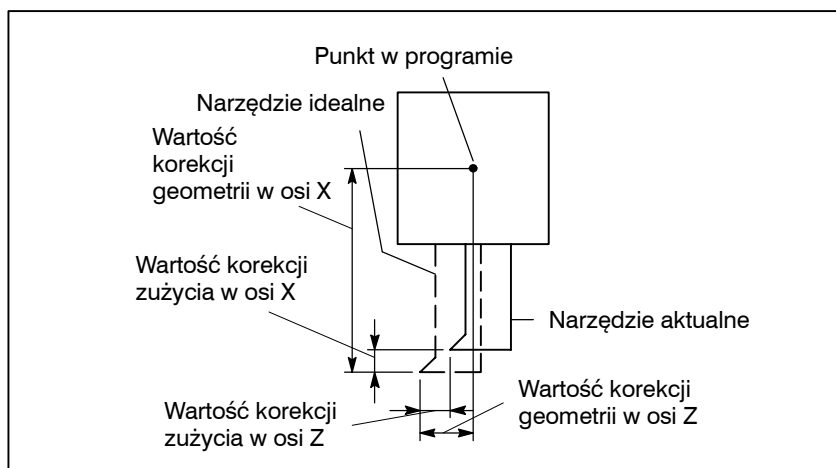


Rys. 14.1 Korekcja narzędzia

W tej jednostce brak kodu G, określającego korekcję narzędzia. Korekcja narzędzia jest ustalana kodem T.

### 14.1.1 Korekcja geometrii narzędzia i korekcja zużycia

Korekcja geometrii narzędzia i korekcja zużycia stanowią podział ogólnej korekcji narzędzia na korekcję geometrii, służącą do kompensacji kształtu narzędzia lub nierównomierności jego zamocowania oraz na korekcję zużycia, likwidującą skutki zużycia ostrza narzędzia.



Rys. 14.1.1 Korekcja geometrii narzędzia i korekcja zużycia

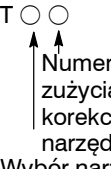
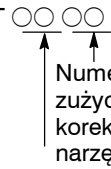
### 14.1.2 Kod T dla korekcji narzędzia

#### Format

- Niższa cyfra kodu T oznacza numer korekcji geometrii i korekcji zużycia

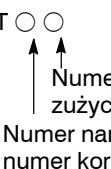
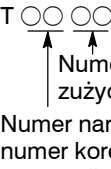
Kod T można ustalać dwiema metodami, pokazanymi w tabeli 14.1.2 (a) i w tabeli 14.1.2 (b).

Tabela 14.1.2 (a)

Rodzaj kodu T	Znaczenie kodu T	Nastawienie parametrów w celu zdefiniowania korekcji nr	
polecenie dwu–cyfrowe		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 korekcji geometrii dla danego narzędzia jest taki sam, jak numer korekcji zużycia.
polecenie cztero–cyfrowe		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 korekcji geometrii

Tabela 14.1.2 (b)

Rodzaj kodu T	Znaczenie kodu T	Nastawienie parametrów w celu zdefiniowania korekcji nr	
polecenie dwu–cyfrowe		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 korekcji geometrii dla danego narzędzia jest taki sam, jak numer korekcji zużycia.
Polecenie cztero–cyfrowe		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 korekcji narzędzia

Numer korekcji narzędzia ma dwa znaczenia. Określa odległość korekcji odpowiadającą numerowi wybranemu do rozpoczęcia funkcji korekcji narzędzia. Numer korekcji 0 lub 00 oznacza, że wielkość korekcji wynosi 0 i że korekcja jest wyłączona.



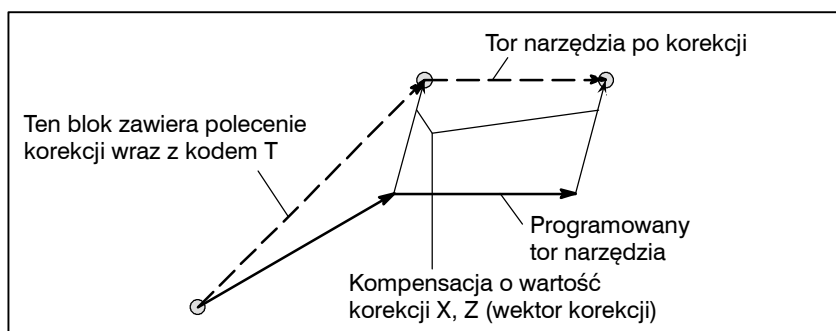
## 14.1.5 Korekcja

### Objaśnienia

- **Korekcja zużycia**

Występują dwa rodzaje korekcji narzędzia. Jeden to korekcja zużycia, drugi to korekcja 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 korekcyjne (1)

- **Wektor korekcji**

Na rys. 14.1.5 (a) wektor z korekcją X, Y i Z jest zwany wektorem korekcji. Kompensacja jest taka sama, jak wektor korekcji.

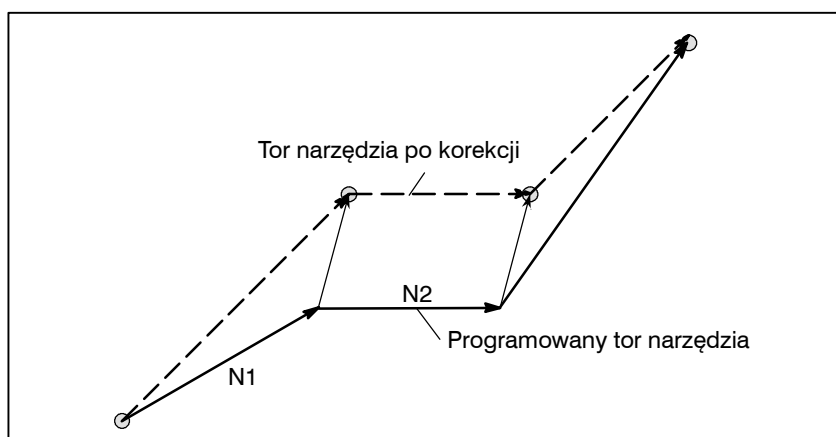
- **Koniec bloku korekcji**

Korekcja kończy się, kiedy jest wybrany numer 0 lub 00 kodu T korekcji narzędzia. Na końcu bloku wektor korekcji przyjmuje wartość 0.

**N1 X50.0 Z100.0 T0202 ;** Tworzy wektor korekcji odpowiadający numerowi korekcji 02

**N2 X200.0 ;**

**N3 X100.0 Z250.0 T0200 ;** Ustalenie numeru korekcji 00 powoduje usunięcie wektora korekcji.



Rys. 14.1.5 (b) Przesłanie korekcyjne (2)

Jeśli parametr LVC (nr 5003#6) ma wartość 1, korekcja zostanie zakończona, kiedy:

- 1) upłynie pewien czas po włączeniu zasilania.
- 2) zostanie naciśnięty przycisk zerowania na jednostce MDI.
- 3) z maszyny do CNC zostanie wprowadzony sygnał zerowania.

- Tylko kod T

Parametr LVC (nr 5003#6) można tak nastawić, aby korekcja nie była kończona przyciskiem ani sygnałem zerowania.

Jeśli w bloku jest zdefiniowany tylko kod T, to narzędzie jest przesuwane o wartość korekcji zużycia bez polecenia przesunięcia. Ruch następuje w trybie G00 z szybkim dosuwem. W innych trybach z szybkością posuwu.

Jeśli jest podany sam kod T z numerem korekcji 00, wykonywany jest ruch anulujący korekcję.

#### OSTRZEŻENIE

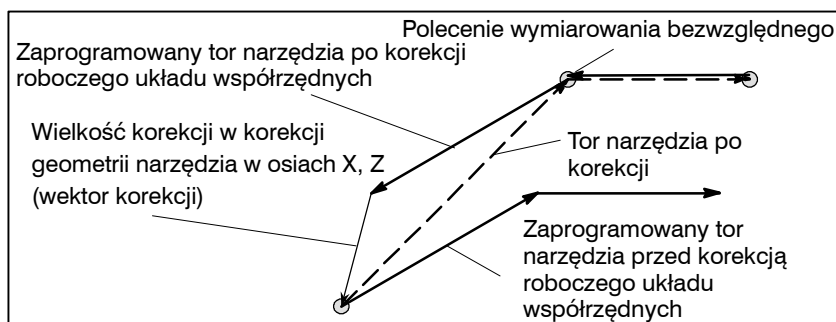
Gdy określono G50 X\_Z\_T\_;

Narzędzie nie przesuwa 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.

- Korekcja geometrii narzędzia

Przy zastosowaniu korekcji 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 korekcji geometrii narzędzia

#### ADNOTACJA

Podobnie, jak w przypadku korekcji zużycia, narzędzie można kompensować według ustawień parametru LGT (nr 5002#4), aby dodać lub odjąć zaprogramowany punkt Końcowy w każdym bloku.

- Koniec bloku korekcji

Podane numeru korekcji 0, 00 lub 0000 powoduje zakończenie korekcji.

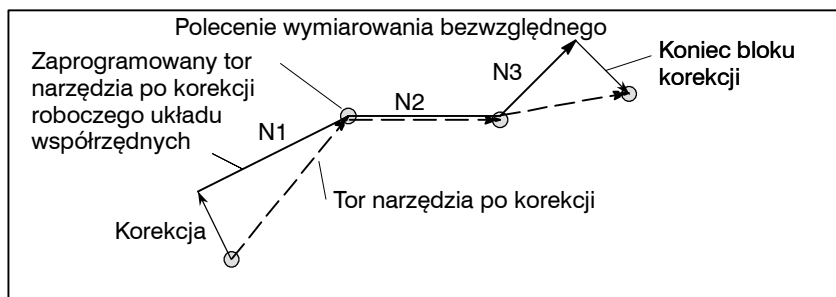
#### ADNOTACJA

Jeśli dla toru narzędzia zostanie zadany numer kompresji narzędzia o tym samym numerze, jak numer korekcji zużycia (parametr nr 5002#1 (LGN) ma wartość 0), zadany kod T z numerem korekcji 2 nie powoduje zakończenia korekcji toru narzędzia. Jeśli parametr nr 5002#5 (LGC) jest zadany, to do zakończenia korekcji narzędzia można również wykorzystać korekcje o numerze 0.

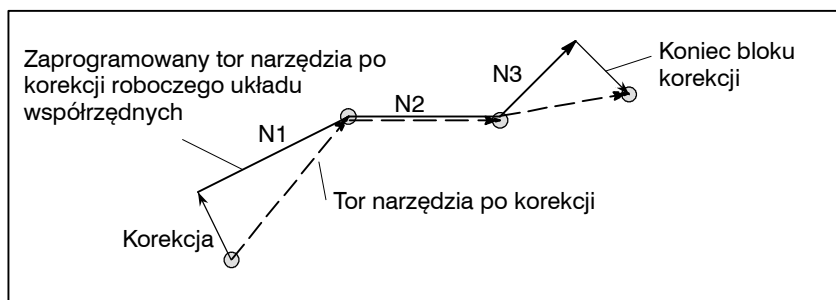
Jeżeli parametr TGC (nr 5003#7) ma wartość 1, zerowanie może zakończyć korekcję toru narzędzia.

## Przykłady

1. Kiedy numer korekcji 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** ; Określa numer korekcji narzędzia 02  
**N2 Z200.0** ;  
**N3 X100.0 Z250.0 T0200** ; Zakończenie korekcji



2. Zakłada, że korekcja geometryczna nie jest anulowana korekcją nr 0 (jeżeli LGN, bit 1 parametru nr 5002 ma wartość),  
**N1 X50.0 Z100.0 T0202** ; Numer narzędzia (podany numer kompensacji geometrii narzędzia 02)  
**N2 Z200.0** ;  
**N3 X100.0 Z250.0 T0000** ; Zakończenie korekcji



**14.1.6****Polecenia G53, G28 i G30 przy aktywnej korekcji położenia narzędzia**

W tym rozdziale opisano następujące działania po zastosowaniu korekcji położenia narzędzia: Polecenia G53, G28 i G30, ręczny powrót do punktu referencyjnego i anulowanie ręcznego powrotu do punktu referencyjnego 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 (Kompensacja geometrii narzędzia jest oparta na przesunięciu układu współrzędnych.)**

		Kompensacja geometrii narzędzia	Kompensacja zużycia narzędzia
Wyświetlanie współrzędnych położenia bezwzględ – nego	Blok powrotu do położenia odniesienia lub dla polecenia G53	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	Jest pokazane przesunięcie współrzędnych zgodnie z kompensacją geometrii narzędzia.	Wektor jest uwzględniony.

**LGT = 1 (Kompensacja geometrii narzędzia jest oparta na posuwie narzędzia.)**

		Kompensacja geometrii narzędzia	Kompensacja zużycia narzędzia
Wyświetlanie współrzędnych położenia bezwzględ – nego	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.
	Następny blok	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 po zastosowaniu korekcji narzędzia**

Wykonanie ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego, kiedy zastosowano korekcję narzędzia 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.)**

		Kompensacja geometrii narzędzia	Kompensacja zużycia narzędzia
Wyświetlanie współrzędnych położenia bezwzględ – nego	Po ręcznym przemieszczeniu do punktu odniesienia	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	Jest pokazane przesunięcie współrzędnych zgodnie z kompensacją geometrii narzędzia.	Wektor jest uwzględniony.

**LGT = 1 (Kompensacja geometrii narzędzia jest oparta na posuwie narzędzia.)**

		Kompensacja geometrii narzędzia	Kompensacja zużycia narzędzia
Wyświetlanie współrzędnych położenia bezwzględ – nego	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.
	Następny blok	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:

**LGN = 0**

LGN (nr 5002#1)	LGT (nr 5002#4)	LGC (nr 5002#5)	
Numer korekcji geometrii wynosi: 0: tyle, ile numer korekcji zużycia 1: Taki sam, jak numer narzędzia	Zastosowano kompensację geometrii: 0: W oparciu o przesunięcie układu współrzędnych 1: W oparciu o przemieszczenie narzędzia	Korekcja geometryczna jest: 0: Nie zakończona T00 1: Zakończona T00	Wynik
LGT=0	LGT=0	LGC=0 LGC=1	Nie zakończona zakończona
		LWM (nr 5002#6) Zastosowano korekcję położenia narzędzia: 0: Za pomocą kodu Y 1: Za pomocą przemieszczenia wzdłuż osi	
	LGT=1	LWM=0 LWM=1	Zakończona Nie zakończona

**ADNOTACJA**

- 1 Jeśli LGT=0, LWM jest niezwiązany.
- 2 Jeśli LGT=1, LGC jest niezwiązany, nawet jeśli LGN = 0.

**LGN = 1**

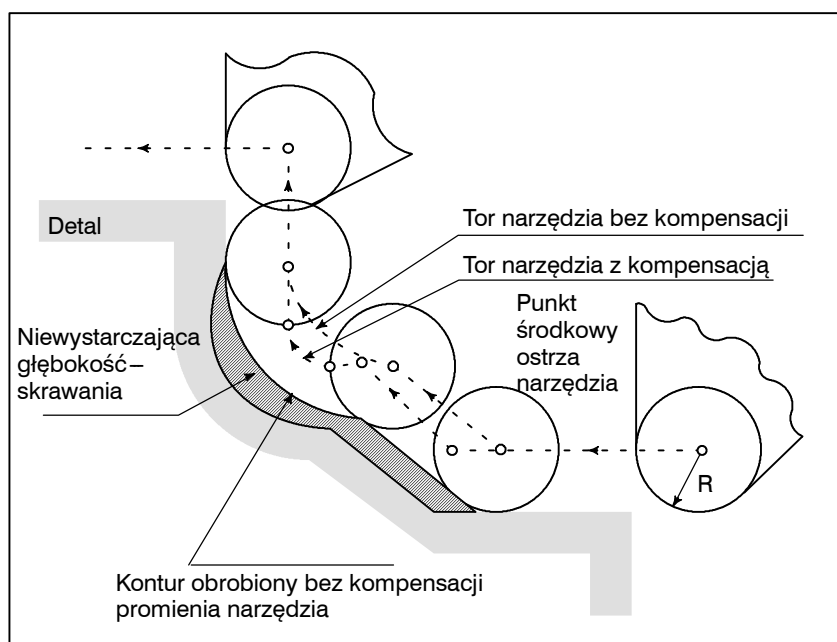
LGN (nr 5002#1)	LGT (nr 5002#4)	LGC (nr 5002#5)	
Numer korekcji geometrii wynosi: 0: tyle, ile numer korekcji zużycia 1: Taki sam, jak numer narzędzia	Zastosowano kompensację geometrii: 0: W oparciu o przesunięcie układu współrzędnych 1: W oparciu o przemieszczenie narzędzia	Korekcja geometryczna jest: 0: Nie zakończona T00 1: Zakończona T00	Wynik
LGT=0	LGT=0	LGC jest niezwiązany.	Zakończona
		LWM (nr 5002#6) Zastosowano korekcję położenia narzędzia: 0: Za pomocą kodu Y 1: Za pomocą przemieszczenia wzdłuż osi	
	LGT=1	LWM=0 LWM=1	Zakończona Nie zakończona

**ADNOTACJA**

- 1 Jeśli LGT=0, LWM jest niezwiązany.
- 2 Jeśli LGT=1, LWM jest niezwiązany.

## 14.2 PRZEGLĄD KOMPENSACJI PROMIENIA OSTRZA NARZĘDZIA

Ze względu na zaokrąglenie ostrza narzędzia, wpływające na przebieg skrawania stożkowego lub kołowego, trudno jest, korzystając tylko z funkcji korekcji narzędzia, wprowadzić korekcję 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

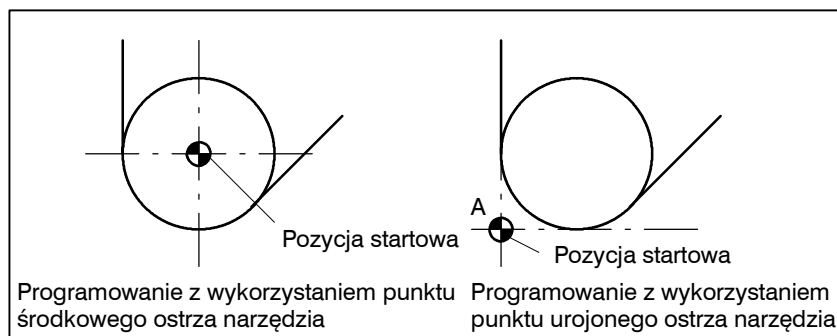
### 14.2.1 Punkt urojony ostrza noża

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.

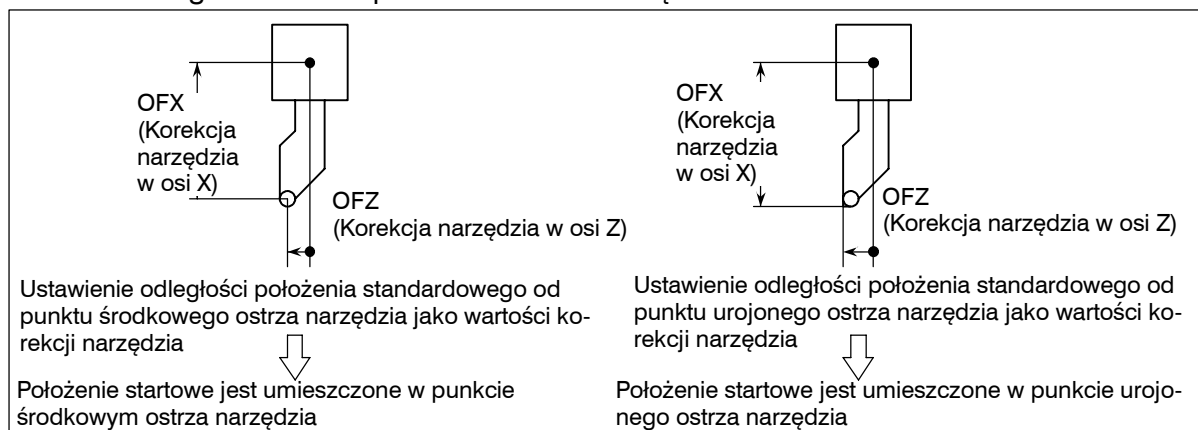


Rys. 14.2.1 (a) Punkt środkowy promienia ostrza narzędzia oraz punkt urojony ostrza narzędzia

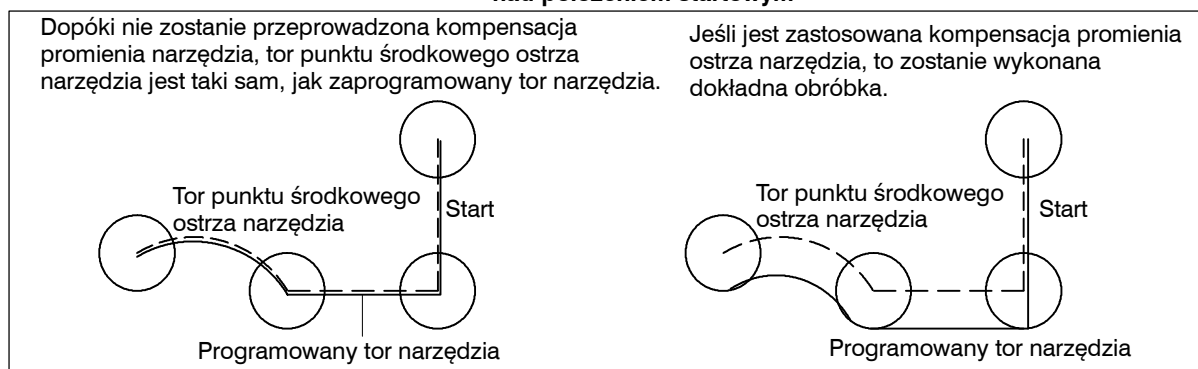
**OSTROŻNIE**

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.

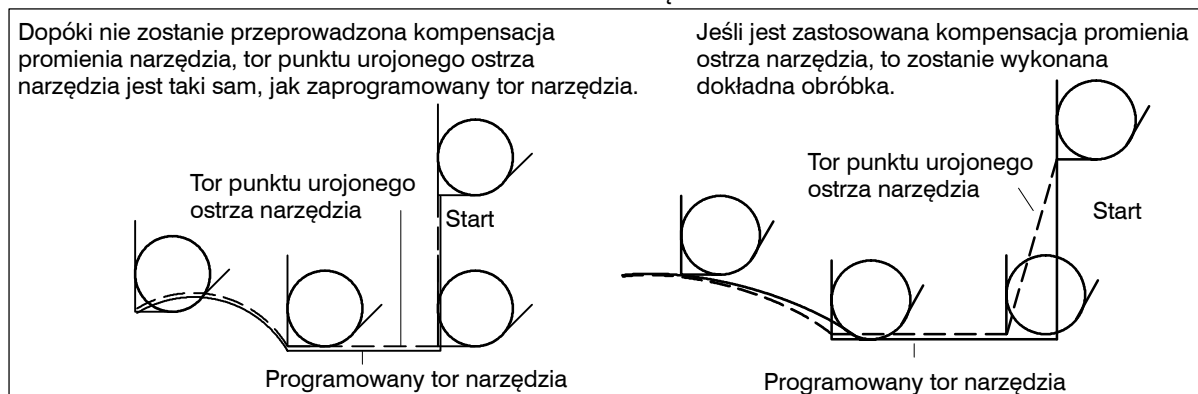
Ustawienie odległości położenia standardowego od środka promienia ostrza narzędzia jako wartości kompensacji ma taki sam skutek, jak umieszczenie punktu środkowego ostrza narzędzia w położeniu startowym, a ustawienie odległości położenia standardowego od punktu urojonego ostrza narzędzia ma taki sam skutek, jak umieszczenie urojonego ostrza narzędzia w położeniu standardowym. Aby ustawić wartość korekcji, 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 korekcji 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**



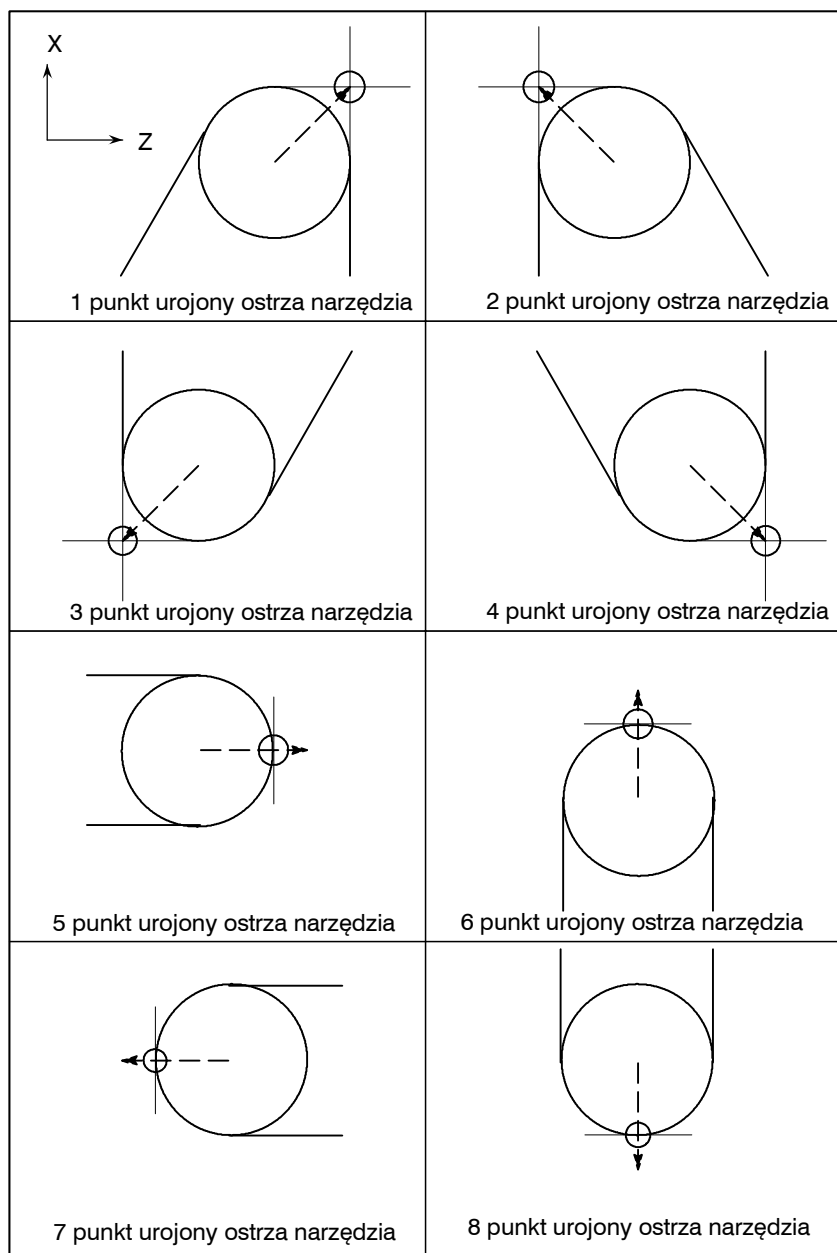
## 14.2.2

### 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 korekcji.

Kierunek ostrza urojonego można wybrać z ośmiu możliwości, przedstawionych wraz z odpowiadającymi im kodami na rysunku 14.2.2 poniżej.

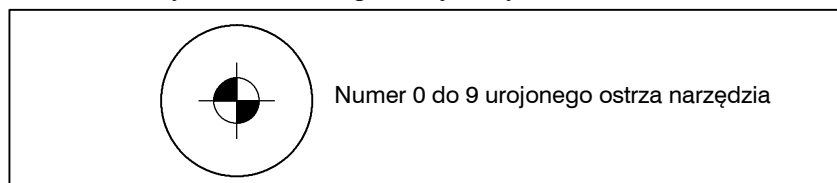
Na rysunku 14.2.2 przedstawiono zależność między narzędziem a położeniem startowym. Po wybraniu korekcji geometrii narzędzia oraz korekcji zużycia:



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 korekcji 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 korekcji promienia skrawania jest określany za pomocą numeru korekcji geometrii narzędzia, czy numeru kompensacji zużycia.



## Ograniczenia

- **Wybór płaszczyzny**

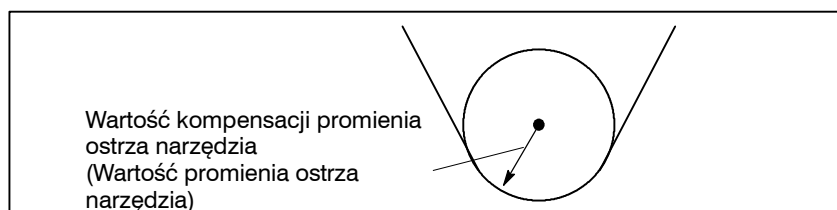
Kierunki wirtualnego ostrza 1 do 8 można stosować wyłącznie w płaszczyźnie G18 (Z–X). W przypadku wirtualnych ostrzy narzędzi o numerach od 0 do 9, kompensacja jest wprowadzana w płaszczyznach G17 i G19.

## 14.2.3

### Numer i wartość korekcji narzędzia

#### Objaśnienia

- **Numer korekcji narzędzia i wartość korekcji narzędzia**



**Tabela 14.2.3 (b) Korekcja geometrii narzędzia**

Numer korekcji geo-metrii	OFGX (Wielkość korekcji geometrii na osi X)	OFGZ (Wielkość korekcji geometrii na osi Z)	OFGR (Wartość korekcji geometrii promienia ostrza narzędzia)	OFT (Kierunek urojonego punktu ostrza narzędzia)	OFGY (Wielkość korekcji 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 (b) Korekcja 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 narzędzia)	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**

Wartość kompensacji promienia ostrza narzędzia podczas wykonywania jest równa sumie korekcji geometrycznej i korekcji zużycia.

$$\text{OFR} = \text{OFGR} + \text{OFWR}$$

- **Kierunek urojonego punktu ostrza narzędzia**

Kierunek urojonego punktu ostrza narzędzia można ustawić dla potrzeb korekcji geometrii lub korekcji zużycia.

Trzeba jednak pamiętać, że zawsze obowiązuje ostatnio wskazany kierunek.

- **Polecenie wartości korekcji**

Numer korekcji jest ustalany za pomocą tego samego kodu T, który jest stosowany przy korekcji narzędzia. Więcej informacji można znaleźć w podrozdziale II – 14.1.2.

#### ADNOTACJA

OJeśli numer korekcji geometrii jest zgodny z wyborem narzędzia dzięki zastosowaniu parametru LGT(nr 5002#1) oraz jeśli jest wskazany kod T, dla którego numer korekcji geometrii i korekcji zużycia różnią się od siebie, to obowiązuje kierunek urojonego punktu ostrza narzędzia, zdefiniowany za pomocą numeru korekcji geometrii.

Przykład) T0102

$$\text{OFR} = \text{OFGR}_{01} + \text{OFWR}_{02}$$

$$\text{OFT} = \text{OFT}_{01}$$

Jednak będzie uaktywniony ustalony kierunek w zależności od ustawienia parametru WNP (nr 5002#7).

- **Nastawianie zakresu wartości korekcji**

Zakres wartości korekcji jest następujący:

Układ wymiarów przyrostowych	Układ metryczny	Układ calowy
IS-B	0 do ± 999.999 mm	0 do ± 99.9999 cal
IS-C	0 do ± 999.9999 mm	0 do ± 99.99999 cal

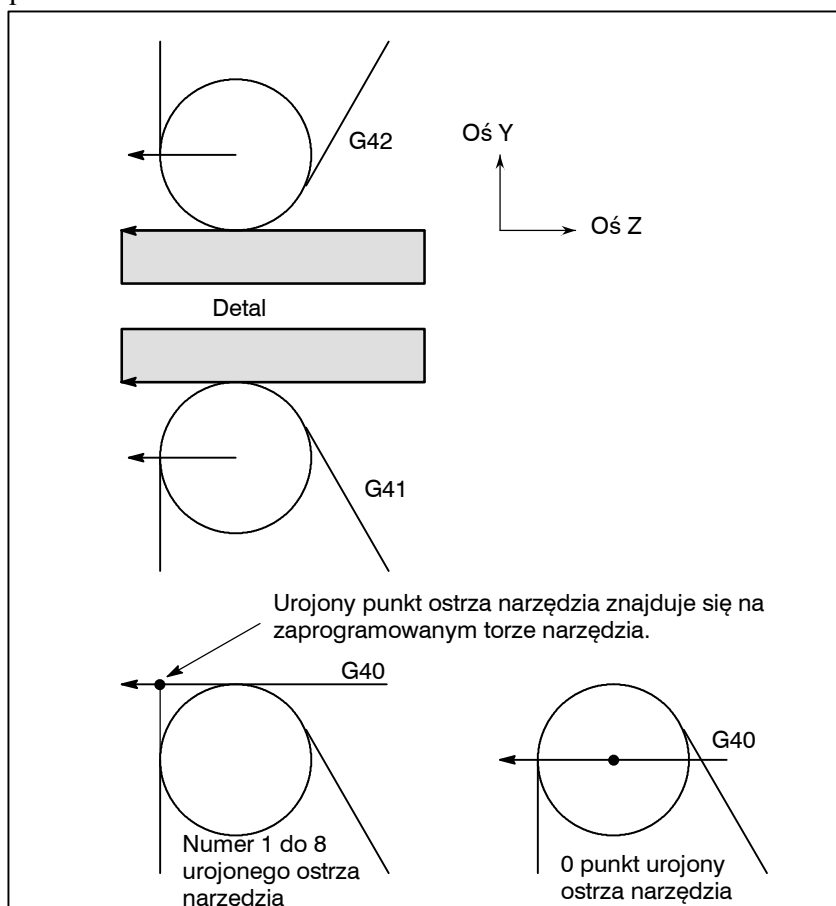
Wartość korekcji odpowiadająca korekcji numer 0 jest zawsze 0. Korekcji numer 0 nie można przypisać żadnej wartości korekcji.

**14.2.4****Położenie zamocowania i polecenie przesunięcia ruchu**

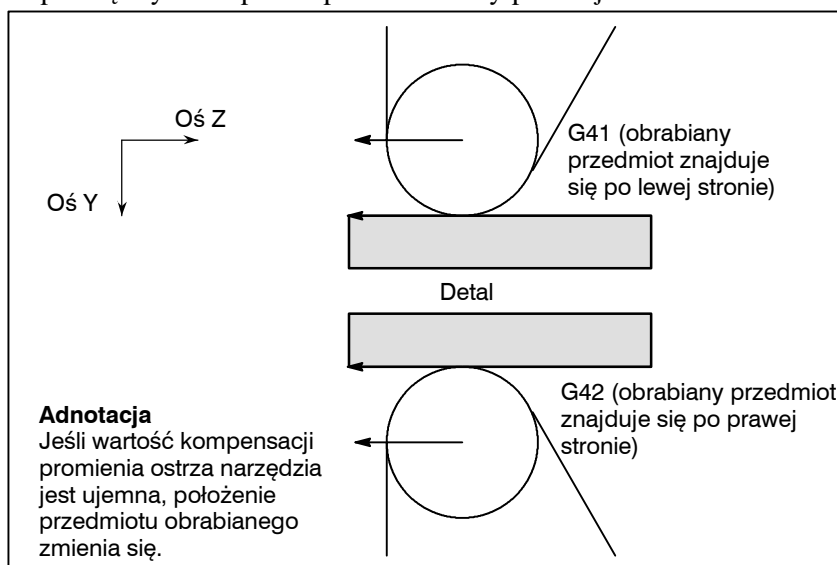
W kompensacji promienia narzędzia, położenie obrabianego przedmiotu musi być ustalone względem narzędzia.

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 korygowane na przeciwległej stronie obrabianego przedmiotu.



Położenie obrabianego przedmiotu można zmienić, ustalając układ współrzędnych w sposób przedstawiony poniżej.



G40, G41 i G42 są modalne.

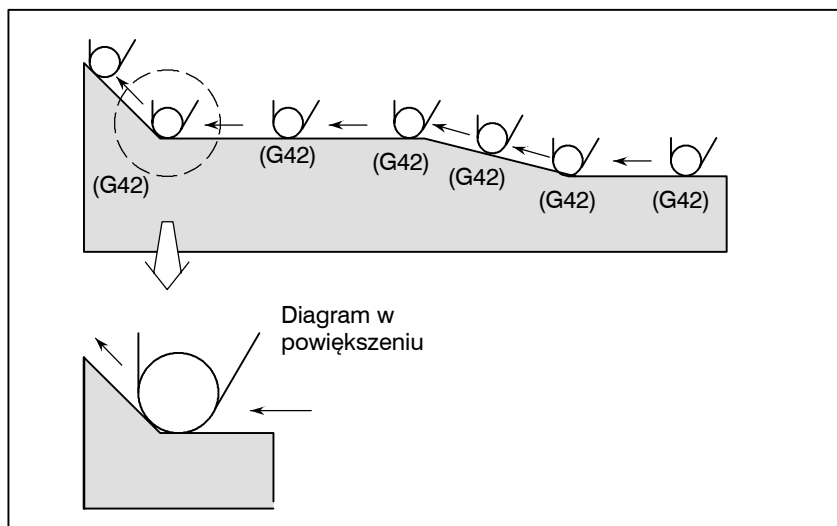
W trybie G41 nie należy ustalać G41. W przeciwnym przypadku kompensacja nie będzie przebiegała prawidłowo.

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).

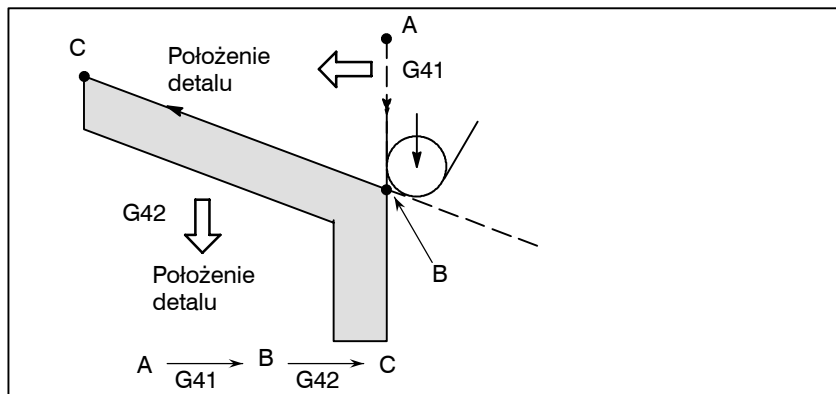
- **Przesunięcie narzędzia, kiedy położenie obrabianego przedmiotu nie ulega zmianie**

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.



Chociaż w powyższym przypadku na prawo od zaprogramowanego toru narzędzia nie znajduje się żaden przedmiot obrabiany, przyjmuje się jego istnienie dla ruchu od A do B. 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**

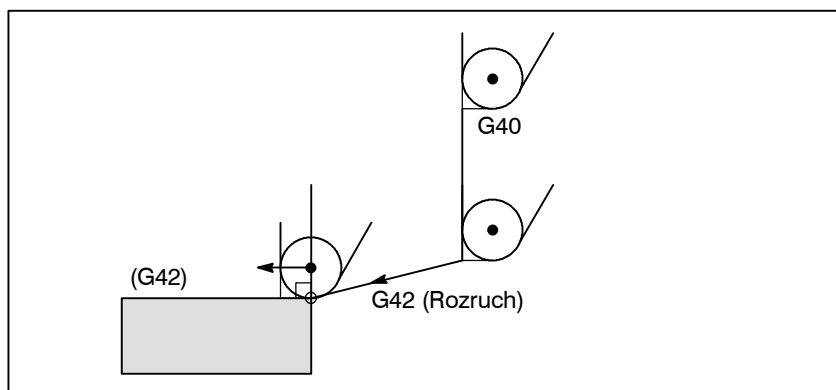
Blok, w którym tryb zmienia się z G40 na G41 lub G42, nazywa się blokiem rozruchu.

**G40 \_ ;**

**G41 \_ ;** (Blok rozruchu)

W bloku rozruchowym następuje chwilowe przesunięcie narzędzia związane z korekcją.

W bloku następującym po bloku rozruchu, ostrze narzędzia jest umieszczone pionowo w stosunku do toru narzędzia zaprogramowanego w bloku z położeniem startowym.



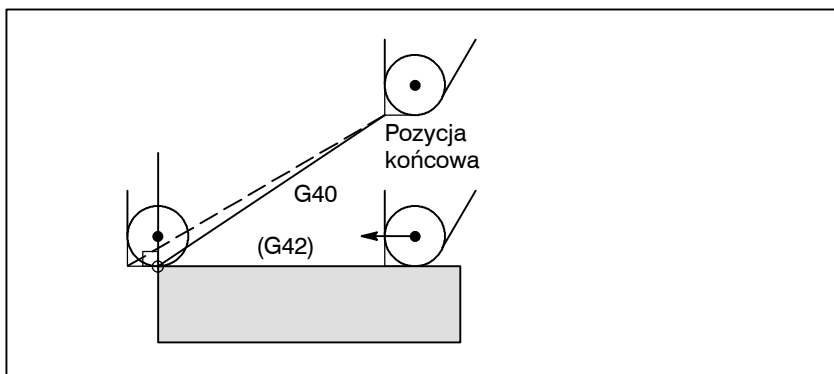
- **Koniec bloku korekcji**

Blok, w którym tryb ulega zmianie z G41 lub G42 na G40, nazywa się blokiem końca korekcji.

**G41 \_ ;**

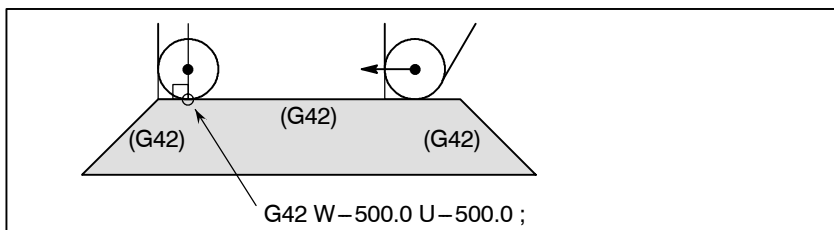
**G40 \_ ;** (Blok końca korekcji)

Punkt środkowy ostrza narzędzia przemieszcza się do położenia prostopadłego do programowanego toru narzędzia w bloku przed blokiem końca. Narzędzie jest umieszczone w pozycji końcowej w bloku końca korekcji (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.



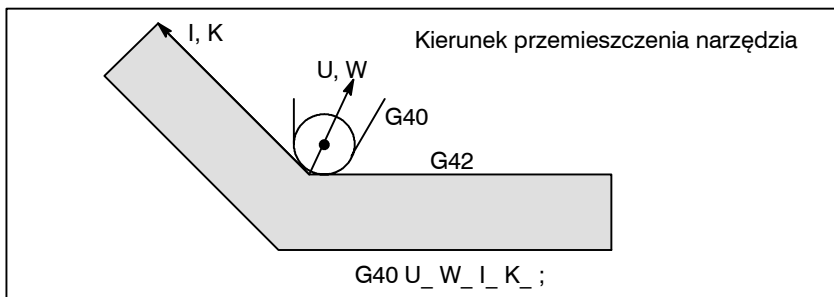
W bloku, w którym po raz pierwszy ustawiono G41/G42, podane powyżej pozycjonowanie punktu środkowego ostrza narzędzia nie jest wykonywane.

- **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 \_ ;**

przy czym muszą być nadane I i K oznaczające kierunek konturu surowego następnego bloku i tryb przyrostowy.



Pozycja obrabianego przedmiotu, zdefiniowana adresami I oraz K jest taka sama, jak w poprzednim bloku.

G40 X_ Z_ I_ K_ ;	Kompensacja promienia narzędzia
G40 G02 X_ Z_ I_ K_ ;	Interpolacja kołowa

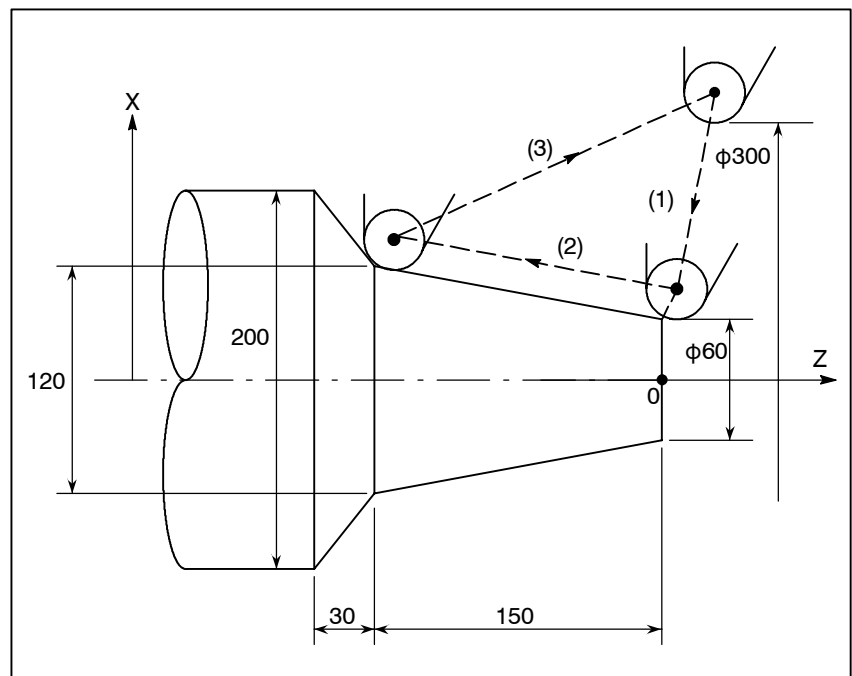
Jeśli I lub K są zdefiniowane wraz z G40 w trybie anulowania, to I i K są ignorowane.

Wartość występująca po I i K zawsze powinna być podana jako wartość promienia.

**G40 G01 X\_ Z\_ ;**

**G40 G01 X\_ Z\_ I\_ K\_ ;** Koniec trybu korekcji (I oraz k nie działają.)

### 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

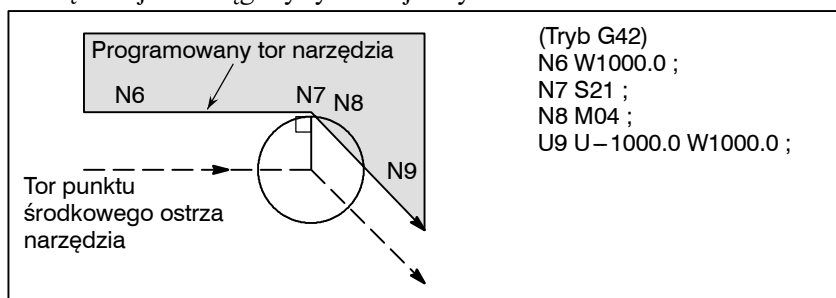
#### Uwagi dotyczące kompensacji promienia ostrza narzędzia

##### 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 jak w punkcie 4 powyżej, to powyższy ruch narzędzia jest osiągnięty tylko w jednym bloku.

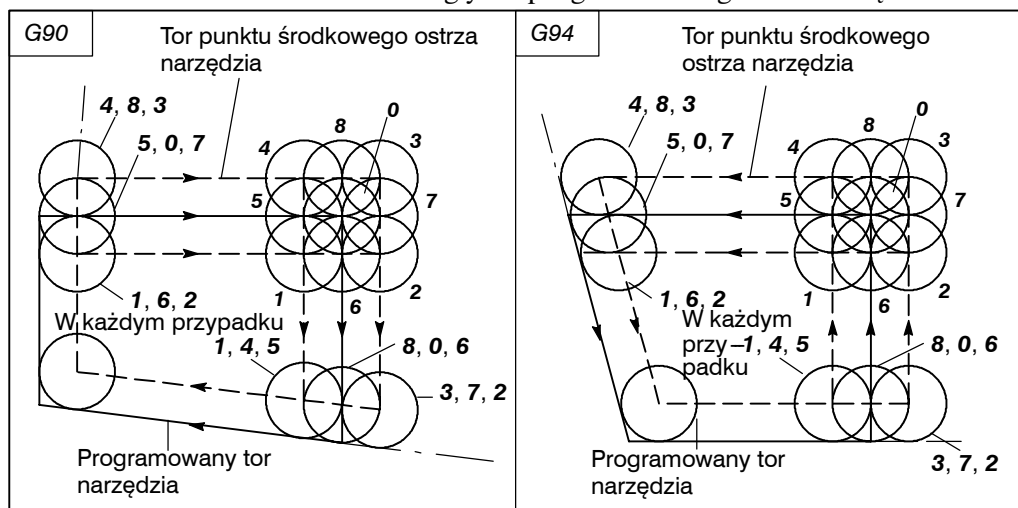


- Kompensacja promienia ostrza narzędzia za pomocą G90 lub G94

Kompensacja promienia ostrza narzędzia za pomocą G90 (cykl skrawania średnicy zewnętrznej/średnicy wewnętrznej) lub G94 (cykl toczenia czołowego) jest następująca :

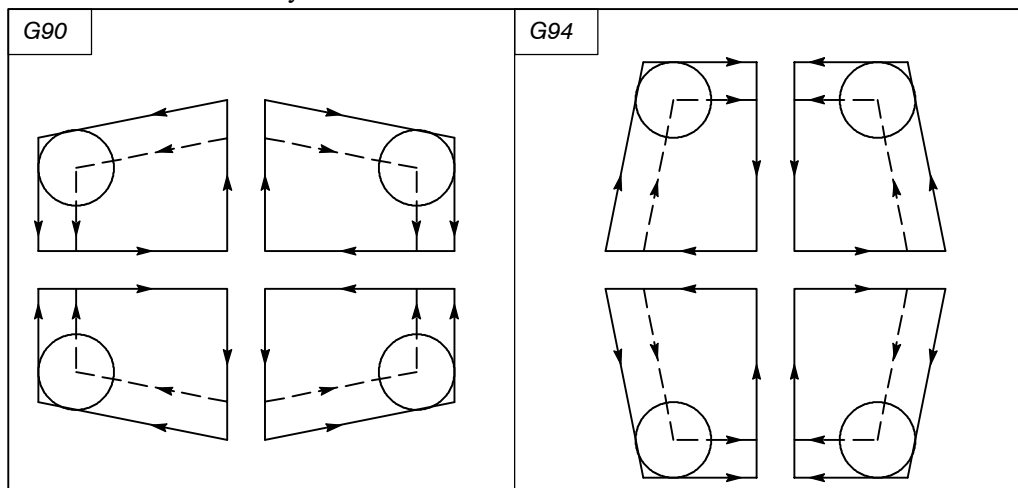
#### 1. Ruch dla numerów punktu urojonego ostrza narzędzia

W każdym torze w cyklu tor punktu środkowego narzędzia jest w zasadzie równoległy do programowanego toru narzędzia.



## 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)

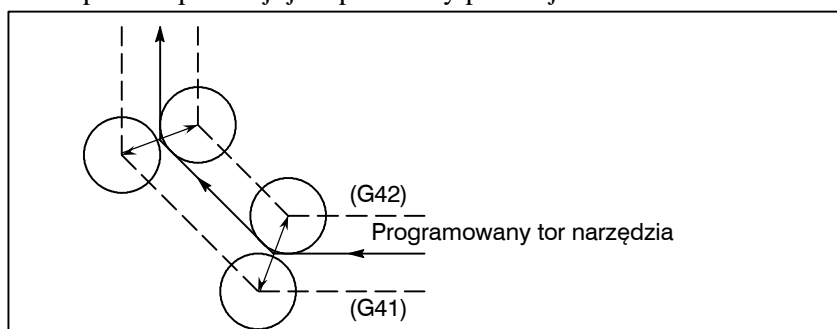
G75 (Wiercenie średnicy zewnętrznej/wewnętrznej)

G76 (Cykl gwintowania wielozwojowego)

G78 (Cykl obróbki gwintu)

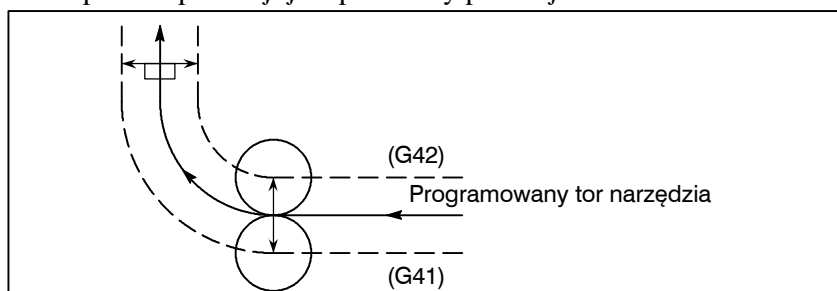
- Kompensacja promienia ostrza narzędzia w czasie fazowania**

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 OSTRZA NARZĘDZIA

W niniejszym rozdziale przedstawiono szczegółowe objaśnienia ruchu narzędzia podczas kompensacji promienia ostrza, omówionej w rozdziale 14.2.

Rozdział ten składa się z następujących podrozdziałów:

- 14.3.1 Informacje ogólne
  - 14.3.2 Posuw narzędzia w rozruchu
  - 14.3.3 Posuw narzędzia w trybie korekcji narzędzi
  - 14.3.4 Posuw narzędzia w zakończeniu trybu korekcji
  - 14.3.5 Kontrola interferencji
  - 14.3.6 Wcięcie przez kompensację promienia ostrza narzędzia
  - 14.3.7 Korekcja w fazowaniu i łuku naroża
  - 14.3.8 Wprowadzanie poleceń z MDI
  - 14.3.9 Ogólne środki ostrożności przy przebiegu korekcji
  - 14.3.10 Polecenia G53, G28 i G30 dla promienia ostrza narzędzi
- Tryb kompensacji**

### 14.3.1 Informacje ogólne

- **Wektor korekcji środka ostrza narzędzia**

Wektor korekcji punktu środkowego ostrza narzędzia jest wektorem dwuwymiarowym, o wartości równej wartości korekcji ustalonej w trybie T i jest obliczany w CNC.

Jego wymiar zmienia się w każdym bloku w miarę posuwu narzędzia. Wektor korekcji (dalej: wektor) jest tworzony wewnętrznie w jednostce sterującej, jeśli jest wymagany do prawidłowego kompensowania i obliczania toru narzędzia z dokładną korekcją (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 narzędzia	Żaden
G41	Korekcja lewej strony wzdłuż toru narzędzia	Prawa
G42	Korekcja prawej strony wzdłuż toru narzędzia	Lewa

G41 i G42 oznaczają tryb wyłączenia, a G40 oznacza anulowanie korekcji.

- **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 korekcji, 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 korekcji narzędzi. Sterowanie w czasie takiej operacji nosi nazwę rozruchu.

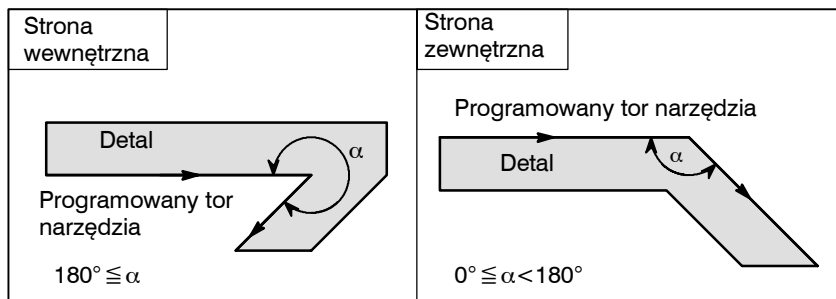
- G41 lub G42 znajdują się w bloku, lub będą ustalone po przejściu systemu w tryb korekcji. Sterowanie w czasie takiej operacji nosi nazwę rozruchu.
- Numer korekcji promienia ostrza narzędzia nie jest równy 00.
- Ruch X lub Z jest zdefiniowany w bloku, a odległość przemieszczenia nie wynosi zero.

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.

### • Kąt wewnętrzny i zewnętrzny

Jeśli kąt przecięcia utworzony przez tory narzędzia określone przy pomocy poleceń ruchu dla dwóch bloków przekracza  $180^\circ$ , nazywa się go "kątem wewnętrznym". Gdy kąt zawarty jest pomiędzy  $0^\circ$  a  $180^\circ$ , nazywa się go "kątem zewnętrznym".



### • 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*.
- $\odot$  oznacza środek promienia ostrza narzędzia.

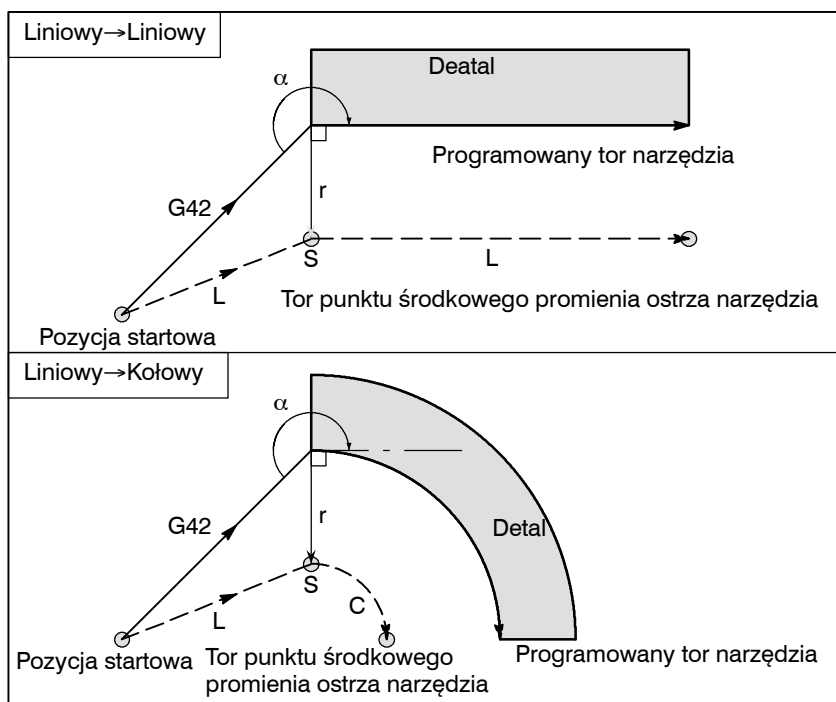
### 14.3.2

#### Posuw narzędzia w rozruchu

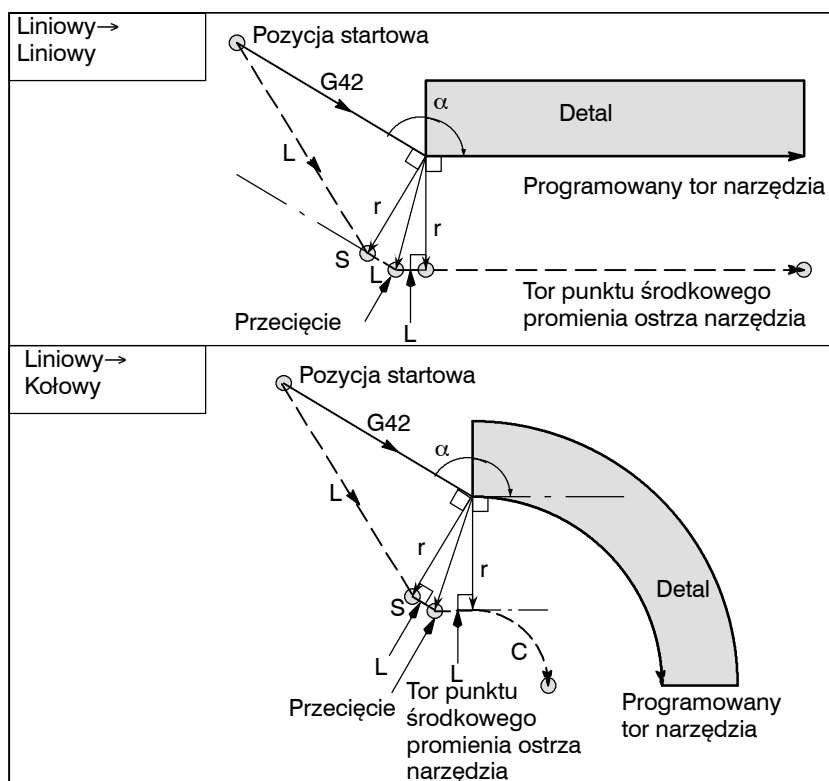
##### Objaśnienia

- Posuw narzędzia wokół wewnętrznej strony naroża ( $180^\circ \leq \alpha$ )

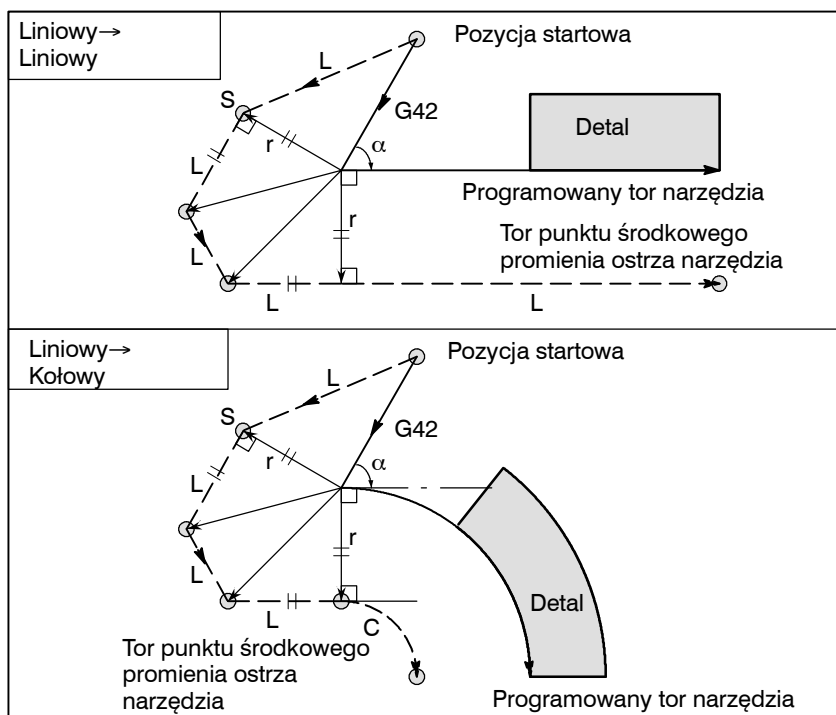
Kiedy tryb zakończenia korekcji zmienia się na tryb korekcji, narzędzie wykonuje posuw pokazany poniżej (rozruch):



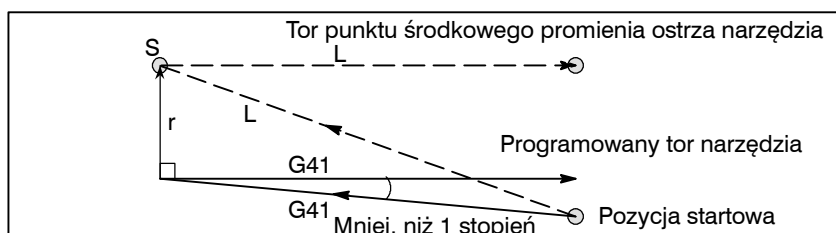
- Posuw narzędzia wokół zewnętrznej strony naroża z kątem rozwartym ( $90^\circ \leq \alpha < 180^\circ$ )



- Posuw narzędzia wokół zewnętrznej strony kąta ostrego ( $\alpha < 90^\circ$ )

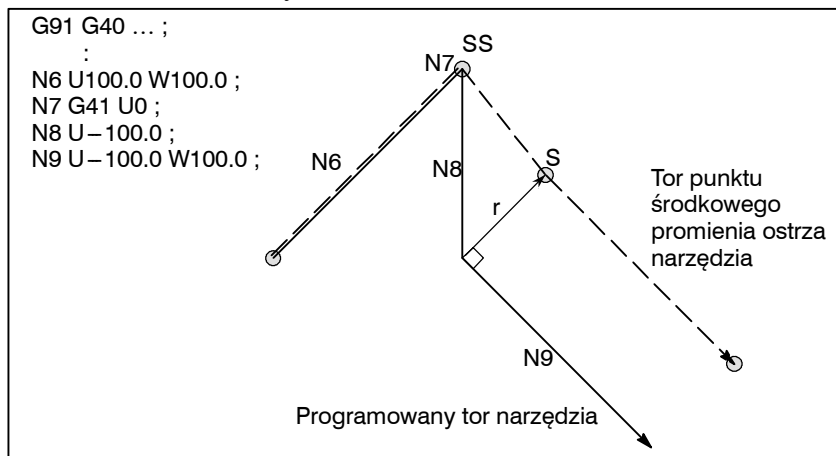


- Posuw narzędzia liniowy → liniowy wokół ostrego kąta zewnętrznego mniejszego niż 1 st. ( $\alpha < 1^\circ$ )



- Blok bez zdefiniowanego posuwu narzędzia w czasie rozruchu

Jeśli takie polecenie jest ustalone w czasie rozruchu, wektor korekcji nie zostanie utworzony.



#### ADNOTACJA

Definicje bloków, które nie powodują posuwu narzędzia, zawarto w podrozdziale II-14.3.3.

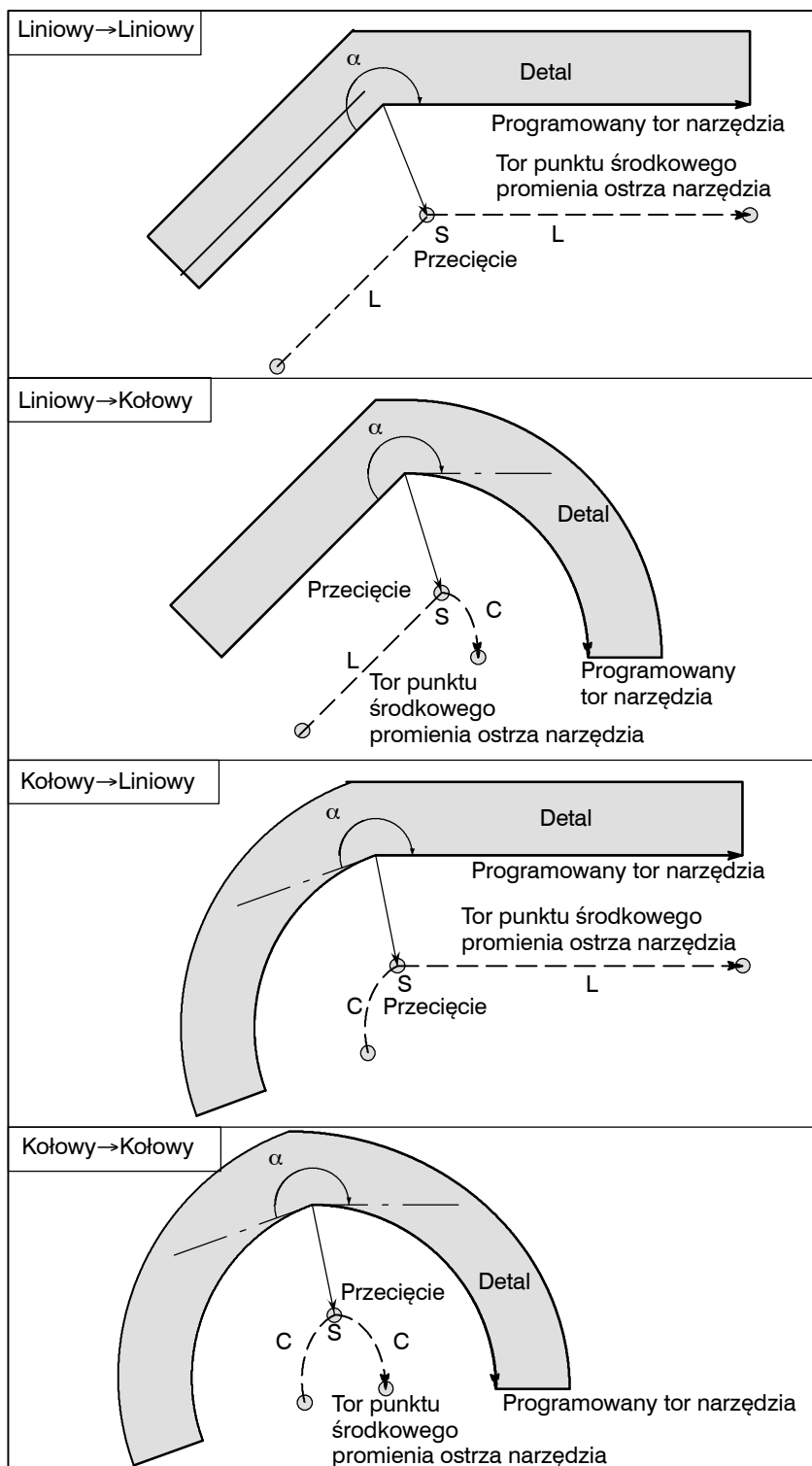
### 14.3.3

#### Posuw narzędzia w trybie korekcji

##### Objaśnienia

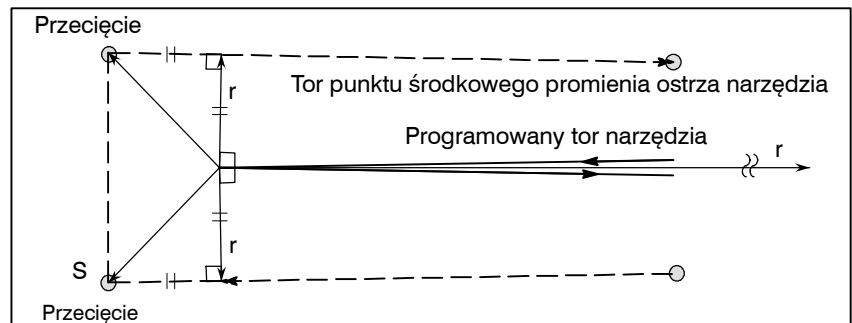
- Posuw narzędzia wokół wewnętrznej strony naroża ( $180^\circ \cong \alpha$ )

W trybie korekcji narzędzie wykonuje następujący ruch:



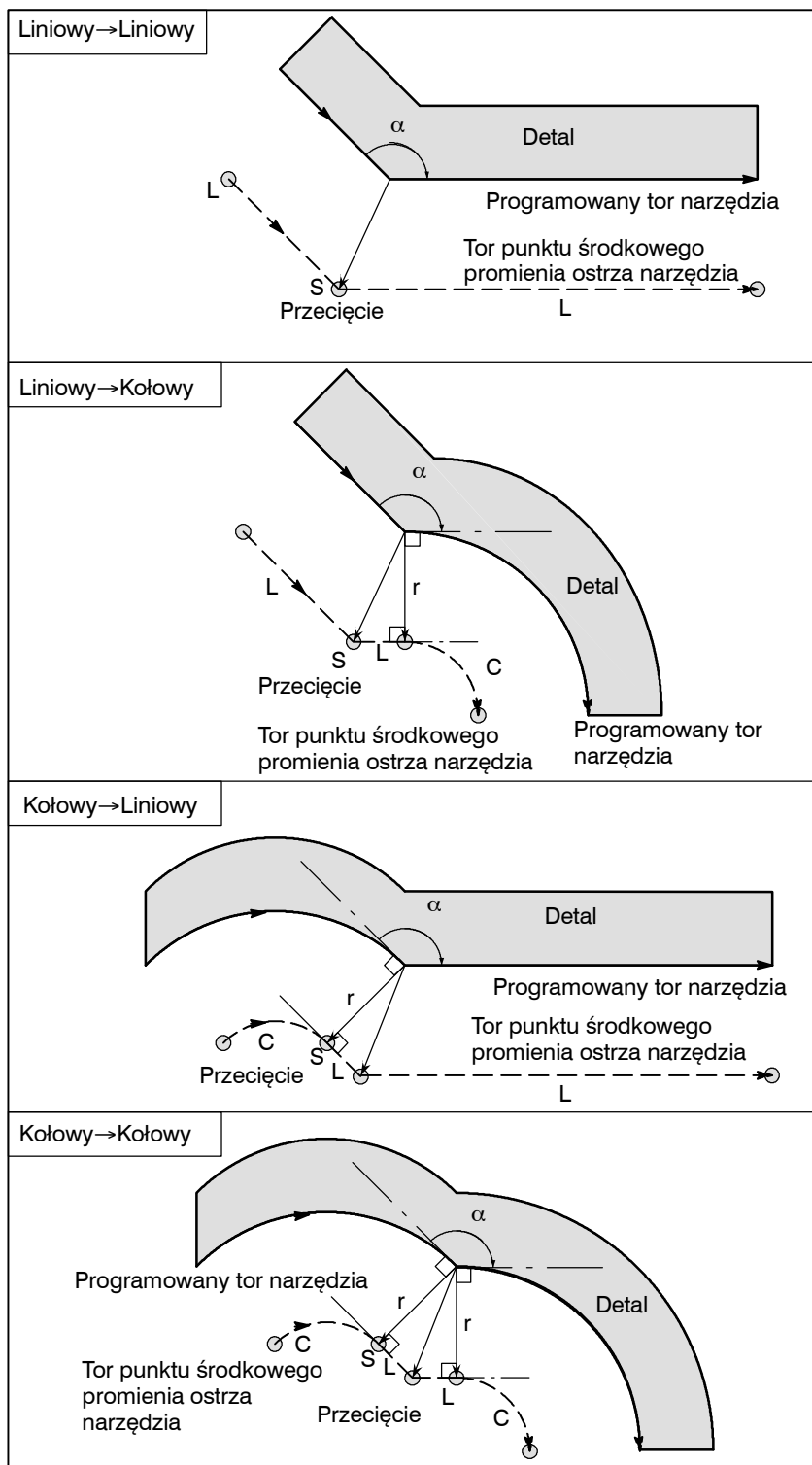


- **Posuw narzędzia wokół wewnętrznej strony ( $\alpha < 1^\circ$ ) z nadzwyczaj długim wektorem typu liniowy  $\rightarrow$  liniowy**

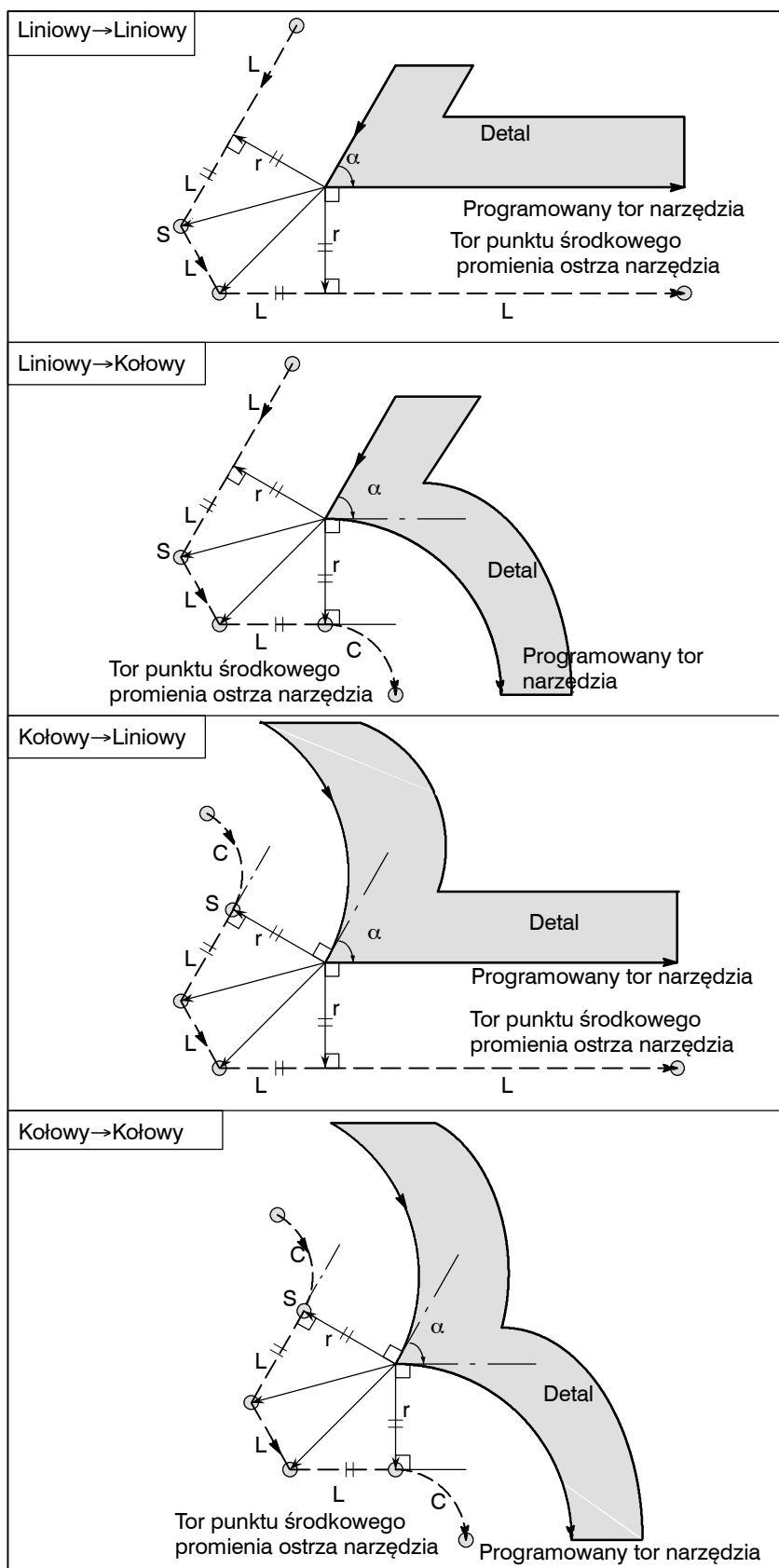


Także w przypadku łuku przechodzącego w linię prostą, linii prostej przechodzącej w łuk oraz łuku przechodzącego w łuk, należy opierać się na tej samej procedurze.

- Posuw narzędzia wokół zewnętrznej strony naroża kątem rozwartym ( $90^\circ \leq \alpha < 180^\circ$ )



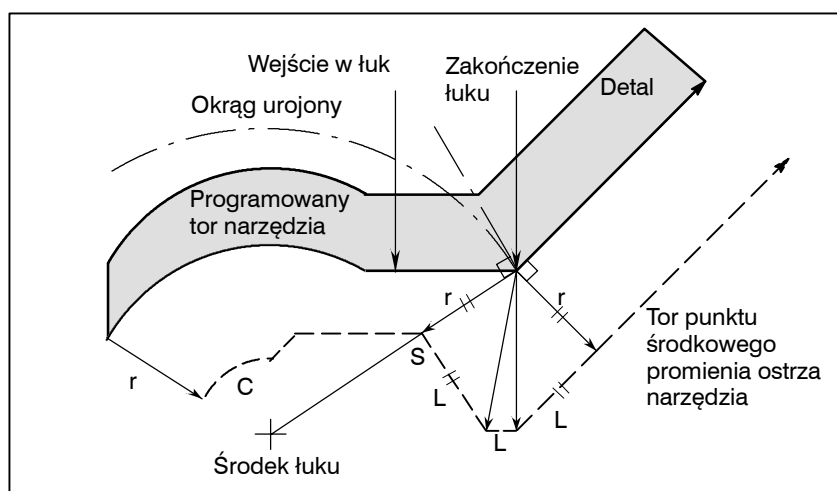
- Posuw narzędzia wokół zewnętrznej strony naroża z kątem ostrym ( $\alpha < 90^\circ$ )



### • Kiedy stanowi to wyjątek

- Łuk, którego położenie końcowe nie leży na łuku

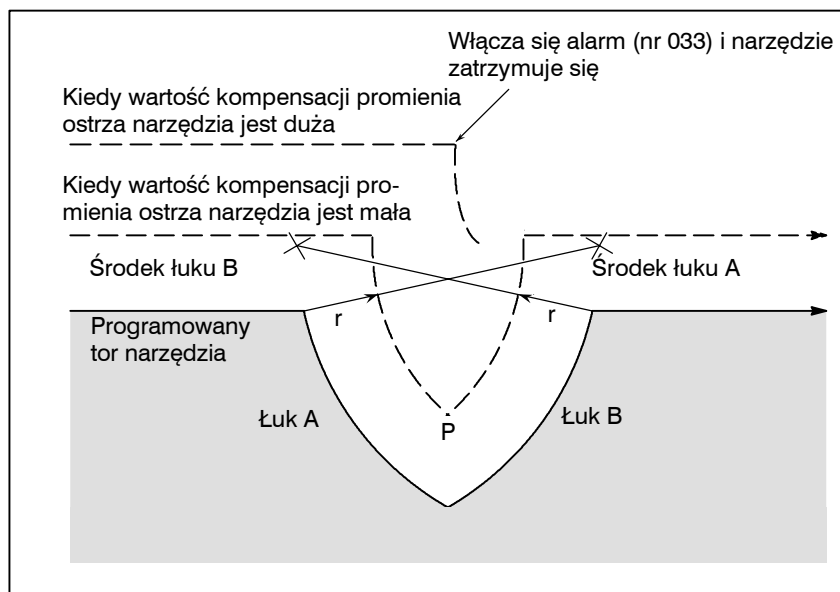
Jeśli koniec linii prowadzącej do łuku jest omyłkowo zaprogramowany jako koniec łuku, jak pokazano na przykładzie poniżej, system zakłada, że kompensacja promienia ostrza narzędzia została przeprowadzona z uwzględnieniem urojonego okręgu o tym samym środku co łuk i w związku z tym jest pomijana ustalona 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.

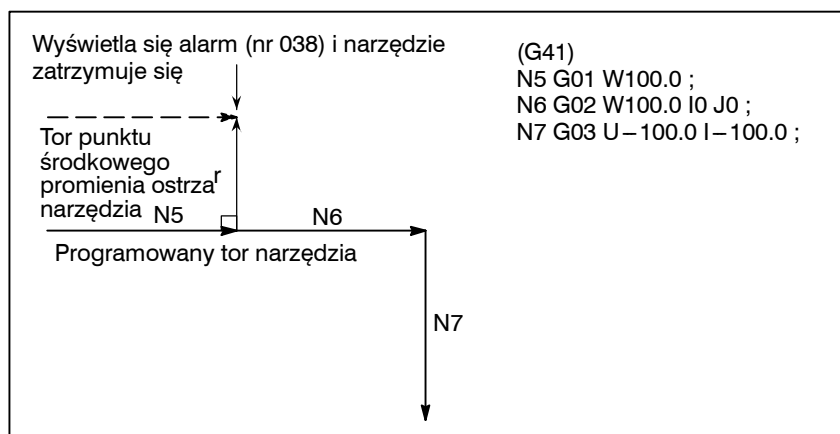
- Brak przecięcia wewnętrznego

Jeżeli wartość kompensacji promienia ostrza narzędzia jest wystarczająco niska, to dwa kołowe tory punktów środkowych ostrza narzędzia, 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.



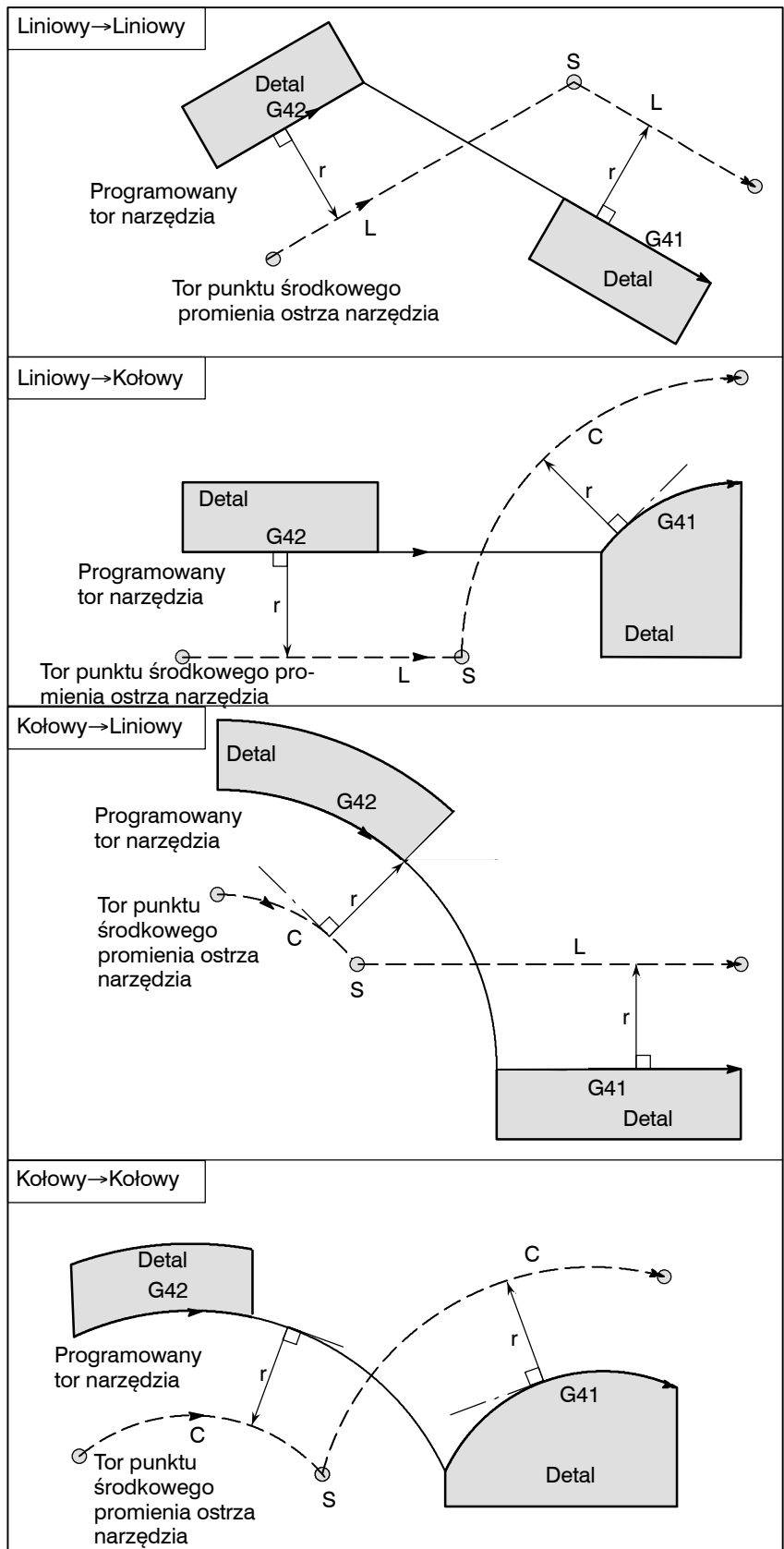
- **Zmiana kierunku korekcji w trybie korekcji**

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 wartości korekcji	
	+	-
G41	Korekcja lewostronna	Korekcja prawostronna
G42	Korekcja prawostronna	Korekcja lewostronna

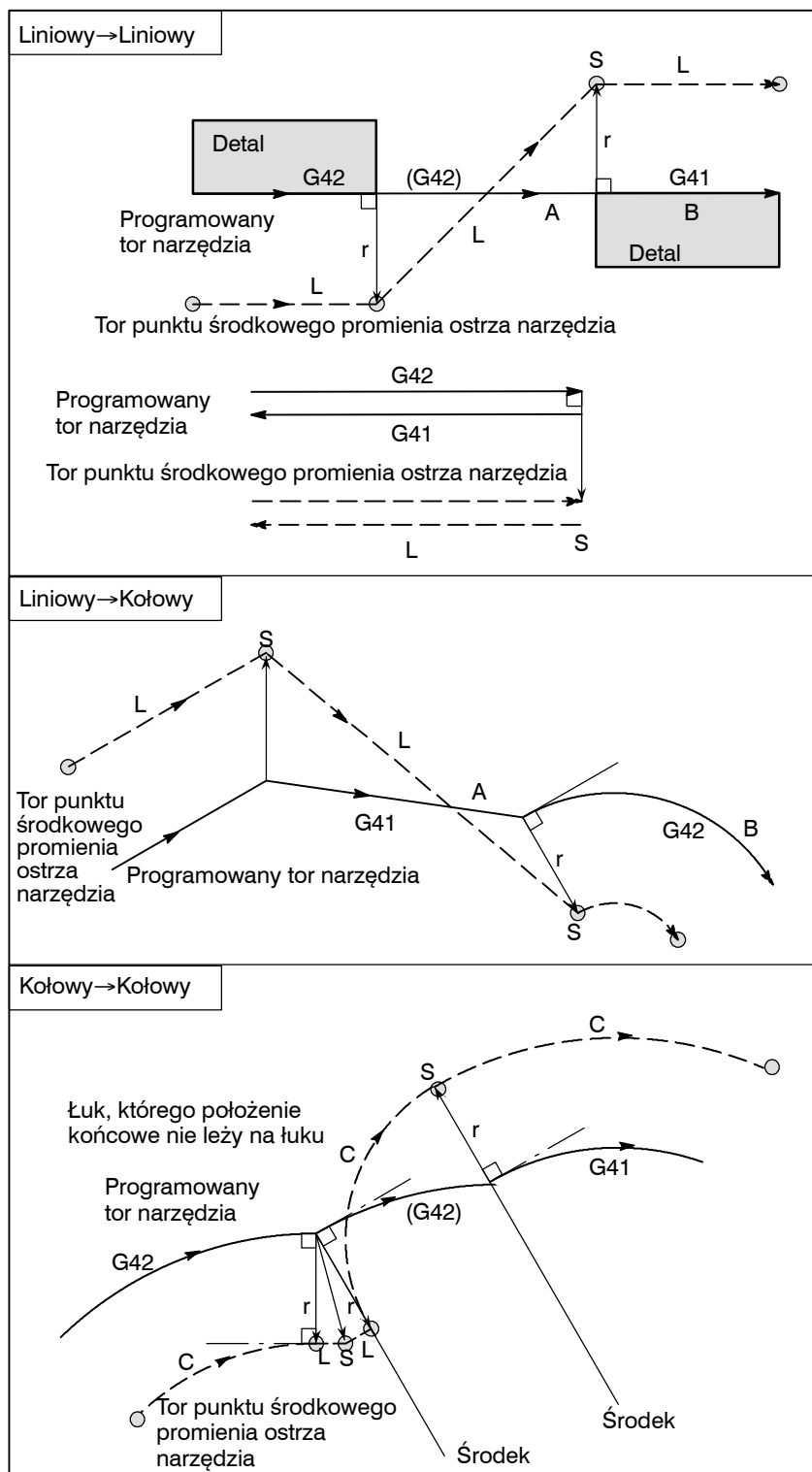
Kierunek korekcji można zmienić w trybie korekcji. Jeśli kierunek korekcji ulegnie zmianie w bloku, zostanie utworzony wektor w miejscu przecięcia toru punktu środkowego ostrza narzędzia, zdefiniowanym w tym bloku z torem punktu środkowego ostrza narzędzia z poprzedniego bloku. Zmiana taka nie jest jednak 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 korekcji 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.



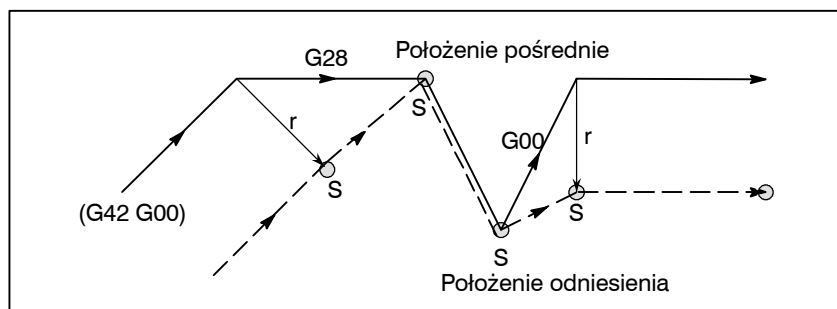


- **Chwilowe wyłączenie kompensacji promienia ostrza narzędzia**

Jeśli w trybie korekcji zostanie ustalone następujące polecenie, to tryb korekcji zostanie chwilowo wyłączony, a następnie automatycznie włączony. Tryb korekcji 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 korekcji

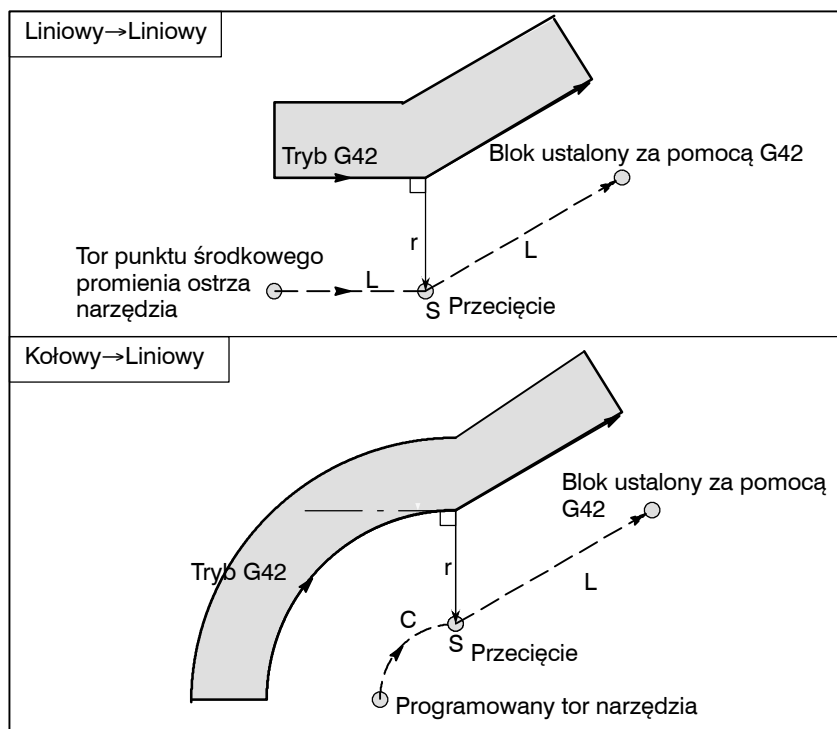
Jeśli w trybie korekcji jest podany G28, to tryb ten zostanie wyłączony w punkcie pośrednim. Jeśli wektor istnieje po powrocie narzędzia do położenia odniesienia, składowe tego wektora zostaną wyzerowane w każdej osi, wzdłuż której ustalono położenie odniesienia.



- Kod G kompensacji promienia ostrza narzędzia w trybie korekcji

Wektor korekcji 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) korekcji ostrza narzędzia. Jeśli kod ustawiono w poleceniu przesunięcia kołowego, nie uzyska się poprawnego ruchu kołowego.

Jeśli można się spodziewać, że kierunek korekcji ulegnie zmianie poleceniem kodu G (G41, G42) kompensacji promienia ostrza narzędzia, należy zapoznać się z opisem "Zmiana kierunku korekcji w trybie korekcji" w podrozdziale 14.3.3.

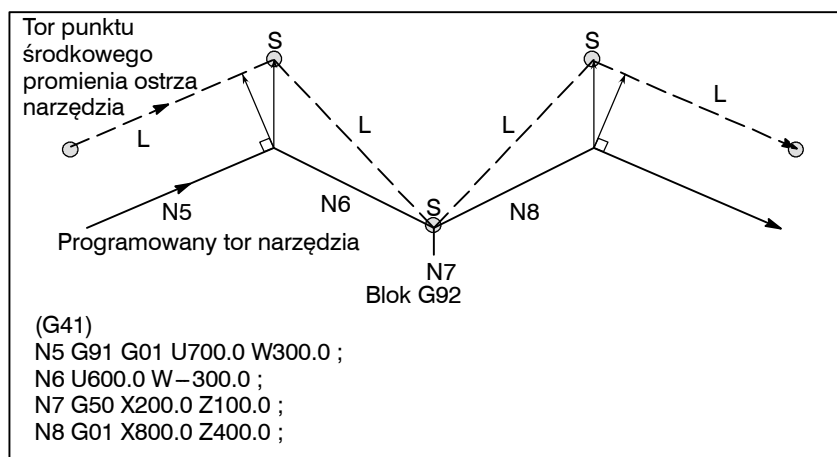


- **Polecenie chwilowo wyłączające wektor korekcji**

Jeśli w trybie korekcji zostanie zaprogramowane G50, to wektor korekcji zostanie chwilowo wyłączony, a następnie tryb korekcji będzie automatycznie odtworzony.

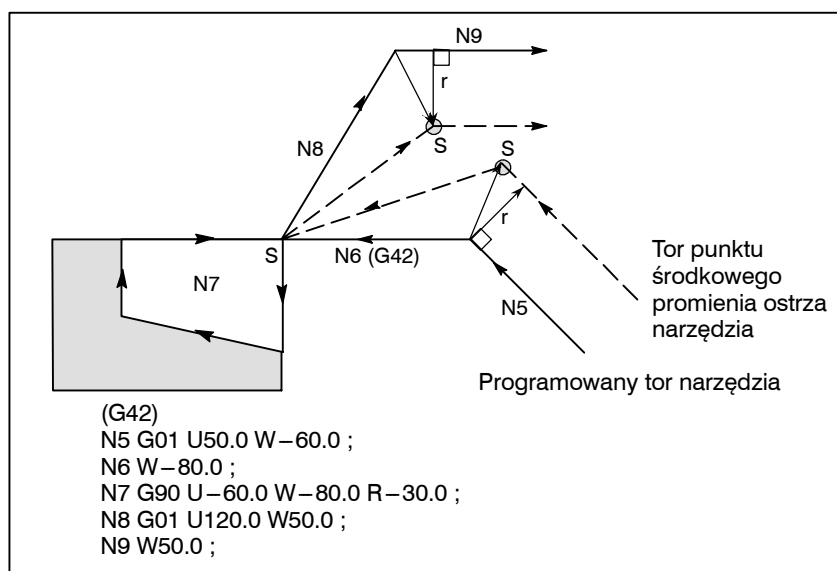
W takim przypadku narzędzie przemieszcza się bezpośrednio z punktu przecięcia do punktu, w którym wektor jest wyłączony, bez uwzględniania przemieszczenia korekcyjnego. Po odtworzeniu trybu korekcji, narzędzie przesuwa się bezpośrednio do punktu przecięcia.

- **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**

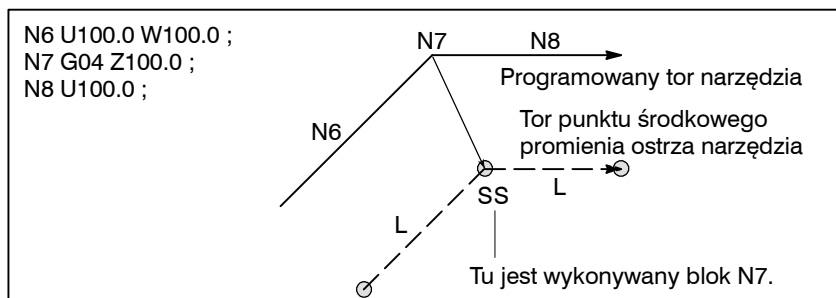
W następujących blokach nie występuje posuw narzędzia. Narzędzie nie przemieści się, nawet jeśli jest włączona kompensacja promienia ostrza narzędzia.

1. M05 ; Wyjście kodu M
2. S21 ; Wyjście kodu S
3. G04 X10.0 ; Przerwa
4. G10 P01 X10 Z20 R10.0 ; Nastawienie kompensacji promienia ostrza narzędzia
5. (G17) Z200.0 ; Polecenie ruchu nie występuje w płaszczyźnie korekcji.
6. G98 ; Tylko kod G
7. X0 ; Odległość przemieszczenia wynosi zero.

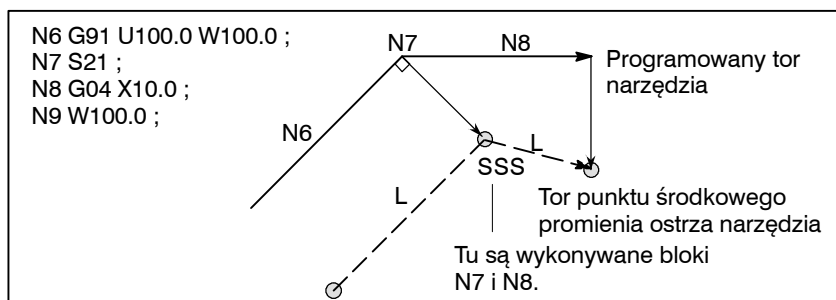
Polecenia 1 do 6 nie powodują przemieszczenia.

- **Blok bez zdefiniowanego posuwu narzędzia w trybie korekcji narzędzi**

Jeśli w trybie korekcji 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.

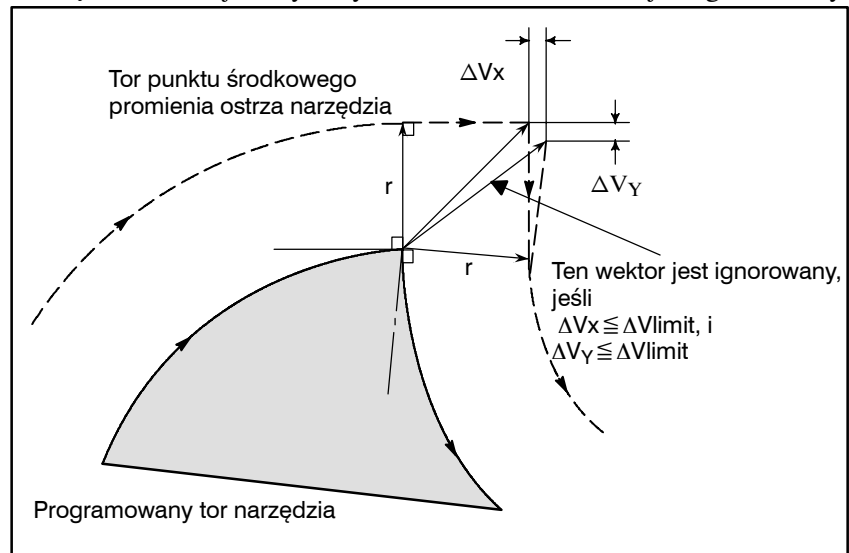


Jeśli jednak odległość przemieszczenia wynosi zero, nawet jeśli bloki są zaprogramowane pojedynczo, to posuw narzędzia jest taki sam, jak w przypadku, kiedy zaprogramowano więcej, niż jeden blok bez posuwu narzędzia, co zostanie opisane w dalszej części.



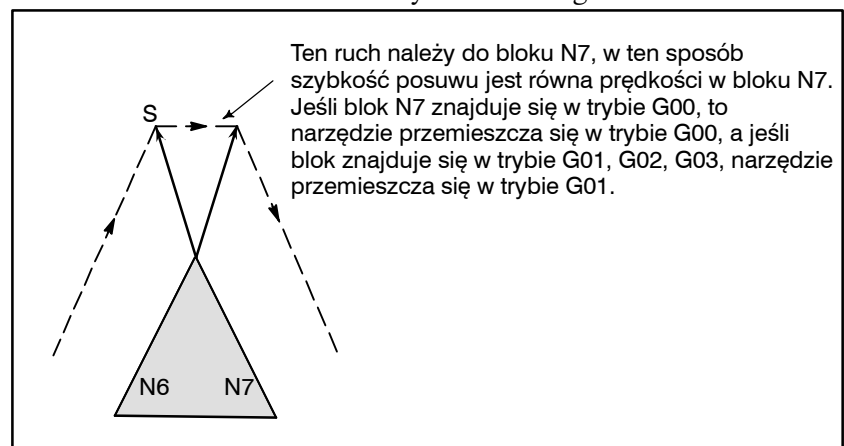
- **Przesunięcie krawędziowe**

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  $\Delta V_x \leq \Delta V_{limit}$  i  $\Delta V_y \leq \Delta V_{limit}$ , ostatni wektor jest ignorowany.  $\Delta V_{limit}$  jest nastawiony uprzednio w parametrze (nr 5010).

Jeżeli wektory nie kolidują ze sobą, generowane jest przesunięcie wokół narożnika. Ten ruch należy do ostatniego bloku.



- **Przerwanie operacji ręcznej**

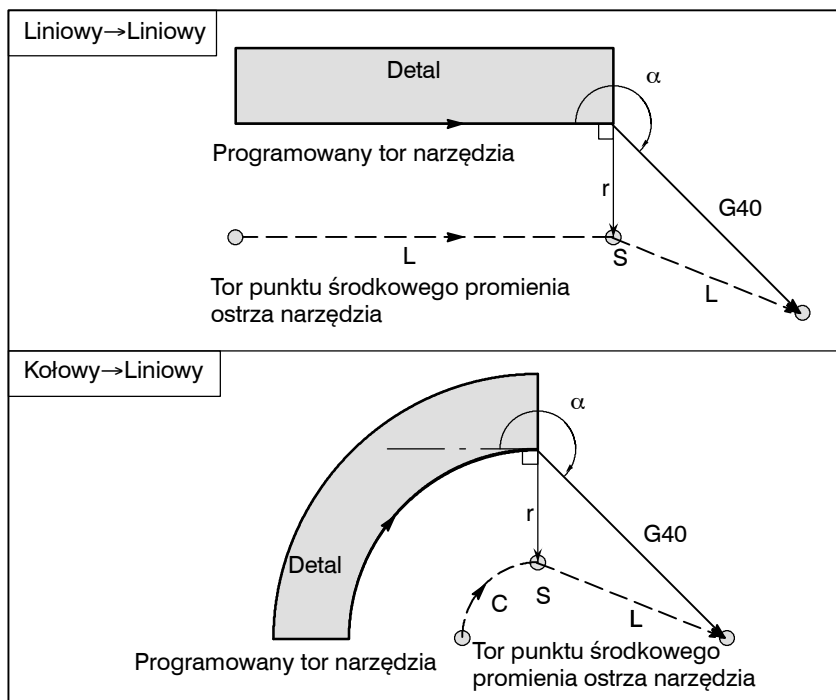
Informacje na temat operacji ręcznych w czasie kompensacji promienia ostrza narzędzia zamieszczono w rozdziale III-3.5, “Ręczne bezwzględne WL. i WYL.”

### 14.3.4

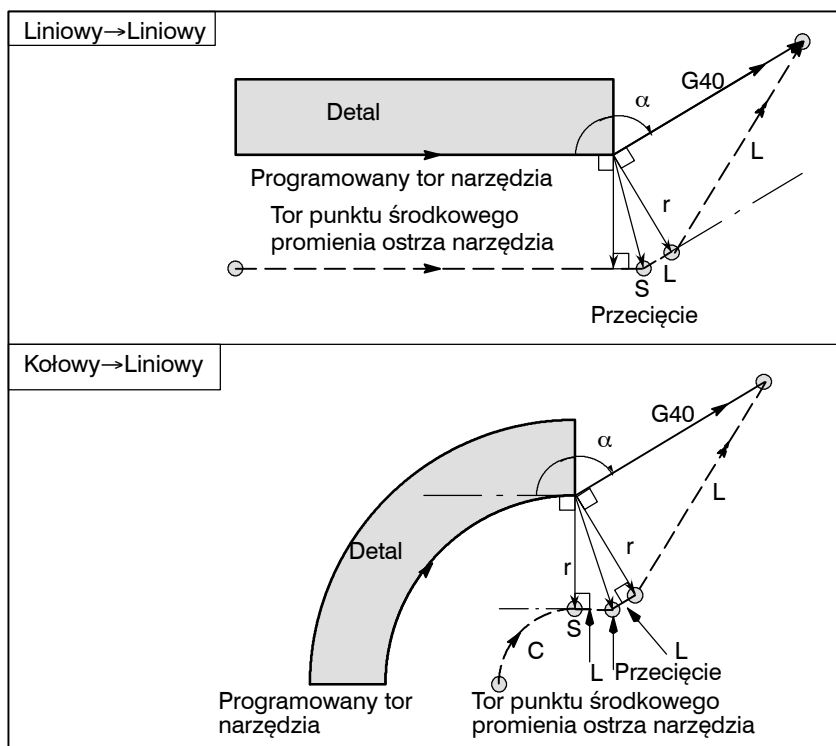
#### Posuw narzędzia w zakończeniu trybu korekcji

##### Objaśnienia

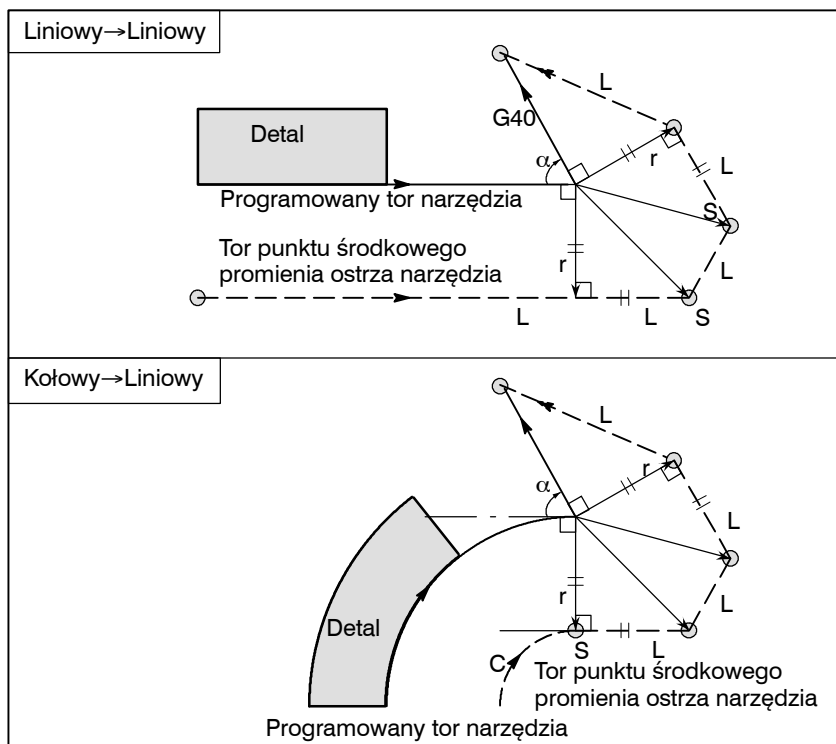
- Posuw narzędzia wokół wewnętrznej strony naroża ( $180^\circ \leq \alpha$ )



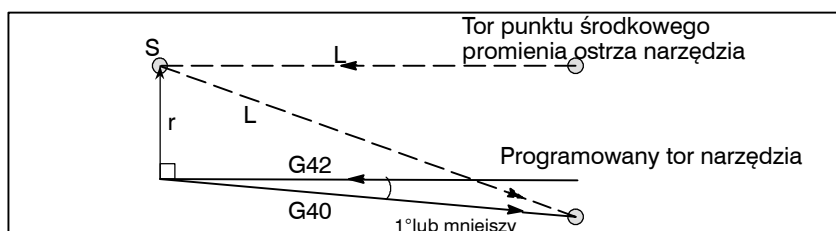
- Posuw narzędzia wokół zewnętrznej strony naroża z kątem rozwartym ( $90^\circ \leq \alpha < 180^\circ$ )



- Posuw narzędzia wokół zewnętrznej strony naroża z kątem ostrym ( $\alpha < 90^\circ$ )

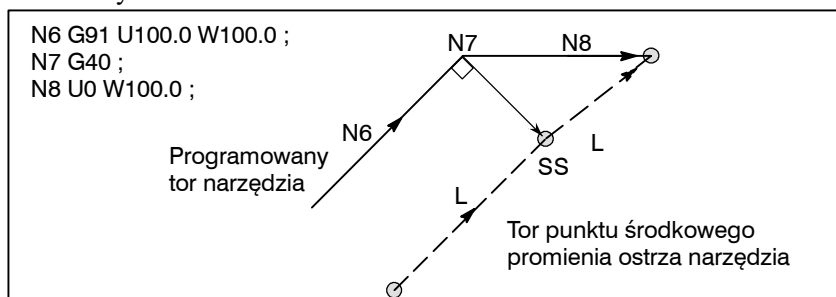


- Posuw narzędzia liniowy→liniowy wokół ostrego kąta zewnętrznego mniejszego niż 1 st. ( $\alpha < 1^\circ$ )



- Blok bez posuwu narzędzia ustalony wraz z końcem korekcji

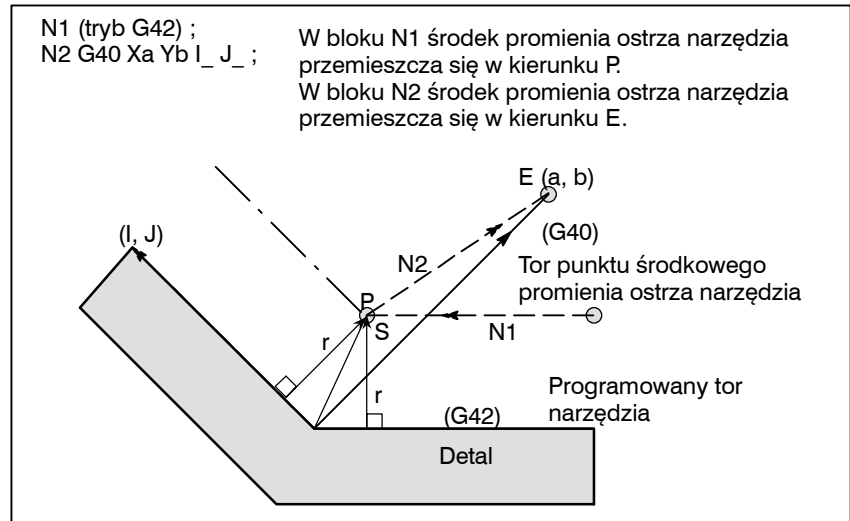
Jeśli zaprogramowano blok bez posuwu narzędzia wraz z końcem korekcji, to jest tworzony wektor, którego długość jest równa wartości korekcji, o zwrocie prostopadłym do posuwu narzędzia w poprzednim bloku. W następnym poleceniu posuwu ten wektor jest kasowany.



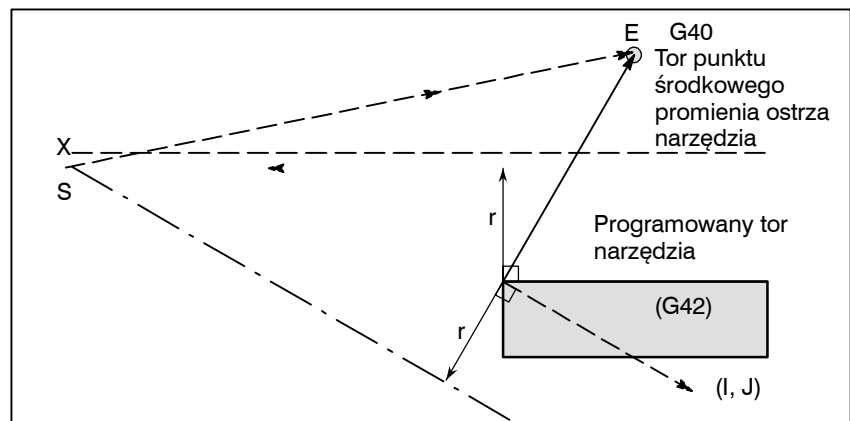
- **Blok zawierający G40 i I\_J\_K\_**

- Poprzedni blok zawiera G41 lub G42

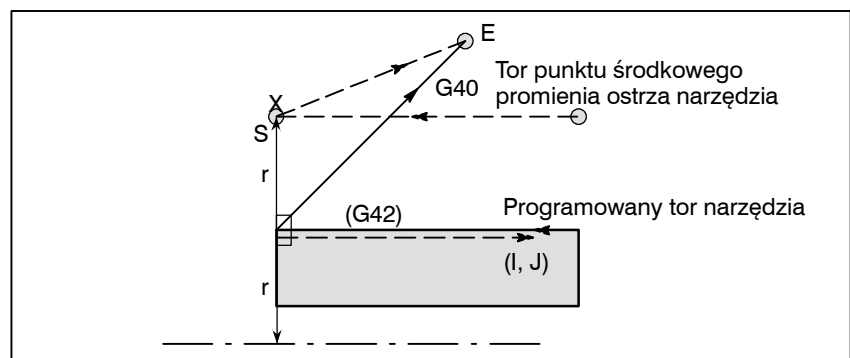
Jeśli blok G41 lub G42 poprzedza blok, w którym ustalono G40 oraz I\_, J\_, K\_, to system zakłada, że tor zaprogramowano jako tor z położenia docelowego wynikającego z poprzedniego bloku, prowadzący do wektora opisanego przez (I,J), (I,K) lub (J,K). Kierunek kompensacji jest dziedziczony z poprzedniego 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.



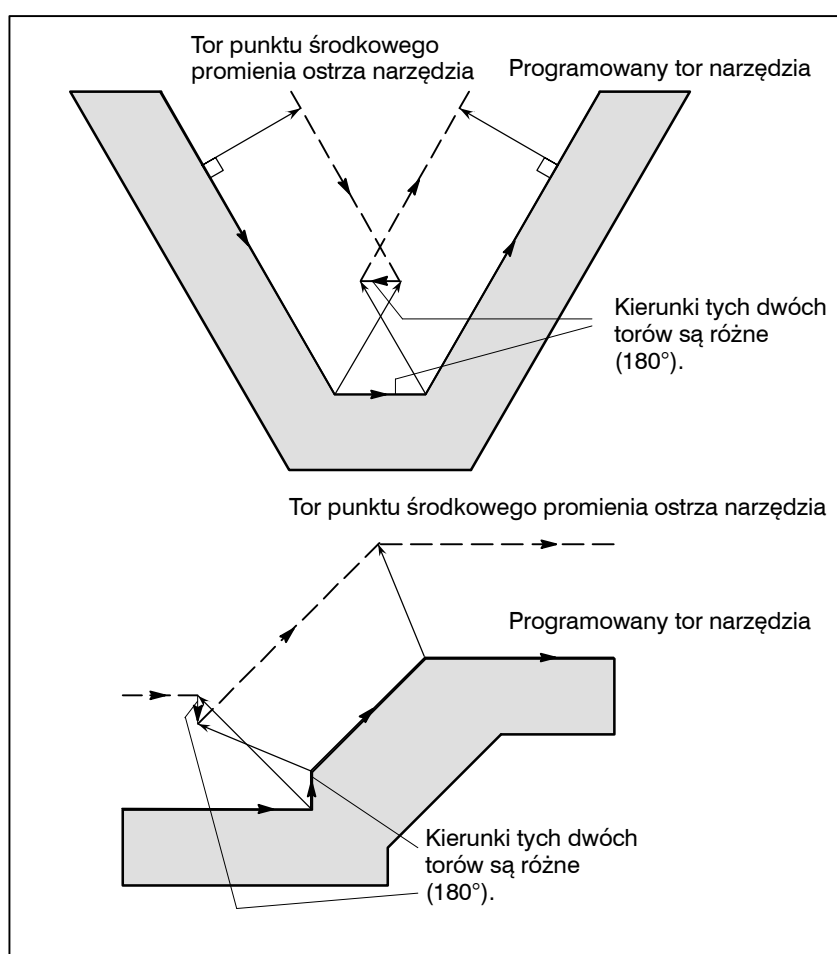
### 14.3.5 Kontrola interferencji

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

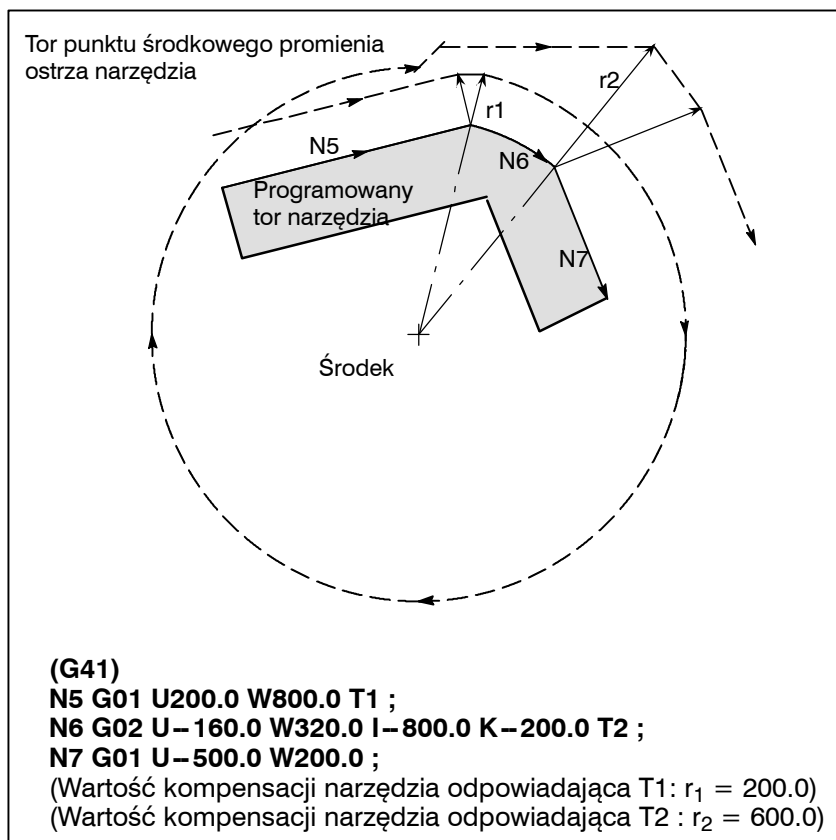
- Kryteria wykrywania interferencji

- (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 ostrza narzędzia 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  $V_7$**

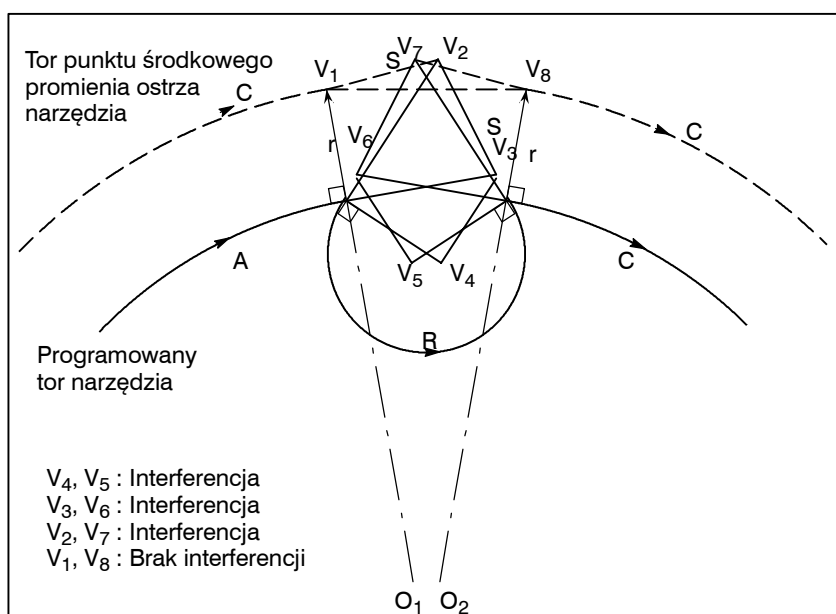
$V_2$  i  $V_7$  są ignorowane

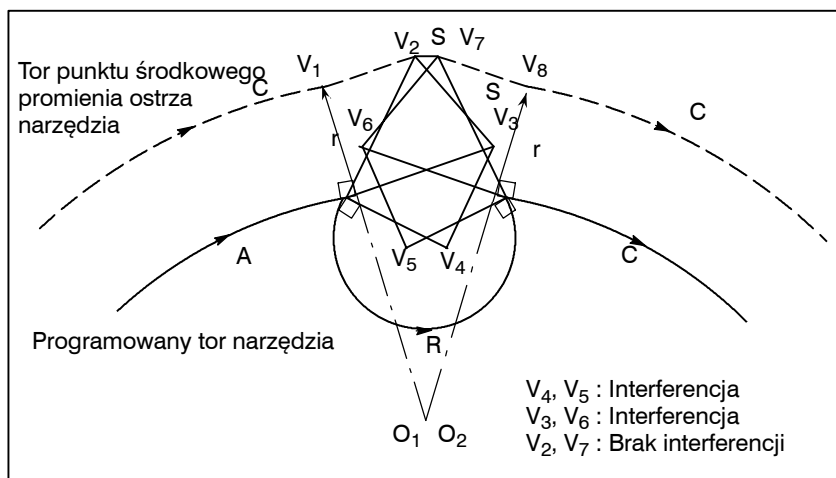
**Sprawdzić interferencję między  $V_1$  i  $V_8$**

$V_1$  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.

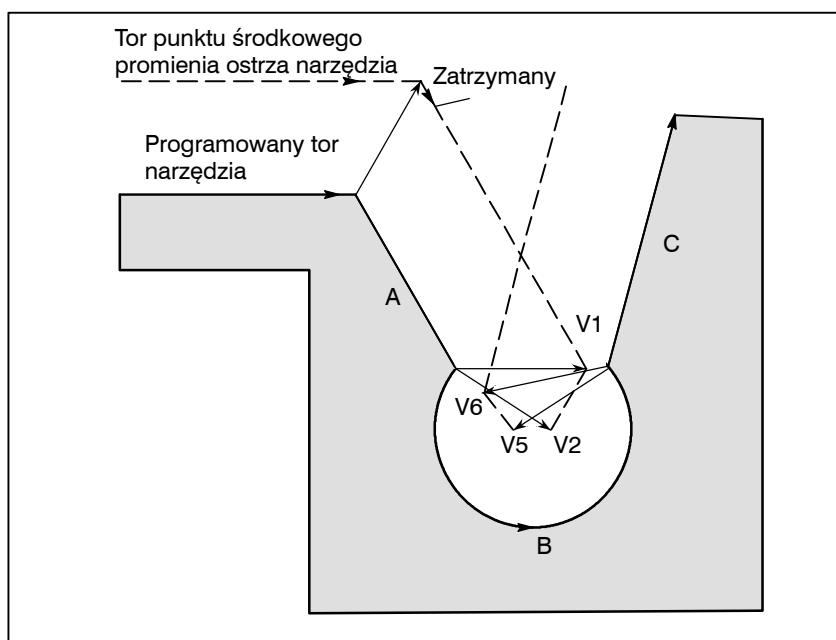
**(Przykład 1) Narzędzie przemieszcza się liniowo z  $V_1$  do  $V_8$**



**(Przykład 2) Narzędzie przemieszcza się liniowo z  $V_1, V_2, V_7$ , do  $V_8$** 

(2) Jeśli interferencja wystąpi po korekturze (1), narzędzie zatrzyma się z alarmem.

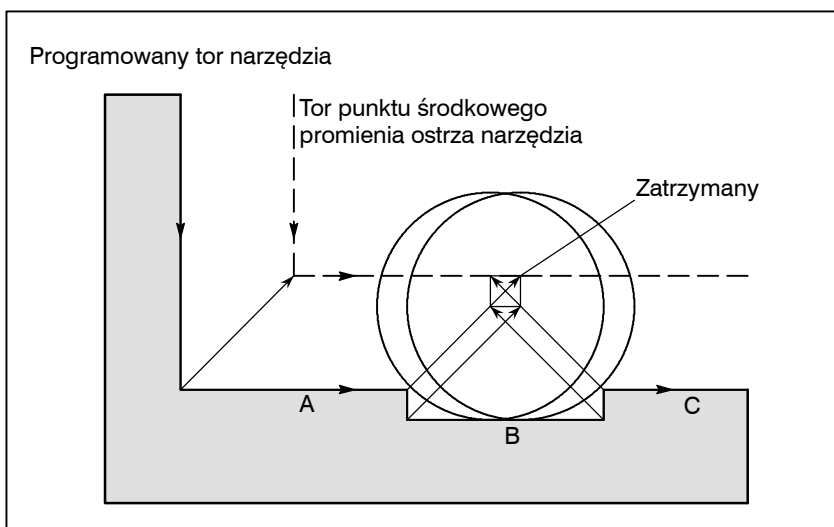
Jeśli interferencja wystąpi po korekturze (1) lub jeśli od początku kontroli występuje tylko jedna para wektorów, które interferują ze sobą, to zostanie wyświetlony alarm P/S (nr 41), a narzędzie zostanie natychmiast zatrzymane po zrealizowaniu poprzedniego bloku. Jeśli blok jest wykonany w operacji 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.

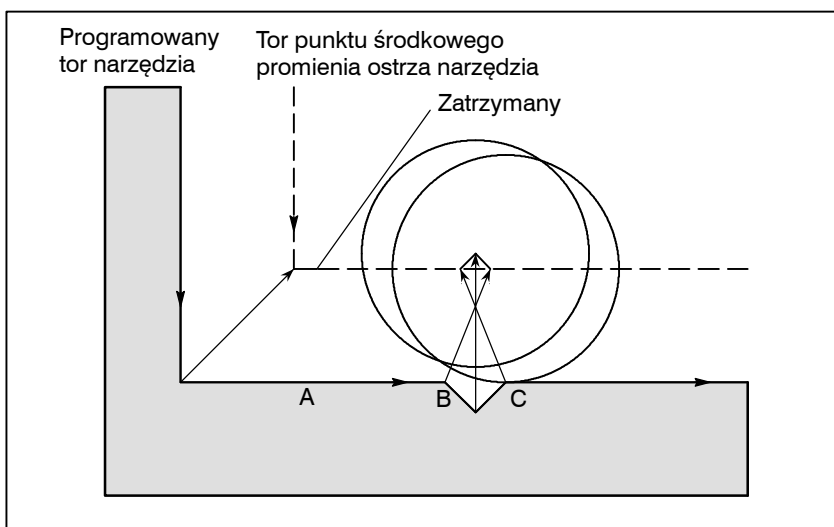
- Założenie wystąpienia interferencji, choć w rzeczywistości nie pojawia się

**(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.

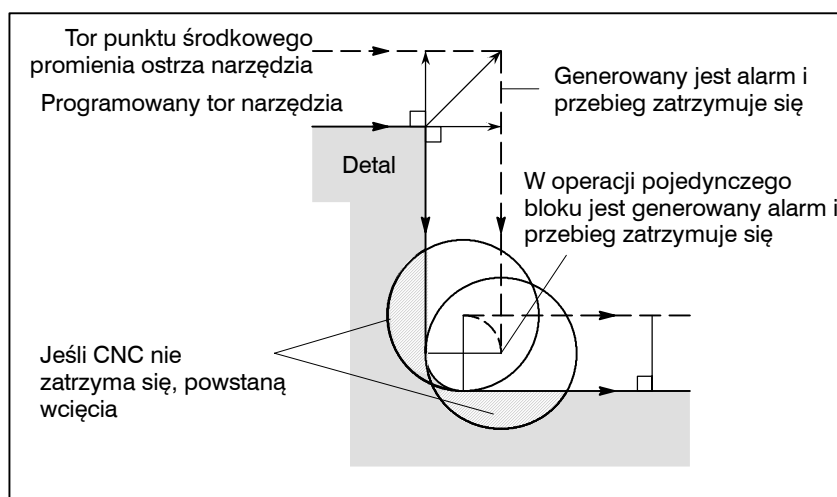
### 14.3.6

#### Wcięcie przez kompensację promienia ostrza narzędzia

##### Objaśnienia

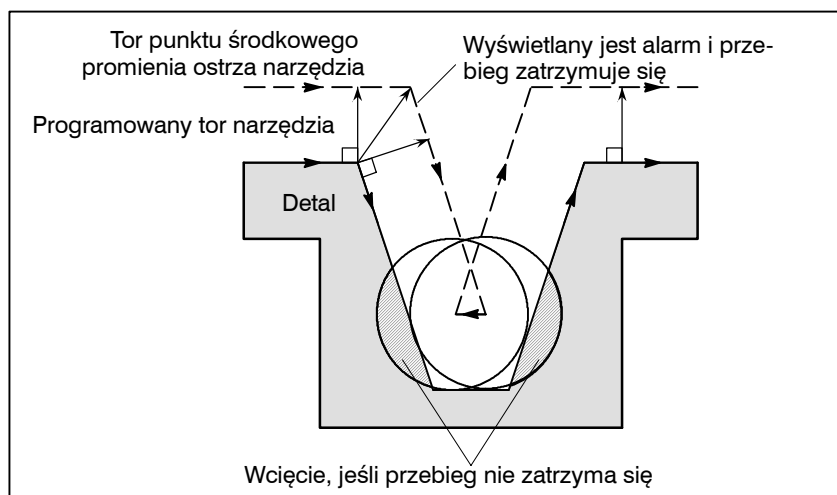
- Obróbka naroża wewnętrznego o promieniu mniejszym, niż promień ostrza narzędzia

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 wykonywane, ponieważ narzędzie zatrzymuje się po wykonaniu bloku.



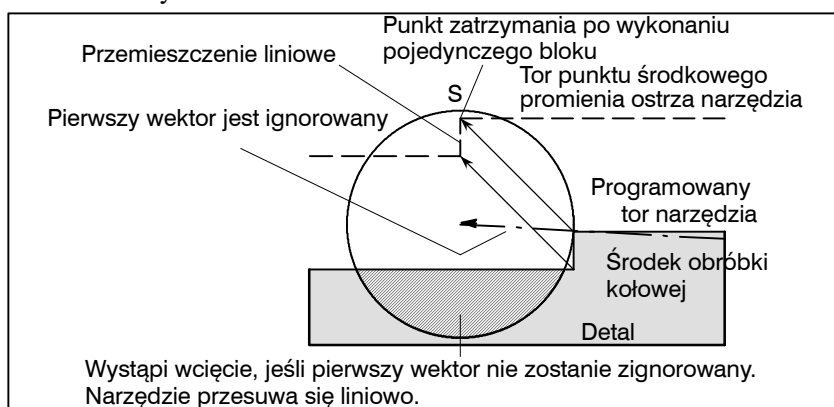
- Obrabianie rowka mniejszego, niż promień ostrza narzędzia

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.



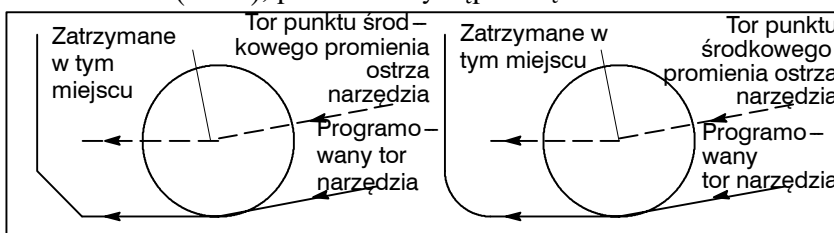
- **Obróbka stopnia mniejszego, niż promień ostrza narzędzia**

Jeśli w czasie obrabiania stopnia zaprogramowanego w obróbce kołowej, program będzie zawierał stopień mniejszy od promienia ostrza narzędzia, to tor środka narzędzia z korektą 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.

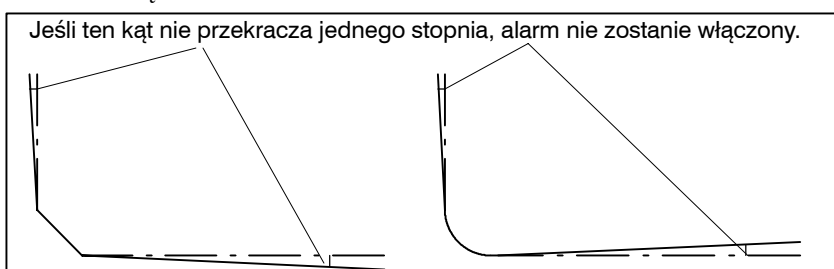


### 14.3.7 Korekcja w fazowaniu i łuku naroża

W przypadku fazowania lub w łukach zaokrąglenia, 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 narzędzia, narzędzie zostanie zatrzymane z alarmem P/S (nr 39), ponieważ wystąpi wcięcie.

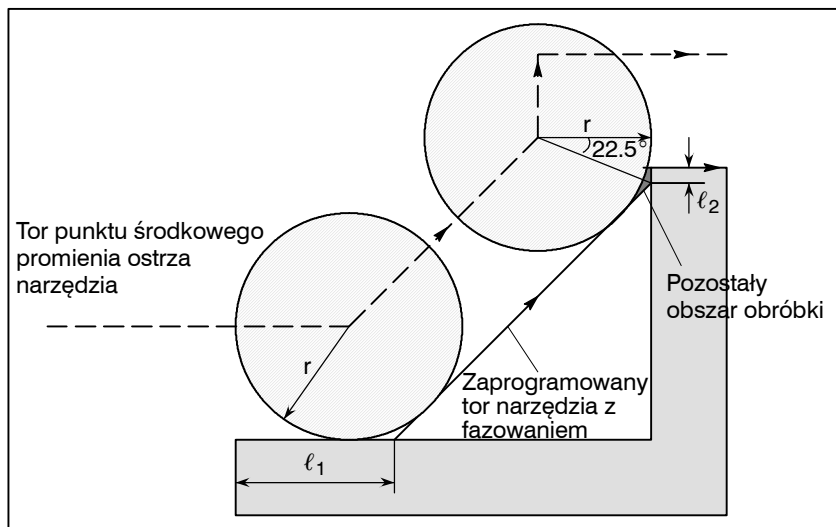


Poprawny kąt pochylenia zaprogramowanego toru narzędzia w blokach poprzedzających i następujących po narożniku wynosi najwyżej 1 stopień, dzięki czemu nie jest włączany alarm P/S (nr 52, 54), powodowany błędem obliczeń kompensacji promienia ostrza narzędzia.



- **Jeśli pozostaje obszar obróbki lub włączany jest alarm**

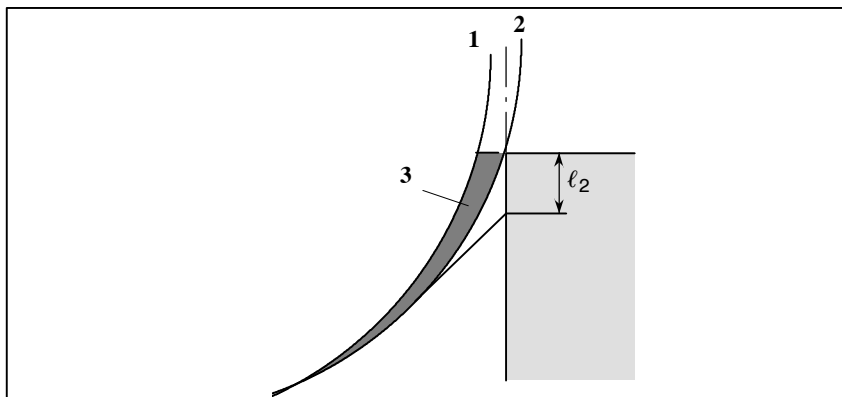
Następujący przykład pokazuje obszar obróbki, który nie może być odpowiednio obrobiony.



Jeśli w przypadku fazowania wewnętrznego fragment zaprogramowanego toru narzędzia, który nie jest częścią fazowania (na powyższym rysunku  $l_1$  lub  $l_2$ ) znajduje się w następującym zakresie, wystąpi niewystarczająca obróbka.

$$0 \leq l_1 \text{ lub } l_2 < r \cdot \tan 22.5^\circ \quad (r : \text{promień ostrza narzędzia})$$

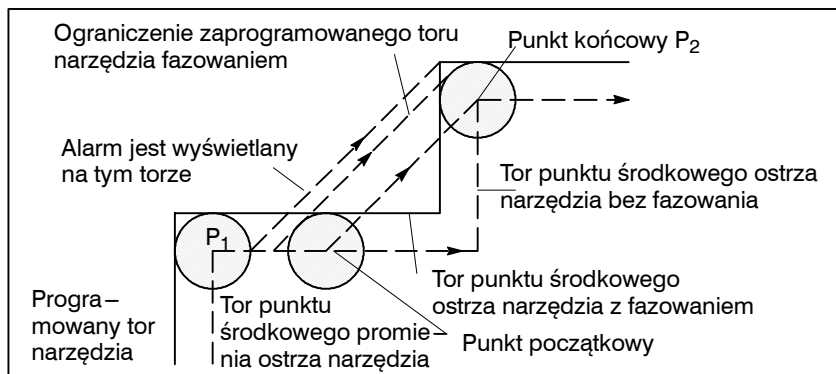
Powiększenie pozostałego obszaru obróbki



Mimo tego, że narzędzie należy umieścić w 2 na rysunku powyżej, zostanie ono umieszczone w 1 (ostrze narzędzia jest 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 korekcją, 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.

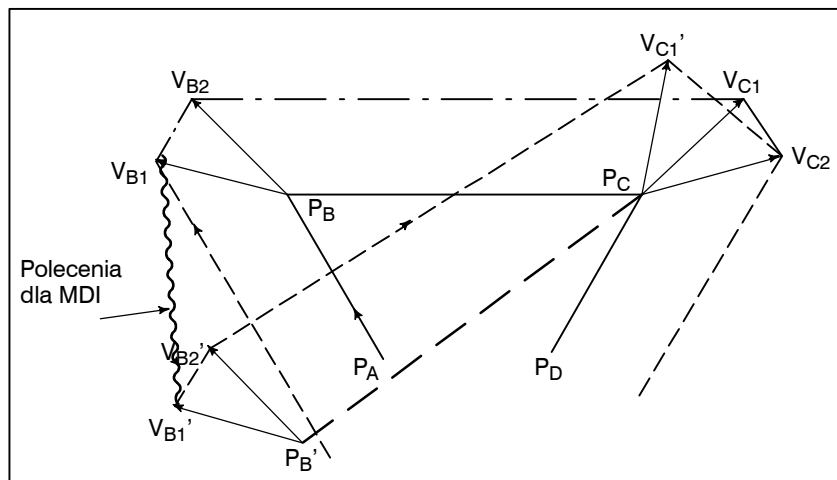
### 14.3.8

#### Wprowadzenie polecenia z klawiatury MDI

Kompensacja promienia ostrza narzędzia nie jest wykonywana w odniesieniu do poleceń wprowadzonych przez MDI.

Jeśli jednak zostanie chwilowo przerwany tryb automatyczny z poleceniami wymiarowań bezwzględnych funkcją pojedynczego bloku i zostanie zastosowana klawiatura MDI a następnie zostanie ponownie podjęty tryb automatyczny, powstanie następujący tor narzędzia:

W tym przypadku następuje translacja wektorów w położeniu początkowym następnego bloku, a inne wektory generowane są przez dwa następne bloki. Dlatego począwszy od drugiego w kolejności bloku, kompensacja promienia ostrza narzędzia jest wykonywana prawidłowo.



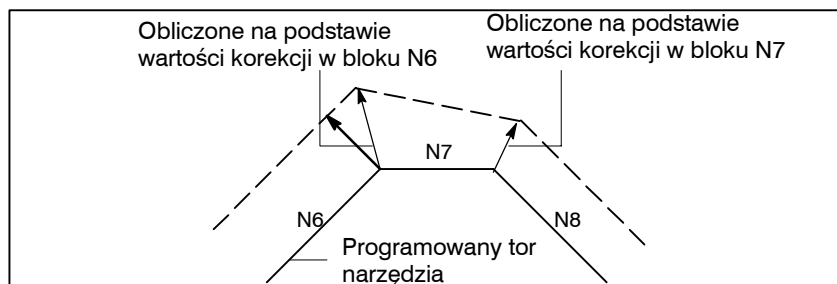
Jeśli położenia  $P_A$ ,  $P_B$ , i  $P_C$  są programowane za pomocą polecenia bezwzględnego, narzędzie zostanie zatrzymane funkcją pojedynczego bloku po wykonaniu bloku od  $P_A$  do  $P_B$ , a narzędzie zostanie przemieszczone za pomocą nadania ręcznego. Wektory  $V_{B1}$  i  $V_{B2}$  są przesuwane do  $V_{B1'}$  i  $V_{B2'}$  a wektory korekcji są przeliczane na wektory  $V_{C1}$  i  $V_{C2}$  między blokiem  $P_B - P_C$  i  $P_C - P_D$ . Jednak ponieważ wektor  $V_{B2}$  nie jest ponownie obliczany, kompensacja jest poprawnie prowadzona od położenia  $P_C$ .



### 14.3.9 Ogólne środki ostrożności w przebiegu korekcji

- **Zmiana wartości korekcji**

Z zasady wartość korekcji zmienia się w trybie anulowania lub po wymianie narzędzi. Jeśli wartość korekcji zmienia się w trybie korekcji, to wektor w punkcie docelowym bloków jest obliczany dla nowej wartości korekcji.

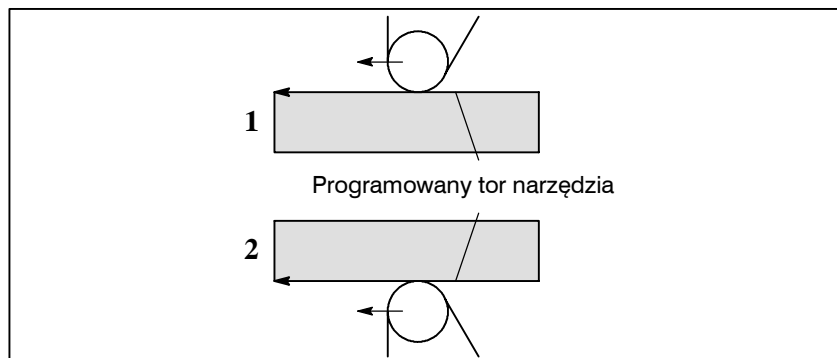


Jeśli niektóre wektory są tworzone między blokami N6 i N7, wektor w punkcie docelowym bieżącego bloku jest obliczany na podstawie wartości korekcji w bloku N6.

- **Biegunowość wartości korekcji i toru punktu środkowego ostrza narzędzia**

Jeśli podano ujemną wartość korekcji, 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 korekcji. Jeśli program definiuje tor narzędzia pokazany na **1**, to narzędzie przesunie się w sposób pokazany na **2** jeśli ustalono korekcję ujemną. Narzędzie w **2** przesunie się w sposób pokazany na **1**, jeśli znak wartości przesunięcia jest odwrócony.



#### OSTRZEŻENIE

Jeśli znak wartości korekcji jest odwrócony, to wektor korekcji jest odwrócony, ale kierunek urojonego ostrza narzędzia nie ulegnie zmianie.

Z tego powodu nie należy odwracać znaku wartości korekcji na początku obróbki, w której urojony środek narzędzia pokrywa się z punktem startu.

### 14.3.10

#### Polecenia G53, G28 i G30 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 lub G30 wykonywany jest w trybie kompensacji promienia narzędzia, wektor kompensacji promienia narzędzia jest automatycznie anulowany przed automatycznym powrotem do punktu referencyjnego i automatycznie również wznawiany przed następnym poleceniem przemieszczenia. 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.

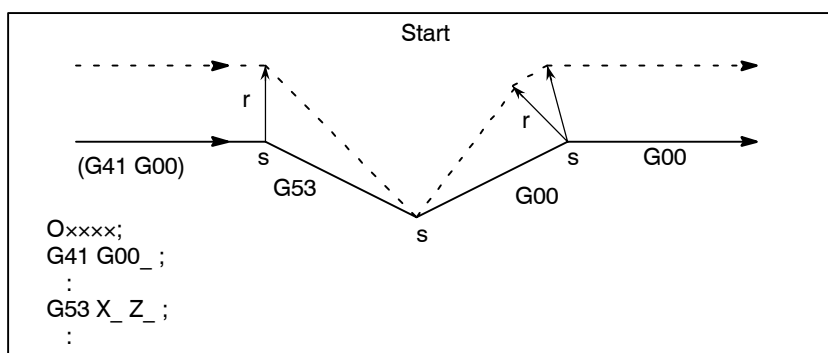
#### Objaśnienia

- Polecenie G53 w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia

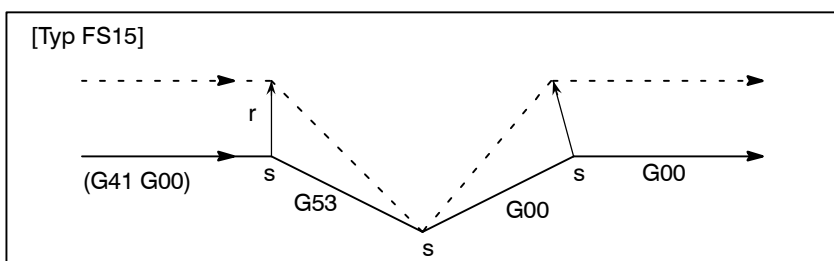
Kiedy polecenie G53 jest wydane w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia, na końcu poprzedniego bloku jest tworzony wektor o długości równej wartości korekcji, prostopadły do kierunku, w którym przesuwają się narzędzie. Jeśli narzędzie przesuwa się w kierunku pozycji ustalonej zgodnie z poleceniem G53, wektor korekcji jest anulowany. Jeśli narzędzie przesuwa się zgodnie z następnym poleceniem, wektor korekcji 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 korekcji

☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0

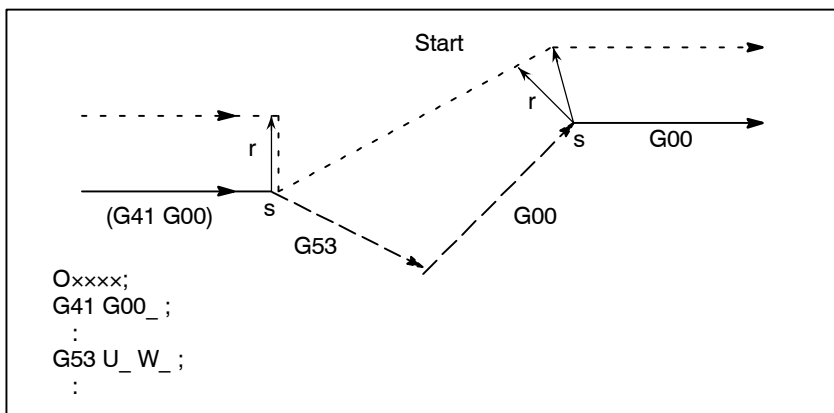


☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1

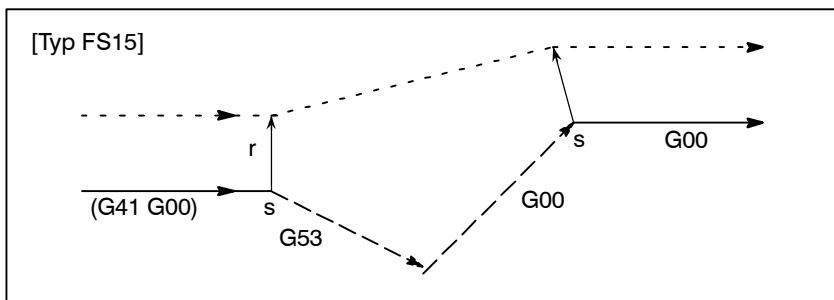


- Przyrostowe polecenie G53 w trybie korekcji narzędzi

☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0

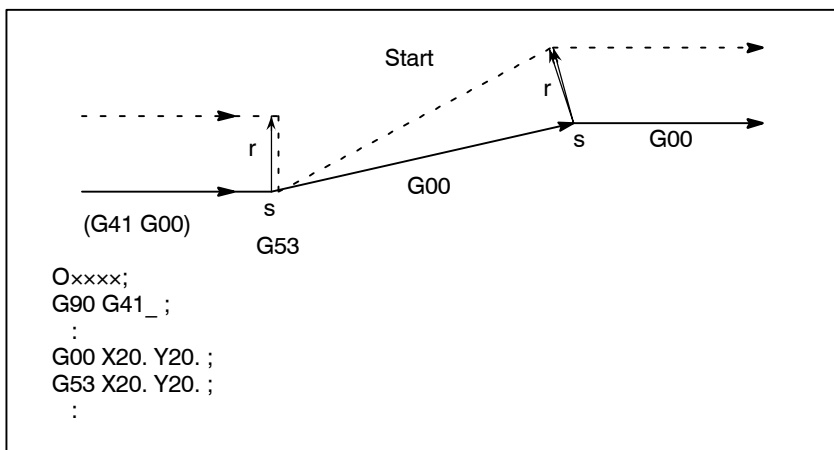


☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1

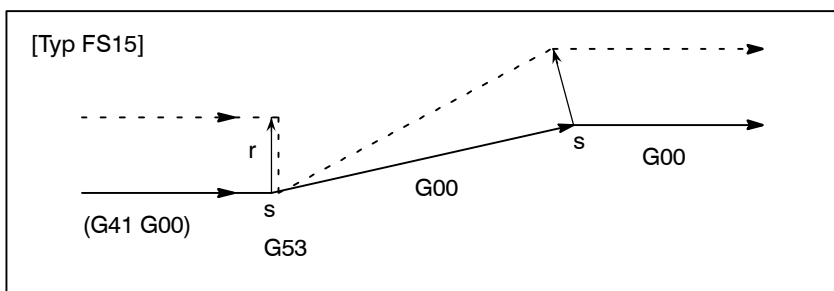


- Polecenie G53 nie definiujące posuwu w trybie korekcji narzędzi

☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0



☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1

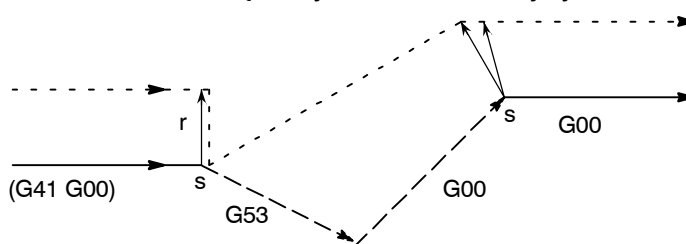


**OSTRZEŻENIE**

- 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 korekcji jest anulowany.

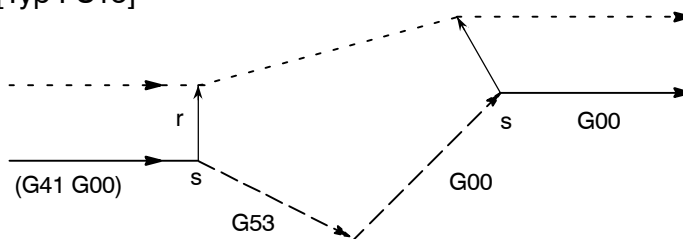
**Przykład 1)**

Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0 i zastosowano blokadę wszystkich osi maszyny

**Przykład 2)**

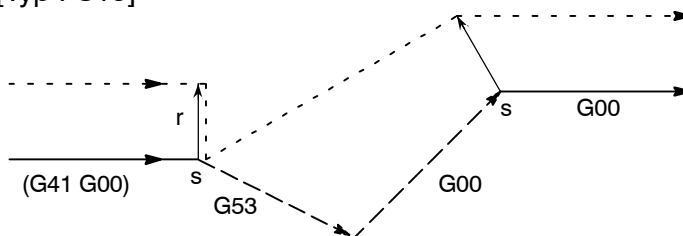
Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1 i zastosowano blokadę wszystkich osi maszyny

[Typ FS15]

**Przykład 3)**

Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1 i zastosowano blokadę wszystkich osi maszyny

[Typ FS15]



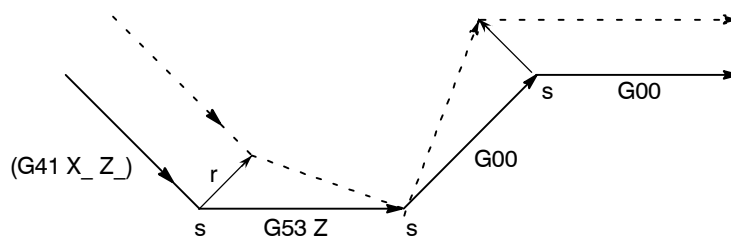
**OSTRZEŻENIE**

2 Jeśli w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia w poleceniu G53 ustalono oś kompensacji, wektory pozostałych osi kompensacji także są anulowane. Jest to również ważne, jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ustawiony jest na 1. (Przy typie FS15 zostaje anulowany tylko wektor wyspecyfikowanej 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

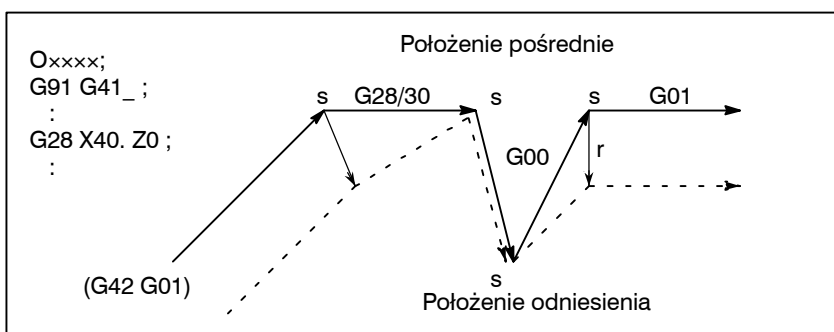
[Typ FS15]



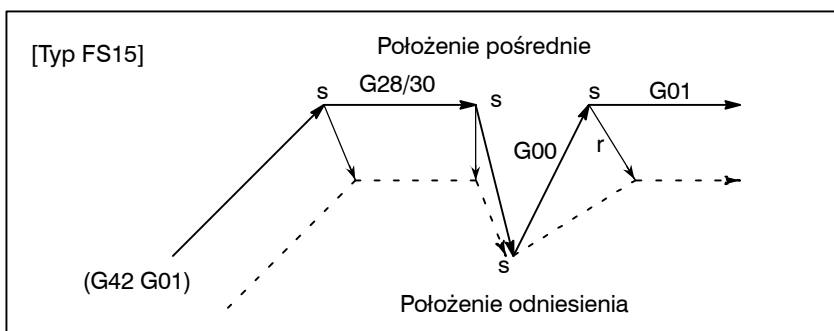


- Polecenie G28 lub G30 w trybie korekcji narzędzi (z ruchem zarówno między położeniami pośrednimi jak i do położenia referencyjnego)

☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0

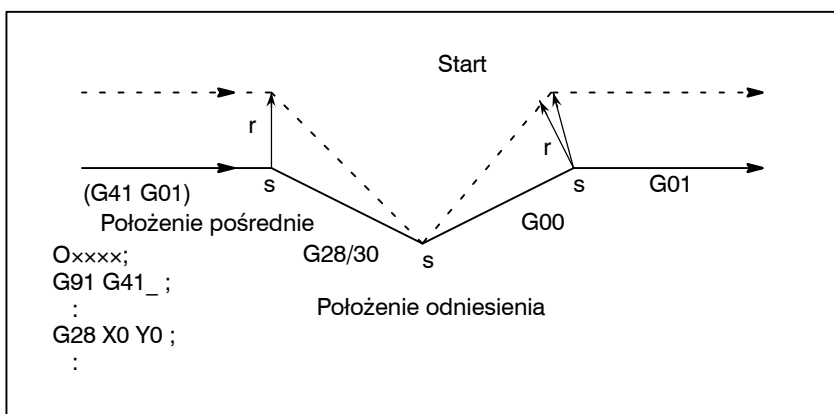


☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1

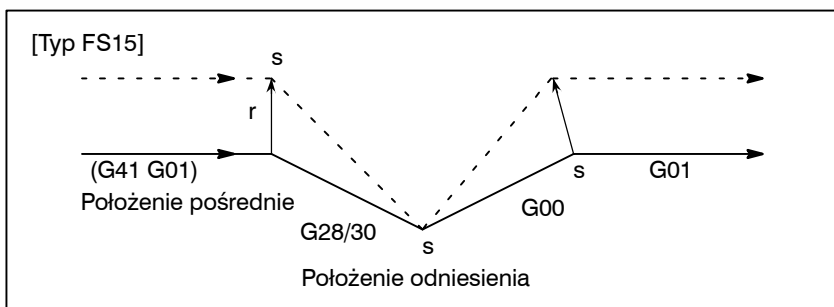


- Polecenie G28 lub G30 w trybie korekcji narzędzi (bez ruchu do położen pośrednich)

☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0

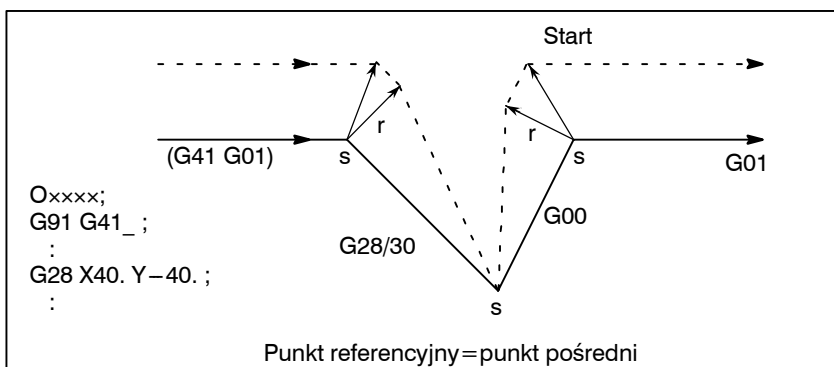


☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1

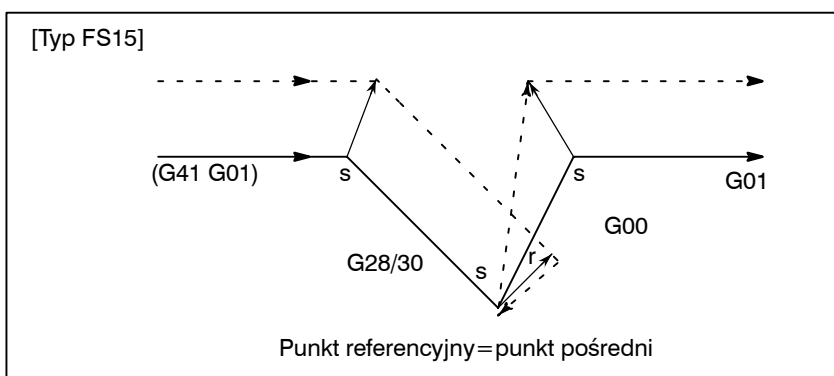


- Polecenie G28 lub G30 w trybie korekcji narzędzi (bez ruchu do położenia referencyjnego)

☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0

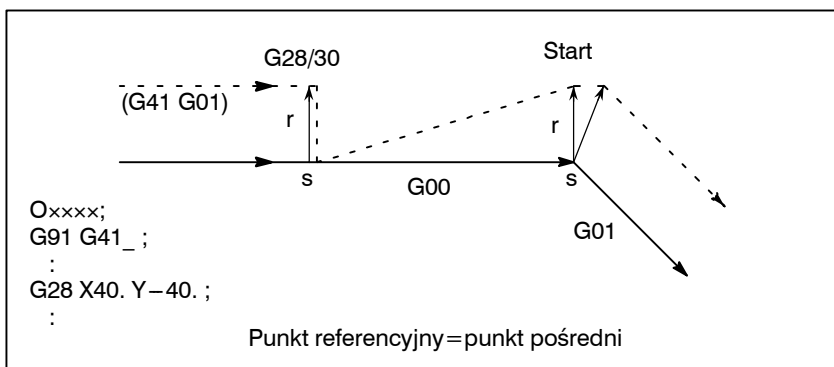


☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1

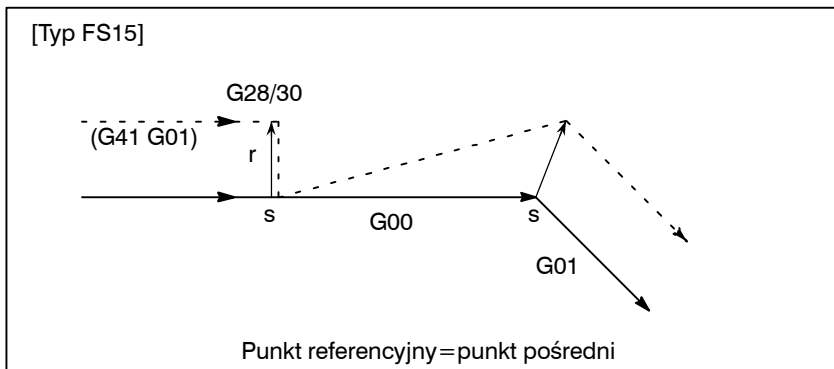


- Polecenia G28 lub G30 w trybie korekcji narzędzi (bez ruchu)

☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0



☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1





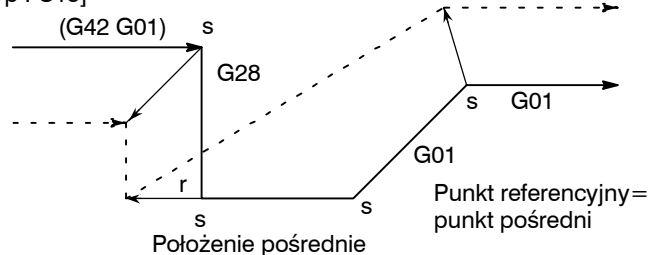
**OSTRZEŻENIE**

- 1 Jeśli wykonywane jest polecenie G28 lub G30 przy aktywnej blokadzie wszystkich osi maszyny, w położeniu pośrednim zostaje utworzony wektor prostopadły do kierunku ruchu narzędzia. W takim przypadku narzędzie nie przesuwa się do położenia odniesienia i wektor korekcji nie jest anulowany. Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0 lub jeśli zastosowano blokadę każdej osi maszyny, to wektor korekcji jest anulowany.

Przykład 1)

Bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1

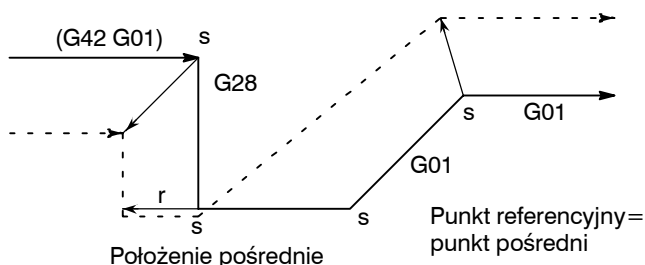
[Typ FS15]



Przykład 2)

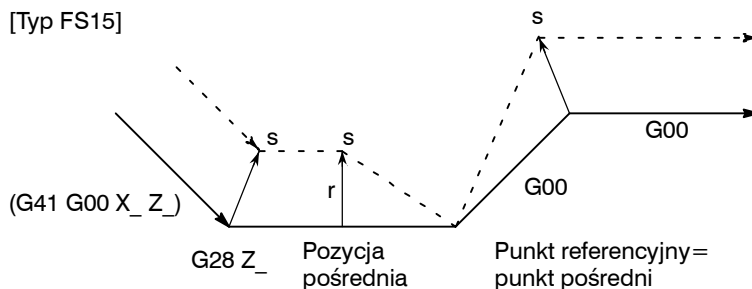
Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0 i zastosowano blokadę wszystkich osi maszyny

[Typ FS15]



- 2 Jeśli w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia w poleceniu G28 lub G30 ustalono oś kompensacji, wektory pozostałych osi kompensacji także są anulowane. Jest to również ważne, jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ustawiony jest na 1. (Przy typie FS15 zostaje anulowany tylko wektor wyspecyfikowanej osi. Należy zauważyć, że anulowanie typu FS15 różni się od bieżącej specyfikacji w tym punkcie.)

[Typ FS15]



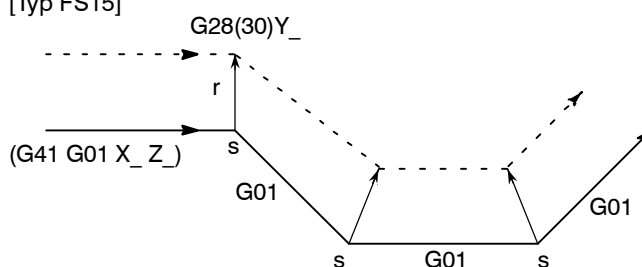
**ADNOTACJA**

- 1 Jeśli oś nie uwzględniona w płaszczyźnie kompensacji promienia ostrza narzędzia jest ustalona w poleceniu G28 lub G30, to na końcu poprzedniego bloku jest tworzony wektor prostopadły do kierunku ruchu narzędzia i narzędzie nie zmienia położenia. Tryb korekcji jest auto – matycznie 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

[Typ FS15]

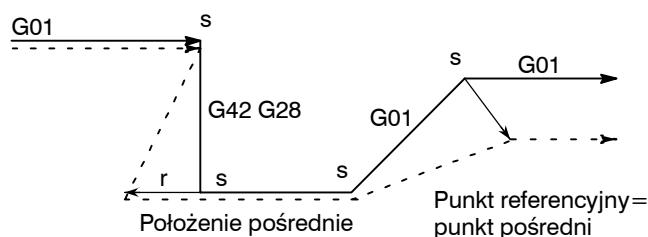


- 2 Jeśli zadane jest polecenie G28 lub G30 jako blok rozruchu, w położeniu pośrednim zostaje utworzony wektor prostopadły do kierunku ruchu narzędzia. Wektor ten jest następnie anulowany w położeniu odniesienia. W następnym bloku jest tworzony wektor przecięcia.

Przykład 1)

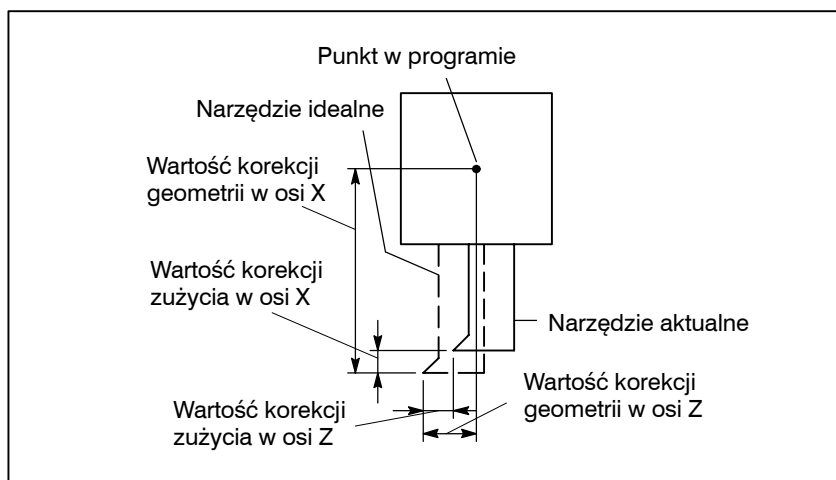
Bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1

[Typ FS15]



## 14.4 WARTOŚCI KOMPENSACJI NARZĘDZIA, NUMER WARTOŚCI KOMPENSACJI I WPROWADZANIE WARTOŚCI Z PROGRAMU (G10)

Wartości kompensacji narzędzia obejmują wartości kompensacji geometrii narzędzia oraz kompensację zużycia narzędzia (RYS. 14.4).



Rys. 14.4 Korekcja geometrii narzędzia i korekcja zużycia

Wartości kompensacji narzędzia można wprowadzić do pamięci CNC z klawiatury MDI 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.

### 14.4.1 Kompensacja narzędzia i numer kompensacji narzędzia

- Dopuszczalny zakres wartości kompensacji narzędzia

W tabeli 14.4.1 przedstawiono dopuszczalny zakres wartości kompensacji narzędzia.

Tabela 14.4.1 Dopuszczalny zakres wartości kompensacji 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.

- Liczba kompensacji narzędzia

W pamięci mogą być pomieszczone 64 wartości kompensacji narzędzi.

### 14.4.2 Zmiany wartości korekcji narzędzi

#### Format

Wartości korekcji można wprowadzać z programu za pomocą następującego polecenia :

**G10 P\_X\_Y\_Z\_R\_Q ;**

lub

**G10 P\_U\_V\_W\_C\_Q ;**

P : Numer korekcji

0 : Polecenie przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu

1–64 : Polecenie dotyczące wartości korekcji zużycia narzędzia  
Wartością polecenia jest numer korekcji

10000+(1–64): Polecenie dotyczące wartości korekcji geometrii  
narzędzia (1–64) : Numer korekcji

X : Wartość korekcji w osi X (bezwzględna)

Y : Wartość korekcji w osi Y (bezwzględna)

Z : Wartość korekcji w osi Z (bezwzględna)

U : Wartość korekcji w osi X (przyrostowa)

V : Wartość korekcji w osi Y (przyrostowa)

W : Wartość korekcji w osi Z (przyrostowa)

R : Wartość korekcji promienia ostrza narzędzia (bezwzględna)

R : Wartość korekcji 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 korekcji odpowiadające numerowi korekcji ustalonemu przez adres P.

W poleceniu wymiarowania przyrostowego wartość zadana w adresie U, V, W i C jest dodawana do bieżącej wartości korekcji odpowiadającej numerowi korekcji.

#### 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 korekcji z programu w drodze sukcesywnego nadawania wartości poleceniu, zamiast wpisywania kolejnych wartości z MDI.

## 14.5

### AUTOMATYCZNA KOREKCJA 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 korekcji narzędzia. Narzędzie poddane korekcji jest przesuwane do punktu pomiarowego z uwzględnieniem wartości korekcji. Jeśli CNC stwierdzi na podstawie pomiarów różnicę wartości współrzędnych w punkcie pomiarowym i współrzędnych zadanych poleceniem, że konieczna jest dalsza korekcja, to bieżąca wartość korekcji będzie dalej korygowana.

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 punktu pomiarowego wykonywany jest przez podanie w trybie MDI lub MEM następującego polecenia:

**G36 X<sub>a</sub> ; lub G37 Z<sub>a</sub> ;**

W tym przypadku punkt pomiarowy powinien być następujący: x<sub>a</sub> lub z<sub>a</sub> (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.

- Korekcja

Aktualna wartość korekcji narzędzi zostanie dalej skorygowana o różnicę między wartością współrzędnych ( $\alpha$  lub  $\beta$ ), gdy narzędzie osiągnie punkt pomiarowy i wartością x<sub>a</sub> lub z<sub>a</sub>adaną w G36Xx<sub>a</sub> lub G37Zz<sub>a</sub>.

**Wartość korekcji x = bieżąca wartość korekcji x + ( $\alpha$  - x<sub>a</sub>)**

**Wartość korekcji z = bieżąca wartość korekcji z + ( $\beta$  - z<sub>a</sub>)**

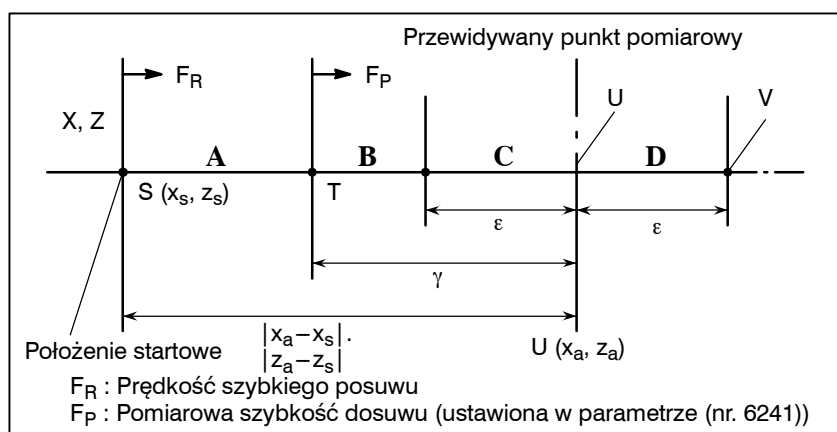
x<sub>a</sub> : Programowany punkt pomiaru w osi X

z<sub>a</sub> : Programowany punkt pomiaru w osi Z

Te wartości korekcji można również 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**. Następnie narzędzie zatrzymuje się w punkcie **T** ( $x_a - \gamma_x$  lub  $z_a - \gamma_z$ ) i przesuwa się z zadaną w parametrze (nr 6241) pomiarową szybkością dosuwu przez **B**, **C**, i **D**. Jeśli w czasie ruchu przez obszar **B** włączy się 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).

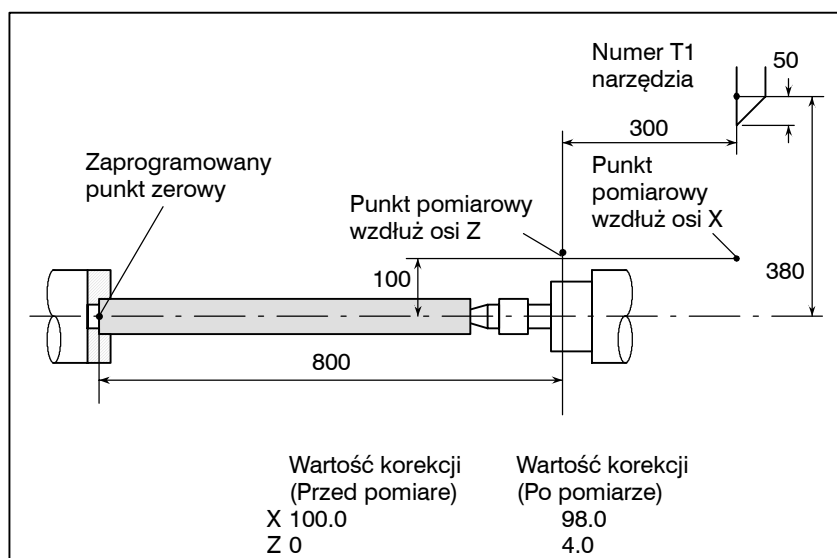


**Rys. 14.5 Szybkość posuwu i alarm**

- **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 korekcji narzędzia i obrót wrzeciona

**G36 X200.0 ;**

powoduje przesuw do punktu pomiarowego. Jeśli narzędzie osiągnęło punkt pomiarowy w X198.0 ; ponieważ właściwy punkt pomiarowy wynosi 200 mm, wartość korekcji zmienia się o  $198.0 - 200.0 = -2.0\text{mm}$ .

**G00 X204.0 ;****G37 Z800.0 ;**

Niewielkie załamanie na osi X.

Powoduje przesunięcie do punktu pomiarowego na osi Z.

Jeśli narzędzie osiągnęło punkt pomiarowy w X804.0, wartość korekcji jest zmieniona o  $804.0 - 800.0 = 4.0\text{ mm}$ .

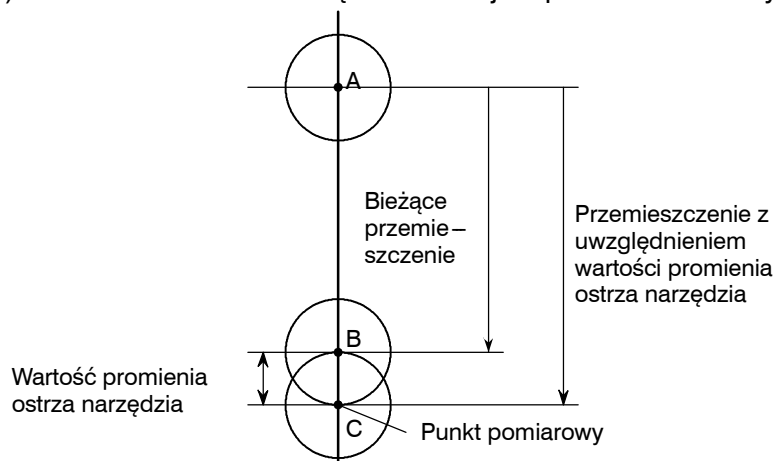
**T0101 ;**

Dalsza korekcja o wartość różnicy.

Nowa wartość korekcji staje się obowiązująca, kiedy ponownie zostanie ustalony kod T.

**OSTRZEŻENIE**

- 1 Prędkość pomiarowa ( $F_p$ ),  $\gamma$  i  $\varepsilon$  ustawiane są jako parametry ( $F_p$  : nr 6241,  $\gamma$  : nr 6251,  $\varepsilon$  : nr 6254) przez producenta maszyny.  $\varepsilon$  musi posiadać znaki dodatnie, tak że  $\gamma > \varepsilon$ .
- 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 Wielkość korekcji narzędzia jest określana wartością ostrza narzędzia R. 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 korekcji narzędzia jest ustalona przy założeniu, że narzędzie przesuwa się do punktu C po uwzględnieniu wartości promienia ostrza narzędzia.

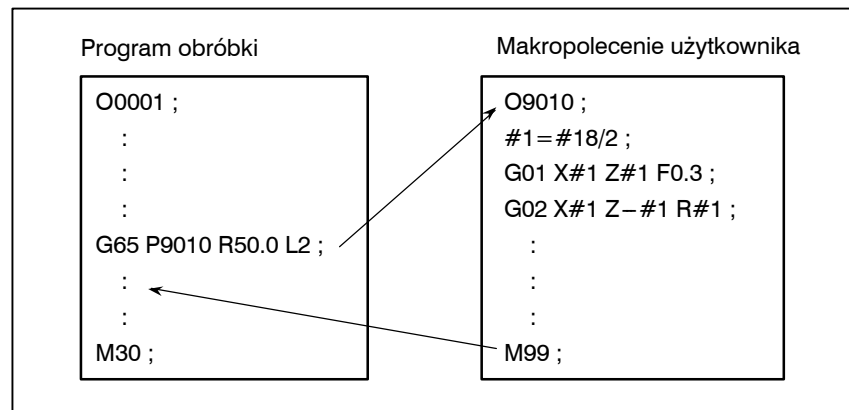
**ADNOTACJA**

- 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.

# 15

## MAKROPOLECENIE UŻYTKOWNIKA

Podprogramy są użyteczne w sytuacjach, kiedy powtarzana jest jedna operacja, a funkcja makropolecenia użytkownika umożliwia dodatkowo stosowanie zmiennych, operacji arytmetycznych i logicznych, skoków warunkowych, ułatwiających tworzenie programów ogólnych, takich jak na przykład cykle stałe definiowane przez użytkownika. Program obróbki może wywołać makropolecenie użytkownika za pomocą jednego polecenia, podobnie jak podprogram.





## 15.1 ZMIENNE

Zwykły program obróbki określa kod G oraz drogę jazdy bezpośrednio przy pomocy wartości liczbowej ; przykładem jest G100 i X100.0.

Za pomocą makropolecenia użytkownika wartości numeryczne można wprowadzić bezpośrednio lub za pomocą numeru zmiennej. Jeśli zastosowano numer zmiennej, to wartość tej zmiennej można zmienić za pomocą programu lub korzystając z operacji na klawiaturze MDI.

```
#1=#2+100 ;
G01 X#1 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 – #199 #500 – #999	Wspólne zmienne (para-metry)	Zmienne wspólne mogą być używane w różnych makropoleceniach. Po wyłączeniu zasilania zmienne #100 do #199 są zerowane. Natomiast zmienne #500 do #999 zachowują swoje dane po wyłączeniu zasilania.
#1000 –	Zmienne sys-temowe	Zmienne systemowe są wykorzystywane w operacjach czytania i zapisywania różnych elementów NC, takich jak położenie bieżące i wartości kompensacji narzędzia.

- **Zakres wartości zmiennych**

Zmienne lokalne lub wspólne mogą mieć wartość 0 lub wartość z poniższego zakresu:

$-10^{47}$  do  $-10^{-29}$

0

$+10^{-29}$  do  $+10^{47}$

jeśli wynik obliczeń jest nieważny zostanie wydany alarm P/S nr 111.

- **Pominięcie kropki dziesiętnej**

Jeśli zmienna jest zdefiniowana w programie, można pominąć kropkę dziesiętną.

**Przykład:**

**Jeśli #1=123; zostanie zdefiniowane, aktualna wartość zmiennej #1 wyniesie 123.000.**

- **Wywołanie zmiennych**

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 G00X#1; zostanie wykonane na 1/1000–mm CNC ze zmienną #1 o przypisanej wartości 12.3456, to bieżące polecenie interpretuje się 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 również zerowa, 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 wywołana zmienna niezdefiniowana, adres jest ignorowany.

Jeśli #1 = < pusta >	Jeśli #1 = 0
G90 X100 Y#1	G90 X100 Y#1
↓	↓
G90 X100	G90 X100 Y0

**(b) Przebieg**

< wolny > jest taki sam, jak 0, chyba że jest zastąpiony przez < wolny >

Jeśli #1 = < pusta >	Jeśli #1 = 0
$\#2 = \#1$ $\downarrow$ $\#2 = \text{< wolny >}$	$\#2 = \#1$ $\downarrow$ $\#2 = 0$
$\#2 = \#1 * 5$ $\downarrow$ $\#2 = 0$	$\#2 = \#1 * 5$ $\downarrow$ $\#2 = 0$
$\#2 = \#1 + \#1$ $\downarrow$ $\#2 = 0$	$\#2 = \#1 + \#1$ $\downarrow$ $\#2 = 0$

**(c) Wyrażenie warunkowe**

< wolny > różni się od 0 tylko dla EQ i NE.

Jeśli #1 = < pusta >	Jeśli #1 = 0
$\#1 \text{ EQ } \#0$ $\downarrow$ Ustalony	$\#1 \text{ EQ } \#0$ $\downarrow$ Nie ustalony
$\#1 \text{ NE } 0$ $\downarrow$ Ustalony	$\#1 \text{ NE } 0$ $\downarrow$ Nie ustalony
$\#1 \text{ GE } \#0$ $\downarrow$ Ustalony	$\#1 \text{ GE } \#0$ $\downarrow$ Ustalony
$\#1 \text{ GT } 0$ $\downarrow$ Nie ustalony	$\#1 \text{ GT } 0$ $\downarrow$ Nie ustalony

### ● Wyświetlenie wartości zmiennej

ZMIENNE		O1234 N12345	
NR.	DANE	NR.	DANE
100	123.456108		
101	0.000109		
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

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.

### Objaśnienia

#### • Sygnały interfejsu

Między programowanym sterownikiem maszyny (PMC) i makropoleceniami użytkownika można wymieniać sygnały.

**Tabela 15.2(a) Zmienne systemowe dla sygnałów interfejsu**

(Gdy parametr MIF (bit 0 nr. 6001) ustawiony jest na 0.)

Numer zmiennej		Funkcja
#1000 #1015 #1032	do	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	do	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.

(Gdy parametr MIF (bit 0 nr. 6001) ustawiony jest na 1.)

Numer zmiennej		Funkcja
#1000 #1031	do	Z PMC do makropolecenia użytkownika można przesłać sygnał o długości 32 bitów. Zmienne #1000 do #1031 są wykorzystywane do odczytywania sygnału bit po bicie.
#1100 #1131	do	Z makropolecenia użytkownika do PMC można przesłać sygnał o długości 32 bitów. Zmienne #1100 do #1131 są wykorzystywane do zapisywania sygnału bit po bicie.
#1032 #1035	do	Zmienne #1032 do #1035 używane są do wyprowadzenia jednocześnie wszystkich 32 bitów sygnału z PMC do makropolecenia użytkownika. Należy zauważyć, że wartości od -99999999 do +99999999 mogą być wykorzystane dla #1032 do 1035.
#1132 #1135	do	Zmienne #1132 do #1135 używane są do zapisania jednocześnie wszystkich 32 bitów sygnału z makropolecenia użytkownika do PMC. Należy zauważyć, że wartości od -99999999 do +99999999 mogą być wykorzystane dla #1132 do 1135.

W celu informacji szczegółowych patrz podręcznik (B-64113EN-1).

- **Wartość kompensacji narzędzia**

Można stosować zmienne #2000 do #2999 oraz zarówno zmienne #10000 do #19999.

**Tabela 15.2 (b) Zmienne systemowe w pamięci kompensacji narzędzia C**

Numer kompensacji	Wartość kompensacji w osi X		Wartość kompensacji w osi Z		Wartość kompensacji promienia ostrza narzędzia		Położenie T urojonego punktu ostrza narzędzia	Wartość kompensacji w osi Y	
	Zużycie	Geo-metria	Zużycie	Geo-metria	Zużycie	Geo-metria		Zużycie	Geo-metria
1 : 49 : 64	#2001 : : : #2064	#2701 : #2749 : : #2064	#2101 : : : #2164	#2801 : #2849 : : #2164	#2201 : : : #2264	#2901 : : : #2964	#2301 : : : :#2364	#2401 : #2449 : : #2499	#2451 : : : #2499

**Tabela 15.2 (c) Zmienne systemowe dla 99 wartości kompensacji narzędzia**

Numer kompensacji	Wartość kompensacji w osi X		Wartość kompensacji w osi Z		Wartość kompensacji promienia ostrza narzędzia		Położenie T urojonego punktu ostrza narzędzia	Wartość kompensacji w osi Y	
	Zużycie	Geo-metria	Zużycie	Geo-metria	Zużycie	Geo-metria		Zużycie	Geo-metria
1 : : : 64	#10001 : : : #10064	#15001 : : : #15064	#11001 : : : #11064	#12001 : : : #12064	#12001 : : : #12064	#17001 : : : #17064	#13001 : : : #13064	#14001 : : : #14064	#19001 : : : #19064

- **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(NUMERU NARZEDZIA NIE ZNALEZIONO );**

→ Na ekranie alarmów wyświetla się "3001 NR NARZEDZIA 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 wartość tej zmiennej zostaje wyzerowana. Po osiągnięciu 2147483648 milisekund stan tego licznika czasu do 0.
#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, 15 godzina 34 min 56 s 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	Uaktywniona	Oczekiwanie
1	Nieaktywna	Oczekiwanie
2	Uaktywniona	Bez oczekiwania
3	Nieaktywna	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:
  - 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.
  - Jeśli wciśniętą przycisk zatrzymania posuwu a następnie zwolni go, zaświeci się lampka stopu posuwu, ale maszyna nie zatrzyma się. Program jest nadal wykonywany i maszyna zatrzyma się w pierwszym bloku, w którym aktywny jest stop posuwu.
- Jeśli korekcja szybkości posuwu jest nieaktywna, będzie zawsze stosowane 100% przesterowanie, niezależnie od nastawy przełącznika przesterowania 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	Jeśli "#3006=1 (KOMUNIKAT);" zaprogramowano w makro, program wykonuje bloki do bezpośrednio poprzedzającego i zatrzymuje się.  Jeśli w tym samym bloku zostanie zaprogramowany komunikat o długości nie przekraczającej 26 znaków, ujęty między znakami ograniczającymi ("") i (""), to zostanie on wyświetlony na zewnętrznym ekranie operatora.

- **Odbicie lustrzane osi**

Status odbicia lustrzanego dla każdego zestawu osi, korzystającego z przełącznika zewnętrznego 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 4	Oś 3	Oś 2	Oś 1
Dla każdego bitu	0 (funkcja odbicia lustrzanego jest wyłączona) lub 1 (funkcja odbicia lustrzanego jest włączona)						jest wskazane.	
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 wprowadzane.
- 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. W przypadku próby zapisania danych w tej zmiennej, zostanie włączony alarm P/S 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, G71 – G74 (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	Kod M
#4114	Numer bloku
#4115	Numer programu
#4119	Kod S
#4120	Kod T

**Przykład:**

**Jeśli #1=#4001; jest wykonywane, wartość wynikowa 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 współrzędnych	Wartość kompensacji narzędzia	Operacja odczytu w czasie posuwu
#5001 – #5004	Pozycja na końcu bloku	Układ współrzędnych przedmiotu obrabianego	Nie uwzględ – niony	Uaktyw – niona
#5021 – #5024	Pozycja aktualna	Układ współrzędnych maszyny	Uwzględ – niona	Nieaktywna
#5041 – #5044	Pozycja aktualna	Układ współrzędnych przedmiotu obrabianego		
#5061 – #5064	Pozycja sygnału pominięcia			Uaktyw – niona
#5081, #5084	Wartość korekcji narzędzia			Nieaktywna
#5101 – #5104	Położenie odchylenia – serwow systemu			

- Pierwsza cyfra (od 1 do 4) oznacza numer osi.
  - W zmiennych #5081 do 5082 jest przechowywana zastosowana wartość korekcji narzędzia, a nie wartość korekcji bezpośrednio ją poprzedzająca.
  - Położenie narzędzia, przy którym następuje włączenie sygnału pominięcia w bloku G31 (funkcja pominięcia) przechowywane jest w zmiennych #5061 to #5064. Jeśli sygnał pominięcia nie jest włączony w bloku G31, te zmienne zawierają punkt końcowy określonego 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 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	Zewnętrzna wartość korekcji punktu zerowego w pierwszej osi
⋮	⋮
#5204	Zewnętrzna wartość korekcji punktu zerowego przedmiotu w czwartej osi.
#5221	Zewnętrzna wartość korekcji punktu zerowego w pierwszej osi (G54)
⋮	⋮
#5224	Wartość korekcji punktu zerowego przedmiotu w czwartej osi (G54)
#5241	Zewnętrzna wartość korekcji punktu zerowego w pierwszej osi (G55)
⋮	⋮
#5244	Zewnętrzna wartość korekcji punktu zerowego przedmiotu w czwartej osi (G55).
#5261	Zewnętrzna wartość korekcji punktu zerowego w pierwszej osi (G56)
⋮	⋮
#5264	Wartość korekcji punktu zerowego przedmiotu w czwartej osi (G56).
#5281	Zewnętrzna wartość korekcji punktu zerowego w pierwszej osi (G57)
⋮	⋮
#5284	Wartość korekcji punktu zerowego przedmiotu w czwartej osi (G57).
#5301	Zewnętrzna wartość korekcji punktu zerowego w pierwszej osi (G58)
⋮	⋮
#5304	Wartość korekcji punktu zerowego przedmiotu w czwartej osi (G58).
#5321	Zewnętrzna wartość korekcji punktu zerowego w pierwszej osi (G59)
⋮	⋮
#5324	Wartość korekcji punktu zerowego przedmiotu w czwartej osi (G59).

## 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 Różnica Iloczyn Iloraz	#i = #j + #k; #i = #j - #k; #i = #j * #k; #i = #j / #k;	
Sinus Arcus sinus Cosinus Arcus cosinus Tangens Arcus tangens	#i = SIN[#j]; #i = ASIN[#j]; #i = COS[#j]; #i = ACOS[#j]; #i = TAN[#j]; #i = ATAN[#j]/ [#k];	Kąt jest podawany w stopniach. 90 stopni i 30 minut jest podawane jako 90.5 stopnia.
Pierwiastek kwadratowy Wartość bezwzględna Zaokrąglenie Zaokrąglenie z niedomiarem Zaokrąglenie z nadmiarem Logarytm naturalny Funkcja wykładnicza	#i = SQRT[#j]; #i = ABS[#j]; #i = ROUND[#j]; #i = FIX[#j]; #i = FUP[#j]; #i = LN[#j]; #i = EXP[#j];	
OR XOR AND	#i = #j OR #k; #i = #j XOR #k; #i = #j AND #k;	Działanie logiczne jest wykonywane na wartościach binarnych bit po bicie.
Przeliczenie z BCD do BIN Przeliczenie z BIN do BCD	#i = BIN[#j]; #i = BCD[#j];	Stosowane do wymiany sygnału do i z PMC

### 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];**

- Zakres 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.
- 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°

• **ARCTAN**

**#i = ATAN[#j]/[#k];**

**Przykład:**

Gdy #1 = ATAN[–1]/[–1]; ustalono. #1 jest 225.0

Jeśli bit NAT (bit 0 parametru 6004) ustawiony jest na 1: –180° do 180°

**Przykład:**

Gdy #1 = ATAN[–1]/[–1]; ,#1 wynosi –135.0.

• **Logarytm naturalny**

**#i = LN[#j];**

- Zamiast zmiennej #j można zastosować wartość stałą.
- Należy zauważyć, że błąd względny może wynieść 10<sup>–8</sup> 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.
- Należy zauważyć, że błąd względny może wynieść 10<sup>–8</sup> lub więcej.
- Jeśli wynik działania przekracza 3.65 × 10<sup>47</sup> (j wynosi około 110), to wystąpi nadmiar i włączy się alarm P/S nr 111.
- Zamiast zmiennej #j można zastosować wartość stałą.
- Jeśli funkcja ROUND jest wykorzystana w działaniach arytmetycznych lub logicznych w warunku IF lub WHILE, to funkcja ROUND dokonuje zaokrąglenia do pierwszej pozycji dziesiętnej.

• **Funkcja wykładnicza**

**#i = EXP[#j];**

• **Funkcja ROUND**

**Przykład:**

Jeśli wykona się #1=ROUND[#2]; , gdzie #2 zawiera 1.2345, wartość zmiennej #1 wynosi 1.0.

- Jeżeli funkcja ROUND zostanie użyta w adresach polecenia NC, to spowoduje zaokrąglenie podanej wartości zgodnie z najmniejszym przyrostem 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.

Gdy #3=FUP[#1] jest wykonane, 2.0 jest przypisane do #3.

Gdy #3=FIX[#1] jest wykonane, 1.0 jest przypisane do #3.

Gdy #3=FUP[#2] jest wykonane, -2.0 jest przypisane do #3.

Gdy #3=FIX[#2] jest wykonane, -1.0 jest przypisane do #3.

- **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 maksymalny	Typy błędów
$a = b * c$	$1.55 \times 10^{-10}$	$4.66 \times 10^{-10}$	Błąd względny (*1) $\left  \frac{\varepsilon}{b} \right $
$a = b / c$	$4.66 \times 10^{-10}$	$1.88 \times 10^{-9}$	
$a = \sqrt{b}$	$1.24 \times 10^{-9}$	$3.73 \times 10^{-9}$	
$a = b + c$ $a = b - c$	$2.33 \times 10^{-10}$	$5.32 \times 10^{-10}$	Min $\left  \frac{\varepsilon}{b} \right  \left  \frac{\varepsilon}{c} \right $ (*2)
$a = \text{SIN} [ b ]$ $a = \text{COS} [ b ]$	$5.0 \times 10^{-9}$	$1.0 \times 10^{-8}$	Błąd bezwzględny (*3) $\left  \varepsilon \right $ stopni
$a = \text{ATAN} [ b ] / [ c ]$ (*4)	$1.8 \times 10^{-6}$	$3.6 \times 10^{-6}$	

**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.
- 5 Nastawa parametru nr 6004#1 na 1 normalizuje wynik obliczenia na 0, jeśli wyniki obliczeń funkcji SIN, COS lub TAN są mniejsze niż  $1.0 \times 10^{-18}$  albo jeśli 0 ze względu na ograniczenie dokładności nie może być osiągnięte.

- 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=987654327777.777

zmienne przyjmą wartości:

#1=9876543200000.000

#2=9876543300000.000

W tym przypadku, jeśli obliczy się #3=#2-#1; , uzyska się #3=100000.000. (W rzeczywistości wynik ten będzie troszkę inny, ponieważ obliczenia są wykonywane w układzie binarnym.)

- Należy także mieć świadomość błędów, które mogą być wynikiem wyrażeń warunkowych, w których zastosowano operatory EQ, NE, GE, GT, LE i LT.

**Przykład:**

Wyrażenie `IF[#1 EQ #2]` jest obarczone błędami #1 i #2, w związku z czym prawdopodobnie da niepoprawny wynik.

Dlatego też zamiast szukać różnicy pomiędzy dwiema zmiennymi przy pomocy `IF[ABS[#1-#2]LT0.001]`.

załóżmy, że wartości dwóch zmiennych są równe i różnica nie przekracza dopuszczalnej różnicy (0.001 w tym przypadku).

- Podczas zaokrąglania wartości w dół również należy zachować dużą ostrożność.

**Przykład:**

Jeśli obliczy się `#2=#1*1000`; gdzie `#1=0.002`;, wtedy uzyskana wartość zmiennej #2 nie wynosi dokładnie 2, lecz 1.99999997.

Tutaj, gdy poda się `#3=FIX[#2]`; uzyskana wartość zmiennej #1 nie wynosi 2.0, lecz 1.0. W takim przypadku należy dokonać zaokrąglenia wartości w dół po dokonaniu korekcji błędu, aby wynik był większy od spodziewanej wartości, lub dokonać zaokrąglenia w następujący sposób:

`#3=FIX[#2+0.001]`

`#3=ROUND[#2]`

- **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).

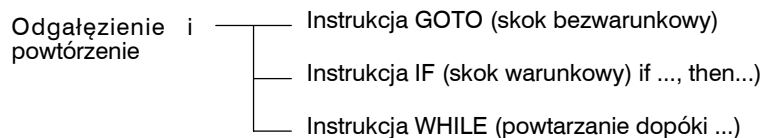
- **Polecenia NC, które mają takie same właściwości, jak makropolecenia**

Jeśli NPS (bit 4 parametru nr 3450) wynosi 1, wszystkie polecenia NC w bloku, który spełnia następujące warunki, przyjmują te same właściwości jak te z makropoleceń.

- 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:



### 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.

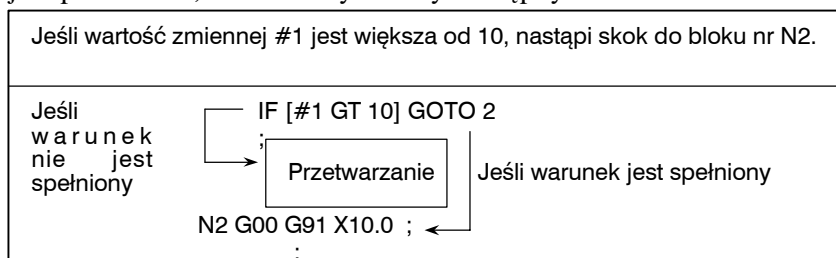
GOTO n ;    n: numer bloku (od 1 do 99999)

**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 pomiędzy dwie zmienne lub pomiędzy zmienną a stałą i musi być objęty nawiasami ([, ]). Wyrażenia można używać zamiast zmiennej.

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	Nierówny (≠)
GT	Większy od(>)
GE	Większy lub równy(≥)
LT	Mniejszy od(<)
LE	Mniejszy lub równy(≤)

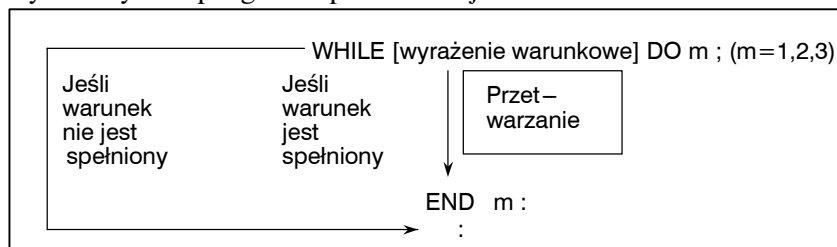
### Przykład programu

Przykładowy program, podany poniżej, służy do znalezienia sumy liczb od 1 do 10.

```
O9500;
#1=0; Wartość początkowa zmiennej zawierającej sumę
#2=1; Wartość początkowa zmiennej jako składnik sumy
N1 IF[#2 GT 10] GOTO 2; Odgałęzienie do N2, gdy składnik sumy jest
większy od 10.
#1=#1+#2; Obliczenie sumy
#2=#2+1; Następny składnik sumy
GOTO 1; Odgałęzienie 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.

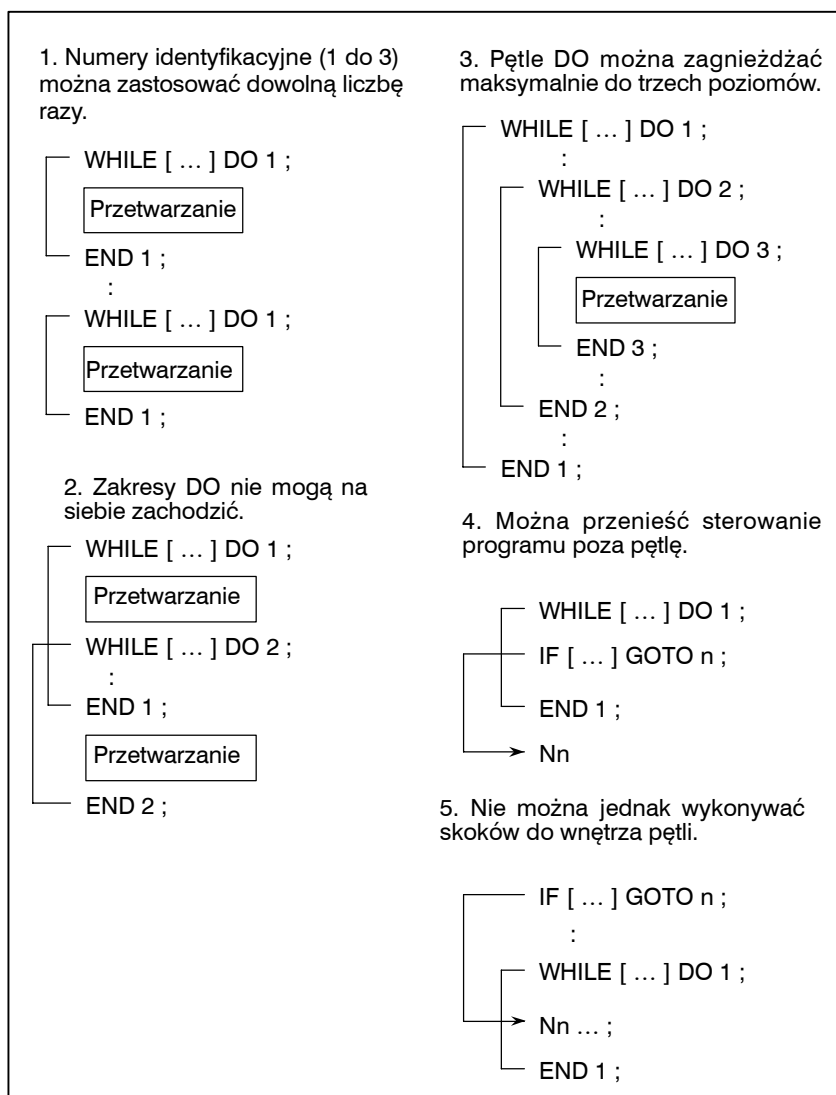


### Objaśnienia

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 do przodu. 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**

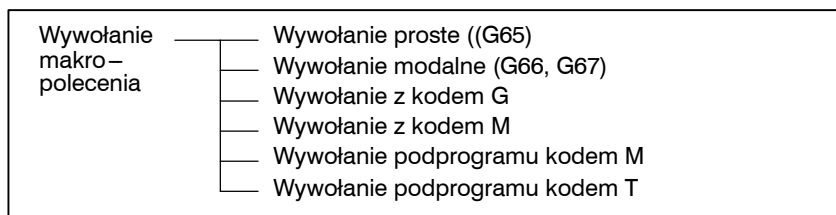
Przykładowy program, podany poniżej, służy do znalezienia sumy liczb od 1 do 10.

```
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:



### Ograniczenia

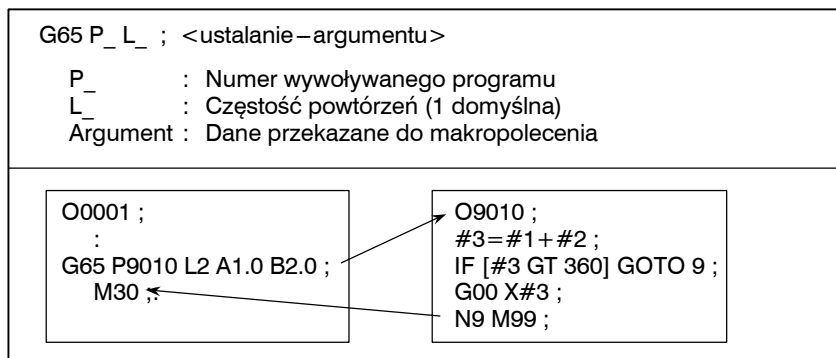
- **Różnice między wywołaniem makropolecenia i wywołaniem podprogramów**

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 słowa adresu. 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 <sub>1</sub>	#4
J <sub>1</sub>	#5
K <sub>1</sub>	#6
I <sub>2</sub>	#7
J <sub>2</sub>	#8
K <sub>2</sub>	#9
I <sub>3</sub>	#10
J <sub>3</sub>	#11

Adres	Numer zmiennej
K <sub>3</sub>	#12
I <sub>4</sub>	#13
J <sub>4</sub>	#14
K <sub>4</sub>	#15
I <sub>5</sub>	#16
J <sub>5</sub>	#17
K <sub>5</sub>	#18
I <sub>6</sub>	#19
J <sub>6</sub>	#20
K <sub>6</sub>	#21
I <sub>7</sub>	#22

Adres	Numer zmiennej
J <sub>7</sub>	#23
K <sub>7</sub>	#24
I <sub>8</sub>	#25
J <sub>8</sub>	#26
K <sub>8</sub>	#27
I <sub>9</sub>	#28
J <sub>9</sub>	#29
K <sub>9</sub>	#30
I <sub>10</sub>	#31
J <sub>10</sub>	#32
K <sub>10</sub>	#33

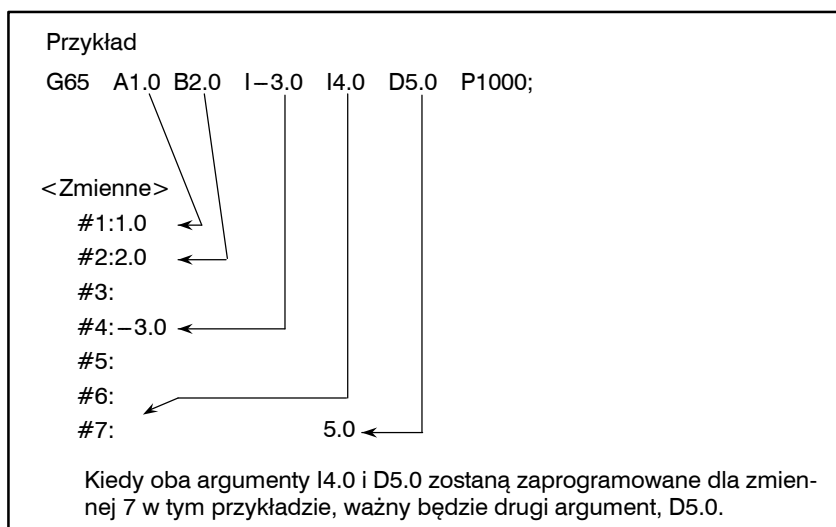
- Indeksy I, J i K, wskazujące kolejność ustalania argumentów, nie są zapisywane w bieżącym programie.

### 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.



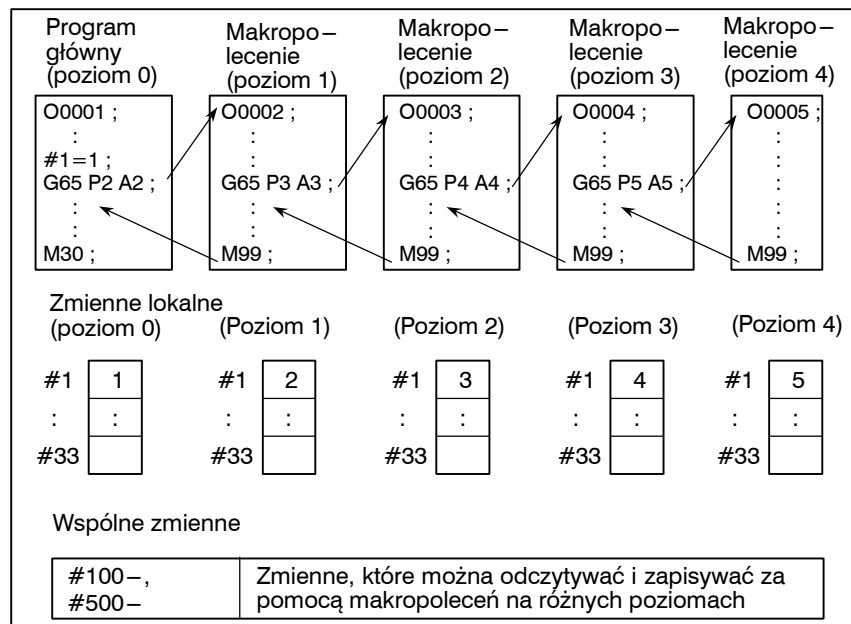
- **Położenie kropki dziesiętnej**
- **Zagnieżdżanie wywołań**

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).

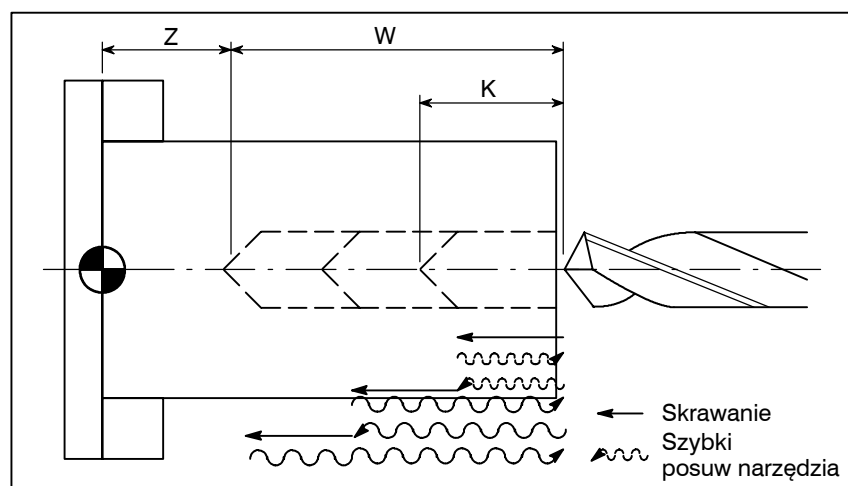
### • Poziomy zmiennych lokalnych

- 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. Jednocześnie poziom zmiennej lokalnej zostaje zmniejszony o 1. Następuje przywrócenie wartości zmiennych lokalnych, które zostały zapamiętane, gdy makroprogram był wywołany.



### 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 ;
```

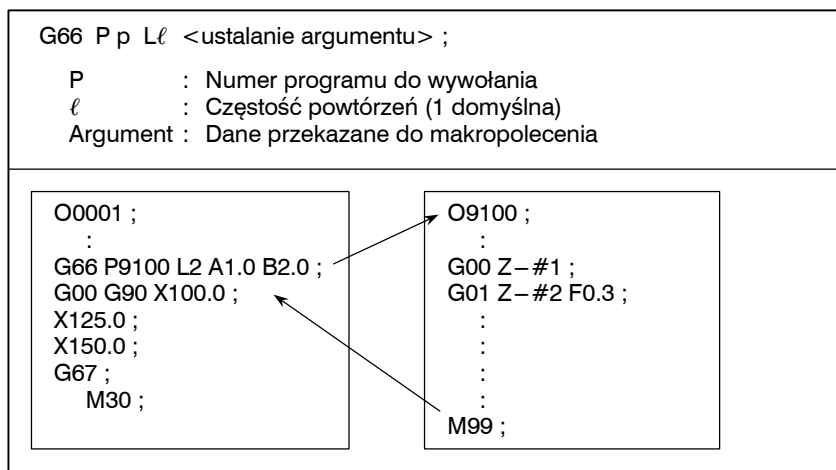
- **Makropolecenie (wywołany program)**

```
O9100 ;
#1=0;
... Skasowanie danych dotyczących głębokości bieżącego otworu.
#2=0 ;
Skasowanie danych dotyczących głębokości poprzedniego otworu.
IF [#23 NE #0] GOTO 1 ;
..... W programowaniu przyrostowym zadaje skok do N1.
IF [#26 EQ #0] GOTO 8 ; Jeśli nie określono Z ani W, wystąpi błąd.
#23=#5002-#26 ; ..... Oblicza głębokość otworu.
N1 #1=#1+#6 ; ..... Oblicza głębokość bieżącego otworu.
IF [#1 LE #23] GOTO 2 ;
..... Ustala, czy obrabiany otwór nie jest za głęboki?
#1=#23; ..... Ogranicza do głębokości bieżącego otworu.
N2 G00 W-#2 ; ..... Przesuwa narzędzie na głębokość
poprzedniego otworu z szybkością posuwu skrawania.
G01 W- [#1-#2] F#9 ; ..... Wierci otwór.
G00 W#1 ;
..... Przesuwa narzędzie do punktu początkowego wiercenia.
IF [#1 GE #23] GOTO 9 ;
..... Sprawdza, czy wiercenie jest zakończone.
#2=#1; ..... Zapisuje głębokość bieżącego otworu.
GOTO 1 ;
N9 M99 ;
N8 #3000=1 (polecenie 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 nadać przy adresie P numer programu odnoszący się do tego wywołania modalnego.
- 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.

#### • Anulowanie

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

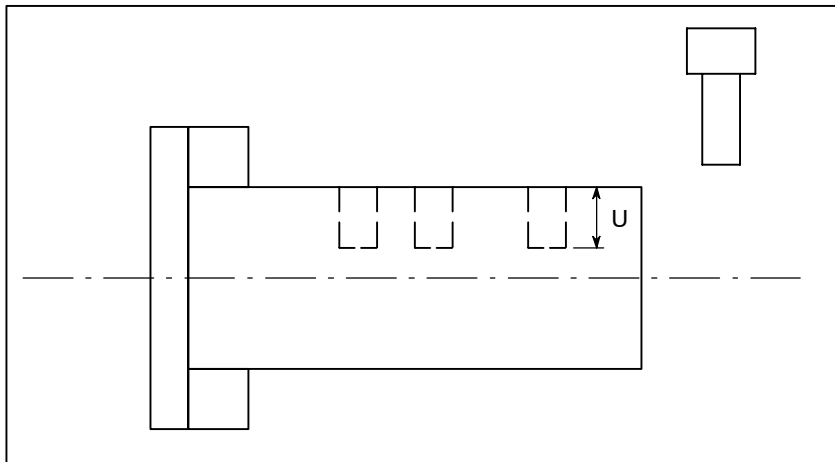
Wywołania modalne można zagnieżdżać ustalając w czasie wywołania inny kod G66.

### 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 ustalone 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**

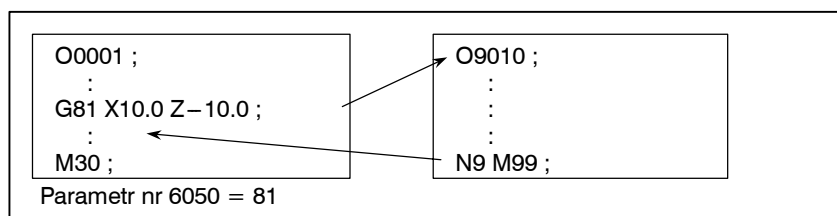
```
O0003;
G50 X100.0 Z200.0 ;
S1000 M03 ;
G66 P9110 U5.0 F0.5 ;
G00 X60.0 Z80.0 ;
Z50.0 ;
Z30.0 ;
G67 ;
G00 X00.0 Z200.0 M05 ;
M30;
```

- **Makropolecenie (wywołany program)**

```
O9110;
G01 U-#21 F#9 ; ..... Obrabia przedmiot.
G00 U#21 ; ..... Wycofuje narzędzie.
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**
- **Ustalanie argumentu**

Podobnie, jak w przypadku prostego wywołania, w adresie L można podać liczbę powtórzeń od 1 do 9999.

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.

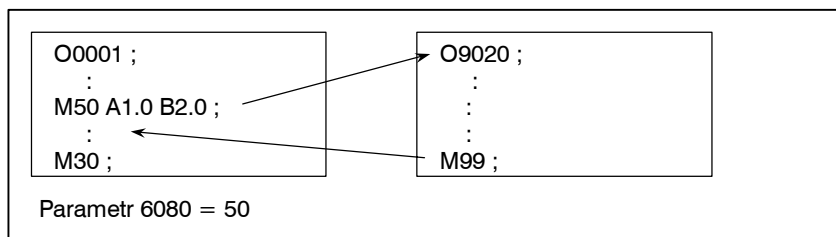
### Ograniczenia

- **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

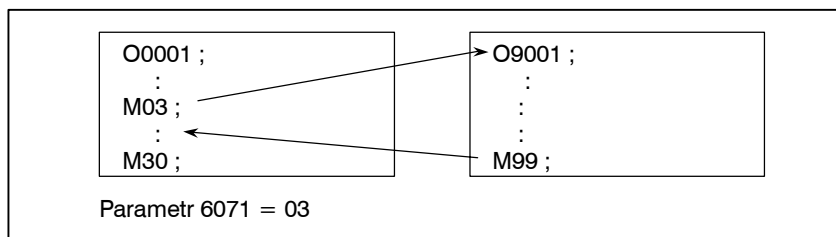
Podobnie, jak w przypadku prostego wywołania, dostępne są dwa typy ustalania argumentu: Ustalanie argumentu typu I i II. Typ ustalania argumentu jest ustalany automatycznie zależnie od zastosowanych adresów.

### 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 makropoleceń 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, makroprogram 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.

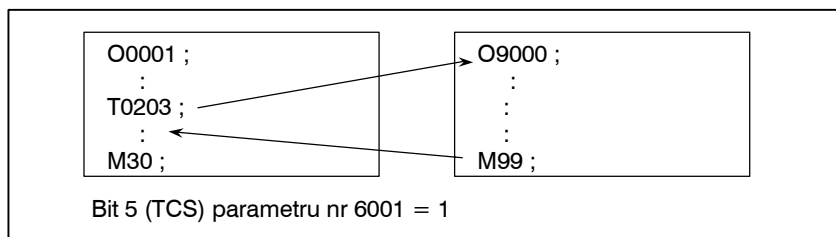
### Ograniczenia

W makroprogramie 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 podprogramu za pomocą kodu T

Stosując wywołanie podprogramów (makroprogramów) za pomocą kodu T w parametrze, można wywołać makroprogram 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 makroprogramie 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 makroprogramie lub programie jest traktowany jako zwykły kod T.

## 15.6.7 Przykładowy program

Stosując funkcję wywołania podprogramu, która korzysta z kodów M, można mierzyć sumaryczny czas wykorzystania każdego narzędzia.

### Warunki

- Jest mierzony sumaryczny czas wykorzystania każdego narzędzia o numerach od 1 do 5. Nie jest mierzony czas narzędzi o numerach 6 i więcej.
- Do przechowywania numerów narzędzi i zmierzonych czasów wykorzystuje się następujące zmienne:

#501	Sumaryczny czas wykorzystania narzędzia 1
#502	Sumaryczny czas wykorzystania narzędzia 2
#503	Sumaryczny czas wykorzystania narzędzia 3
#504	Sumaryczny czas wykorzystania narzędzia 4
#505	Sumaryczny czas wykorzystania narzędzia 5

- Zliczanie czasu rozpoczyna się po ustaleniu polecenia M03 i zatrzymuje się po ustaleniu M05. Do mierzenia czasu, w którym lampka startu cyklu jest zaświecona, jest wykorzystywana zmienna systemowa #3002. Czas, w którym urządzenie jest zatrzymane 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 rozpoczęcia zliczania  
**M01;**  
**IF[FIX[#4120/100] EQ 0]GOTO 9;** ..... Nie ustalono narzędzia  
**IF[FIX[#4120/100] GT 5]GOTO 9;**  
..... Numer narzędzia poza zakresem  
**#3002=0;** ..... Zeruje licznik czasu  
**N9 M03;** ..... Obraca wrzeciono w kierunku w przód.  
**M99 ;**

**O9002(M05);** ..... Makropolecenie zakończenia zliczania  
**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 narastająco czas

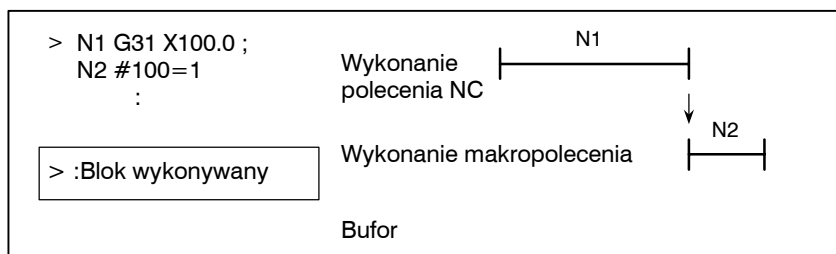
**N9 M05;** ..... Zatrzymuje wrzeciono.  
**M99 ;**

## 15.7 PRZETWARZANIE MAKROPOLECEŃ

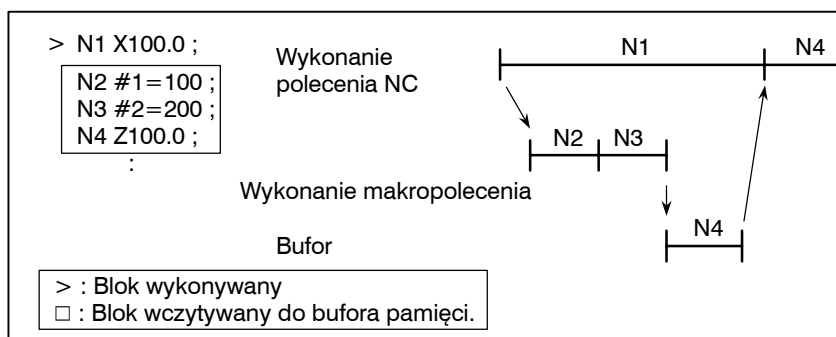
W celu uzyskania ciągłej pracy, CNC wczytuje polecenia CNC z wyprzedzeniem. Działanie takie nosi nazwę buforowania. W trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia (G41, G42), NC wczytuje z wyprzedzeniem dwóch do trzech bloków instrukcje NC, aby znaleźć miejsca przecięć. Makropolecenia dotyczące działań arytmetycznych i skoków warunkowych są przetwarzane od razu po wczytaniu do bufora. Bloki zawierające M00, M01, M02 lub M30, bloki zawierające kody M, dla których buforowanie wyłączono ustawieniem parametru (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.)

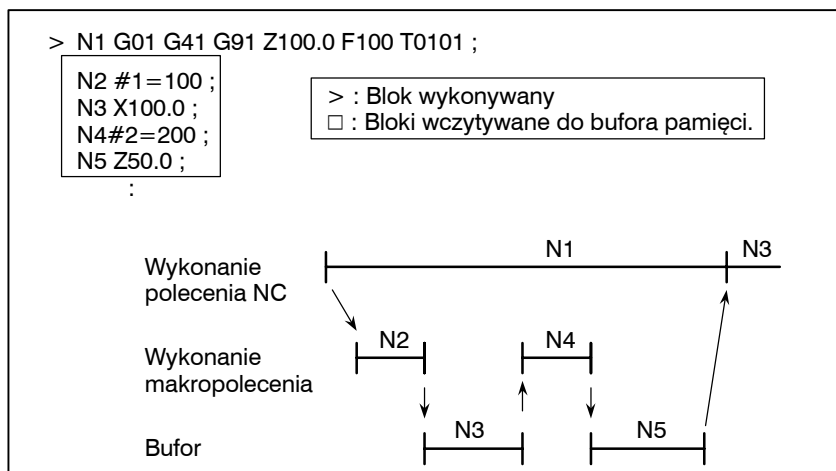


- Buforowanie następnego bloku w trybie innym, niż tryb kompensacji promienia ostrza narzędzia (G41, G42) (normalnie wczytywany z wyprzedzeniem jednego bloku)



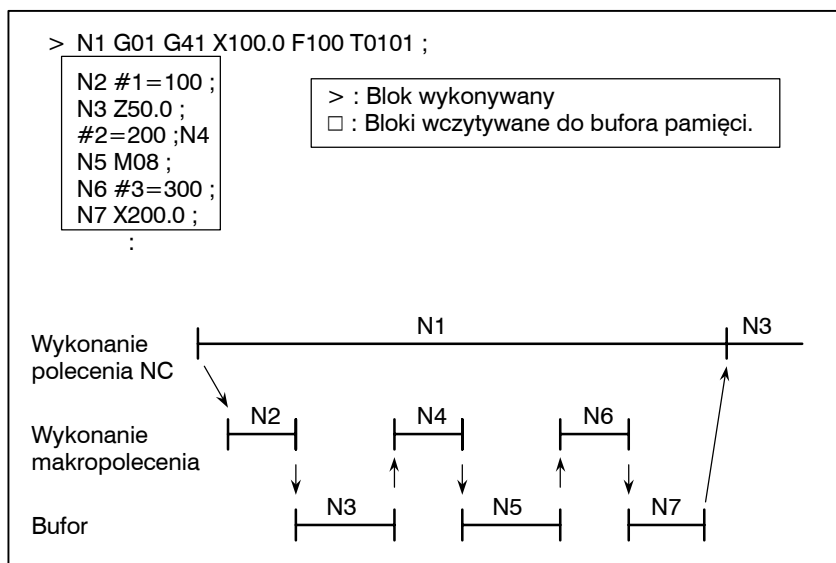
Jeśli jest wykonywany N1, to następne polecenie NC (N4) jest wczytywane do bufora. Makropolecenia (N2, N3) między N1 i N4 są przetwarzane w czasie wykonywania N1.

- 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 w następnym bloku nie ma przemieszczenia w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia (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 MAKROPOLECEŃ 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 num. 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 z operacjami arytmetycznymi i polecenia sterujące mogą być przerwane w trybie pojedynczego bloku, jeśli bit SBM (5 bit parametru nr 6000) ustawiony jest na 1. zatrzymanie pojedynczego bloku jest stosowane do sprawdzania programów z makropoleceniami 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 w prawo (/) występujący w środku <wyrażenia> (w nawiasach [ ] z prawej strony wyrażenia arytmetycznego) uważa się za operatora dzielenia. Nie uważa się go za symbol określający opcjonalny kod pominięcia bloku.

Jeśli NE8 (bit 0 parametru nr 3202) i NE9 (bit 4 parametru nr 3202) ustawione są na 1, nie ma możliwości kasowania i edytowania programów i podprogramów z makropoleceniami użytkownika o numerach 8000 do 8999 i 9000 do 9999. Unika się przez to niezamierzonego skasowania zarejestrowanych programów z makropoleceniami użytkownika. Jeśli cała pamięć jest czyszczona (jednocześnie naciśnięciem przycisków  i  w czasie włączenia zasilania), to zawartość pamięci, na przykład makropolecenia użytkownika, jest usuwana.

Podczas resetowania zostają czyszczone na zero zmienne lokalne i zmienne wspólne #100 do #199. 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 (dziesiętne). Po przekroczeniu tego zakresu włącza się alarm P/S nr 003.

## 15.10 ZEWNĘTRZNE POLECENIA WYJŚCIA

### Objaśnienia

- **Polecenie otwarcia  
POPEN**

- **Polecenie wyprowadzania  
danych BPRNT**

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.

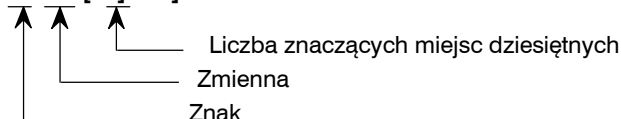
#### **Polecenie zamknięcia: PCLOS**

Po zakończeniu wszystkich poleceń wyprowadzania danych, należy podać polecenie PCLOS, aby zwolnić połączenie z urządzeniem zewnętrznym.

#### **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.

- 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 (\*, /, +, -, itd.)**

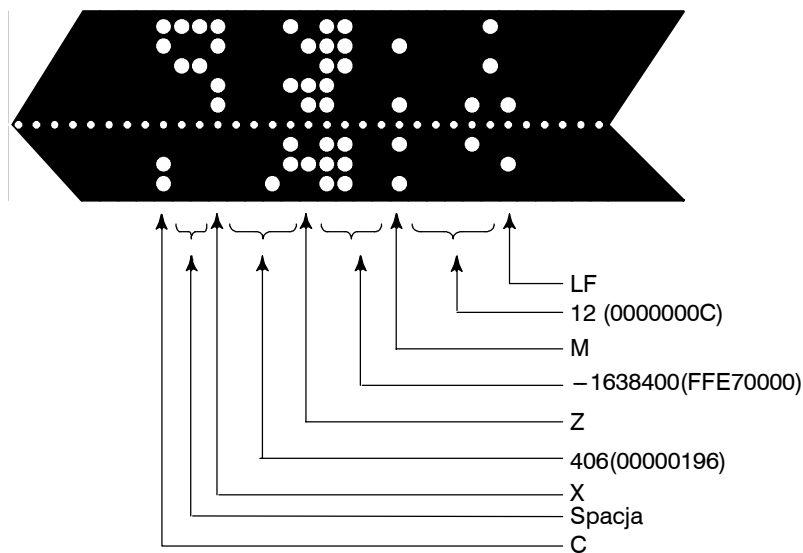
Gwiazdka (\*) wyprowadzana jest przy pomocy kodu spacji.

- 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.

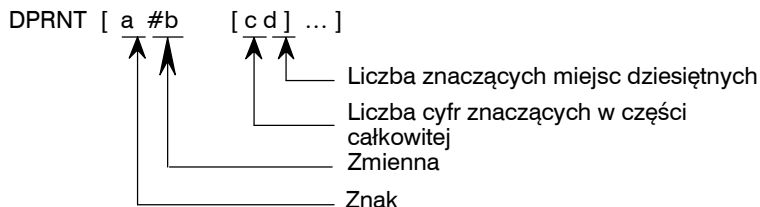
- Po wyprowadzeniu ustalonej danej, jest wyprowadzany kod EOB, zgodnie z ustawieniami kodów ISO.

- Zmienne o wartości null są traktowane jak zera.



**Przykład)****BPRINT [ C\*\* X#100 [3] Z#101 [3] M#10 [0] ]****Wartość zmiennej****#100=0.40596****#101=-1638.4****#10=12.34**

- **Polecenie wyprowadzania danych DPRNT**

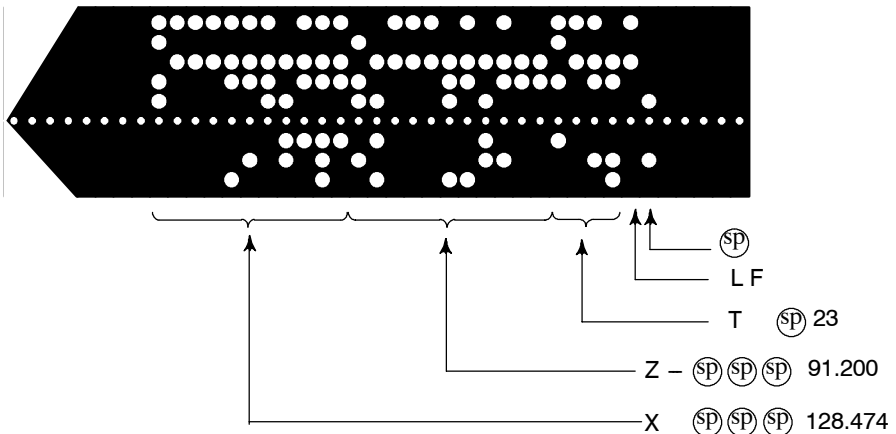


Polecenie DPRNT służy do wyprowadzania znaków i cyfr wartości zmiennej, zgodnie z zastosowanym zestawem kodów (ISO)

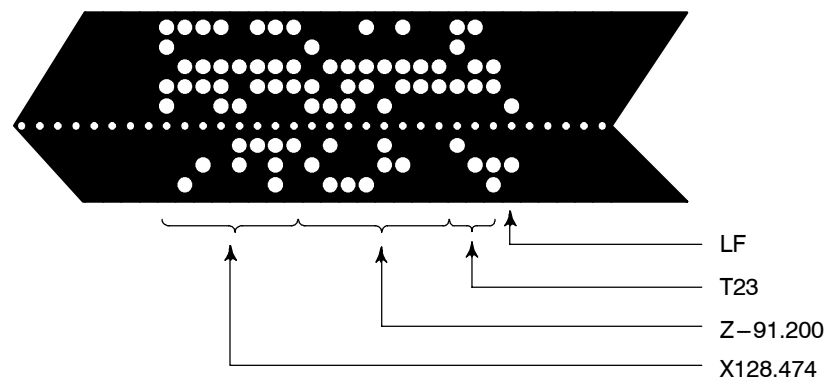
- Objaśnienie polecenia DPRNT podano w pozycjach (i), (iii) i (iv) przy opisie polecenia BPRINT.
- Wyprowadzając zmienną, należy wpisać znak # i numer zmiennej, a następnie podać liczbę cyfr w części całkowitej oraz liczbę miejsc dziesiętnych, ujęte w nawiasach kwadratowych. Jeden kod jest wyprowadzany 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 najbardziej znaczące składają się z zer, nie następuje wyprowadzanie tych zer, gdy PRT (bit 1 parametru nr 6001) ustawiony jest na 1. Jeśli PRT (bit 1 parametru nr 6001) ustawiony jest na 0, zamiast zer wyprowadzane będą kody 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) wynosi 0, wyprowadzany jest kod spacji, aby wskazać na liczbę dodatnią zamiast +; jeśli PRT (bit 1 parametru 6001) jest 1, 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(nr 6001#1)=0



(2) Parametr PRT(nr 6001#1)=1



- **Polecenie zamknięcia PCLOS**

**PCLOS ;**

Polecenie PCLOS zwalnia połączenie z urządzeniem zewnętrznym wprowadzania/wyprowadzania danych. Polecenie to należy podać, kiedy zakończono działanie wszystkich poleceń wyprowadzania danych. Kod sterujący DC4 jest wyprowadzany z CNC.

- **Wymagane ustawienia**

Najpierw należy określić kanał dla parametru 020. Zgodnie z tym należy dla tego parametru ustalić elementy danych (takie jak szybkość transmisji) dla interfejsu czytania/wysyłania.

**Kanał 0 WE/WY : Parametry 101, 102 i 103****Kanał WE/WY 1 : Parametry 111, 112 i 113****Kanał WE/WY 2 : Parametry 121, 122 i 123**

Nigdy nie ustawiać wyjścia do Fanuc Cassette lub na 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 [ ]. Jednak należy pamiętać, że jeśli znaki w nawiasach [ ] są podzielone i są wprowadzane kilka razy, to O pomija się w drugich i kolejnych wprowadzanych danych.

## 15.11 MAKROPOLECENIE UŻYTKOWNIKA TYPU PRZERWANIE

W czasie wykonywania programu można wywołać inny program, wprowadzając z urządzenia sygnał przerwania (UINT). Funkcja taka nosi nazwę przerwania makropoleceniem użytkownika. Przerwanie programu programuje się w następującym formacie:

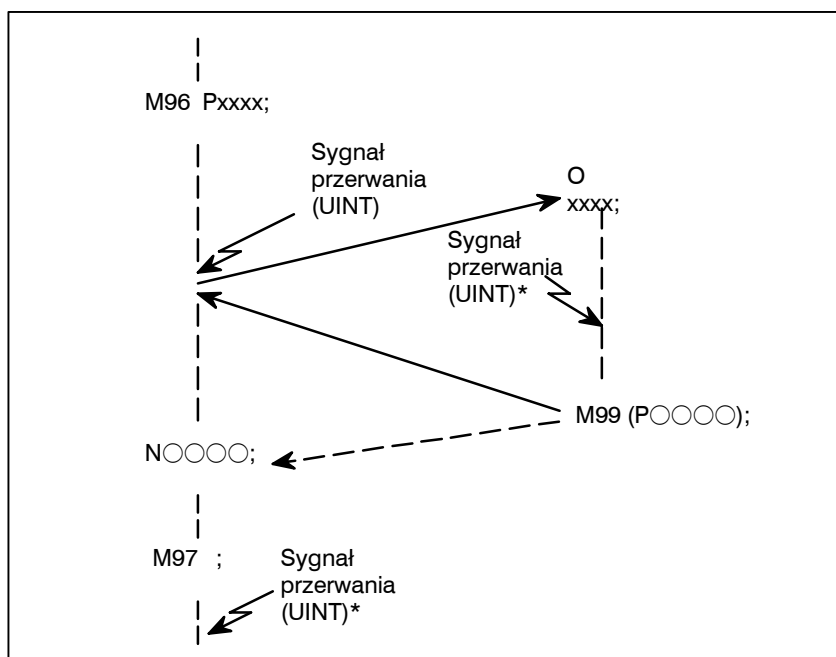
### Format

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 przerywająca wykonanie programu

Jeśli w programie ustalono M96Pxxxx, to kolejny przebieg programu można przerwać za pomocą sygnału przerwania (UINT), aby wykonać program wskazany przez Pxxxx.

**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**

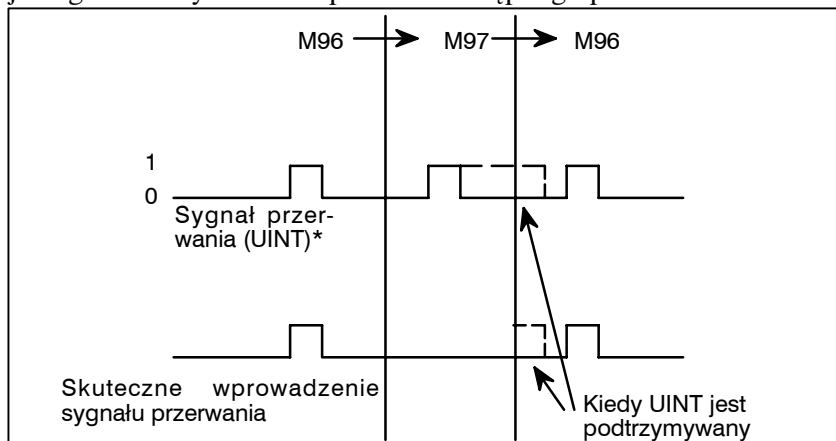
Przerwanie za pomocą makropolecenia użytkownika jest możliwe tylko w czasie wykonywania programu. Będzie ono możliwe po spełnieniu następujących warunków

- **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. Gdy wprowadzenie sygnału w trybie M97 jest włączone dopóki nie określi się M96, przerwanie wywołane makroprogramem użytkownika zostanie zainicjowane gdy tylko ustali się M96 (tylko wtedy, gdy stosuje się wprowadzanie wywołane stanem); gdy stosuje się wprowadzanie sterowane zboczem, nie następuje inicjowanie przerwania wywołanego makroprogramem użytkownika nawet wtedy, gdy określi się M96.

**ADNOTACJA**

Więcej informacji o wywoływaniu stanem i sterowaniu zboczem podano w części "Sygnał przerwania makropolecenia użytkownika (UINT)" w podrozdziale 15.11.2.

## 15.11.2

### Szczegóły funkcji Objaśnienia

- **Przerwanie makropoleceniem użytkownika i podprogramem**

Występują dwa typy przerwania: Przerwanie podprogramem i makropoleceniem. Zastosowany typ przerwania wybiera się za pomocą MSB (bit 5 parametru 6003).

**(a) Przerwanie 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 przerwania wywołane makropoleceniem użytkownika są sterowane przez M96 i M97. Kody M można jednak zastosować w niektórych obrabiarkach do innych celów (jak na przykład funkcja M lub wywołanie kodu makropolecenia M).

Z tego powodu udostępniono MPR (bit 4 parametru 6003) w celu ustawiania kodów M do sterowania przerwań wywoływanych makropoleceniami użytkownika.

Podając ten parametr w celu zastosowania kodów M do sterowania przerwaniem makropoleceń użytkownika, należy parametry 6033 i 6034 ustawić następująco:

Ustawić kod M do aktywacji trybu "Makropolecenie użytkownika sterowane przerwaniem" w parametrze nr 6033 i kod M do zakończenia tego trybu w parametrze nr 6034.

Jeśli zostało ustalone, że te kody w tych parametrach nie będą użyte, służą w tym celu M96 i M97 niezależnie od ustawienia w parametrach nr 6033 i 6034 jako kody do sterowania makropoleceniem użytkownika.

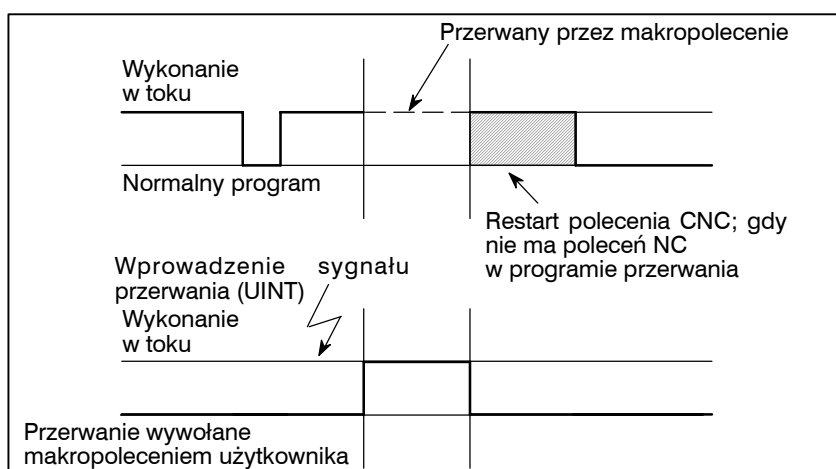
Te kody M do sterowania makropoleceń użytkownika sterowanych przerwaniem będą wewnętrznie przetworzone (bez wydawania do zewnętrznych jednostek). Jednak w kontekście zgodności programu nie zaleca się stosowania innych kodów M, niż M96 i M97 do sterowania przerwaniem wywołanym makropoleceniem użytkownika.

- **Przerwania wywołane makropoleceniem użytkownika i polecenia NC**

Użytkownik w czasie wykonywania przerwania, może żądać przerwania polecenia NC lub wstrzymania wykonania przerwania do czasu zakończenia realizacji bieżącego bloku. Do ustalania, czy przerwania będą wykonane w środku bloku, czy dopiero po jego zakończeniu, służy MIN (bit 2 parametru 6003).

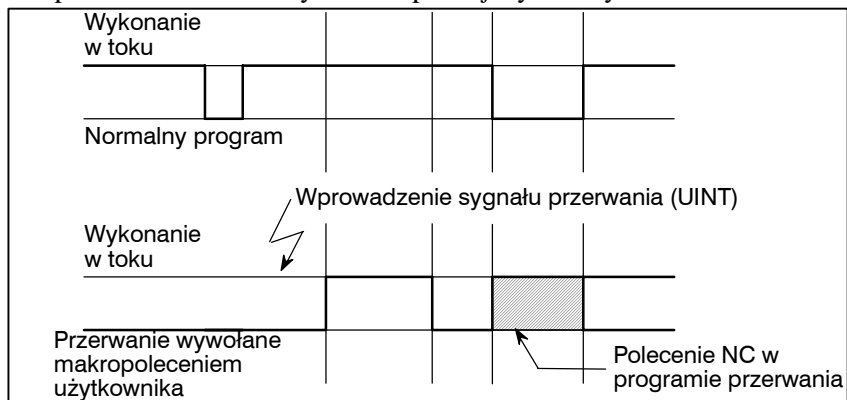
- **Typ I**  
(jeśli przerwanie jest wykonywane nawet w środku bloku)

- (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 blok są pomijane i są wykonywane polecenia NC z programu przerwania. Po powrocie sterowania do przerwanej 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 przerwanej programu za pomocą M99, a następnie program jest wznowiany od polecenia w przerwany blok.



- **Typ II**  
(jeśli przerwanie jest wykonywane nawet na końcu bloku)

- (i) Jeśli wykonywany blok nie składa się z kilku operacji cyklicznych, na przykład stałego cyklu wiercenia i automatycznego powrotu do położenia odniesienia (G28), to przerwanie jest wykonywane w następujący sposób: Po wprowadzeniu sygnału przerwania (UINT) makropolecenia w programie przerwania są wykonywane natychmiast, jeśli nie zostanie napotkane polecenie NC w programie przerwania. Polecenia NC nie są wykonane do czasu zakończenia bieżącego bloku.
- (ii) Jeśli wykonywany blok składa się z kilku operacji cyklicznych, przerwanie jest wykonywane w następujący sposób: Jeśli rozpocznie się ostatni ruch w operacji cyklicznej, jest wykonane makropolecenie w programie przerwania, jeśli nie zostanie napotkane polecenie NC. Polecenia NC są wykonywane po zakończeniu wszystkich operacji cyklicznych.



- **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 makropleceń, to sygnał przerwania uaktywni się, kiedy wykonanie przerwanego 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 przerwanego programu. Jeśli jednak występują polecenia NC, to pozostałe operacje w przerwanym 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.



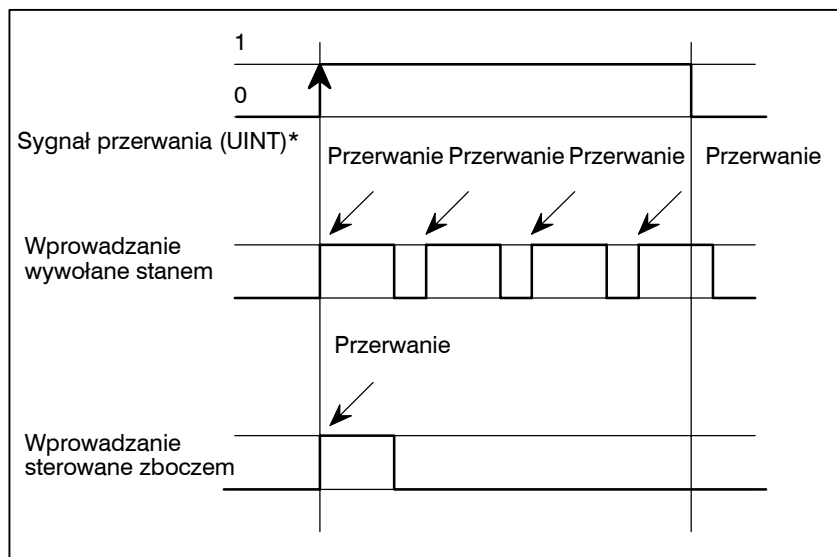
- **Sygnał przerwania makropolecenia użytkownika (UINT)**

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 wyłączonego na stan włączony.

Sposób wprowadzania wybiera się za pomocą TSE (bit 3 parametru 6003). Po wybraniu wprowadzania wywołanego stanem, jest generowane przerwanie makropoleceniem, jeśli sygnał przerwania (UINT) jest włączony w chwili, kiedy staje się aktywny. Przetrzymując włączony sygnał (UINT), program przerwania można wykonać kilka razy.

Po wybraniu wprowadzania sterowanego zboczem, sygnał przerwania (UINT) uaktywnia się tylko na zboczu narastającym. Z tego powodu program przerwania jest wykonywany tylko chwilowo (w przypadkach, kiedy program składa się tylko z makropoleceń). Jeśli nie można zastosować wprowadzania sygnału wywołanego stanem lub jeśli przerwanie makropolecenia ma być wykonane jednorazowo w całym programie (w takim przypadku sygnał przerwania może być podtrzymywany), należy zastosować wprowadzanie sterowane zboczem.

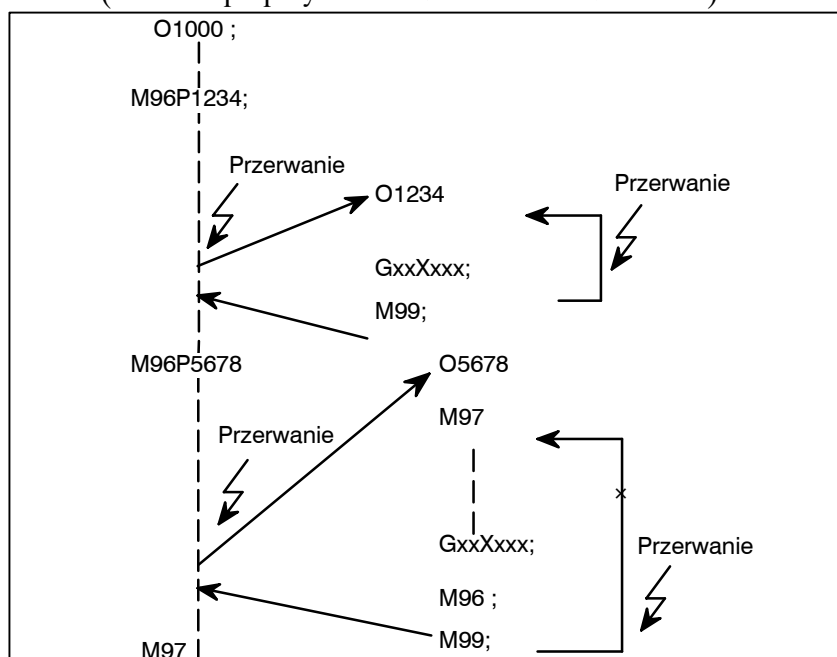
Z wyjątkiem specyficznych sytuacji przedstawionych powyżej, stosowanie obu metod daje te same wyniki. Czas od wprowadzenia sygnału do wykonania przerwania makropoleceniem nie zmienia się w obu przypadkach.



W powyższym przykładzie przerwanie wykonywane jest cztery razy, gdy stosuje się wprowadzanie wywołane stanem; gdy stosuje się wprowadzanie wywołane zboczem, przerwanie wykonywane jest 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 przerwania, 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. Gdy wykonywane jest przerwanie wywołane makroprogramem użytkownika, nie są generowane inne przerwania wywołane makroprogramem użytkownika; gdy przerwanie zostanie wygenerowane, następuje automatyczna blokada dodatkowych przerw. 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

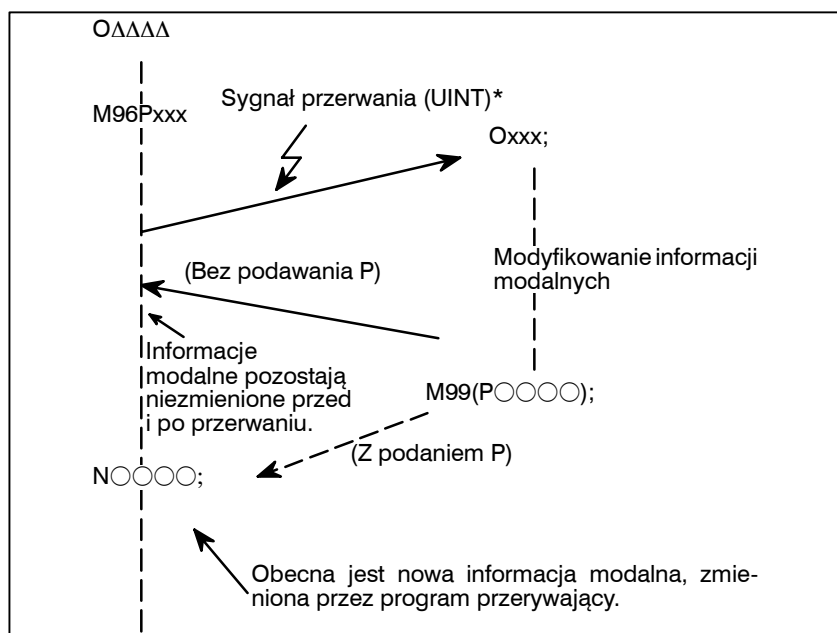
Jeśli blok M99 składa się tylko z adresów O, N, P, L lub M, to uznaje się, że blok przynależy do poprzedniego bloku programu. Dlatego zatrzymanie pojedynczego bloku w takim bloku nie wystąpi. W kontekście programowania następujące pozycje (1) i (2) są tożsame. Różnica polega na tym, że G○○ jest wykonywany zanim rozpoznany jest 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 Pxxxx, 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**

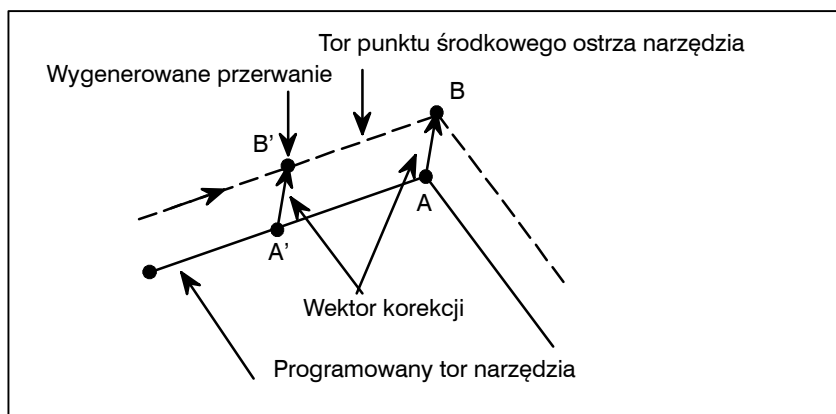
Uaktywnia się informacja modalna obecna przed przerwaniem. Nowa informacja modalna, zmieniona przez program przerywający, staje się nieważna.

- **Informacje modalne po powrocie sterowania M99 P○○○○**

Nowa informacja modalna zmieniona przez program przerywający pozostaje ważna nawet po przekazaniu sterowania. Stare informacje modalne, które obowiązywały w przerwany bloku, można odczytać przy pomocy zmiennych systemowych makropoleceń użytkownika #4001 do #4120. Należy zauważyć, że gdy informacje modalne są zmienione przez program przerywania, zmienne systemowe #4001 do #4120 nie podlegają zmianie.

- **Zmienne systemowe (wartości położenia) w programie przerywania**

- Współrzędne punktu A można odczytać za pomocą zmiennych systemowych #5001 i następnych do czasu napotkania pierwszego polecenia NC.
- Współrzędne punktu A' można odczytać, kiedy pojawi się polecenie NC bez posuwu.
- Współrzędne urządzenia i współrzędne obrabianego przedmiotu w punkcie 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 przerywania (UINT) i po wywołaniu programu przerywania, modalne wywołanie makropoleceń użytkownika jest anulowane (G67). Jednak kiedy w programie przerywania jest podane G66, to modalne wywołanie makropoleceń jest ważne. Kiedy sterowanie powróci z programu przerywania za pomocą M99, wywołanie modalne powraca do stanu, w jakim było przed wygenerowaniem przerywania. Kiedy sterowanie jest zwracane za pomocą M99xxxx, to wywołanie modalne w programie przerywania pozostaje ważne.

- **Przerwanie wywołane makropoleceniem użytkownika i ponowny start programu**

Jeśli sygnał przerywania (UINT) jest wprowadzony w chwili wykonywania operacji powrotu w ruchu próbnym po operacji poszukiwania ponownego startu programu, to program przerywania jest wywołany po zakończeniu operacji ponownego startu we wszystkich osiach. Oznacza to, że stosowany jest typ II, niezależnie od ustawienia parametrów.

- **Operacje DNC i przerwanie makropoleceniem użytkownika**

“Przerwanie makropoleceniem użytkownika” 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	
<b>G10L50; Nastawienie trybu wprowadzania parametrów</b>	
<b>N_R_;</b> Dla parametrów typu innego, niż oś	
<b>N_P_R_;</b> Dla parametrów osi	
...	
<b>G11 ;</b>	Anulowanie trybu wprowadzania parametrów
Znaczenie polecenia	
<b>N_:</b>	Parametr nr (4–cyfrowy) lub nr położenia kompensacji (0 do 1023) dla kompensacji błędu skoku +10,000 (5–cyfrowy)
<b>R_:</b>	Wartość nastawcza parametru (można pominąć zera na początku.)
<b>P_:</b>	Oś nr 1 do 8 (używana do wprowadzania parametrów osi)

**Objaśnienia**

- **Wartość nastawcza parametru (R\_)**

Nie stosować kropki dziesiętnej w wartości parametru (R\_).  
Kropki dziesiętnej nie można używać w zmiennej R\_ makropoleceń użytkownika.

- **Oś nr (P\_)**

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

<b>G10L50 ;</b>	Tryb wprowadzania parametrów
<b>N3404 R 00000100 ;</b>	Nastawa SBP
<b>G11 ;</b>	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).

<b>G10L50 ;</b>	Tryb wprowadzania parametrów
<b>N1322P3R4500 ;</b>	Zmiana osi X
<b>N1322P4R12000 ;</b>	Zmiana osi C
<b>G11 ;</b>	Anulowanie trybu wprowadzania danych

# 17

## WPROWADZANIE DO PAMIĘCI ZA POMOCĄ FORMATU TAŚMY SERII FS10/11

Programy w formacie taśmy serii 10/11 mogą być zarejestrowane w pamięci do operacji pamięciowych przez ustawienie bitu 1 parametru nr 0001. Rejestracja w pamięci dla operacji pamięciowych jest możliwa przy funkcjach, które stosują ten sam format taśmy jak seria 10/11 oraz dla następujących funkcji z innymi formatami taśm:

- **Gwintowanie ze stałym skokiem**
- **Wywołanie podprogramu**
- **Cykl stały**
- **Wielokrotny powtarzalny cykl stały**
- **Stały cykl wiercenia**

### ADNOTACJA

Zapisanie do pamięci i operacje pamięciowe są możliwe tylko dla funkcji dostępnych w tym CNC.



## **17.1 ADRES I DEFINIOWANY ZAKRES WARTOŚCI DLA FORMATU TAŚM SERII 10/11**

Niektóre adresy, których nie można w formacie taśmy używanym w CNC, można wykorzystać w formacie taśmy Serii 10/11. Dopuszczalny zakres wartości dla formatu taśmy FS10/11 jest w zasadzie taki sam, jak dla CNC. W rozdziałach II-17.2 do II-17.6 omówiono adresy z innym dopuszczalnym zakresem 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**

Choć FS10/11 umożliwia operatorowi zadanie liczby zwojów na cal za pomocą adresu E, to format FS10/11 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 500.0000 mm	0.000001 do 9.999999 cal
F	Polecenie z kropką dziesiętną	0.0001 do 500.0000 mm	0.000001 do 9.999999 cal
	Polecenie bez kropki dziesiętnej	0.01 do 500.00 mm	0.0001 do 9.9999 cal

- **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 cal/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 cal/obr

### OSTRZEŻENIE

Podać prędkość posuwu jeszcze raz, przełączając między posuwem na minutę i posuwem na obrót.

## 17.3 WYWOŁANIE PODPROGRAMU

### Format

**M98P**○○○○**L**○○○○;

P:Numer podprogramu

L:Częstość powtórzeń

### Objaśnienia

- **Adres**

Adresu L nie można używać w formacie taśmy omawianego CNC, ale można go użyć w formacie taśmy FS10/11.

- **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 być określona w zakresie od 1 do 9999. W przypadku braku określenia częstości powtórzeń ustawione jest 1.

## 17.4 STAŁY CYKL OBRÓBKİ

### Format

**Cykl toczenia zewnętrznego / wewnętrznego  
(cykl skrawania cylindrycznego)**

**G90X\_Z\_F\_;**

**Cykl toczenia zewnętrznego / wewnętrznego  
(cykl skrawania stożkowego)**

**G90X\_Z\_I\_F\_;**

K: Długość odcinka taśmy wzdłuż osi X (promień).

**Cykl obróbki gwintu (cykl gwintowania walcowego)**

**G92X\_Z\_F\_Q\_;**

F:Skok gwintu

Q:przesunięcie kąta startu obróbki gwintu.

**Cykl obróbki gwintu (cykl gwintowania stożkowego)**

**G92X\_Z\_I\_F\_;**

K: Długość odcinka taśmy 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 odcinka taśmy wzdłuż osi Z.

- **Adres**
- **Definiowany zakres  
szybkości posuwu**

Adresów I i K nie można używać w stałym cyklu obróbki w formacie taśmy w omawianym CNC, ale można go użyć w formacie polecenia FS10/11.

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 tolerancji skrawania przy wykańczaniu obróbki zgrubnej wzdłuż osi X (jeśli podany, nie brany pod uwagę)
- K : Długość i kierunek tolerancji 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 tolerancji skrawania przy wykańczaniu obróbki zgrubnej wzdłuż osi X (jeśli podany, nie brany pod uwagę)
- K : Długość i kierunek tolerancji 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**

Jeśli następujące adresy będą zadane w formacie taśmy FS10/11, będą 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 (G76) 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\_ ; lub 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

**G83X\_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 nawiercania

**G85X\_C\_Z\_R\_F\_L\_ ; lub 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 formatu taśmy FS10/11 jest to L.

• **Kod G**

Niektóre kody G są ważne tylko dla formatu taśmy CNC lub FS10/11. Podanie niepoprawnego kodu G powoduje włączenie alarmu P/S nr 10.

Kody G ważne tylko dla formatu taśmy FS 10/11	G81, G82, G83.1, G84.2
Kody G ważne tylko dla formatu taśmy serii 0i	G87, G88

• **Płaszczyzna pozycjonowania i oś wiercenia**

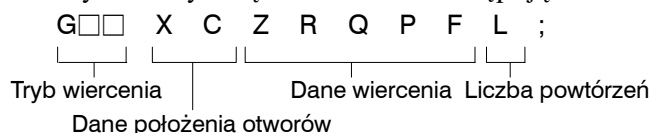
Płaszczyzna pozycjonowania i oś wiercenia w formacie taśmy CNC są ustalane zależnie od kodu G, zastosowanego w cyklu stałym. W przypadku formatu FS10/11 płaszczyzna pozycjonowania i oś wiercenia są ustalane zgodnie z G17/G19. Oś wiercenia jest osią podstawową (oś Z lub oś X), która nie leży w płaszczyźnie pozycjonowania.

Kod G	Płaszczyzna pozycjonowania	Oś wiercenia
G17	Płaszczyzna XY	Oś Z
G19	Płaszczyzna YZ	Oś X

Zerowanie bitu 0 (FXY) parametru nr 5101 umożliwia ustalenie osi Z jako osi wiercenia.

• **Szczegóły danych definiujących obróbkę**

Dane w cyklu stałym są definiowane następująco:



Usta- wienia	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 ustalenia 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 formacie FS10/11 użyty parametr i system kodu G decyduje, czy będzie używana wartość przyrostowa czy bezwzględna do ustalania odległości między poziomem początkowym i 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 10/11				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 – względna	Przyrostowa			

- **Szczegóły cyklu stałego**

Zależności między kodami G i formatem CNC lub FS10/11 są podane poniżej. Wykaz ten także zawiera informacje o przerwach w cyklu stałym.

**Nr G□□ (Zastosowanie) Format CNC polecenia**

**1. G81 (Cykl wiercenia) G83 (G87) P0 <bez danych Q>**

Bez przerwy

**2. G82 (Cykl wiercenia) G83 (G87) P <bez danych Q>**

Narzędzie zawsze ma przerwę na dnie otworu.

**3. G83 (Cykl wiercenia głębokich otworów) G83 (G87) <Typ B>**

Jeśli w bloku występuje polecenie P, narzędzie ma przerwę na dnie otworu.

**4. G83.1 (Cykl wiercenia głębokich otworów) G83 (G87) <Typ A>**

Jeśli w bloku występuje polecenie P, narzędzie ma przerwę na dnie otworu.

Adnotacja) Typ A lub B jest wybierany zgodnie z bitem 2 (RTR) parametru nr 5101.

**5. G84 (Gwintowanie) G84 (G88) I**

Jeśli w bloku występuje polecenie P, narzędzie ma przerwę po osiągnięciu dna otworu i po cofnięciu z położenia R.

**6. G84.2 (Gwintowanie sztywne) M29 S\_ G84 (G88)**

Jeśli w bloku występuje polecenie P, narzędzie ma przerwę przed rozpoczęciem obrotów wrzeciona na dnie otworu i przed rozpoczęciem obrotów w kierunku normalny w położeniu R.

**7. G85 (Cykl nawiercania) G85 (G89) P0**

Bez przerwy

**8. 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**

Dla serii 0i, G83 lub G83.1 nie powodują przerwy narzędzia w ruchu. W formacie taśmy FS10/11 narzędzie ma przerwę na dnie otworu tylko jeśli w bloku znajduje się adres P.

- **Przerwa wywołana G84 i G84.2**

Przy serii 0i, G84/G84.2 powoduje przerwę w ruchu narzędzia, zanim nastąpi rozruch wrzeciona zgodnie z nastawą odpowiedniego parametru w kierunku normalnym albo odwrotnym. Jeśli blok zawiera adres P w przypadku formatu FS10/11, narzędzie ma przerwę na dnie otworu i w położeniu R przed rozpoczęciem obrotów wrzeciona w kierunku normalnym lub przeciwnym.

- **Gwintowanie sztywne**

W formacie FS10/11 nie można zadać gwintowania sztywnego za pomocą następujących metod:

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 0i
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 * wspólnie dla formatu serii 0i
S**** ; G84 X_Z_R_.... ;	

- **Programowanie średnicy lub promienia**

Wartość 1 bitu 7 (RDI) parametru nr 5102 sprawia, że polecenie R średnicy w cyklu stałym lub w trybie programowania średnic w formacie taśmy FS10/11 jest zgodne z trybem programowania średnic lub promieni w osi wiercenia.

- **Wyłączenie formatu serii 10/11**

Zadanie bitu 3 (F16) parametru nr 5102 powoduje wyłączenie formatu taśmy FS10/11. Ma to zastosowanie wyłącznie do stałego cyklu wiercenia. Jednak liczba powtórzeń musi być podana za pomocą adresu L.

#### OSTROŻNIE

Nastawienie bitu 3 (F16) parametru nr 5102 na 1 koryguje bity 6 (RAB) i 7 (RDI) parametru nr 5102; przyjmuje się, że obydwie nastawy wynoszą 0.

### 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 formacie taśmy FS10/11 nie można zadać kodu M zaciśnięcia osi C.

# 18

## FUNKCJE SZYBKIEJ OBRÓBK



## 18.1 ZAAWANSOWANE STEROWANIE PODGLĄDEM (G08)

Funkcja ta jest przeznaczona do precyzyjnej obróbki z dużą prędkością. Z jej pomocą można zapobiec powstawaniu opóźnień spowodowanego przyspieszaniem/hamowaniem oraz opóźnień 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: Włączenie trybu zaawansowanego sterowania podglądem.

P0: Wyłączenie trybu zaawansowanego sterowania podglądem.

### Objaśnienia

- **Dostępne funkcje**

W trybie sterowania podglądem są dostępne następujące funkcje:

- (1) Liniowe przyspieszenie/hamowanie przed interpolacją
- (2) Funkcja automatycznego hamowania narożnego
- (3) Funkcja ograniczenia szybkości posuwu według promienia łuku

Dla powyższej funkcji (1) przewidziano specjalny parametr dla trybu zaawansowanego sterowania podglądem.

- **Zerowanie**

Tryb zaawansowanego sterowania podglądem jest anulowany przez zerowanie.

## Adnotacje

### ADNOTACJA

- 1 Jeżeli w trybie zaawansowanego sterowania podglądem wystąpi blok bez polecenia ruchu, narzędzie wyhamuje i zatrzyma się w poprzednim bloku.
- 2 Jeśli blok zawierający ruch w trybie zaawansowanego sterowania podglądem zawiera kod M, S lub T, narzędzie wyhamuje i zatrzyma się w tym bloku.
- 3 Jeżeli w trybie zaawansowanego sterowania podglądem ustalony jest kod G ważny w bloku wywołania, taki jak G04, narzędzie wyhamuje i zatrzyma się w poprzednim bloku.
- 4 Jeżeli sygnał blokady maszyny w osi (MLK1 do MLK8) jest włączony lub wyłączony w trybie zaawansowanego sterowania podglądem, wtedy przyspieszenie/opóźnienie nie jest wykonywane w osi, w której wykonywana jest blokada maszyny.
- 5 Automatyczny korektor naroża w trybie zaawansowanego sterowania podglądem może zmienić szybkość skrawania po łuku wewnętrznym.
- 6 Jeżeli w trybie zaawansowanego sterowania podglądem wystąpi alarm ograniczenia ruchu, narzędzie wyhamuje i zatrzyma się po wystąpieniu alarmu. Oznacza to, że narzędzie wyjedzie na odległość hamowania.
- 7 Jeżeli w trybie zaawansowanego sterowania podglądem ustali się polecenie posuwu na obrót, prędkość wrzeciona można zmienić do  $30000 \text{ min}^{-1}$ .
- 8 Jeżeli w trybie zaawansowanego sterowania podglądem po bloku posuwu na minutę lub przed nim występuje blok posuwu obrotowego, narzędzie wyhamuje 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.

Ponieważ funkcja obejmuje automatyczne sterowanie prędkości, narzędzie wyhamuje w narożu, zmieniając automatycznie głębokość skrawania, nawet w trybie posuwu na minutę. Dlatego też nie można użyć tej funkcji do obróbki gwintu. Automatyczne hamowanie następuje również w trybie posuwu obrotowego.

W trybie zaawansowanego sterowania podglądem nie można zadać niektórych funkcji. Gdy zadaje się dowolną z tych funkcji, należy wpierw anulować tryb zaawansowanego sterowania podglądem. Po zadaniu funkcji można ponownie wybrać tryb zaawansowanego sterowania podglądem. W poniższej tabeli podano możliwość zastosowania funkcji.

Nazwa funkcji	Możliwość zastosowania
Stały cykl obróbki dla szlifowania	▲
Dzwonowe przyspieszenie/hamowanie do szybkiego posuwu	○
Funkcja wykrywania nietypowego obciążenia	○

Nazwa funkcji	Możliwość zastosowania
Bariera uchwytu/konika	▲
Nastawienie położenia odniesienia typu stykowego	○
Sterowanie Tandem	○
Płyta główna CPU – oprogramowanie użytkownika	○
Kontrola zaprogramowanego ograniczenia przed ruchem:	▲
Sterowanie osi przez PMC	▲ (*1)
System przyrostowy 1/10	○
Linowe przyspieszenie/hamowanie prędkości skrawania po interpolacji posuwu skrawania	○
Usunięcie osi	○
Interpolacja układu współrzędnych biegunowych	▲
Interpolacja cylindryczna	▲
Toczenie wielokątne	▲
Interpolacja śrubowa	○
Wycofanie po gwintowaniu	▲
Gwintowanie ciągłe	▲
Gwintowanie ze zmiennym skokiem	▲
Gwintowanie sztywne	▲
Powrót do punktu referencyjnego (trzeci/czwarty)	○
Pojedyncze sterowanie kółkiem ręcznym	○
Podwójne sterowanie kółkiem ręcznym	○
Przesterowanie kółkiem ręcznym	▲
Ponowny start programu	▲
Zaprogramowana kontrola obszaru 2, 3	▲
Zaprogramowana kompensacja skoku gwintu	○
Hamowanie zewnętrzne	○
Proste sterowanie synchronizacji	▲
Zatrzymanie porównywania programów wg numeru bloku	○
Przełącznik położenia	▲
Funkcja szybkiego pominięcia	▲
Funkcja wielostopniowego pominięcia	▲
Wyjście szeregowo S	○
Pozycjonowanie wrzeciona	▲
Sterowanie konturu Cs	▲ (*2)
Centrowanie pierwszego wrzeciona	○
Wybór wyjścia pierwszego wrzeciona	○
Sterowanie stałą prędkością skrawania	○
Wyprowadzenie rzeczywistej prędkości obrotowej wrzeciona	○

Nazwa funkcji	Możliwość zastosowania
Wykrywanie nierównomierności obrotów wrzeciona.	○
Sterowanie synchronizacją wrzec.	○
Sterowanie wielowrzecionowe	○
Wyjście analogowe S	○
Centrowanie drugiego wrzeciona	○
Wybór wyjścia drugiego wrzeciona	○
Bezpośrednie programowanie wymiarów rysunkowych	○
Układ kodu G B/C	○
Wprowadzanie danych programowalnych	○
Makropolecenie użytkownika B	○
Makroprogramy użytkownika wywołujące przerwania	▲
Fazowanie, zaokrąglanie naroży	○
Wybór układu całowego/metrycznego	○
Wielokrotny powtarzalny cykl stały	○
Stąły cykl obróbki dla wiercenia	○
Luz – wiercenie tylne	○
Odbicie lustrzane – podwójna głowica rewolwerowa	○
Format taśmy F10/11	○
Konwersacja graficzna	○
Wprowadzenie danych wzorcowych	○
Dodatkowa ogólnodostępna zmienna makropoleceń użytkownika	○
Moduł wykonawczy makropolecenia	○
Wielokrotnie powtarzalny stały cykl obróbki 2	○
Układ współrzędnych przedmiotu obrabianego	○
Czytanie/wysyłanie sterowanie 1	○
Czytanie/wysyłanie sterowanie 2	○
Sterowanie zewnętrzne urządzenia WE/WY	○
Sterowanie DNC2	○
Zewnętrzna kompensacja narzędzia	○
Komunikat zewnętrzny	○
Zewnętrzne przesunięcie punktu zerowego maszyny	○
Wejście danych zewnętrznych	○
Sterowanie osi kątovej	▲
Ustawienie wstępne układu współrzędnych obrabianego przedmiotu	○
Druga funkcja pomocnicza	○
Sterowanie osi dowolnej/osi kątovej	▲
Kompensacja promienia narzędzia	○
Kompensacja geometrii narzędzia i kompensacja zużycia	○

Nazwa funkcji	Możliwość zastosowania
Automatyczna kompensacja narzędzia	▲
Zadawanie bezpośrednie wartości korekcy pomiar B	○
Korekcja osi Y	○
Zarządzanie okresami trwałości narzędzi	○
Dodatkowe opcjonalne pominięcie bloku	○
Edycja drugoplanowa	○
Rozszerzona edycja taśmy	○
Programowy pulpit operatora	○
Przełączniki ogólne programowego pulpitu operatora	○
Wyświetlacz czasu pracy i liczby części	○
Obrazowanie graficzne	○
Wyświetlanie katalogu Floppy Cassette	○
Posuw na obrót	○
Funkcja pominięcia (G31)	▲
Powrót do punktu referencyjnego z niską prędkością (G28)	▲
Pominięcie ograniczenia momentu obrotowego	▲
Obróbka gwintu	▲

## &lt;Możliwość zastosowania&gt;

- : Funkcję można używać w trybie sterowania antycypacyjnego.
- ▲ : Funkcji nie można używać w trybie sterowania antycypacyjnego.  
Gdy stosuje się funkcję, należy anulować tryb sterowania antycypacyjnego.


**ADNOTACJA**

- 1 Sterowanie osi PMC może być dozwolone jedynie dla posuwu w przód z wyprzedzeniem.
- 2 Sterowanie konturu Cs może być wykonywane w trybie sterowania antycypacyjnego, jeśli ustawi się odpowiednio bit G8S (bit 5 parametru 1602).



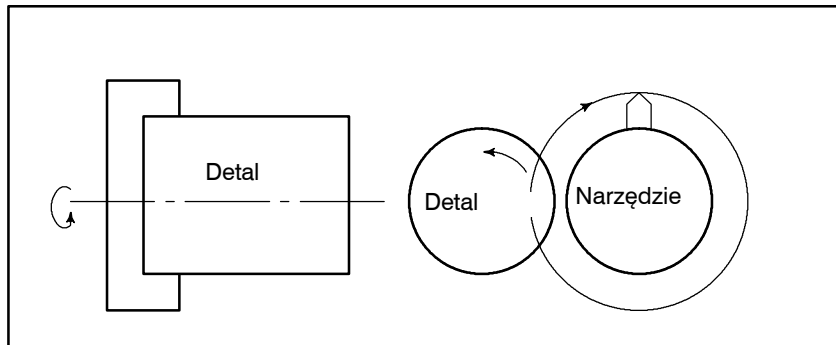
# 19

## FUNKCJA STEROWANIA OSI



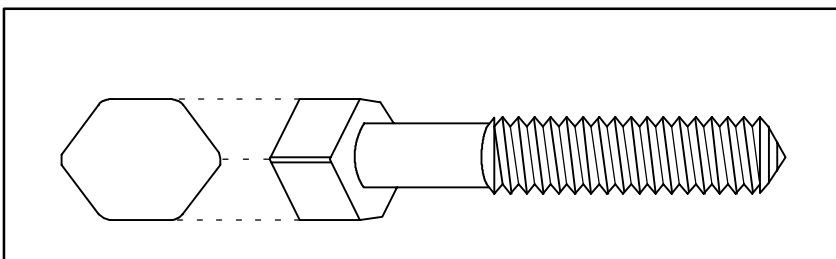
## 19.1 TOCZENIE POLIGONOWE

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

<b>G51.2 (G251)</b>	<b>P_Q_;</b> <b>P, Q :</b>	<b>Stosunek obrotów wrzeciona do osi Y</b> <b>Określić zakres: 1 do 9 dla obydwu</b> <b>P i Q</b> <b>Jeśli Q jest wartością dodatnią, oś Y</b> <b>wykonuje obrót dodatni.</b> <b>Jeśli Q jest wartością ujemną, oś Y</b> <b>wykonuje obrót ujemny.</b>
---------------------	-------------------------------	--

## 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 poleceniem S) oraz prędkości narzędzia uzyskują założoną proporcję.

(Przykład) Stosunek obrotów obrabianego przedmiotu (wrzeciona) do osi Y wynosi 1:2, a oś Y wykonuje obrót dodatni.

### **G51.2P1Q2;**

Jeśli jednoczesny start zadano poleceniem G51.2, zostaje wykryty sygnał jednego obrotu wysłany z przetwornika położenia, nastawiony we wrzecionie. Po tym wykryciu 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 kierunek 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 przedmiotu  $1000\text{min}^{-1}$

**G51.2P1 Q2 ;**

Start rotacji narzędzia (prędkość obrotowa narzędzia  $2000\text{min}^{-1}$ )

**G01X80.0 F10.0 ;** Posuw w osi X

**G04X2. ;**

**G00X100.0 ;** Odskok w osi X

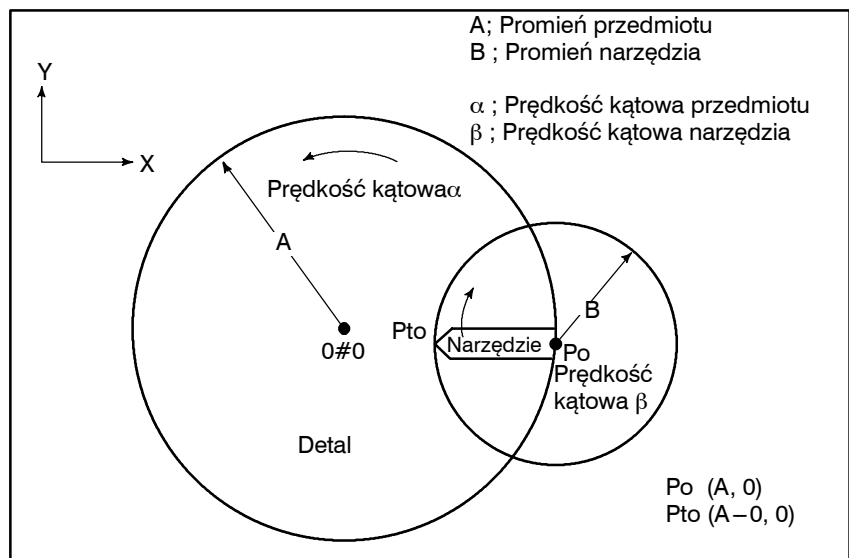
**G50.2 ;** Zatrzymanie rotacji narzędzia

**M05 ;** Zatrzymanie wrzeciona Zawsze w jednym bloku należy zadać **G50.2** i **G51.2**.

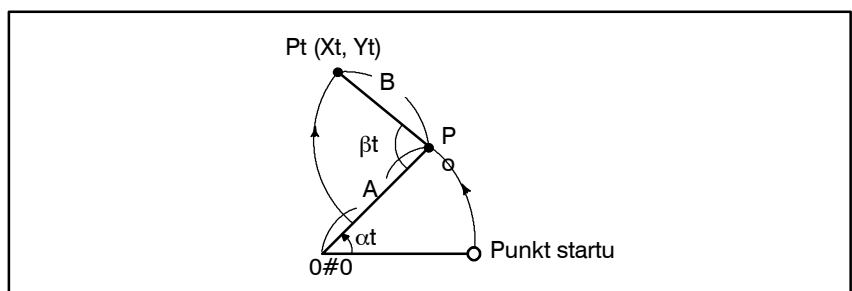
- **Zasada toczenia poligonowego**

Poniżej objaśniono zasadę toczenia poligonowego. Na poniższym rysunku promień narzędzia i przedmiotu wynoszą  $A$  i  $B$ , a prędkość kątowna narzędzia i przedmiotu wynoszą  $\alpha$  i  $\beta$ . Przyjmuje się, że początek układu współrzędnych kartezjańskich  $XY$  znajduje się w środku przedmiotu obrabianego.

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)

$$Y_t = A \sin \alpha t + B \sin(\beta - \alpha)t$$

Stosunek obrotów przedmiotu obrabianego i narzędzia, przyjęty jest 1:2, tzn.,  $\beta = 2\alpha$ ,

równanie 1 zmienia się następująco:

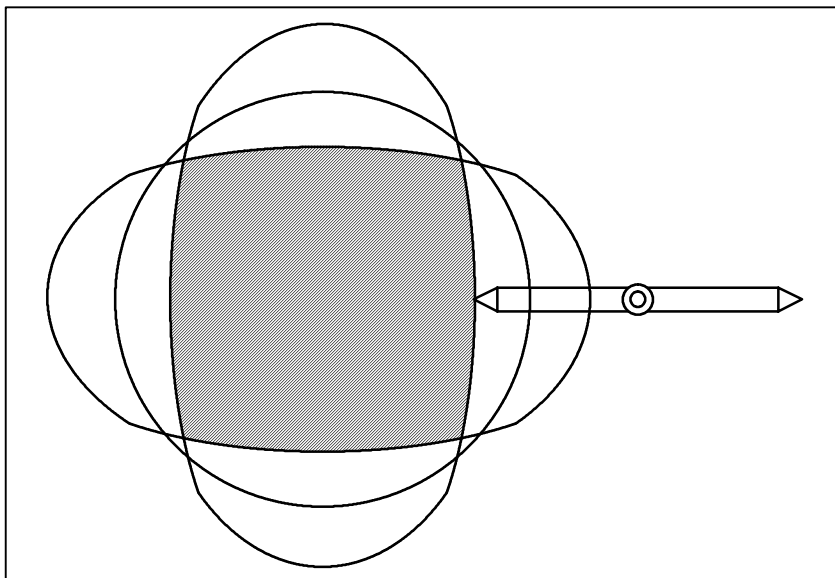
$$X_t = A \cos \alpha t - B \cos \alpha t = (A - B) \cos \alpha t$$

(Równanie 2)

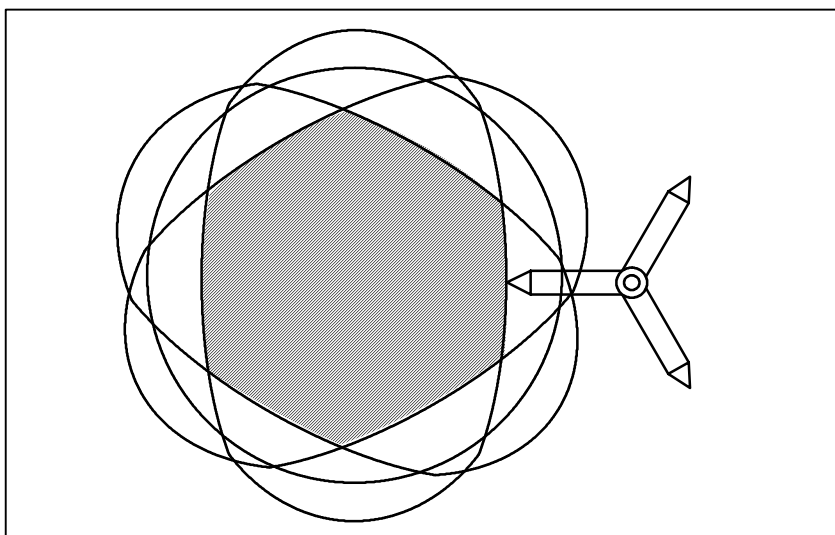
$$Y_t = A \sin \alpha t + B \sin \alpha t = (A + B) \sin \alpha t$$

Z równania 2 wynika, że tor punktu środkowego ostrza narzędzia opisuje elipsę z dłuższą średnicą  $A+B$  i krótszą  $A-B$ .

W następnym przypadku przyjęto dwa narzędzia umieszczone symetrycznie o  $180^\circ$ . Jak widać, za pomocą tych narzędzi można obrobić kwadrat w sposób pokazany poniżej.



W przypadku trzech narzędzi (co  $120^\circ$ ) powstaje sześciokątny kontur, jak pokazano poniżej.



#### OSTRZEŻENIE

Informacje o prędkości obrotowej narzędzia można znaleźć w podręczniku dostarczanym przez producenta maszyny. Nie należy zadawać prędkości obrotowej wrzeciona, która przekracza maksymalną szybkość dopuszczalną dla narzędzia ani stosunku prędkości narzędzia do prędkości wrzeciona, który spowoduje przekroczenie dopuszczalnej prędkości narzędzia.

**OSTRZEŻENIE**

- 1 Punkt początkowy procesu gwintowania staje się niespójny, jeśli gwintowanie rozpocznie się w operacji synchronicznej.  
W czasie gwintowania należy anulować synchronizację wykonując G50.2.
- 2 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 Dla osi Y, w przeciwieństwie do innych osi sterowanych, nie można zadać polecenia ruchu, takiego jak Y--. Oznacza to, że polecenie ruchu osi jest zbędne dla 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 obrobieniu za pomocą narzędzia zgrubnego.  
Specyfikacja G28V0; dla osi Y jest równa poleceniu orientacji 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. Jednakże w przypadku G28V0; , dla osi Y, powrót do punktu odniesienia wykonywany jest przez 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 (MASZYNA) 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

### Objaśnienia

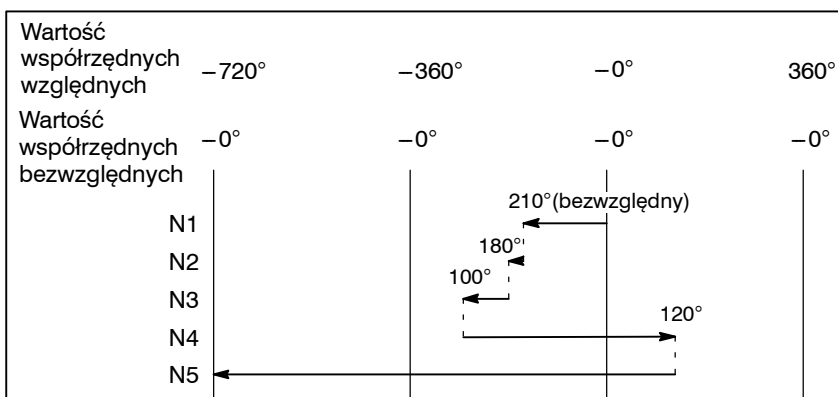
Funkcja przenoszenia chroni współrzędne osi obrotu przed przekroczeniem dopuszczalnych wartości. Funkcja ta jest uaktywniana ustawieniem wartości 1 w bicie 0 parametru 1008.

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. Narzędzie przesuwa się w kierunku, w którym współrzędne końcowe są najbliższe, jeśli bit 1 (ROAx) parametru nr 1008 ustawiony jest na 0. Wartości wyświetlane dla współrzędnych względnych są również zaokrąglane przez kąt odpowiadający jednemu obrotowi jeśli bit 2 (ROAx) parametru nr 1008 ustawiony jest na 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

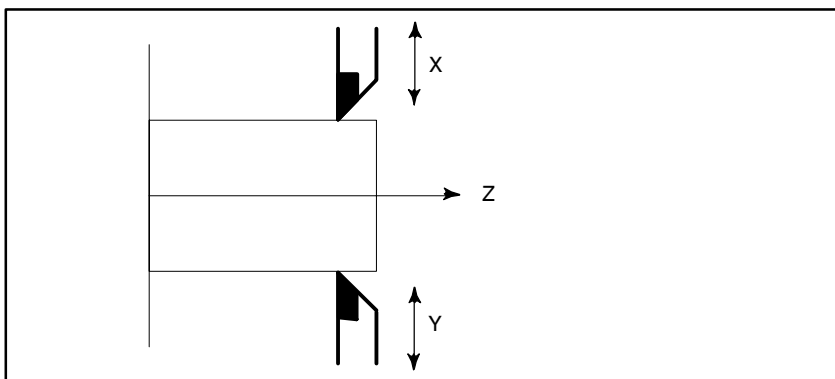


### 19.3 PROSTE STEROWANIE SYNCHRONIZACJĄ

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, jednocześnie 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**
- **Automatyczny powrót do punktu referencyjnego**

Szczegółowe informacje na temat przełączania operacji synchronicznych i normalnych podano w podręczniku dostarczonym przez producenta obrabiarki.

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 identycznie 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**
- **Oś główna i podporządkowana**

Jeśli w trybie operacji synchronicznych wydano polecenie dotyczące osi podporządkowanej, zostanie włączony alarm P/S nr 213.

Oś główną definiuje się w parametrze 8311. Oś podporządkowaną ustala się przy pomocy sygnału zewnętrznego.

### Ograniczenia

- **Nastawienia układu współrzędnych i kompensacja narzędzi**
- **Opóźnienie zewnętrzne, blokada, blokada maszyny**
- **Kompensacja błędu skoku gwintu**
- **Przełącznik manualny bezwzględny**
- **Operacja ręczna**

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.

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 oraz kompensacja luzu są wykonywane niezależnie dla osi głównej i podporządkowanej.

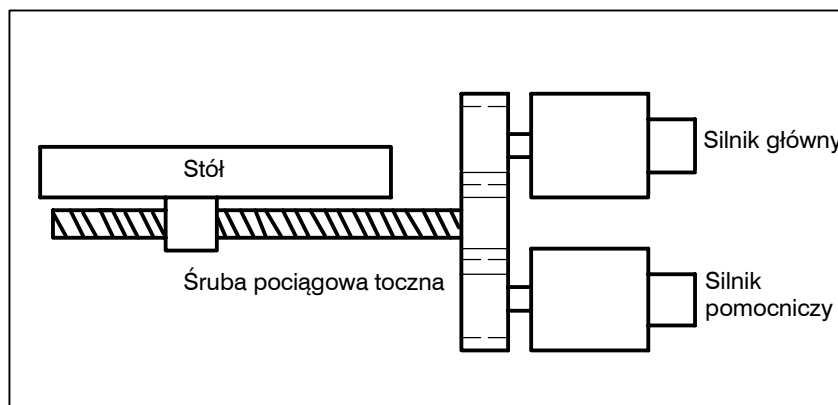
W trybie operacji synchronicznych manualny przełącznik bezwzględny musi być włączony (ABS musi być ustawione na 1). Jeśli zostanie wyłączony, ruch w osi podporządkowanej może być niepoprawny.

Operacje ręczne nie mogą być synchronizowane.

## 19.4 STEROWANIE POSOBNE

Jeśli jeden silnik nie jest w stanie dostarczyć siły wystarczającej do napędzenia dużego stołu, to do wykonania przemieszczenia wzdłuż osi można wykorzystać dwa silniki.

Pozycjonowanie jest realizowane wyłącznie przez silnik główny. Silnik pomocniczy jest wykorzystywany do dostarczenia dodatkowego momentu obrotowego. Przy tak zrealizowanym sterowaniu posobnym uzyskany moment obrotowy ulega podwojeniu.



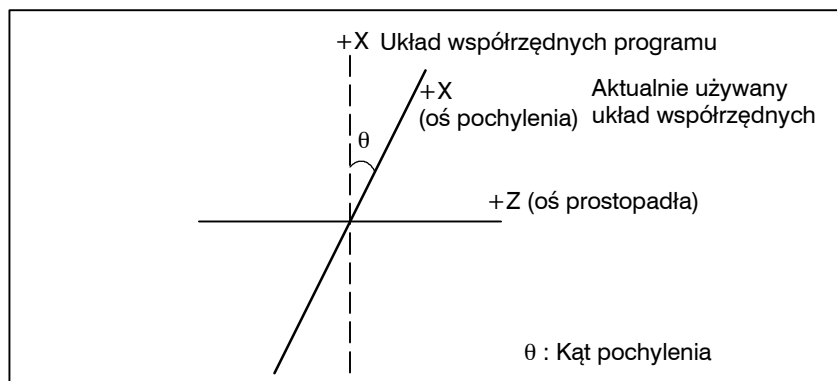
**Rys. 19.4** Przykład przebiegu

NC traktuje sterowanie posobne tak, jak sterowanie realizowane dla jednej osi. Jednak dla zarządzania parametrem serwomechanizmu oraz dla monitorowania serwomechanizmu, sterowanie posobne jest traktowane tak, jak sterowanie wykonywane przez dwie osie.

Więcej informacji można znaleźć w podręczniku producenta obrabiarki

## 19.5 STEROWANIE OSI KĄTOWYCH / DOWOLNE STEROWANIE OSI KĄTOWYCH

Jeśli oś kątowa tworzy inny kąt do osi normalnej niż  $90^\circ$ , sterowanie osi kątowych steruje przemieszczaniem w obu osiach odpowiednio do kąta 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 z następującego wyrażenia:

$$Fa = \frac{Fp}{\cos \theta}$$

**Xa, Za, Fa:** Aktualna odległość i prędkość

**Xp, Zp, Fp:** Programowana 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**
- **Wyświetlenie położenia maszyny**

Położenia bezwzględne i względne są podawane w programowanym układzie współrzędnych kartezjańskich. Wyświetlenie położenia maszyny

W układzie współrzędnych maszyny znajduje się wskaźnik położenia maszyny, wskazujący miejsce bieżącego procesu zgodne z kątem pochylenia. 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 pochyłoną 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 Jeżeli kąt pochylenia zbliżony jest do  $0^\circ$  lub  $\pm 90^\circ$ , mogą wystąpić błędy. Należy użyć 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 dowolnym 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 będą następujące:  
Oś kątowa: Pierwsza oś  
Oś prostopadła: Druga oś

# 20

## 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 rozwiercenia 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).

## 20.1 WYŚWIETLANIE MENU WZORCÓW

Naciśnięcie przycisku  i  [MENU] wyświetla następujące menu wzorców.

MENU : HOLE PATTERN

O0000 N00000

1. BOLT HOLE

2. GRID

3. LINE ANGLE

4. TAPPING

5. DRILLING

6. BORING

7. POCKET

8. PECK

9. TEST PATRN

10. BACK

> \_

MDI \*\*\*\* \* 16:05:59

[ MAKRO] [ MENU ] [ PULPIT] [ ] [(OPRC)]

### HOLE PATTERN (wzorzec otworów) :

Tytuł menu. Można podać dowolny ciąg maksymalnie 12 znaków.

### BOLT HOLE (otwór na sworzeń) :

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 :  $C_1 C_2 C_3 C_4 C_5 C_6 C_7 C_8 C_9 C_{10} C_{11} C_{12}$

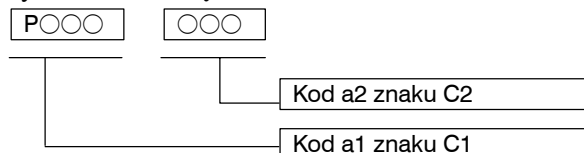
$C_1, C_2, \dots, C_{12}$ : Znaki w tytule menu (12 znaków)

Makroinstrukcja

G65 H90 P<sub>p</sub> Q<sub>q</sub> R<sub>r</sub> I<sub>i</sub> J<sub>j</sub> K<sub>k</sub>:

H90: Tytuł menu

p : Założmy, że  $a_1$  i  $a_2$  są kodami dla 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 znakami kodów  $C_7$  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

Kody tych znaków znajdują się w tabeli 20.3(a) w II-20.3.

• **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<sub>n</sub> Q<sub>q</sub> R<sub>r</sub> I<sub>i</sub> J<sub>j</sub> K<sub>k</sub> ;

H91: Tytuł menu

n : Oznacza nr menu nazwy wzorca

n=1 do 10

q : Załóżmy, że  $a_1$  i  $a_2$  są znakami kodów  $C_1$  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 znakami kodów  $C_7$  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:

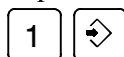
Jeśli wzorzec menu nr 1 brzmi "BOLT HOLE", to  
 makropolecenie wygląda następująco.

G65 H91 P1 Q066079 R076084 I032072 J079076 K069032 ;  
 BO LT □ H OL E□

Kody tych znaków znajdują się w tabeli 20.3(a) w II-20.3.

• **Wybór nr wzoru**

W celu wyboru wzorca z ekranu menu wzorców, należy nadać odpowiedni numer wzorca. Poniżej przykład.



Wybrany numer wzorca przyporządkowuje się zmiennej systemowej #5900. Makropolecenie użytkownika dla wybranego wzorca można aktywować przez uruchomienie stałego programu (szukanie numeru programu zewnętrznego) sygnałem zewnętrznym, następnie odwołać się do zmiennej systemowej #5900 w 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 : HOLE PATTERN		O0000 N00000
1.	BOLT HOLE	
2.	GRID	
3.	LINE ANGLE	
4.	TAPPING	
5.	DRILLING	
6.	BORING	
7.	POCKET	
8.	PECK	
9.	TEST PATRN	
10.	BACK	
> _ 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  
(BOLTHOLE)

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  
(TESTPATRN)

N11G65 H91 P10 Q066 065 R067 0750 ;

10.WIERCENIE TYLNE  
(BACK)

N12M99 ;

## 20.2 WYŚWIETLANIE DANYCH WZORCOWYCH

Po wybraniu menu wzorców są wyświetlane niezbędne dane wzorców.

ZMIEN. : BOLT HOLE			00001 N00000
NR	NAZ.	DANE	KOMENT.
500	TOOL	0.000	
501	STANDARD X	0.000	*BOLT HOLE
502	STANDARD Y	0.000	CIRCLE*
503	RADIUS	0.000	SET PATTERN
504	S. ANGL	0.000	DANE ZMIENNYCH.
505	HOLES NO	0.000	NR 500-505.
506		0.000	
507		0.000	
0.000 AKTUALNA POZYCJA (WZGLEDNA )			
X	Y	0.000	
	Z	0.000	
> _			
MDI **** * * * *			16:05:59
[	MAKRO	]	[ MENU ] [ PULPIT] [ ] [(OPRC)]

### BOLT HOLE :

Tytuł danych wzorcowych. Można podać dowolny ciąg maksymalnie 12 znaków.

### TOOL :

Nazwa zmiennej. Można podać dowolny ciąg maksymalnie 10 znaków.

### \* BOLT HOLE CIRCLE\* :

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<sub>n</sub> Q<sub>q</sub> R<sub>r</sub> I<sub>i</sub> J<sub>j</sub> K<sub>k</sub> ;

H92 : Nazwa wzorca

p : Założmy, że  $a_1$  i  $a_2$  są znakami kodów  $C_1$  i  $C_2$ . Wówczas,

$$p = a_1 \times 10^3 + a_2$$

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 znakami kodów  $C_7$  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)

Założmy, że tytuł danych wzorca brzmi "BOLT HOLE." (Otwór na sworzeń). Odpowiednie makropolecenie wygląda następująco:

G65 H92 P066079 Q076084 R032072 I079076 J069032;

BO LT □ H OL E□

Kody tych znaków znajdują się w tabeli 20.3(a) w II-20.3.

- **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)

Makroinstrukcja

G65 H93 P<sub>n</sub> Q<sub>q</sub> R<sub>r</sub> I<sub>i</sub> J<sub>j</sub> K<sub>k</sub> ;

H93 : Oznacza nazwę zmiennej

n : Oznacza numer menu nazwy zmiennej

n = 1 do 10

q : Założmy, że  $a_1$  i  $a_2$  są znakami kodów  $C_1$  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 znakami kodów  $C_7$  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:

Założmy, że nazwą zmiennej o numerze 503 jest "RADIUS."

Odpowiednie makropolecenie wygląda następująco:

G65 H93 P503 Q082065 R068073 I085083 ;

RA DI US

Kody tych znaków znajdują się w tabeli 20.3(a) w II-20.3.

- **Makroinstrukcje  
opisujące komentarze**

Jeden wiersz komentarza:  $C_1 C_2 C_3 C_4 C_5 C_6 C_7 C_8 C_9 C_{10} C_{11} C_{12}$   
 $C_1, C_2, \dots, C_{12}$  : Łańcuch znaków jednego wiersza komentarza  
(12 znaków)

Makroinstrukcja

G65 H94 P<sub>n</sub> Q<sub>q</sub> R<sub>r</sub> I<sub>i</sub> J<sub>j</sub> K<sub>k</sub>;

H94 : Komentarz

p : Załóżmy, że  $a_1$  i  $a_2$  są znakami kodów  $C_1$  i  $C_2$ . Wówczas,

$$p = a_1 \cdot 10^3 + a_2$$

q : Załóżmy, że  $a_3$  i  $a_4$  są kodami znaków  $C_3$  i  $C_4$ . Wówczas,

$$q = a_3 \cdot 10^3 + a_4$$

r : Załóżmy, że  $a_5$  i  $a_6$  są kodami znaków  $C_5$  i  $C_6$ . Wówczas,

$$r = a_5 \cdot 10^3 + a_6$$

i : Załóżmy, że  $a_7$  i  $a_8$  są znakami kodów  $C_7$  i  $C_8$ . Wówczas,

$$i = a_7 \cdot 10^3 + a_8$$

j : Załóżmy, że  $a_9$  i  $a_{10}$  są kodami znaków  $C_9$  i  $C_{10}$ . Wówczas,

$$j = a_9 \cdot 10^3 + a_{10}$$

k : Załóżmy, że  $a_{11}$  i  $a_{12}$  są kodami znaków  $C_{11}$  i  $C_{12}$ . Wówczas,

$$k = a_{11} \cdot 10^3 + a_{12}$$

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:

Założmy, że komentarz brzmi "BOLT HOLE." (Otwór na sworzeń). Odpowiednie makropolecenie wygląda następująco:

G65 H94 P042066 Q079076 R084032 I072079 J076069;

\*B      OL      T □      HO      LE

Kody tych znaków znajdują się w tabeli 20.3(a) w II-20.3.

## Przykłady

Makropolecenie opisujące tytuł parametru, nazwę zmiennej i komentarz.

```

ZMIEN. : BOLT HOLE                                00001 N00000

NR   NAZ.      DANE   KOMENT.
500  TOOL      0.000
501  STANDARD X 0.000 *BOLT HOLE
502  STANDARD Y 0.000 CIRCLE*
503  RADIUS     0.000 SET PATTERN
504  S. ANGL   0.000 DANE ZMIENNYCH.
505  HOLES NO  0.000 NR 500-505.
506                      0.000
507                      0.000

0.000  AKTUALNA POZYCJA (WZGLEDNA )
      X  0.000      Y  0.000
      Z  0.000

>
MDI **** * 16:05:59
[ MAKRO ] [ MENU ] [ PULPIT ] [ ] [(OPRC)]

```

O9501 ;

N1G65 H92 P066 079 Q076 084 R032 072 I 079 076 J069 032 ;

ZMIEN. : OTWOR NA  
SWORZEN  
(BOLTHOLE)

N2G65 H93 P500 Q084 079 R079076 ;

#500 NARZEDZIE  
(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 ;

OKRĄG (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 ;

DANE NR ZMIEN.  
(DATA NO VAR.)

N13G65 H94 P078 079 Q046 053 R048 048 I045 053 J048 053 K046 032;

nr 500-505

N14M99 ;

## 20.3

### ZNAKI I KODY UŻYWANE W FUNKCJI WPROWADZANIA DANYCH WZORCOWYCH

Tabela 20.3 (a) Znaki i kody używane dla funkcji wprowadzającej  
dane wzorcowe

Zna k	Kod	Komen- tarz	Zna k	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	Pod – kreślenie

**ADNOTACJA**

Nie można używać lewego i prawego nawiasu.

**Tabela 20.3 (b) Numery podprogramów dla funkcji wprowadzających dane wzorcowe**

Nr podprogramu	Funkcja
O9500	Ustala ciągi 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 20.3 (c) Makroinstrukcje stosowane dla funkcji wprowadzających 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 20.3 (d) Zmienne systemowe stosowane dla funkcji wprowadzających dane wzorcowe**

Zmienna systemowa	Funkcja
#5900	Numer wzorca wybierany przez użytkownika.





### III. DZIAŁANIE



# 1

## UWAGI OGÓLNE



## 1.1 OPERACJA RĘCZNA

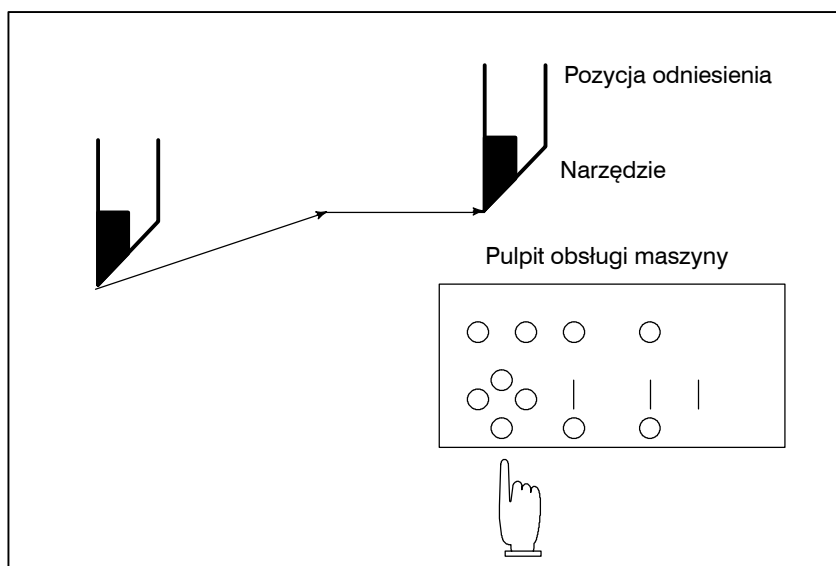
### Objaśnienia

- **Ręczne przemieszczenie do punktu odniesienia**

Obrabiarka CNC posiada pozycję służącą do określenia ustawienia maszyny.

Ta pozycja nazywa się położeniem odniesienia, w którym wymieniane jest narzędzie, albo ustalane są współrzędne. Zwykle po włączeniu zasilania narzędzie zostaje przesunięte do położenia odniesienia.

Ręczny dojazd do punktu referencyjnego (patrz III-3.1) służy do przemieszczenia narzędzia do punktu referencyjnego za pomocą przełączników i przycisków pulpitu operatora.



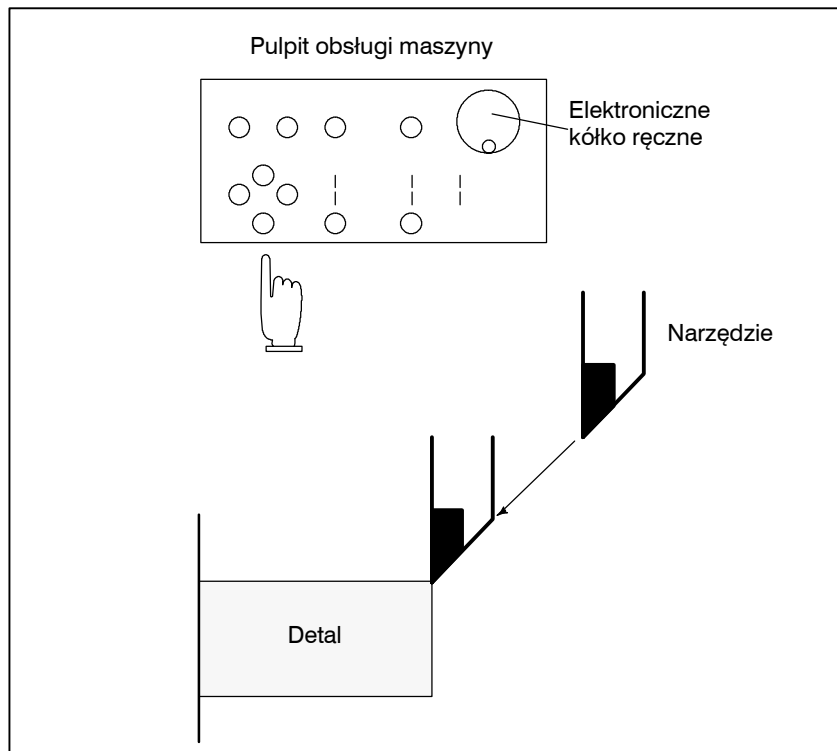
Rys. 1.1 (a) Ręczne przemieszczenie do położenia odniesienia

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 pokrętle ręcznym umieszczonym na pulpicie operatora, można przesuwąć narzędzie wzdłuż każdej osi.



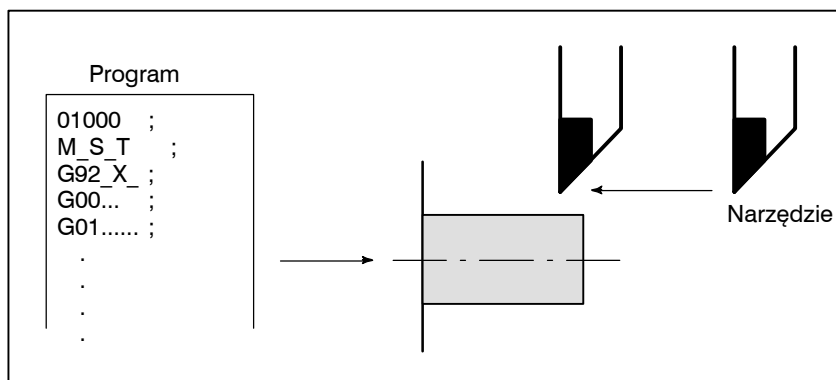
**Rys. 1.1 (b) Przesuw narzędzia w operacji ręcznej**

Narzędzie można przesuwąć 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) Przemieszczanie kółkiem ręcznym (zobacz rozdział III-3.4)  
Obracając kółko ręczne narzędzie przemieszcza się o odległość odpowiadającą obrotowi kółka.

## 1.2 POSUW NARZĘDZIA PRZEZ PROGRAMOWANIE – OPERACJA AUTOMATYCZNA

Operacja automatyczna polega na obsłudze maszyny zgodnie z opracowanym programem. Obejmuje to operacje związane z pamięcią, MDI (zadawanie ręczne) i operacje DNC. (zobacz Rozdział III–4).

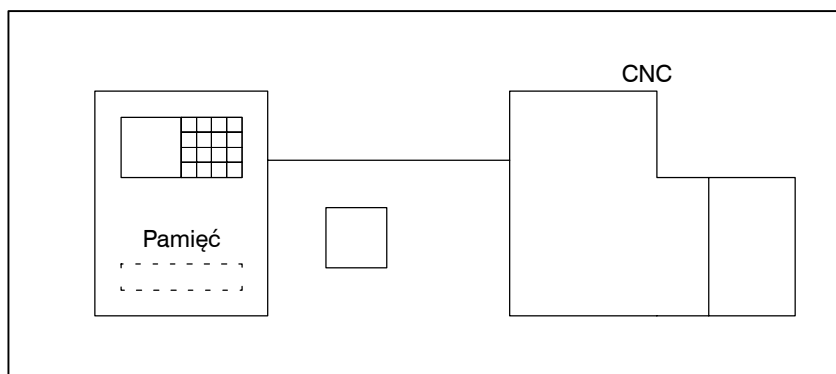


Rys.1.2 (a) Posuw narzędzi przez programowanie

### Objaśnienia

- Praca maszyny sterowana za pomocą pamięci

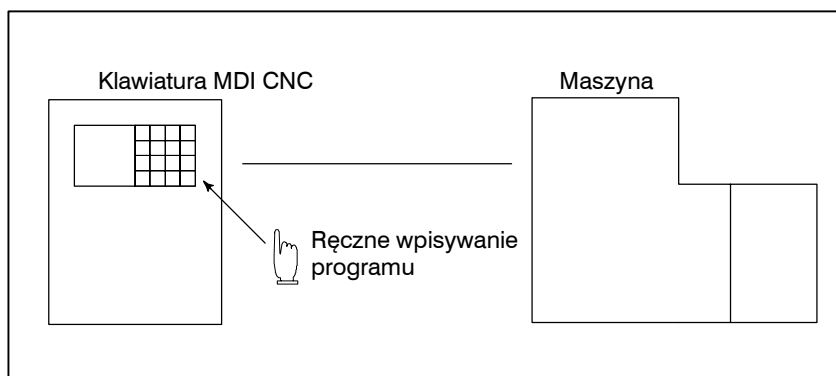
Po jednokrotnym wpisaniu programu do pamięci CNC, maszyna może być obsługiwana według instrukcji programu. Taka obsługa maszyny nazywa się pracą sterowaną z pamięci.



Rys. 1.2 (b) Praca maszyny sterowana za pomocą pamięci

- Operacja w trybie MDI

Po nadaniu programu jako zespołu poleceń z klawiatury zadawania ręcznego MDI maszyna może pracować zgodnie z programem. Ta operacja nazywa się operacją ręcznego zadawania.



Rys. 1.2 (c) Operacja ręcznego zadawania

- Praca DNC

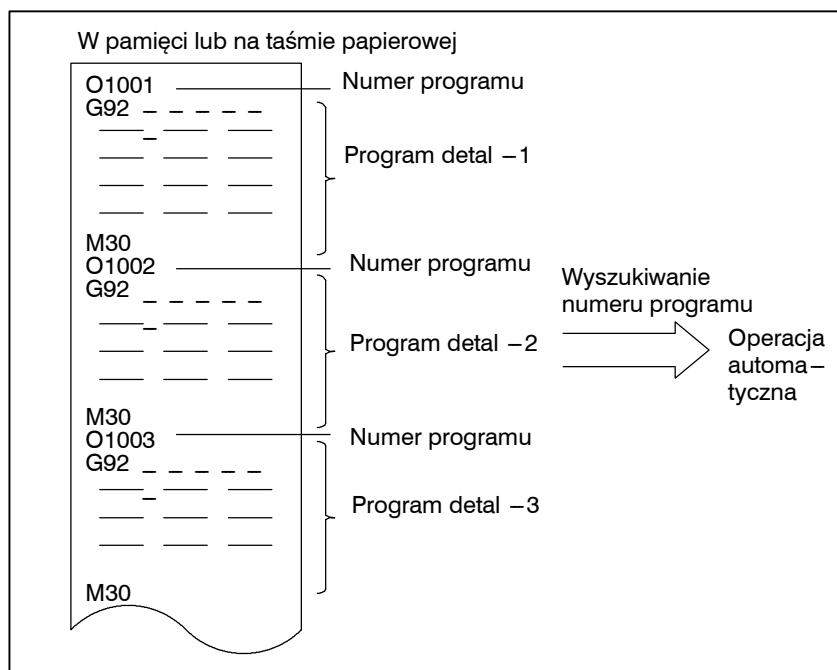
Maszynę można obsługiwać czytając program bezpośrednio z zewnętrznego urządzenia wejścia/wyjścia bez konieczności rejestracji programu w pamięci CNC. Proces ten nazywa się pracą DNC.

### 1.3 OPERACJE AUTOMATYCZNE

#### Objaśnienia

- Wybór programu

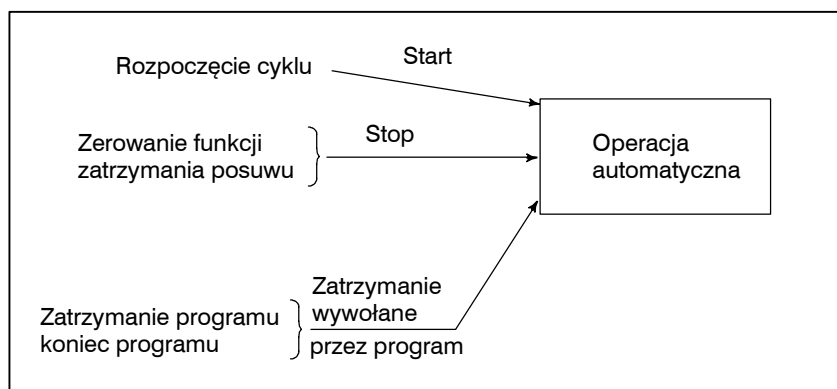
Wybierz program odpowiedni dla obrabianego przedmiotu. Zwykle jeden program przeznaczony jest dla jednego obrabianego przedmiotu. Jeżeli w pamięci znajdują się dwa lub więcej programów, wybierz odpowiedni przez wyszukanie jego numeru (Rozdział III-9.3).



Rys. 1.3 (a) Wybór programu dla operacji automatycznej

- Rozpoczęcie i zatrzymanie (zobacz Rozdział III-4)

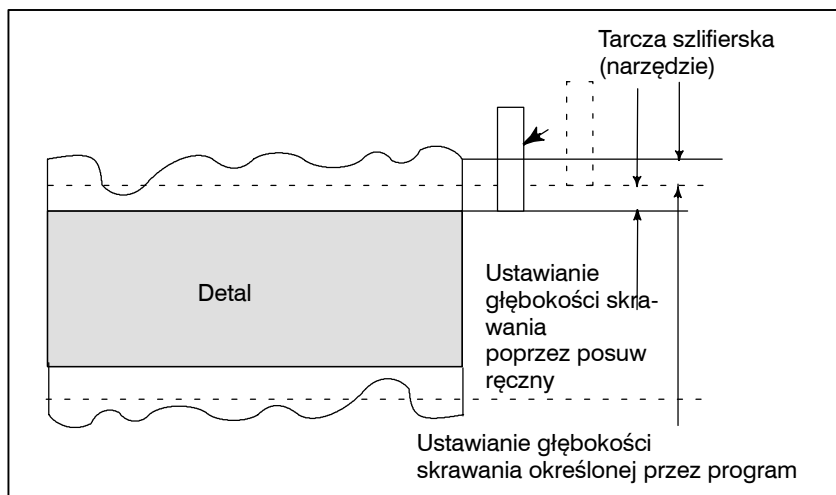
Naciśnięcie przycisku rozpoczęcia cyklu powoduje rozpoczęcie operacji automatycznej. Po naciśnięciu przycisku zatrzymania posuwu lub przełączenia do stanu początkowego, operacja automatyczna przechodzi w stan pauzy lub zatrzymania. Po zadaniu programowi polecenia zatrzymania programu lub jego zakończenia, 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 być przesterowany równoległe do operacji automatycznej, jeżeli będziemy obracać kółko ręczne.



Rys. 1.3 (c) Przesterowanie kółkiem ręcznym w operacji automatycznej



## 1.4 TESTOWANIE PROGRAMU

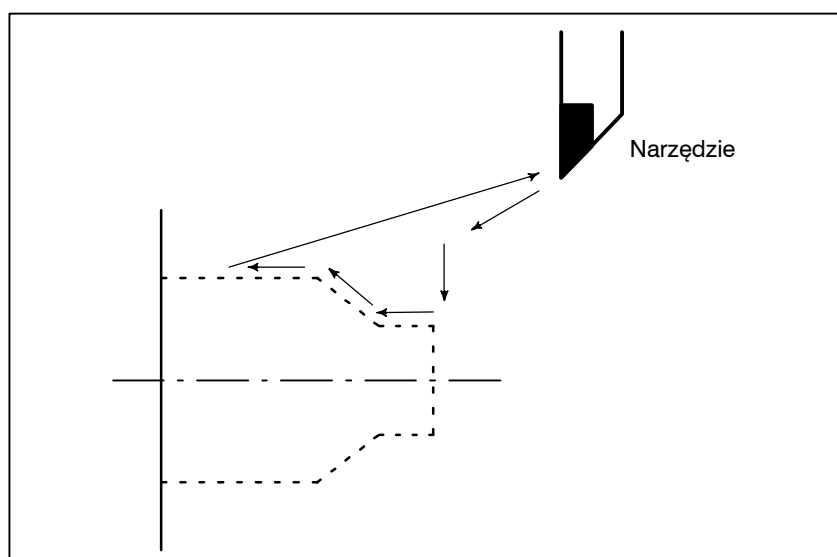
Przed rozpoczęciem obróbki można wykonać automatyczną kontrolę przebiegu programu. Sprawdza ona, czy opracowany program może obsługiwać maszynę w żądany sposób. Tę kontrolę przeprowadza się przez uruchomienie maszyny lub obserwację zmian na wyświetlaczu położen (bez uruchamiania maszyny) (zobacz Rozdział III-5).

### 1.4.1 Sprawdzenie maszyny przez jej uruchomienie

#### Objaśnienia

- Ruch próbny

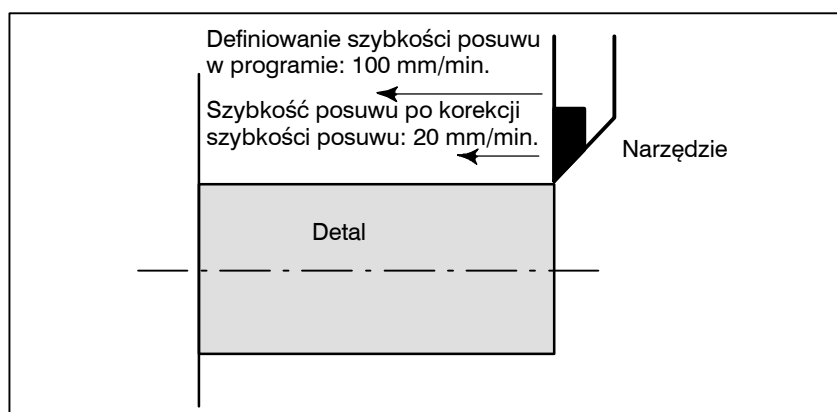
Usuń przedmiot obrabiany i sprawdź tylko ruch narzędzia. Należy wybrać zakres posuwu narzędzia za pomocą wybieraka na pulpicie operatora (patrz ustęp III-5.4).



Rys. 1.4.1 (a) Rozruch próbny

- Przesterowanie  
szybkości posuwu

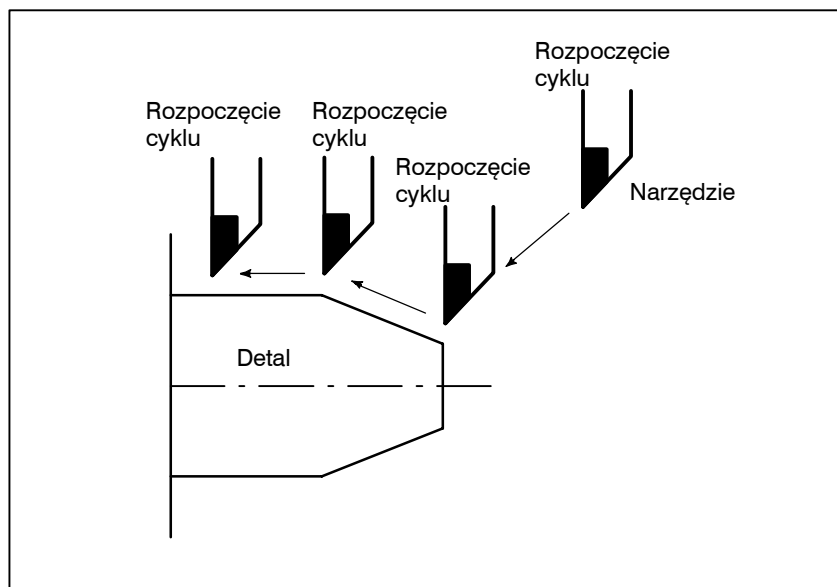
Sprawdzenie programu poprzez zmiany zadanej w programie szybkości posuwu (patrz ustęp III-5.2).



Rys. 1.4.1 (b) Przesterowanie szybkości posuwu

- **Pojedynczy blok**

Po naciśnięciu przycisku rozpoczęcia cyklu narzędzie wykonuje jedną operację, a następnie zatrzymuje się. Po ponownym naciśnięciu przycisku rozpoczęcia cyklu narzędzie wykonuje następną operację, po czym zatrzymuje się. W ten sposób następuje sprawdzenie programu (patrz ustęp III-5.5).



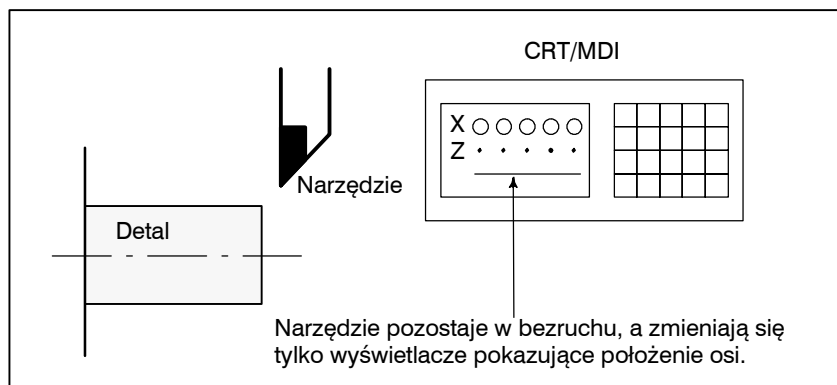
Rys. 1.4.1 (c) Pojedynczy blok

## 1.4.2

### Obserwacja zmian na wyświetlaczu położeń bez uruchamiania maszyny

#### Objaśnienia

- **Blokada maszyny**



Rys. 1.4.2 Blokada maszyny

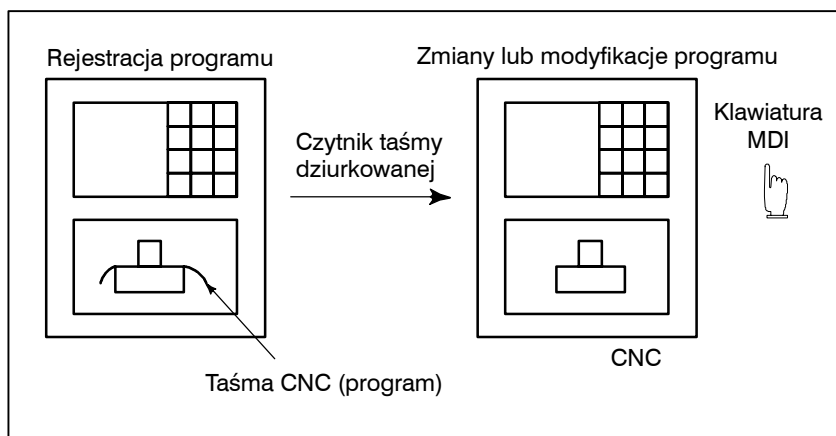
- **Blokada funkcji pomocniczych**

Jeśli cykl automatyczny jest umieszczony w trybie blokady funkcji pomocniczych podczas trybu blokady maszyny, wszystkie funkcje pomocnicze (obroty wrzeciona, wymiana narzędzia, włączenie i wyłączenie chłodziwa itd.) są wyłączone (patrz rozdział III-5.1).

## 1.5 EDYCJA PROGRAMU CZĘŚCI

Po wpisaniu do pamięci utworzonego programu można dokonywać jego zmian lub modyfikacji z klawiatury MDI (zobacz rozdział III-9).

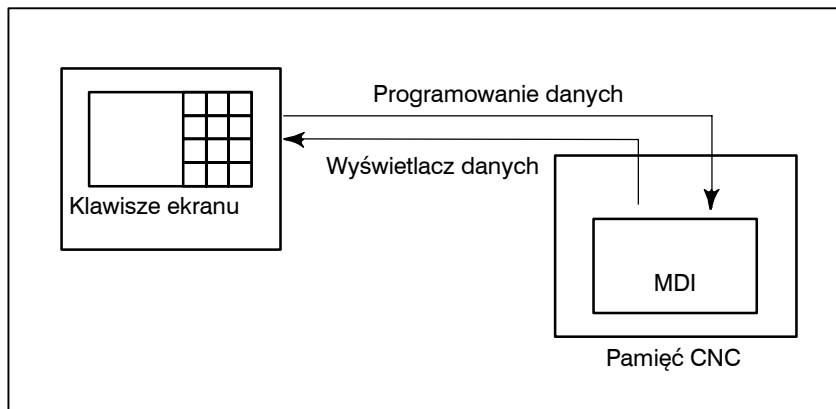
Tę operację można wykonać używając funkcji wprowadzania do pamięci / edycji programu części.



Rys. 1.5 Edycja programu części

## 1.6 WYŚWIETLANIE I NASTAWY DANYCH

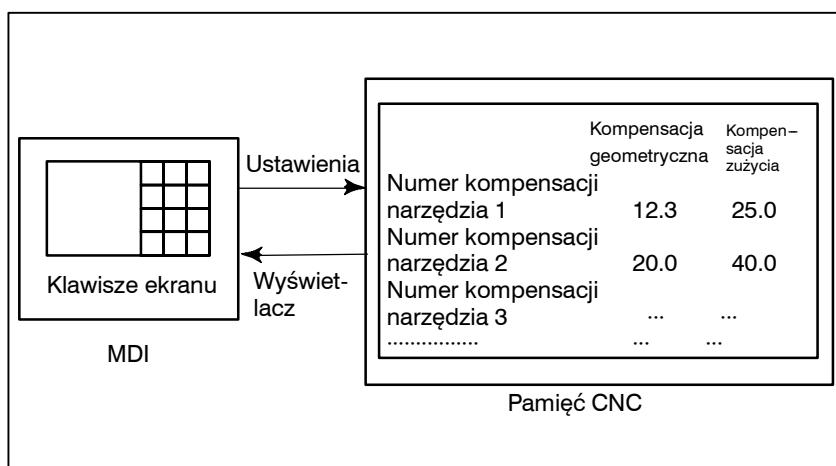
Operator może wyświetlić lub dokonać zmiany wartości przechowywanych w wewnętrznej pamięci CNC za pomocą klawiszy ekranu MDI (zobacz III – 11).



Rys. 1.6 (a) Wyświetlenie i ustawienia danych

### Objaśnienia

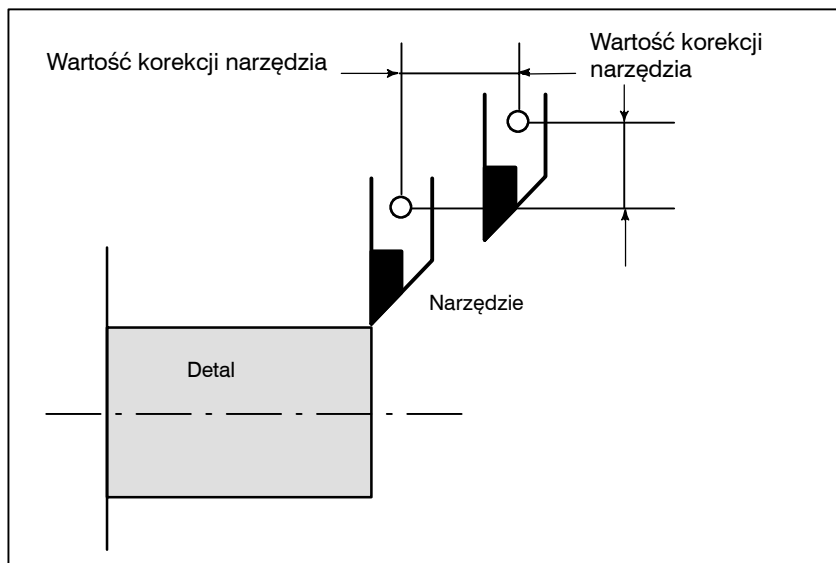
- Wartość korekcji



Rys. 1.6 (b) Wyświetlenie i nastawa korektorów

Narzędzie posiada dwa wymiary: długość i średnicę. Podczas obrabiania tor 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 korekcji (zobacz Rozdział III – 11.4.1).



Rys. 1.6 (c) Wartość korekcji

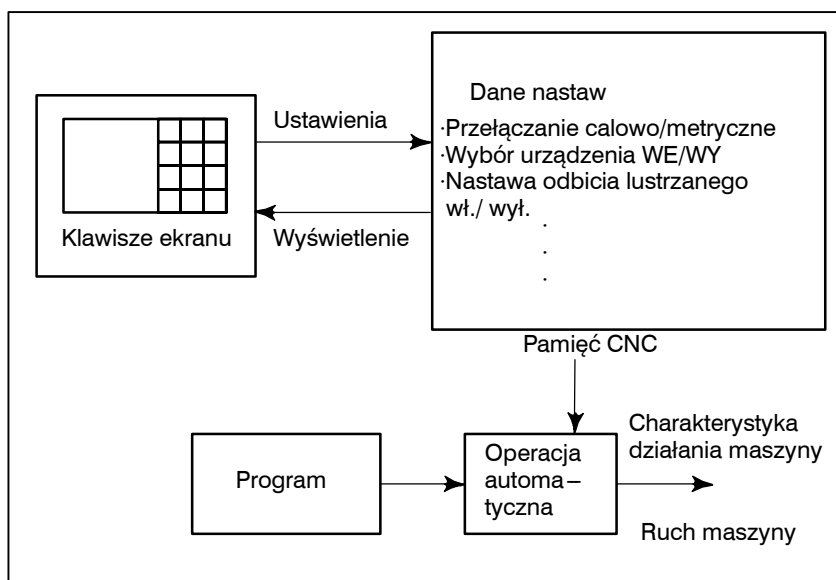
- **Wyświetlenie i nastawa danych ustawionych przez operatora**

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
- Skrawanie przy odbiciu lustrzanym wł./wył.

Dane te zwane są danymi nastawy (patrz ustęp III-11.4.7).



Rys. 1.6 (d) Wyświetlenie i nastawienia danych operatora

### • Wyświetlenie i nastawa parametrów

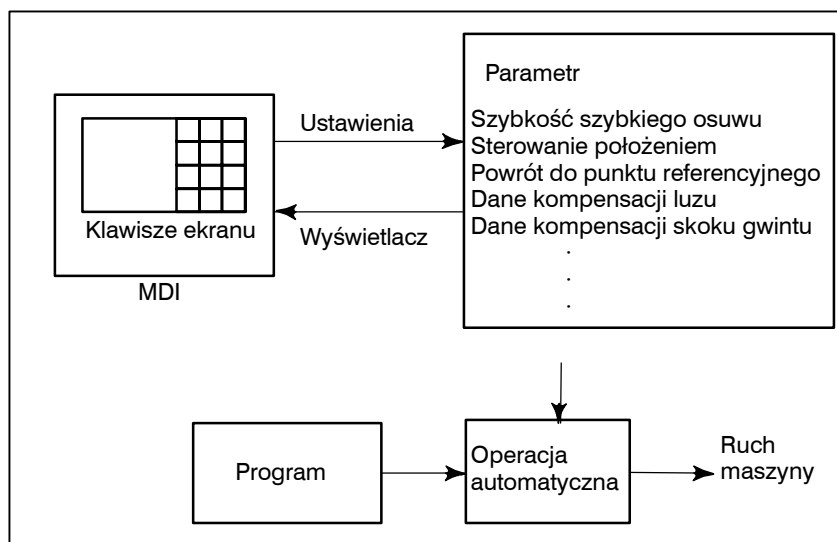
Funkcje CNC mają różnorodny charakter, aby mogły być stosowane w maszynach o różnej charakterystyce.

Na przykład, CNC może określać następujące wartości:

- Szybkość szybkiego dosuwu dla każdej osi
- System wymiarowania przyrostowego w jednostkach calowych lub metrycznych.
- Mnożnik zadawania/mnożnik enkodera (CMR/DMR)

Dane do ustalania tych pozycji nazywają się parametrami (patrz ustęp III – 11.5.1).

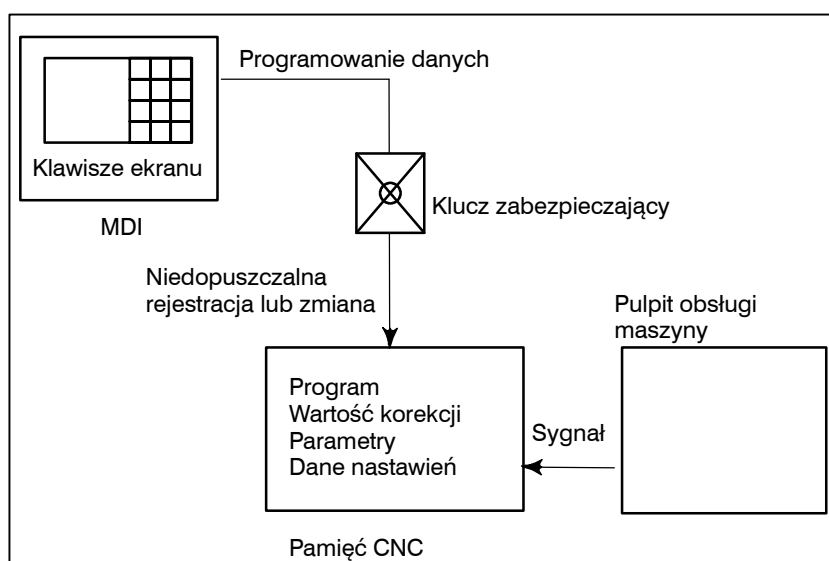
Parametry różnią się w zależności od rodzaju obrabiarki.



Rys. 1.6 (e) Wyświetlenie i ustawienie parametrów

### • Klucz zabezpieczenia danych

Można zdefiniować klawisz zwany kluczem zabezpieczenia danych. Jest on stosowany do zabezpieczania programów cząstkowych, wartości korekcji, parametrów i danych nastawień przed zachowaniem, modyfikacją lub przypadkowym skasowaniem (zobacz Rozdział III – 11).

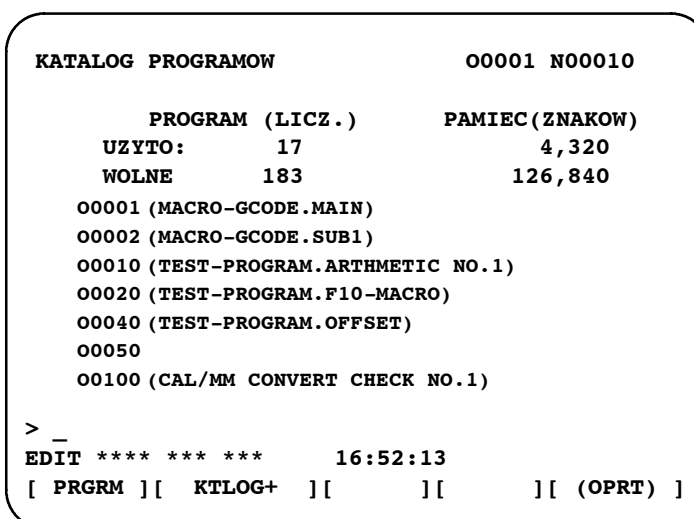
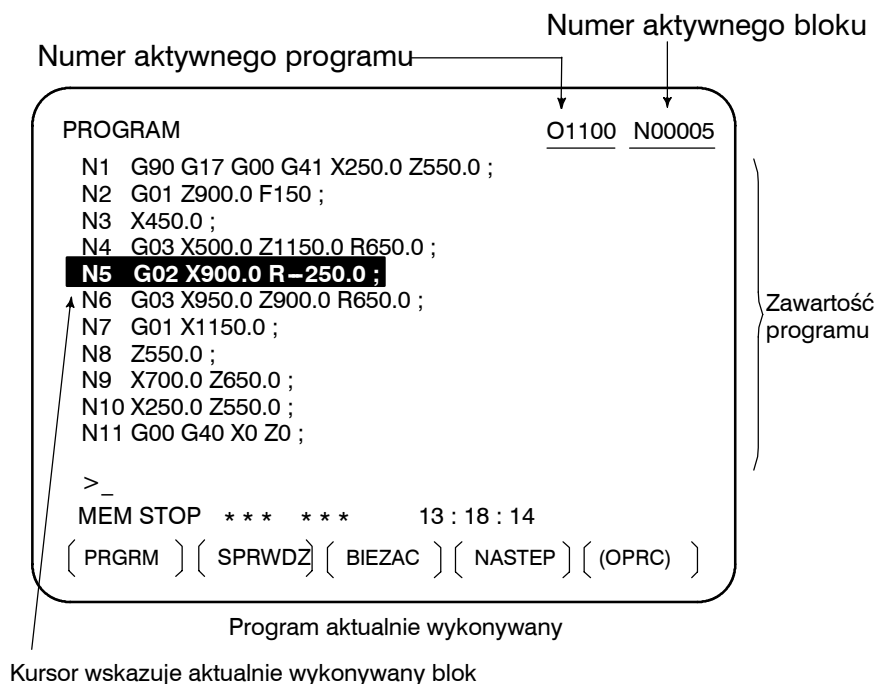


Rys. 1.6 (f) Klucz zabezpieczenia danych

## 1.7 WYŚWIETLACZ

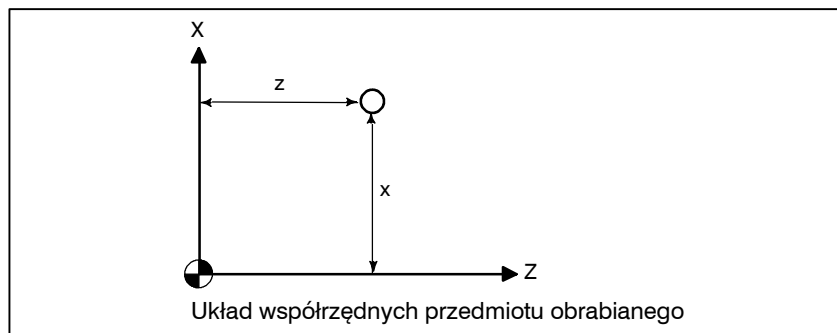
### 1.7.1 Wyświetlenie programu

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 (BEZWZGL.)		O0003 N00003
<b>X</b>	<b>150.000</b>	
<b>Z</b>	<b>100.000</b>	
<b>C</b>	<b>90.000</b>	
LICZBA SZT. 30		
CZ.PRACY 0H41M	CZAS CYKLU	0H 0M22S
MEM *** ** 19:47:45		
[BEZWZG] [WZGLED] [WSZYST] [ ] [(OPRC)]		

### 1.7.3 Wyświetlanie alarmów

Jeśli podczas przebiegów wystąpi zakłócenie, na ekranie zostanie wyświetlony numer i komunikat alarmu (patrz ustęp III – 7.1). Wykaz alarmów wraz z ich znaczeniem zamieszczono w załączniku G.

KOMUNIKAT ALARMU		O1000 N00003
010	NIEWŁASCIWY KOD G	
>_ MEM STOP *** ** <b>ALM</b> 19 : 55 : 22 ( <b>ALARM</b> ) ( KOMUN ) ( HISTR. ) ( ) ( )		



## 1.7.4

### Wyświetlanie liczby sztuk i czasu wykonania programu

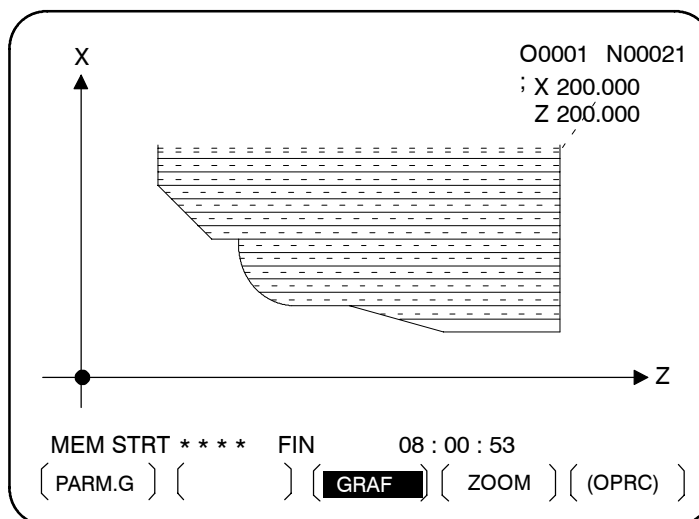
Na ekranie wyświetlane są dwa typy czasu pracy i liczba sztuk (patrz rozdział III-11.4.9)

AKTUALNA POZYCJA (BEZWZGLE)		O0003 N00003
<b>X</b>	<b>150.000</b>	
<b>Z</b>	<b>100.000</b>	
<b>C</b>	<b>90.000</b>	
CZ.PRACY 0H16M		LICZBA SZT 18 CZAS CYKLU 0H 1M0S
MEM STRT *** FIN 20:22:23		
[ <b>BEZWZG</b> ] [ WZGLED ] [ WSZYST ] [ ] [(OPRC)]		

## 1.7.5

### Wyświetlacz graficzny (zobacz rozdział III-12)

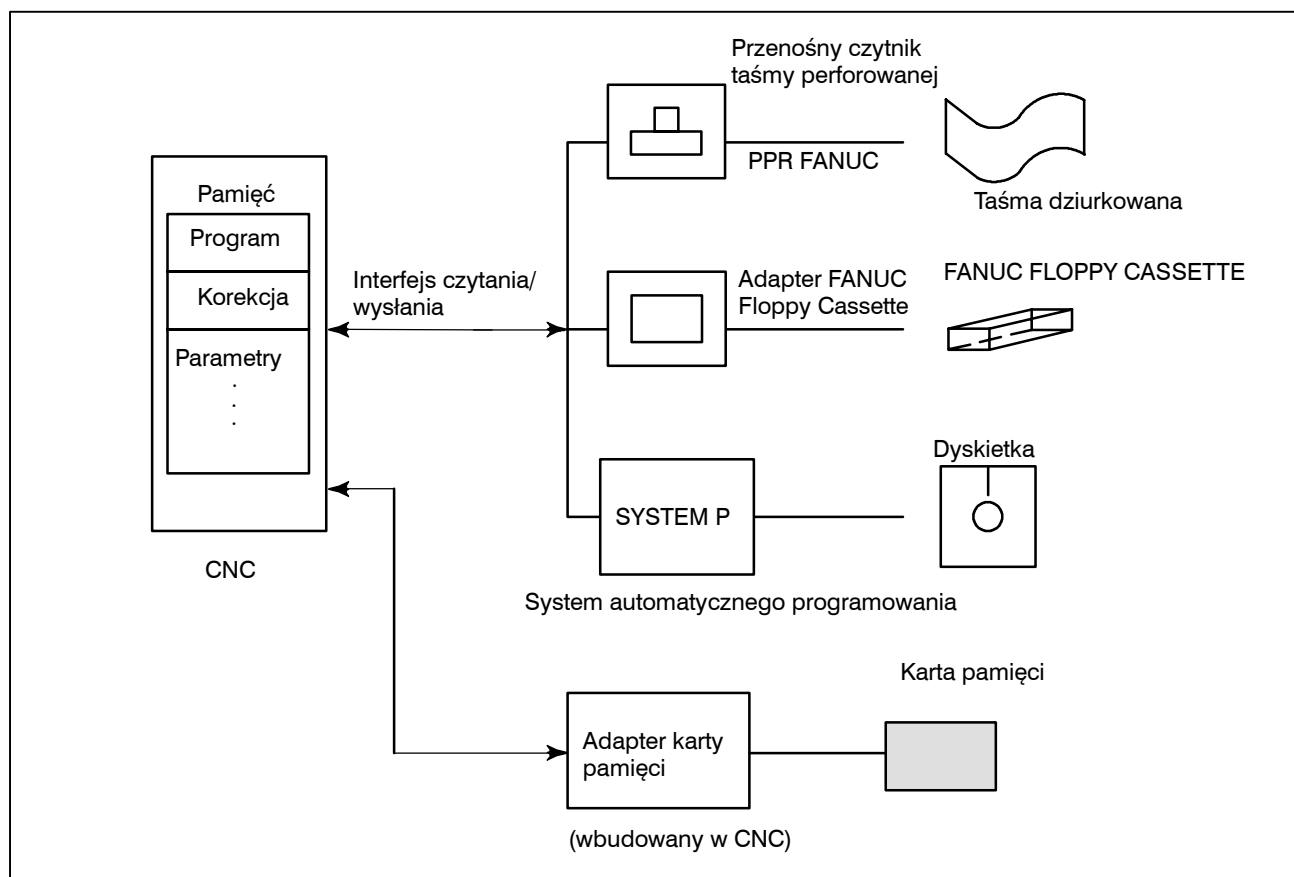
Grafikę można zastosować do nakreślenia toru narzędzia w operacji automatycznej i ręcznej, pokazując w ten sposób proces skrawania oraz tor narzędzia. (Zobacz Rozdział III-12)



sterowanie jednotorowe

## 1.8 WYSYŁANIE DANYCH

Programy, wartości korekcji, parametry, itp. wpisane do pamięci CNC mogą zostać zapisane na taśmie, kasecie lub dyskietce w celu ich zachowania. Po zapisaniu na nośniku dane można wprowadzić do pamięci CNC.



Rys. 1.8 Wysyłanie danych

# 2

## URZĄDZENIA OBSŁUGI



Dostępne urządzenia obsługi zawierają jednostkę nastaw i wyświetlania podłączoną do CNC, pulpit obsługi maszyny oraz zewnętrzne urządzenia wejścia/wyjścia, na przykład Handy File.

## **2.1**

### **JEDNOSTKI NASTAWCZE I WYŚWIETLACZE**

Jednostki nastaw i wyświetlania są przedstawione w podrozdziałach 2.1.1 do 2.1.4 części III.

Jednostka LCD/MDI monochromatyczna 7.2" / kolorowa 8.4" (typu poziomego) .....	III-2.1.1
Jednostka LCD / MDI monochromatyczna 7.2" / kolorowa 8.4" (typu pionowego) .....	III-2.1.2
Rozmieszczenie klawiszy MDI (jednostka LCD/MDI typu poziomego) .....	III-2.1.3
Rozmieszczenie klawiszy MDI (jednostka LCD/MDI typu pionowego) .....	III-2.1.4

### 2.1.1

**Jednostka LCD/MDI**

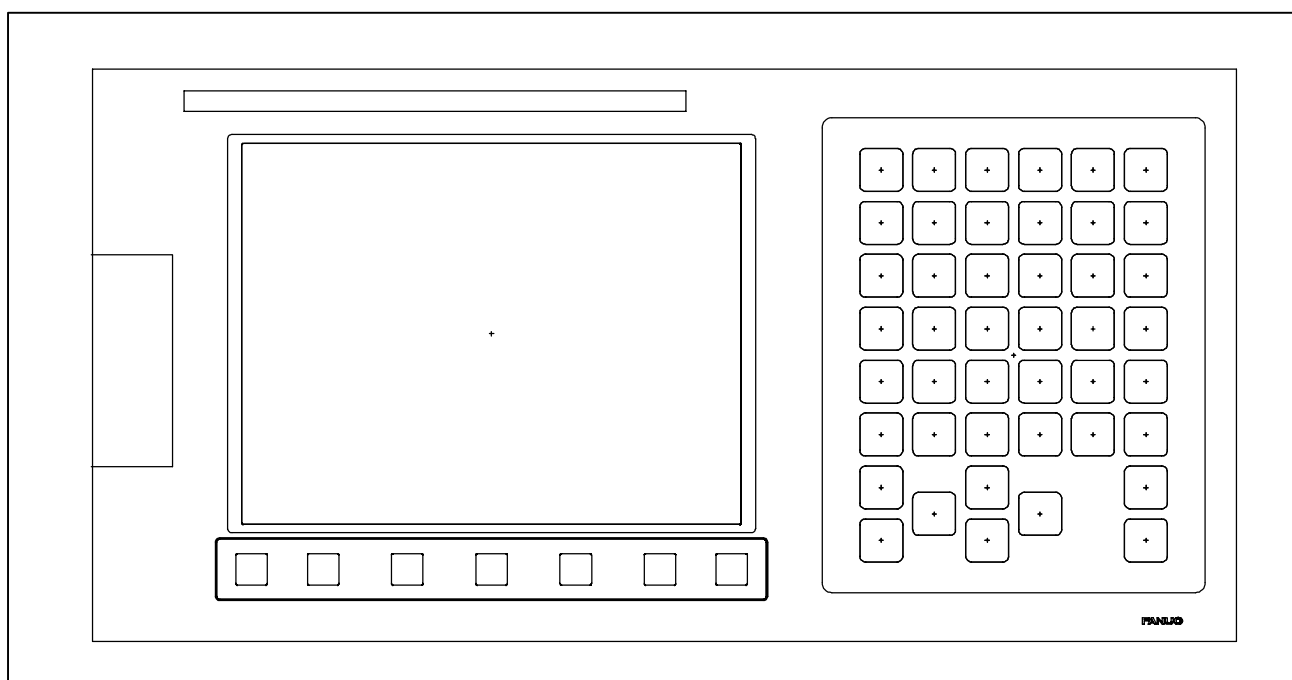
**monochromatyczna**

**Jednostka LCD/MDI**

**monochromatyczna 7.2" /**

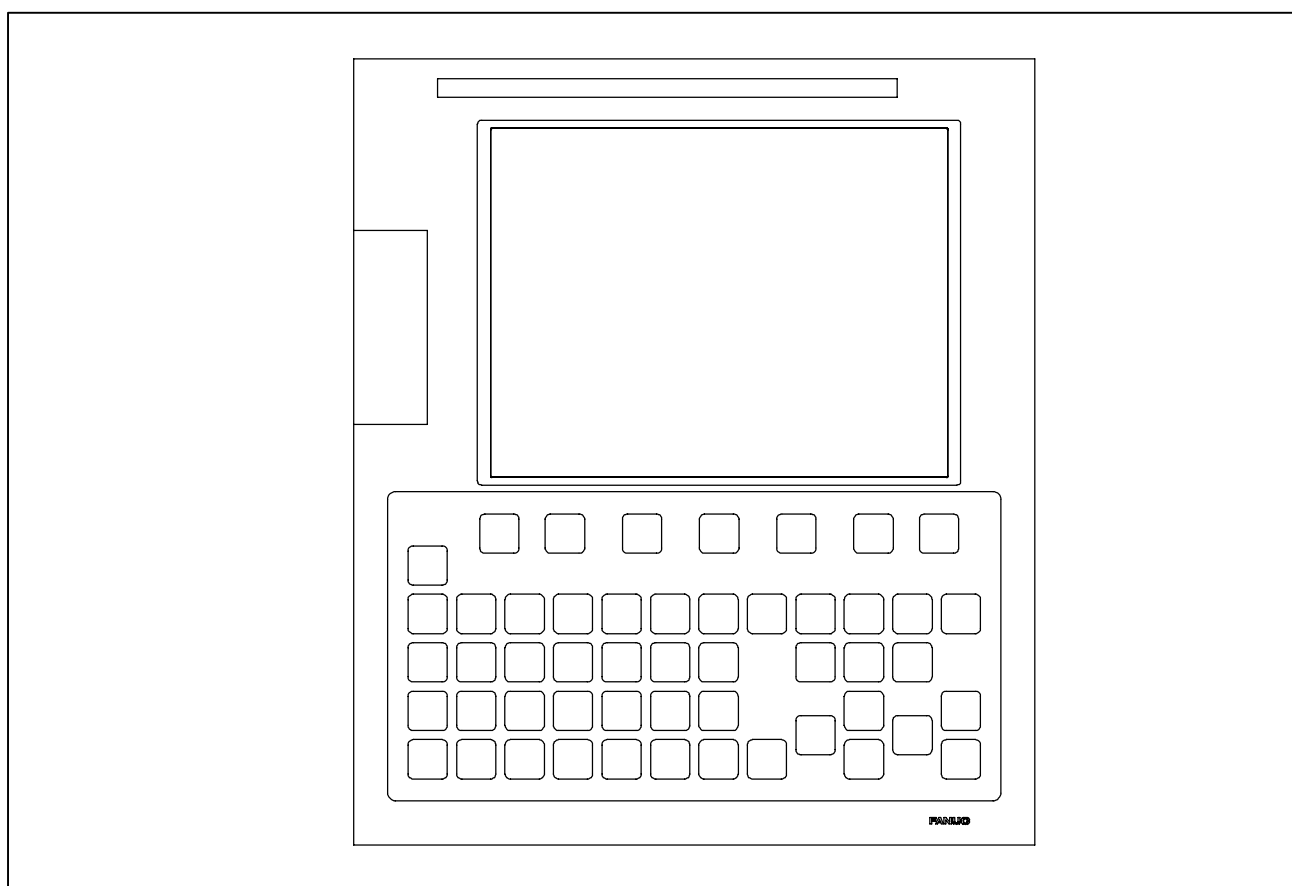
**kolorowa 8.4" (typu**

**poziomego )**



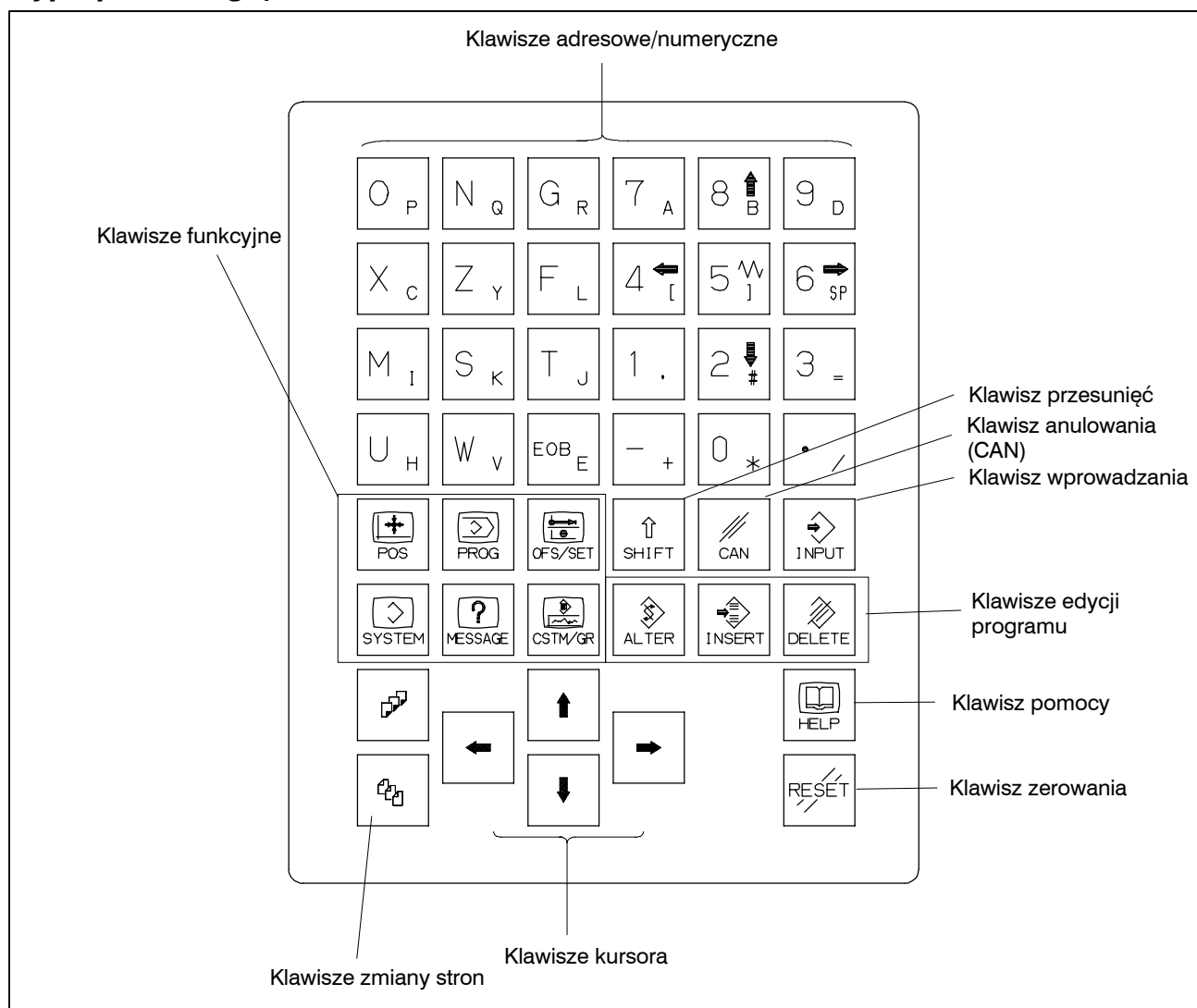
**2.1.2**

**Jednostka LCD/MDI  
monochromatyczna  
Jednostka LCD/MDI  
monochromatyczna  
7.2" / kolorowa 8.4"  
(typu pionowego)**



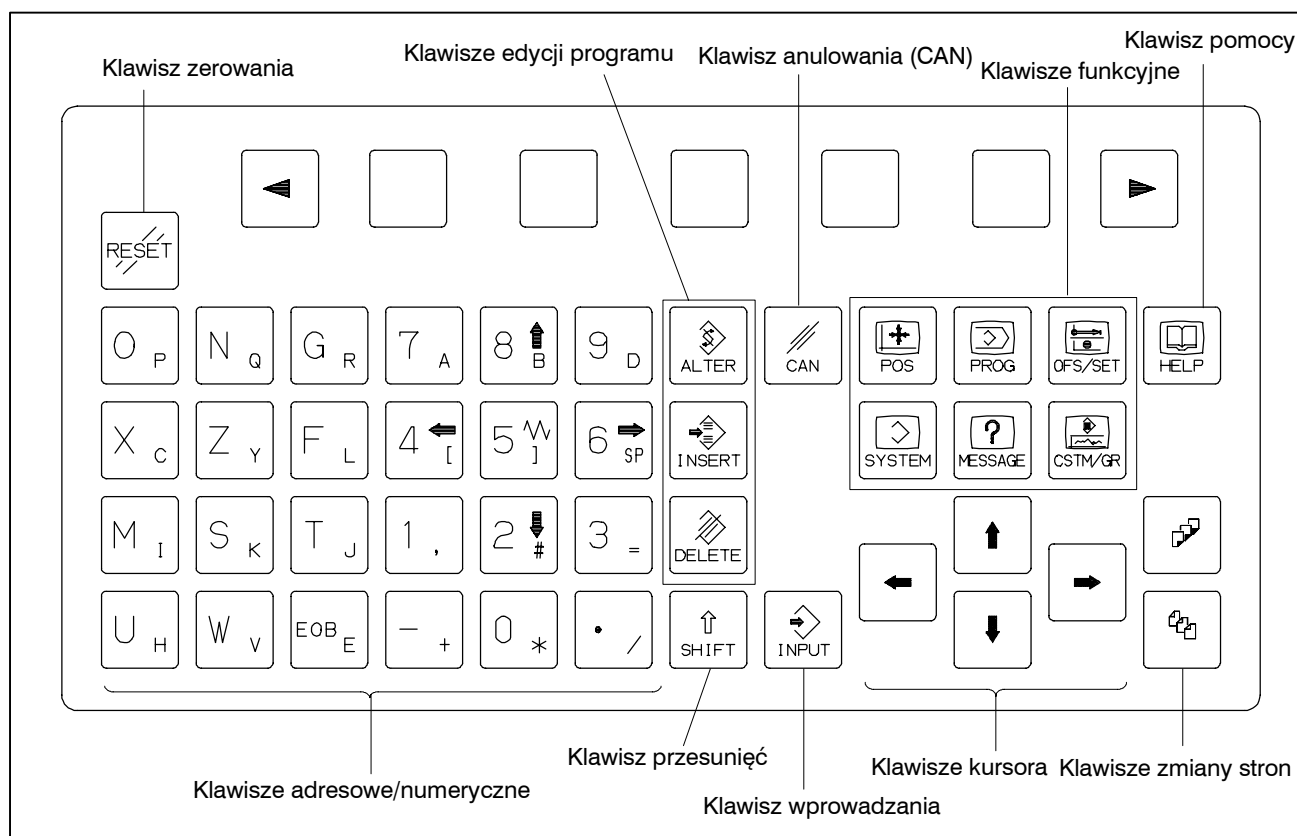
### 2.1.3

#### Rozmieszczenie klawiszy MDI (jednostka LCD/MDI typu poziomego)



## 2.1.4

### Rozmieszczenie klawiszy MDI (jednostka LCD/MDI typu pionowego)

















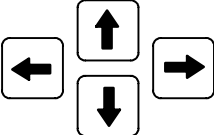








## 2.2

### OBJAŚNIENIE KLAWIATURY

**Tabela 2.2 Objasnienia dotyczące klawiatury MDI (zadawania ręcznego)**

Numer	Nazwa	Objaśnienie
1	Klawisz RESET 	Naciśnij ten klawisz, aby przełączyć CNC do stanu początkowego, anulować alarm, itp.
2	Klawisz HELP 	Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić sposób obsługi obrabiarki, np. działanie klawisza MDI lub szczegóły dotyczące alarmu, który pojawił się w CNC (funkcja pomocy).
3	Klawisze programowalne	Klawisze programowalne mają różne funkcje, zgodnie z aplikacjami. Funkcje klawiszy programowalnych wyświetlone są u dołu ekranu.
4	Klawisze adresowe i numeryczne 	Naciśnij te klawisze, aby wpisać znaki literowe, numeryczne i inne.
5	Klawisz SHIFT 	Na niektórych klawiszach znajdują się dwa znaki. Naciśnięcie klawisza <SHIFT> powoduje przełączenie znaków. Znak specjalny $\wedge$ wyświetlany jest na ekranie, kiedy można wprowadzić znak wskazany w prawym dolnym rogu klawisza.
6	Klawisz INPUT 	Po naciśnięciu klawisza adresowego lub numerycznego dane zostają wprowadzone do pamięci pośredniej i wyświetlone na ekranie. W celu skopiowania danych bufora wprowadzania do rejestru korekc., itp., naciśnij klawisz<INPUT> Klawisz ten działa tak samo, jak klawisz [WPROW.] w grupie klawiszy programowalnych, tak więc można nacisnąć jeden z nich, aby osiągnąć ten sam wynik.
7	Klawisz anulowania 	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   : Wstawienie   : Usunięcie
9	Klawisze funkcyjne 	Naciśnij te klawisze, aby przełączać na wyświetlaczu ekrany dla każdej funkcji. Patrz część III-2.3, gdzie można znaleźć szczegółowe informacje dotyczące klawiszy funkcyjnych.

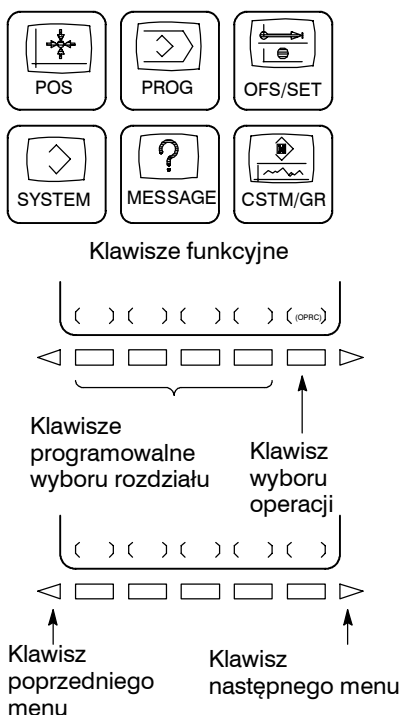
**Tabela 2.2** Objasnienia dotyczące klawiatury MDI (zadawania ręcznego)

Numer	Nazwa	Objasnienie
10	Klawisze kursora 	Istnieją cztery różne klawisze kursora.  : Ten klawisz stosowany jest do przesuwania kursora w prawo lub do przodu. Kursor przesuwa się o krótkie sekwencje w kierunku do przodu.  : Ten klawisz stosowany jest do przesuwania kursora w lewo lub do przodu. Kursor przesuwa się o krótkie sekwencje w kierunku do tyłu.  : Ten klawisz stosowany jest do przesuwania kursora w dół lub do przodu. Kursor przesuwa się o duże sekwencje w kierunku do przodu.  : Ten klawisz służy 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 lub do przodu  : Klawisz służy do wyświetlenia na ekranie poprzedniej strony lub do przodu

## 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



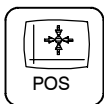
- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny na klawiaturze MDI zadawania ręcznego. Pojawia się klawisze programowe wybierania rozdziału należące do wybranej funkcji.
- 2 Naciśnij jeden z klawiszy programowych wybierania rozdziału. Pojawi się ekran wybranego rozdziału. Jeżeli nie zostanie wyświetlony klawisz programowy 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 MDI zadawania ręcznego znajdują się następujące klawisze funkcyjne:



Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić **ekran położenia**.



Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić **ekran programu**.



Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić **ekran korekcji narzędzi/nastawień**.



Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić **ekran systemu**.



Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić **ekran komunikatów**.



Naciśnij ten klawisz do wyświetlenia **ekranu użytkownika (ekran dialogu makropoleceń) albo ekranu graficznego**.

### 2.3.3

## Klawisze programowalne

Poniżej pokazano, w jaki sposób zmienia się wyświetlanie klawiszy programowalnych po naciśnięciu poszczególnych klawiszy funkcyjnych.



: Wskazuje ekrany



: Wskazuje ekran, który może zostać wyświetlony przez naciśnięcie klawisza funkcyjnego (\*1)



: Wskazuje klawisz programowalny z zielonymi literami. (\*2) (\*3)



: Wskazuje wprowadzanie danych z klawiatury MDI.



: Wskazuje klawisz programowalny z czarnymi literami. (\*3)

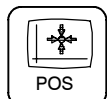
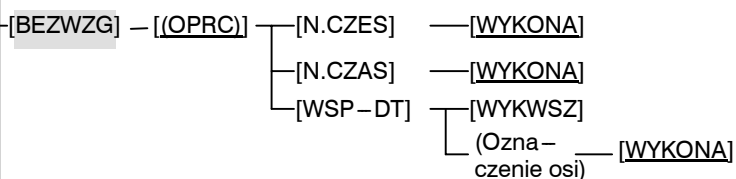
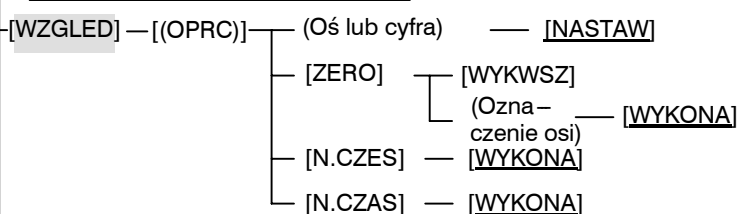


: Wskazuje klawisz następnego menu (prawy skrajny klawisz programowalny)

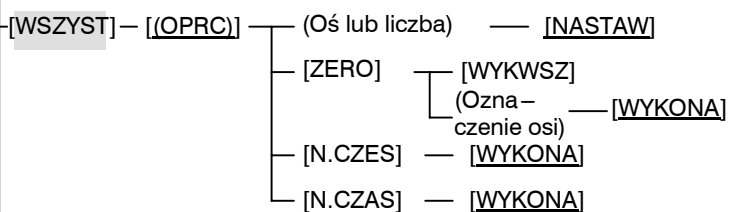
(\*1) Naciskaj klawisze funkcyjne, aby przełączać między często używanymi ekranami.

(\*2) Niektóre klawisze programowalne nie są wyświetlane w zależności od opcji konfiguracji.

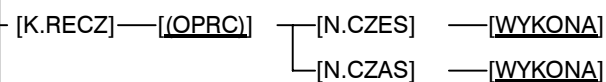
(\*3) Gdy wyświetlacz ekranowy VGA nie jest używany w jednostkach kolorowych LCD, (bit 7 parametru nr 3119 = 1), [ ] wskazuje klawisz programowalny z zielonymi literami  
W przypadku monochromatycznych jednostek LCD zarówno [ ] jak i [ ] wyświetlane są w taki sam sposób.

**EKRAN POŁOŻENIA**Zmiana klawiszy programowalnych  
za pomocą klawisza funkcyjnegoWyświetlenie współrzędnych  
położenia bezwzględnegoWyświetlanie współrzędnych  
położenia względnego

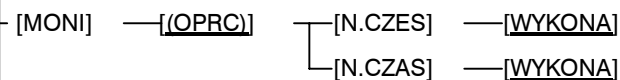
Wyświetlenie aktualnej pozycji




Przesterowanie kółkiem ręcznym



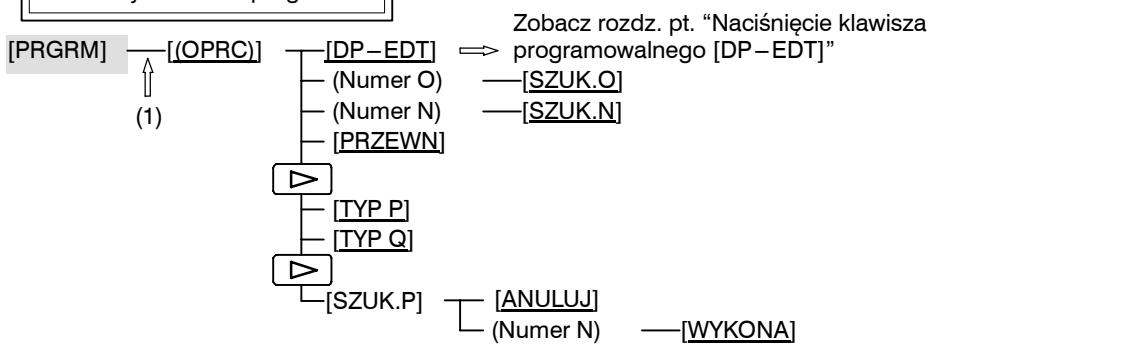
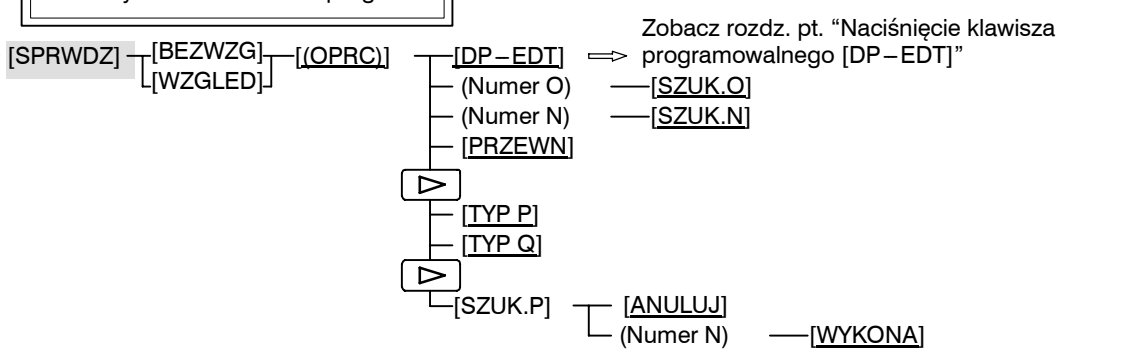
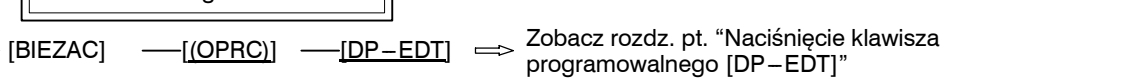
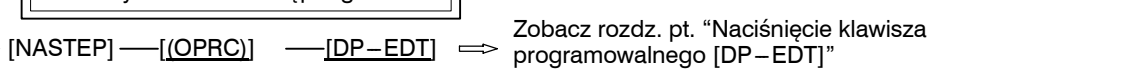
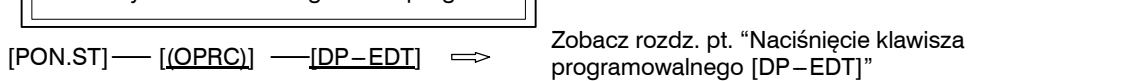
Ekran monitora



**EKRAN PROGRAMU**

Przejęcia klawiszy programowalnych uruchamiane za pomocą klawisza funkcyjnego  trybie MEM

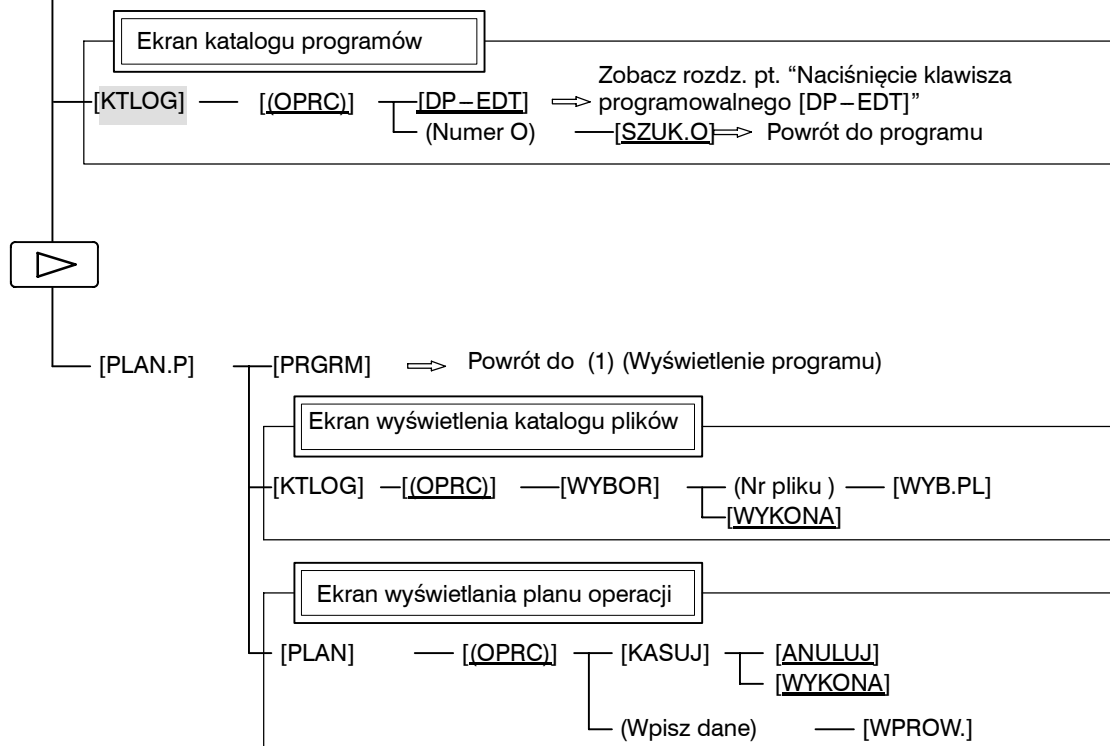
1/2

**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

(2)

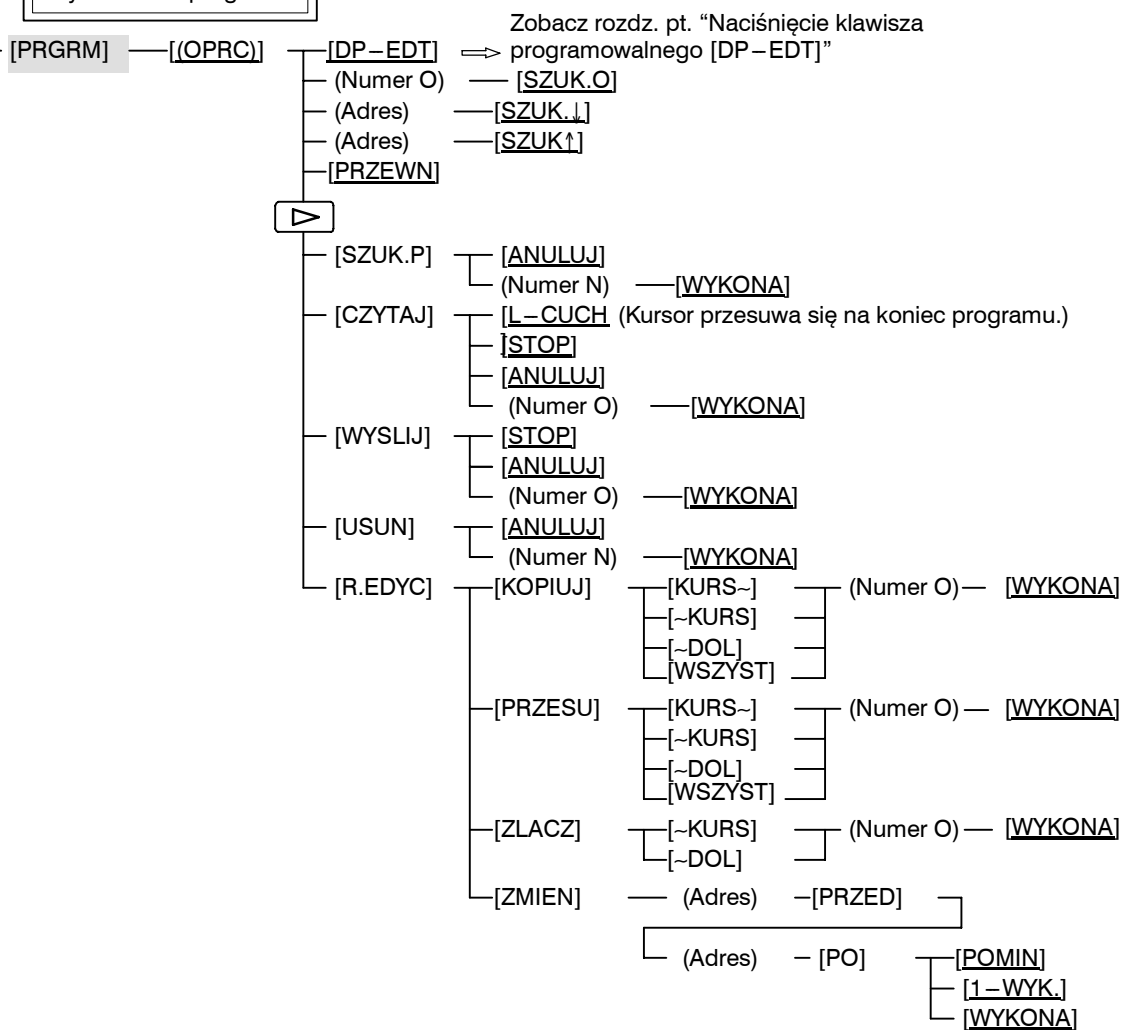




**EKRAN PROGRAMU**

Przejęcia klawiszy programowalnych uruchamiane za pomocą klawisza funkcyjnego  w trybie EDIT

1/2

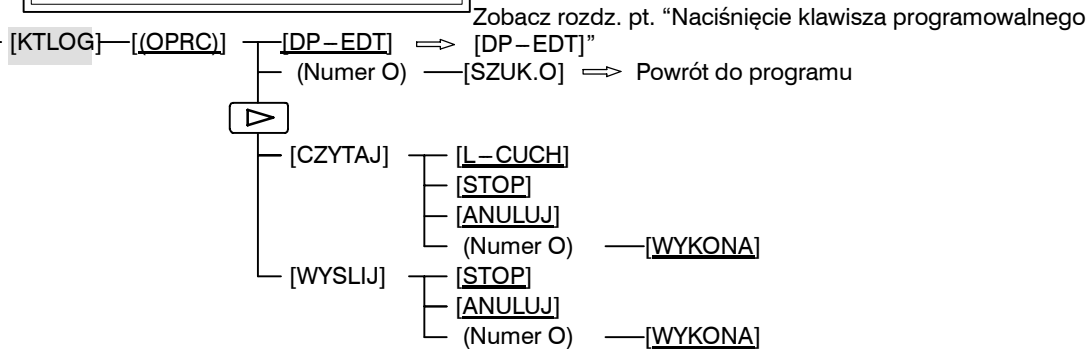
**Wyświetlenie programu**

(1) (Ciąg dalszy na następnej stronie)

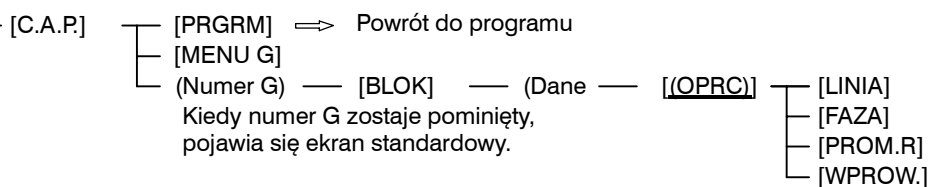
2/2

(1)

## Wyświetlenie katalogu programów

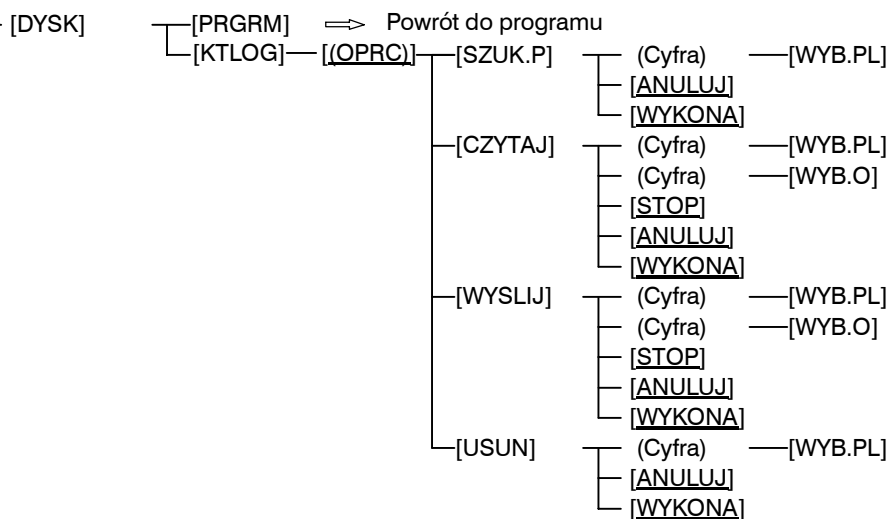


## Programowanie graficzno-konwersacyjne




▶

## Wyświetlenie katalogu nośników



**EKRAN PROGRAMU**

Przejęcia klawiszy programowalnych uruchamiane 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

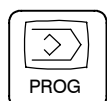
[PON.ST] — [(OPRC)] — [DP-EDT] ⇒ Zobacz rozdz. pt. "Naciśnięcie klawisza programowalnego [DP-EDT]"

Ekran wyświetlania katalogu programów

[KTLOG] — [(OPRC)] — [DP-EDT] ⇒ Zobacz rozdz. pt. "Naciśnięcie klawisza programowalnego [DP-EDT]"

**EKRAN PROGRAMU**

Przejścia klawiszy programowalnych uruchamiane 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 wyświetlania katalogu programów

[KTLOG] — [(OPRC)] — [DP-EDT] ⇒ Zobacz rozdz. pt. "Naciśnięcie klawisza programowalnego [DP-EDT]"

**EKRAN PROGRAMU**

Przejścia klawiszy programowalnych uruchamiane 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]

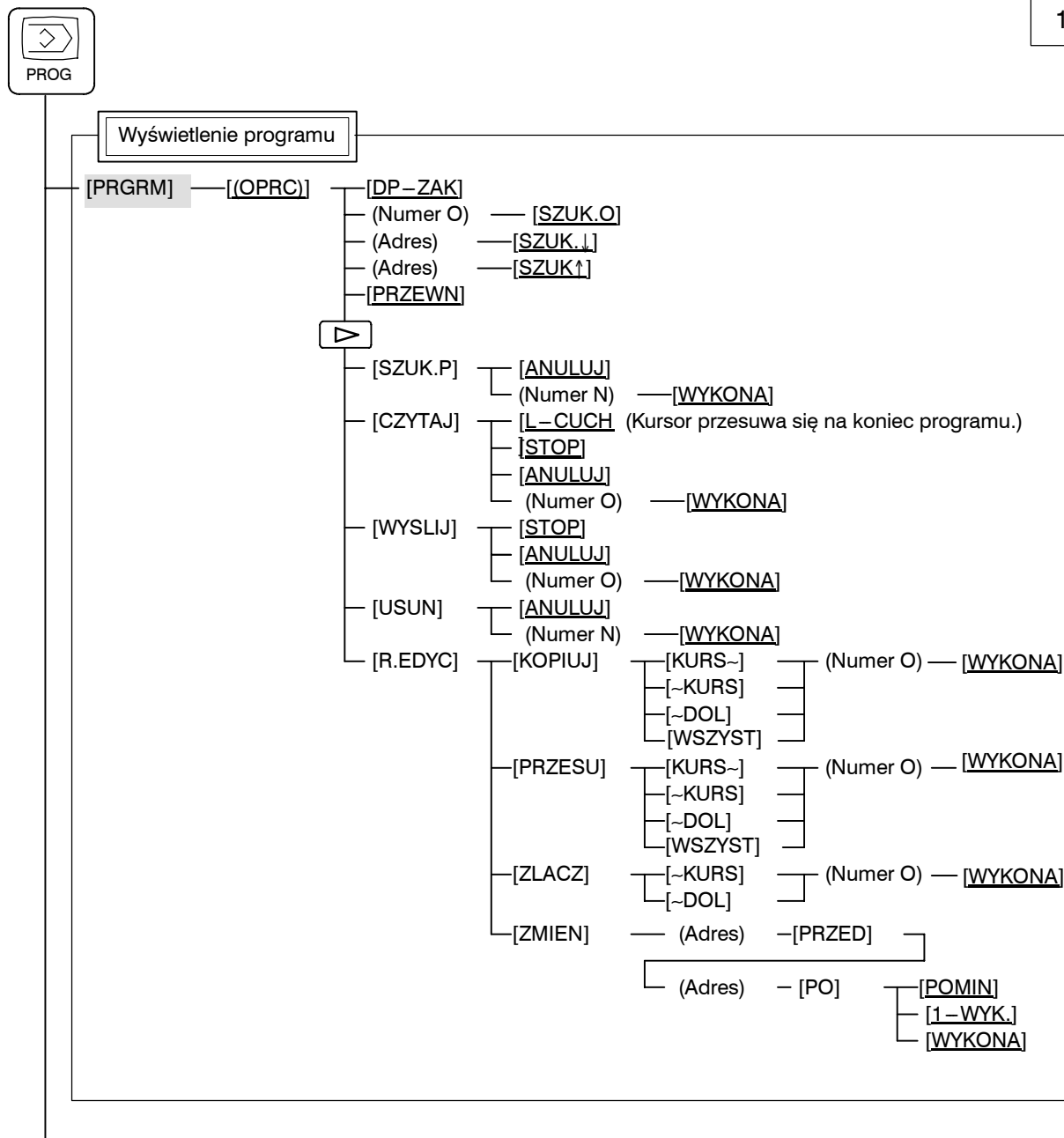
Wyświetlenie katalogu programów

[KTLOG] — [(OPRC)] — [DP-EDT] ⇒ Zobacz rozdz. pt. "Naciśnięcie klawisza programowalnego [DP-EDT]"  
 (Numer O) — [SZUK.O] ⇒ Powrót do programu

**EKRAN PROGRAMU**

Przejęcia klawiszy programowalnych uruchomione za pomocą klawisza funkcyjnego  (podczas używania klawisza programowalnego [DP-EDT] we wszystkich trybach)

1/2

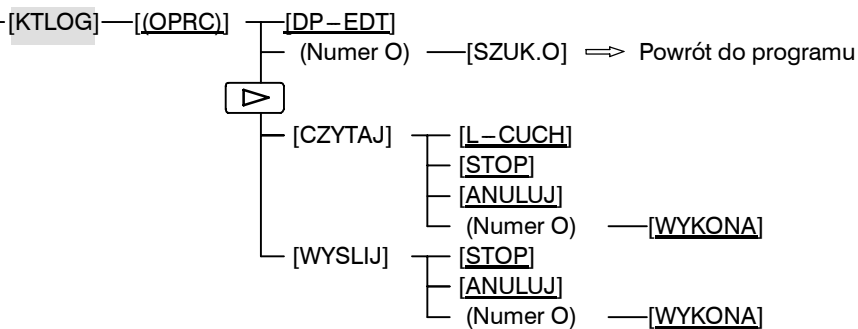


(1) (Ciąg dalszy na następnej stronie)

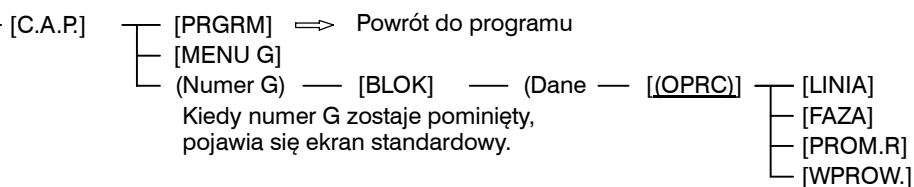
2/2

(1)

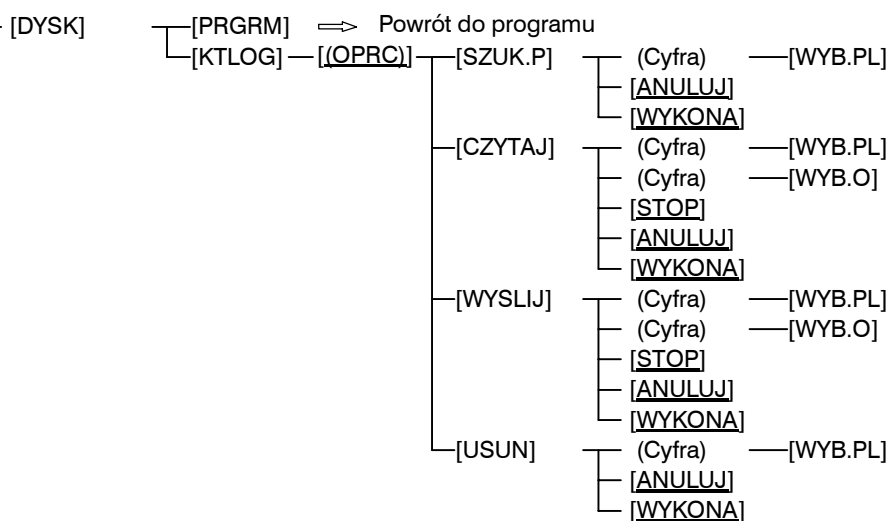
## Wyświetlenie katalogu programów



## Programowanie graficzno-konwersyjne



## Wyświetlenie katalogu nośników

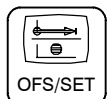
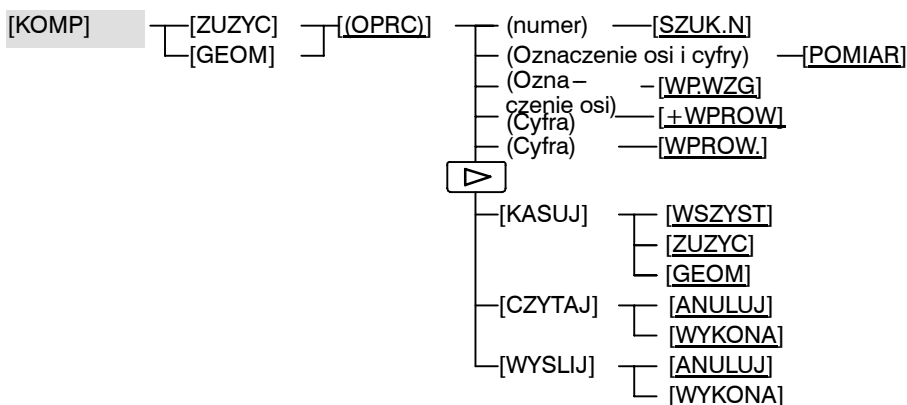
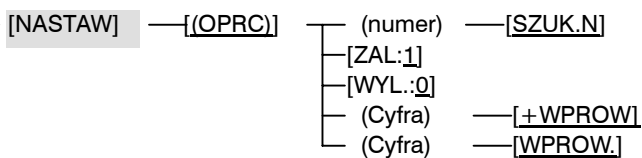
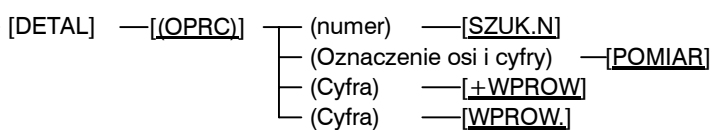
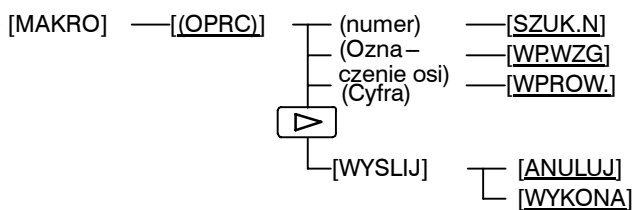


**EKRAN KOREKCJI/NASTAWY**

Przejęcia klawiszy programowalnych uruchamiane za pomocą klawisza funkcyjnego



1/2

**Ekran korekcji narzędzia****Ekran nastawień****Ekran nastaw układu współrzędnych przedmiotu****Ekran wyświetlenia zmiennych makropolecenia**

(1) (Ciąg dalszy na następnej stronie)

2/2

(1)

Ekran wprowadzania danych wzorcowych

[MENU] — [(OPRC)] — (numer) — [WYBOR]

Ekran programowego pulpitu operatora

[PULPIT]

Ekran zarządzania okresami trwałości narzędzi

[TRWA.N]	— [(OPRC)]	(numer)	— [SZUK.N]
		[KASUJ]	— [ANULUJ]
		(Cyfra)	— [WYKONA]
			— [WPROW.]



Ekran korekcji narzędzia osi Y

[KOMP 2]	— [ZUZYC]	— [(OPRC)]	(numer)	— [SZUK.N]	
	— [GEOM]		(Oznaczenie osi i cyfry)	— [POMIAR]	
			(Ozna-	— [WPWZG]	
			czenie osi)	— [+WPROW]	
			(Cyfra)	— [WPROW.]	
			(Cyfra)	— [WPROW.]	

[KASUJ]	— [WSZYST]
	— [ZUZYC]
	— [GEOM]
[CZYTAJ]	— [ANULUJ]
	— [WYKONA]
[WYSLIJ]	— [ANULUJ]
	— [WYKONA]

Ekran przesunięcia wsp. detalu

[PWSPD]	— [(OPRC)]	(Cyfra)	— [+WPROW]
		(Cyfra)	— [WPROW.]

Ekran nastawień barier uchwytu i konika

[BARIER]	— [(OPRC)]	(Cyfra)	— [WPROW.]
		(Cyfra)	— [+WPROW]
		[NASTAW]	

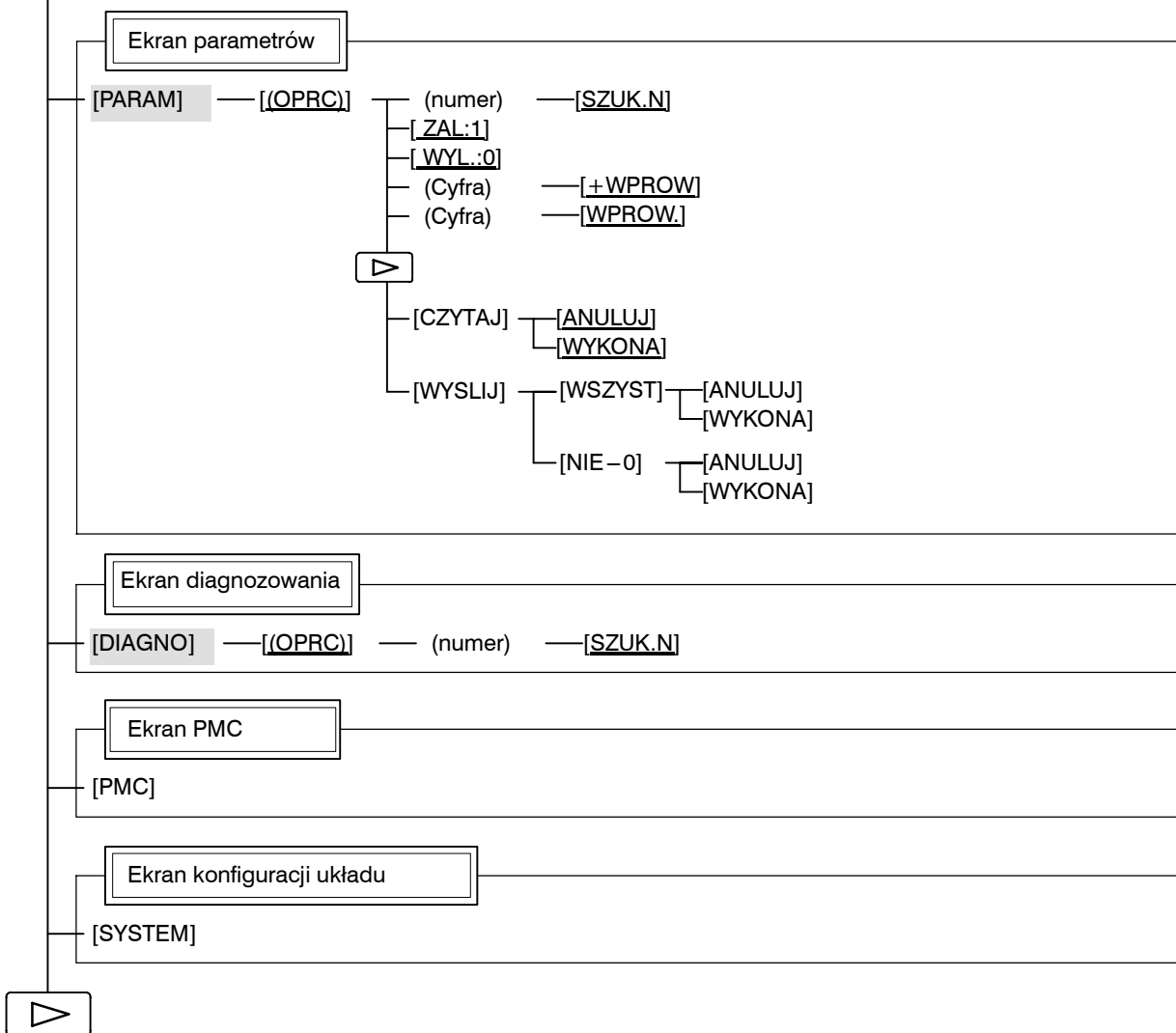
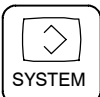


**EKRAN SYSTEMOWY**

Przejścia klawiszy programowalnych  
uruchamiane za pomocą klawisza funkcyjnego



1/2

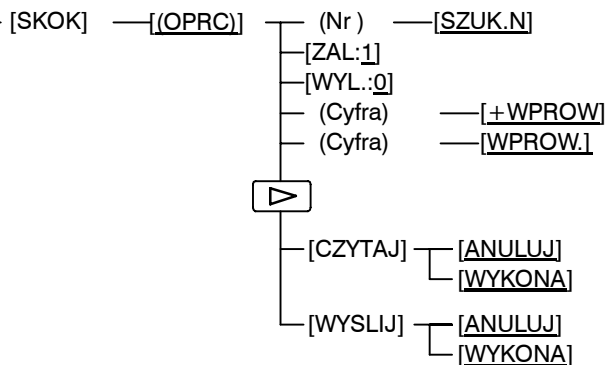


(1)  
(Ciąg dalszy na następnej stronie)

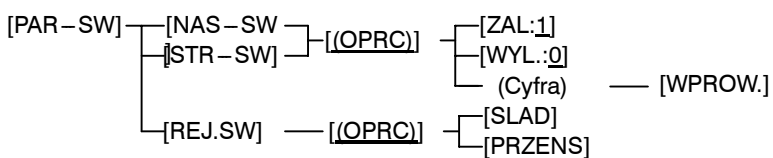
2/2

(1)

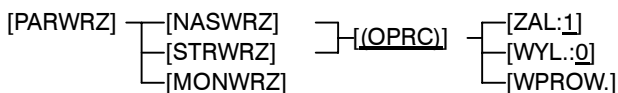
## Ekran kompensacji błędów skoku gwintu



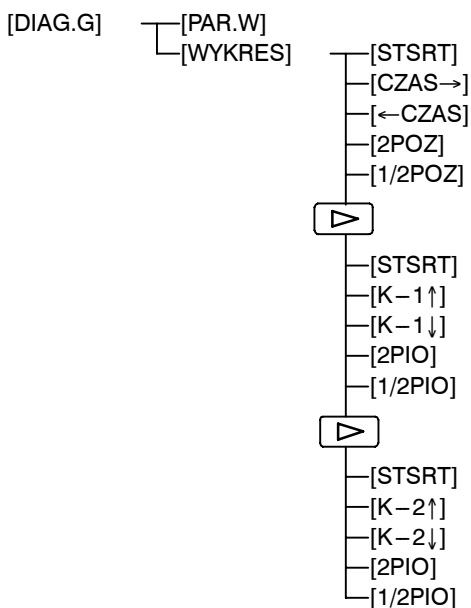
## Ekran parametrów serwosystemu



## Ekran parametrów wrzeciona



## Ekran diagnozowania kształtu krzywej



**EKRAN KOMUNIKATU**

Przejęcia klawiszy programowalnych  
uruchamiane za pomocą klawisza funkcyjnego



Ekran wyświetlenia komunikatu

[ALARM]

Ekran wyświetlenia komunikatu

[KOMUN]

Ekran wyświetlenia archiwum

[HISTR.] — [(OPRC)] — [KASUJ]

**EKRAN POMOCY**

Przejęcia klawiszy programowalnych  
uruchamiane za pomocą klawisza funkcyjnego



Ekran szczegółów komunikatu alarmu

[ALARM] — [(OPRC)] — [WYBOR]

Ekran metod operacji

[PULPIT] — [(OPRC)] — [WYBOR]

Ekran tabeli parametrów

[PARAM]

**EKRAN GRAFIKI**

Przejęcia klawiszy programowalnych  
uruchamiane za pomocą klawisza funkcyjnego



Grafika toru narzędzia

Tryb 0



Grafika toru narzędzia

[PARM.G] — [(OPRC)] — [NORMAL]

[GRAF] — [(OPRC)] — [KASUJ]

[ZOOM] — [(OPRC)] — [AKT]  
[GOR/DL]**EKRAN SPECJALNY**

Przejęcia klawiszy programowalnych  
uruchamiane za pomocą klawisza funkcyjnego



Ekran specjalny



Ekran specjalny

Ekran specjalny

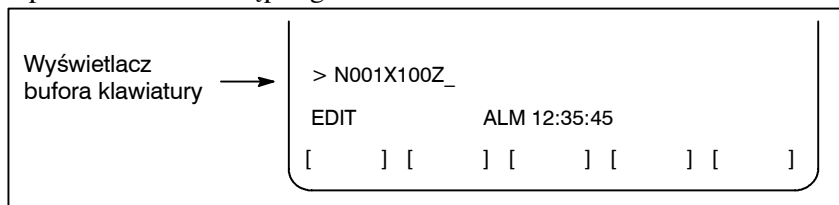
Ekran specjalny CUSTOM jest indywidualnie konfigurowany przez producenta maszyny. Szczegóły dotyczące tego ekranu znajdują się podręczniku wydanym przez producenta maszyny.  
W celu przełączenia ekranu specjalnego na inny ekran należy nacisnąć klawisz funkcyjny żądanej funkcji.

### 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 dolny 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 z dolnego rejestru 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 , aby anulować znak lub symbol wpisany do bufora klawiatury.

#### (Przykład)

Jeśli bufor wprowadzania wyświetla


>N001X100Z\_

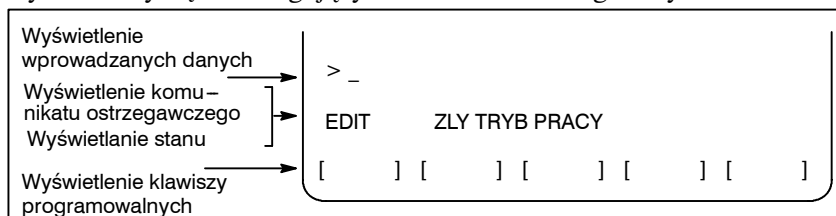
i zakończenie , Z jest anulowane i

wyświetlane jest

>N001X100\_.

### 2.3.5 Komunikaty ostrzegawcze

Po wprowadzeniu znaku lub liczby z klawiatury MDI wykonywana jest kontrola danych po naciśnięciu klawisza  lub naciśnięciu 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
<b>BLAD FORMATU</b>	Format jest niewłaściwy.
<b>ZABEZPIECZENIE ZAPISU</b>	Klawiatura jest nieaktywna z powodu klucza zabezpieczenia danych lub parametr jest zabezpieczony przed zapisem.
<b>DANE POZA ZAKRESEM</b>	Wprowadzona wartość przekracza dozwolony zakres.
<b>ZA DUZO CYFR</b>	Wprowadzona wartość przekracza dozwoloną liczbę cyfr.
<b>ZLY TRYB PRACY</b>	Wprowadzenie parametrów nie jest możliwe w żadnym innym trybie oprócz trybu MDI.
<b>EDYCJA ODRZUCONA</b>	Niemożliwa jest edycja w aktualnym stanie CNC.

## 2.4

### **ZEWNĘTRZNE URZĄDZENIA WEJŚCIA/WYJŚCIA**

Dostępne jest urządzenie Handy File do obsługi wejścia / wyjścia danych. Szczegółowe informacje dotyczące Handy File można znaleźć w podręcznikach podanych 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

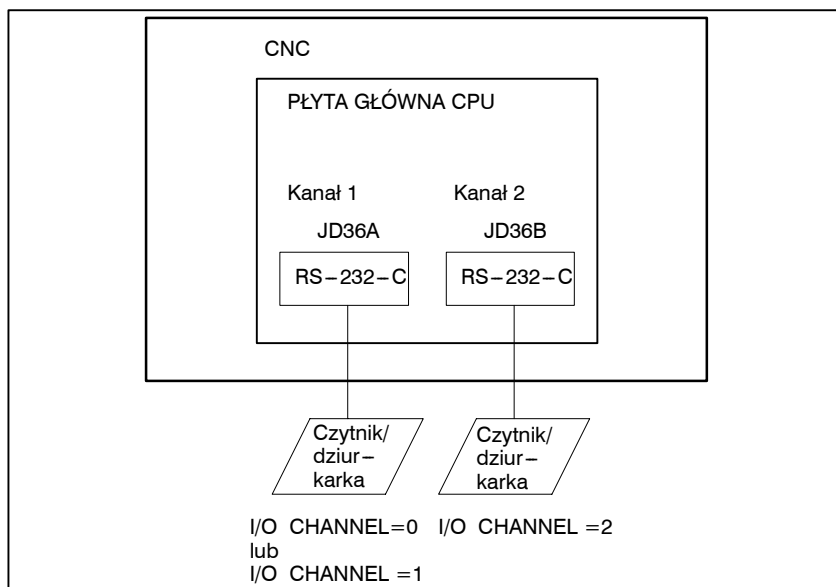
Następujące dane można wprowadzać/wyprowadzać do lub z zewnętrznych urządzeń wejścia/wyjścia:

- 1. Programy**
- 2. Dane korekcji**
- 3. Parametry**
- 4. Ogólnodostępne zmienne makropolecen użytkownika**
- 5. Dane kompensacji skoku gwintu**

W rozdziale III-8 objaśniono wprowadzanie/wyprowadzanie danych oraz sposób użycia karty pamięci do wprowadzania i wyprowadzania danych.

## Parametr

Przed użyciem zewnętrznego urządzenia wejścia/wyjścia, należy ustawić parametry w sposób pokazany poniżej.

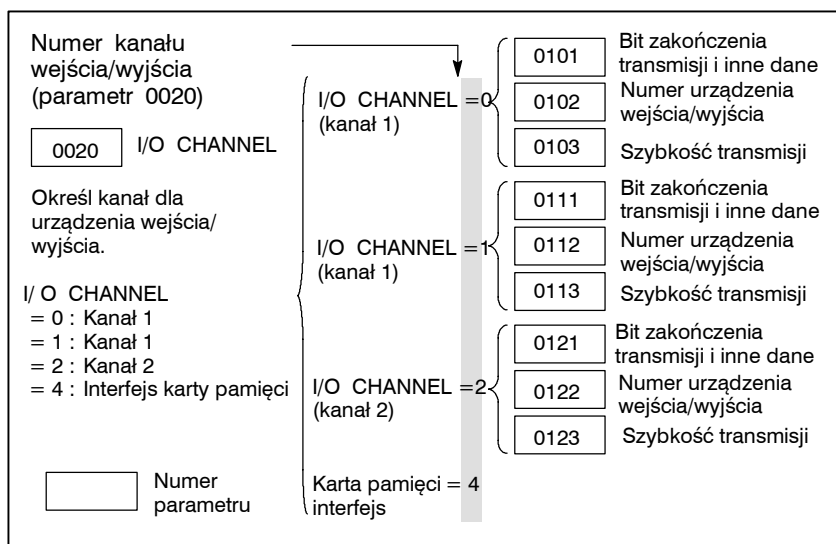


CNC posiada dwa kanały interfejsów czytania/wysyłania. CNC posiada również interfejs kart pamięci. Wybrane urządzenie wejścia/wyjścia jest określone przez przydzielenie kanału (interfejsu) połączonego z tym urządzeniem za pomocą parametru nastawienia I/O CHANNEL.

Określone dane urządzenia wejścia/wyjścia połączonego do określonego kanału, np. prędkość transmisji oraz liczba bitów zakończenia transmisji, muszą być z góry ustawione w parametrach tego kanału. (dla interfejsu kart pamięci nie należy ustawiać żadnych danych.)

Dla kanału 1 istnieją dwie kombinacje parametrów określających dane urządzenia wejścia/wyjścia.

Poniżej pokazano zależność pomiędzy parametrami interfejsu czytnika/dziurkarki dla poszczególnych kanałów.



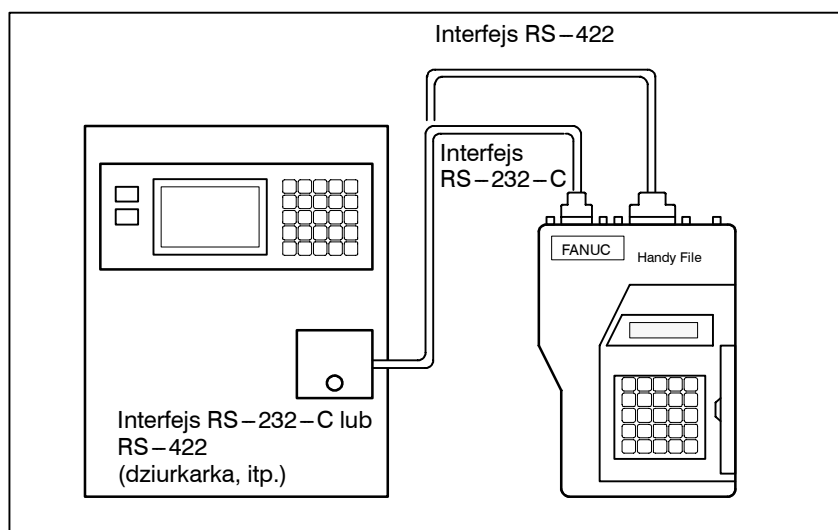


### 2.4.1 FANUC Handy File

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. głośne działanie podczas procesu wejścia/wyjścia, ryzyko łatwego zniszczenia, duża objętość).

Na jednej dyskietce można przechowywać jeden lub więcej programów (do 1,44 Mbajt, co odpowiada pojemności pamięciowej 3.600 m taśmy dziurkowanej).



## 2.5 WŁĄCZENIE I 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 (BEZWZGL.) O1000 N00010

**X**            **217.940**  
**Z**            **363.233**

CZ.PRACY 0H15M  
AKT.F 3000 MM/M

LICZBA SZT. 5  
CZAS CYKLU 0H 0M38  
S 0 T0000

MEM STRT MTN \*\*\* 09:06:35  
[BEZWZG ] [WZGLED] [WSZYST] [K.RECZ] [OPRC]

**Ekran położenia (typ z 7 klawiszami programowalnymi)**

- 4 Sprawdź, czy obraca się silnik wentylatora.

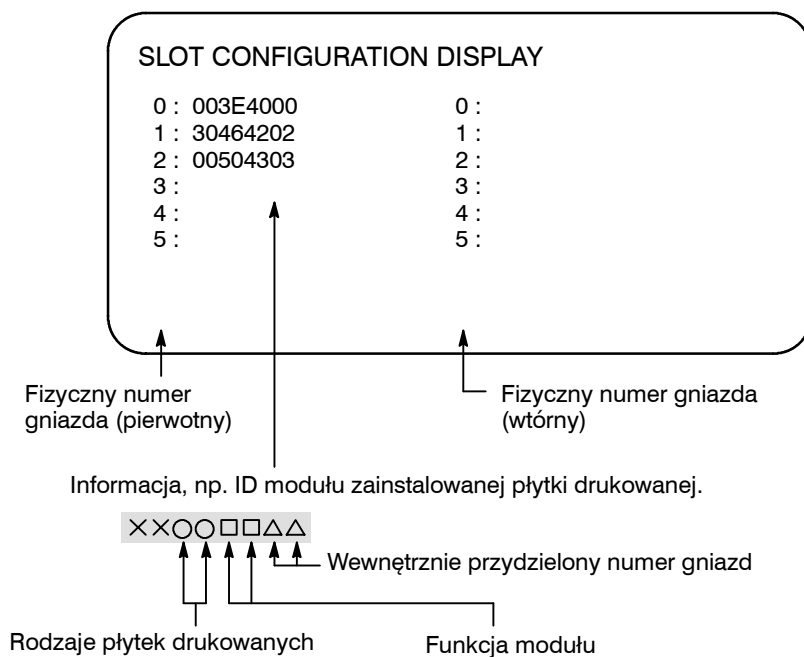
#### **OSTRZEŻENIE**

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

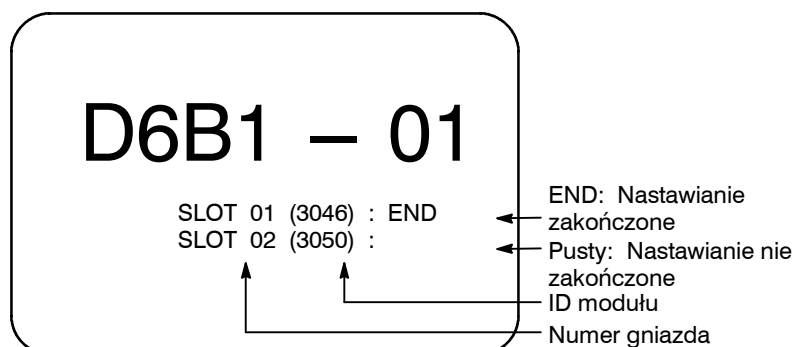
Jeżeli wystąpi błąd sprzętowy lub instalacyjny, system wyświetli jeden z następujących trzech rodzajów ekranów, a następnie zatrzyma się. Pokazywana jest informacja, np. rodzaj płytek drukowanych zainstalowanych w danych gniazdach. Informacja ta oraz stany LED służą do naprawy usterki.

### Wyświetlanie stanu gniazd

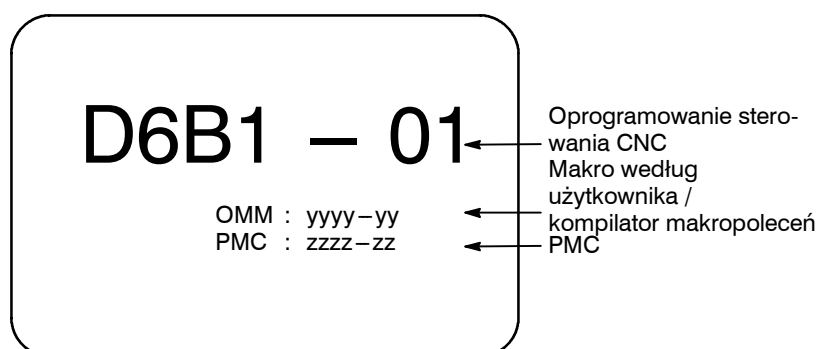


Dalsze informacje dotyczące różnych typów płytek drukowanych i modułów funkcyjnych znajdują się w podręczniku konserwacji (B-63835EN).

### Ekran podający ustawienie modułu



### Wyświetlenie konfiguracji oprogramowania



Konfigurację oprogramowania można również wyświetlić na ekranie konfiguracji układu.

Dalsze informacje dot. ekranu konfiguracji systemu znajdują się w PODRĘCZNIKU KONSERWACJI (B-64115EN).

## 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 POWER OFF (wyłącz zasilanie) przez około 5 sekund.
- 5 Zobacz podręcznik producenta urządzenia w celu uzyskania informacji na temat wyłączania zasilania maszyny.

# 3

## OPERACJA RĘCZNA



Istnieje sześć następujących rodzajów OPERACJI RĘCZNYCH:

**3.1 Ręczny dojazd do punktu referencyjnego**

**3.2 Posuw impulsowy**

**3.3 Posuw przyrostowy**

**3.4 Przemieszczanie kółkiem ręcznym**

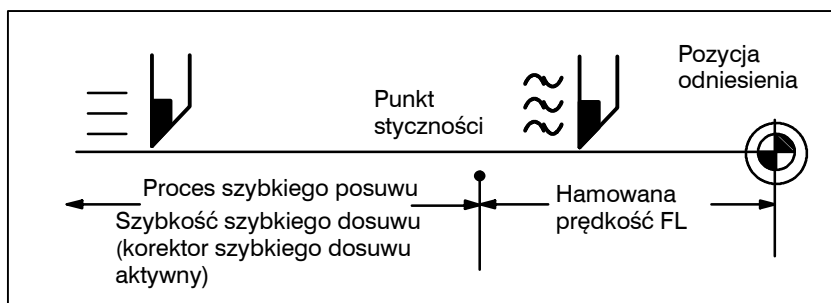
**3.5 Funkcja manualna bezwzględna wł./wył.**

### 3.1 RĘCZNY DOJAZD DO PUNKTU REFERENCYJNEGO

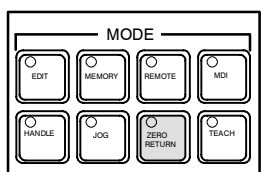
Powrót narzędzia do punktu referencyjnego odbywa się następująco: Klawisz powrotu do pozycji referencyjnej na pulpicie obsługi maszyny przemieszcza narzędzie w kierunkach wszystkich osi ustawionych w parametrze ZMI (bit 5 parametru nr 1006). Narzędzie przesuwane do punktu hamowania z szybkością szybkiego posuwu, a następnie przesuwane 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.

POZYCJA ZEROWA									
X	Y	Z	C	PRO- GRAM STOP	M02/ M30	MANU ABS	MIR X		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
NUMER NARZĘDZIA									
1	2	3	4	5	6	7	8	NC?	MC?
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## Objaśnienia

- **Automatyczne nastawienie układu współrzędnych**

Przy wykonywaniu ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego układ współrzędnych jest określany automatycznie.

Jeśli  $\alpha$  i  $\gamma$  nastawione są na punkt zerowy przedmiotu obrabianego, układ współrzędnych przedmiotu zostaje tak określony, aby punkt referencyjny uchwytu narzędziowego albo ostrza narzędzia równy był  $X=\alpha, Z=\gamma$  przy wykonywaniu powrotu do punktu referencyjnego. Ma to taki sam skutek jak podanie następującego polecenia powrotu do punktu referencyjnego:

**G50X $\alpha$ Z $\gamma$ ;**

## Ograniczenia

- **Ponowne przemieszczanie narzędzia**
- **Dioda zakończenia powrotu do punktu referencyjnego**
- **Odległość od punktu referencyjnego**

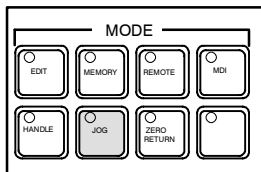
Kiedy zaświeci się dioda ZAKOŃCZENIA OPERACJI POWROTU DO PUNKTU REFERENCYJNEGO po zakończeniu powrotu do punktu referencyjnego, narzędzie nie porusza się dopóki nie zostanie wyłączony klawisz powrotu do punktu referencyjnego.

Dioda ZAKOŃCZENIA OPERACJI POWROTU DO PUNKTU REFERENCYJNEGO gaśnie w wyniku jednej z następujących operacji:

- Oddalenie się od położenia odniesienia;
- Wpisanie stanu stopu awaryjnego.

Odległość powrotu narzędzia do punktu referencyjnego (nie w warunkach hamowania) opisano w podręczniku wydanym przez producenta urządzenia.

## 3.2 POSUW IMPULSOWY

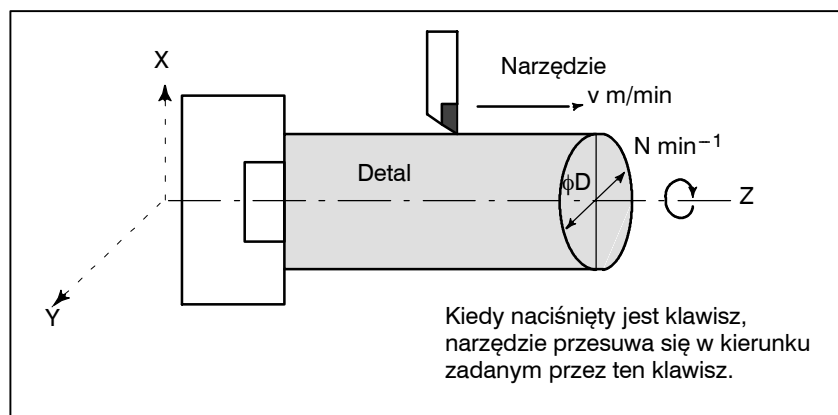


W trybie JOG, naciśnięcie przełącznika kierunku posuwu na pulpicie obsługi maszyny powoduje ciągłe przesuwanie narzędzia wzdłuż wybranej osi w określonym kierunku.

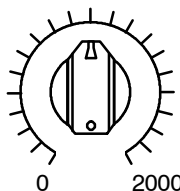
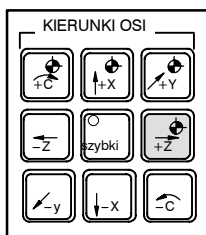
Szybkość posuwu ręcznego jest zadawana parametrem nr 1423

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 pokrętki korektora szybkości posuwu impulsowego. Funkcja ta nazywa się ręcznym szybkim posuwem.

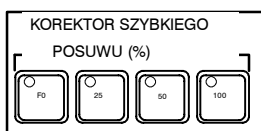
Operacja ręczna jest możliwa w danym momencie tylko dla jednej osi. Trzy osie jednocześnie można wybrać za pomocą parametru JAX (Nr 1002#0).



### 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 pokrętki 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**

W zależności od ustawienia JRV (bit 4 parametru nr 1402), posuw impulsowy przełączany jest na ręczny posuw na obrót.

Przy ręcznym posuwie na obrót, posuw impulsowy wykonywany jest z z szybkością posuwu równą szybkości posuwu na obrót (jako wynik pomnożenia zadanej w parametrze nr 1423 wielkości posuwu na obrót z przesterowaną szybkością impulsową) pomnożoną przez prędkość obrotową wrzeciona.

Podczas posuwu ręcznego w posuwie obrotowym, narzędzie przesuwają 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**

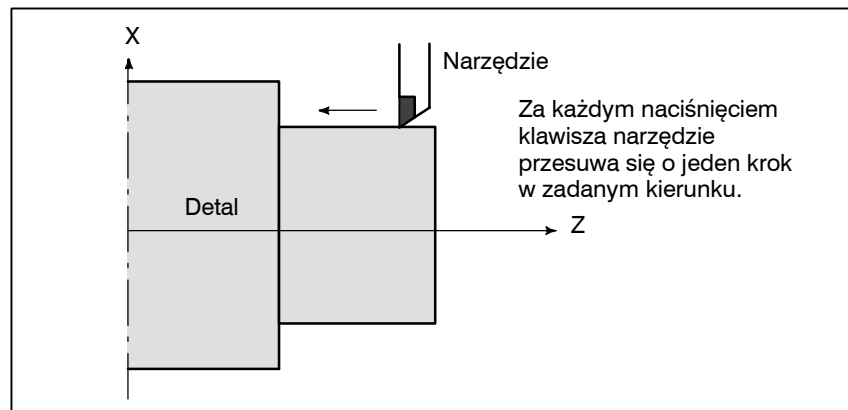
Zmiana trybu na tryb impulsowy podczas naciskania przełącznika kierunku posuwu nie uruchamia posuwu impulsowego. Aby uruchomić posuw impulsowy, najpierw wpisz tryb posuwu impulsowego, a następnie naciśnij przełącznik kierunku posuwu.

- **Szybki posuw przed operacją powrotu do punktu referencyjnego**

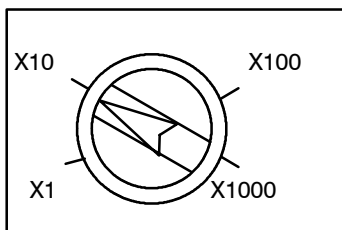
Jeżeli operacja powrotu do położenia odniesienia nie jest wykonywana po włączeniu zasilania, to naciśnięcie przycisku SZYBKI POSUW nie uruchamia szybkiego posuwu, ale zachowana jest ręczna szybkość posuwu. Funkcja ta może zostać wyłączona za pomocą parametru nastawienia RPD (Nr 1401#01).

### 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 posuwu przyrostowego 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

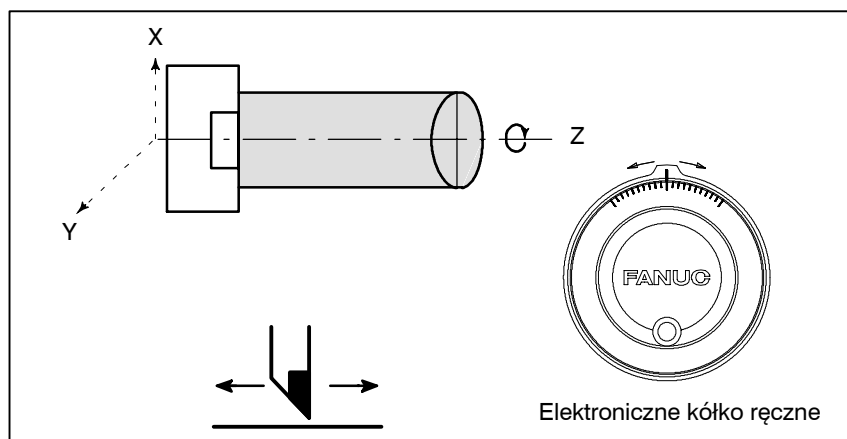
W trybie kółka ręcznego narzędzie można przesunąć w niewielkim stopniu poprzez obracanie elektronicznego kółka ręcznego umieszczonego na pulpicie obsługi maszyny. Wybierz oś, wzdłuż której ma być przesuwane narzędzie za pomocą wybrania posuwu osiowego.

Minimalna odległość, o jaką przesuwane jest narzędzie kiedy elektroniczne kółko ręczne obraca się o jedną kreskę podziałki, jest równa najmniejszej jednostce zadawania. Odległość przesunięcia narzędzia przy obrocie o jedną działkę można powiększyć o jednokrotnie, 10-krotnie lub o krotność jednego z dwóch nastaw (maksymalnie cztery) zadanych w parametrze (nr 7113 i 7114).

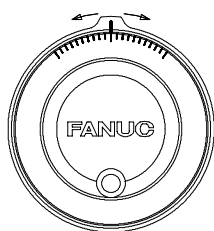
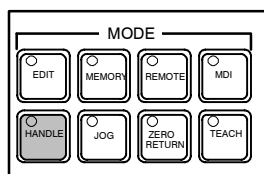
Poza użyciem parametrów nr 7113 oraz nr 7114 w celu nastawienia dowolnych mnożników wspólnych dla wszystkich osi, użytkownik może użyć parametrów nr 12350 oraz nr 12351 w celu nastawienia dowolnych mnożników –niezależnie dla poszczególnych osi.

Gdy parametr nr 12350 nie ma wartości, używany jest parametr nr 7113; gdy parametr nr 12351 nie ma wartości, używany jest parametr nr 7114;

Parametry te ważne są również dla przesterowania kółkiem ręcznym.



#### Procedura przemieszczania kółkiem ręcznym



Elektroniczne kółko ręczne

- 1 Naciśnij przycisk kółka ręcznego HANDLE – 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. Odległość przesunięcia narzędzia przy obrocie elektronicznego kółka ręcznego o jedną działkę wynosi: najmniejsza jednostka zadawania pomnożona przez współczynnik krotności
- 4 Przesuń narzędzie wzdłuż wybranej osi obracając kółko. Obrócenie kółka o 360 stopni przesuwu narzędzie o odległość równą 100 kreskom podziałki.

Powyższa operacja jest przykładowa. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z rzeczywistymi operacjami.

## Objaśnienia

- **Dostępność elektronicznego kółka ręcznego w trybie impulsowym JOG (JHD)**

Parametr JHD (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 elektro–nicznego kółka ręcznego w trybie uczenia w posuwie impulsowym TEACH IN JOG (THD)**

Parametr THD (bit 1 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 7117)  
(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 nr. 7102) przełącza kierunek elektronicznego kółka ręcznego, w którym narzędzie przesuwa się wzdłuż osi, odpowiadającej kierunkowi, w którym obraca się pokrętko elektronicznego kółka ręcznego.

## Ograniczenia

- **Liczba elektronicznych kółek ręcznych**

Elektroniczne kółko ręczne można nastawić dla najwyżej dwóch osi. Osie te można przesuwać jednocześnie.

### **OSTRZEŻENIE**

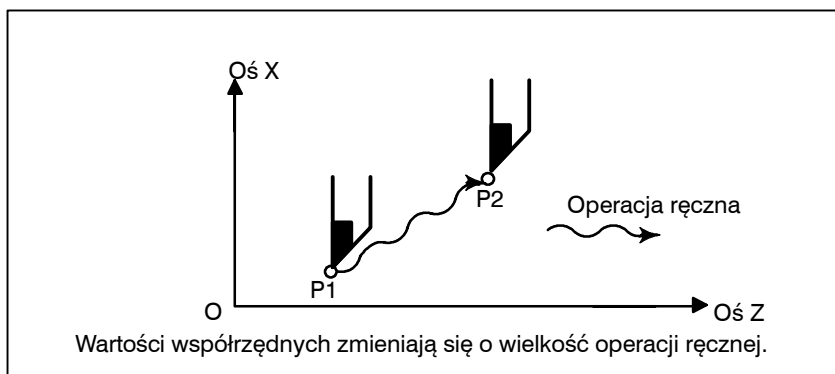
Szybkie obracanie pokrętki, z dużym powiększeniem, np. x100 przesuwa narzędzie za szybko. Szybkość posuwu jest ustalona na poziomie szybkości szybkiego posuwu.

### **ADNOTACJA**

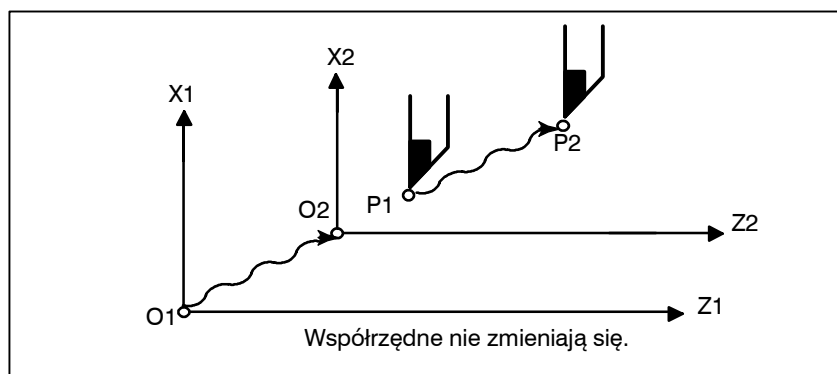
Obracaj elektroniczne kółko ręczne z prędkością pięciu obrotów na sekundę lub niższą. Jeżeli elektroniczne kółko ręczne obraca się z prędkością wyższą niż pięć obrotów na sekundę, to narzędzie może nie zatrzymać się bezpośrednio po zatrzymaniu pokrętki lub odstęp, o jaki narzędzie przesuwa się może nie pokrywać się z kreskami podziałki na elektronicznym kółku ręcznym.

### 3.5 WŁĄCZENIE LUB WYŁĄCZENIE BEZWZGLĘDNE RĘCZNE

To, czy odstęp o jaki narzędzie przesuwa się w operacji ręcznej jest dodany do współrzędnych, można określić przez włączenie lub wyłączenie przełącznika manualnego bezwzględnego na pulpicie obsługi maszyny. Kiedy przełącznik jest załączony, odstęp o jaki narzędzie przesuwane jest w operacji ręcznej dodawany jest do współrzędnych. Kiedy przełącznik jest wyłączony, odstęp o jaki narzędzie przesuwane jest w operacji ręcznej nie jest dodawany do współrzędnych.



Rys. 3.5 (a) Współrzędne przy załączonym przełączniku



Rys. 3.5 (a) Współrzędne przy wyłączonym przełączniku

## Objaśnienia

Poniżej opisano związek pomiędzy operacją ręczną a współzrędnymi przy załączonym i wyłączonym przełączniku manualnym bezwzględnym z zastosowaniem przykładu z programu.

<b>G01G90 X100.0Z100.0F010;</b>	<b>(1)</b>
<b>X200.0Z150.0</b>	<b>;</b> <b>(2)</b>
<b>X300.0Z200.0</b>	<b>;</b> <b>(3)</b>

Na kolejnych rysunkach zastosowano następujące oznaczenia:

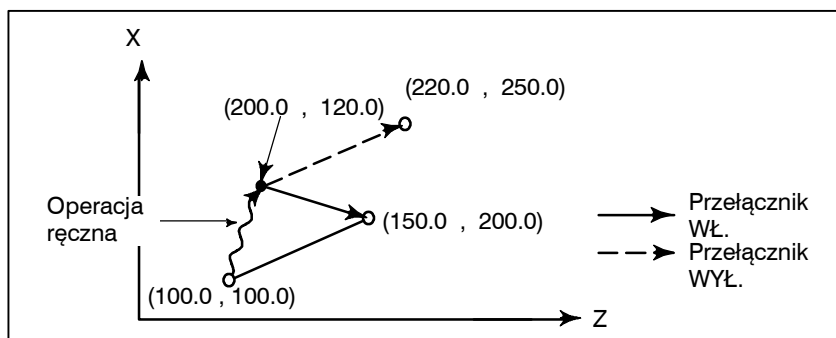
————→ Ruch narzędzia przy załączonym przełączniku

- - - - -> 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.

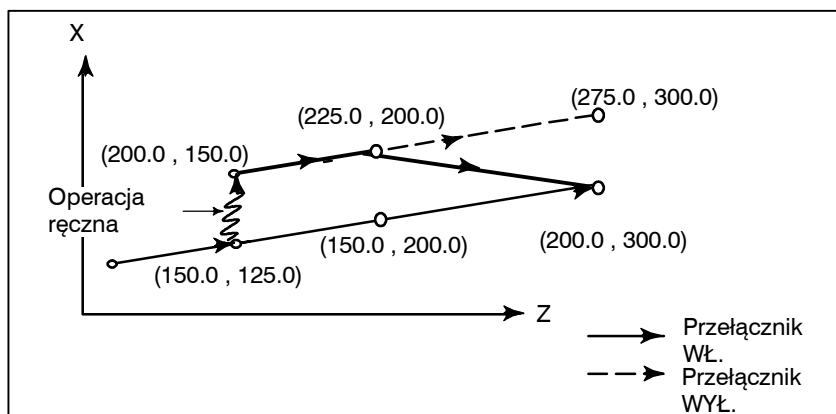
- **Operacja ręczna na koniec bloku**

Współrzędne po wykonaniu bloku (2) po operacji ręcznej (oś X +20.0, oś Z +100.0) na końcu ruchu bloku (1).



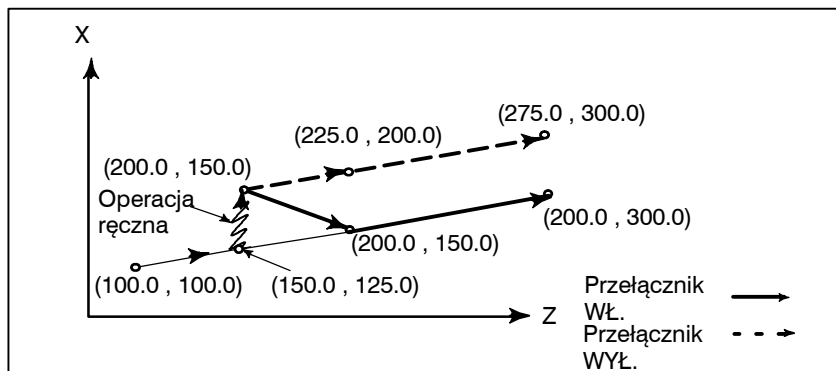
- **Operacja ręczna po zatrzymaniu posuwu**

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



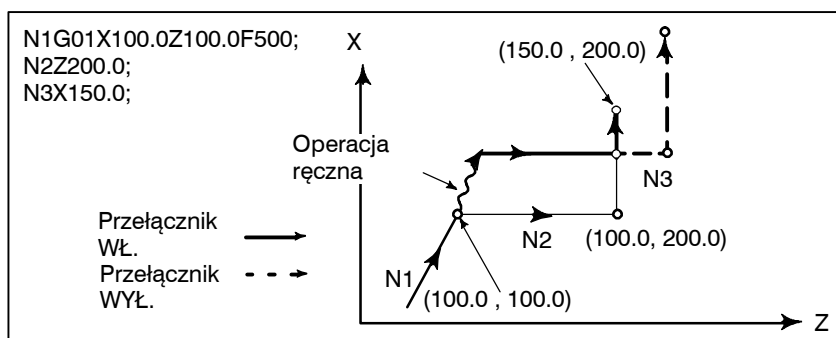
- Wyzerowanie w następstwie operacji ręcznej po zatrzymaniu posuwu

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.

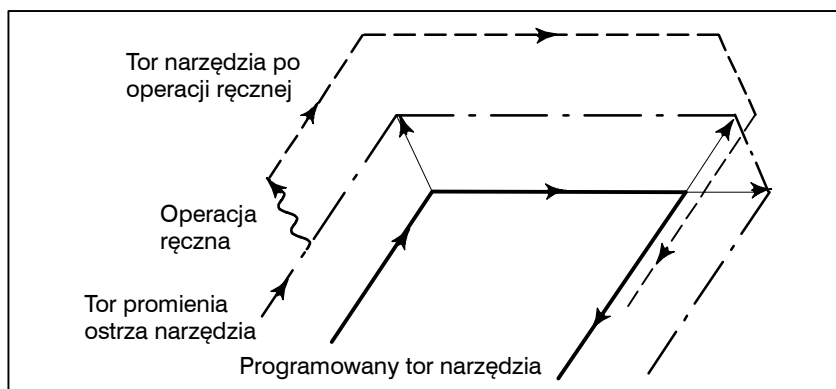


- Polecenie ruchu przyrostowego w następnym bloku
- Operacja ręczna podczas kompensacji promienia ostrza narzędzia

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 WYŁ. w czasie kompensacji promienia ostrza narzędzia, operacja automatyczna zaczyna się na nowo, o czym narzędzie przemieszcza się równoległe do kierunku, w którym poruszałyby się bez wykonania operacji ręcznej. Wielkość odstępów równa się wielkości wykonywanej ręcznie.



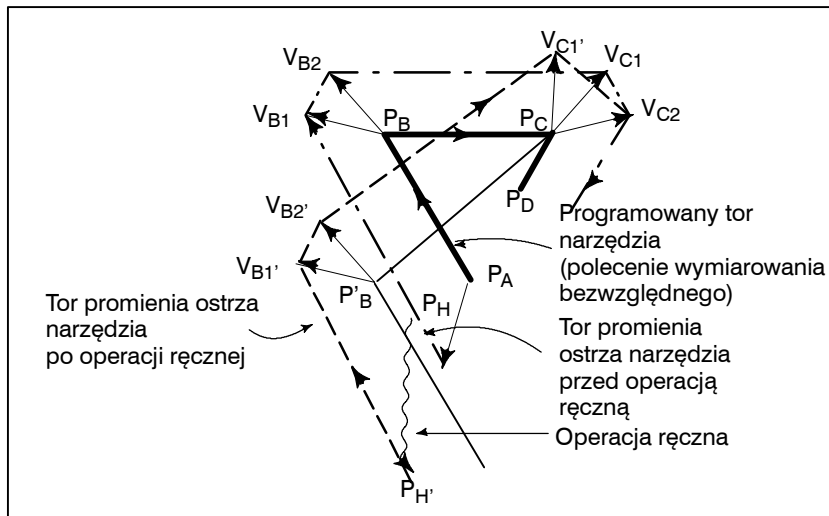


### Przełącznik w położeniu WŁ. w czasie kompensacji promienia ostrza narzędzia

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.

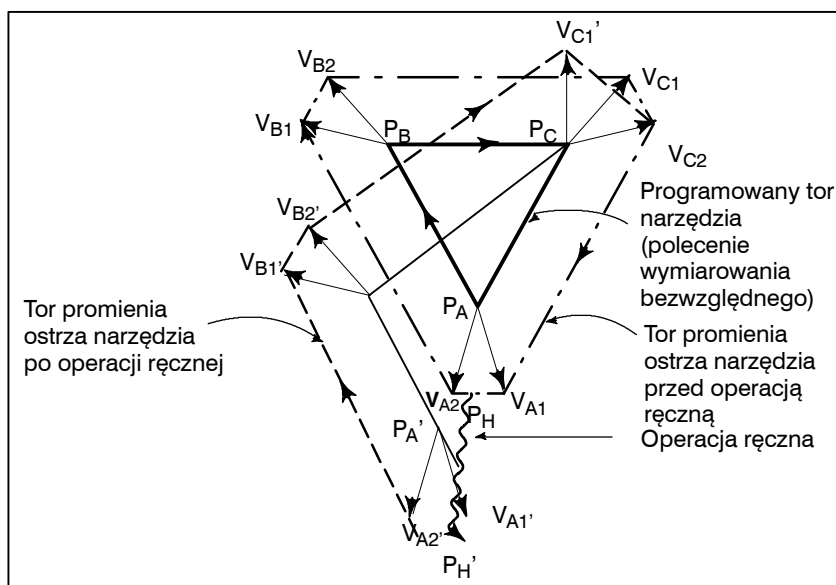
### Operacja ręczna wykonana w trybie innym, niż zaokrąglanie naroży

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  $V_{B1}$  i  $V_{B2}$  w  $P_B$  również przesuwa się do  $V_{B1'}$  i  $V_{B2'}$ . Wektory  $V_{C1}$  i  $V_{C2}$  między następnymi dwoma blokami  $P_B - P_C$  i  $P_C - P_D$  są pomijane, a nowe wektory  $V_{C1'}$  i  $V_{C2'}$  (w tym przykładzie  $V_{C2'} = V_{C2}$ ) są utworzone z relacji pomiędzy  $P_{B'} - P_C$  i  $P_C - P_D$ . Jednak, ponieważ  $V_{B2'}$  nie jest nowo obliczonym wektorem, to nie jest wykonywana prawidłowa korekcja w bloku  $P_{B'} - P_C$ . Korekcja jest prawidłowo wykonana po  $P_C$ .



### Operacja ręczna w czasie zaokrąglania naroży

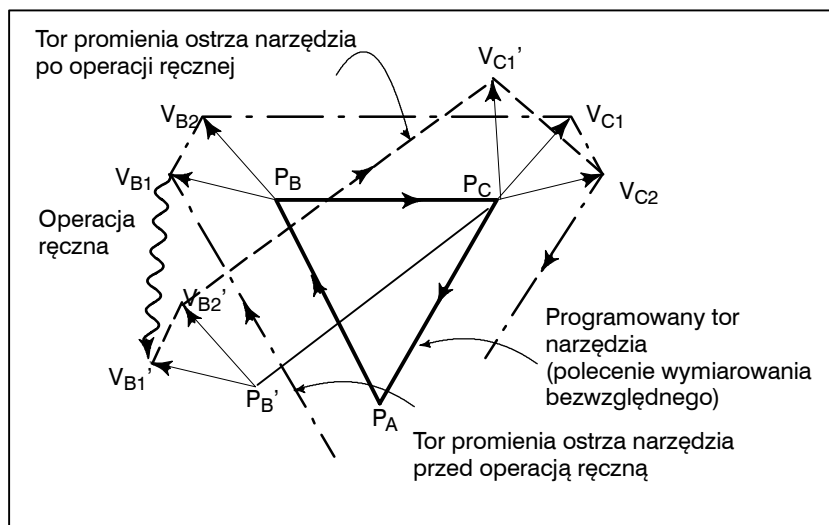
Przykład, w którym w czasie zaokrąglania naroży jest wykonywana operacja ręczna.  $V_{A2'}$ ,  $V_{B1'}$  i  $V_{B2'}$  są wektorami przesuwanymi równoległe do  $V_{A2}$ ,  $V_{B1}$  i  $V_{B2}$  o wielkość ruchu ręcznego. Nowe wektory są obliczane z  $V_{C1}$  i  $V_{C2}$ . Następnie wykonywana jest prawidłowa kompensacja promienia ostrza narzędzia dla bloków następujących po  $P_C$ .



### Operacja ręczna po zatrzymaniu pojedynczego bloku

Operację ręczną wykonano po wykonaniu bloku poprzez zatrzymanie pojedynczego bloku.

Wektory  $V_{B1}$  i  $V_{B2}$  przesuwają się o wielkość operacji ręcznej. Dalszy ciąg jest taki sam, jak w przykładzie opisanym powyżej. Poprzez operację MDI można tak samo interweniować, jak operacją ręczną. Ruch odbywa się tak samo, jak w operacji ręcznej.



# 4

## OPERACJA AUTOMATYCZNA

Zaprogramowana operacja obrabiarki CNC nazywana jest operacją automatyczną.

Niniejszy rozdział objaśnia poniższe rodzaje operacji automatycznych:

- **OPERACJE PAMIĘCIOWE**

Wykonywanie programu zachowanego w pamięci CNC

- **OPERACJE MDI**

Wykonywanie programu zadanego z klawiatury MDI

- **OPERACJE DNC**

Wykonywanie programu wczytanego bezpośrednio z zewnętrznego urządzenia WE/WY

- **PONOWNY START PROGRAMU**

Ponowny start programu w operacji automatycznej od danego punktu pośredniego

- **FUNKCJA PLANOWANIA**

Wykonywanie programów (plików) zachowanych w zewnętrznym urządzeniu WE/WY (Handy File, Floppy Cassette lub FA Card) jako zaplanowanych.

- **FUNKCJA WYWOŁANIA PODPROGRAMU**

Wywoływanie i wykonywanie podprogramów (plików) zachowanych w zewnętrznym urządzeniu WE/WY (Handy File, Floppy Cassette, lub FA Card) jako operacji pamięciowych

- **PRZESTEROWANIE KÓŁKIEM RĘCZNYM**

Funkcja ręcznego posuwu podczas ruchu w operacji automatycznej

- **FUNKCJA ODBICIA LUSTRZANEGO**

Ruch będący odbiciem lustrzanym wzdłuż danej osi w operacji automatycznej

- **RĘCZNE PRZESTEROWANIE I POWRÓT**

Funkcja wznowienia operacji automatycznej po powrocie narzędzia do pozycji, w której odbyło się ręczne przesterowanie.


- **OPERACJA DNC PRZY POMOCY KARTY PAMIĘCI**

Operacja automatyczna przez program zapisany na karcie pamięci.

## 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 zatrzyma się. Po ponownym naciśnięciu klawisza startu cyklu operacja automatyczna zostanie ponownie uruchomiona.




Przez naciśnięcie  na klawiaturze MDI, operacja automatyczna kończy się i wpisywany jest stan zerowania.

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 **MEM**.
- 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**].
- 3 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.
- 4 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. 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.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 małał 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: (za pomocą określenia polecenie zatrzymania lub naciśnięcia klawisza na pulpicie obsługi maszyny)

- Polecenia zatrzymania obejmują M00 (zatrzymanie programu), M01 (zatrzymanie warunkowe) i M02 oraz M30 (zakończenie programu).
- Dwa klawisze służą do zatrzymania operacji pamięciowej: klawisz zatrzymania posuwu oraz klawisz zerowania.

#### • Zatrzymanie programu (M00)

Operacja pamięciowa zatrzymuje się po wykonaniu bloku zawierającego M00. Po zatrzymaniu programu wszystkie istniejące informacje modalne pozostają niezmienione tak, jak w operacjach pojedynczego bloku. Operację pamięciową można uruchomić ponownie naciskając klawisz startu cyklu. Procedury mogą się różnić w zależności od producentów maszyny. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta maszyny.

#### • Zatrzymanie warunkowe (M01)

Podobnie jak w przypadku M00, operacja pamięciowa zatrzymuje się po wykonaniu bloku zawierającego M01. Ten kod działa kiedy załączone jest zatrzymanie warunkowe na pulpicie obsługi maszyny. Procedury mogą się różnić w zależności od producentów maszyny. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta maszyny.

#### • 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 do początku programu. Szczegóły – patrz podręcznik producenta maszyny.

- **Stop posuwu**

Po naciśnięciu przycisku zatrzymania posuwu na pulpicie obsługi maszyny podczas operacji automatycznej narzędzie wyhamuje, aż do zatrzymania.

- **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 wyhamuje, a następnie zatrzyma się.

- **Opcjonalne pominięcie bloku**

Po naciśnięciu opcyjnego przełącznika pominięcia bloku na pulpicie obsługi maszyny bloki zawierające ukośnik (/) są ignorowane.


**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**.
- 2 Naciśnij klawisz  na klawiaturze MDI, aby wybrać ekran programu. Pojawi się następujący ekran:

PROGRAM ( MDI )
0010 00002

O0000 ;

G00G90G94G40G80G50G54G69  
G17G22G21G49G98G67G64G15




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 naciśnij klawisz  na klawiaturze zadawania ręcznego.
  - b. Albo naciśnij klawisz funkcyjny . 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. 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 ;
%

G00G90G94G40G80G50G54G69
G17G22G21G49G98G67G64G15
      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 przełącznika startu cyklu na pulpicie obsługi maszyny zostanie ona ponownie uruchomiona.

**b.** Zakończenie operacji ręcznego zadawania

Naciśnij klawisz  na klawiaturze zadawania ręcznego.

Następuje zakończenie operacji automatycznej i wpisywany jest stan zerowania. Jeżeli zerowanie nastąpi w czasie ruchu, będzie on malarz aż do zatrzymania.

## Objaśnienia



Poprzednie objaśnienie sposobu wykonywania i zatrzymywania operacji pamięciowej odnosi się również do operacji MDI z wyjątkiem tego, że w tej operacji M30 nie przywraca sterowania na początek programu (M99 wykonuje tę funkcję).

### • Kasowanie programu

Programy przygotowane w trybie MDI zostaną wykasowane w następujących przypadkach:

- W operacji MDI, jeżeli wykonywane jest M02, M30 lub ER (%). (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.
- Jeśli  i  zostały naciśnięte.
- 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.

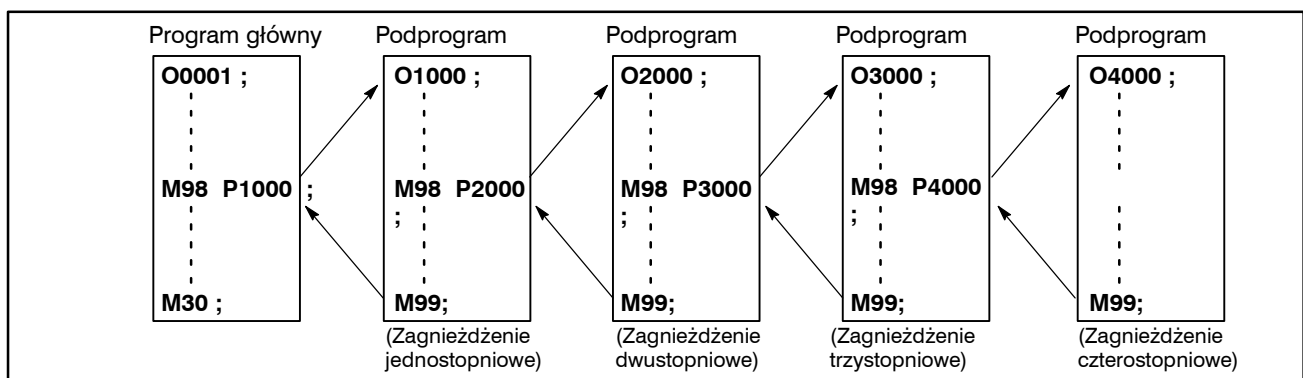
- **Liczba linii w programie**

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 maksymalnie 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. Dodatkowo do wykonywanego programu głównego w operacji automatycznej dopuszczalne są do czterech poziomów zagnieżdżeń podprogramów (jeśli istnieje opcja makropolecenia użytkownika, dopuszczalne są do czterech poziomów).



Rys. 4.2 Poziom zagnieżdżenia podprogramów wywołanych z programu MDI

- **Wywołanie makropolecenia**

Makroprogramy mogą być także sporządzane, wywoływane i wykonywane 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 OPERACJE DNC

Przez uaktywnienie operacji automatycznej DNC w trybie (RMT) istnieje możliwość wykonania obróbki (operacji DNC) podczas wczytywania programu przez interfejs czytania/wysyłania. Przy tym pliki (programy), które są zachowane na zewnętrznym module wejścia/ wyjścia typu dyskietki (Handy File, Floppy Cassette, lub FA Card) mogą być wybrane włącznie z ustaleniem (zaplanowaniem) ich kolejności i częstości wykonywania dla pracy automatycznej. W celu zastosowania funkcji operacji DNC należy uprzednio nastawić parametr dla interfejsu czytania/wysyłania.

#### OPERACJE DNC

##### Procedura

- 1 Znajdź program (plik), który ma zostać wykonany.
- 2 Naciśnij klawisz REMOTE na pulpicie obsługi maszyny, aby wpisać tryb RMT, a następnie naciśnij przełącznik startu cyklu. Wykonywany jest wybrany plik. W celu uzyskania dalszych szczegółów na temat używania klawisza REMOTE, zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta maszyny.

##### • Ekran kontroli programu

```

KONTROLA PROGRAMU                                00001 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 SAKT POWT.
RMT STRT MTN *** *** 21:20:05
[ BEZWZG ][ WZGLED ][ ][ (OPRC) ]

```

##### • Ekran programu

```

PROGRAM                                00001 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 ][ 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 wyłączzonego (( ) 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 wejścia/wyjścia)**

W operacji DNC, nie można wykonać M198. Podczas jego wykonywania zostanie wydany alarm P/S Nr 210.

- **Makropolecenie dostosowane**

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.

- **Wielokrotnie powtarzalny cykl stały**

Podczas operacji DNC program główny nie może zadać żadnych wielokrotnie powtarzalnych cykli stałych (G70 do G78).

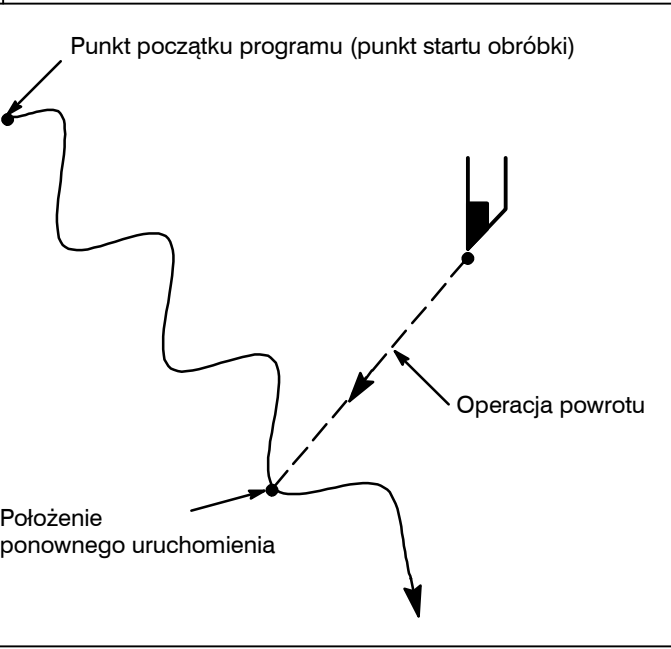
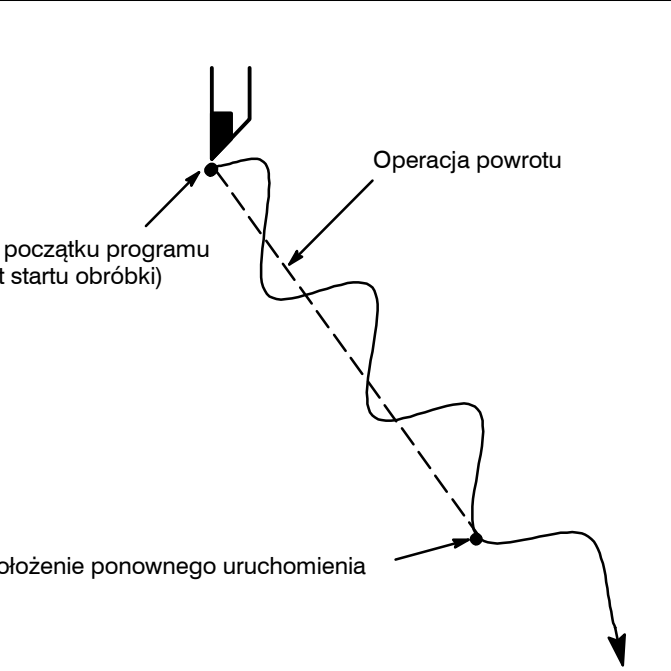
## Alarm

Liczba	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 WE/WY 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.

## 4.4 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 korekcję (przejdź do kroku 2).

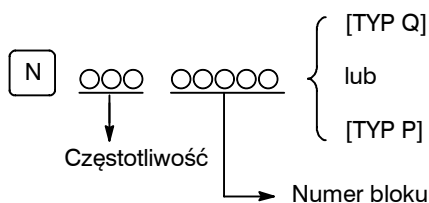
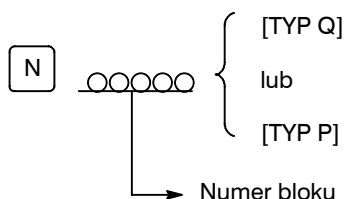
[ TYP Q ]

- 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 korekcji.

### 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 częstość i numer bloku.

- 5 Szukany jest numer bloku i na ekranie 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 *****	
POZOSTALA DROGA	*****	*****
1 X 1. 459	T *****	*****
2 Z 7. 320	S *****	
		S 0 T0000
MEM *****		10: 10: 40
[ PON.ST ]	[ KTLOG ]	[ ] [ ] [ (OPRC) ]

CEL pokazuje położenie, w którym zostanie ponownie uruchomiona obróbka. POZOSTALA DROGA pokazuje odległość od obecnego położenia narzędzia do położenia, w którym ma się ponownie zacząć obróbka. Liczba po lewej stronie każdego oznaczenia osi wskazuje kolejność osi (ustaloną w parametrach nastawień), wzdłuż której porusza się narzędzie do położenia ponownego uruchomienia. Współrzędne i przebyta droga do ponownego startu programu mogą być wyświetlone dla do czterech osi. (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 POZOSTALA DROGA.
- 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 POZOSTALA DROGA jest prawidłowa. Sprawdź również, czy istnieje możliwość uderzenia przedmiotu obrabianego lub innych przedmiotów przez narzędzie w trakcie przesuwania się w kierunku punktu nowego startu obróbki. Jeżeli istnieje taka możliwość, 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

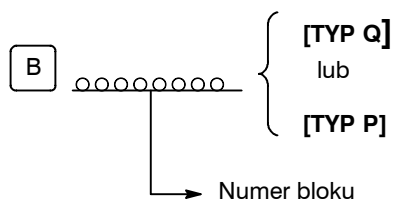
### Procedura 1



[ TYP P ]

[ TYP Q ]

- 1 Wyjmij narzędzie i wymień je na nowe. Jeżeli to konieczne, zmień korekcję (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 korekcji.

### Procedura 2

[WSPÓLNA DLA  
TYPU P i Q]

- 1 Załącz klawisz ponownego startu programu na pulpicie obsługi maszyny.
- 2 Nacisnąć klawisz , aby wyświetlić żądany program.
- 3 Znajdź początek programu. Nacisnąć klawisz funkcyjny .
- 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 CRT pojawia się ekran wyświetlenia nowego startu programu.

PONOWNY START PROG		O0002 N01000
CEL	M 1 2	
X 57. 096	1 2	
Z 56. 943	1 2	
	1 2	
	1 2	
	1 *****	
POZOSTAŁA DROGA	*****	*****
X 1. 459	T *****	*****
Z 7. 320	S *****	
		S 0 T0000
MEM *****	10: 10: 40	
( PON.ST )	( KTLOG )	( ) ( ) ( OPRC )

CEL pokazuje położenie, w którym zostanie ponownie uruchomiona obróbka. POZOSTAŁA DROGA pokazuje odległość od obecnego położenia narzędzia do położenia, w którym ma się ponownie zacząć obróbka. Liczba po lewej stronie każdego oznaczenia osi wskazuje kolejność osi (ustaloną w parametrach nastawień), wzdłuż której porusza się narzędzie do położenia ponownego uruchomienia.

Współrzędne i przebyta droga do ponownego startu programu mogą być wyświetlone dla do czterech osi. (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 **POZOSTAŁA DROGA**.
- 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 **POZOSTAŁA DROGA** jest prawidłowa. Sprawdź również, czy istnieje możliwość uderzenia przedmiotu obrabianego lub innych przedmiotów przez narzędzie w trakcie przesuwania się w kierunku punktu nowego startu obróbki. Jeżeli istnieje taka możliwość, 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.

## Objaśnienia

### • Numer bloku

Po zatrzymaniu CNC wyświetlane są numery wykonanych bloków na ekranie programu lub ekranie wyświetlenia nowego startu programu. Operator może określić numer bloku, z którego program ma być ponownie uruchomiony, przez wpisanie 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



## &lt; Przykład 2 &gt;

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 Blok wykonywany

Reset : Ostatnio wykonywany blok

zatrzymanie pojedynczego bloku : Ostatnio wykonywany blok

Przykładowo, jeśli CNC podczas wykonywania bloku 10 zostanie zresetowana, zostanie wyświetlony blok 9 zamiast 10.

- **Interwencja poprzez ręczne zadawanie z MDI**
- **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 dalej 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**  
 Ponowny start nie musi nastąpić w bloku, który został przerwany. Operacja może być wznowiona w dowolnym 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 bezwzględnego detektora pozycji (bezwzględny kodér impulsów), wykonaj operację powrotu do położenia odniesienia po załączeniu zasilania, a przed wykonaniem nowego startu.

## Alarm

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:

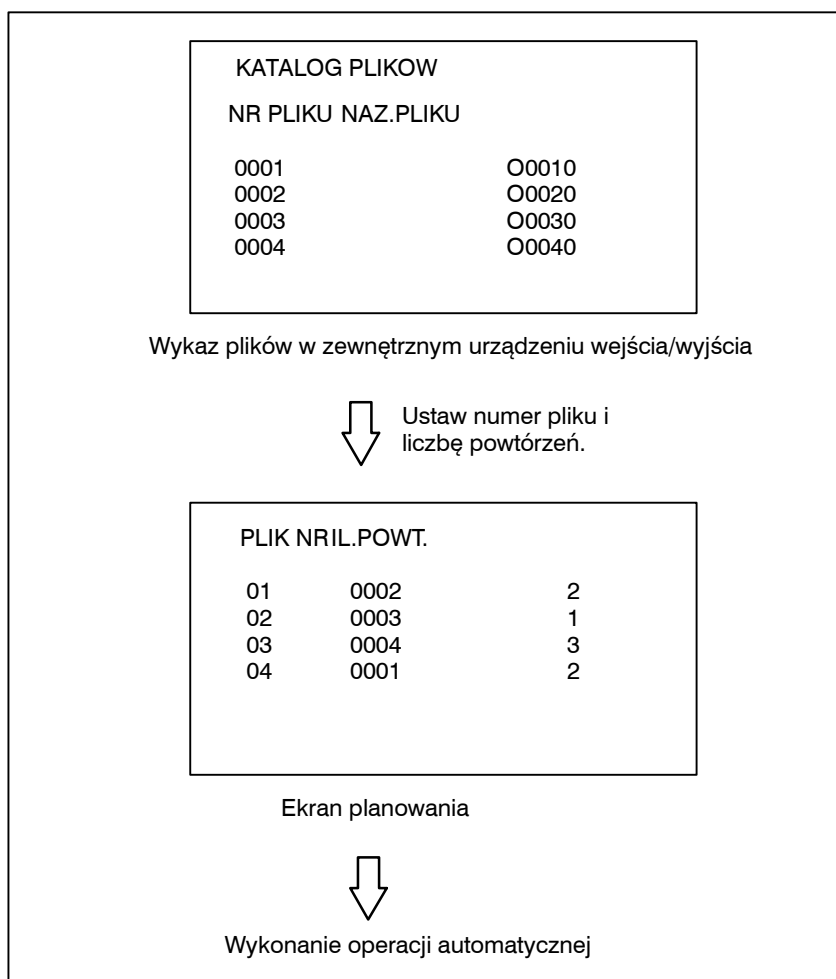
- Kiedy operacja ręczna wykonywana jest przy wyłączonym bezwzględnym trybie ręcznym.
- Kiedy operacja ręczna wykonywana jest podczas blokady maszyny.
- Kiedy stosowane jest odbicie lustrzane osi.
- Kiedy operacja ręczna jest wykonywana w trakcie przesunięcia w osi w operacji powrotu.
- Kiedy ponowny 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.

## 4.5

### FUNKCJA PLANOWANIA


Funkcja planowania umożliwia operatorowi wybranie plików (programów) zapisanych na dyskietce w zewnętrznym urządzeniu (Handy File, Floppy Cassette lub 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 pojedynczego pliku

- 1 Naciśnij klawisz **MEM** 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]**. Na pierwszym ekranie zostanie wyświetlony wykaz plików zarejestrowanych na Floppy Cassette. Aby wyświetlić dalsze pliki, które nie mieszczą się na ekranie, należy nacisnąć klawisz stron na klawiaturze MDI. Pliki zarejestrowane na Floppy Cassette mogą być również wyświetlane po kolei.

KATALOG PLIKOW		O0001 N00000
BIEZACO WYBRANY : PLAN		
NR	NAZ.PLIKU	(METRY) 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 ] [ ] [ <b>KATALOG</b> ] [ PLAN ] [ (OPRC) ]		

Ekran Nr 1

- 3 Naciśnij klawisze oprogramowane **[(OPRC)]** i **[WYBOR]**, aby wyświetlić "WYB.PLIKU NR" (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	NAZWA PLIKU	(METRY) 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 p 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 **REMOTE** zobacz podręcznik dostarczony przez producenta maszyny. Wybrany numer pliku jest umieszczony w górnym prawym rogu ekranu jako numer F (zamiast numeru O).

KATALOG PLIKOW		F0007 N00000
BIEZACO WYBRANY: 00040		
RMT *****		13: 27 : 54
( PRGRM ) (	) ( <b>KTLOG</b> ) (	PLAN ) ( (OPRC) )

Ekran Nr 3

• **Procedura wykonywania funkcji planowania**

- 1 Wyświetl wykaz plików zarejestrowanych na Floppy Cassette. Procedura wyświetlania jest taka sama, jak dla kroku 1 i 2 – wykonanie jednego pliku.
- 2 Na ekranie 2 naciśnij klawisze programowalne [(OPRC)] i [WYBOR], aby wyświetlić “WYB. PLIK NR
- 3 Wpisz numer pliku 0, a następnie naciśnij klawisze programowalne [WYB.PL] i [WYKONA]. Wyraz “PLAN” umieszczony jest po napisie “BIEZACO WYBRANY:”.
- 4 Naciśnij klawisz programowalny (klawisz poprzedniego menu) umieszczony w lewym rogu i klawisz programowalny [PLAN]. Pojawi się ekran Nr 4.

KATALOG PLIKOW		F0000 N02000
KOLEJN.	NR PLIKU	IL.POWT. BIEZ.POW.
01		
02		
03		
04		
05		
06		
07		
08		
09		
10		
> MEM *****		22 : 07 : 00
( PRGRM ) (	) ( KTLOG ) (	<b>PLAN</b> ) ( (OPRC) )

Ekran Nr 4

- Przesuń kursor i wpisz numery plików oraz liczbę powtórzeń w kolejności, w jakiej mają być wykonane pliki. Teraz aktualna liczba powtórzeń “BIEZ.POW.” wynosi 0.
- 5 Naciśnij klawisz **REMOTE** 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.	NR PLIKU	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

- **Brak określenia 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 **< W.POW>** 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 powtórzeń może wynosić maks. 9999. Jeżeli dla pliku ustawione jest 0, to plik staje się nieaktywny i nie można go wykonać.

- **Liczba zarejestrowanych plików**

Naciskając klawisz strony na ekranie Nr 4 można zarejestrować maks. 20 plików.

- **Kod M**

Kiedy w programie wykonywane są kody M inne niż M02 i M30, bieżąca liczba powtórzeń nie zwiększa się.

- **Wyświetlanie katalogu dyskiek podczas wykonywania pliku**

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.

**Meldunek alarmu**

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.



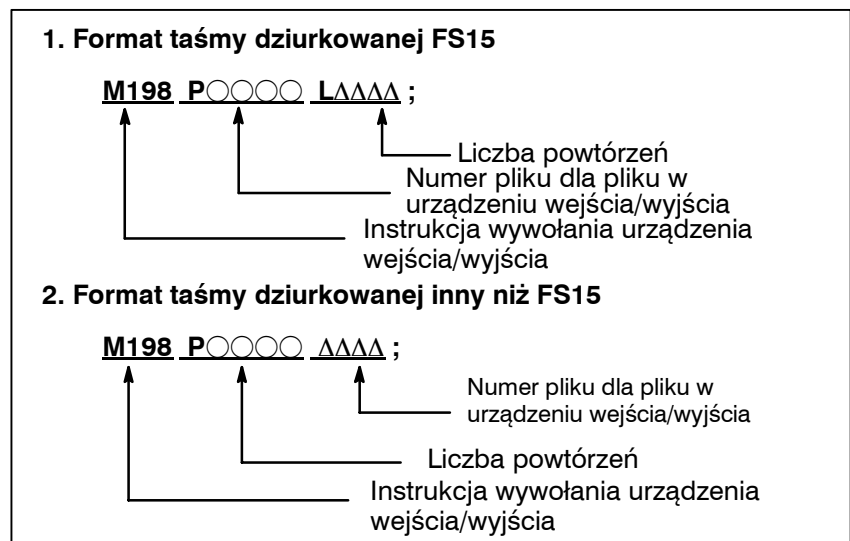
#### 4.6 FUNKCJA WYWOŁANIA PODPROGRAMU (M198)

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, wywołany jest plik podprogramu w zewnętrznym urządzeniu wejścia/wyjścia:

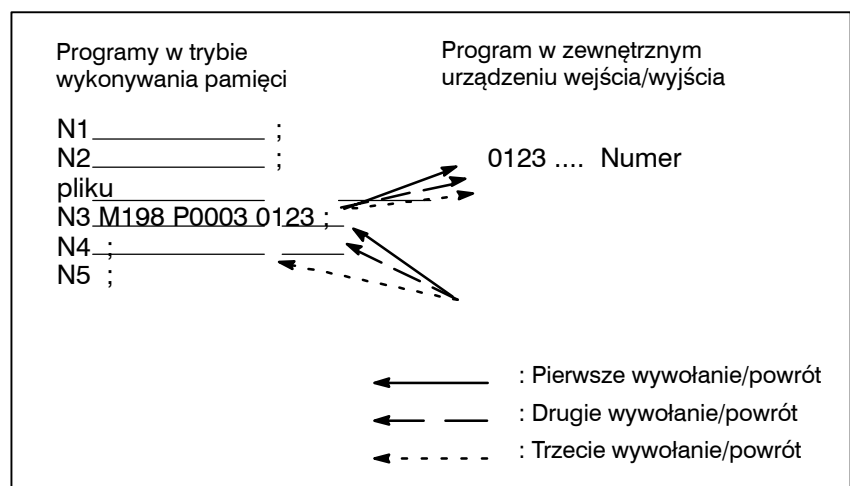
Aby zastosować tę funkcję należy zainstalować opcję wyświetlania katalogu Floppy Cassette.

## Format



## Objaśnienia

Funkcja wywołania podprogramu jest aktywna, jeśli parametr nr 0102 dla urządzeń wejścia/wyjścia ustawiony jest na 3. Można stosować format 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. Liczba plików jest zadana 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. 4.6 Przebieg programu, kiedy zadano M198**

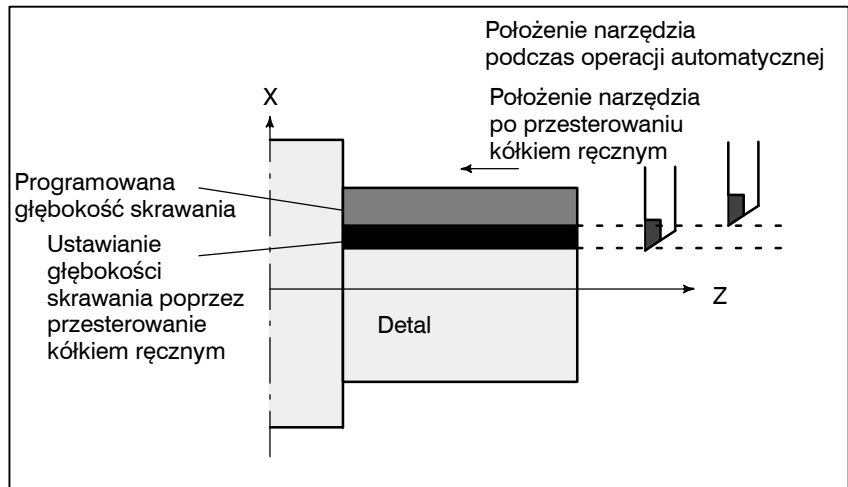
## Ograniczenia

### 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 MEM.

## 4.7 PRZESTEROWANIE KÓŁKIEM RĘCZNYM

Ruch w operacji za pomocą kółka ręcznego można wykonać wraz z ruchem w operacji automatycznej w trybie operacji automatycznej.



Rys. 4.7 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 pokrętła elektronicznego kółka ręcznego.

### OSTRZEŻENIE

Przebyta droga w następstwie przesterowania kółkiem ręcznym określana jest według wielkości, na podstawie której obraca się elektroniczne kółko ręczne oraz po uwzględnieniu powiększenia posuwu pokrętła (x1, x10, xM, xN). Ponieważ ruch ten nie jest przyspieszany ani hamowany, niebezpieczne jest stosowanie dużej wartości i powiększenia w procesie przesterowania kółkiem ręcznym. Przebyta droga w skali powiększenia x1 wynosi 0.001 mm (w układzie metrycznym) lub 0.0001 cala (w układzie calowym).

### 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	Działa blokada. Narzędzie nie porusza się nawet po załączeniu sygnału.
Odbicie lustrzane osi	Nie działa odbicie lustrzane osi. Przesterowanie 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	
W 0.000		Z 0.000	
CZ.PRACY		LICZBA SZT.	287
		CZAS CYKLU 1H 12M	0H 0M 0S
MDI *****		10: 29 : 51	
{ BEZWZ }		{ WZGLED }	{ WSZYST }
		{ <b>K.RECZ</b> }	{ (OPRC) }

#### JEDN.WEJSCIA :

Wielkość przebytej drogi przy przesterowaniu kółkiem ręcznym w jednostkach zadawania Wskazania przebytej drogi przy przesterowaniu kółkiem ręcznym zgodnie z najmniejszym przyrostem zadawania.

## (b) JEDN.WYJSCIA :

Wielkość przebytej drogi przy przesterowaniu kółkiem ręcznym w jednostkach wydawania

Wskazania przebytej drogi przy przesterowaniu kółkiem ręcznym zgodnie z najmniejszym przyrostem zadawania.

## (c) WZGLEEDNE

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.

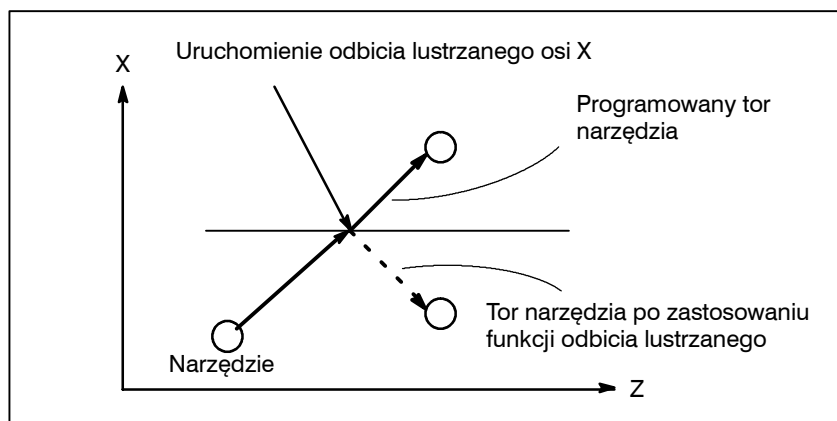
- **Niezależne przyspieszanie / hamowanie**

Nastawienie bitu 2 (IHD) parametru nr 7100 i bitu 5 (HIE) parametru nr 7103 na 1 powoduje, że przyspieszenie/hamowanie dla przesterowania kółkiem ręcznym może zawsze być typu przyspieszenia/hamowania dla ręcznego posuwu, bez wpływu operacji automatycznej lub innego trybu.

Mówiąc dokładniej stosuje się typ przyspieszenia/hamowania nastawiony przy pomocy bitu 4 (JGLx) parametru nr 1610 oraz bitu 0 (CTLx) parametru nr 1610. Nastaw stałą czasową przy pomocy parametru nr 1624 i szybkość posuwu FL przy pomocy parametru nr 1625.

## 4.8 ODBICIE LUSTRZANE OSI

Podczas operacji automatycznej, funkcja odbicia lustrzanego może być używana dla ruchu wzdłuż osi. Aby korzystać z tej funkcji, należy włączyć włącznik odbicia lustrzanego na pulpicie maszyny lub włączyć nastawę odbicia lustrzanego w MDI.




Rys. 4.8 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 klawisz** .

**2-3 Naciśnij klawisz programowalny [NASTAW], aby dokonać wyboru rozdziału w celu wyświetlenia ekranu nastawień.**

NASTAWA (LUST.ODBICIE)
O0020 N00001

LUST.ODBICIE X = ☒ : WYL. 1: ZAL.)

LUST.ODBICIE Z = 0 (0 : WYL. 1: ZAL.)

>\_ MEM \*\*\*\*\* 14:47:57

[KOMPENS] [ **NASTAW** ] [ DETAL ] [ ] [ (OPRC) ]

- 2-4 Przesuń kursor w położenia nastawy odbicia lustrzanego, a następnie ustaw oś docelową na 1.**

- 3 Wybierz tryb operacji automatycznej (tryb MEM lub tryb MDI), a następnie naciśnij klawisz startu cyklu, aby uruchomić tę operację.

### **Objaśnienia**

- Funkcję odbicia lustrzanego osi można również załączać i wyłączać ustawiając 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).

## 4.9 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).

- **Korekcja**

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.

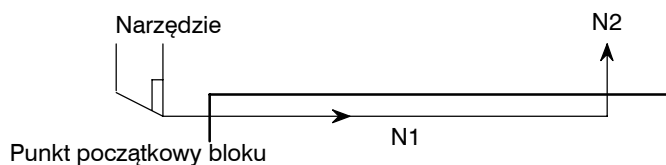
- **Blokada maszyny, odbicie lustrzane i skalowanie**

Wykonując ręczne przesterowanie nigdy nie stosuj funkcji blokady maszyny, odbicia lustrzanego, ani skalowania.

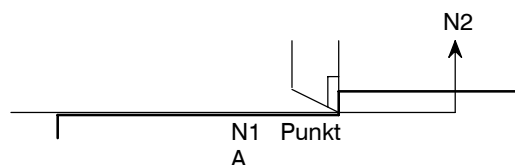


## Przykład

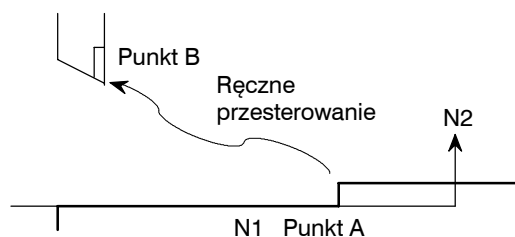
1. Blok N1 wykonuje skrawanie przedmiotu obrabianego



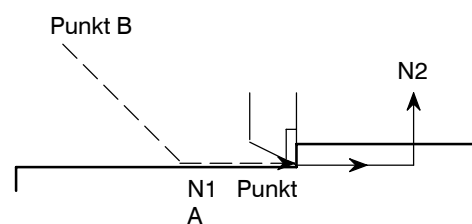
2. Narzędzie zatrzymuje się na skutek naciśnięcia klawisza stopu posuwu w środku bloku N1 (punkt A).



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.

## 4.10

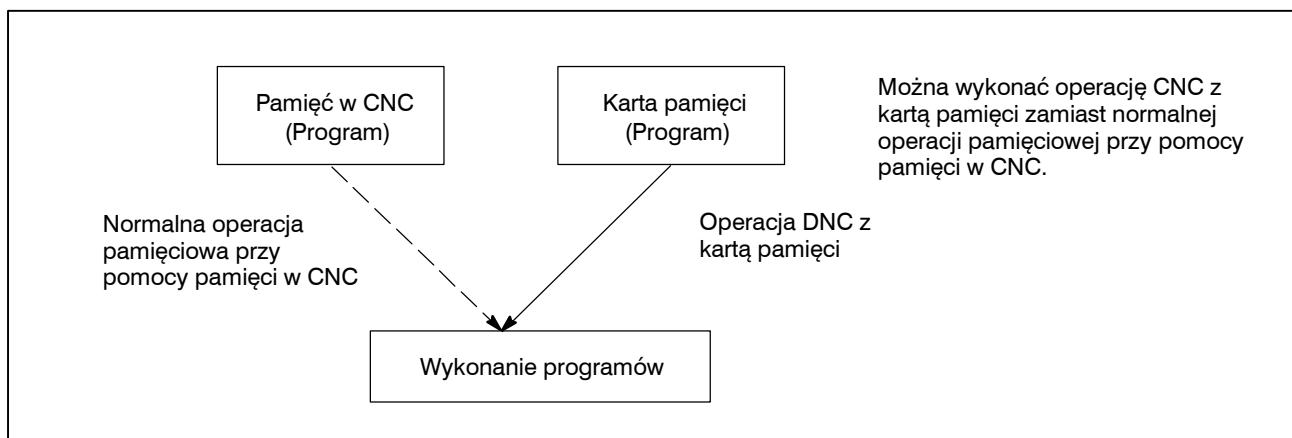
### OPERACJA DNC Z KARTĄ PAMIĘCI

#### 4.10.1 Specyfikacja

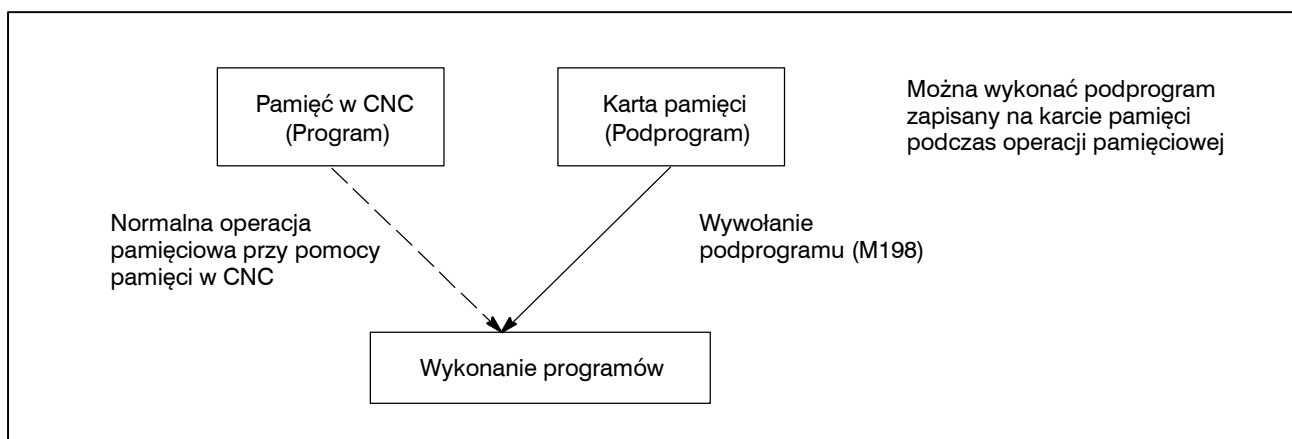
Operacja DNC z kartą pamięci” stanowi funkcję, która umożliwia wykonanie obróbki poprzez wykonanie programu zapisanego na karcie pamięci połączonej z interfejsem karty pamięci po lewej stronie ekranu.

Istnieją dwie następujące metody użycia tej funkcji.

- (a) Uruchamiając operację automatyczną (start cyklu) podczas trybu operacji DNC (RMT) można wykonać obróbkę (operację DNC) odczytując program z karty pamięci, tak jak korzystając z zewnętrznej jednostki wprowadzania/wyprowadzania jak floppy cassette itd. (Rys. 4.10.1 (a))
- (b) Można odczytać podprogramy zapisane na karcie pamięci i wykonać je przy pomocy polecenia wywołania podprogramu (M198). (Rys. 4.10.1 (b))



Rys. 4.10.1 (a)



Rys. 4.10.1 (b)

**ADNOTACJA**

W celu użycia tej funkcji należy na ekranie nastaw nastawić parametr nr 20 na 4.

Nr 20 [Nastawa : I/O CHANNEL (kanał we/wy) w celu wyboru jednostki wprowadzania/wyprowadzania] Wartość nastawy wynosi 4: Oznacza to użycie interfejsu karty pamięci.

## 4.10.2

### Operacje

### 4.10.2.1

#### OPERACJE DNC

#### Procedura

Prosimy z góry na ekranie nastaw ustawić parametr nr 0020 na 4.

- (1) Zmień na tryb RMT.
- (2) Naciśnij klawisz funkcyjny [PROG].
- (3) Naciśnij klawisz programowalny [ > ] (menu kontynuacji).
- (4) Gdy naciśnie się klawisz programowalny [DNC-CD], wyświetli się następujący ekran.
- (5) Klawiszem strony można wybrać następne strony. Wprowadza się dowolny numer pliku i naciska klawisz programowalny [SZUK.P]. Wtedy dowolna nazwa pliku wyświetla się na górze ekranu operacji DNC (karta pamięci).
- (6) Gdy wprowadzi się numer wykonywanego pliku i naciśnie klawisz programowalny [DNC-ST], wybrana nazwa pliku zostanie nastawiona dla PLIKU DNC.
- (7) Gdy uruchomi się start cyklu, nastąpi wykonanie wybranego programu.

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	

**4.10.2.2****Wywołanie podprogramu (M198)**

Kiedy wykonywany jest następny blok programu w pamięci CNC, wywołany jest plik podprogramu na karcie pamięci.

**Format****1. Format normalny**

**M198 P**○○○○ **ΔΔΔΔ** ;

Numer pliku na karcie pamięci

Liczba powtórzeń

Instrukcja wywołania karty pamięci

**2. Format taśmy dziurkowanej FS15**

**M198 P**○○○○ **LΔΔΔΔ** ;

Plik liczby powtórzeń

Numer pliku na karcie pamięci

Instrukcja wywołania karty pamięci

**Objaśnienia**

Można stosować format 1 albo format 2. Można użyć innego kodu M dla wywołania podprogramu w zależności od nastawienia parametru nr 6030. W tym przypadku wykonywany jest M198 jako normalny kod M. Liczba plików jest zadana 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.

**ADNOTACJA**

Prosimy z góry na ekranie nastaw ustawić parametr nr 0020 na 4.

### 4.10.3

#### Ograniczenia i uwagi

- (1) Podczas operacji DNC z kartą pamięci niemożliwy jest dostęp do karty pamięci, jak wyświetlanie listy karty pamięci itd.
- (2) Wybór pliku operacji DNC nastawionego na ekranie OPERACJI DNC można skasować poprzez wyłączenie i włączenie zasilania. Po ponownym włączeniu zasilania należy ponownie wybrać plik operacji DNC.
- (3) Prosimy nie wyciągać i nie wkładać karty pamięci podczas operacji DNC z kartą pamięci.
- (4) Nie można wywołać programu na karcie pamięci z programu operacji DNC.
- (5) Gdy używa się tej funkcji należy zabezpieczyć kartę pamięci w sposób opisany w dalszej części podręcznika, aby zapobiec rozłączeniu karty lub niewłaściwemu połączeniu na skutek drgań podczas operacji lub z innego powodu.

### 4.10.4

#### Parametr

	#	#6	#5	#4	#	#2	#1	#0
0138	DNM				3			

[Typ danych] Bit

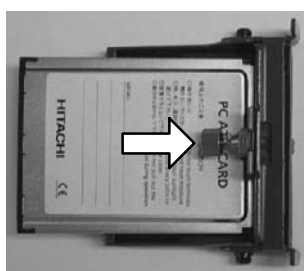
- #7 (DNM)** Operacja DNC z funkcją karty pamięci jest:
- 0 : wyłączona.
  - 1 : włączona.

### 4.10.5

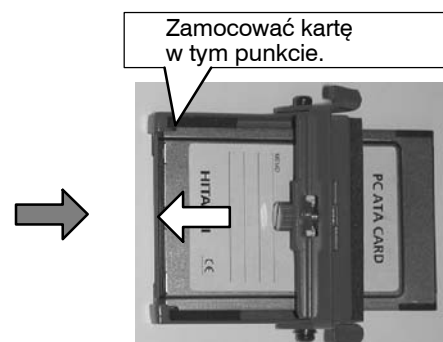
#### Procedura mocowania karty pamięci

Zamocować kartę pamięci zgodnie z poniższą procedurą.

1. Wkładanie karty pamięci do obsady.

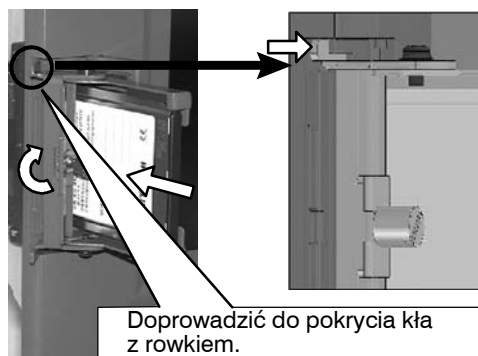


Włożyć kartę pamięci do obsady w kierunku strzałki.

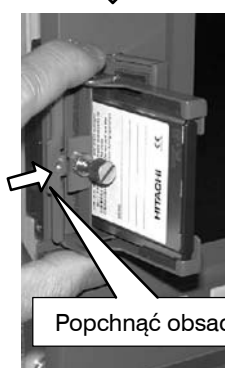


Zamocować kartę pamięci w obsadzie.

## 2. Wkładanie karty do portu PCMCIA.



Zluzować śrubę obsady i włożyć kartę pamięci do obsady PCMCIA tak, aby kiel był uniesiony.



Doprowadzić do pokrycia kła obsady z rowkiem portu PCMCIA, po czym wepchnąć obsadę w kierunku strzałki.



Dokręcić śrubę obsady, aby unieruchomić kartę pamięci.

# 5

## OPERACJA TESTOWA



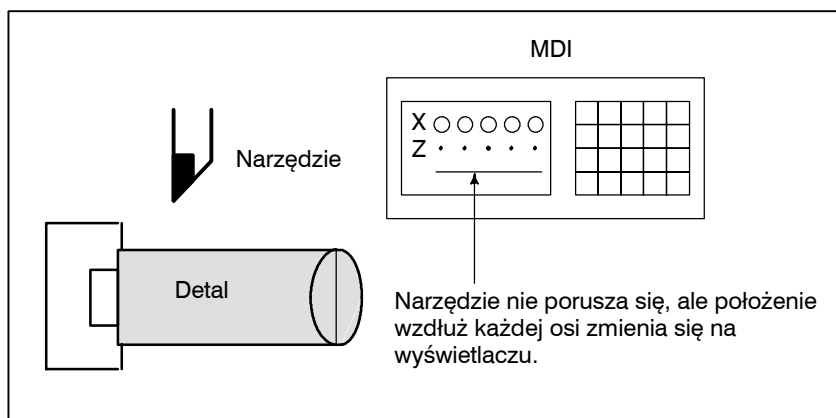
Poniższe funkcje używane są do sprawdzenia przed obróbką, czy maszyna działa zgodnie z utworzonym programem.

- 1. Blokada maszyny i blokada funkcji pomocniczych**
- 2. Przesterowanie 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. Poza tym blokada funkcji pomocniczej blokująca polecenia M, S, T i B (2-ga funkcja pomocnicza) stoi do dyspozycji sprawdzenia programu łącznie z blokadą maszyny.



Rys. 5.1 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 i T są nieaktywne i nie są wykonywane. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z blokadą funkcji pomocniczych.



## Ograniczenia

- **Polecenie M, S i T wyłącznie wskutek blokady maszyny**

Polecenia M, S i T są wykonywane w stanie blokady maszyny.
- **Operacja powrotu do punktu referencyjnego podczas blokady maszyny**

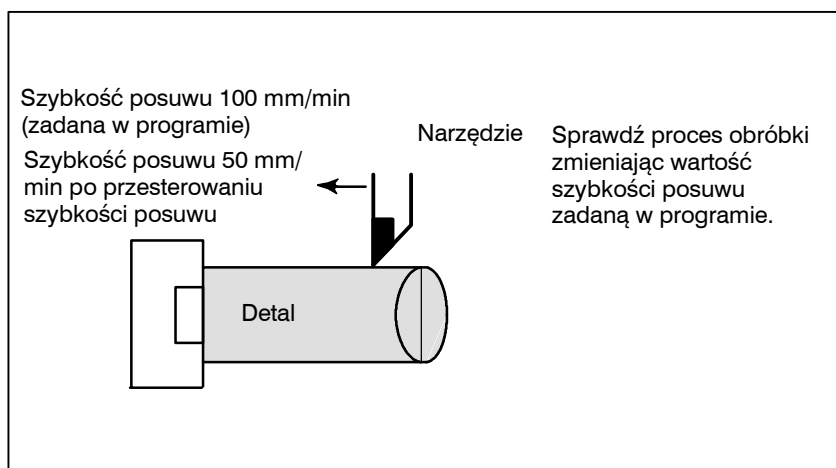
Jeżeli wydano polecenie G27, G28 lub G30 w stanie blokady maszyny, polecenie jest akceptowane, ale narzędzie nie przesuwa się do położenia odniesienia, a dioda powrotu do położenia odniesienia nie zaświeca się.
- **Kody M nie zablokowane przez blokadę funkcji pomocniczych**

Polecenia M00, M01, M02, M30, M98, M99 i M198 (wywołanie podprogramu) są wykonywane nawet w stanie blokady funkcji pomocniczych.  
Kody M wywołania podprogramu (parametru nr 6071 do 6079) oraz kody M wywołania makropolecenia użytkownika (parametru nr 6080 do 6089) również można wykonać.

## 5.2 KOREKCJA SZYBKOŚCI POSUWU

Programowana prędkość posuwu może zostać zmniejszona lub zwiększona przez wartość procentową (%)adaną 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



Nastaw wybierak korektora szybkości posuwu na żadaną 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 przesterowania szybkości posuwu.

### Ograniczenia

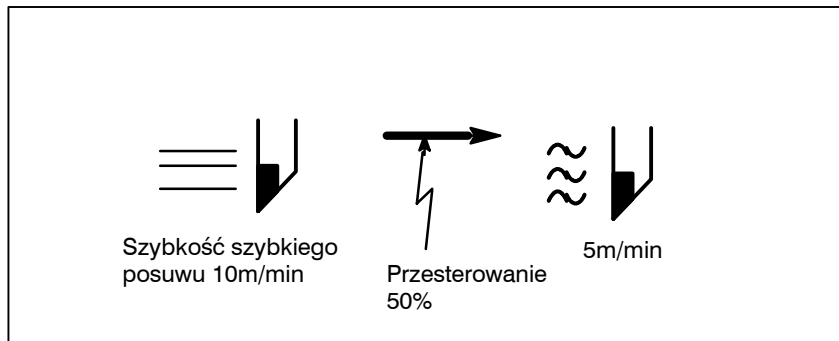
- **Obszar przesterowania**
- **Przesterowanie podczas gwintowania**

Przesterowanie może być definiowane w zakresie od 0 do 254%. W poszczególnych maszynach zakres przesterowania zależy od danych technicznych maszyny.

Podczas gwintowania przesterowanie jest ignorowane, a szybkość posuwu pozostaje taka, jak zadana w programie.

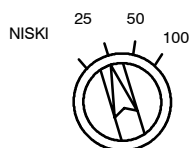
### 5.3 KOREKTOR SZYBKIEGO POSUWU

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



Przesterowanie  
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.

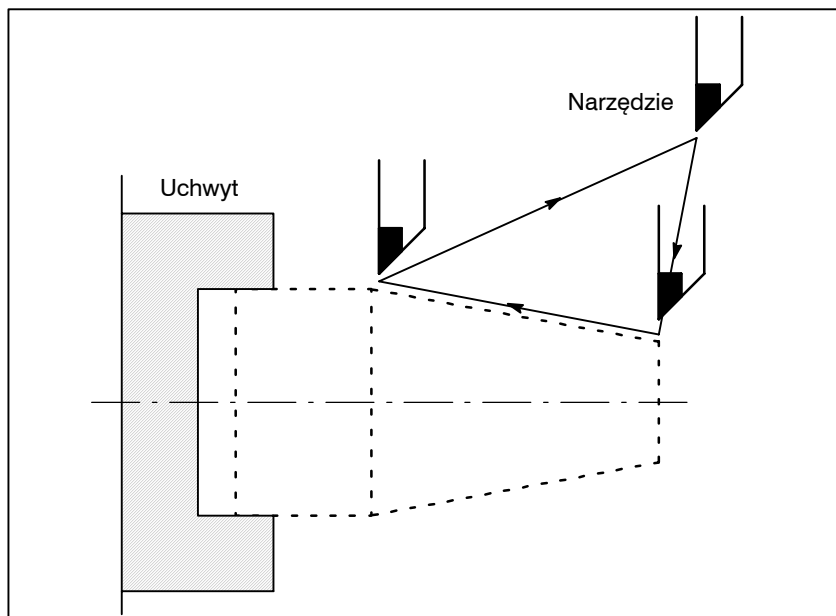
#### Objaśnienie

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.

### Objaśnienie

#### • 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
ZAL.	Prędkość szybkiego posuwu	Prędkość ruchu próbnego $\times JV_{max}$ *2)
WYŁ.	Prędkość ruchu próbnego $\times JV$ lub szybkość szybkiego dosuwu *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

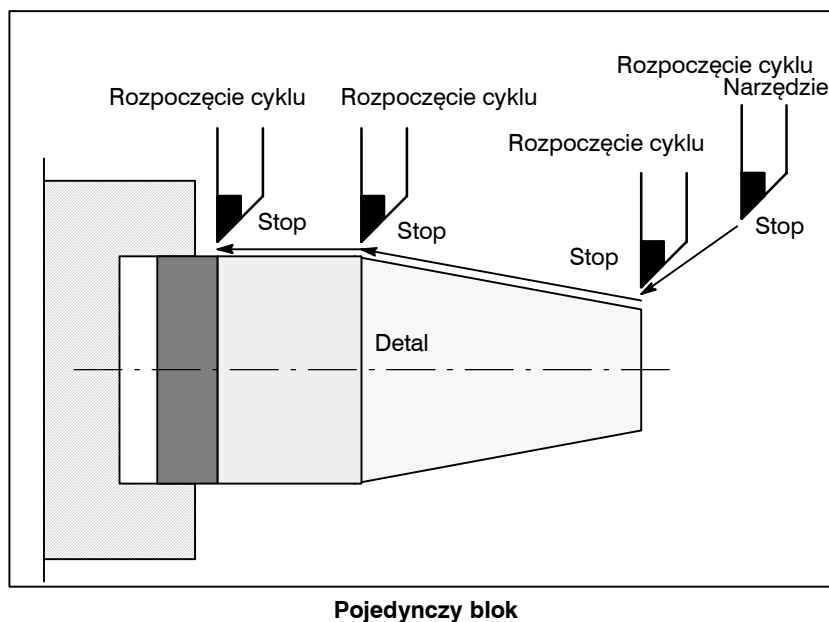
JV: Przesterowanie szybkości posuwu impulsowego

\*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  $JV_{maks}$ : 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 SINGLE BLOCK (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**
- **Pojedynczy blok podczas stałego cyklu obróbki**

Jeżeli wydano polecenie G28 do G30, funkcja pojedynczego bloku działa w punkcie pośrednim.

W stałym cyklu obróbki punkty zatrzymania pojedynczego bloku są następujące:

☆G90  
(Cykl toczenia zewnętrznego/  
wewnętrznego)

☆G92  
(Cykl obróbki gwintów)

☆G94  
(Cykl toczenia czołowego)

☆G70  
(Cykl wykańczający)

☆G71  
(Cykl zgrubnej obróbki zewn.)  
G72  
(Cykl zgrubnej obróbki po-  
wierzchni czołowej)

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 powierzchni czołowej	Cykl skrawania powierzchni końcowej stożkowej	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 obróbki z zamkniętą pętlą)

☆G74  
(Cykl odcinania)  
G75  
(Cykl toczenia poprzecznego  
zewn./wewn.)

☆G76  
(Cykl obróbki gwintu wielokrotnie  
powtarzany)

— — ➔ Szybki dosuw narzędzia  
— — ➔ Posuw skrawania  
S : Zatrzymanie pojedynczego bloku

Tor narzędzia	Objaśnienia
	Zakłada się, że tor narzędzia 1 do 6 to jeden cykl. Po zakończeniu 10 następuje zatrzymanie.
<p>Ten rysunek pokazuje przypadek G74. Tak samo jest dla G75.</p>	Zakłada się, że tor narzędzia 1 do 10 to jeden cykl. Po zakończeniu 10 następuje zatrzymanie.
	Zakłada się, że tor narzędzia 1 do 4 to jeden cykl. Po zakończeniu 4 następuje zatrzymanie.

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.

# 6

## FUNKCJE BEZPIECZEŃSTWA

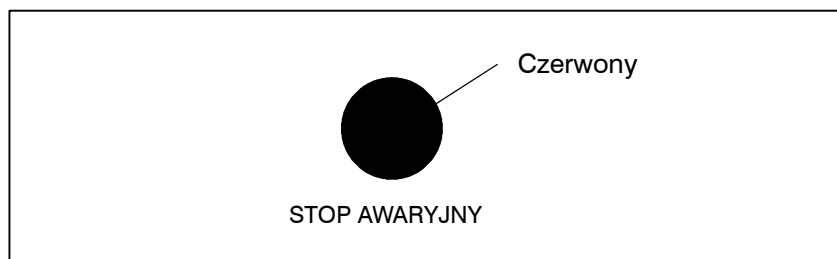


Aby natychmiast zatrzymać maszynę z przyczyn bezpieczeństwa, naciśnij klawisz stopu awaryjnego. Aby narzędzie nie przekroczyło punktów końca ruchu, możliwa jest kontrola ograniczenia ruchu i kontrola obszaru ruchu. Niniejszy rozdział omawia stop awaryjny, kontrolę ograniczenia ruchu oraz kontrolę obszaru ruchu.



## 6.1 STOP AWARYJNY

Po naciśnięciu klawisza stopu awaryjnego na pulpicie obsługi maszyny maszyna po chwili zatrzyma się.



**Rys. 6.1 Stop awaryjny**

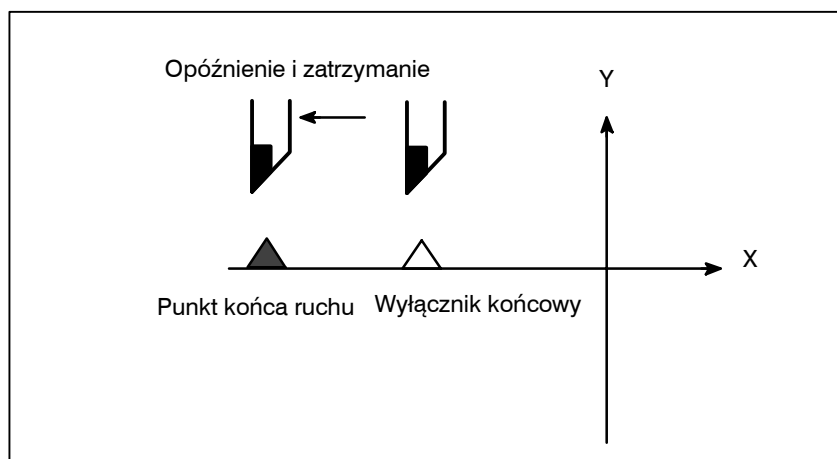
Klawisz ten zostaje zablokowany po naciśnięciu. Chociaż klawisz ten różni się w zależności od producenta maszyny, można go zwykle odblokować przez przekręcenie.

### 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 wyłącznika końcowego. Narzędzie wciąż porusza się wzdłuż pozostałych osi.

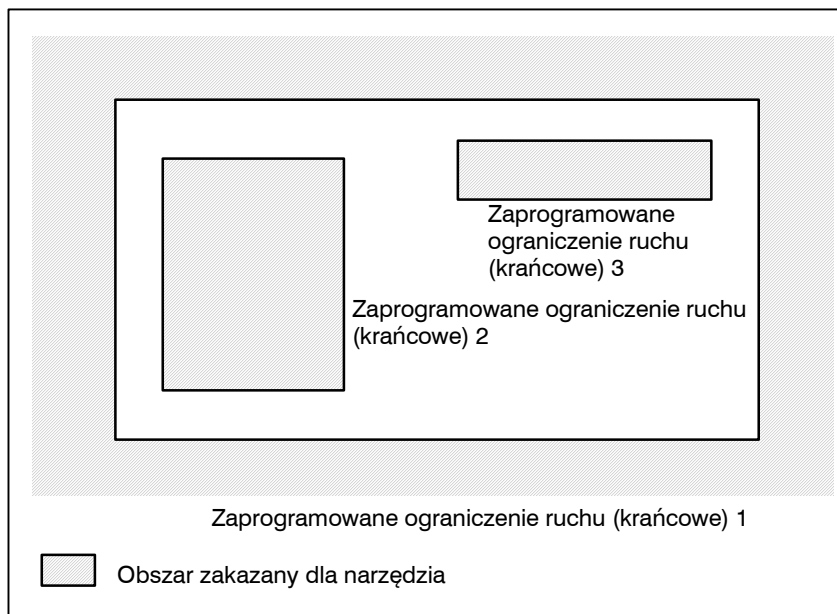
Naciśnij klawisz zerowania, aby wyzerować meldunek alarmu po przesunięciu narzędzia w bezpiecznym kierunku w operacji ręcznej. W celu uzyskania dalszych szczegółów na temat operacji zobacz podręcznik obsługi dostarczony przez producenta maszyny.

Nr	Komunikat	Opis
506	Ograniczenie ruchu: +n	Narzędzie przekroczyło ograniczenie ruchu określone dla sprzętu wzdłuż dodatniej osi n-tej (n: 1 do 4).
507	Ograniczenie ruchu: -n	Narzędzie przekroczyło ograniczenie ruchu określone dla sprzętu wzdłuż ujemnej osi n-tej (n: 1 do 4).

### 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) Programowane ograniczenia ruchu**

Jeżeli narzędzie przekroczy zaprogramowane ograniczenie ruchu (krańcowe), 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**

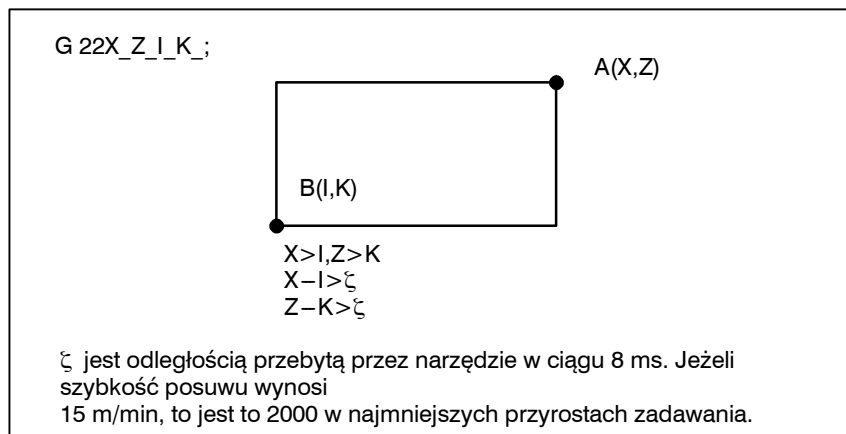
Granice są wyznaczone za pomocą parametru (Nr 1320, 1321 lub 1326, 1327). Poza tym obszarem wyznaczonych granic znajduje się obszar zakazany. Producent maszyny zwykle ustala ten obszar jako maksymalne przemieszczenie.

- **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 OUT (nr 1300#0) wybiera obszar zewnętrzny lub wewnętrzny jako obszar zakazany.

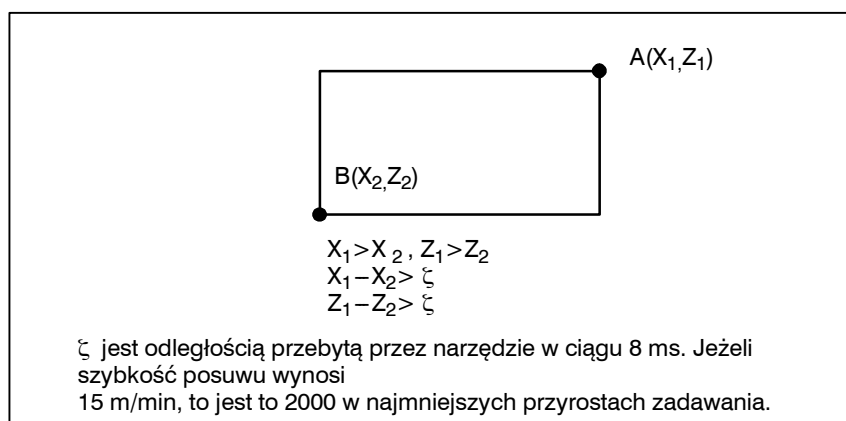
W przypadku polecenia programowego polecenie G22 uniemożliwia wejście narzędzia w obszar zakazany, a polecenie G23 zezwala na wejście w ten obszar. G22 i G23; należy zaprogramować niezależnie od innych poleceń w bloku.

Poniższe polecenie tworzy lub zmienia obszar zakazany:



**Rys. 6.3 (b) Tworzenie 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 przesunięcia, a wartości ustawiane są jako parametry.

- **Zaprogramowana kontrola obszaru 3**

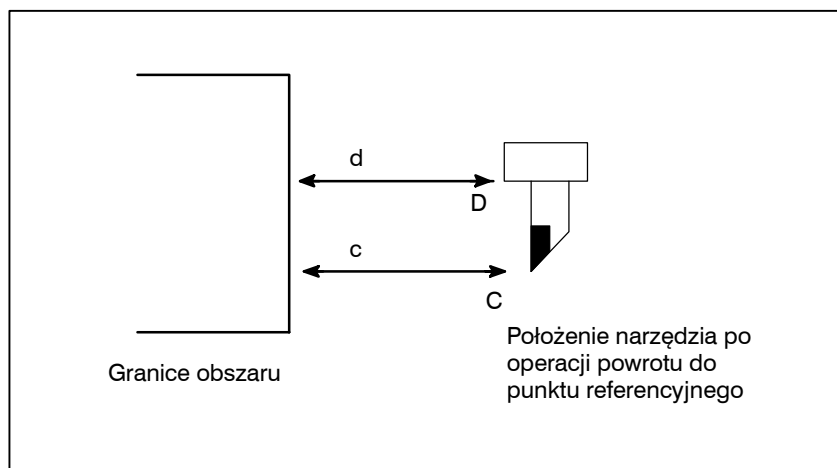
Granice są ustalone w parametrze nr 1324 i 1325. Obszar poza tymi granicami odpowiada obszarowi zakazanemu.

- **Punkt kontrolny dla obszaru zakazanego**

Nastawa parametru lub wartości zaprogramowanej (X, Z, I i K) zależy od części narzędzia lub uchwytu narzędziowego kontrolowanej pod kątem wchodzenia w obszar zakazany.

Potwierdź pozycję sprawdzania (górna część narzędzia lub uchwytu narzędzia) przed zaprogramowaniem obszaru zakazanego.

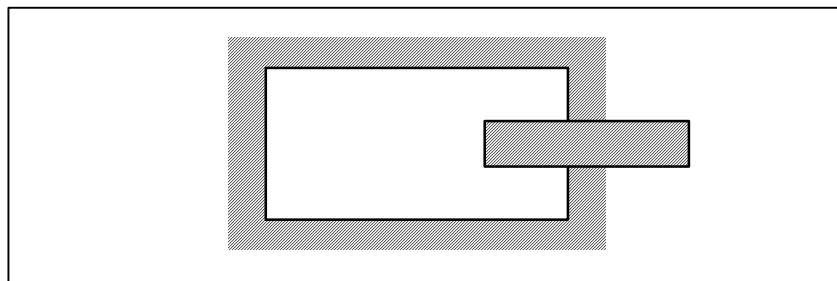
Po sprawdzeniu punktu C (górna część narzędzia) na Rys. 6.3 (d) odległość "c" powinna być ustawiona jako dane dla funkcji zaprogramowanego ograniczenia ruchu (krajowego). Po sprawdzeniu punktu D (uchwyt narzędzia) należy ustawić odległość "d".



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 (krajowego) 2).

- **Zwalnianie alarmów**

Gdy niemożliwy jest ruch narzędzia w obszarze zakazanym, wcisnąć przycisk stopu awaryjnego, aby odblokować stan zakazu i wysunąć narzędzie z obszaru zakazanego w trybie G23; następnie, gdy nastawienie jest niewłaściwe, skorygować je i wykonać ponownie powrót do położenia odniesienia.

- **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.

#### 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 przesuwać.

- **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:

**$L$  (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

Liczba	Komunikat	Opis
500	OGRAN. RUCHU: +n	Zaprogramowane ograniczenie ruchu 1 przekroczone w n-tej osi (1–4), kierunek +
501	OGRAN. RUCHU: –n	Zaprogramowane ograniczenie ruchu 1 przekroczone w n-tej osi (1–4) w kierunku –.
502	OGRAN. RUCHU: +n	Zaprogramowane ograniczenie ruchu 2 przekroczone w n-tej osi (1–4) w kierunku +.
503	OGRAN. RUCHU: –n	Zaprogramowane ograniczenie ruchu 2 przekroczone w n-tej osi (1–4) w kierunku –.
504	OGRAN. RUCHU: +n	Zaprogramowane ograniczenie ruchu 3 przekroczone w n-tej osi (1–4), kierunek +
505	OGRAN. RUCHU: –n	Zaprogramowane ograniczenie ruchu 3 w n-tej osi (1–4) w kierunku –.

## 6.4

### BARIERA UCHWYTU I KONIKA



Funkcja bariery uchwytu i konika zapobiega uszkodzeniom maszyny przez sprawdzanie, 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.

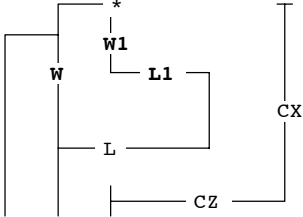
#### Nastawianie barier uchwytu i konika

- **Nastawianie kształtów uchwytu i konika**

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 2 Naciśnij 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)		00000 N00000	
X		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 uchwytu 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 uchwytu oraz element TZ na ekranie ustawiania barier konika mogą również zostać ustawione w inny sposób. Ręcznie przesun 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 oraz 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.

$$L = (\text{Szybkość szybkiego dosuwu}) \times \frac{1}{7500}$$

Jeżeli szybkość szybkiego posuwu wynosi, na przykład, 15 m/min, ustaw obszar o granicach 2 mm poza zdefiniowanym obszarem. Kształt uchwytu i konika można ustawić za pomocą parametrów Nr 1330 do 1345.

**OSTROŻNIE**

Ustaw tryb G23 przed próbą określenia kształtów uchwytu 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.

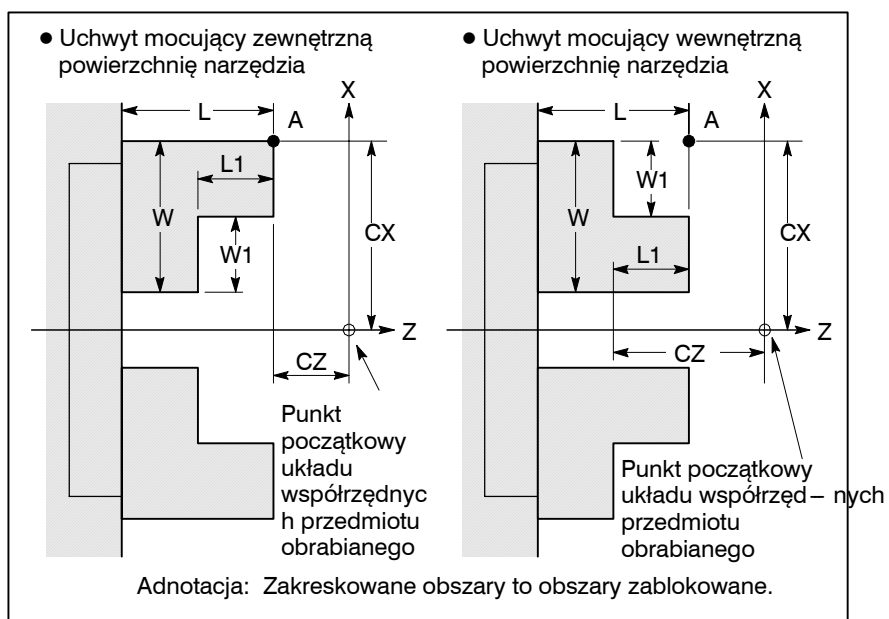
Po pchnięciu konika w górę względem przedmiotu obrabianego lub po oddzieleniu go od przedmiotu obrabianego za pomocą funkcji pomocniczych, sygnały PMC są stosowane do uaktywnienia lub deaktywacji obszaru ustawiania konika.

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	Mocująca długość szczęk uchwytu
W1	Mocująca głębokość 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. Tabela 1 podaje wykaz jednostek używanych do określenia danych.

#### OSTRZEŻENIE

System programowania określa, czy stosowane jest prog-ramowanie średnic czy programowanie promieni dla osi. Jeżeli stosowane jest programowanie średnic dla osi, zastosuj je do wpisania danych dla tej osi.

Tabela 1 Jednostki

System przyrostowy	Jednostki danych		Dopuszczalny obszar nastawy danych
	IS-B	IS-C	
Zadawanie metryczne	0.001 mm	0.0001 mm	-99999999 do +99999999
Zadawanie calowe	0.0001 cala	0.00001 cala	-99999999 do +99999999

L, L1, W, W1:

Zdefiniuj kształt uchwytu. Tabela 2 podaje wykaz jednostek używanych do określenia danych.

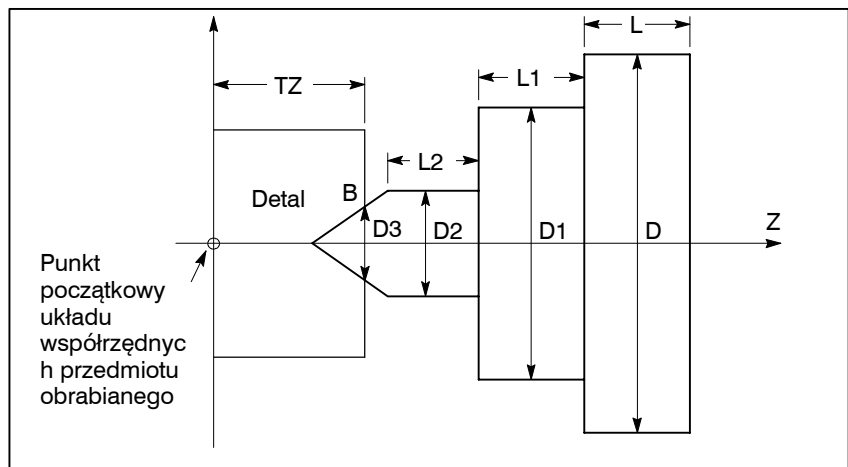
#### OSTRZEŻENIE

Zawsze określaj W i W1 podając promień. Jeżeli programowanie promieni stosowane jest dla osi Z, określ L i L1 podając promień.

Tabela 2 Jednostki

System przyrostowy	Jednostki danych		Dopuszczalny obszar nastawy danych
	IS-B	IS-C	
Zadawanie metryczne	0.001 mm	0.0001 mm	-99999999 do +99999999
Zadawanie calowe	0.0001 cala	0.00001 cala	-99999999 do +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. Tabela 3 podaje wykaz jednostek stosowanych do określenia 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 3 Jednostki

System przyrostowy	Jednostki danych		Dopuszczalny obszar nastawy danych
	IS-B	IS-C	
Zadawanie metryczne	0.001 mm	0.0001 mm	-99999999 do +99999999
Zadawanie calowe	0.0001 cala	0.00001 cala	-99999999 do +99999999

L, L1, L2, D, D1, D2, D3:

Zdefiniuj kształt konika. Tabela 4 podaje wykaz jednostek stosowanych do określenia danych.

**OSTRZEŻENIE**

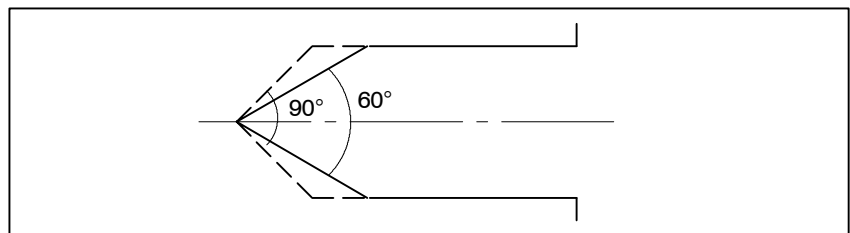
Zawsze określaj D, D1, D2 oraz D3 w programowaniu średnic. Jeżeli dla osi Z stosowane jest programowanie promieni, określ L, L1 i L2 podając promień.

Tabela 4 Jednostki

System przyrostowy	Jednostki danych		Dopuszczalny obszar nastawy danych
	IS-B	IS-C	
Zadawanie metryczne	0.001 mm	0.0001 mm	-99999999 do +99999999
Zadawanie calowe	0.0001 cala	0.00001 cala	-99999999 do +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 nastawień uchwytu na konika.

- **Cofanie z obszaru zablokowanego**

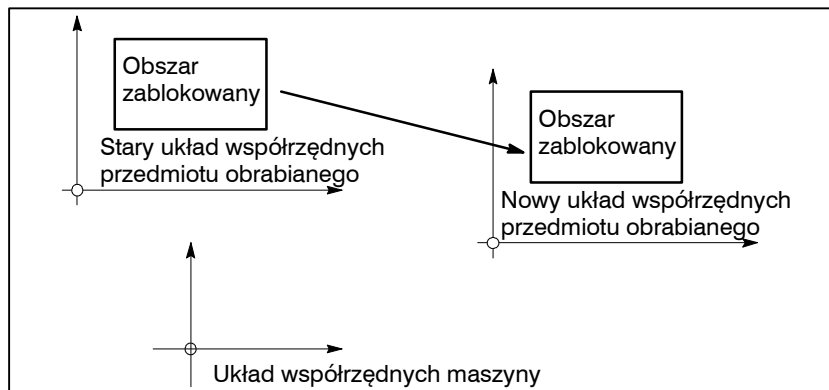
Jeżeli narzędzie wejdzie w obszar zablokowany i uruchomiony zostanie alarm, przełącz się na tryb ręczny, wycofaj narzędzie ręcznie, a następnie wyzeruj układ, aby wyłączyć alarm. W trybie ręcznym narzędzie może przesuwac się tylko w kierunku odwrotnym do tego, w którym się uprzednio poruszało. Narzędzia nie można przesuwac 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 nastawień.

- **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:

Przerwanie posuwu kółkiem ręcznym, zmiana korekcji względem punktu referencyjnego przedmiotu obrabianego, zmiana korekcji narzędzia (kompensacja geometrii narzędzia), operacje z blokadą maszyny, ręczne operacje z sygnałem funkcji manualnej bezwzględnej.

- 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.

Jeśli jest zadane ograniczenie ruchu 2, 3 i funkcja bariery uchwytu konika, to funkcja bariery ma wyższy priorytet. Zaprogramowane ograniczenie ruchu 2, 3 jest ignorowane.

- **Zaprogramowane ograniczenie ruchu 2, 3**

### Meldunki alarmów

Liczba	Komunikat	Opis
502	OGRAN. RUCHU: +X	Narzędzie weszło w obszar zablokowany podczas ruchu w kierunku dodatnim wzdłuż osi X.
	OGRAN. RUCHU: +Z	Narzędzie weszło w obszar zablokowany podczas ruchu w kierunku dodatnim wzdłuż osi Z.
503	OGRAN. RUCHU: -X	Narzędzie weszło w obszar zablokowany podczas ruchu w kierunku ujemnym wzdłuż osi X.
	OGRAN. RUCHU: -Z	Narzędzie weszło w obszar zablokowany podczas ruchu w kierunku ujemnym wzdłuż osi Z.

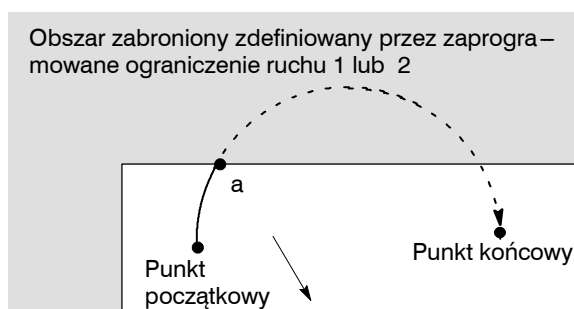
## 6.5 KONTROLA OGRANICZEŃ RUCHU PRZED WYKONANIEM RUCHU

Podczas operacji automatycznej przed rozpoczęciem ruchu ustalonego przez dany blok, wejście narzędzia do obszaru zabronionego zdefiniowane przez zaprogramowane ograniczenie ruchu 1, 2 lub 3 jest sprawdzane poprzez wyznaczenie pozycji punktu końcowego względem pozycji aktualnej maszyny i ustalonej przebytej drogi. Jeżeli stwierdzi się, że narzędzie weszło w obszar zabroniony określony przez zaprogramowane ograniczenie ruchu, narzędzie zostanie natychmiast zatrzymane po rozpoczęciu ruchu dla tego bloku i wyświetli się alarm.

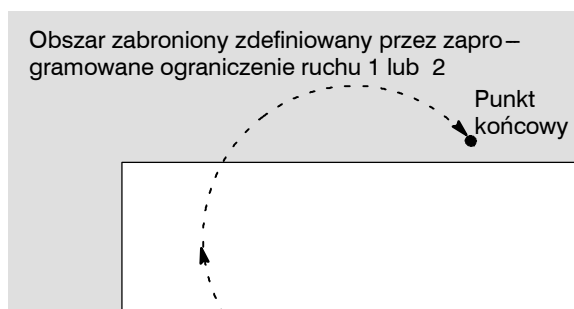
### OSTRZEŻENIE

Następuje sprawdzenie, czy współrzędne punktu końcowego, osiągniętego w wyniku ruchu na odległość ustaloną w każdym bloku znajdują się w obszarze zabronionym. W tym przypadku nie sprawdza się toru wynikającego z polecenia ruchu. Jednakże gdy narzędzie wejdzie w obszar zabroniony określony przez zaprogramowane ograniczenie ruchu 1, 2 lub 3, wystąpi alarm. (Patrz poniższe przykłady.)

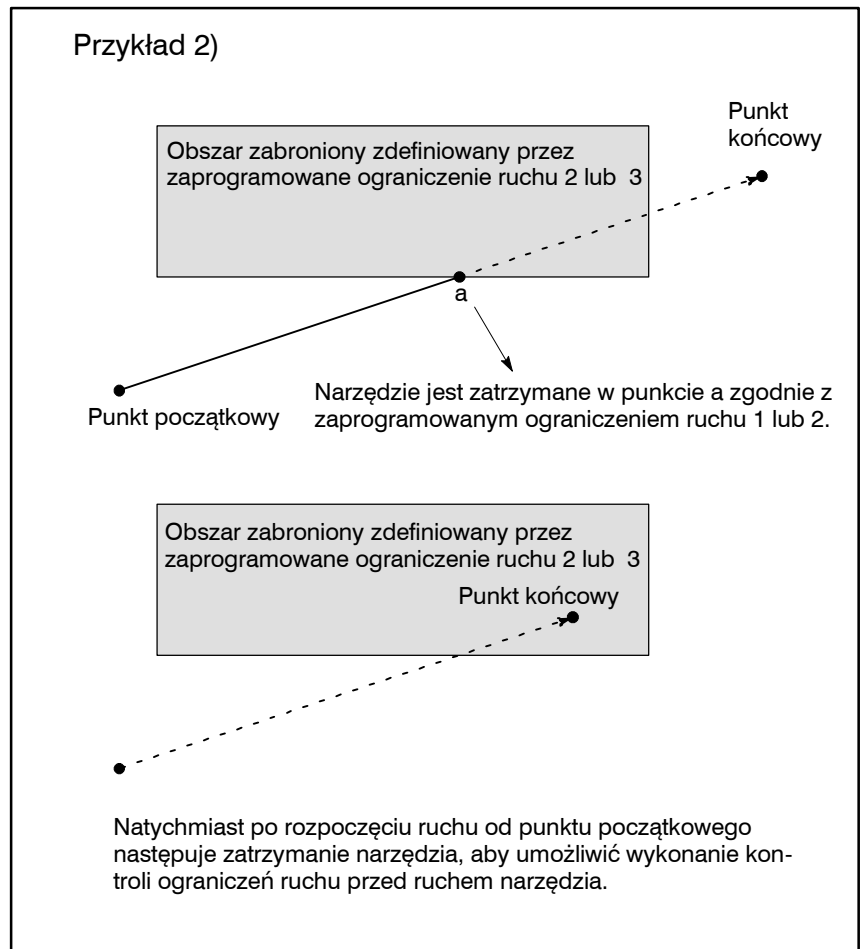
Przykład 1)



Narzędzie jest zatrzymane w punkcie a zgodnie z zaprogramowanym ograniczeniem ruchu 1 lub 2.



Natychmiast po rozpoczęciu ruchu od punktu początkowego następuje zatrzymanie narzędzia, aby umożliwić wykonanie kontroli ograniczeń ruchu przed ruchem narzędzia.



## Objaśnienia

Gdy wykonywana jest kontrola ograniczenia ruchu przed ruchem narzędzia, przy pomocy NPC (bit 2 parametru nr 1301) można ustalić, czy kontrolować ruch wykonany przez blok G31 (pominięcie) i blok G37 (automatyczny pomiar długości narzędzia).

## Ograniczenia

- **Blokada maszyny**
- **G23**
- **Ponowny start programu**
- **Ręczne przesterowanie po stopie posuwu**
- **Blok zawierający kilka operacji**

Jeżeli na początku ruchu stosuje się blokadę maszyny, przed ruchem narzędzia nie jest wykonywana żadna kontrola ograniczenia ruchu.

Gdy zaprogramowane ograniczenie ruchu 2 jest wyłączone (tryb G23), nie jest wykonywana żadna kontrola w celu ustalenia, czy narzędzie weszło w obszar zabroniony zdefiniowany przez zaprogramowane ograniczenie ruchu 2.

Po starcie programu wystąpi alarm, jeśli pozycja startu znajduje się w obszarze zabronionym.

Gdy nastąpi start wykonania bloku po ręcznym przesterowaniu po stopie posuwu, nie wystąpi alarm, nawet gdy punkt końcowy po ręcznym przesterowaniu znajduje się w zabronionym obszarze.

Jeżeli wykonywany jest blok zawierający kilka operacji (takich jak stały cykl obróbki oraz interpolacja wykładnicza), wystąpi alarm w punkcie początkowym dowolnej operacji, której punkt końcowy wypada w obszarze zabronionym.

- **Tryb interpolacji cylindrycznej** W trybie interpolacji cylindrycznej nie jest wykonywana kontrola.
- **Tryb interpolacji układu współrzędnych biegunowych** W trybie interpolacji współrzędnych biegunowych nie jest wykonywana kontrola.
- **Sterowanie osi pochylonych** Gdy wybrano opcję sterowania osi pochylonych, nie jest wykonywana kontrola.
- **Pojedyncze sterowanie synchroniczne** W pojedynczym sterowaniu synchronicznym kontrolowana jest tylko oś główna; osie podporządkowane nie są kontrolowane.
- **Rysowanie** Podczas rysowania (gdy wykonywane jest tylko rysowanie (bez obróbki), kontrola nie jest wykonywana.
- **Sterowanie osi PMC** Nie jest wykonywana kontrola ruchu w sterowaniu osi PMC.
- **Bariera uchwytu/konika** Kontrola nie jest wykonywana dla obszaru bariery uchwytu/konika (system tokarki).

## Alarm

Liczba	Komunikat	Opis
506	OGRAN. RUCHU: +n	Wstępna kontrola ograniczeń ruchu wykrywa, czy punkt końcowy bloku wchodzi w obszar zabroniony dla ograniczenia ruchu wzdłuż osi n w kierunku dodatnim. Dokonaj poprawek w programie.
507	OGRAN. RUCHU: -n	Wstępna kontrola ograniczeń ruchu wykrywa, czy punkt końcowy bloku wchodzi w obszar zabroniony dla ograniczenia ruchu wzdłuż osi n w kierunku ujemnym. Dokonaj poprawek w programie.



# 7

## ALARM I FUNKCJE AUTO-DIAGNOSTYCZNE



Z chwilą wystąpienia alarmu pojawi się odpowiedni ekran alarmów wskazujący jego przyczynę. Przyczyny alarmów są podawane za pomocą numerów. Maks. 50 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 0000 00000

100 ZAPIS PARAMETRU DOZWOLONY

510 OGRAN.RUCHU :+X

417 SERWO ALARM :OS X PARAM.CYFR

417 SERWO ALARM : OS Z PARAM.CYFR

MDI \*\*\*\*\* **ALM** 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 (OS/JEDNO.) O1000 N00010

1001 INM

0 0 0 0 0 0 0

1002 NFD XIK DLZJAX

0 0 0 0 0 0 0

1003

0 0 0 0 0 0 0


1004 IPR ISC

0 0 0 0 0 0 0

>\_ MEM \*\*\*\*\* **ALM** S 0 T0000

( 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**

Numerzy alarmów i komunikaty są informacją o przyczynie alarmu. Aby usunąć alarm, należy usunąć jego przyczynę, a następnie nacisnąć klawisz zerowania.

- **Numerzy alarmów**

Kody błędów są klasyfikowane w następujący sposób:

Nr 000 do 255 : Alarm P/S (błędy programu) (\*)

Nr 300 do 349 : Alarm bezwzględnego przetwornika położenia (APC)

Nr 350 do 399 : Alarmy przetwornika szeregowego (SPC)

Nr 400 do 499 : Alarmy serwow systemu (1/2)

Nr 500 do 599 : Alarmy ograniczenia ruchu

Nr 600 do 699 : Alarmy serwow systemu (2/2)

Nr 700 do 739 : Alarmy przegrzania

Nr 740 do 748 : Alarmy gwintowania sztywnego

Nr 749 do 799 : Alarmy wrzeciona

Nr 900 do 999 : Alarmy systemu

Nr 5000 i następne : Alarm P/S (błędy programu) (\*)

\* W przypadku alarmów Nr 000 do 255 występujących wraz z operacją drugoplanową, pojawia się napis "alarm xxxBP/S" (gdzie xxx oznacza numer alarmu). Przy numerze 140 zostaje wydany tylko alarm BP/S.




Patrz wykaz alarmów w załączniku G odnośnie szczegółów alarmów.

## 7.2 WYŚWIETLENIE ZAISTNIAŁYCH ALARMÓW

Maks. 50 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 wywołania alarmu
  - (2) Numer alarmu
  - (3) Komunikat alarmu (częściowo bez tekstu)
  - (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)97.01.14 16:43:48	<u>STR.=1</u>
(2)010 (3)NIEWŁASCIWY KOD-G	(4)
97.01.13 8:22:21	
506 OGRAN.RUCHU : +X	
97.01.12 20:15:43	
417 SERWO ALARM : PARAM.CYFR OSI X	
MEM * * * * * 19: 47 : 45	
{ ALARM } { KOMUN } { <b>HISTR.</b> } { } { (OPRC) }	

### 7.3

## SPRAWDZENIE 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)		O0020 N00001
000 CZEKA NA SYGNAL FIN	:0	
001 RUCH	:0	
002 PRZER	: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 style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span>( PARAM )</span> <span style="background-color: black; color: white; padding: 2px 5px; border: 1px solid black;">DIAGNO</span> <span>( PMC )</span> <span>( SYSTEM )</span> <span>( OPRC )</span> </div>		

**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	M, S. Wykonuje się funkcja T
001	RUCH	Wykonywane jest polecenie przesunięcia ruchu (jazdy) w operacji automatycznej
002	PRZER	Wykonywana jest przerwa
003	SPRAWDZENIE POŁOŻENIA	Wykonywane jest sprawdzenie położenia
004	KOREKTOR POSUWU ROBOCZEGO 0%	Przesterowanie 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%	Przesterowanie 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) Alarm jest wyświetlany po zatrzymaniu operacji automatycznej lub po naciśnięciu pauzy.**

Nr	Wyświetlacz	Stan wewnętrzny po wyświetleniu 1
020	POSUW ROBOCZY ZA DUŻY/MALY	Ustawiony po włączeniu się stopu awaryjnego lub alarmu serwowomechanizmu
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).

W poniższej tabeli pokazano sygnały i stany, które są aktywowane, gdy pozycja danych diagnostycznych wynosi 1. Każda kombinacja wartości danych diagnostycznych wskazuje niepowtarzalny 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 / WYPROWADZANIE DANYCH

Dane NC są przekazywane między CNC a zewnętrznymi urządzeniami wejścia/wyjścia, np. Handy File.

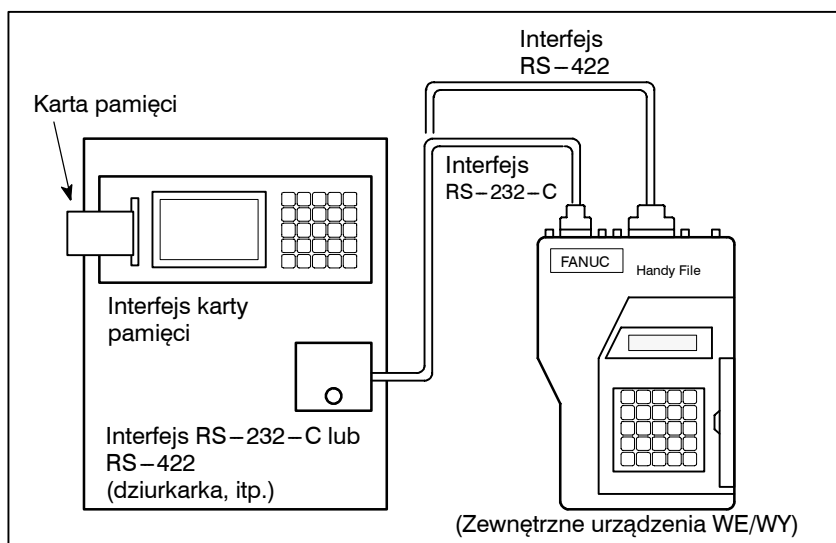
Interfejs karty pamięci znajdujący się z lewej strony ekranu można wykorzystać do odczytu w CNC informacji na karcie pamięci lub zapisaniu jej na karcie.

Można wprowadzić i wyprowadzić dane następujących typów:

1. Program
2. Dane korekcji
3. Parametry
4. Dane kompensacji skoku gwintu
5. Ogólnodostępne zmienne makropoleczeń użytkownika

Przed użyciem urządzenia wejścia/wyjścia należy ustawić parametry związane z wejściem/wyjściem.

Nastawienia parametrów – zobacz Rozdział III-2 pt. **“URZĄDZENIA OBSŁUGI”**.





## 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.

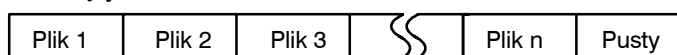
Możliwe jest wprowadzanie/wysyłanie danych o objętości większej niż jedna dyskietka.

### 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.

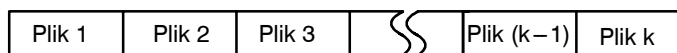


#### • Polecenie zmiany dyskietki

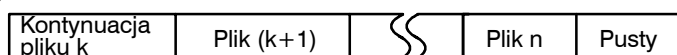
Jeżeli jeden plik został zapisany na dwóch dyskietkach, diody na adapterze migają na przemian po zakończeniu procesu wprowadzania/wysyłania danych pomiędzy pierwszą dyskietką i CNC, podpowiadając zmianę dyskietki. W takim przypadku wyjmij pierwszą dyskietkę z adaptera i włóż drugą. Przesyłanie danych 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

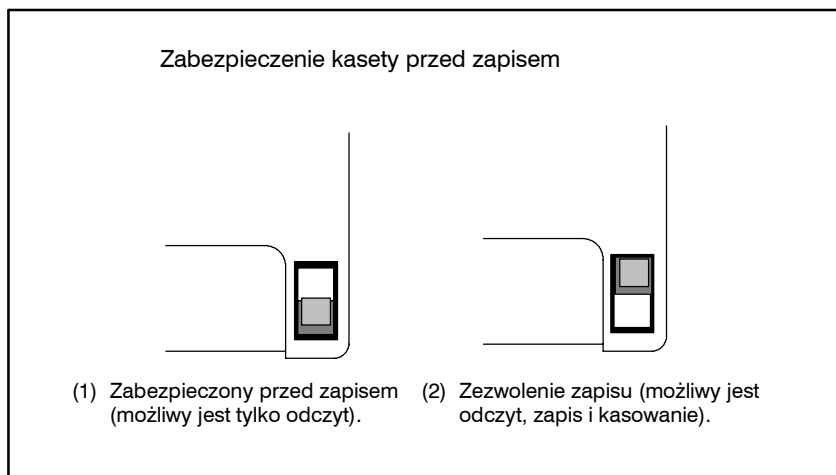


Ponieważ zmiana dyskietki jest przetwarzana przez urządzenie wejścia/wyjścia, nie wymagana jest żadna dodatkowa operacja. CNC przerwie operację wprowadzania/wysyłania danych do czasu, kiedy do adaptera zostanie włożona następna dyskietka.

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

..

..

..

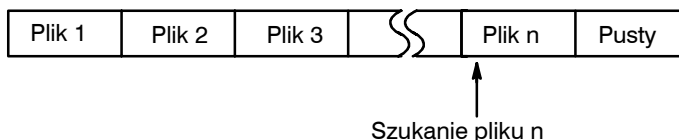
Plik (n-1) Program NC O0500

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 EDIT lub MEM 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  
Rozpoczyna się szukanie początku dyskiety lub karty.
  - N1 do N9999  
Szukanie numeru pliku w zakresie 1 do 9999.
  - N-9999  
Szukanie następnego pliku.
  - N-9998  
Jeśli zostanie nadany N-9998, będzie wstawiany automatycznie N-9999 każdorazowo po wprowadzeniu lub wyprowadzeniu pliku. Ten warunek będzie cofnięty przez nadanie N0, N1 do 9999 lub N-9999 albo przez reset.
- 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 EDIT (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 WPROWADZANIE / WYPROWADZANIE PROGRAMU

### 8.4.1 Wprowadzanie 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.
- 2 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi maszyny.
- 3 W przypadku używania dyskietki szukajżądanego 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 przypisanym do niego w 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**

☐ Wpisywanie programu 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 program	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. Gdy wprowadzasz program, który ma być dołączony do zarejestrowanego programu, naciśnij klawisz programowalny **[CZYTAJ]** bez podawania numeru programu w kroku 8. Następnie naciśnij klawisze programowalne **[L-CUCH]** oraz **[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]**.
  - 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.
- **Definiowanie tego samego numeru dla dwóch programów**
- Jeżeli podjęto próbę rejestracji programu posiadającego ten sam numer, jak program poprzednio zarejestrowany, wydany zostanie alarm P/S 073 uniemożliwiający zarejestrowanie programu.

## Alarm



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 dyskietce lub taśmie dziurkowanej NC.



### 8.4.2 Wyprowadzanie 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.
- 2 Aby dokonać zapisu na taśmie dziurkowanej NC, podaj system kodów dziurkowania (ISO lub EIA) za pomocą odpowiedniego parametru.
- 3 Naciśnij przełącznik EDIT (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.  
W celu wyprowadzenia kilku programów jednocześnie wprowadź zakres jak podano poniżej:  
OΔΔΔΔ,O□□□□  
Programy nr ΔΔΔΔ do nr □□□□ są wyprowadzone.  
Ekran katalogu 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 wykorzystać pamięć na kasie lub karcie, wyprowadź program nastawiając parametr NFD (nr 0101#7, nr 0111#7 lub 0121#7) na 1. Parametr powoduje, że wysuw taśmy nie jest wyprowadzany, przez co efektywniej wykorzystuje się pamięć.

- **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 tej samej funkcji można dziurkować program wybrany do operacji pierwszoplanowanej.

<O> (Nr programu) [WYSLIJ] [WYKONA]:

Dziurkuje zadany program.

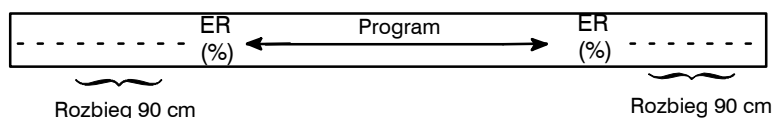
<O> H-9999I [WYSLIJ] [WYKONA] :


Dziurkuje wszystkie programy.

## 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

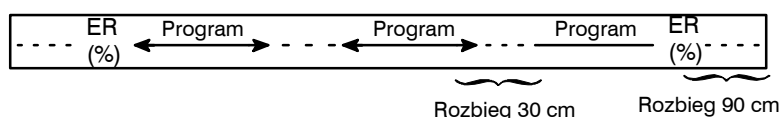
Ustawiając NCR (bit 3 parametru Nr 0100), można pominąć CR, tak że każdy LF pojawi się bez CR.

- **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 Upewnij się, czy urządzenie wejścia jest gotowe do odczytu.
- 2 Naciśnij przełącznik EDIT (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 korekcji 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.
- 2 Podaj system kodów dziurkowania (ISO lub EIA) za pomocą parametru.
- 3 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi maszyny.
- 4 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby wyświetlić ekran korekcji 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 korekcji

.... Arkusz roboczy : P=0

.... Dla wielkości korekcji zużycia : P=Numer korekcji zużycia

.... Dla wielkości korekcji geometrii : p=10000+numer kompensacji geometrii

X: wartość korekcji w osi X

Y: Wartość korekcji w osi Y

Z: Wartość korekcji w osi Z

Q: Punkt urojony ostrza narzędzia

R: Wartość korekcji promienia ostrza narzędzia

- **Nazwa pliku wyjściowego**

Przy stosowaniu funkcji wyświetlania katalogu dyskietki nazwa pliku wyjściowego to KOMPENSACJA.





## 8.6 WPROWADZANIE I WYPROWADZANIE DANYCH KOMPENSACJI 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 dyskietki 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.
- 2 W przypadku używania dyskietki 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. Pojawi 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 wprowadzania wskaźnik “WPROWADZANIE” 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 Wyprowadzanie 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.
- 2 Podaj system kodów dziurkowania (ISO lub EIA) za pomocą parametru.
- 3 Naciśnij przełącznik EDIT (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: Wartości nastawcze parametrów.

- **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, dla którego wszystkie bity ustawione są na 0	Parametr osi, dla której wszystkie bity ustawione są na 0.
Typ wartości	Parametr, którego wartość wynosi 0.	Parametr osi, dla której wartość ustawiona jest na 0.

• **Nazwa pliku wyjściowego**






Przy stosowaniu funkcji wyświetlania katalogu dyskiety nazwa wyprawdzanego pliku brzmi PARAMETR.

Po wyprawdzeniu wszystkich parametrów plik wyjściowy nazywa się WSZYST. PARAMETRY. Po wyprawdzeniu 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.
- 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 po 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.
- 2 Podaj system kodów dziurkowania (ISO lub EIA) za pomocą parametru.
- 3 Naciśnij przełącznik EDIT (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

Gdy używana jest dwukierunkowa kompensacja 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 **“BLAD SKOKU SRUBY”**.



## 8.7 WPROWADZANIE I WYPROWADZANIE OGÓLNODOSTĘP- NYCH ZMIENNYCH MAKROPOLECEŃ UŻYTKOWNIKA


### 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. 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 MEMORY (pamięć) 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 najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny (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 #999) można wprowadzać i wyprowadzać.  
#100 do #199 można wprowadzać i wyprowadzać, kiedy bit 3 (PU5) parametru Nr 6001 ustawiony jest na 1.

### 8.7.2 Wyprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika

Ogólnodostępna zmienna makropoleceń użytkownika (#500 do #999) zapisana w pamięci CNC może być wyprowadzona w zdefiniowanym formacie na dyskietkę lub taśmę 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 EDIT (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 #999) można wprowadzać i wyprowadzać. #100 do #199 można wprowadzać i wyprowadzać, kiedy bit 3 (PU5) parametru Nr 6001 ustawiony jest na 1.

## 8.8 WYŚWIETLANIE ZAWARTOŚCI KATALOGU DYSKIETKI

Na ekranie wyświetlania katalogu dysku, w katalogu w katalogu plików wprowadzonych do pamięci zewnętrznego urządzenia wejścia/ wyjścia (jak FANUC Handy File) w formacie dysku, pliki można wprowadzać, wyprowadzać lub kasować.

KATALOG (DYSK)		O0001 N00000
NR	NAZ.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	2.6

EDIT \* \* \* \* \* \* \* \* \* \* 11: 27 : 14

( PRGRM ) ( ) ( **KTLOG** ) ( ) ( OPRC )





### 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 EDIT (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	NAZ.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	2.6
EDIT *****		11:30:24
{ 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:**

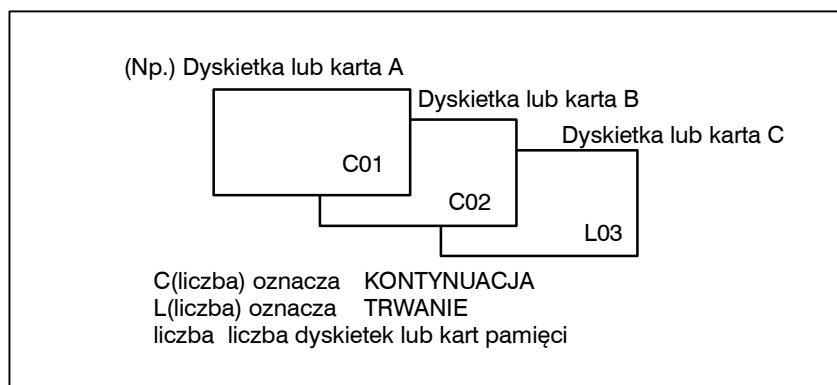
- 1 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi maszyny.
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu).
- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[DYSK]**.
- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**.
- 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 na **Rys. 8.8.1 (a)**.

KATALOG(DYSK.)		O0001 N00000
NR NAZ.PLIKU		(METRY) OBJ
0004	O0010	1.3
0005	O0040	1.3
0006	O0050	1.9
0007	O0100	1.9
0008	O1000	1.9
0009	O9500	2.6
SZUKANIE		
NR PLIKU =		
> _		
EDIT	*****	15: 27 : 34
( WYB.PL ) (                      ) (                      ) ( ANULUJ ) ( WYKONA )		

**Rys. 8.8.1 (b)**

**Objaśnienia****• Pola ekranu i ich  
oznaczenia**

NR : Wyświetla numer pliku  
NAZ.PLIKU : Wyświetla nazwę pliku.  
(METRY) : Zamienia i drukuje pojemność pliku jako  
długość taśmy papierowej. Można również  
wygenerować  
(STOPY) zamieniając JEDN.WEJSCIA na CAL  
w danych nastawy.  
OBJ : Jeśli plik składa się z kilku woluminów, stan ten jest  
numer danej części.





**8.8.2****Wczytywanie plików**

Zawartość pliku o danym numerze jest wczytywana do pamięci NC.

---

**Procedura wczytywania plików**


---

- 1 Naciśnij przełącznik EDIT (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 **[CZYTAJ]**.

KATALOG(DYSK.)		O0001 N00000
NR	NAZ.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	2.6

CZYTAJ  
NR PLIKU = 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 na **Rys. 8.8.1 .(a)**.

### 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 EDIT (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 **[WYSLIJ]**

KATALOG(DYSK.)	O0002 N01000
NR NAZ.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	2.6

WYSLIJ  
NR PLIKU. = NR PROGRAMU =  
>\_  
EDIT \*\*\*\*\* 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 naciśnąć klawisz programowalny **[WYB.PL]**, a na koniec klawisz programowalny **[WYKONA]**.
- 10 Naciśnij klawisz programowalny **[ANULUJ]**, aby powrócić do wyświetlenia klawisza programowalnego pokazanego na ekranie na **Rys. 8.8.1 (a)**.



**8.8.4**

Kasowanie pliku o podanym numerze.

**Kasowanie plików****Procedura kasowania plików**

- 1 Naciśnij przełącznik EDIT (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 NAZ.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	2.6
USUN	
NR PLIKU =	NAZ. =
> _	
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 tą 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 na **Rys. 8.8.1 (a)**.

## 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 WE/WY**

Przy użyciu kanału 0 należy nadać numer urządzenia w parametrze 102.

Jeśli winien być użyty kanał 1, należy nadać numer urządzenia WE/WY w parametrze nr 0112. 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 niskie (ostatnie) cyfry.

- **Porównywanie programów**

Jeżeli klucz zabezpieczenia danych na pulpicie obsługi maszyny jest załączony, nie są wczytywane żadne programy z dyskiety. Zamiast tego są one porównywane z zawartością pamięci CNC.

## ALARM

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 dyskiety.
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-11.3.2.

KATALOG PROGRAMOW(GRUPA)
O0001 N00010

PROGRAM (LICZ.)	PAMIEC(ZNAKOW)
UZYTO: 60	3321
WOLNE 140	127839

O Nr	KOMENT.
O0020 (GEAR-1000 MAIN.	)
O0040 (GEAR-1000 SUB-1	)
O0200 (GEAR-1000 SUB-2	)
O2000 (GEAR-1000 SUB-3	)

>\_ EDIT \*\*\*\*\* 16:52:13

[ PRGRM ] [ KTLOG ] [       ] [       ] [ (OPRC) ]

[ DP-EDT ] [ SZUK.O ] [   ] [   ] [   ] [ GRUPA ]

[   ] [   ] [ CZYTAJ ] [ WYSLU ] [   ] [   ] [   ]

[ 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 LUB 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 makropoleczeń można wprowadzać i wyprowadzać za pomocą jednego wspólnego ekranu, tj. ekranu wszystkich danych.

CZYT/WYSL (PROGRAM)		O1234 N12345
KANAL WEJ/WYJ	1	SPRAWDZANIE TV WYL.
NR. URZADZ..	0	WYSLANY KOD <b>ISO</b>
SZYB.TRANS.	4800	KOD WEJSCIOWY ASCII
BIT STOPU	2	WYSUW TASMY WYS.
KOD ZERO (EIA)	NR	WYPROW EOB (ISO) CR
SPRAW.TV (NOTA)	WL.	

(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 1)

### 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) kilka razy.
- 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 WEJ/WYJ	1	SPRAWDZANIE TV WYL.
NR. URZADZ..	0	WYSLANY KOD <b>ISO</b>
SZYB.TRANS.	4800	KOD WEJSCIOWY ASCII
BIT STOPU	2	WYSUW TASMY WYS.
KOD ZERO (EIA)	NR	WYPROW EOB (ISO) CR
SPRAW.TV (NOTA)	WL.	

(0:EIA 1:ISO)>1\_

MDI \*\*\*\*\* 12 : 34 : 56

[ PRGRM ] [ PARAM ] [ KOMP ] [ MAKRO ] [ (OPRC) ]

- 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 i 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 pozostałych trybach wyświetlany jest ekran wszystkich danych.

O0001 N00010

PROGRAM (LICZ.)		PAMIEC(ZNAKOW)
UZYTO	: 60	3321
WOLNE	: 140	127839

O0010 O0001 O0003 O0002 O0555 O0999  
O0062 O0004 O0005 O1111 O0969 O6666  
O0021 O1234 O0588 O0020 O0040

>  
EDIT \*\*\*\*\* 14 : 46 : 09

[ SZUK.P ] [ **CZYT AJ** ] [ 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**
- **Alarm podczas szukania pliku**
- **Szukanie pliku za pomocą N-9999**

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.

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 wykonywana na tym pliku.

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 III-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 pozostałych trybach wyświetlany jest ekran wszystkich danych.

O0001 N00010

PROGRAM (LICZ.)	PAMIEC(ZNAKOW)
UZYTO : 60	3321
WOLNE : 140	127839

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 określony w 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 III-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 pozostałych trybach wyświetlany jest ekran wszystkich danych.

```

                                O0001 N00010

          PROGRAM (LICZ.)      PAMIEC(ZNAKOW)
          UZYSO   :           60           3321
          WOLNE   :           140          127839

          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 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 □□□□ są wyprowadzone. Jeżeli bit 4 (SOR) parametru nr 3107 służącego do uporządkowanego wyświetlania jest ustawiony na 1 na ekranie katalogu 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 III–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 pozostałych trybach wyświetlany jest ekran wszystkich danych.

O0001 N00010

PROGRAM (LICZ.)	PAMIEC(ZNAKOW)
UZYTO : 60	3321
WOLNE : 140	127839

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 i 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 III-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 WEJ/WYJ	1	SPRAWDZANIE TV WYL.
NR. URZADZ..	0	WYSLANY KOD ISO
SZYB.TRANS.	4800	KOD WEJSCIOWY ASCII
BIT STOPU	2	WYSUW TASMY WYS.
KOD ZERO (EIA)	NR	WYPROW EOB (ISO) CR
SPRAW.TV (NOTA) WL.		

(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 III-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 WEJ/WYJ	1	SPRAWDZANIE TV WYL.
NR. URZADZ..	0	WYSLANY KOD ISO
SZYB.TRANS.	4800	KOD WEJSCIOWY ASCII
BIT STOPU	2	WYSUW TASMY WYS.
KOD ZERO (EIA)	NR	WYPROW EOB (ISO) CR
SPRAW.TV (NOTA) WL.		
(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 "OUTPUT" znika z ekranu. Aby anulować wyprowadzanie, naciśnij klawisz programowalny **[ANULUJ]**.

### 8.10.4

#### Wprowadzanie i wyprowadzanie danych korekcji

Dane korekcji można wprowadzać i wyprowadzać za pomocą ekranu wszystkich danych.

#### Wprowadzanie danych korekcji

#### Procedura

- 1 Naciśnij klawisz programowalny **[KOMP]** na ekranie wszystkich danych, opisanym w Rozdziale III – 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 WEJ/WYJ	1	SPRAWDZANIE TV WYL.
NR. URZADZ..	0	WYSLANY KOD ISO
SZYB.TRANS.	4800	KOD WEJSCIOWY ASCII
BIT STOPU	2	WYSUW TASYMY WYS.
KOD ZERO (EIA)	NR	WYPROW EOB (ISO) CR
SPRAW.TV (NOTA) WL.		
(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 korekcji

## Procedura

- 1 Naciśnij klawisz programowalny **[KOMP]** na ekranie wszystkich danych, opisanym w Rozdziale III–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 WEJ/WYJ                1      SPRAWDZANIE TV WYL.
NR. URZADZ..                 0      WYSLANY KOD      ISO
SZYB.TRASM.                 4800    KOD WEJSCIOWY  ASCII
BIT STOPU                   2      WYSUW TASYM   WYS.
KOD ZERO (EIA)              NR      WYPROW EOB (ISO) CR
SPRAW.TV (NOTA)  ZAL.

(0:EIA 1:ISO)>1_

MDI      * * * * *      * * *      * * *      * * *      12 : 34 : 56
(          )(CZYTAJ)(WYSLIJ)(          )(          )

```

(    ) (    ) (    ) (ANULUJ) (WYKONA)

- 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]**.

### 8.10.5

#### Wyprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika

Ogólnodostępne zmienne makropoleceń użytkownika można wyprowadzać za pomocą ekranu wszystkich danych.

#### Wyprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika

#### Procedura

- 1 Naciśnij klawisz programowalny **[MAKRO]** na ekranie wszystkich danych, opisanym w Rozdziale III-8.10.1.
- 2 Wybierz tryb EDIT.
- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**. Ekran i klawisze programowalne zmieniają się w poniższy sposób.

CZYT/WYSL (MAKRO)		O1234 N12345
KANAL WEJ/WYJ	1	SPRAWDZANIE TV WYL.
NR. URZADZ..	0	WYSLANY KOD ISO
SZYB.TRANS.	4800	KOD WEJSCIOWY ASCII
BIT STOPU	2	WYSUW TASMY WYS.
KOD ZERO (EIA)	NR	WYPROW EOB (ISO) CR
SPRAW.TV (NOTA)	WL.	

(0:EIA 1:ISO)>1\_

MDI \*\*\*\* \* 12 : 34 : 56

( ) (CZYT AJ) (WYSL IJ) ( ) ( )

( ) ( ) ( ) ( ) (ANULUJ) (WYKONA)

- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[WYSLIJ]**, a następnie **[WYKONA]**.

Ogólnodostępne zmienne makropoleceń użytkownika 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]**.

#### ADNOTACJA

Aby wprowadzić zmienną makropolecenia, należy wczytać żadaną makroinstrukcję jako program, a następnie wykonać go.


### 8.10.6

#### Wprowadzanie i 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) ekranu wszystkich danych, opisanym w rozdziale III-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 pozostałych trybach wyświetlany jest ekran wszystkich danych.

CZYT/WYSL (DYSK)

O1234 N12345

&gt;

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 ) ( ) ( ) ( ) ( ANULLUJ ) ( 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	NAZ.PLIKU	(METRY) OBJ
0001	PARAMETR	46.1
0002	WSZYST.PROGRAMY	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
SZUK.P		
NR PLIKU=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) ekranu wszystkich danych, opisanym w rozdziale III-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 pozostałych trybach wyświetlany jest ekran wszystkich danych.

CZYT/WYSL (DYSK)
O1234 N12345

>
12 : 34 : 56

MDI \*\*\*\* \* \* \* \*

{ SZUK.P }
{ CZYTAJ }
{ WYSLIJ }
{ USUN }
{ }

- 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.


{ WYB.PL } { WYB.O } { STOP } { ANULUJ } { WYKONA }

---

**Wyprowadzanie plików**

---

**Procedura**

- 1 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu) ekranu wszystkich danych, opisanym w rozdziale III-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 pozostałych trybach wyświetlany jest ekran wszystkich danych.

CZYT/WYSL (DYSK)

O1234 N12345

&gt;

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 "INPUT" 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) ekranu wszystkich danych, opisanym w rozdziale III-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 pozostałych trybach wyświetlany jest ekran wszystkich danych.

CZYT/WYSL (DYSK)
O1234 N12345

>
12 : 34 : 56

MDI
\*\*\*\*
\*\*\*\*
\*\*\*\*
\*\*\*\*

{ 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.

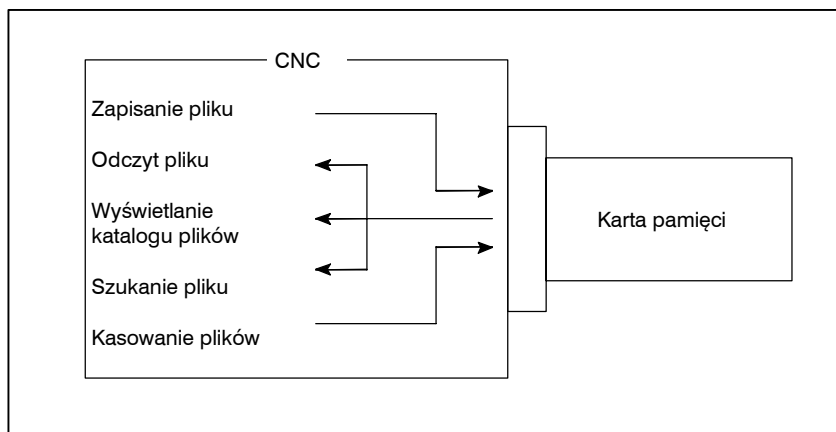
{ WYB.PL }
{ }
{ }
{ }
{ ANULUJ }
{ WYKONA }

## 8.11 WPROWADZANIE/ WYPROWADZANIE DANYCH PRZY UŻYCIU KARTY PAMIĘCI

Poprzez nastawienie kanału WE/WY (parametr nr 0020) na 4, można odwołać się do plików na karcie pamięci włożonych do interfejsu karty pamięci znajdującego się z lewej strony ekranu. Dane różnego typu, jak programy detali, parametry oraz dane korekcji na karcie pamięci można wprowadzać i wyprowadzać w formacie pliku tekstowego.





Główne funkcje przedstawiono poniżej.

- Wyświetlanie katalogu plików wprowadzonych do pamięci  
Pliki wprowadzone do pamięci na karcie pamięci można wyświetlić na ekranie katalogów.
- Wyszukiwanie plików  
Wyszukiwanie pliku odbywa się na karcie pamięci i, jeśli zostanie znaleziony, wyświetli się na ekranie katalogów.
- Czytanie plików  
Pliki w formacie tekstowym można wczytać z karty pamięci.
- Zapisywanie plików  
Dane takie, jak np. programy części, można wprowadzić do pamięci karty pamięci w formacie pliku tekstowego.
- Kasowanie plików  
Można wybrać plik i skasować go z karty pamięci.



### Wyświetlanie katalogu plików wprowadzonych do pamięci

#### Procedura

- 1 Naciśnij przełącznik EDIT (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	NAZ.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	NAZ.PLIKU		KOMENT.
0001	O1000		(KOMENTARZ )
0002	O1001		(PODPROGRAM )
0003	O0002		(12345678 )
0004	O2000		( )
0005	O2001		( )
0006	O3001		(POMIN-K )
0007	O3300		(SZYBKl )
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 EDIT (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	NAZ.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) (WYSLJ) (USUN)

- 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.

**Wyszukiwanie pliku numer 19**

KATALOG (KART.P)		O0034 N00045
NR	NAZ.PLIKU	KOMENT.
0019	O1000	(PROGRAM GL. )
0020	O1010	(PODPROGRAM-1)
0021	O1020	(KOMENTARZ )
0022	O1030	(KOMENTARZ )

## Czytanie plików

### Procedura

- 1 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi maszyny.
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny PROG.
- 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	NAZ.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) (WYSLJ) (USUN )

- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**.
- 6 Aby określić numer pliku, naciśnij klawisz programowalny **[CZYT.P]**. Wyświetli się następujący ekran.

KATALOG (KART.P)		O0001 N00010
NR	NAZ.PLIKU	KOMENT.
0019	O1000	(PROGRAM GL. )
0020	O1010	(PODPROGRAM-1)
0021	O1030	(KOMENT )

CZYTAJ  
NAZ.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.





## Zapisywanie plików

### Procedura

- 1 Naciśnij przełącznik EDIT (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	NAZ.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) (CZY.T.P) (CZY.T.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 NAZ.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 NAZ.PLIKU = ABCD12  
NR PROGRAMU = 1230  
>  
EDIT \*\*\* \*\*\*\*\* 15:40:21  
( NAZ.PL ) ( WYB.O ) ( STOP ) ( ANULUJ ) ( WYKONA ) ~

## Objaśnienia

- **Rejestrowanie tej samej nazwy pliku**

Gdy plik wyprowadza się na kartę pamięci, inny plik o takiej samej nazwie może już być zapisany na karcie pamięci. Bit 6 (OWM) parametru nr 0138 można użyć do wyboru, czy bezwarunkowo zapisać plik kasując poprzedni, czy wyświetlający komunikat żądający potwierdzenia zapisu kasującego.

Komunikat ukazuje się, gdy OWM jest 0; zapis kasujący występuje bezwarunkowo, gdy OWM jest 1. Jednakże nawet gdy OWM wynosi 0, zapis kasujący pliku następuje bezwarunkowo, jeśli zapis kasujący określony jest przez funkcję wydruku na ekranie lub operację na ekranie informacyjnym konserwacji lub na ekranie PMC.

- **Zapis wszystkich programów**

Aby zapisać wszystkie programy, wpisz numer programu = -9999. Jeśli w tym przypadku nie określono żadnej nazwy pliku, w rejestracji zostanie użyta nazwa PROGRAM.ALL.

- **Ograniczenia nazw plików**

Następujące ograniczenia dotyczą ustawień nazw plików

<Nastawienie  
nazwy pliku>

x x x x x x x x .



□□□

↑  
Nie więcej niż 8  
znaków

↑  
Rozszerzenie nie  
może przekroczyć 3  
znaków

## Kasowanie plików

### Procedura

- 1 Naciśnij przełącznik EDIT (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	NAZ.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) (WYSLJ) (USUN)

Kasowany jest plik o numerze 21

KATALOG (KART.P)			O0034 N00045
NR	NAZ.PLIKU	KOMENT.	
0019	O1000	(PROGRAM GL. )	
0020	O1010	(PODPROGRAM-1)	
0021	O1020	(KOMENT )	
0022	O1030	(KOMENT )	

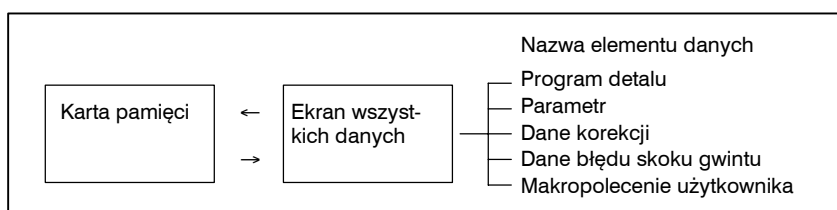
Kasowany jest plik O1020.

KATALOG (KART.P)			O0034 N00045
NR	NAZ.PLIKU	KOMENT.	
0019	O1000	(PROGRAM GL. )	
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 przy pomocy karty pamięci wprowadzić i wyprowadzić dane różnych typów, w tym programy detali, parametry, dane korekcji, dane błędu skoku gwintu, makropolecenia użytkownika oraz dane układu współrzędnego przedmiotu. Ekran dla każdego typu danych nie musi być prezentowany przy wprowadzaniu/wyprowadzaniu danych.





### Procedura

- 1 Naciśnij przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi maszyny.
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu) kilka razy.
- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[WSZ.DA]**. Wyświetli się następujący ekran.

CZYT/WYSL (PROGRAM)						O0001 N00001
NR	NAZ.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	)	(
				OFFSET		)
						(
						(OPRC)
						)

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).

( MAKRO ) ( SKOK ) ( DETAL ) (                      ) ( OPRC )

Po wybraniu elementu danych innego niż program, ekran wyświetla tylko katalog plików.

Element danych wskazany jest w nawiasach w linii tytułowej.

CZYT/WYSL (PARAMETR)		O0001 N00001	
NR	NAZ.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)]**.

( SZUK.P ) ( CZYT.P ) ( CZYT.N ) ( WYSLIJ ) ( USUN )

Działanie poszczególnych funkcji jest takie samo, jak na ekranie katalogu (karta pamięci). Ani klawisz programowalny **[WYB.O]** stosowany do wpisywania numeru programu ani napis "NR 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

W przypadku karty pamięci nie można używać trybu pracy RMT oraz funkcji wywołani podprogramów (na podstawie polecenia M198).

---

**Format pliku i komunikaty błędów**

---

**Format**

Wszystkie pliki wczytane z i wpisane na kartę pamięci podane są w formacie tekstowym opisanym poniżej.

Plik zaczyna się od % lub LF, po czym następują dane. Na końcu pliku występuje zawsze %. W operacji odczytu dane pomiędzy pierwszym % a następnym LF są pominięte. Każdy blok kończy się LF, a nie średnikiem (;).

- LF: Kod ASCII 0A (szesnastkowy)
- Kiedy wczytywany jest plik zawierający małe litery, znaki kana i różne znaki specjalne (np. \$, \ i !), litery te i znaki są ignorowane.

Przykład:

```
%  
O0001(KARTA PAMIECI – PLIK PROBNY)  
G17 G49 G97  
G92 X-11.3 Y2.33  
.  
.  
M30  
%
```

- Kod ASCII służy do wprowadzenia/wyprowadzania bez względu na parametr nastawienia (ISO/EIA).
- Bit 3 parametru Nr 0100 można użyć do określenia, czy kod zakończenia bloku (EOB) jest wyprowadzany tylko jako "LF" czy jako "LF, CR, CR".

**Komunikaty błędów**

Jeżeli podczas wprowadzania/wyprowadzania danych z karty pamięci wystąpi błąd, wyświetlony zostanie odpowiedni komunikat błędu.

```
~ 0028 O0003 7382 01-06-14 ~  
BLAD KART.P          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**

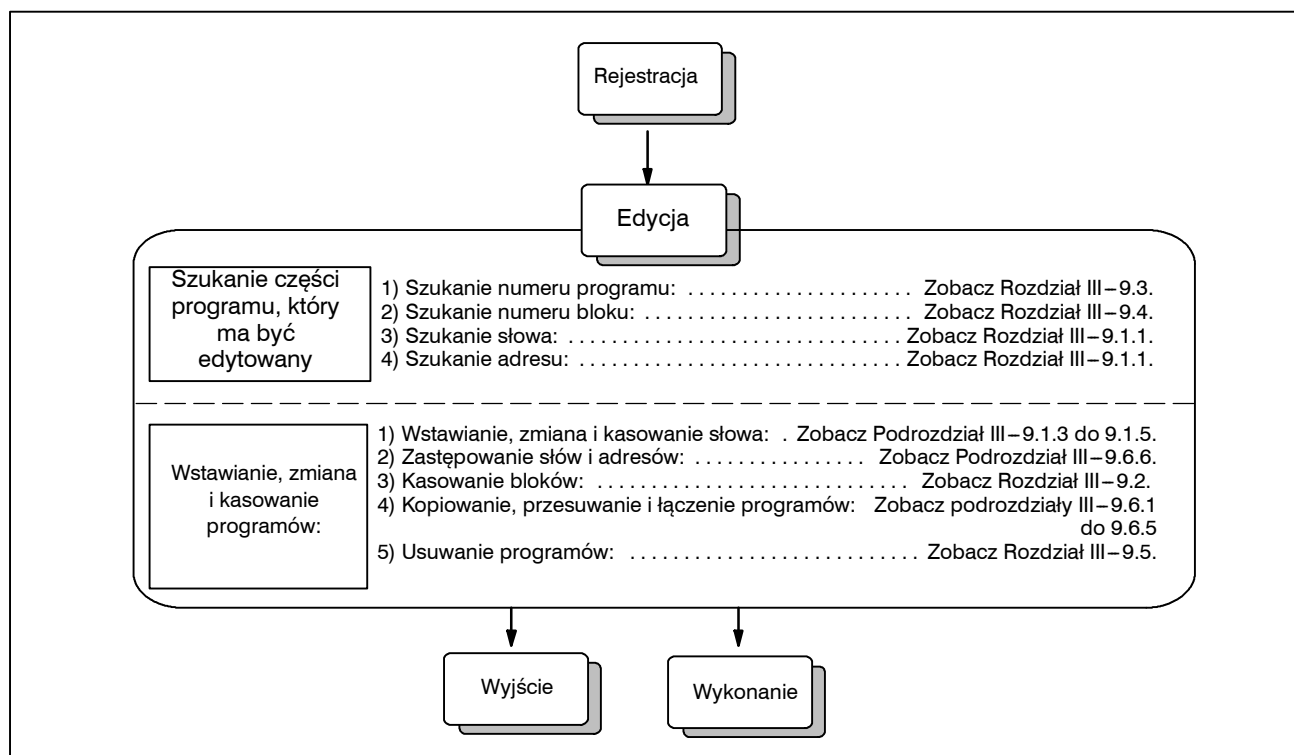
Kod	Znaczenie
99	Część poprzedzająca obszar FAT na karcie pamięci jest zniszczona.
102	Za mało miejsca na karcie pamięci.
105	Nie włożono karty pamięci.
106	Karta pamięci została już włożona.
110	Określony katalog nie może zostać znaleziony.
111	Zbyt dużo plików znajduje się w katalogu głównym, więc 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.
121	Za mało miejsca na karcie pamięci.
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 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 słów w programie zarejestrowanym w pamięci.

### Procedura wstawiania, zmieniania i kasowania słów

- 1 Wybierz tryb **EDIT**.
- 2 Naciśnij klawisz .
- 3 Wybierz program, który ma być edytowany.  
Jeśli wybrano program przeznaczony do edycji, wykonaj operację 4.  
Jeśli nie wybrano programu przeznaczonego do edycji, poszukaj numer programu.
- 4 Poszukaj słowa, które ma zostać zmienione.  
· metodą skanowania  
· metodą szukanie 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) Adres stanowi alfabet, **IF**, **WHILE**, **GOTO**, **END**, **DO=** lub **;** (**EOB**).

Zgodnie z tą definicją, słowo to jednostka edytowania.

Wyraz "słowo" użyty do opisu edytowania, oznacza jednostkę edytowania zgodnie z dokładną definicją.


#### OSTRZEŻENIE

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 na ekranie do przodu, słowo po słowie; Kursor wyświetla się przy wybranym słowie.

- 2 Naciśnij klawisz kursora .

Kursor przesuwa się na ekranie do tyłu, słowo po słowie; Kursor wyświetla się przy wybranym słowie.

#### Przykład) Skanowanie Z1250.0

```
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	
O0050 ;		
<b>N01234</b> X100.0 Z1250.0 ;	←	Obecnie szukane/ skanowane jest N01234
<b>S12</b> ;	←	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 programowalnego [**SZUK↓**] rozpoczyna szukanie.  
Po zakończeniu operacji szukania, kursor wyświetlany jest na S12. Naciśnięcie klawisza programowalnego [**SZUK↑**] zamiast klawisza [**SZUK↓**] powoduje szukanie w przeciwnym kierunku.

## Procedura szukania adresu

### Przykład) Szukanie M03

PROGRAM	O0050 N01234	
O0050 ;		
<b>N01234</b> X100.0 Z1250.0 ;	←	Obecnie szukane/ skanowane jest N01234
S12;		
N56789 <b>M03</b> ;	←	Szukane jest M03
M02 ;		
%		

- 1 Wpisz adres **M** .
- 2 Naciśnij klawisz programowalny [**SZUK↓**].  
Po zakończeniu operacji szukania, kursor wyświetlany jest na M03. Naciśnięcie klawisza programowalnego [**SZUK↑**] zamiast klawisza [**SZUK↓**] powoduje szukanie w przeciwnym kierunku.

### Meldunek alarmu


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 klawisz  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 Wpisz 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 klawisz .
- 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	<b>Z1250.0</b> ; ← Obecnie szukane/ skanowane jest Z1250.0
S12;	
N56789M03 ;	
M02 ;	
%	

- 2 Nadaj   .


- 3 Naciśnij klawisz .

PROGRAM	O0050 N01234
O0050 ;	
N01234 X100.0	Z1250.0 <b>T15</b> ; ← Wstawiane jest T15
S12;	
N56789M03 ;	
M02 ;	
%	

### 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 <b>T15</b> ;	← Szukane/ skanowane jest T15
S12;	
N56789M03 ;	
M02 ;	
%	

- 2 Nadaj   .


- 3 Naciśnij klawisz .

PROGRAM	O0050 N01234
O0050 ;	
N1234 X100.0 Z1250.0 <b>M15</b> ;	← 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 <b>X100.0</b> 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 usuwa blok aż do kodu EOB; kursor przesuwa się do 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/  
skanowane 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 N.
- 3 Wpisz numer bloku dla ostatniego bloku fragmentu do skasowania.
- 4 Naciśnij klawisz ⌫.

### Przykład kasowania bloków N01234 do N56789

#### Procedura

- 1 Szukaj lub skanuj N01234.

PROGRAM O0050 N01234  
 O0050 ;  
**N01234** Z1250.0 M15 ;  
 S12;  
 N56789M03 ;  
 M02 ;  
 %

← Szukane/  
skanowane jest  
N01234

- 2 . Nadaj N 5 6 7 8 9 .

PROGRAM O0050 N01234  
 O0050 ;  
**N01234** Z1250.0 M15 ;  
 S12;  
 N56789M03 ;  
 M02 ;  
 %

} ← Podkreślona  
część jest ka-  
sowana.

- 3 Naciśnij klawisz ⌫.

PROGRAM O0050 N01234  
 O0050 ;  
 M02 ;  
 %

← Skasowane zostały  
bloki z bloku  
zawierającego  
N01234 do bloku  
zawierającego  
N56789.

#### ADNOTACJA

Jeśli liczba bloków przeznaczonych do skasowania jest za duża, może wystąpić alarm P/S (nr 070). W tym przypadku należy zmniejszyć liczbę bloków przeznaczonych do kasowania.



### 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 klawisz , 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. Jeżeli program nie zostanie znaleziony, pojawi się alarm P/S Nr 71.

##### Metoda 2

- 1 Wybierz tryb **EDIT** lub **MEM**.
- 2 Naciśnij klawisz , aby wyświetlić ekran programu.
- 3 Naciśnij klawisz **[SZUK.O]**.  
W tym przypadku szukany jest następny program w pamięci.

##### 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 dostarczony przez 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.

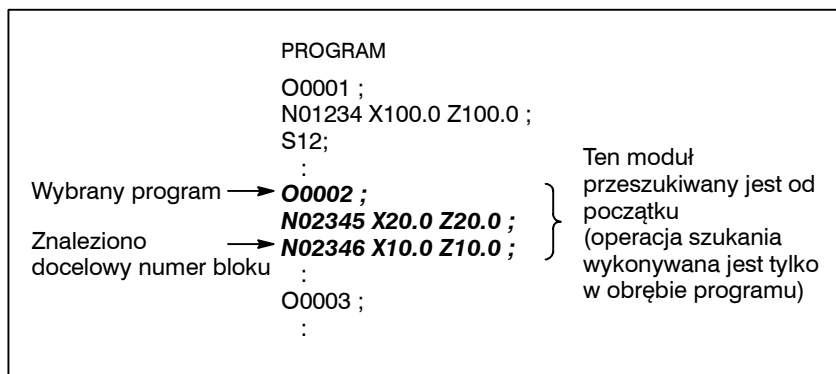
#### Alarm

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 klawisz .
- 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

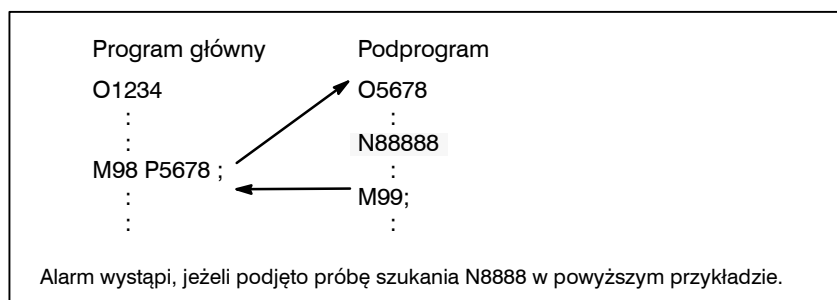
Podczas operacji szukania wykonywane są następujące sprawdzenia:

- 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 klawisz , 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 klawisz , 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 klawisz , 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.

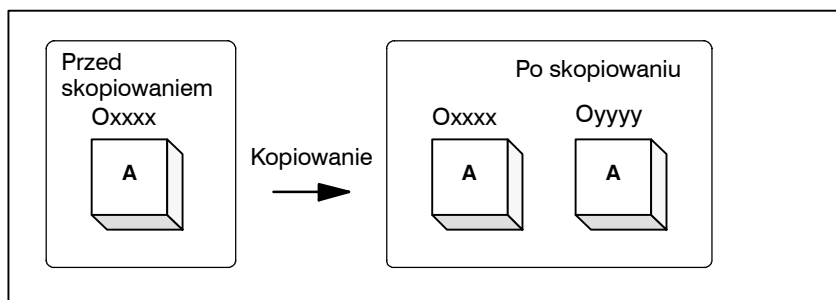
Możliwe są poniższe operacje edycji:

- 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 nowo utworzony 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.

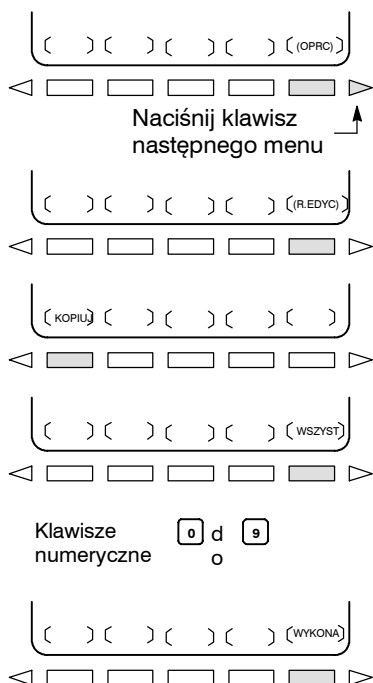
5 Naciśnij klawisz programowalny **[R.EDYC]**.

6 Sprawdź, czy wybrany został ekran programu, który ma być kopiowany, i czy naciśnięto klawisz programowalny **[KOPIUJ]**.

7 Naciśnij klawisz programowalny **[WSZYST]**.

8 Wpisz numer nowego programu (używając tylko klawiszy numerycznych) i naciśnij klawisz .

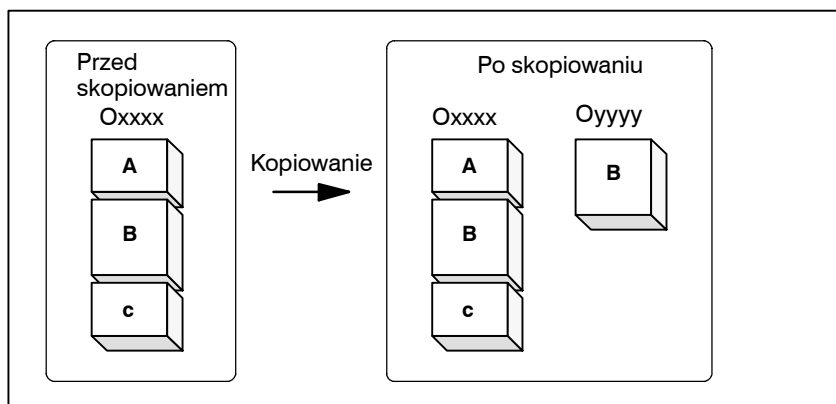
9 Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**.





### 9.6.2 Kopiowanie części programu

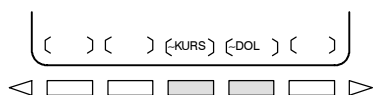
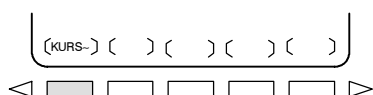
Można stworzyć nowy program przez skopiowanie części programu.



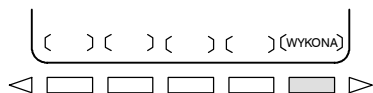
Rys. 9.6.2 Kopiowanie części programu

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 do 9

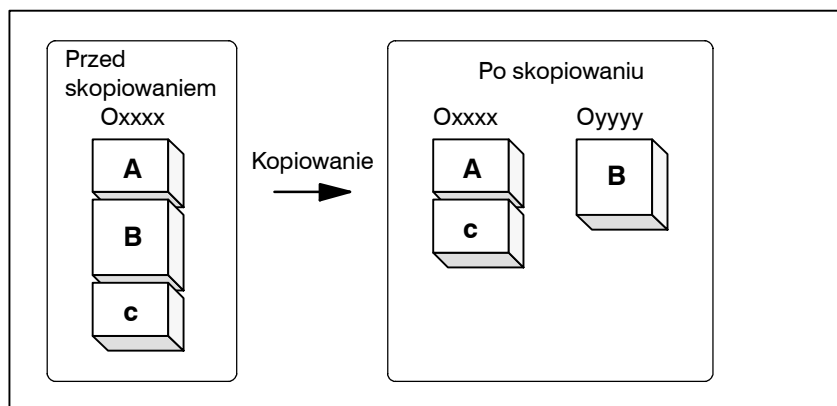


- 1 Wykonaj kroki 1 do 6 opisane w Podrozdziale III-9.6.1.
- 2 Przesunąć kursor na początek obszaru przeznaczonego do kopiowania i nacisnąć klawisz programowalny **[KURS~]**.
- 3 Przesunąć kursor na koniec obszaru przeznaczonego do kopiowania i nacisnąć klawisz programowalny **[~KURS]** lub **[~DOL]** (w ostatnim przypadku będzie kopiowany obszar do końca programu bez uwzględnienia pozycji kursora).
- 4 Wpisz numer nowego programu (używając tylko klawiszy numerycznych) i naciśnij klawisz .
- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**.

### 9.6.3

#### Przesuwanie części programu

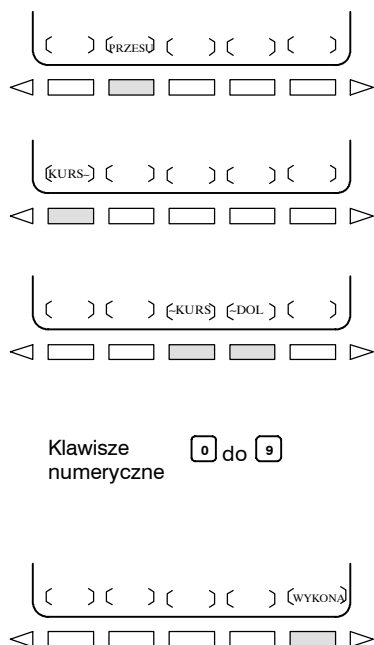
Nowy program można stworzyć przez przesunięcie części programu.



Rys. 9.6.3 Przesuwanie części programu

Na rys. 9.6.3, część B programu o numerze xxxx jest przenoszona do nowo utworzonego programu o numerze yyyy; część B jest usunięta z programu o numerze xxxx.

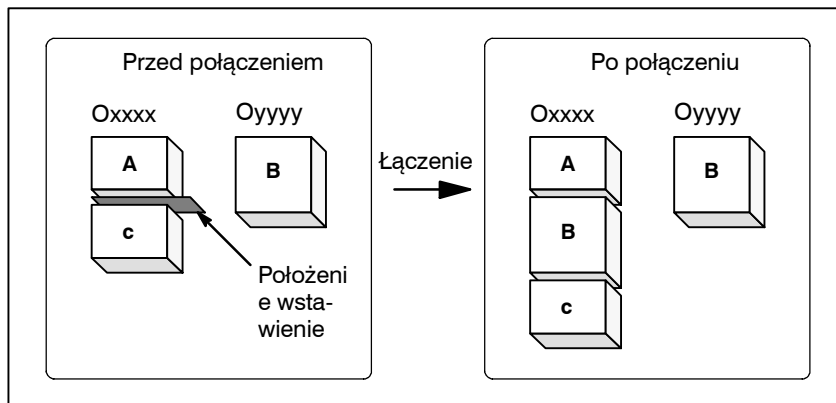
#### Procedura przesuwania części programu



- 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 Przesunąć kursor na początek obszaru przeznaczonego do przesunięcia i nacisnąć klawisz programowalny **[KURS-]**.
- 4 Przesunąć kursor na koniec obszaru przeznaczonego do przesunięcia i nacisnąć klawisz programowalny **[~KURS]** lub **[~DOL]** (w ostatnim przypadku będzie kopiowany obszar do końca programu bez uwzględnienia pozycji kursora).
- 5 Wpisz numer nowego programu (używając tylko klawiszy numerycznych) i naciśnij klawisz **[↵]**.
- 6 Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**.

### 9.6.4 Łączenie programu

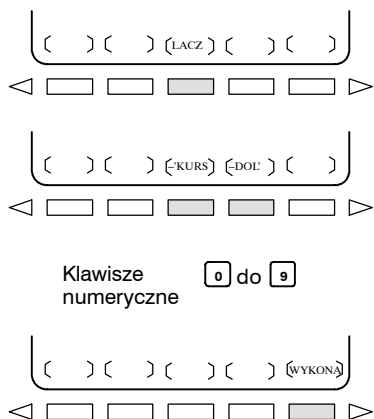
W dowolnym miejscu aktualnego programu można wstawić inny program.



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 niezmienny 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 Przesunąć kursor do miejsca, gdzie ma być wstawiony inny program i naciśnij klawisz programowalny **[~KURS]** lub **[~DOL]** (w ostatnim przypadku będzie wyświetlony koniec aktualnego 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 kurorem umieszczonym w kroku 3.

### 9.6.5

#### Dodatkowe objaśnienia dotyczące kopiowania, przesuwania i łączenia

##### Objaśnienia

- **Określenie obszaru edytowania**

Punkt początkowy obszaru przeznaczonego do edytowania można zmienić za pomocą **[KURS-]** dowolnie aż do punktu docelowego zdefiniowanego klawiszami **[~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.

Usunąć 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.

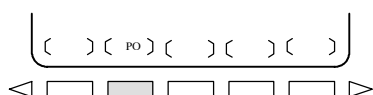
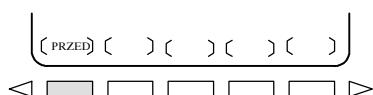
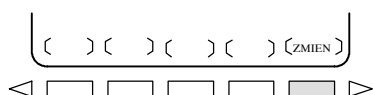
**Alarm**

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. Przy wstąpieniu tego alarmu nacisnąć klawisz  i jednocześnie klawisz funkcyjny  . Skasowaniu ulegnie tylko program będący w edycji.

**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 tylko poszukać 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/PO można nadać maks. 15 znaków (nie można podać 16 ani więcej znaków).
- **Znaki do zastąpienia** Słowa przed lub po zastąpieniu muszą rozpocząć się od znaku reprezentującego adres (wystąpi 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 III – 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) /, (, =, and ;

(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 początkowe, gdzie znajduje się kursor.

```
N001 X-#100;
#1=123;
N002 /2 X[12/#3];
N003 X-SQRT[#3/3*[#4+1]];
N004 X-#2 Z#1;
N005 #5=1+2-#10;
IF[#1NE0] GOTO10;
WHILE[#2LE5] DO1;
#[200+#2]=#2*10;
#2=#2+1;
END1;
```

#### • Skróty słów makropoleceń użytkownika

Jeżeli słowo makropolecenia użytkownika jest zmienione lub wstawione, dwa pierwsze znaki lub więcej mogą zastąpić całe słowo. Mianowicie:

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 ten sam efekt co

WHILE [ABS [#2] LE ROUND [#3]]

Tak samo będzie też wyświetlony program.



## 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-EDT) 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 parametr NE9 nie może być ustawiony na 0. W tym stanie programy o numerach O9000 do O9999 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 Aktywować poprzez odpowiednie ustawienia zapisywanie parametrów (III-11.4.7). 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**
- **Zmiana parametru hasła PASSWD**
- **Nastawienie 0 w parametrze hasła PASSWD**
- **Ponowne blokowanie**

Stan zablokowany jest ustawiony, kiedy jakaś wartość ustawiona jest w parametrze PASSWD. Jednak należy zwrócić uwagę na to, że parametr PASSWD można ustawić tylko wtedy, gdy nie jest ustawiony stan zablokowania (kiedy PASSWD = 0 lub PASSWD = KEYWD). Jeżeli podejmowana jest próba nastawienia parametru PASSWD w innych przypadkach, pojawi się ostrzeżenie, że aktywna jest blokada zapisu. W stanie zablokowanym (kiedy PASSWD = 0 i PASSWD = KEYWD), parametr NE9 jest automatycznie ustawiony na 1. Przy próbie ustawienia parametru NE9 na 0 zostaje wydane ostrzeżenie, że zapis ten jest niedozwolony.

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.

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.

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.

# 10

## TWORZENIE PROGRAMÓW



Programy można tworzyć posługując się jedną z poniższych metod:

- KŁAWIATURA MDI
- PROGRAMOWANIE W TRYBIE UCZENIA
- PROGRAMOWANIE DIALOGOWE  
Z FUNKCJĄ GRAFICZNĄ
- INSTRUKCJA Oi
- AUTOMATYCZNY SYSTEM PROGRAMOWY  
(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 **EDIT** za pomocą funkcji edycji programu opisanych w Rozdziale III-9.

### Procedura tworzenia programów za pomocą klawiatury MDI

#### Procedura




- 1 Wpisz tryb EDIT.
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 3 Naciśnij klawisz adresowy  i wpisz numer programu.
- 4 Naciśnij klawisz .
- 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) ;

- Jeśli klawisz  po wpisaniu kodu wyłączenia sterowania “(”, komentarzy i kodu włączenia sterowania “)” nastąpi zarejestrowanie komentarza
- Jeśli klawisz  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 klawiatury MDI w trybie EDIT.






Ustaw inkrement dla numerów bloków w parametrze 3216.


---

### Procedura automatycznego wstawiania numerów bloków

---

#### Procedura

- 1 Jako NR BLOKU ustawić wartość 1 (patrz podrozdział III – 11.4.7).
- 2 Wybierz tryb **EDIT**.
- 3 Naciśnij , aby wyświetlić ekran programu.
- 4 Poszukaj lub zarejestruj numer programu, który ma być edytowany i przesun 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 wstawiane są automatycznie począwszy od 0. W razie potrzeby zmień wartość początkową zgodnie z krokiem 10, następnie przeskocz do kroku 7.
- 5 Wpisz  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 przyrostu 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 ) ( KTLOG ) (        ) ( 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)

W trybach "uczenia" **TEACH IN JOG** i **TEACH IN HANDLE** położenie maszyny na osiach X, Z i Y, do którego nastąpiło przemieszczenie w ręcznej operacji, zostaje zachowane w pamięci jako zaprogramowane położenie do sporządzenia programu.








Słowa inne niż X, Z i Y, jednak zawierające 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

---

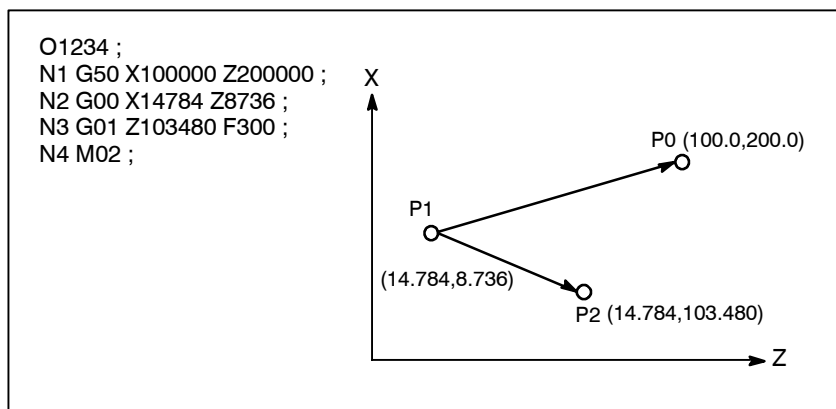
Procedura opisana poniżej może posłużyć do wpisania do pamięci położenia maszyny wzdłuż osi X, Z i Y.

- 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 . 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 naciśnij klawisz . Teraz do pamięci wprowadzane jest położenie maszyny wzdłuż osi Z. Następnie naciśnij , a następnie naciśnij klawisz . Teraz do pamięci wprowadzane jest położenie maszyny wzdłuż osi Y.

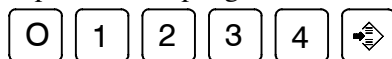
Wszystkie współrzędne wprowadzone do pamięci za pomocą tej metody są współrzędnymi bezwzględnymi.



## Przykłady

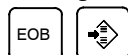


- 1 Ustaw dane NR BLOKU na 1 (wł.). (Parametr wielkości przyrostu Nr 3212 powinien wynosić "1".)
- 2 Wybierz tryb **THND**.
- 3 Wykonaj pozycjonowanie w położeniu P0 za pomocą elektronicznego kółka ręcznego.
- 4 Wybierz ekran programu.
- 5 Wpisz numer programu O1234 w następujący sposób:



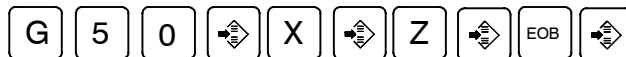
Operacja dokonuje rejestracji numeru programu O1234 w pamięci.

Następnie naciśnij poniższe klawisze:



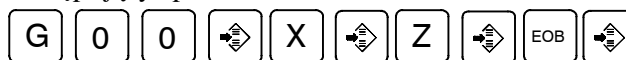
EOB (;) jest wpisane po numerze programu O1234. Ponieważ nie określono żadnego numeru po N, numery bloków są automatycznie wstawiane do N0 i pierwszy blok (N1) jest rejestrowany w pamięci.

- 6 Wpisz położenie maszyny P0 dla danych pierwszego bloku w następujący sposób:



Ta operacja rejestruje G50 X100000 Z200000 ; w pamięci. Automatyczna funkcja wstawiania numerów bloków rejestruje w pamięci N2 drugiego bloku.

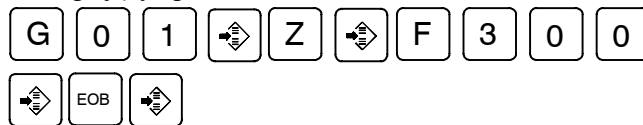
- 7 Przesuń narzędzie do P1 za pomocą elektronicznego kółka ręcznego.
- 8 Wpisz położenie maszyny P1 dla danych drugiego bloku w następujący sposób:



Ta operacja rejestruje G00 X14784 Z8736; w pamięci. Automatyczna funkcja wstawiania numerów bloków rejestruje w pamięci N3 trzeciego bloku.

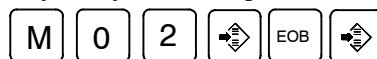
- 9 Przesuń narzędzie do P2 za pomocą elektronicznego kółka ręcznego.

- 10 Wpisz położenie maszyny P2 dla danych trzeciego bloku w następujący sposób:



Ta operacja rejestruje G01 Z103480 F300; w pamięci. Automatyczna funkcja wstawiania numerów bloków rejestruje w pamięci N4 czwartego bloku.

- 11 Rejestruje M02; w pamięci następująco:



N5 wskazujący piąty blok jest wprowadzony do pamięci za pomocą automatycznej funkcji wstawiania numeru bloku.

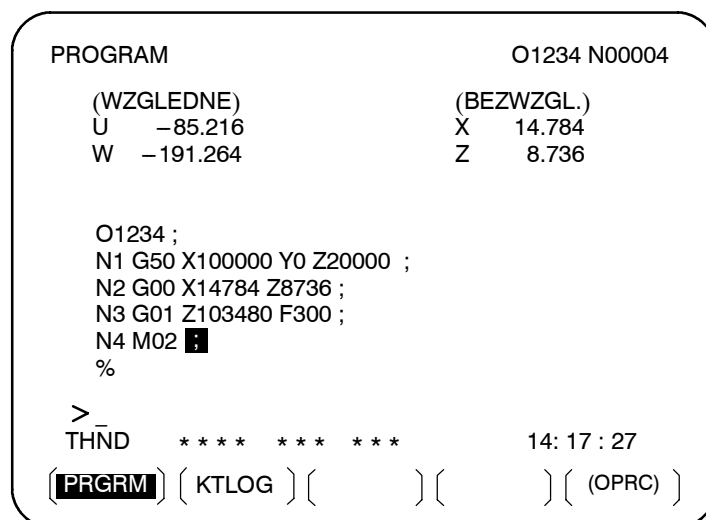
Naciśnij klawisz , aby go usunąć.

W ten sposób kończy się rejestracja programu przykładowego.





## Objaśnienia

- **Sprawdzanie zawartości pamięci**

Zawartość pamięci można sprawdzić w trybie **TEACH IN** za pomocą tej samej procedury, co w trybie **EDIT**.



- **Rejestrowanie położenia z kompensacją**

Wartość jest wpisywana po wpisaniu adresu , , lub , 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.


PROGRAM
O0000 N00000

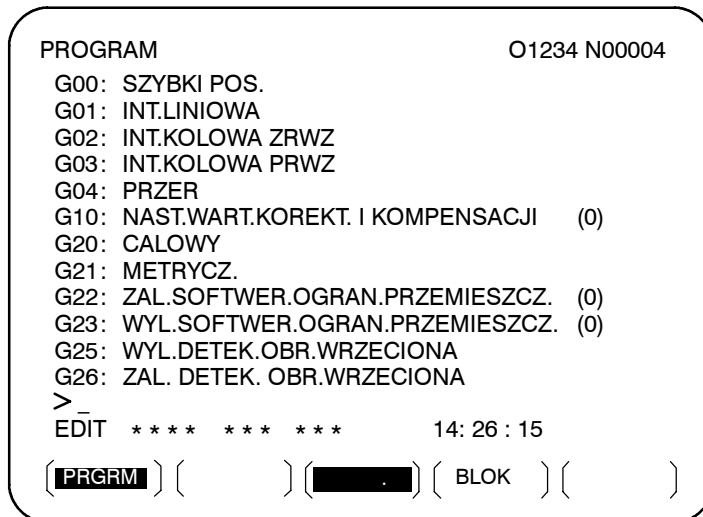
>\_  
 EDIT \*\*\*\*\*  
PRGRM


11: 59 : 46  
KTLOG

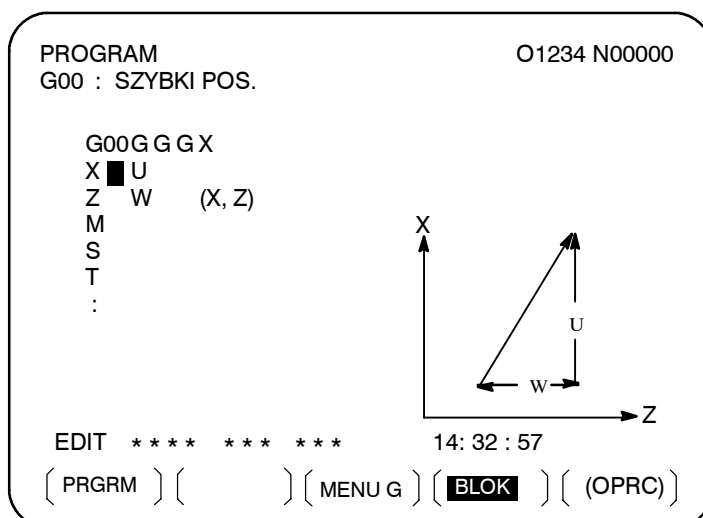
(C.A.P)
(OPRC)

- 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 O 1 0, 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.






- 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.








Jeżeli nie naciśnięto żadnych klawiszy, wyświetlony zostanie ekran szczegółów standardowych.

PROGRAM		O0010 N00000	
G	█	G	G
X		U	
Z		W	
A		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 . 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 , 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.

## Ograniczenia

- 1 Blok poleceń kodu G nie wykazany w menu kodu G może być utworzony tylko na ekranie szczegółów w formacie standardowym.
- 2 Nie można utworzyć ani kodów G z kropką dziesiętną ani trzycyfrowych bloków kodów G.

# 11

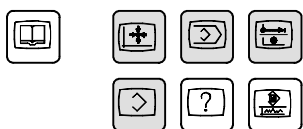
## NASTAWIENIA I WYŚWIETLANIE DANYCH

### Informacje ogólne

Aby uruchomić obrabiarkę CNC, różne dane należy nastawić na klawiaturze MDI dla CNC. Operator może monitorować stan operacji za pomocą danych wyświetlanych podczas operacji. Niniejszy rozdział opisuje sposób wyświetlania i nastawiania danych dla każdej funkcji.





### Objaśnienia

#### • Diagram zmian ekranu



Klawisze funkcyjne MDI  
(w niniejszym rozdziale opisano  
klawisze zacienione (■)).

Zmiany ekranu po naciśnięciu poszczególnych klawiszy funkcyjnych na klawiaturze MDI 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.

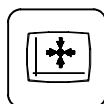
Zobacz Rozdział III-7, aby zapoznać się ze szczegółami dotyczącymi ekranu, który pojawia się po naciśnięciu klawisza funkcyjnego . Zobacz Rozdział III-12, aby zapoznać się ze szczegółami dotyczącymi ekranu, który pojawia się po naciśnięciu klawisza funkcyjnego . Zobacz Rozdział III-13, aby zapoznać się ze szczegółami dotyczącymi ekranu, który pojawia się po naciśnięciu klawisza funkcyjnego . Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z ekranem pojawiającym się po naciśnięciu klawisza funkcyjnego  dwukrotnie.

#### • 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**

[ BEZWZG ]

[ WZGLED ]

[ WSZYST ]

[ K.RECZ ]

[ (OPRC) ]



Wyświetlacz po-  
łożeń roboczego  
układu  
współrzędnych  
⇒patrz III-11.1.1.

Wyświetlacz  
położeń układu  
współrzędnych  
względnych  
⇒patrz III-11.1.2.

Wyświetlacz położeń  
ogólnych układów  
współrzędnych  
⇒patrz III-11.1.3.

Przerwanie  
operacji kółkiem  
ręcznym  
⇒patrz III-4.6.

Wyświetlacz  
liczby części i  
czasu pracy  
⇒patrz III-11.1.6.

Wyświetlacz  
liczby sztuk i  
czasu pracy  
⇒patrz III-11.1.6.

Wyświetlacz  
liczby sztuk i  
czasu pracy  
⇒patrz III-11.1.6.

Wyświetlacz  
bieżącej  
prędkości  
⇒patrz III-11.1.5.

Wyświetlacz  
bieżącej  
prędkości  
⇒patrz III-11.1.5.

Wyświetlacz  
bieżącej  
prędkości  
⇒patrz III-11.1.5.

Ustawianie  
wartości  
współrzędnych  
względnych  
⇒patrz III-11.1.2.

Ustawianie  
wartości  
współrzędnych  
względnych  
⇒patrz III-11.1.2.

**Ekran aktualnych położeń**

[ MONI ]

[ ]

[ ]

[ ]

[ (OPRC) ]



Wyświetlacz  
monitorowania  
operacji  
⇒patrz III-11.1.7.

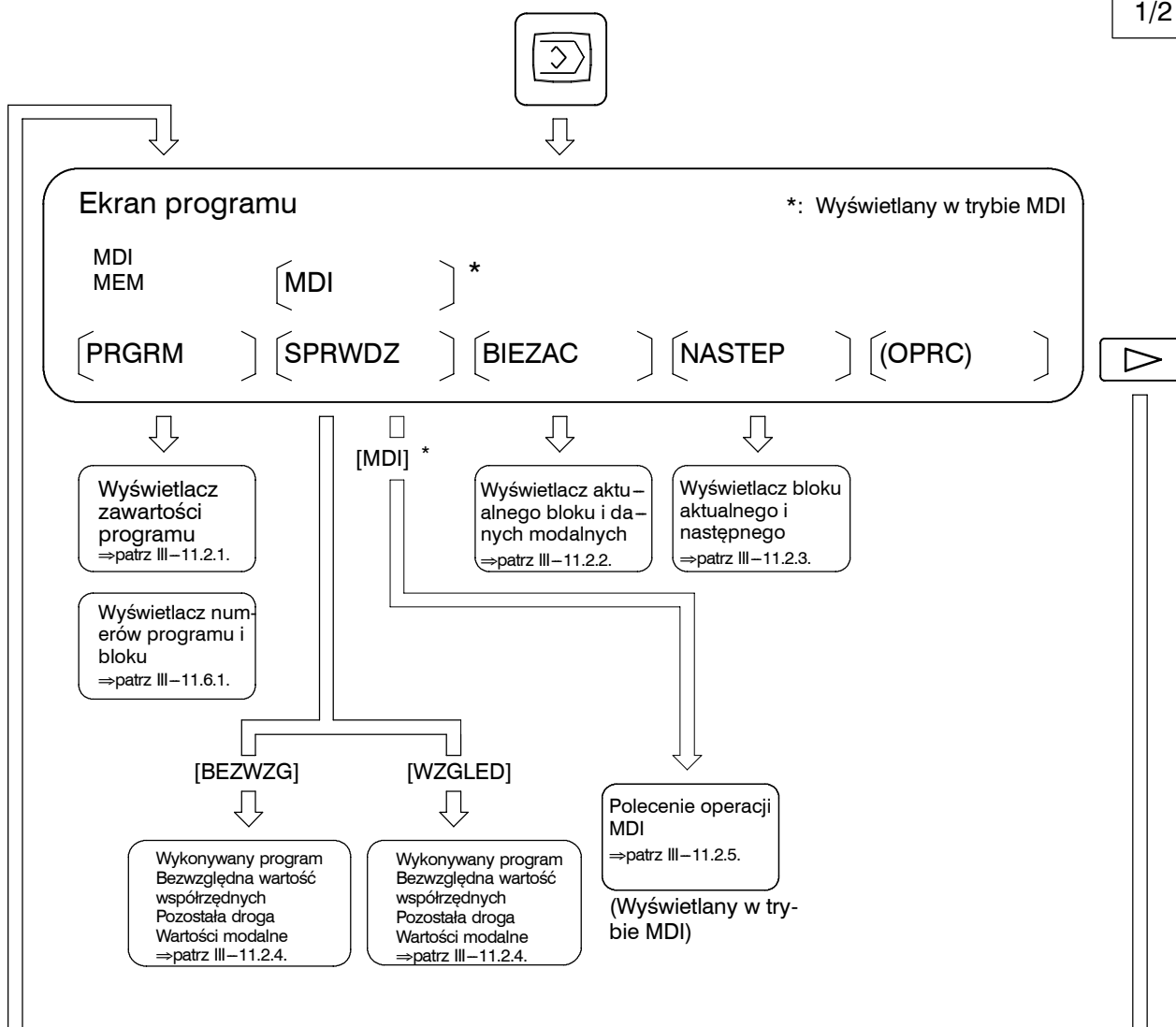




**EKRAN PROGRAMU**

Zmiany ekranu wywołane za pomocą klawisza funkcyjnego  w trybie MEM lub MDI

1/2

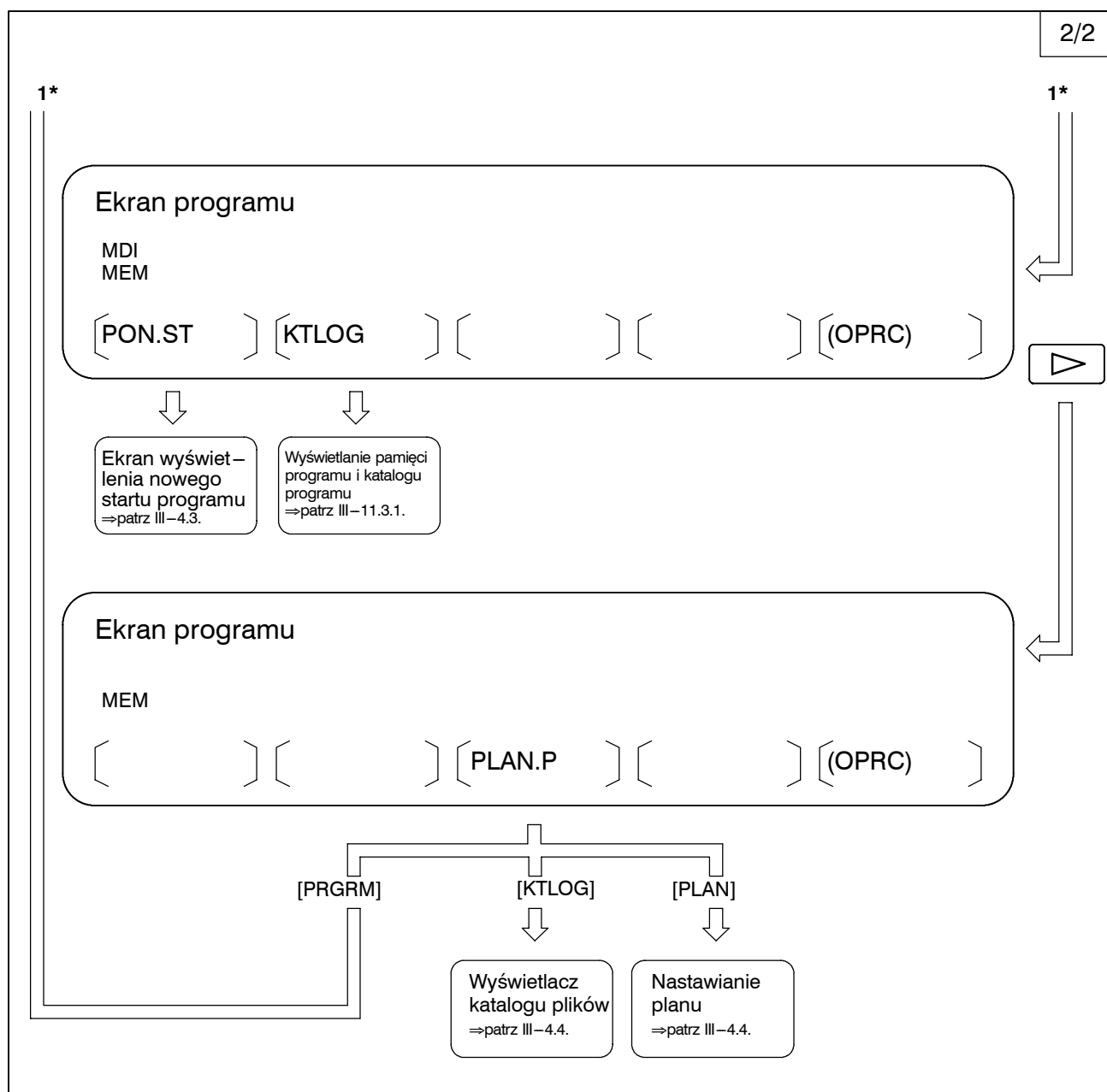


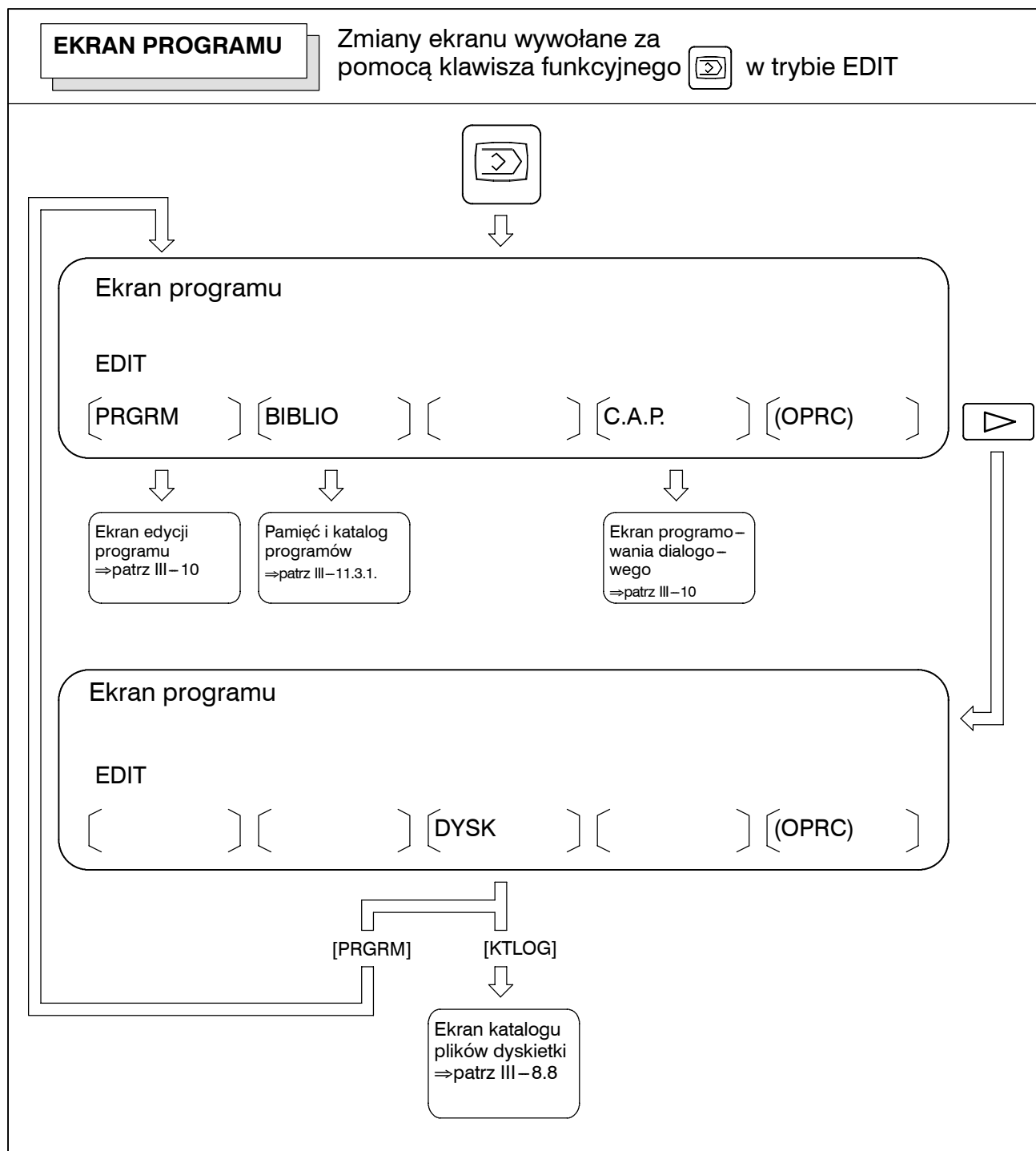
1\*

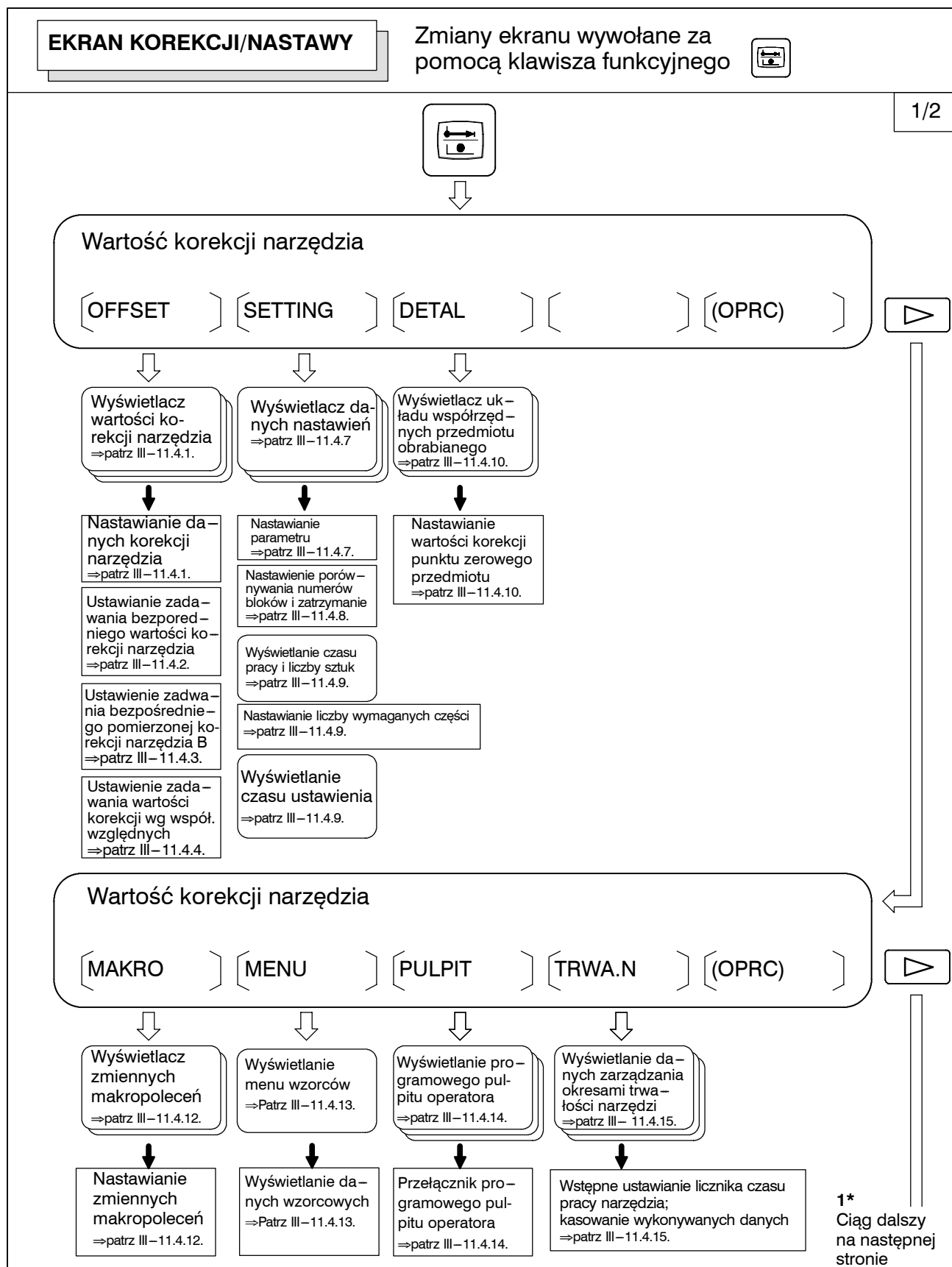
Ciąg dalszy na następnej stronie

1\*

Ciąg dalszy na następnej stronie







2/2

1\*

Wartość korekcji narzędzia

〔KOMP 2〕

〕〔P.WSPD〕

〕〔BARIER〕

〕〔(OPRC)〕

Wyświetlacz  
wartości ko-  
rekcji osi Y  
⇒patrz III-11.4.6.

Ustawianie  
wartości ko-  
rekcji osi Y  
⇒patrz III-11.4.6.

Wyświetlacz po-  
łożenia roboczego  
układu współrzędnych  
⇒patrz III-11.4.5.

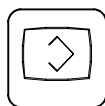
Ustawianie wartości  
przesunięcia układu  
współrzędnych przedmiotu  
⇒patrz III-11.4.5.

Ustawianie wartości  
przesunięcia współrzędnej  
przedmiotu obrabianego za  
pomocą funkcji B zadawania  
bezpośredniego dla zmierz-  
onej korekcji narzędzia 2.  
⇒patrz III-11.4.3.

Strefa ochronna  
uchwyty/konika  
⇒patrz III-6.4

**EKRAN SYSTEMOWY**

Zmiany ekranu wywołane za pomocą klawisza funkcyjnego

**Ekran parametrów**

[PARAM ]

[DIAGNO ]

[PMC ]

[SYSTEM ]

[(OPRC) ]



Wyświetlenie ekranu parametrów  
⇒patrz III-11.5.1



Wyświetlenie ekranu diagnozy  
⇒patrz III-7.3



Nastawianie parametrów  
⇒patrz III-11.5.1

**Ekran parametrów**

[ ]

[SKOK ]

[PAR-SW ]

[PARWRZ ]

[(OPRC) ]



Wyświetlacz danych błędu skoku gwintu  
⇒patrz III-11.5.2.



Nastawianie danych błędu skoku gwintu  
⇒patrz III-11.5.2




● **Ekran nastawień**

Poniższa tabela podaje wykaz danych nastawianych dla poszczególnych ekranów.

**Tabela 11 Nastawianie ekranów i ich danych**

Nr	Ekran nastawień	Treść nastawień	Patrz też
1	Wartość korekcji narzędzia	Wartość korekcji narzędzia	Podrozdz. 11.4.1
		Wartość kompensacji promienia narzędzia	
		Zadawanie bezpośrednie wartości korekcji narzędzia	Podrozdz. 11.4.2
		Zadawanie bezpośrednie zmierzonej wartości korekcji narzędzia B	Podrozdz. 11.4.3
		Wprowadzanie wartości korekcji	Podrozdz. 11.4.4
		Korekcja osi Y	Podrozdz. 11.4.6
2	Ustawianie układu współrzędnych przedmiotu obrabianego	Wartość przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu obrabianego	Podrozdz. 11.4.5
		Wartość korekcji zera przedmiotu obrabianego	Podrozdz. 11.4.10
3	Dane nastawień (ręczne)	Zapis parametru Kontrola TV Kod dziurkowania (EIA/ISO) Jednostka zadawania (mm/cal) Kanał WE/WY Automatyczne wstawianie nr bloku Konwersja formatu taśmy (F10/11)	Podrozdz. 11.4.7
		Porównywanie numerów bloków i zatrzymanie	Podrozdz. 11.4.8
4	Dane nastawień (odbicie lustrzane)	Odbicie lustrzane osi	Podrozdz. 11.4.7
5	Dane nastawień (czas)	Wymagana liczba sztuk	Podrozdz. 11.4.9
6	Zmienne parametry makropolecenia	Wspólne zmienne makropoleceń użytkownika (#100 do #199) (#500 do #999)	Podrozdz. 11.4.12
7	Parametr	Parametr	Podrozdz. 11.5.1
8	Błąd skoku gwintu	Dane kompensacji skoku gwintu	Podrozdz. 11.5.2
9	Programowy pulpit operatora	Wybór trybu Wybór osi procesu impulsowego Szybki posuw impulsowy Wybór osi dla elektronicznego kółka ręcznego Zwielokrotnienie dla elektronicznego kółka ręcznego Szybkość impulsowania Korekcja szybkości posuwu Korektor szybkiego posuwu Opcjonalne pominięcie bloku Pojedynczy blok Blokada maszyny Ruch próbny Klucz zabezpieczenia Stop posuwu	Podrozdz. 11.4.14
10	Dane okresów trwałości narzędzia (zarządzanie okresami trwałości narzędzi)	Pomiar okresu trwałości	Podrozdz. 11.4.15



## 11.1 EKRANY WYŚWIETLANE ZA POMOCĄ KŁAWISZA FUNKCYJNEGO

Naciśnij klawisz funkcyjny , aby wyświetlić aktualne położenie narzędzia. Poniższe trzy ekrany są używane do wyświetlania aktualnego położenia narzędzia:

- Wyświetlacz położen w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego.

- Wyświetlacz położen w układzie współrzędnych względnych.

- Wyświetlacz ogólnych położen.


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 położen 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 położen 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.

AKTUALNA POZYCJA (BEZWZGLE)
O1000 N00010

**X**  
**Z**

**123.456**  
**456.789**

CZ.PRACY 0H15M  
 AKT.F 3000 MM/M

LICZBA SZT. 5  
 CZAS CYKLU 0H 0M38  
 S 0 T0000

MEM STRT MTN \*\*\*
09:06:35

[ **BEZWZG** ] [WZGLE]
[WSZYST] [ K.RECZ ] [(OPRC)]



## Objaśnienia

### • Wyświetlanie obejmujące wartości kompensacji


Bit 6 i 7 parametru 3104 można zastosować do wyboru tego, czy wyświetlane wartości obejmują wartość korekcji narzędzia i jego promienia.

## 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].

AKTUALNA POZYCJA (WZGLEDNA)    O1000 N00010

U  
W
123.456  
363.233

CZ.PRACY 0H15M    AKT.F 3000 MM/M

LICZBA SZT. 5  
CZAS CYKLU 0H 0M38  
S 0 T0000

MEM STRT MTN \*\*\*    09:06:35

[ BEZWZG ] [ **WZGLED** ] [ WSZYST ] [ K.RECZ ] [ (OPRC)

## Objaśnienia

### • Ustawianie współrzędnych względnych

Pozycja aktualna narzędzia w układzie współrzędnych względnych może być sprowadzona do 0 lub wstępnie ustawiona na zadaną wartość w następujący sposób:

#### Procedura ustawiania współrzędnej osi na zadaną wartość

X
246.912

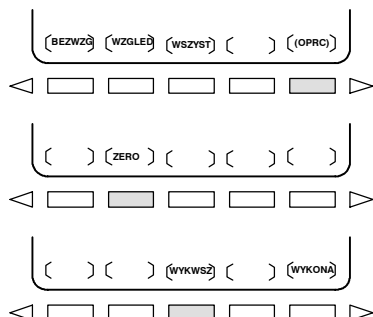
Z
578.246

>X  
MEM  
(NASTAW) [ ZERO ] [   ] [   ] [   ] [   ]

◀
◻
◻
◻
◻
▶

- 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 zadaną, wpisz wartość i naciśnij klawisz programowalny [NASTAW]. Współrzędna względna dla migającej osi jest ustawiona na zadaną 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**

Bit 4 (DRL) i 5 (DRC) parametru 3104 można zastosować do wyboru tego, czy wyświetlane wartości obejmują wartość korekcji narzędzia i kompensacji jego promienia.


- **Wstępne ustawienie za pomocą ustawienia układu współrzędnych**

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.

### 11.1.3 Wyświetlanie ogólnych położeń

Na ekranie wyświetlane są następujące pozycje: aktualne pozycje narzędzia w układzie współrzędnych przedmiotu, układzie współrzędnych względnych oraz w układzie współrzędnych maszyny, a także pozostała odległość. Na tym ekranie można również ustawić współrzędne względne. Zobacz 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].

AKTUALNA POZYCJA		O1000 N00010	
(WZGLEDNA)		(BEZWZGL.)	
U	246.912	X	123.456
W	913.780	Z	456.890
(MASZYN.)		(POZOST.DRO)	
X	0.000	X	0.000
Z	0.000	Z	0.000
CZ.PRACY 0H15M		LICZBA SZT. 5	
AKT.F 3000 MM/M		CZAS CYKLU 0H 0M38	
		S 0 T0000	
MEM **** * * *		09:06:35	
[BEZWZG] [WZGLEDA]		[WSZYST] [K.RECZ] [(OPRC)]	

#### Objaśnienia

- Wyświetlacz współrzędnych

Aktualne położenia narzędzia w poniższych układach współrzędnych są wyświetlane w tym samym czasie:

- Aktualne położenia we względnym układzie współrzędnych (współrzędna względna)
- Aktualne położenie w układzie współrzędnych przedmiotu (współrzędna bezwzględna)
- Aktualne położenia w układzie współrzędnych maszyny (współrzędna maszyny)
- Pozostała droga (pozostała droga)

- Pozostała droga

Pozostała odległość jest wyświetlana w trybie MEM lub MDI. Wyświetlana jest odległość, o jaką narzędzie ma być jeszcze przesunięte w aktualnym bloku.

- Układ współrzędnych maszyny

Najmniejszy przyrost zadawania służy jako jednostka dla wartości wyświetlanych w układzie współrzędnych maszyny. Jednak najmniejszą jednostkę zadawania można również ustawić za pomocą bitu 0 (MCN) parametru 3104.

- Zerowanie współrzędnych względnych

Na ekranie wyświetlacza ogólnych położeń współrzędne względne można sprowadzić na 0 lub wstępnie nastawiać na wartości zadane. Procedura jest taka sama, jak dla zerowania współrzędnych względnych opisanych w III-11.1.2.

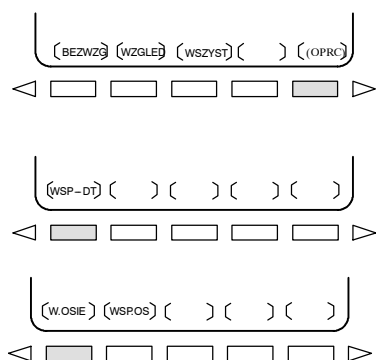
### 11.1.4


#### 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.


Można zaprogramować polecenie G50.3 aby wstępnie ustawić układ współrzędnych przedmiotu. (Zobacz Podrozdz. III-7.2.4.)

#### 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 [WSPOS].

#### 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 (WZGLEDNE).

### 11.1.5

#### Aktualny wyświetlacz szybkości posuwu

Aktualną szybkość posuwu maszyny (na minutę) można wyświetlić na ekranie wyświetlania bieżących pozycji lub na ekranie kontroli programu poprzez nastawienie bitu 0 (DPF) parametru 3015. Na wyświetlaczu z 12 klawiszami programowalnymi aktualna szybkość posuwu jest zawsze wyświetlana.

#### Procedura wyświetlania aktualnej szybkości posuwu na ekranie aktualnego położenia

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby wyświetlić ekran aktualnego położenia.

AKTUALNA POZYCJA (BEZWZGLE)				O1000 N00010	
X		123.456			
Z		363.233			
LICZBA SZT. 5					
CZ.PRACY	OH15M	CZAS CYKLU	OH	OM38	
AKT.F	3000 MM/M	S	0	T0000	
MEM STRT MTN ***				09:06:35	
[ BEZWZG ]		[ 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<sub>i</sub>: Szybkość posuwu skrawania w kierunku stycznym do każdej osi lub wielkości szybkiego posuwu

Fakt Aktualna wyświetlana szybkość posuwu

Wyświetlane jednostki: mm/min (zadawanie metryczne).

cal/min (zadawanie calowe; wyświetlane są dwie cyfry po kropce dziesiętnej).


Szybkość posuwu wzdłuż osi PMC można pominąć za pomocą bitu 1 (PCF) parametru 3105.

- 
- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>● <b>Aktualny wyświetlacz szybkości posuwu na obrót</b></li></ul>          | <p>W przypadku posuwu na obrót i obróbki gwintu aktualna wyświetlana szybkość posuwu to posuw na minutę, a nie posuw na obrót.</p>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>● <b>Aktualne wyświetlanie szybkości posuwu osi obrotowej</b></li></ul>    | <p>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</p> |
| <ul style="list-style-type: none"><li>● <b>Aktualny wyświetlacz szybkości posuwu na drugim ekranie</b></li></ul> | <p>Ekran kontroli programu również wyświetla aktualną szybkość posuwu.</p>  |

## 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	
<b>X</b>	<b>123.456</b>		
<b>Z</b>	<b>363.233</b>		
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 ] [ <b>WZGLED</b> ]		[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.**
- **CZ.PRACY**
- **CZAS CYKLU**
- **Wyświetlanie na drugim ekranie**
- **Ustawianie parametru**
- **Zwiększanie liczby obrabianych części**

Wskazuje liczbę obrabianych części. Liczba zwiększa się za każdym razem, kiedy wykonywany jest kod M02, M30 lub M określony za pomocą parametru 6710.

Wskazuje całkowity czas wykonania programu podczas operacji automatycznej, wyłączając czas zatrzymania i stopu posuwu.

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.

Szczegóły czasu pracy i liczby obrabianych części są wyświetlane na ekranie nastawień. Zobacz Podrozdział III-11.4.9.



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.

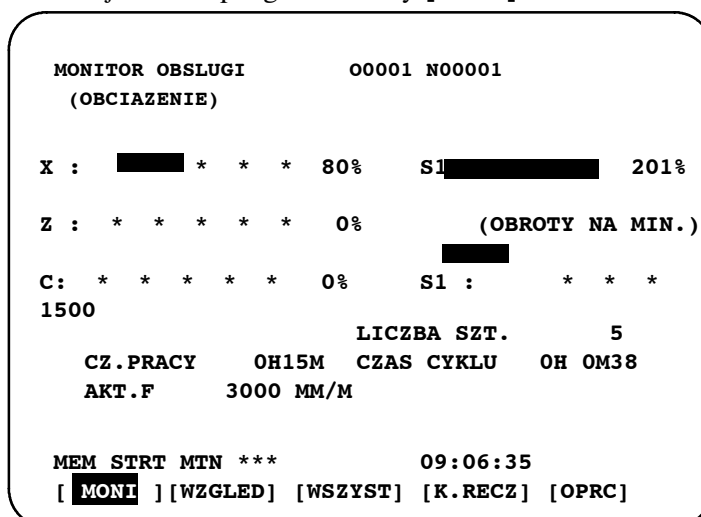
Bit 0 (PCM) parametru 6700 jest stosowany do określania, czy liczba obrabianych części zwiększa się za każdym razem, kiedy wykonywany jest kod M02, M30 lub M określony za pomocą parametru 6710, lub jedynie za każdym razem, kiedy wykonywany jest kod M określony za pomocą parametru 6710.

### 11.1.7 Wyświetlanie monitorowania operacji

Odczyt miernika obciążenia może być wyświetlony dla każdej osi i wrzeciona szeregowego przy ustawieniu bitu 5 (OPM) parametru nr 3111 na 1. Również może być wyświetlony odczyt szybkościomierza dla wrzeciona szeregowego.

#### Procedura monitorowania operacji

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby wyświetlić ekran aktualnego położenia.
- 2 Naciśnij klawisz następnego menu. .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny [MONI].



#### Objaśnienia

- Wyświetlacz osi serwow systemu
- Wyświetlacz osi wrzeciona
- Wykres

Odczyt miernika obciążenia może być wyświetlony dla do trzech osi serwonapędu przy odpowiednim ustawieniu parametrów nr 3151 do 3158.

Jeśli parametry te będą ustawione na 0, będą wyświetlone tylko dane dla osi podstawowych.

Przy stosowaniu wrzecion szeregowych odczyt na mierniku obciążenia i szybkościomierzu 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)

$$\begin{array}{l} \text{Prędkość obrotowa} \\ \text{wrzeciona wyświetlana} \\ \text{podczas operacji} \\ \text{monitorowania} \end{array} = \frac{\begin{array}{l} \text{Prędkość silnika} \\ \text{wrzeciona} \\ \text{Maks. prędkość} \\ \text{silnika wrzeciona} \end{array}}{\begin{array}{l} \text{Maks. prędkość obrotowa} \\ \text{wrzeciona przy użyciu} \\ \text{przekładni} \end{array}} \times$$

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	=nr 3741 (Maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona dla przekładni 1)	WYS.
0	1	=nr 3742 (Maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona dla przekładni 2)	ŚREDN. WYS.
1	0	=nr 3743 (Maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona dla przekładni 3)	ŚREDN. NIS.
1	1	=nr 3744 (Maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona dla przekładni 4)	NISKI

Prędkość silnika wrzeciona i wrzeciona podczas operacji monitorowania można wyświetlić tylko dla pierwszego wrzeciona szeregowego i osi sterowania wrzecionem dla pierwszego wrzeciona szeregowego. Nie można jej wyświetlić dla drugiego wrzeciona.


- **Kolor wykresu**

Jeżeli wartość miernika obciążenia przekracza 100%, wykres słupkowy robi się purpurowy.

## 11.2 EKRANY WYŚWIET- LANE KŁAWISZEM FUNKCYJNYM (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 Wyświetlacz zawartości programu
- 11.2.2 Ekranu aktualnego bloku
- 11.2.3 Ekran następnego bloku
- 11.2.4 Ekran kontroli programu
- 11.2.5 Ekran programu operacji ręcznego zadawania

Klawisz funkcyjny  można również nacisnąć w trybie pamięciowym, 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                                O2000 N00130
O2000 ;
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 ] [ NASTEP ] [ (OPRC) ]

```


**11.2.2****Ekran aktualnego 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
> _ S 0 T0000
MEM STRT *** 16:05:59
[ PRGRM ][ SPRWDZ ][ BIEZAC ][ NASTEP ][ (OPRC) ]

```

### 11.2.3 Ekran 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)				(NASTEP)			
G01	X	17.500		G39	I	-17.500	
G17	F	2000		G42			
G41	H	2					
G80							
> _				S 0 T0000			
MEM STRT ***				16:05:59			
[PRGRM] [SPRWDZ] [BIEZAC]				[ <b>NASTEP</b> ] [ (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.

```

PROGRAM                                02000 N00130
O0010
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
> _ S 0 T0000
MEM *** ** 16:06:44
[BEZWZ] [WZGLED] [ ] [ ] [OPRC] ]

```

### Objaśnienia

- **Wyświetlacz programu**
- **Wyświetlacz aktualnego położenia**
- **Kody modalne G**
- **Wyświetlanie podczas operacji automatycznej**


Ekran wyświetla maks. cztery bloki aktualnego programu począwszy od bloku właśnie wykonywanego. Aktualnie wykonywany blok jest wyświetlany jako odwrócony. Jednak podczas operacji DNC można wyświetlić tylko trzy bloki.

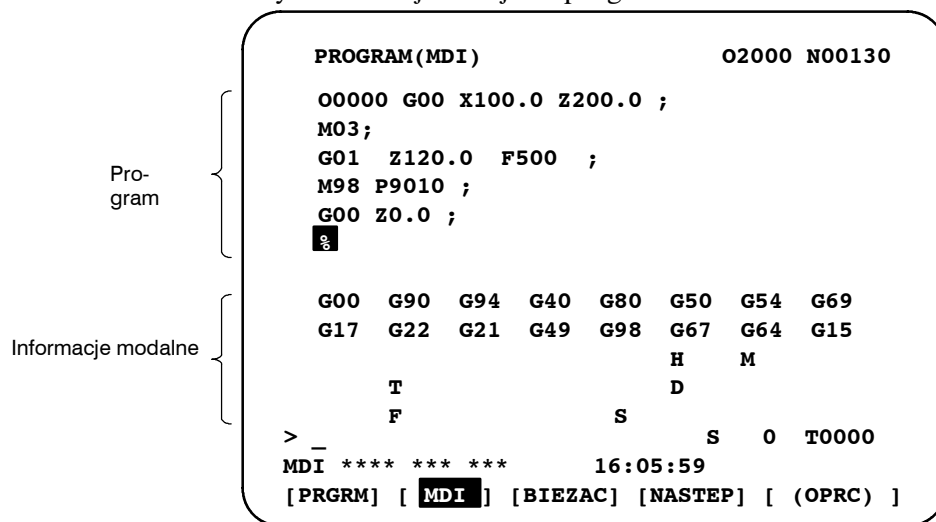
Wyświetlane jest położenie w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego lub w układzie współrzędnych względnych, a także pozostała droga. Położenia względne i bezwzględne można przełączać za pomocą klawiszy programowalnych **[BEZWZ]** i **[WZGLED]**.

Wyświetlanych jest maks. 12 kodów modalnych G. (12 kodów G dla każdego toru w 12-klawiszowym zespole wyświetlacza w przypadku sterowania dwutorowego)

Podczas operacji automatycznej wyświetlana jest aktualna prędkość, SAKT oraz powtarzana liczba. W przeciwnym razie będzie wyświetlona odpowiedź programowa (>\_).

**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 ręcznego zadawania**
- **Informacje modalne**
- **Wyświetlanie podczas operacji automatycznej**

Zobacz Rozdział II-4.2 w celu uzyskania szczegółów na temat operacji ręcznego zadawania.

Dane modalne wyświetlane są wtedy, gdy bit 7 (MDL) parametru 3107 ustawiony jest na 1. Wyświetla się maksymalnie 16 kodów modalnych G.

Podczas operacji automatycznej wyświetlana jest aktualna prędkość, SAKT oraz powtarzana liczba. W przeciwnym razie będzie wyświetlona podpowiedź programowa (&gt; \_).


## 11.3 EKRANY WYŚWIET- LANE KŁAWISZEM FUNKCYJNYM (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 III-9, III-10, aby uzyskać dalsze szczegóły na temat ekranu edycji programów i strony graficznego programowania dialogowego. Zobacz Rozdział III-8, aby zapoznać się ze szczegółami dotyczącymi ekranu katalogu plików dysku.

### 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**.
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału **[BIBLIO]**.

#### 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**

Podane są numery zarejestrowanych programów.

Wyświetla się nazwa programu, wielkość programu oraz dane dotyczące zmian w programie.

Klawisz programowalny [KTLOG+] może być użyty do przełączania między wyświetleniem nazwy programu (rys. 11.3.1(a)), objętością programu i datą zmiany programu (rys. 11.3.1(b)).

Data zmiany jest aktualizowana także przy zmianie numeru programu.

```

KATALOG PROGRAMOW                                00001 N00010

      PROGRAM (LICZ.)          PAMIEC (ZNAKOW)
      UZYTE:          17              4,320
      WOLNE          183             126,840

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 (CAL/MM CONVERT CHECK NO.1)

> _
EDIT **** *** ***          16:52:13
[ PRGRM ][ DIR+ ][          ][          ][ (OPRT) ]

```

```

KATALOG PROGRAMOW                                00001 N00010

      PROGRAM (LICZ.)          PAMIEC (ZNAKOW)
      UZYTE:          17              4,320
      WOLNE          183             126,840

O NR      WIEL. (ZNAK)          DATA
00001          360             2001-06-12 14:40
00002          240             2001-06-12 14:55
00010          420             2001-07-01 11:02
00020          180             2001-08-14 09:40
00040          1,140           2001-03-25 18:40
00050          60              2001-08-26 16:40
00100          120             2001-04-30 13:11

> _
EDYCJA **** *** *** ***          16:52:13
[ PRGRM ][ DIR+ ][          ][          ][ (OPRC) ]

```

- **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.

○ □□□□ (○○○○...○) ;

Numer programu


Nazwa programu (maks. 31 znaków)



- **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

#### 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.

W celu aktywacji tej funkcji bit 1 (GPL) parametru nr 3106 musi być ustawiony na 1.

#### Procedura wyświetlania listy programów dla określonej grupy

##### Procedura

- 1 Wybierz tryb EDIT lub edycji drugoplanowej.
- 2 Naciśnij klawisz .
- 3 Naciśnij klawisz  lub klawisz programowalny **[KTLOG]**, aby wyświetlić listę programów.

KATALOG PROGRAMOW	O0001 N00010
PROGRAM (LICZ.)	PAMIEC (ZNAKOW)
UZYTO: 60	3321
WOLNE 140	127839

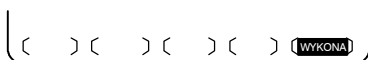
O0020 (GEAR-1000 MAIN)  
 O0040 (GEAR-1000 SUB-1)  
 O0060 (SHAFT-2000 MAIN)  
 O0100 (SHAFT-2000 SUB-1)  
 O0200 (GEAR-1000 SUB-2)  
 O1000 (FRANGE-3000 MAIN)  
 O2000 (GEAR-1000 SUB-3)  
 O3000 (SHAFT-2000 SUB-2)

>  
 EDYCJA \*\*\*\* \* 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            140             127839

O0020 (GEAR-1000 MAIN)
O0040 (GEAR-1000 SUB-1)
O0200 (GEAR-1000 SUB-2)
O2000 (GEAR-1000 SUB-3)

```

```

>
EDIT ***** 16:53:25
[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 wpisujemy 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 dowolną 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 pięciznakową 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 i podprogramy do obróbki koła zębatego o numerze części 1000 mają nazwy, które zawierają ciąg znaków “GEAR-1000.” Numery i nazwy tych programów można listować poprzez szukanie ciągu znaków ”GEAR-1000” we wszystkich nazwach programów CNC. Ta funkcja ułatwia zarządzanie programami CNC, które przechowuje się w pamięciach o dużej pojemności.

## 11.4 EKRANY WYŚWIETLANE KLAWISZEM FUNKCYJNYM

Naciśnij klawisz funkcyjny , aby wyświetlić lub ustawić wartości długości narzędzia i inne dane.

Niniejszy rozdział opisuje sposób wyświetlania lub nastawiania następujących danych:

1. Wartość korekcji 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. Menu i dane wzorców.
7. Programowy pulpit operatora
8. Dane zarządzania okresami trwałości narzędzi

Niniejszy rozdział opisuje również następujące funkcje:

- Zadawanie bezpośrednie wartości korekcji narzędzia
- Zadawanie bezpośrednie zmierzonej wartości korekcji narzędzia B
- Wprowadzanie wartości korekcji
- Zadawanie bezpośrednie dla przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu obrabianego
- Korekcja osi Y
- Porównywanie numerów bloków i funkcja zatrzymania

Poniższe funkcje w znacznym stopniu zależą od specyfikacji producenta maszyny. W celu uzyskania dalszych szczegółów zobacz podręcznik wydany przez producenta maszyny.

- Menu i dane wzorców.
- Zadawanie bezpośrednie wartości korekcji narzędzia
- Zadawanie bezpośrednie zmierzonej wartości korekcji narzędzia B
- Programowy pulpit operatora
- Dane zarządzania okresami trwałości narzędzi



**11.4.1****Nastawianie i  
wyświetlanie wartości  
korekcji narzędzia**

Do wyświetlania i ustawiania wartości korekcji narzędzia oraz wartości kompensacji promienia narzędzia przeznaczone są następujące ekrany.

---

**Procedura nastawiania i wyświetlania wartości korekcji narzędzia i wartości kompensacji promienia ostrza narzędzia**

---

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 2 Naciśnij klawisz programowy wyboru rozdziału **[KOMP]** lub naciśnij  kilka razy, aż zostanie wyświetlony ekran kompensacja narzędzia.
- 2-1 Naciśnij klawisz programowalny **[GEOM]** w celu wyświetlenia wartości kompensacji geometrii narzędzia.

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) ]

Korekcja geometrii narzędzia

2-2 Naciśnij klawisz programowalny [ZUZYC] w celu wyświetlenia wartości kompensacji zużycia 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 (WZGLEDNA)				
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 kropki dziesiętnej

Kropka dziesiętna można stosować do wpisywania wartości kompensacji.

- Inna metoda

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 korekcji narzędzia, funkcja B zadawania bezpośredniego dla mierzonej wielkości korekcji narzędzia oraz wprowadzanie wartości kompensacji.

- Pamięć korekcji narzędzi

Dostarczonych jest 64 grup dla kompensacji długości narzędzia. Pozycje danych korekcji klasyfikuje się według kompensacji geometrii narzędzia lub korekcji zużycia.

- **Deaktywacja możliwości wpisu wartości kompensacji**

W niektórych przypadkach kompensacja zużycia narzędzia lub wartość kompensacji geometrii narzędzia nie może być zadawana przy ustawieniu bitu 0 (WOF) i 1 (GOF) parametru nr 3290. Poza tym zadawanie wartości kompensacji narzędzia z MDI może być niedozwolone dla określonych zakresów numerów korekcyi. Pierwszy numer korekcyi, dla którego zadanie wartości jest niedozwolone, ustawiony jest w parametrze nr 3294. Liczba numerów korekcyi po tym zaczynających się po tym określonym numerze, dla których niedozwolone jest zadawanie wartości, ustawiona jest w parametrze nr 3295.

Kolejne zadawanie wartości jest następujące:

- 1) Jeżeli wartości są wprowadzone dla numerów korekcyi narzędzia, począwszy od takiego, dla którego wprowadzanie jest możliwe do takiego, dla którego wprowadzenie nie jest możliwe, zostanie wydane ostrzeżenie i wartości będą ustawiane tylko dla tych numerów korekcyi narzędzia, dla których wprowadzenie jest możliwe.
- 2) Jeżeli wartości są wprowadzone dla numerów korekcyi 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.

- **Zmiana wartości korekcyi podczas operacji automatycznej**

Jeżeli wartości korekcyi zostały zmienione podczas operacji automatycznej, bit 4 (LGT) i bit 6 (LWM) parametru 5002 mogą posłużyć do określenia, czy nowe wartości korekcyi będą dostępne w następnym poleceniu przesunięcia lub w następnym poleceniu kodu T.

LGT	LWM	Wartość kompensacji geometrii narzędzia	Wartość kompensacji zużycia narzędzia
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

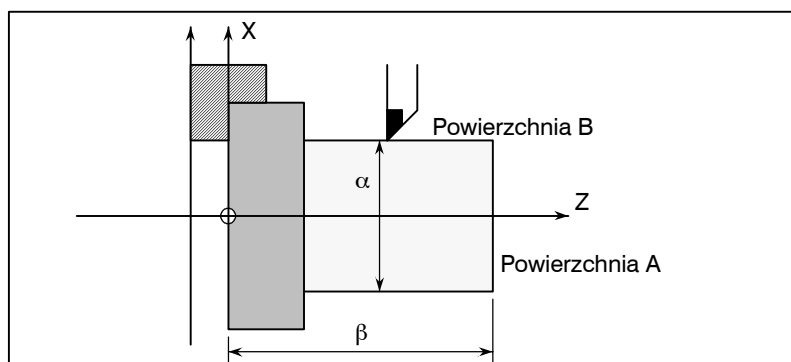
### Bezpośrednie zadawanie wartości korekcji narzędzia

W celu ustalenia różnicy między pozycją odniesienia narzędzia użytego w programie (ostrze noża narzędzia standardowego, środek głowicy rewolwerowej, itd.) i położeniem ostrza aktualnego narzędzia stosowana jest wartość korekcji

#### Procedura zadawania bezpośredniego wartości korekcji narzędzia

##### • Ustawianie wartości korekcji 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 poruszania osi Z i zatrzymaj wrzeciono.
- 3 Pomierz odległość  $\beta$  od punktu 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 określone oddzielnie, wyświetl ekran którejkolwiek z nich.

- 3-2 Przesuń kursor do ustawionego numeru korekcji narzędzia za pomocą klawiszy kursora.
- 3-3 Naciśnij klawisz adresowy Z, który ma być ustawiony.
- 3-4 Wpisz pomierzoną wielkość ( $\beta$ ).
- 3-5 Naciśnij klawisz programowalny **[POMIAR]**.  
Różnica między pomierzoną wartością  $\beta$  i współrzędną zostanie ustalona jako wartość korekcji.
- **Ustawianie wartości korekcji osi X**
  - 4 Dotknij powierzchnię B w trybie ręcznym.
  - 5 Cofnij narzędzie tylko w kierunku osi Z bez poruszania osi X i zatrzymaj wrzeciono.
  - 6 Pomierz średnicę  $\alpha$  powierzchni B.  
Ustaw tę wartość jako zmierzoną wartość wzdłuż osi X dla żadanego numeru korekcji 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  $\alpha=69.0$ , jeśli wartość współrzędnej powierzchni B na diagramie powyżej wynosi 70.0, nastaw dla numeru korekcji 2 wartość 69.0 i naciśnij **[POMIAR]**.  
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 korekcji geometrii narzędzia i korekcji zużycia**  
Jeśli pomierzone wartości ustawiane są na ekranie kompensacji geometrii narzędzia, wszystkie wartości kompensacji stają się wartościami kompensacji geometrii a wszystkie wartości kompensacji zużycia zostają ustawione na 0. Jeśli pomierzone wartości ustawiane są na ekranie kompensacji zużycia narzędzi, różnice między pomierzonymi wartościami kompensacji i aktualnymi wartościami kompensacji zużycia stają 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 Bezpośrednie zadawanie zmierzonej korekcji narzędzia B

Funkcja B zadawania bezpośredniego dla zmierzonej korekcji narzędzia jest stosowana w celu kompensacji wartości długości narzędzia oraz wartości przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu obrabianego.

#### Procedura nastawiania wartości korekcji narzędzia

Wartości korekcji 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 korekcji narzędzia jest obliczana w układzie współrzędnych maszyny.
- 2 Ustaw tryb zapisu sygnału wartości korekcji GOQSM na WYSOKI.  
(Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta maszyny, aby zapoznać się z opisem operacji.)  
Ekran zostanie automatycznie przełączony na ekran korekcji (geometrii) narzędzia. Wskaźnik "OFST" zaczyna migać w polu wskaźnika stanu na dole ekranu, co sygnalizuje, że tryb zapisywania wartości korekcji jest czynny.
- 3 Wybierz narzędzie, które ma zostać zmierzone.
- 4 Jeżeli kursor nie zbiega się z numerem korekcji narzędzia, który ma być ustawiony, przesuń kursor na żądany numer korekcji narzędzia za pomocą klawisza strony i kursora.  
Oprócz tego kursor może się również zbiegać z numerem korekcji narzędzia, który ma być ustawiony automatycznie za pomocą sygnałów wejściowych numerów korekcji 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. Wywoła to zapis sygnałów korekcji (+MIT1, -MIT1, +MIT2 lub -MIT2), które mają być wprowadzone do CNC.  
Zapis sygnału korekcji jest ustawiony na WYSOKI i:
  - oś jest zablokowana w tym kierunku i jej posuw nie odbywa się;
  - ustawiana jest wartość korekcji narzędzia wywołana z pamięci korekcji narzędzi (wartość korekcji geometrii narzędzia), która odpowiada numerowi korekcji narzędzia wskazywanego przez kursor.
- 7 Wartości korekcji dla osi XiZ są ustawiane za pomocą operacji 5 i 6.
- 8 Powtórz operacje 3 do 7 dla potrzebnych narzędzi.
- 9 Ustaw tryb zapisu sygnału wartości korekcji GOQSM na NISKI.  
Tryb zapisu jest anulowany, a światelko migającego wskaźnika "KOMP." gaśnie.

---

### **Procedura nastawiania wartości przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu (obrabianego)**

---

Wartości korekcji 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 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.) Ekran zostaje automatycznie przełączony na ekran przesuwania przedmiotu obrabianego. Wskaźnik "WFST" zaczyna migać w polu wskaźnika stanu na dole ekranu, co sygnalizuje, że tryb zapisywania wartości przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu jest czynny.
- 4 Wybierz narzędzie, które ma zostać zmierzone.
- 5 Sprawdź numery korekcji narzędzia.  
Numer korekcji narzędzia odpowiadający narzędziu, które ma być zmierzone, powinno być uprzednio ustawione za pomocą parametru Nr 5020. Oprócz tego numer korekcji narzędzia można ustawić automatycznie ustawiając sygnał wejściowy numeru korekcji 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 światło migającego wskaźnika "PW.DETA." gaśnie. (Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta maszyny, aby zapoznać się z opisem operacji.)

### 11.4.4 Wprowadzanie wartości korekcji wg współrzędnych względnych

Odpowiednią wartość korekcji narzędzia można ustawić przesuwając narzędzie, aż osiągnie żądane położenie odniesienia.

#### Procedura wprowadzania wartości korekcji

- 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 korekcji, do położenia odniesienia.
- 4 Wybierz ekran kompensacji długości narzędzia. Przesuń kursor na wartość korekcji, 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

- **Korekcja 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 [PWSPD].

PRZESUN.WSPL.DETALU
00001 N00000

(WART.PRZESUN.) (POMIAR)

X	0.000	X	0.000
Z	0.000	Z	0.000

AKTUALNA POZYCJA (WZGLEDNA)

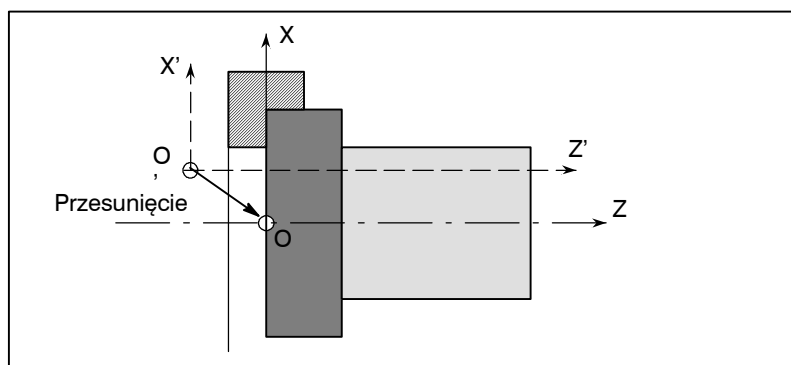
U	0.000	W	0.000
---	-------	---	-------

> MZ100.\_ S 0 T0000

MDI \*\*\*\* \* P.WSPD 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.

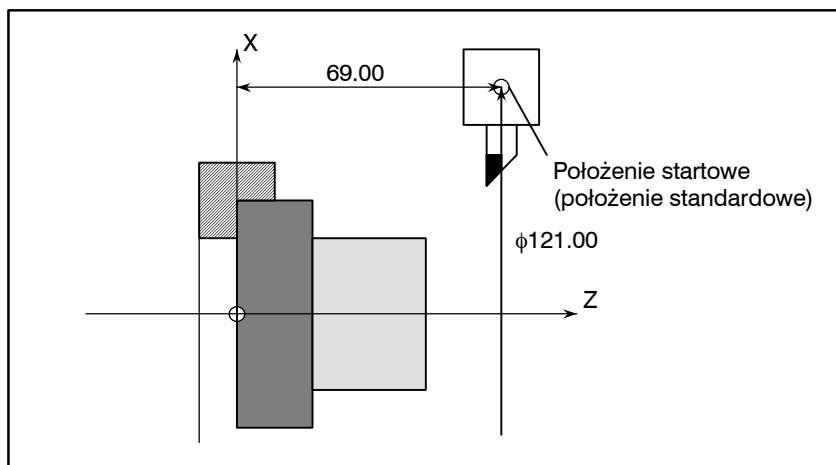
**Przykład** Gdy określi się G50 X100.0 Z80.0; układ współrzędnych zostanie tak nastawiony, że bieżąca pozycja odniesienia narzędzia wynosi  $X = 100.0$ ,  $Z = 80.0$  niezależnie od wartości przesunięcia.

Jeżeli wykonywane jest automatyczne ustawianie układu współrzędnych za pomocą ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego po ustawieniu wartości przesunięcia, to układ współrzędnych jest przesuwany natychmiast.

To, czy wartość przesunięcia na osi X jest wartością średnicy czy promienia zależy od tego, co zostało określone w programie.

## Przykłady

Jeżeli pozycja aktualna położenia odniesienia jest następująca:  $X = 121.0$  (średnica),  $Z = 69.0$  w odniesieniu do przedmiotu obrabianego wyjściowego, a powinna być:  $X = 120.0$ ,  $Z = 70.0$ , ustaw poniższe 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 korekcji.

Dla osi Y nie jest możliwe zadawanie bezpośrednie wartości korekcji narzędzia ani funkcja B zadawania bezpośredniego dla zmierzonej korekcji narzędzia.

---

**Procedura nastawiania wartości korekcji narzędzia osi Y**


---

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 2 Naciśnij klawisz następnego menu  kilka razy, aż zostanie wyświetlony ekran z klawiszem programowalnym **[KOMP2]**.
- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[KOMP2]**.  
Wyświetlany jest ekran korekcji 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		O0001 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 korekcji narzędzia, który ma być zmieniony stosując jedną z poniższych metod:

- Przesuń kursor do numeru korekcji narzędzia, który ma być zmieniony za pomocą klawiszy strony i kursora.
- Wpisz numer korekcji narzędzia i naciśnij klawisz programowalny **[SZUK.N]**.

**5** Wpisz wartość korekcji.

**6** Naciśnij klawisz programowalny **[ZUZYC]**. Wartość korekcji jest teraz ustawiona i wyświetlona.

KOMPENSACJA/ZUZYCIE		O0001 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		
[ SZUK.N ] [ POMIAR ] [ WP.WZG ] [ +WPROW ] [ WPROW. ]		

---

### Procedura wprowadzania wartości korekcji

---




Aby ustawić współrzędne względne wzdłuż osi Y jako wartości korekcji:

- 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 korekcji, do położenia odniesienia.
- 4 Przesuń kursor na wartość, na jaką ma być ustawiony numer korekcji narzędzia, naciśnij Y, a następnie naciśnij klawisz programowalny **[WPWZG]**.  
Współrzędna względna Y (lub V) jest teraz ustawiona jako wartość korekcji.

### 11.4.7 Wyświetlanie i wpisywanie danych nastaw

Dane takie, jak np. znacznik kontroli TV i kod wysyłania 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. Patrz Rozdział III–10.2 dot. automatycznego wstawiania numerów bloków. Zobacz Podrozdział III–11.4.8 w celu uzyskania szczegółów na temat porównywania numerów bloków oraz funkcji zatrzymania. Niniejszy podrozdział opisuje sposób nastawiania 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 , 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)
WYSLANY KOD = 1 (0:EIA 1:ISO)
JEDN.WEJSCIA = 0 (0:MM 1:CAL)
KANAL WEJ/WYJ = 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 = 11 (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 : nieaktywne  
1 : Uaktywniona
- **SPRAWDZANIE TV**  
Nastawianie w celu wykonania kontroli TV.  
0 : Brak kontroli TV  
1 : Wykonanie kontroli TV
- **WYSLANY KOD**  
Nastawienie kodu wyprowadzania danych przez interfejs czytnika/dziurkarki.  
0 : Wyjście kodu EIA  
1 : Wyjście kodu ISO
- **JEDN. WEJSCIA**  
Nastawianie jednostki zadawania programu, w układzie calowym lub metrycznym  
0 : metryczny  
1 : cale
- **KANAL WEJ/WYJ**  
Użycie kanału interfejsu czytania/wysłania.  
0 : Kanał 0  
1 : Kanał 1  
2 : Kanał 2
- **NR BLOKU**  
Nastawianie wykonywania lub niewykonywania automatycznego wstawiania numerów bloków w edycji programu w trybie EDIT.  
0 : Bez automatycznego wstawiania numerów bloków.  
1 : Z automatycznym wstawianiem numerów bloków.
- **FORMAT TASMY**  
Nastawa konwersji formatu taśmy F10/11.  
0 : Brak konwersji formatu taśmy.  
1 : Konwersja formatu taśmy.  
Patrz PROGRAMOWANIE – format taśmy dziurkowanej F10/11.
- **NR BLOKU STOP**  
Nastawianie numeru bloku, przy którym operacja zatrzymuje się w celu porównania numerów bloków i funkcji zatrzymania oraz numeru programu, do którego należy numer bloku.
- **LUST.ODBICIE**  
Nastawianie włączania/wyłączania odbicia lustrzanego dla każdej osi.  
0 : Odbicie lustrzane wył.  
1 : Odbicie lustrzane wł.
- **Pozostałe**  
Można również nacisnąć klawisz strony  lub , 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  kilka razy, aż wyświetli się następujący ekran.

```

NASTAWA (POMOCNICZE)                00001 N00000

ZAPIS PARAMETRU = 1 (0:N-DOZW. 1:DOZW.)
SPRAWDZANIE TV  = 0 (0:WYL.   1:ZAL)
WYSLANY KOD     = 1 (0:EIA    1:ISO)
JEDN.WEJSCIA    = 0 (0:MM     1:CAL)
KANAL WEJ/WYJ   = 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 Nadać do (NR PROGRAMU) jako NR BLOKU STOP numer (1 do 9999) programu, który zawiera numer bloku z operacją zatrzymania.
- 6 Nadać do (NR BLOKU) jako NR BLOKU STOP (maksymalnie 5-cyfrowy) numer bloku z operacją zatrzymania.
- 7 Jeżeli wykonywana jest operacja automatyczna, wejdzie ona w tryb pojedynczego bloku przy bloku zawierającym ustawiony numer bloku.

## Objaśnienia

- **Numer bloku po wykonaniu programu**

Po znalezieniu określonego numeru bloku podczas wykonywania programu numer bloku ustawiony dla kompensacji numeru bloku i zatrzymania zmniejsza się o jeden. 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 powyższym przykładzie, jeśli znajdzie się ustalony z góry numer bloku, wykonanie programu nie zatrzyma się.
- **Zatrzymanie w stałym cyklu obróbki**

Jeżeli ustalony z góry numer bloku zostanie znaleziony w bloku, który ma polecenie stałego cyklu, program zatrzyma się po zakończeniu operacji powrotu.
- **Kiedy ten sam numer bloku zostanie znaleziony w programie kilka razy**

Jeżeli ustalony z góry numer bloku pojawi się w programie dwa lub więcej razy, program zatrzyma się po wykonaniu bloku, w którym ustalony z góry numer bloku zostanie znaleziony po raz pierwszy.
- **Blok, który ma zostać powtórzony określoną liczbę razy**




Jeżeli ustalony z góry numer bloku zostanie znaleziony w bloku, który ma być wykonywany wielokrotnie, program zatrzyma się po wykonaniu bloku określoną liczbę razy.

### 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  kilka razy, aż wyświetli się następujący ekran.

NASTAWA (FUN.CZAS.)		00001 N00000
CAL.LICZ.CZESCI	=	14
WYM. LICZ. SZTUK	=	<b>0</b>
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	=	2001/07/05
CZAS	=	11:32:52
> _		S 0 T0000
MDI **** * * * *		16:05:59
[ KOMP ] [ <b>NASTAW</b> ] [ 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. Wielkość ta może być także ustawiona w parametrze nr 6711. Ogólnie wielkość ta zostaje zresetowana po osiągnięciu wymaganej liczby sztuk. Szczegóły – patrz podręcznik producenta maszyny.

- **CZAS ZALACZENIA**

Wyświetla całkowity czas załączenia zasilania. Wartości tej nie można ustawić na powyższym ekranie, ale należy ją ustawić wstępnie w parametrze 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 – patrz podręcznik producenta maszyny.

- **CZAS CYKLU**

Wskazuje czas pracy w przypadku jednej operacji automatycznej, wyłączając czas zatrzymania i stopu posuwu. Jest automatycznie wstępnie ustawiony na 0, jeżeli rozpoczęcie cyklu jest wykonywane w stanie zerowania. Jest ustawiony na 0 nawet po wyłączeniu zasilania.

- **DATA i CZAS**

Wyświetlana jest aktualna data i czas. Datę i czas można ustawić na powyższym ekranie.

## 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. Zakres ważności dla ustawień "M" i "S" dla czasu pracy wynosi 0 do 59.

Ogólna liczba obrabianych części nie może być ustawiona na ujemną wartość.

- **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 przedmiotu obrabianego**

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 przedmiotu obrabianego 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.

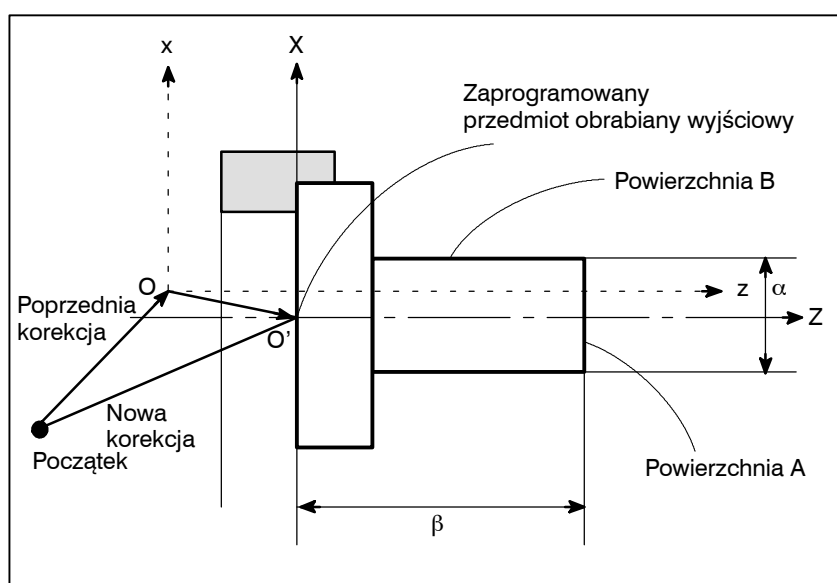
WSPOLRZEDNE DETALU				00001 N00000			
NR		DANE		NR		DANE	
00	X	0.000		02	X	152.580	
(ZEWN)	Z	0.000		(G55)	Z	234.000	
01	X	20.000		03	X	300.000	
(G54)	Z	50.000		(G56)	Z	200.000	
> _				S 0 T0000			
MDI **** * * * *				16:05:59			
[ KOMP ] [ NASTAW ] [ DETAL ]				[ (OPRC) ]			


- 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 korekcji.
- 8 Załącz klucz zabezpieczenia danych, aby uniemożliwić zapis.

**11.4.11****Bezpośrednie  
wprowadzanie  
zmiierzonych 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 Pomierz odległość  $\beta$  między powierzchnią A i zaprogramowanym początkiem układu współrzędnych przedmiotu obrabianego jak pokazano powyżej.
- 4 Naciśnij klawisz funkcyjny .

- 5 Aby wyświetlić ekran ustawień wartości korekcji zera przedmiotu obrabianego, naciśnij klawisz programowy wyboru rozdziału **[DETAL]**.

WSPOLRZEDNE DETALU				O1234 N56789			
(G54)							
NR		DANE		NR		DANE	
00	X	0.000		02	X	0.000	
(ZEWN) 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 O 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 Nadaj pomierzoną wartość ( $\beta$ ) i 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 Pomierz średnicę powierzchni A ( $\alpha$ ) i nadaj jako wartość dla X.

## Ograniczenia

- **Kolejne wprowadzanie**
- **Podczas wykonywania programu**
- **Inne wartości przesunięcia**

Nie można wprowadzić korekcji dla dwóch lub więcej osi jednocześnie.

Nie można skorzystać z tej funkcji w trakcie wykonywania programu.

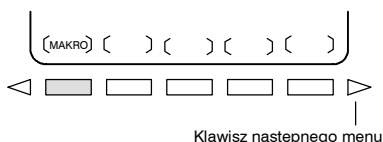
Wszystkie przesunięcia zadane dla układu współrzędnych przedmiotu obrabianego lub korekcji zewnętrznej pozostają dostępne podczas korzystania z tej funkcji.



## 11.4.12

## Wyświetlanie i nastawianie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika







Wyświetlenie ogólnodostępnych zmiennych (#100 do #199 i #500 do #999). 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 naciśnij klawisz programowy wyboru rozdziału **[MAKRO]**. Wyświetli się poniższy 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. ]			

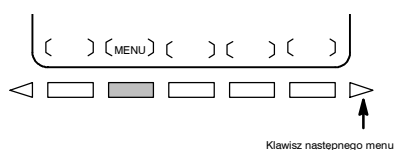
- 3 Przesuń kursor na numer zmiennej, która ma być ustawiona za pomocą jednej z poniższych metod:
  - Nadaj numer zmiennej i naciśnij klawisz programowalny **[SZUK.N]**.
  - Przesuń kursor na dany numer zmiennej za pomocą klawiszy stron  i/lub  oraz klawiszy kursora , ,  i/lub .
- 4 Wpisz dane za pomocą klawiszy numerycznych i naciśnij klawisz programowalny **[WPROW]**.
- 5 Naciśnij klawisz adresowy, aby ustawić współrzędną względną zmiennej **[X]** lub **[Z]**, a następnie naciśnij klawisz programowalny **[WP.WZG]**.
- 6 Aby ustawić pustą zmienną, naciśnij klawisz programowalny **[WPROW]**. Pole wartości dla zmiennej robi się puste.



### 11.4.13 Wyświetlanie danych wzorcowych i menu wzorców

Niniejszy podrozdział pokazuje przykład opisujący wyświetlanie i nastawianie menu obróbki (menu wzorców) wykonane przez producenta maszyny. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z rzeczywistymi danymi wzorcowymi i menu wzorców. W rozdziale II-20 podano szczegóły funkcji wprowadzania danych wzorcowych.

#### Procedura wyświetlania danych wzorców i menu wzorców

##### Procedura



- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 2 Naciśnij klawisz następnego menu , a następnie klawisz programowy wyboru rozdziału **[MENU]**.  
Wyświetlany jest poniższy ekran (ekran menu wzorców):

MENU : HOLE PATTERN
O0000 N00000

1. TAPPING  
2. DRILLING  
3. BORING  
4. POCKET  
5. BOLT HOLE  
6. LINE ANGLE  
7. GRID  
8. PECK  
9.  
10.

>  
MDI \*\*\*\* \* 16:05:59  
[ MAKRO ] **[MENU]** [PULPIT] [ ] [(OPRC)]

- 3 Wpisz numer wzorca i naciśnij klawisz programowalny **[WYBOR]**.


W tym przykładzie naciśnij **5**, a następnie **[WYBOR]**.

Wyświetli się poniższy ekran (ekran danych wzorcowych):

ZMIEN. : BOLT HOLE
O0001 N00000

NO.	NAZ.	DANE	KOMENT.
500	TOOL	<b>0.000</b>	
501	STANDARD X	0.000	*BOLT HOLE
502	STANDARD Y	0.000	CIRCLE*
503	RADIUS	0.000	SET PATTERN
504	S. ANGL	0.000	DANE ZMIENNYCH.
505	HOLES NO	0.000	NR 500-505.
506		0.000	
507		0.000	

AKTUALNA POZYCJA (WZGLEDNE)  
X 0.000 Y 0.000  
> Z 0.000  
MDI \*\*\*\* \* 16:05:59  
[KOMP] [NASTAW] [ ] [ ] [ ] [(OPRC)]

- 4 Wpisz odpowiednie dane wzorcowe i naciśnij .
- 5 Po wpisaniu wszystkich koniecznych danych wybierz tryb **MEM** i naciśnij klawisz startu cyklu, aby uruchomić obróbkę.

## Objaśnienia

- **Objaśnienie ekranu menu wzorców**

**HOLE PATTERN (wzorec otworów) :** Tytuł menu

W 12 znakach można wyświetlić opcjonalny ciąg znaków.

**BOLE HOLE (otwór na sworzeń) :** Nazwa wzorca

W 10 znakach można wyświetlić opcjonalny ciąg znaków.

Producent maszyny powinien zaprogramować ciągi znaków w nazwie menu i wzorca za pomocą makropolecenia użytkownika oraz załadować je do pamięci programu.

- **Objaśnienie ekranu danych wzorcowych**

**BOLT HOLE (otwór na sworzeń) :** Tytuł danych wzorca

W 12 znakach można wyświetlić opcjonalny ciąg znaków.

**TOOL (narzędzie) :** Nazwa zmiennej

W 10 znakach można wyświetlić opcjonalny ciąg znaków.

**BOLT HOLE CIRCLE (koło osi otworów na śruby) :**

Instrukcja komentarza

W 12 znakach/wiersz x 8 wierszy można wyświetlić opcjonalny ciąg znaków komentarza.

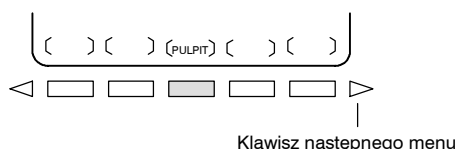
Producent maszyny powinien zaprogramować ciągi znaków określających nazwę zmiennej i komentarz dotyczący makropolecenia użytkownika i załadować je do pamięci programu.





### 11.4.14 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 programowalny wyboru rozdziału **[PULPIT]**.
- 3 Ekran ten składa się z kilku stron. Naciskaj klawisz strony  lub , aż zostanie wyświetlony żądany ekran.

```

PULPIT OPERATORA                                00000 N00000

TRYB : MDI MEM EDIT HND JOG REF
OS K.RECZNEGO : HX HZ HC HY
MNOZNIK INKR. : *1 *10 *100
KOR. SZ.POSUWU : 100% 50% 25% FO
KOR.POS.JOG : 2.0%
*****
KOR.POS.ROBO. : 100%
***
AKTUAL.POZYCJA (BEZWZGL.)
X 0.000 Z 0.000

>_
REF **** * 16:05:59
[ MAKRO ][ MENU ][ PULPIT ][ ]

```

```



PULPIT OPERATORA                                00000 N00000




POMINAC BLOK : WYL. ZAL
POJEDYNCZY BLOK : WYL. ZAL
BLOKADA MASZYN : WYL. ZAL
KLUCZ ZABEZPIECZ. : ZABLOK. ODBLOK.
ZATRZY.POSUWU : WYL

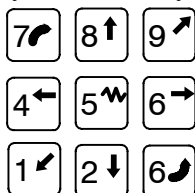
AKTUALNA POZYCJA (BEZWZGL.)
X 0.000 Z 0.000

MDI **** * 16:05:59
[ MAKRO ][ MENU ][ PULPIT ][ ]

```

- 4 Przesuń kursor do żadanego przełącznika naciskając klawisz kursora  lub .

- 5 Naciskaniem klawisza kursora  lub  ustaw znacznik ■ w dowolne miejsce i nastaw żądany stan.
- 6 Naciśnięcie w ekranie, w którym włączono posuw impulsowy, klawisza ze strzałką przedstawionego poniżej powoduje posuw impulsowy. Naciśnij klawisz  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 ekran jest innym niż programowy pulpit operatora oraz ekran diagnostyczny, posuw impulsowy nie jest wykonywany, nawet po naciśnięciu klawisza strzałki.

### • Posuw impulsowy i klawisze strzałek

Oś posuwu i kierunek odpowiadający klawiszom strzałek można ustawić za pomocą parametrów Nr 7210 do 7217.

### • Przełączniki ogólnego zastosowania

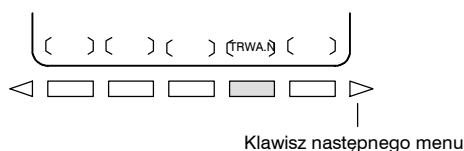
Dodano osiem przełączników definiowanych opcjonalnie jako rozszerzenie funkcji programowego pulpitu operatora. Nazwy tych przełączników można ustawić za pomocą parametrów Nr 7220 do 7283) jako ciągi znaków złożonych maks. z 8 znaków. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta maszyny, aby zapoznać się ze znaczeniami tych przełączników







### 11.4.15 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  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 TRWAŁOSCI NARZED. :                03000 N00060
                                WYBRANA GRUPA 000
GRUPA 001 : TRWAŁ. 0150 UZYTE 0000
0034 0078 0012 0056
0090 0035 0026 0061
0000 0000 0000 0000
0000 0000 0000 0000

GRUPA 002 : TRWAŁ. 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.

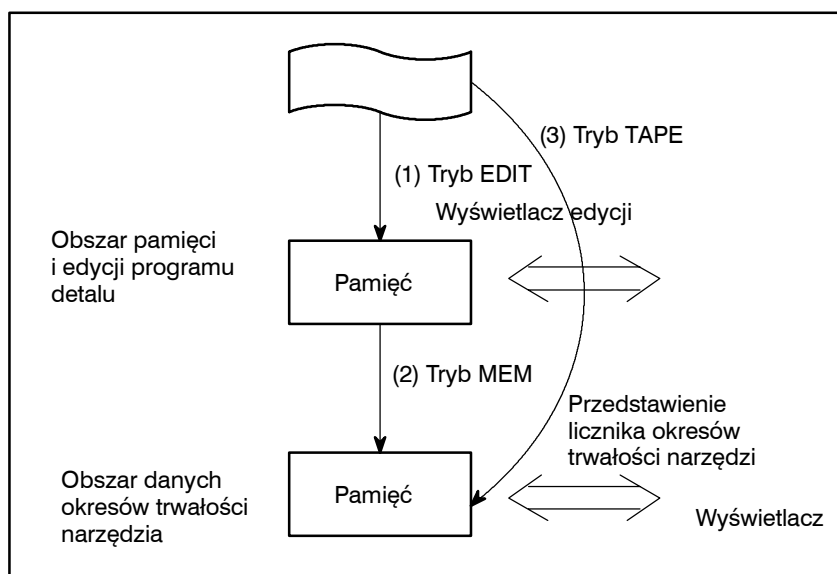
- 7 Aby wyzerować dane narzędzia, postaw kursor na grupie, która ma być wyzerowana, a następnie naciśnij klawisze programowalne [(OPRC)], [KASUJ] i [WYKONA] w tej kolejności.

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 będą zapamiętane w pamięci w obszarze danych okresów trwałości narzędzia. Jednocześnie dotychczasowe dane okresów trwałości narzędzi wszystkich grup zostaną skasowane i liczniki okresów pracy – wyzerowane. 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 TRWAŁOŚCI NARZED. :				O3000 N00060
WYBRANA GRUPA 000				
GRUPA 001	: TRWAŁ. 0150			UZYTO 0007
* 0034	# 0078	@ 0012	0056	
0090	0035	0026	0061	
0000	0000	0000	0000	
0000	0000	0000	0000	
GRUPA 002 : TRWAŁ. 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 liczony dla narzędzia z @.  
“\*” wyświetlany jest, jeśli następne polecenie dotyczy tej samej grupy.
- Linie 8 do 12 to następne grupy danych zużycia 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 “--->”.


## 11.5 EKRANY WYŚWIETLANE KLAWISZEM FUNKCYJNYM



Po podłączeniu CNC do maszyny należy ustawić parametry w celu ustalenia specyfikacji i funkcji maszyny, aby w pełni wykorzystać charakterystykę serwowatoru lub innych części.

Poniższy rozdział opisuje sposób ustawiania parametrów na klawiaturze MDI. Parametry mogą być ustawione także za pomocą zewnętrznych urządzeń wejścia/wyjścia jak np. Handy File (patrz Rozdział III-8).

Ponadto dane kompensacji skoku gwintu stosowane w celu poprawy precyzji pozycjonowania przy użyciu śruby pociągowej tocznej w maszynie można ustawić lub wyświetlić za pomocą operacji z wykorzystaniem klawisza funkcyjnego .


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	
0012								MIR
X	0	0	0	0	0	0	0	
Y	0	0	0	0	0	0	0	
Z	0	0	0	0	0	0	0	
0020	KANAL WEJ/WYJ							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 (POMOCNICZE)
00001 N00000


  

**ZAPIS PARAMETRU** = **1** (0:N-DOZW. 1:DOZW.)  
**SPRAWDZANIE TV** = 0 (0:WYL. 1:ZAL.)  
**WYSLANY KOD** = 1 (0:EIA 1:ISO)  
**JEDN.WEJSCIA** = 0 (0:MM 1:CAL)  
**KANAL WEJ/WYJ** = 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** ] [ DETAL ] [ ] [ (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.] 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**
- **Ustawianie danych**

Zobacz Rozdział 8 na temat ustawiania parametrów przy użyciu zewnętrznych urządzeń wejścia/wyjścia, np. plików pomocniczych.

Niektóre parametry nie są aktywne dopóki nie zostanie wyłączone i załączone zasilanie po ich ustawieniu. Próba ustawienia takich parametrów wywołuje alarm 000. W takim przypadku należy wyłączyć i włączyć ponownie system.

Wskazówki odnośnie wykazów parametrów znajdują się w podręczniku parametrów (B-63840EN) dla serii 0i-B/0i Mate-A.

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

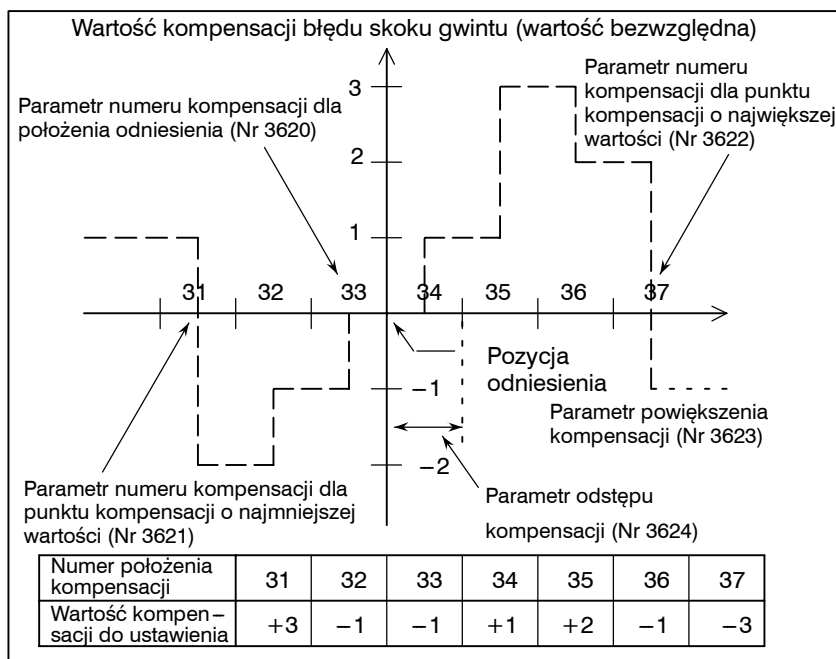
Jeżeli określono dane kompensacji skoku gwintu, to błędy skoku gwintu każdej osi można kompensować w zespole detekcji dla każdej osi. Dane kompensacji skoku gwintu są ustawiane dla każdego punktu kompensacji w odstępach określonych dla każdej osi. Punkt początkowy kompensacji jest położeniem odniesienia, 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 z klawiatury MDI. Poniższe parametry muszą być ustawione dla kompensacji błędu skoku gwintu. Ustaw wartość kompensacji błędu skoku gwintu dla każdego numeru punktu kompensacji błędu skoku ustawionego za pomocą tych parametrów.

W poniższym przykładzie, punkt kompensacji błędu skoku w 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 obrotowej (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 3621
- Liczba punktów kompensacji błędu skoku gwintu w dodatnim końcu (w przypadku przemieszczenia w kierunku dodatnim w każdej osi): Parametr 3622
- Liczba punktów kompensacji błędu skoku gwintu w ujemnym końcu (w przypadku przemieszczenia w kierunku ujemnym w każdej osi): Parametr 3626
- Kompensacja błędu skoku gwintu w pozycji odniesienia, gdy nastąpi przemieszczenie do pozycji odniesienia z kierunku przeciwnego do kierunku powrotu do pozycji odniesienia (wartość bezwzględna, dla 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 obrót w kompensacji błędu skoku gwintu typu osi obrotowej (dla każdej osi): Parametr 3625

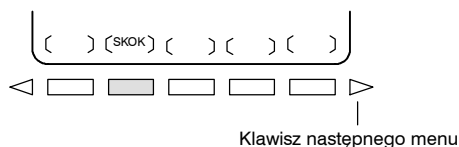
Korzystając z dwukierunkowej kompensacji błędu skoku gwintu (nastawa wartości 1 bitu BDP (bit 0 parametru 3605)), należy poza parametrem kompensacji błędu skoku gwintu zadać następujące parametry.


- Liczba punktów kompensacji błędu skoku gwintu w ujemnym końcu (w przypadku przemieszczenia w kierunku dodatnim w każdej osi): Parametr 3621









- Liczba punktów kompensacji błędu skoku gwintu w dodatnim końcu (w przypadku przemieszczenia w kierunku dodatnim w każdej osi): Parametr 3622
- Liczba punktów kompensacji błędu skoku gwintu w ujemnym końcu (w przypadku przemieszczenia w kierunku ujemnym w każdej osi): Parametr 3626
- Kompensacja błędu skoku gwintu w pozycji odniesienia, gdy nastąpi przemieszczenie do pozycji odniesienia z kierunku przeciwnego do kierunku powrotu do pozycji odniesienia (wartość bezwzględna, dla 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
NO. DANE	NO. DANE	NO. 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]**.

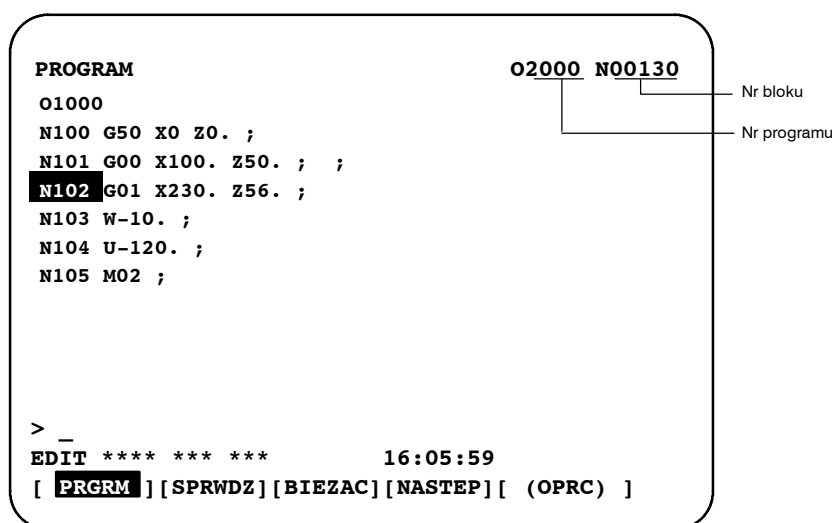
## 11.6 WYŚWIETLANIE NUMERU PROGRAMU, NUMERU BLOKU, STANU, KOMUNIKATÓW Z OSTRZEŻENIAMI PODCZAS NASTAWY DANYCH W OPERACJACH WPROWADZANIA/ WYPROWADZANIA

Na ekranie zawsze wyświetlany jest numer programu, numer bloku oraz bieżący stan CNC, z wyjątkiem włączania zasilania, występowania alarmu systemowego lub wyświetlania ekranu PMC. Jeżeli zaprogramowane dane lub operacja wprowadzania / wyprowadzania jest nieprawidłowa, CNC nie przyjmuje operacji i wyświetla komunikat ostrzegawczy

Poniższy rozdział opisuje wyświetlacz numeru programu, numeru bloku i stanu oraz komunikaty ostrzegawcze wyświetlane w przypadku nieprawidłowego programowania danych lub operacji wprowadzania / wyprowadzania.

### 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

**Ekran** 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

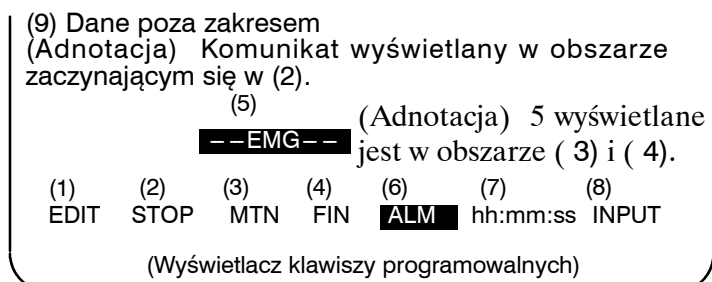
### Wyświetlanie stanu i ostrzeżenia dla programowanych danych lub operacji wprowadzania / wyprowadzania

#### 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.



(Adnotacja) (10) jest wyświetlany w miejscu, gdzie jest obecnie wyświetlany (8). numer danej części.

- (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 Stan

\*\*\*\* : 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 ruchu osi/ przerwa

MTN : Wskazuje, że oś przesuwa się

DWL : Wskazuje stan przerwy

\*\*\* : Wskazuje stan inny niż powyższe

- (4) Stan, w którym funkcja pomocnicza jest wykonywana

FIN : Wskazuje stan, w którym wykonywana jest funkcja pomocnicza (czekanie na zakończenie sygnału z PMC)

\*\*\* : Wskazuje stan inny niż powyższe

- **(5) Stop awaryjny lub stan zerowania**      **--EMG--** : Wskazuje stop awaryjny (pulsuje odwrotnie).  
    **--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 programów Stan**      **WPROW** : Wskazuje wprowadzanie danych  
    **OUTPUT** : Wskazuje wyprowadzanie danych  
    **SRCH** : Wskazuje wykonywanie szukania  
    **EDIT** : Wskazuje wykonywanie innej operacji edycji (wstawienie, zmiana itp.)  
    **LSK** : Wskazuje, że etykiety są pomijane podczas wprowadzania danych  
    **RSTR** : Oznacza, że program jest ponownie uruchomiany  
    Spacja : Wskazuje, że nie jest wykonywana żadna operacja edycji
- **(9) Ostrzeżenie w operacji nastawy lub wprowadzania/wyprowadzania**      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 wprowadzono parametr

```
> 1
EDIT  ZLY TRYB PRACY
(Wyświetlacz klawiszy programowalnych)
```

**Przykład 2)**

Kiedy wprowadzono 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)
```

## 11.7 EKRANY WYŚWIETLANE KLAWISZEM FUNKCYJNYM

Naciskając klawisz funkcyjny MESSAGE 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 obsługi

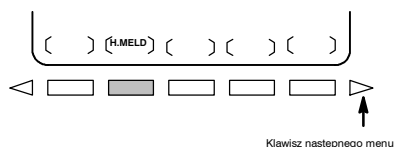
Zewnętrzne komunikaty operatora można zachować jako dane historyczne.

Można je wyświetlić na ekranie historii komunikatów zewnętrznych obsługi.

## Procedura wyświetlania historii komunikatów zewnętrznych obsługi

## Procedura

- 1 Naciśnij klawisz .
- 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  
STR.:1

MEM STRT MIN FIN ALM 09:36:48  
[ ] [ H.MELD ] [ ] [ ] [(OPRC)]

## ADNOTACJA

Dla komunikatów zewnętrznych obsługi 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 obsługi oraz liczbę wybranych elementów danych historycznych.

## Objaśnienia

- **Aktualizacja danych historii komunikatów zewnętrznych obsługi**

Gdy określono zewnętrzny numer komunikatu operatora, rozpoczyna się aktualizacja danych historii tych komunikatów; aktualizacja będzie kontynuowana dopóki nie określi się nowego zewnętrznego numeru komunikatu operatora lub usunięcie danych historii tych komunikatów.

- **Kasowanie danych historii komunikatów zewnętrznych obsługi**

Aby skasować dane historii komunikatów zewnętrznych operatora, naciśnij klawisz programowalny [KASUJ]. Spowoduje to wykasowanie wszystkich danych historii komunikatów zewnętrznych obsługi (Ustaw MSGCR (bit 0 parametru nr 3113) na 1).

Adnotacja: Jeśli zostaną zmienione MS1 i MS0 (bity 7 i 6 parametru nr 3113) użyte do ustalenia liczby zewnętrznych elementów danych historii komunikatów, wszystkie istniejące dane historii komunikatów zewnętrznych zostaną skasowane.

## 11.8 USUWANIE ZAWARTOŚCI EKRANU


Kiedy wskazania ekranu nie są potrzebne, trwałość oświetlenia LCD można przedłużyć, wyłączając je.

Ekran można wygasić, 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  
wygaszanie  
wyświetlacza ekranu**

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**

- **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**

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.

**OSTROŻNIE**

Naciśnięcie jakiegokolwiek klawisza podczas wygaszenia ekranu powoduje przywrócenie ekranu. Jednak w takim przypadku rozpoczyna się funkcja przypisana do tego klawisza. Dlatego nie naciskaj klawiszy ,  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.


### Procedura wyświetlania grafiki

#### Procedura

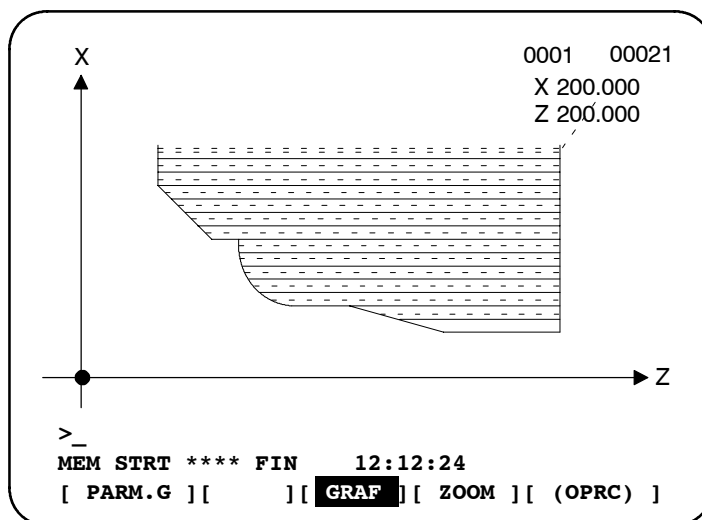
Przed przystąpieniem do rysowania ustaw współrzędne rysowania za pomocą parametru Nr 6510. Zobacz rozdz. pt. "Rysowanie układu współrzędnych" w celu uzyskania informacji na temat nastaw i odpowiadającym im współrzędnym.

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny  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		
[ ] [ ] [ GRAF ] [ ZOOM ] [ (OPRC) ]		


- 2 Przesuń kursor za pomocą klawiszy kursora do parametru, który ma być ustawiony.
- 3 Wpisz dane, a następnie naciśnij klawisz .
- 4 Powtarzaj krok 3 i 4, aż zadane zostaną wszystkie wymagane parametry.
- 5 Naciśnij klawisz programowalny [GRAF].

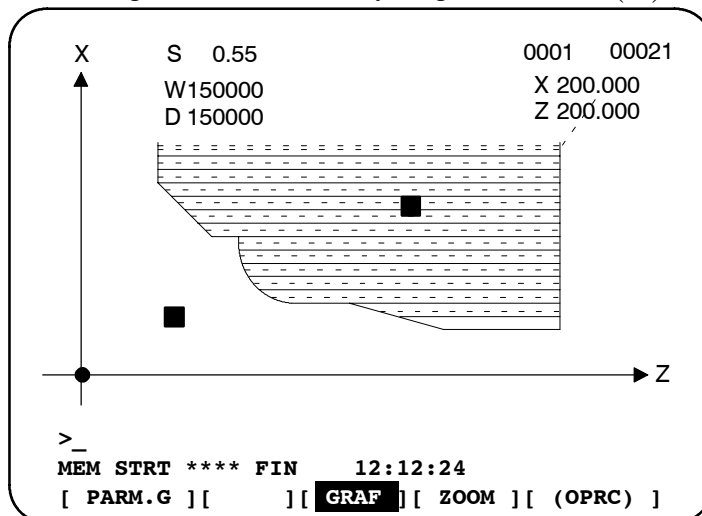
- 6 Uruchamia się operacja automatyczna lub ręczna i na ekranie rysowany jest ruch maszyny.







### • Powiększanie rysunków

Na ekranie można powiększyć część rysunku.

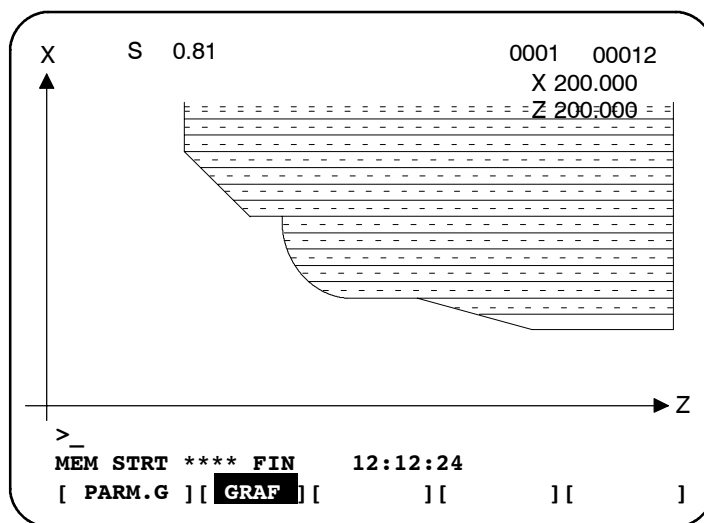
- 7 Naciśnij klawisz , a następnie klawisz programowalny **[ZOOM]**, aby wyświetlić powiększony rysunek. Ekran do powiększeń posiada dwa kursory do powiększenia (■)



Prostokąt o przekątnej zdefiniowanej przez te dwa zmienne kursory powiększa się do pełnego rozmiaru ekranu.

- 8 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.
- 9 Aby spowodować zniknięcie oryginalnego rysunku, naciśnij **[WYKONA]**.

- 10 Wznów poprzednią operację. Część rysunku zadana za pomocą zmiennych kursorów zostanie powiększona.

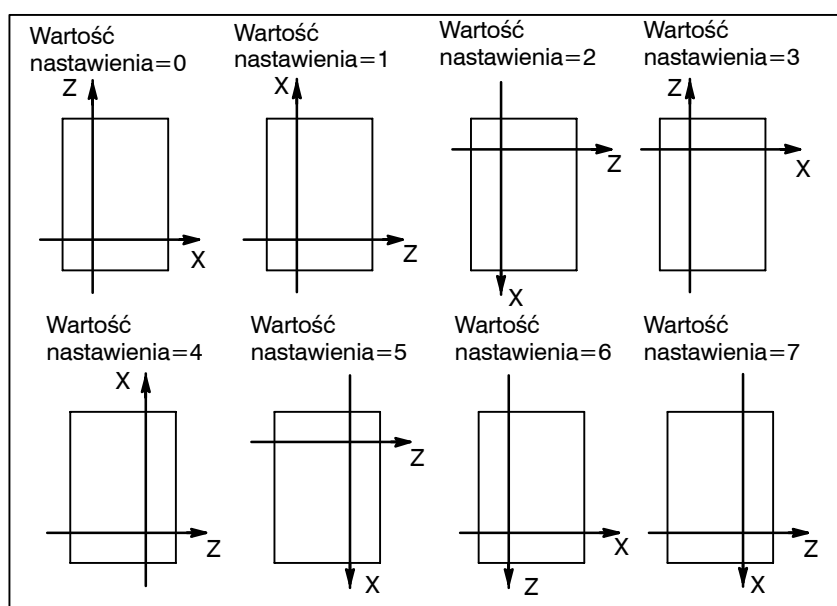


- 11 Aby wyświetlić oryginalny rysunek, naciśnij klawisz programowalny **[NORMAL]**, a następnie uruchom operację automatyczną.

### Objaśnienia

- Ustawianie układu współrzędnych rysunku

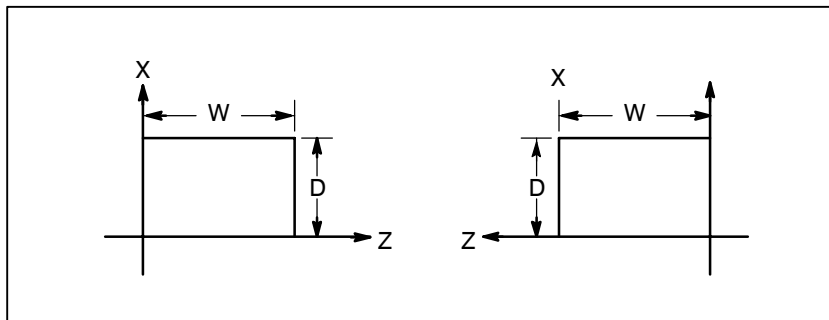
Parametr Nr 6510 służy do ustawienia układu współrzędnych rysunku w celu zastosowania funkcji grafiki. Poniżej przedstawiono relacje pomiędzy wartościami ustawień a układami współrzędnych rysunku. W sterowaniu dwutorowym dla każdego imaka narzędziowego można wybrać różne układy współrzędnych rysunku.



- 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 DLUGOSC 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 Jednostki i dopuszczalny zakres. Jednostka param. SKALA wynosi 0.001%.

**ZATRZYMANIE PROGRAMU (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 0).

**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)**

Tego trybu nie można stosować.

**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**

Tor narzędzia przedstawiony jest za pomocą linii przerywanej (- - -) dla szybkiego posuwu i za pomocą linii ciągłej (—) dla posuwu skrawania.
- **Wyświetlanie współrzędnych**

Wyświetlany rysunek jest pokazywany za pomocą współrzędnych w układzie współrzędnych przedmiotu (detalu).
- **Wyświetlanie punktu zerowego maszyny**

Punkt zerowy maszyny jest przedstawiony za pomocą znaku .
- **Przełączanie się z ekranu rysowania na inny ekran**

Rysowanie jest kontynuowane nawet po przełączeniu ekranu na inny. Po ponownym wyświetleniu ekranu rysowania, pojawia się cały rysunek (nie brakuje żadnych części).


## Ograniczenia

- **Szybkość posuwu**

W przypadku, kiedy szybkość posuwu jest bardzo wysoka i rysowanie przebiega nieprawidłowo, zmniejsz prędkość ruchu próbnego, itp.
- **Zmiana parametrów grafiki podczas operacji automatycznej**

Po zmianie parametru grafiki należy nacisnąć klawisz programowalny **[PRZEGL]**, aby wywołać ekran grafiki. W przeciwnym razie zmiana parametru grafiki nie będzie wykonana prawidłowo.
- **Oznaczenia osi współrzędnych**

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.
- **Zmiana wielkości rysunków**

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 .

## 12.2

### GRAFIKA DYNAMICZNA

Funkcja odwzorowania grafiki dynamicznej pozwala wyświetlić tor procesu obróbki bez potrzeby wykonania aktualnej operacji maszyny.

Przy wykonywaniu odwzorowania grafiki dynamicznej nie potrzeba aktualnej operacji maszyny. Jednakże przed startem odwzorowania toru, należy wybrać tryb pamięciowy MEM na pulpicie operatora i zwolnić start, blokadę i inne a tym samym stworzyć warunki możliwości uruchomienia aktualnej operacji CNC na maszynie.


---

#### Parametry grafiki

---

Parametry grafiki ustalające procedurę odwzorowania grafiki dynamicznej są takie same, jak dla wyświetlania grafiki opisanej w części 12.1.

#### Rysowanie

Jeśli zostanie naciśnięty klawisz funkcyjny  i klawisz programowalny [GRAF], pojawi się ekran grafiki. Po naciśnięciu klawisza programowalnego [OPRC] na tym ekranie pojawi się ekran odwzorowania grafiki dynamicznej.

Jednakże przed startem odwzorowania toru obróbki, należy wybrać tryb pamięciowy MEM na pulpicie operatora i zwolnić start, blokadę i inne a tym samym stworzyć warunki możliwości uruchomienia aktualnej operacji CNC na maszynie.

##### 1 [WYKONA]

Naciśnięcie klawisza programowalnego uruchamia rysowanie. Rysowanie kontynuowane jest do bloku programu obróbki M02 lub M30. Jeśli po uruchomieniu rysowania podczas włączenia pojedynczego bloku na panelu operatora, zatrzymanie pojedynczego bloku wykonywane jest po narysowaniu jednego bloku.

##### 2 [STOP]

Podczas uruchomienia rysowania przez naciśnięcie klawiszy programowalnych [WYKONA] lub [PROCES], można nacisnąć klawisz programowalny [STOP] do zatrzymania pojedynczego bloku. W celu wznowienia rysowania należy nacisnąć ponownie klawisz programowalny [WYKONA] lub [PROCES].

##### 3 [PROCES]

Jeśli rysowanie zostało uruchomione przez naciśnięcie klawisza programowalnego [PROCES], zatrzymanie pojedynczego bloku wykonywane jest w bloku programu obróbki M00 lub M01 po wykonaniu tego bloku.

W celu wznowienia rysowania należy nacisnąć ponownie klawisz programowalny [WYKONA] lub [PROCES].

##### 4 [TOR]

Naciśnięcie klawisza programowalnego [TOR] lokalizuje start programu obróbki. Ten klawisz programowalny jest aktywny podczas zatrzymania rysowania.

##### 5 [KASUJ]

Naciśnięcie klawisza programowalnego [KASUJ] kasuje ekran.

# 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.

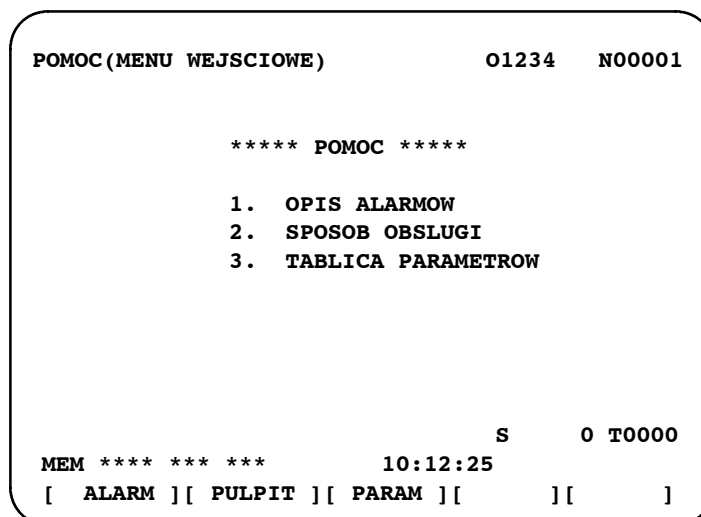
- **Tabela parametrów**

Jeżeli ustawiając lub przekazując do parametrów systemowych nie masz pewności co do numeru parametru, ekran pomocy wyświetli wykaz numerów parametrów dla danej 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 UZYT-KOWNIK na ekran pomocy. Użytkownik może powrócić do normalnego ekranu CNC naciskając klawisz  lub inny klawisz funkcyjny.



## Ekran OPIS ALARMÓW

- 2 Naciśnij klawisz programowalny **[ALARM]** na ekranie POMOC (MENU WEJSCIOWE), aby wyświetlić szczegółowe informacje na temat aktualnie włączonego alarmu.

```

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 BLOKACH 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 ] [ PULPIT ] [ PARAM ] [      ] [      ]
  
```

Rys. 13 (b) Ekran OPIS ALARMÓW 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 ] [ PULPIT ] [ PARAM ] [      ] [      ]
  
```

Rys. 13 (c) Ekran OPIS ALARMÓW 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 PARAMETROW DOZWOLONY
FUNKCJA    :
ALARM      :

      <<BRAK ALARMU>>

>100                                     S      O T0000
MEM **** * 10:12:25
[      ][      ][      ][      ][      ][ WYBOR ]

```

Rys. 13 (e) Ekran OPIS ALARMÓW po wyborze alarmu P/S Nr 100

## Ekran SPOSÓB OBSŁUGI

- 4 Aby określić procedurę działania CNC, naciśnij klawisz programowalny **[PULPIT]** na ekranie POMOC (MENU WEJSCIOWE). Wyświetli się wtedy ekran menu SPOSOB OBSLUGI. (Zobacz Rys. 13 (f).)

```

POMOC(SPOSOB OBSLUGI)                     01234 N00001

1. EDYCJA PROGRAMU
2. SZUKANIE
3. RESET
4. WPROWADZENIE Z MDI
5. WPROWADZENIE Z TASMY
6. WYSYLA
7. WPROWADZANIE Z FANUC CASSETTE
8. WYSYLANIE DO FANUC CASSETTE
9. KASOWANIE PAMIECI

MEM **** * 10:12:25      S      O T0000
[  ALARM ][ PULPIT ][ PARAM ][      ][      ]

```

Rys. 13 (f) Ekran menu SPOSÓB 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 SPOSÓB OBSŁUGI**

Jeśli wybrana jest “1. EDYCJA PROGRAMU”, wyświetlony jest np. ekran z rys. 13 (g).

Na każdym ekranie SPOSOB OBSŁUGI można zmienić wyświetlaną stronę za pomocą klawiszy stron. 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>

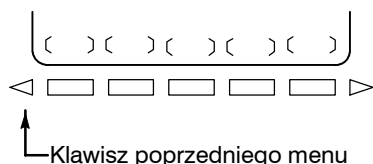
*KASOWANIE JEDNEGO PROGRAMU
  TRYB      : EDYCJA
  EKRAN     : PROGRAM
  PULPIT    : (0+NR PROGRAMU) - <USUN>

>_                               S      0 T0000
MEM ***** 10:12:25
[ ALARM ][ PULPIT ][ PARAM ][      ][      ]

```

- Każda pozycja
- Strona/maks. liczba stron
- Przebieg
- Ustawianie trybu
- Miejsce operacji
- Procedura działania

**Rys. 13 (h) Wybrany ekran SPOSÓB OBSŁUGI**



- 5** Aby wrócić do ekranu menu SPOSÓB OBSŁUGI, naciśnij klawisz poprzedniego menu, aby ponownie wyświetlić “[PULPIT]”, a następnie ponownie naciśnij klawisz [PULPIT].  
Aby bezpośrednio wybrać inny ekran SPOSOB OBSŁUGI na ekranie pokazanym na Rys. 13 (h), wpisz numer pozycji z klawiatury i naciśnij klawisz [WYBOR].

```

>3                                     S      0 T0000
MEM ****  ***  ***                    10:12:25
[          ][          ][          ][          ][ WYBOR ]

```


**Rys. 13 (i) Wybór innego ekranu SPOSÓB OBSŁUGI**

## Ekran TABLICY PARAMETRÓW

- 6** Jeżeli nie wiesz, jaki numer parametru systemowego ustawić, albo aby odnieść się do parametru systemowego, naciśnij klawisz **[PARAM]** na ekranie POMOC(MENU WEJSCIOWE). Wyświetlany jest wykaz numerów parametrów dla danej funkcji. (patrz Rys. 13 (j).) Wyświetlaną stronę można zmieniać na ekranie parametrów. Aktualny numer strony wyświetla się w górnym prawym rogu ekranu.

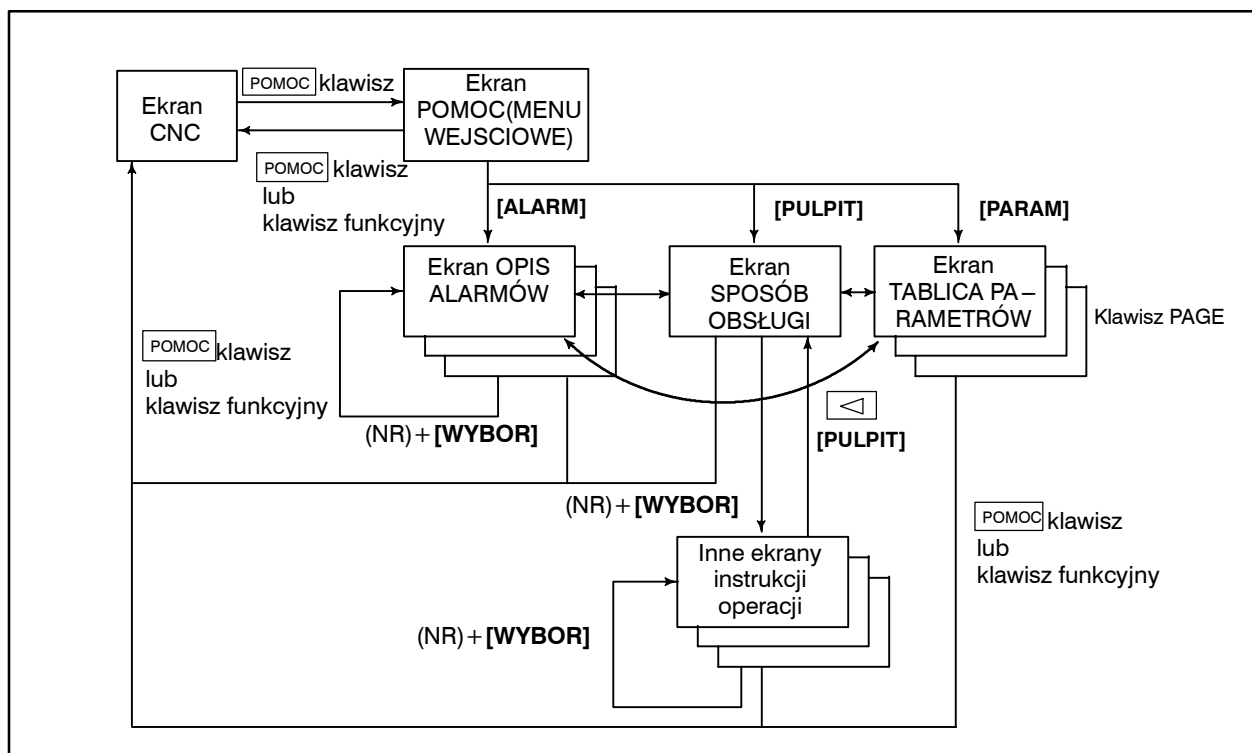
POMOC (TABLICA PARAMETROW)		01234	N00001
			1/4
* NASTAWY		(Nr	0000~)
* INTERF. CZYTANIA/WYSLANIA		(Nr	0100~)
* STEROWANIE OSI			
/JEDNOSTKA NASTAW.		(Nr	1000~)
* UKŁAD WSPÓLRZEDNYCH		(Nr	1200~)
* OGRANICZ. OBSZARU RUCHU		(Nr	1300~)
* WIELKOŚĆ POSUWU		(Nr	1400~)
* STEROWANIE PRZYSŁ./HAMOW.		(Nr	1600~)
* DOTYCZĄCE SERWO		(Nr	1800~)
* CYFROWE WEJ/WYJ		(Nr	3000~)
>_		S	0 T0000
MEM	**** * * *		10:12:25
[	ALARM ]	[	PULPIT ]
			PARAM ]

Rys. 13 (j) Ekran TABLICA PARAMETRÓW

- 7 Aby wyjść z ekranu pomocy, naciśnij klawisz  lub inny klawisz funkcyjny.

## Objaśnienia

### • Konfiguracja ekranu pomocy



# 14 WYDRUK EKRANOWY

Funkcja wydruku ekranowego wyprowadza informacje wyświetlane na ekranie CNC w postaci mapy bitowej 640\*480. Funkcja umożliwia uzyskanie wydruku zrzutu ekranu wyświetlanego na CNC. Utworzona mapa bitowa może być wyświetlona na PC.

## Procedura wydruku ekranowego

- 1 Sprawdzić nastawy parametru. W celu użycia funkcji wydruku ekranowego należy nastawić bit 7 (HDC) parametru 3301 na 1 i parametr 20 (wybór kanału WE/WY) na 4 (karta pamięci I/F). Zależnie od potrzeb nastawić inne powiązane parametry (bity 0, 2 i 3 parametru nr 3301).
- 2 Włożyć kartę pamięci.
- 3 W celu włączenia funkcji nastaw sygnał startu wydruku HDREQ <G067#7> na 1 albo przytrzymaj wciśnięty klawisz **[SHIFT]** przez pięć sekund.
- 4 W celu zakończenia funkcji naciśnij klawisz **[ANULUJ]**; albo nastaw sygnał stopu wydruku HDABT <G067#6> na 1.
- 5 Gdy operacja wydruku ekranowego trwa, sygnał trwania wydruku <F061#3> ustawiony jest na 1. Przez kilkadziesiąt sekund (lub przez kilka sekund w przypadku LCD monochromatycznego), zanim zakończy się operacja wydruku, obraz na ekranie jest zamrożony.
- 6 Po zakończeniu operacji wydruku ekranowego sygnał trwania wydruku <F061#3> przełącza się na 0.

## Dodatkowe objaśnienie

Podczas trwania operacji wydruku ekranowego obraz na ekranie jest zamrożony. Oznacza to, że zegar wyświetlany na ekranie pokazuje początek i koniec operacji. Gdy zegar zatrzyma naliczanie sekund, rozpocznie się operacja wydruku. Zegar wznowi naliczanie sekund, gdy operacja wydruku ekranowego zakończy się.

### ADNOTACJA

- 1 Podczas operacji wydruku ekranowego klawiatura jest zablokowana przez kilkadziesiąt sekund. Dopóki nie zakończy się operacja wydruku ekranu pozostaje zamrożony. W tym okresie sygnał trwania wydruku <F061#3> ustawiony jest na 1. Żaden inny sygnał nie jest wyprowadzany. W tym okresie należy unikać przypadkowego wyłączenia zasilania.
- 2 Nie można uzyskać normalnego wydruku, gdy obraz na ekranie jest ruchomy.

**Ograniczenia**

Nie można uzyskać wydruku następujących obrazów na ekranie:

- 1 Ekran alarmów systemu.
- 2 Ekran podczas używania RS-232-C.
- 3 Ekran podczas operacji automatycznej lub ręcznej (wydruk można uzyskać w pozostałych operacjach).

**Nazwa pliku**

Pliki bitmapowe utworzone przez funkcję wydruku ekranowego mają następujące nazwy (w kolejności, w której zostały utworzone po załączeniu dopływu prądu):

‘HDCPY000.BMP’ (Nazwa pierwszego pliku wydruku utworzonego po załączeniu dopływu prądu)

‘HDCPY001.BMP’ (Nazwa drugiego pliku wydruku utworzonego po załączeniu dopływu prądu)

:

:

‘HDCPY099.BMP’

**ADNOTACJA**

- 1 Plik wydruku ekranowego utworzony po wyprowadzeniu pliku HDCPY099. BMP będzie nazwany HDCPY000.BMP.
- 2 Jeżeli plik BMP utworzony przez funkcję wydruku ekranowego ma taką samą nazwę jak plik występujący na karcie pamięci, plik zostanie bezwarunkowo zapisany na karcie pamięci z kasowaniem poprzedniego zapisu.
- 3 Gdy funkcja wydruku wykonywana jest po wyłączeniu i ponownym włączeniu zasilania, pierwszy wyprowadzony plik będzie ponownie nazwany HDCPY000.BMP. Jeżeli na włożonej karcie pamięci jest plik o tej samej nazwie, plik zostanie bezwarunkowo zapisany z kasowaniem poprzedniego zapisu. Należy na to zwrócić uwagę, gdy tworzy się ciągle wydruki różnych ekranów.

**Kolory danych**

Liczba kolorów utworzonej bitmapy zależy od sprzętu LCD oraz trybu wyświetlania ekranu CNC. W tabeli 14 (a) przedstawiono tę zależność.

**Tabela 14 (a) Kolory danych BMP utworzonych przez funkcję wydruku ekranowego**

Sprzęt LCD	Tryb wyświetlania ekranu NC	Kolory wyświetlane na CNC	Kolory używane w utworzonych danych BMP	Uwagi
LCD monochromatyczny	—	2 kolory	2 kolory	Odcienie szarego nie są obsługiwane
LCD kolorowy	Tryb kompatybilny z VGA 3119#7=1	Znak: 16 kolorów Grafika: 16 kolorów	Gdy bit 0 parametru nr 3301 ustawiony jest na 0: 256 kolorów Gdy bit 0 parametru nr 3301 ustawiony jest na 1: 16 kolorów	Należy zauważyć, że kolorów nie można normalnie wyświetlać w trybie 16 kolorów.
	Tryb VGA 3119#7=0	256 kolorów	256 kolorów	

**Wielkość danych**

W tabeli 14 (b) podano wielkości danych bitmapowych utworzonych przez funkcję wydruku ekranowego.

**Tabela 14(b) Wielkości danych bitmapowych utworzonych przez funkcję wydruku ekranowego**

Kolory bitmapy	Wielkość pliku (bajty)
Monochromatyczny (2 kolory)	38,462
Kolorowy (16 kolorów)	153,718
Kolorowy (256 kolorów)	308,278

**Komunikat alarmu**

Jeżeli bit 2 (HCA) parametru 3301 ustawiony jest na 1, można wyprowadzić komunikat alarmu, gdy operacja wydruku zakończy się niepowodzeniem.

(Nr alarmu P/S 5212 do 5214)

Opis alarmów zamieszczono w ZAŁĄCZNIKU G "LISTA ALARMÓW."





## IV. MANUAL GUIDE 0i



# 1

## MANUAL GUIDE 0*i*

---

## 1.1 INFORMACJE OGÓLNE

---

Instrukcja MANUAL GUIDE 0i została zaprojektowana w celu ułatwienia sporządzania programów części dla systemów sterowania serii 0i-TB. Program części składa się z zestawu instrukcji obróbek, które operator zamierza wykonać.

Program części stosuje tekst alfabetyczny dla instrukcji i informacje numeryczne jako wartości docelowe dla tych instrukcji. Tym sposobem program CNC może być opracowany jako seria instrukcji, które będą wykonywane przy danej obróbce maszynowej. Kompleksowe opracowywanie zadań może być wykonywane poprzez kombinacje operacji obróbek.

Opracowywanie programów części może być trudne, jeżeli operator nie jest zaznajomiony z językiem programowym stosowanym przy sterowaniu numerycznym CNC. Instrukcja MANUAL GUIDE 0i jest wiodącą pomocą, towarzyszącą operatorowi przy opracowywaniu programów detali CNC. Instrukcja MANUAL GUIDE 0i wspomaga w formie tekstu i informacji graficznych wyświetlanych na ekranie CNC. Oprogramowanie wskazuje wprowadzanie danych i używa odpowiedzi użytkownika do sporządzania programów detali.

Instrukcja MANUAL GUIDE 0i umożliwia również edycję istniejących już programów detali. Poprzez uwypuklenie żądanych wierszy programu części zmiany mogą być dokonywane w ten sam sposób, co sporządzanie programu źródłowego. Pomoc typu online dostępna jest zarówno przy opracowywaniu programu, jak i w postaci podręcznych wzmianek.

## 1.2 WPROWADZENIE

---

Instrukcja MANUAL GUIDE 0i jest tylko jednym z dostępnych ekranów dla użytkownika podczas operacji CNC. Jest on zawsze dostępny przez naciśnięcie klawisza "CUSTOM" na klawiaturze MDI. Z tego ekranu może być wybrane wyświetlenie pomocy dla programisty.

Jeżeli użytkownik pragnie opracować nowy program (lub poddać edycji istniejący program), może to wykonać w trybie edycji drugoplanowej; nie ma potrzeby wyboru trybu "EDYCJA". Użytkownik musi jednak zapewnić, aby opracowywany program detalu nie był "aktywnym" programem CNC. Jeśli dany program części jest aktywny, ukaże się ostrzeżenie na ekranie żądające skorygowania tego problemu.

Instrukcja MANUAL GUIDE 0i oferuje "rozszerzone, stałe cykle obróbki" dla operacji frezowania, wiercenia, wiercenia według wzorca, obróbki kieszeni według wzorca i obróbki rowków. Te "rozszerzone, stałe cykle obróbki" mogą być wywoływane z istniejących programów, niesporządzanych za pomocą instrukcji MANUAL GUIDE 0i. Argumenty operacyjne wymienione są w pomocy programowej typu online.

Instrukcja MANUAL GUIDE 0i oferuje również możliwość "programowania konturowego", przy którym użytkownik wprowadza kształt konturu składającego się z linii prostych i okręgów. To "programowanie konturowe" zawiera wysokosprawne obliczanie konturów obejmujących 10 bloków do wyznaczenia i pomocnicze obliczenia z 11 wzorcami.

Instrukcja MANUAL GUIDE 0i została opracowana w celu ułatwienia użytkownikowi/operatorowi sporządzania oraz edycji programów detali. Osoby zaznajomione już z językiem programowym spotkają się z ułatwionym bezpośrednim sporządzaniem programów przy zastosowaniu edytora programów CNC. Instrukcja MANUAL GUIDE 0i umożliwia użytkownikowi działanie na swoim własnym poziomie. Osoby nie zaznajomione z programowaniem CNC spotkają się z ułatwieniem przez zastosowanie interfejsu graficznego w celu wprowadzania informacji do programu. Użytkownicy bardziej zaawansowani będą zapewne używać zintegrowanego edytora programu i stosować pomoc programową typu online. W każdym przypadku istnieje możliwość stosowania instrukcji MANUAL GUIDE 0i na poziomie, który jest najwygodniejszy.

## 1.3 OPERACJE TWORZENIA PROGRAMÓW

### 1.3.1 Wywołanie

Ekran instrukcji MANUAL GUIDE 0i może być w każdym czasie wywołany przez naciśnięcie klawisza "CUSTOM" na klawiaturze MDI. Na tym ekranie może być nadany numer programu do utworzenia lub edycji.

Nawet jeśli użytkownik chce sporządzić nowy program (albo edytować już istniejący), nie zachodzi potrzeby przestawienia CNC w tryb operacyjny "EDIT". Za pomocą instrukcji MANUAL GUIDE 0i zawsze jest możliwa edycja drugoplanowa.

Użytkownik musi jednak zapewnić, aby opracowywany program detalu nie był "aktywnym" programem CNC. Aby upewnić się czy program nie jest aktywny, należy sprawdzić, czy numer "O" u góry ekranu CNC nie jest ten sam jak u programu, który winien być edytowany. W celu zmiany numeru aktywnego programu, należy wybrać klawisz "PROG" na klawiaturze MDI, wprowadzić "Oxxxx" (gdzie xxxx oznacza dowolny numer z pamięci programów, ale inny niż ten przeznaczony do edycji) i nacisnąć klawisz kursora w dół (strzałka w dół) na klawiaturze MDI. Numer "O" u góry ekranu zostanie zamieniony na wprowadzony numer.

MANUAL GUIDE 0i	00001
V1.000	
INPUT THE PROGRAM NUMBER TO EDIT IF THE PROGRAM NUMBER NOT EXIST, IT WILL BE CREATED.	
MAKE SURE THE PROGRAM YOU WILL EDIT IS NOT THE ACTIVE PROGRAM ON THE CNC.	
NUM=	

Jeśli program przeznaczony do edycji jest aktualnie aktywnym programem CNC, na ekranie CNC ukaże się ostrzeżenie informujące operatora. Za pomocą klawisza programowalnego "Strzałka w lewo" na jednostce wyświetlacza można powrócić do ekranu głównego oprogramowania i wprowadzić potem numer programu przeznaczonego do utworzenia lub opracowywania.

## 1.3.2 Wywołanie

---

Ekran instrukcji MANUAL GUIDE 0i może być w każdym czasie wywołany przez naciśnięcie klawisza "CUSTOM" na klawiaturze MDI. Na tym ekranie może być nadany numer programu, który winien być utworzony albo edytowany.

EDITING SAME PROGRAM IN  
CNC AND MANUAL GUIDE 0i  
CHANGE CNC PROGRAM SELECT

LEFT SOFT KEY FOR MAIN PAGE

### 1.3.3 Tworzenie nowego programu detalu

Aby utworzyć nowy program detalu należy wprowadzić numer tego programu na ekranie głównym instrukcji MANUAL GUIDE 0i. Jeśli system nie wyświetla żadnego ostrzeżenia, na ekranie ukazuje się ekran edycji instrukcji MANUAL GUIDE 0i z nadanym już numerem programu przeznaczonego do edycji. Ekranu edycji instrukcji MANUAL GUIDE 0i nie należy mylić z zintegrowanym edytorem CNC. Dla porównania można nacisnąć klawisz "PROG" na klawiaturze MDI. Mimo, że wyświetlony ekran jest podobny do ekranu edycji INSTRUKCJI MANUAL GUIDE 0i, można stwierdzić, że nie wskazuje on tych samych informacji. Powrót do ekranu instrukcji MANUAL GUIDE 0i następuje przez naciśnięcie klawisza "CUSTOM" na klawiaturze MDI.

```
O0015 ;
```

```
[PROCESS] [G CODE] [M CODE] [CYCLE] [CONTUR]
```

Za pomocą ekranu edycji można wprowadzać bezpośrednio polecenia programu detalu, albo używać do tworzenia programów czterech klawiszy programowalnych. Te klawisze programowalne oferują pomoc zarówno w formie tekstowej jak i graficznej w celu ułatwienia tworzenia programów części.

Aby móc wprowadzić bezpośrednio informacje przy użyciu edytora, należy przenieść kursor do tego miejsca, gdzie dana informacja winna być wprowadzona. Należy zwrócić uwagę, że edytor wstawia nową informację "po" aktualnej pozycji kursora. Jeśli tworzony jest właśnie nowy program, kursor winien znajdować się bezpośrednio na znaku ";" końca bloku (EOB) na ekranie. Wszystkie nowe informacje będą wstawiane po EOB i rozpoczynają nowy wiersz programu. Należy poświęcić trochę czasu, aby zrozumieć, jak edytor wstawia informacje do edytowanego programu.

Załóżmy, że użytkownik chce wstawić tekst "T1M6;" do nowo tworzonego programu. Użytkownik powinien sprawdzić, czy kursor ustawiony jest na znaku ";" w tej samej linii co numer programu detalu, po czym wprowadzić "M3 S500[EOB]" (gdzie [EOB] nie oznacza ciągu "EOB," lecz klawisz EOB na klawiaturze MDI). Informacja zostanie teraz wyświetlona w postaci ">M3S500;" w linii bufora edytora. Aby wstawić nadany wiersz do programu detalu, należy nacisnąć klawisz "INSERT" na klawiaturze MDI. Polecenie zostaje wstawione do programu części a kursor zostaje przeniesiony do nowego wiersza.



```
O0015 ;  
M3 500;  
%
```

[PROCESS] [G CODE] [M CODE] [CYCLE] [CONTUR]

Użytkownik może kontynuować wstawianie informacji do programu detalu, albo używać pięciu klawiszy programowalnych w celu interakcyjnego tworzenia programu. Podczas edycji programu wszystkie zmiany rejestrowane są bezpośrednio w pamięci programu części. W celu opuszczenia procedury edycji, należy nacisnąć klawisz programowalny znajdujący się całkiem po lewej stronie jednostki wyświetlacza (klawisz ten jest oznaczany także jako klawisz programowalny "Strzałka w lewo"). Następuje powrót do ekranu głównego instrukcji MANUAL GUIDE 0i (ekran startowy).

Jako następne opisana będzie interakcyjna metoda wstawiania informacji do programu części.

### 1.3.4 Wspomaganie procesu

Jak opisano uprzednio, edytor może być używany do bezpośredniego wprowadzania informacji do nowo utworzonego (albo już istniejącego) programu detalu. Nie jest to jednak wcale realną zaletą w stosunku do zintegrowanego edytora CNC. Dlatego instrukcja MANUAL GUIDE 0i oferuje pięć klawiszy programowalnych. Tych pięć klawiszy programowalnych stanowi dalszą pomoc przy tworzeniu programów części. Są one klawiszami ułatwiającymi programowanie.

#### PROCESS CONTROL INFORMATION

```
-- FEED ---      F=  
-- SPINDLE --    DIR=  
                S=  
-- COOLANT --    CLT=  
-- T-CODE  --    T=
```

```
INPUT DESIRED SPINDLE SPEED  
0 ~ 3000  
NUM=
```

```
[PROCESS] [      ] [      ] [CLEAR] [ACCEPT]
```

Pierwszy klawisz jest klawiszem "Wspomagania procedur". Na tym ekranie mogą być nadawane informacje dotyczące wymaganych procedur niezbędnych dla programu części. Za pomocą klawiszy kursora klawiatury MDI, użytkownik może przenieść kursor do żadanego pola nadań informacji. Niektóre informacje wymagają nadawania informacji numerycznych, inne wybierane są za pomocą klawiszy kursora w lewo lub w prawo klawiatury MDI.

Przykład takiej procedury. Do programu detalu winny być wprowadzone następujące informacje:

Szybkość posuwu: 0,3

Chłodziwo: Spływ

Jako pierwsze należy przesunąć kursor na nadanie szybkości "FEED" (W przypadku otworzenia pierwszego ekranu, kursor jest automatycznie na to wprowadzanie ustawiony). Następnie należy nadać za pomocą klawiatury MDI liczbę 0.3 i potwierdzić klawiszem "INPUT". Teraz winien być widoczny wpis "0.3". W celu nadania informacji o chłodziwie, należy przesunąć kursor na dół na nadanie "COOLANT" (poprzez użycie klawisza "strzałki w dół" na klawiaturze MDI) i potem naciskać klawisz przesuwający kursor w prawo (klawisz "strzałka w prawo" na klawiaturze MDI) aż do ukazania się nadania "FLOOD". Chociaż informacje te znajdują się

teraz we wspomaganiu procesu, nie są one jeszcze wysłane do programu detalu. Aby tą informację wstawić do programu detalu, należy nacisnąć klawisz programowalny "ACCEPT" na jednostce wyświetlacza. Teraz informacja zostaje wstawiona do programu a kursor pozostaje tam, gdzie znajdował się uprzednio.

```
O0015 ;  
F0.3. ;  
M7 ;  
%
```

[PROCESS] [G CODE] [M CODE] [CYCLE] [CONTUR]

W celu przeprowadzania dalszego tworzenie programu, należy przesunąć kursor do wiersza "M7". Użytkownik może wstawiać ręcznie dalsze informacje z ekranu edytora do programu części albo mogą być używane klawisze programowalne do tworzenia programów części.

### 1.3.5 Wspomaganie kodu G

Po wprowadzeniu informacji procesu do programu detalu, niezbędne są zazwyczaj w celu uzupełnienia danych obróbki informacje dotyczące ruchów obrabiarki. Ruchy obrabiarki wykonywane są poprzez interpolacje, która steruje przemieszczeniem narzędzia między dwoma danymi punktami. Najpierw zostaje sporządzony układ współrzędnych używany przez CNC w celu określenia przesunięć w osiach. Gdyby znany był kod G do ustalenia układu współrzędnych, można by zastosować do nadawania informacji po prostu edytor. Jednakże w tym przykładzie dokładny kod G nie jest znany.

Pomoc "Wspomaganie kodu G" zostaje wywołane przez naciśnięcie klawisza programowalnego "G CODE" na jednostce wyświetlacza. Ukazuje się menu pomocy dla kodu G. Menu to pokazuje wszystkie kody G wspomagane przez system sterowania. Jest ono rozdzielone na wiele stron. Całkowita liczba stron pomocy i numer aktualnej strony ukazany jest u góry menu.

```
G CODE HELP  1 OF 7
G00 RAPID MOVE
G01 LINEAR MOVE
G02 CW CIRCLE
G03 CCW CIRCLE
G04 DWELL
G20 INCH MODE
G21 METRIC MODE
G22 STORED STROKE CHECK ON
G23 STORED STROKE CHECK OFF
```

```
PAGE KEYS FOR MORE
NUM=
INPUT 21 FOR G21 HELP
[      ] [      ] [      ] [      ] [      ]
```

Użytkownik może za pomocą klawiszy stron na klawiaturze MDI sterować wyświetleniem stron pomocy dla kodu G. Ekrany menu są przewijane w sposób ciągły. To znaczy, że próba dalszego przewijania do przodu z ostatniej strony, prowadzi do wyświetlenia pierwszej strony. I odwrotnie, próba przewijania do tyłu z pierwszej strony powoduje wyświetlenie ostatniej strony.

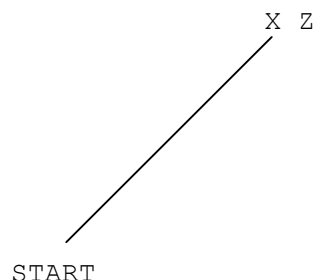
Przy poszukiwaniu informacji dotyczących ustawienia układu współrzędnych należy poprzez system menu dotrzeć do właściwego tematu. Po przesunięciu się do ostatniej strony można zobaczyć, że G01 używany jest do liniowego skrawania. Przez wpisanie "01" i naciśnięciu klawisza "INPUT" na klawiaturze MDI, wyświetlana jest informacja pomocnicza dot. G01. Na dole strony wyświetlone są dwa klawisze programowalne, które sterują informacjami dotyczącymi tego tematu.

```
G01 LINEAR MOVE
G01 WILL MOVE THE AXES AT PROGRAMMED
FEEDRATE TO THE END POINT SPECIFIED BY
THE PROGRAMMED COORDINATES.
```

[TEXT ] [GRAPH. ] [ ] [ ] [ ]

Jeśli użytkownik wywoła tematy pomocy, wyświetlone zostają na dany temat informacje tekstowe. Jeśli zostanie naciśnięty klawisz programowalny "GRAPH.", wyświetlane są na dany temat informacje graficzne. W ten sposób użytkownik może wybrać tematy zawierające niezbędne informacje.

```
G01 LINEAR MOVE
```



```
G01 EXAMPLE
START AT X0.0 Z0.0
LINEAR MOVE TO X100. Z100.0 FEED AT F0.5
G01 X100. Z100.0 F0.5
```

[TEXT ] [GRAPH. ] [ ] [ ] [ ]

### ADNOTACJA

Dla niektórych kodów G brak jest ekranów graficznych. W tych przypadkach po naciśnięciu "GRAPH" nie ukazuje się żaden ekran pomocy graficznej.

Użytkownik może poprzez naciskanie klawisza programowalnego "Strzałka w lewo" na jednostce wyświetlacza powrócić do edytora, albo niezbędne informacje mogą być bezpośrednio nadane na ekranie pomocy. W celu nadania informacji na ekranie pomocy należy po prostu wpisać polecenie i potwierdzić naciśnięciem klawisza "INSERT" na klawiaturze MDI. Rozpatrzmy przykład ustawienia osi X i Z na 1.0. Ponieważ G01 został potwierdzony jako rzeczywiście

żądane polecenie, należy wpisać "G01X1.Z1.[EOB]" (gdzie "EOB" jest końcem bloku na klawiaturze MDI) i nacisnąć klawisz "INSERT" na klawiaturze MDI. Po wstawieniu wiersza z tym kodem do programu części, zostaje wyświetlony ekran edycji z widocznym naszym nowym poleceniem. W celu przeprowadzania dalszego tworzenia programu, należy przesunąć kursor na pozycję bloku G01X1.Z1..

```
O0015 ;  
F300.;  
M7;  
G01X1.Z1.;  
%
```

[PROCESS] [G CODE] [M CODE] [CYCLE] [CONTUR]

Wszystkie polecenia takie jak interpolacja, wybór płaszczyzny i zmiana trybu mogą być nadane powyższą procedurą. Należy pamiętać o naciśnięciu klawisza "INSERT" na klawiaturze MDI w celu wstawienia danej informacji do programu detalu znajdującej się w buforze. Brak tego spowoduje utratę informacji znajdującej się w buforze.

## 1.3.6 Wspomaganie kodu M

Kody M stosowane są w CNC do wykonywania funkcji pomocniczych w operacjach maszynowych. Przykładem tego jest zatrzymanie maszyny po zakończeniu programu części. Podobnie jak inne opracowane przez nas polecenia, kody M można wstawiać bezpośrednio do programu części na ekranie edytora; lub użytkownik może wykorzystać "Wspomaganie kodu M". W celu wybrania Wspomaganie kodu G należy nacisnąć klawisz programowalny "M CODE" na jednostce wyświetlacza. Ukazuje się menu pomocy dla kodu M.

```
M CODE HELP    1 OF 3
M00 PROGRAM STOP
M01 OPTIONAL STOP
M02 PROGRAM END
M03 SPINDLW CW
M04 SPINDLE CCW
M05 SPINDLE STOP
M06 TOOL CHANGE
M07 FLOOD COOLANT
M08 MIST COOLANT

PAGE KEYS FOR MORE
NUM=
  INPUT 30 FOR M30 HELP
[      ][      ][      ][      ][      ]
```

Wyświetlenie menu kodu M jest podobne do wyświetlenia kodu G. Całkowita liczba stron pomocy i numer aktualnej strony wyświetlony jest u góry menu. Obchodzenie się z wyświetlonym menu kodem odbywa się podobnie jak z wyświetloną pomocą kodu G. Wyświetlenie stron ekranu pomocy można sterować klawiszami "strona w górę" i "strona w dół" na klawiaturze MDI. Wyświetlanie menu odbywa się również w sposób ciągły, czyli przy próbie przewijania do przodu z ostatniej strony następuje powrót do początku i odwrotnie.

W niniejszym przykładzie chodzi o wstawienie opcjonalnej procedury do programu części. Poprzez przewijanie menu pomocy kodu M następuje szukanie danego kodu M. Na pierwszej stronie znajduje się wpis "M01 OPTIONAL STOP". Przez wpisanie "1" i naciśnięciu klawisza "INPUT" na klawiaturze MDI, wyświetlana jest informacja pomocnicza dotycząca tego kodu M. Należy zauważyć, że chociaż klawisz "GRAPH." jest wyświetlony, przedstawiony jest on w kolorze szarym, co oznacza jego niedostępność.

**M01 OPTIONAL STOP**

M01 will cause the part program to stop execution only if the OPTIONAL STOP function is active. This is usually a push button on the operator panel. If the optional stop becomes active, the operator will be required to press the cycle start button to continue.

[TEXT] [GRAPH.] [ ] [ ] [ ] [ ]

Tak samo jak przy menu pomocy kodu G można, albo powrócić do edytora, albo wpisać polecenie na tej stronie. Na przykład można wpisać "M01[EOB]" i nacisnąć klawisz "INSERT" na klawiaturze MDI, aby wstawić to polecenie do programu detalu. Umieścimy również kursor w bloku "M01;" w celu przygotowania dalszego wprowadzenia programu.

```
O0015 ;  
F300.;  
M7;  
G01X1.Z1.;  
M01;  
%
```

[PROCESS] [G CODE] [M CODE] [CYCLE] [CONTUR]



## 1.4 OBRÓBKA W STAŁYM CYKLU

Instrukcja MANUAL GUIDE 0i stosuje "Obróbkę w stałym cyklu," w celu umożliwienia użytkownikowi wprowadzania stałych cykli obróbki. Te stałe cykle obróbki oferują następujące możliwości obróbki.

Wiercenie na tokarce			
	Bloki rodzajów obróbki	G1100	Nawiercanie
		G1101	Rozwiercanie
		G1102	Gwintowanie otworów
		G1103	Rozwiercanie
		G1104	Rozwiercanie
Usuwanie naddatku materiału przy toczeniu			
	Bloki rodzajów obróbki	G1120	Obróbka zgrubna zewnętrzna
		G1121	Obróbka zgrubna wewnętrzna
		G1122	Obróbka zgrubna powierzchni czołowej
		G1123	Obróbka wykańczająca zewnętrzna
		G1124	Obróbka wykańczająca wewnętrzna
		G1125	Obróbka wykańczająca powierzchni czołowej
	Bloki konturów	G1400	(Punkt startu)
		G1401	Linia
		G1402	Łuk w prawo
		G1403	Łuk w lewo
G1406		Zakończenie bloków konturów	
Rowkowanie przy toczeniu			
	Bloki rodzajów obróbki	G1130	Obróbka zgrubna zewnętrzna
		G1132	Obróbka zgrubna powierzchni czołowej
		G1133	Obróbka wykańczająca zewnętrzna
		G1135	Obróbka wykańczająca powierzchni czołowej
	Bloki konturów	G1460	Kształt normalny
		G1461	Kształt trapezoidalny
Obróbka gwintu			
	Bloki rodzajów obróbki	G1140	Gwint zewnętrzny
		G1141	Gwint wewnętrzny
	Bloki konturów	G1450	Punkt początkowy i punkt końcowy

## 1.4.1 Działanie

W celu zastosowania "Obróbki w stałym cyklu" należy nacisnąć klawisz programowalny "CYCLE" na jednostce wyświetlacza. Ukazuje się menu obróbki stałych cykli.

To menu obróbki stałych cykli wyświetla wszystkie stałe cykle wspomagane przez instrukcję MANUAL GUIDE 0i. Menu jest rozdzielone na wiele stron. Całkowita liczba stron pomocy i numer aktualnej strony ukazany jest u góry menu.

Użytkownik może za pomocą klawiszy stron na klawiaturze MDI sterować wyświetleniem stron pomocy dla cykli stałych. Ekrany menu są przewijane w sposób ciągły. To znaczy, że próba dalszego przewijania do przodu z ostatniej strony, prowadzi do wyświetlenia pierwszej strony. I odwrotnie, próba przewijania do tyłu z pierwszej strony powoduje wyświetlenie ostatniej strony.

Przez wpisanie numeru wyświetlonego w menu kodu G i następnym naciśnięciu klawisza "INPUT" na klawiaturze MDI ukazują się informacje pomocy do danego bloku stałego cyklu.

Formularze stałych cykli obróbki są podobne do tych, które ukazują się na ekranie pomocy dla wspomagania procedur. Na tym ekranie użytkownik może nadać żądane informacje dotyczące każdego ze stałych cykli. Jeśli formularz wyświetlony jest po raz pierwszy, pokazuje on zażądany stały cykl. Na przykład chodzi o nadanie informacji do cyklu stałego G1000.

Jeśli kursor zostanie przesunięty w dół na "F=" to znaczy, że wymagane jest nadanie szybkości posuwu dla cyklu wiercenia. Ustalenie tej wartości następuje przez nadanie "50" i naciśnięcie klawisza "INPUT" na klawiaturze MDI. Szybkość posuwu ustawiona jest teraz na "50.00." Wymienione dalej informacje należy ustawić w ten sam sposób:

W = 1 : MACHINING TYPE (NO DWELL)

C = 5.000 : CLEARANCE

I = 1 : REFERENCE POSITION RETURN (INI-POINT RETURN)

F = 50.0 : FEEDRATE

P = 50 : DWELL TIME (w jedn. ms)

Podczas nadawania informacji można zauważyć, że adres, który odpowiada nadawanej danej, miga na pomocniczym rysunku. Umożliwia to sprawdzanie wprowadzania podczas nadawania na ekranie.

Aby cykl stały wprowadzić do programu detalu, należy nacisnąć klawisz programowalny "ACCEPT" na jednostce wyświetlacza. Widoczny jest teraz blok wynikowy na ekranie edycji "G1000 W1. C10. I1. F50. P50. ;". Teraz został nadany cały złożony blok do danego programu detalu bez znajomości programu stałego cyklu.

Naciśnięcie klawisza programowalnego ostatniego po prawej stronie ekranu powoduje ukazanie się klawisza programowalnego "EDIT". Przez naciśnięcie tego klawisza programowalnego ukazuje się ekran nadawania danych odpowiedniego stałego cyklu. Można zmieniać wartości wyświetlane na ekranie przez nadanie nowej wartości i naciśnięciu "INPUT." Następnie przez naciśnięcie klawisza programowalnego "ACCEPT" pierwotny stały cykl obróbki zostanie zamieniony na nowy.

Cykle stałe oferowane przez instrukcję MANUAL GUIDE 0i są konfigurowane jako pary składające się z bloku obróbki i bloku kształtu. A więc po nadaniu bloku rodzajów obróbki takiego jak G1130 na ekranie edycji, należy nacisnąć "CYCLE" i potem wybrać blok kształtu kodu G, G1460 do G1461. Na przykład, program stałego cyklu byłby nadany następująco.

G1130 F0.2 E15. Q2.5 H1. K1. W1. ;  
G460 X50. Z-50. U50. D15. W15. ;

**ADNOTACJA**

Cykle stałe w instrukcji MANUAL GUIDE 0i muszą być nadane jako pary składające się z bloku obróbki i bloku kształtu.

Do każdego bloku obróbki może być nadany tylko jeden blok kształtu.

## 1.4.2 Dane dla kazdego cyklu stalego

### 1.4.2.1 Bloki obróbki wiercenia na tokarce

#### Nawiercanie nakiełków: G1100

Element danych		Komentarz
F	FEED RATE	Szybkość posuwu skrawania
P	DWELL TIME	Czas sterowanej przerwy na dnie otworu w jedn. ms.
B	START POINT	Współrzędna Z punktu początkowego obróbki
L	DEPTH	Głębokość otworu (wartość dodatnia)

#### Rozwiercanie: G1101

Element danych		Komentarz
W	MACHINING TYPE	1 : Rozwiercanie 2 : Wiercenie głębokich otworów 4: Wysokoobrotowe wiercenie głębokich otworów
F	FEED RATE	Obróbka wgłębna w jednym procesie skrawania
Q	CUTTING DEPTH	Obróbka wgłębna w jednym procesie skrawania
P	DWELL TIME	Czas sterowanej przerwy na dnie otworu w jedn. ms.
B	START POINT	Współrzędna Z punktu początkowego obróbki
L	DEPTH	Głębokość otworu (wartość dodatnia)

#### Gwintowanie otworów: G1102

Element danych		Komentarz
W	MACHINING TYPE	1 : Gwintowanie normalne 2 : Gwintowanie wsteczne 3 : Gwintowanie sztywne 4: Gwintowanie sztywne wsteczne
F	THREAD PITCH	Skok gwintu otworu
P	DWELL TIME	Czas sterowanej przerwy na dnie otworu w jedn. ms.
B	START POINT	Współrzędna Z punktu początkowego obróbki
L	DEPTH	Głębokość otworu (wartość dodatnia)

#### Rozwiercanie: G1103

Element danych		Komentarz
F	FEED RATE	Szybkość posuwu skrawania
Q	CUTTING LIP LENGTH	Długość krawędzi skrawającej rozwiertaka na początku obróbki
P	DWELL TIME	Czas sterowanej przerwy na dnie otworu w jedn. ms.
B	START POINT	Współrzędna Z punktu początkowego obróbki
L	DEPTH	Głębokość otworu (wartość dodatnia)

#### Wytaczanie: G1104

Element danych		Komentarz
F	FEED RATE	Szybkość posuwu skrawania
Q	SHIFT AMOUNT	Wielkość cofnięcia przy wytaczaniu (wartość dodatnia)
P	DWELL TIME	Czas sterowanej przerwy na dnie otworu w jedn. ms.
B	START POINT	Współrzędna Z punktu początkowego obróbki
L	DEPTH	Głębokość otworu (wartość dodatnia)

### 1.4.2.2 Bloki obróbki usuwania naddatku materiału przy toczeniu

Obróbka zgrubna, walcowa/zewnętrzna : G1120

Obróbka zgrubna, walcowa/wewnętrzna : G1121

Obróbka zgrubna powierzchni czołowej : G1122

Element danych		Komentarz
P	CUTTING DIRECTION	1 : Kierunek normalny skrawania (od powierzchni czołowej do uchwytu) 2 : Kierunek odwrotny skrawania (od uchwytu do powierzchni czołowej)
F	FEED RATE	Szybkość posuwu skrawania
H	FINISH AMOUNT X	Wielkość wykańczania w kierunku osi X (średnica)
K	FINISH AMOUNT Z	Wielkość wykańczania w kierunku osi Z (promień)
Q	1ST CUTTING DEPTH	Głębokość w 1-szym przejściu obróbki zgrubnej (średnica)
E	ESCAPE AMOUNT	Przemieszczenie wzdłuż osi X (dla obróbki powierzchni wewn./zewn. : średnica) lub wzdłuż osi Z (dla pow. czołowej : promień) dla cofania po skrawaniu
W	ESCAPE TYPE	Rodzaj odsunięcia po skrawaniu w obróbce zgrubnej. 1 : Standard Narzędzie jest odsuwane po operacji skrawania wzdłuż konturu końcowego 2 : szybki Narzędzie jest natychmiast odsunięte po skrawaniu
I	END FACE REMOVAL	Wielkość naddatku do usunięcia przy powierzchni czołowej (promień)
J	RATE OF CUTTING DEPTH	Stosunek rzeczywistej głębokości skrawania do zadanej głębokości skrawania Q
U	MINIMUM CUT DEPTH	Minimalna głębokość skrawania (średnica)
V	EDGE ANGLE	Kąt skrawania. Jeśli ustawiono wartość poniżej 90 stopni, nastąpi automatycznie kompensacja skrawania.
A	NOSE ANGLE	Kąt ostrza narzędzia. Jeśli nadano kontur kieszeniowy, następuje automatycznie kompensacja skrawania.

### 1.4.2.3 Bloki obróbki wykańczającej przy toczeniu

Obróbka wykańczająca, walcowa/zewnętrzna : G1123

Obróbka wykańczająca, walcowa/wewnętrzna : G1124

Obróbka wykańczająca powierzchni czołowej : G1125

Element danych		Komentarz
P	CUTTING DIRECTION	1 : Kierunek normalny skrawania (od powierzchni czołowej do uchwytu) 2 : Kierunek odwrotny skrawania (od uchwytu do powierzchni czołowej)
F	FEED RATE	Szybkość posuwu skrawania
E	ESCAPE AMOUNT	Przemieszczenie wzdłuż osi X (dla obróbki powierzchni wewn./zewn. : średnica) lub wzdłuż osi Z (dla pow. czołowej : promień) dla cofania po skrawaniu
V	EDGE ANGLE	Kąt skrawania. Jeśli ustawiono wartość poniżej 90 stopni, nastąpi automatycznie kompensacja skrawania.
A	NOSE ANGLE	Kąt ostrza narzędzia. Jeśli nadano kontur kieszeniowy, następuje automatycznie kompensacja skrawania.

### 1.4.2.4 Blok konturu dla usuwania naddatku materiału przy toczeniu i wykańczaniu

#### ADNOTACJA

- Istnieją dwie możliwości nadania bloków konturów w cyklu usuwania naddatku materiału.  
Pierwsza metoda wymaga zastosowania programowania konturowego opisanego w rozdziale 1.5. Przez zastosowanie tej metody, można nadawać dowolne kontury tworzone z linii prostych i łuków przy zastosowaniu pełnej funkcjonalności obliczania konturów. Przez naciśnięcie [CONTUR] można włączyć tryb programowania konturowego na ekranie menu kodów G.  
Drugą metodą jest bezpośrednie zadawanie bloku konturów poprzez wybór kodów G bloku konturu. W tym przypadku należy nadać współrzędne punktu końcowego i inne wymagane wartości dla każdego bloku konturu. Brak jest tu możliwości stosowania obliczeń konturów.
- Bloki konturów stosowane dla bloków obróbki mogą być zastąpione podprogramem. W tym przypadku należy nadać podprogram, w którym zawarty jest tylko jeden szereg bloków konturów i blok powrotu (M99). Zamiast nadania szeregu bloku konturów można zastosować M98 Pxxxx (numer podprogramu).  
Przy stosowaniu programowania konturowego może być taki podprogram i blok wywołania tego podprogramu utworzony automatycznie.  
Szczegóły patrz rozdział 1.5.

**Start : G1400**

Element danych		Komentarz
X	START POINT (X-AXIS)	Współrzędna osi X punktu początkowego konturu
Z	START POINT (Z-AXIS)	Współrzędna osi Z punktu początkowego konturu

**Linia prosta : G1401**

Element danych		Komentarz
X	END POINT (X-AXIS)	Współrzędna osi X punktu końcowego konturu
Z	END POINT (Z-AXIS)	Współrzędna osi Z punktu końcowego konturu
F	FEED RATE	Szybkość posuwu dla danego konturu zastosowanego przy obróbce wykańczającej

**Łuk w prawo : G1402**

**Łuk w lewo : G1403**

Element danych		Komentarz
X	END POINT (X-AXIS)	Współrzędna osi X punktu końcowego konturu
Z	END POINT (Z-AXIS)	Współrzędna osi Z punktu końcowego konturu
R	RADIUS	Promień łuku
F	FEED RATE	Szybkość posuwu dla danego konturu zastosowanego przy obróbce wykańczającej

**Zakończenie konturu : G1406**

W tym bloku konturu zbędne są co prawda dane, musi on być jednak nadany na końcu bloków konturu nadanych po blokach obróbki.

### 1.4.2.5 Bloki zgrubnej obróbki rowka przy toczeniu

**Zgrubna obróbka rowka zewnętrznego : G1130**

**Zgrubna obróbka rowka na powierzchni czołowej : G1132**

Element danych		Komentarz
F	FEED RATE	Szybkość posuwu skrawania
E	TOOL WIDTH	Szerokość krawędzi skrawającej narzędzia rowkującego (promień)
Q	CUTTING DEPTH	Głębokość skrawania (zewn./wewn : średnica, pow. czołowa : promień)
R	DWELL TIME	Czas sterowanej przerwy na dnie rowka w jedn. ms.
H	FINISH AMOUNT X	Wielkość wykańczania w kierunku osi X (średnica)
K	FINISH AMOUNT Z	Wielkość wykańczania w kierunku osi Z (promień)
W	CUTTING METHOD	Kolejność skrawania przy rowkowaniu 1 : Kierunek pojedynczy Skrawanie odbywa się w kierunku od powierzchni czołowej do uchwytu 2 : Oba kierunki Najpierw następuje wcięcie pośrodku rowka a potem skrawanie na zmianę w kierunku powierzchni czołowej i w kierunku uchwytu
J	RATE OF CUTTING DEPTH	Stosunek rzeczywistej głębokości skrawania do zadanej głębokości skrawania Q
U	MINIMUM CUT DEPTH	Minimalna głębokość skrawania (średnica)

### 1.4.2.6 Bloki wykańczającej obróbki rowka przy toczeniu

**Wykańczająca obróbka rowka zewnętrznego : G1133**

**Wykańczająca obróbka rowka na powierzchni czołowej : G1134**

Element danych		Komentarz
F	FEED RATE	Szybkość posuwu skrawania
E	TOOL WIDTH	Szerokość krawędzi skrawającej narzędzia rowkującego (promień)
W	CUTTING METHOD	Kolejność skrawania przy rowkowaniu 1 : Kierunek pojedynczy Skrawanie odbywa się w kierunku od powierzchni czołowej do uchwytu 2 : Oba kierunki Najpierw następuje wcięcie pośrodku rowka a potem skrawanie na zmianę w kierunku powierzchni czołowej i w kierunku uchwytu

### 1.4.2.7 Blok konturu rowkowania przy toczeniu

#### Rowek normalny: G1460

Element danych		Komentarz
C	CHAMFER AMOUNT	Wielkość fazowania rowka (promień)
X	START POINT X	Współrzędna osi X punktu rozpoczęcia rowkowania
Z	START POINT Z	Współrzędna osi Z punktu rozpoczęcia rowkowania
U	END POINT (X/Z-AXIS)	Współrzędne osi X lub Z punktu zakończenia rowkowania. To nadanie jest wymagane tylko wtedy, jeśli głębokości po obu stronach rowka są różne. W przypadku braku nadanej wielkości, głębokości punktu początkowego i końcowego uznane są za jednakowe. Wielkość X stosowana jest dla rowków zewnętrznych a wartość Z dla rowków na powierzchni czołowej.
D	GROOVE DEPTH	Głębokość rowka przeznaczonego do obróbki (promień)
W	GROOVE WIDTH	Szerokość rowka przeznaczonego do obróbki (promień)
M	NUMBER OF GROOVE	Liczba rowków w przypadku obróbki większej ilości rowków w jednakowych odstępach.
Y	SKOK	Odległość między dwoma rowkami w przypadku obróbki większej ilości rowków. Jeśli nadana będzie wartość ujemna, rowki będą pozycjonowane w kierunku od powierzchni czołowej do uchwytu. Przy wartości dodatniej zachodzi odwrotność (promień)

#### Rowki trapezoidalne : G1461

Element danych		Komentarz
X	START POINT X	Współrzędna osi X punktu początkowego
Z	START POINT Z	Współrzędna osi Z punktu początkowego
	END POINT-1 (X-AXIS)	Współrzędna osi X punktu końcowego 1-szej linii prostej z punktu początkowego
B	END POINT-1 (Z-AXIS)	Współrzędna osi Z punktu końcowego 1-szej linii prostej z punktu początkowego
C	CORNER R 1	Promień zaokrąglenia naroża R punktu końcowego 1-szej linii prostej
D	CHAMFER 1	Wielkość fazowania naroża punktu końcowego 1-szej linii prostej
E	END POINT-2 (X-AXIS)	Współrzędna osi X punktu końcowego 2-giej linii prostej z 1-szego punktu końcowego
F	END POINT-2 (Z-AXIS)	Współrzędna osi Z punktu końcowego 2-giej linii prostej z 1-szego punktu końcowego
H	CORNER R 2	Promień zaokrąglenia naroża R punktu końcowego 2-giej linii prostej
I	CHAMFER 2	Wielkość fazowania naroża punktu końcowego 2-giej linii prostej
J	END POINT-3 (X-AXIS)	Współrzędna osi X punktu końcowego 3-ciej linii prostej z 2-giego punktu końcowego
K	END POINT-3 (Z-AXIS)	Współrzędna osi Z punktu końcowego 3-ciej linii prostej z 2-giego punktu końcowego
L	CORNER R 3	Promień zaokrąglenia naroża R punktu końcowego 3-ciej linii prostej
T	CHAMFER 3	Wielkość fazowania naroża punktu końcowego 3-ciej linii prostej
P	END POINT-4 (X-AXIS)	Współrzędna osi X punktu końcowego 4-tej linii prostej z 3-ciego punktu końcowego
Q	END POINT-4 (Z-AXIS)	Współrzędna osi Z punktu końcowego 4-tej linii prostej z 3-go punktu końcowego
R	CORNER R 4	Promień zaokrąglenia naroża R punktu końcowego



		4-tej linii prostej
S	CHAMFER 4	Wielkość fazowania naroża punktu końcowego 4-tej linii prostej
V	FINAL POINT (X-AXIS)	Współrzędna osi X punktu końcowego 5-tej linii prostej z 4-tego punktu końcowego
W	FINAL POINT (Z-AXIS)	Współrzędna osi Z punktu końcowego 5-tej linii prostej z 4-go punktu końcowego
M	NUMBER OF GROOVE	Liczba rowków w przypadku obróbki większej ilości rowków w jednakowych odstępach.
Y	SKOK	Odległość między dwoma rowkami w przypadku obróbki większej ilości rowków. Jeśli nadana będzie wartość ujemna, rowki będą pozycjonowane w kierunku od powierzchni czołowej do uchwytu. Przy wartości dodatniej zachodzi odwrotność (promień)

**ADNOTACJA**

Jeśli dla danego punktu jednocześnie zostanie nadany promień naroża R i dane fazowania, zostaną zastosowane dane promienia R a dane fazowania nie będą brane pod uwagę.

### 1.4.2.8 Bloki obróbki gwintów

#### Obróbka gwintu : G1140

Element danych		Komentarz
Q	CUTTING DEPTH	Głębokość skrawania w 1-szym przejściu (średnica)
J	CUTTING TIMES	Ilość powtórzeń nacinania gwintu włącznie z ruchami jałowymi
W	CUTTING METHOD	1 : Nacinanie jednostronne, stała wielkość skrawania 2 : Nacinanie dwustronne, stała wielkość skrawania 3 : Nacinanie proste, stała wielkość skrawania 4 : Nacinanie jednostronne, stała głębokość skrawania 5 : Nacinanie dwustronne, stała głębokość skrawania 6 : Nacinanie proste, stała głębokość skrawania
L	SPARK OUT	Liczba naciągów wykańczających
H	FINISH AMOUNT	Wielkość wykończenia (średnica)
C	CLEARANCE X	Cofnięcie wzdłuż osi X przy gwintowaniu (średnica)
M	CLEARANCE Z	Cofnięcie wzdłuż osi Z przy gwintowaniu. Jest to wymagany odstęp, aby wrzeciono osiągnęło stabilną prędkość obrotową.
A	NOSE ANGLE	Kąt ostrza, stosowany tylko dla gwintów ogólnych.

**ADNOTACJA**

Jeśli jednocześnie zostanie nadana głębokość skrawania i liczba przejść skrawających, jako dane gwintowania zostaną zastosowane dane głębokości skrawania a liczba przejść nie będzie brana pod uwagę.

### 1.4.2.9 Blok konturu gwintowania

#### Kontur gwintu : G1450

Element danych		Komentarz
R	THREAD TYPE	1 : Gwint ogólny 2 : Gwint metryczny 3 : Gwint zunifikowany 4 : Gwint stożkowy 5 : Gwint walcowy
L	THREADING LEAD	Skok gwintu. Najmniejszy przyrost wynosi 0.0001 mm lub 0.000001 cal. Dane te są stosowane dla gwintów ogólnych, metrycznych, stożkowych i walcowych.
N	NUMBER OF THREAD PER 1 INCH	Ilość zwojów gwintu na 1 cal. Najmniejszy przyrost wynosi 0.1. Dane te są stosowane tylko dla gwintów calowych zunifikowanych.
H	THREAD HEIGHT	Wysokość gwintu (promień)
P	MULTI THREAD NUMBER	Ilość zwojów przy gwintach wielozwojnych
X	START POINT X	Współrzędna X punktu początkowego gwintu
Z	START POINT Z	Współrzędna Z punktu początkowego gwintu
	END POINT 1 (X)	Współrzędna X 1-szego punktu końcowego gwintu
B	END POINT 1 (Z)	Współrzędna Z 1-szego punktu końcowego gwintu
C	END POINT 2 (X)	Współrzędna X 2-giego punktu końcowego w gwintowaniu ciągłym
D	END POINT 2 (Z)	Współrzędna Z 2-giego punktu końcowego w gwintowaniu ciągłym
E	END POINT 3 (X)	Współrzędna X 3-ciego punktu końcowego w gwintowaniu ciągłym
F	END POINT 3 (Z)	Współrzędna Z 3-ciego punktu końcowego w gwintowaniu ciągłym
I	END POINT 4 (X)	Współrzędna X 4-tego punktu końcowego w gwintowaniu ciągłym
J	END POINT 4 (Z)	Współrzędna Z 4-tego punktu końcowego w gwintowaniu ciągłym
Q	END POINT 5 (X)	Współrzędna X 5-tego punktu końcowego w gwintowaniu ciągłym
S	END POINT 5 (Z)	Współrzędna Z 5-tego punktu końcowego w gwintowaniu ciągłym
V	END POINT 6 (X)	Współrzędna X 6-tego punktu końcowego w gwintowaniu ciągłym
W	END POINT 6 (Z)	Współrzędna Z 6-tego punktu końcowego w gwintowaniu ciągłym

#### ADNOTACJA

Punkty końcowe 2 do 6 są stosowane tylko w przypadku wyboru gwintu ogólnego do obróbki gwintu. W przypadku wyboru gwintu metrycznego, calowego zunifikowanego, stożkowego lub walcowego do dyspozycji stoi tylko punkt końcowy nr 1.

## 1.5 PROGRAMOWANIE KONTUROWE

---

Instrukcja MANUAL GUIDE 0i oferuje również możliwość "programowania konturowego", przy którym użytkownik nadaje kształt konturu składający się z linii prostych i okręgów. Takie "programowanie konturowe" zawiera wysokosprawne obliczanie konturów zawierających 10 bloków do wyznaczenia i pomocnicze obliczenia z 11 wzorcami

W "programowaniu konturowym" użytkownik może nadawać kształty konturów składające się z linii prostych i łuków. Te kształty konturów mogą być konwertowane na program standardowych kodów ISO przedstawiających przebieg konturu przykładowo jako G01/G02/G03, albo na bloki konturów cykli usuwania naddatku jak np. G1400/G1401/G1402/G1403/G1406.

Można wybierać rodzaj programu przy sporządzania procedur. Szczegóły patrz następny rozdział.

Podczas nadawania kształtu konturu można korzystać z obliczeń pomocniczych (za wyjątkiem obliczania punktów przecięć) w celu obliczenia wartości współrzędnych punktów końcowych konturu.

### **ADNOTACJA**

W programowaniu konturowym można nadać do 40 konturów.

## 1.5.1 Operacje programowania konturowego

### 1.5.1.1 Wywołanie ekranu programowania konturowego

W celu sporządzenia programu za pomocą G01/G02/G03 należy nacisnąć [CONTUR] na ekranie programu instrukcji MANUAL GUIDE 0i.

```
O0015 ;
```

```
[PROCESS] [G CODE] [M CODE] [CYCLE] [CONTUR]
```

W celu nadania bloków konturów dla cykli usuwania naddatku należy nacisnąć [CONTUR] na ekranie menu cykli dla konturów usuwania naddatków materiałowych.

```
CYCLE MACHINING MENU 2 OF 5
```

```
*G1400 START
```

```
*G1401 LINE
```

```
*G1402 ARC (CW)
```

```
*G1403 ARC (CCW)
```

```
*G1404 FIGURE END
```

```
*CONTOUR FIGURE - PUSH SOFTKEY [CONTUR]
```

```
PAGE KEYS FOR MORE
```

```
INPUT 1XXX FOR G1XXX HELP
```

```
[ ] [ ] [ ] [ ] [CONTUR]
```

W obydwóch przypadkach wyświetlony zostanie ekran inicjalny programowania konturowego

#### ADNOTACJA

Bloki konturów cykli usuwania naddatku materiałowego mogą być wprowadzane zaraz bezpośrednio po blokach obróbki lub jako podprogram. Drugi sposób jest praktyczniejszy, jeśli stosowany jest ten sam przebieg konturu dla dwóch obróbek zgrubnej i wykańczającej. Najpierw mogą być wykonane bloki konturów jako podprogram dla obróbki zgrubnej, które potem wystarczy wywoływać jako podprogram za pomocą bloku takiego jak M98 Pxxxx.

Szczegóły dot. tych procedur można znaleźć w rozdziale 1.5.1.5 "Konwersja na program NC".

### 1.5.1.2 Selekcja metody edycji programu konturu

Przez naciśnięcie "CONTUR" zostaje wyświetlony ekran inicjujący programowanie konturowe.

Po ekranie procedur programowania konturowego ukazuje się następny ekran pozwalający wybrać utworzenie nowego programu albo edycję już istniejącego.

W celu utworzenia nowego programu należy nacisnąć [NEW]. W celu edycji istniejącego już programu należy nacisnąć [EDIT].

```
SELECT METHOD TO EDIT CONTOUR PROGRAM
```

```
CONTOUR PROGRAM IS EXISTING
```

```
[NEW]: CREATE NEW PROGRAM.
```

```
[EDIT]: EDIT EXISTED PROGRAM.
```

```
[ NEW ]    [ EDIT ]    [      ]    [      ]    [      ]
```

#### ADNOTACJA

W programowaniu konturowym musi być przydzielony program roboczy do przyjęcia tego tymczasowego programu CNC. Numer tego programu tymczasowego winien być ustalony w parametrze nr 9330 za pomocą niezerowej wartości. W tym podręczniku objaśnienia opierają się na ustaleniu tego numeru jako 9999.

W przypadku zarejestrowania już programu w CNC o tym numerze ukaże się na początku programowania konturowego następujący ekran ostrzegawczy.

```
CONFIRM DELETE OF WORKING PROGRAM
```

```
WORKING PROGRAM EXIST. -> 09999
```

```
THIS PROGRAM WILL BE DELETE.
```

```
DO YOU CONTINUE CONTOUR PROGRAMMING ?
```

```
[CONT. ]    [ EXIT ]    [      ]    [      ]    [      ]
```

#### ADNOTACJA

Jeśli ten program wykorzystywany jest do innych celów, należy przycisnąć [EXIT] i opuścić programowanie konturowe. Po nadaniu innego numeru w parametrze nr 9330 można wznowić programowanie.

### 1.5.1.3 Wprowadzenie programu konturu

#### Punkt startu

Jeśli zostało wybrane wprowadzanie nowego programu, ukazuje się jako pierwszy ekran elementów danych dla położenia punktu początkowego.

Element danych	Komentarz
START POINT X	Współrzędna X punktu początkowego konturu
START POINT Z	Współrzędna Z punktu początkowego konturu
FEED METHOD	Rodzaj przemieszczenia do punktu początkowego (żaden z kodów G/G00/G01)
FEEDRATE	Wybór szybkości posuwu zgodnie z G01

[AUX.] : Wywołanie ekranu obliczeń pomocniczych. Wynik zostanie zastosowany do ustalenia danych współrzędnych punktu początkowego.

[OFFSET] : Wywołanie ekranu kompensacji narzędzia. (Stoi do dyspozycji tylko w przypadku nastawienia na 1 parametru nr 9341#5(DCD))

[OK] : Ustalenie danych punktu początkowego i zachowanie ich w pamięci.

[EXIT] : Anulowanie wprowadzania punktu początkowego i opuszczenie programowania konturowego.

#### ADNOTACJA

Przy ustawieniu na 1 parametru nr 9342#2(STP) można w "APPROACH POINT" zmienić dane komentarza punktu początkowego.

#### Korekcja

Na ekranie elementów danych, na którym opisany jest punkt początkowy poprzedniego członu lub późniejszych linii, naciśnięcie klawisza [OFFSET] powoduje wyświetlenie ekranu wprowadzania nastawy kompensacji narzędzia.

CUTTER COMPENSATION SETTING

OFFSET TYPE : NO OUTPUT

[NO OUT]      [ G41 ]      [ G42 ]      [ G40 ]      [RETURN]

[NO OUT] : Bez wydania poleceń kompensacji narzędzia

[G41] : Wydanie G41

[G42] : Wydanie G42

[G40] : Wydanie G40 dla końca bloku korekcji

[RETURN] : Powrót do poprzedniego ekranu punktu początkowego lub linii prostej.

Jeśli konieczne, należy nadać numer korekcji narzędzia. W innym przypadku zostawić wolne.

Po nadaniu niezbędnych danych nacisnąć [RETURN] w celu powrotu do poprzedniego ekranu.

Następnie należy nadać pozostałe dane albo zmienić dane konturu i poprzez naciśnięcie [OK] zachować w pamięci.

Jeśli został wybrany G41 lub G42 wyświetlony jest element "OFFSET NO.". Tu mogą być nadane niezbędne dane numerów korekcji narzędzia.

#### ADNOTACJA

Przez nastawienie na 1 bitu 5 (DCD) parametru nr 9341, można anulować powyższy element danych numerów korekcji narzędzia.



### Wybór rodzaju kształtu konturu

Podczas programowania konturowego wyświetlany jest następujący wybór przebiegów konturów lub inny proceduralny klawisz programowalny. Na tym ekranie mogą być podejmowane procedury dla nadawania przebiegów konturów.

[ LINE ] [ARC ] [ARC ] [CORNER] [CHAMF.]

Poprzez naciśnięcie ostatniego po prawej stronie klawisza programowalnego ukazuje się następna strona klawiszy programowalnych.

[MODIFY] [RECALC] [GRAPH] [NC CNV] [ STOP ]

- [LINE] : Wybór linii prostej
- [ARC ] : Wybór łuku w prawym kierunku
- [ARC ] : Wybór łuku w lewym kierunku
- [CORNER] : Wybór promienia zaokrąglenia R
- [CHAMF.] : Wybór fazowania
- [MODIFY] : Ukazuje się ekran menu wprowadzania danych dla danego konturu, gdzie można zmodyfikować dane wprowadzone uprzednio.
- [RECALC] : Powtórzenie obliczenia dla całego konturu. Musi być przeprowadzone po modyfikacji części konturu lub po nadaniu nowego kształtu.
- [GRAPH] : Zostaje wyświetlony ekran rysunku kształtu, który może być użyty do sprawdzenia nadanego kształtu. Do dyspozycji stoją funkcje powiększania, zmniejszania i inne.
- [NC CNV] : Konwersja nadanego kształtu konturu na program przemieszczeń NC. Po zakończeniu konwersji programowanie konturowe zostaje zakończone i następuje powrót do poprzedniego ekranu.
- [STOP] : Zatrzymanie programowania konturowego i powrót do poprzedniego ekranu po odpowiedzi na zapytanie. Program NC nie zostaje wykonany.

#### ADNOTACJA

Podczas programowania konturowego można nadawać tylko linie proste / łuki / fazy / promienie zaokrąglenia R w płaszczyźnie XY.

## Przykład nadania danych dla jednego z kształtów konturu

Jeśli zostanie wybrana linia prosta, ukazuje się ekran dla linii prostej umożliwiający nadanie wszystkich danych kształtu naniesionych na rysunku. Chociaż wartości współrzędnych punktu końcowego nie są podane na rysunku, mogą być obliczone przez współrzędne punktu przecięcia tego konturu z następnym.

Element danych	Komentarz
END POINT X	Współrzędna X punktu końcowego linii prostej
END POINT Z	Współrzędna Z punktu końcowego linii prostej
ANGLE A	Kąt linii prostej z dodatnią półosią Z. Kątem dodatnim jest kąt w lewo.
TOUCH STATE	Selekcja, czy kontur jest styczny, czy też nie do sąsiedniego konturu, za pomocą podmenu klawiszy programowalnych. [NO] : Brak styczności [LAST] : Styczność do konturu poprzedniego
FEEDRATE	Szybkość posuwu

### ADNOTACJA

Element danych szybkości posuwu ukazany jest w przypadku nastawienia na 1 parametru nr 9341#3(FCD).

- [AUX.] : Wywołanie ekranu obliczeń pomocniczych. Wynik zostanie zastosowany do ustalenia danych współrzędnych punktu końcowego bądź danych kąta.
- [OFFSET] : Wywołanie ekranu kompensacji narzędzia. (Stoi do dyspozycji tylko w przypadku nastawienia na 1 parametru nr 9341#5(DCD))
- [OK] : Ustalenie danych konturu liniowego i zachowanie ich w pamięci.
- [CANCEL] : Anulowanie wprowadzania danych konturu liniowego i powrót do ekranu wykazu programów konturowych.

## Modyfikacja kształtu konturu

Istnieją dwa sposoby modyfikacji danych konturu już nadanych i zachowanych.

### Metoda 1

#### Zastosowanie ekranu danych kształtu

Na ekranie wykazu programów konturowych przesunąć kursor na blok danego kształtu przeznaczony do modyfikacji i nacisnąć [MODIFY]. Wyświetlony zostaje ekran danych konturu odpowiednich do wybranego konturu umożliwiając nadanie nowych danych. Należy nadać wymagane dane i potem nacisnąć [OK]. Na koniec nacisnąć [RECALC] w celu obliczenia całego kształtu konturu przy zastosowaniu nowo nadanych danych.

### Metoda 2

#### Modyfikacja danych bezpośrednio na ekranie wykazu programów konturowych

Na ekranie wykazu programów konturowych przesunąć kursor na dane przeznaczone do modyfikacji, nadać nową wartość i potem nacisnąć INPUT. Na koniec nacisnąć [RECALC] w celu obliczenia całego kształtu konturu przy zastosowaniu nowo nadanych danych.



**ADNOTACJA**

W celu usunięcia wpisu danych nacisnąć CAN i potem INPUT.

**Wstawienie nowego kształtu konturu**

Przesunąć kursor do bloku konturu bezpośrednio przed pozycją wstawienia nowego konturu. Nadać następnie nowy kontur w sposób opisany w przykładzie 2 i 3.

Na koniec nacisnąć [RECALC] w celu obliczenia całego kształtu konturu przy zastosowaniu nowo nadanych danych.

**Usunięcie kształtu konturu**

Przesunąć kursor do nagłówka bloku konturu albo na symbol konturu przeznaczonego do usunięcia i nacisnąć DELETE. Ukazuje się zapytanie "ARE YOU SURE TO DELETE BLOCK?". Nacisnąć [YES] w celu usunięcia konturu. W celu zaniechania usunięcia nacisnąć [NO].

Na koniec nacisnąć [RECALC] w celu obliczenia całego kształtu konturu przy zastosowaniu nowo nadanych danych.

**Zmiana kształtu konturu**

W celu zmiany typu kształtu uprzednio nadanego konturu, należy usunąć stary blok konturu i następnie wstawić nowy kontur.

### 1.5.1.4 Sprawdzanie kształtu konturu

Nadane kształty konturów można sprawdzić na ekranie za pomocą funkcji powiększania, pomniejszania i innych.

Nacisnąć [GRAPH] na ekranie wykazu programów. Pojawi się widoczny poniżej ekran rysunku graficznego. Na dole ekranu ukazuje się sterowanie podziałką rysunku.

[LARGE] [SMALL] [AUTO] [REAL] [RETURN]

Przez naciśnięcie ostatniego klawisza programowalnego po prawej stronie ukazuje się następna strona klawiszy programowalnych.

[←] [→] [↑] [↓] [CENTER]

[LARGE]	: Podwojenie współczynnika podziałki.
[SMALL]	: Dwukrotnie zmniejszenie współczynnika podziałki.
[AUTO]	: Automatyczne ustalenie podziałki, tak aby cały rysunek został przedstawiony na ekranie.
[REAL]	: Rysunek kształtu konturu w rzeczywistej wielkości.
[RETURN]	: Powrót do ekranu wykazu programów konturowych.
[←] [→] [↑] [↓]	: Przesuwanie punktu obserwacji w danym kierunku. Do tego przesuwania można również używać klawiszy kursora.
[CENTER]	: Przesunięcie rysunku kształtu do środka ekranu.

### 1.5.1.5 Konwersja na program NC

Nadane kształty konturów można skonwertować na pogramy NC w formie kodów G.

Nacisnąć [NC CNV]. Pojawi się następujący ekran

```

CONFIRM CONVERSION OF NC PROGRAM

YOU CAN SELECT NC CONVERSION TYPE

PUSH [YES] WITH NO DATA INPUT
→ NC PROGRAM WILL BE ENTERED TO ACTUAL PROGRAM

ENTER SUB PROGRAM NUMBER, THEN PUSH [YES]
→ NC PROGRAM WILL BE ENTERED AS A SUB PROGRAM

[ YES ] [ NO ] [   ] [   ] [   ]

```

Komunikat wyświetlany następnie na ekranie można potwierdzić bezpośrednio przez naciśnięcie [YES] lub po nadaniu numeru podprogramu.

Naciśnięcie [YES] bez nadania numeru podprogramu spowoduje wstawienie kształtu konturu bezpośrednio do programu widocznego po kursorze przed startem programowania konturowego.

Naciśnięcie [YES] po nadaniu nowego numeru podprogramu spowoduje wstawienie kształtu konturu do nowego podprogramu a blok wywołania tego podprogramu jak np. M98 Pxxxx zostanie wstawiony bezpośrednio do programu widocznego po kursorze przed startem programowania konturowego.

Naciśnięcie [NO] spowoduje nieprzeprowadzenie procedury konwersji. Przebiegi konturów mogą być konwertowane na następujące programowe kody G.

Rodzaj kształtu konturu	Symbol	Kod G	
		Program normalnych kodów ISO	Blok konturu usuwania nadatku materiałowego
(Punkt startu)	●	G00 lub G01	G1400
Linia	→	G01	G1401
Łuk w prawo	↷	G02	G1402
Łuk w lewo	↶	G03	G1403
Promień zaokrąglenia R	R	G02 lub G03	G1402 lub G1403
Fazowanie	C	G01	G1401
Kompensacja narzędzi C		G41 lub G42	Brak
Zakończenie kompensacji narzędzi		G40	Brak

**ADNOTACJA**

- 1 Skonwertowane bloki programu NC zostają zachowane bezpośrednio po bloku, na którym umieszczony jest kursor.  
Po powrocie do poprzedniego ekranu kursor zostanie przeniesiony do nagłówka programu NC, który został zachowany po skonwertowaniu.
- 2 Jeśli istnieją kontury, dla których brak wyznaczenia punktów końcowych, konwersja programu NC będzie wykonana do konturu znajdującego się bezpośrednio przed blokiem niewyznaczonym.
- 3 Po skonwertowaniu programu kształtu konturu na program NC źródłowy program konturu pozostaje niezmieniony, tak że może on być ponownie wywołany, jeśli programowanie konturu winno być wykonywane ponownie. (Po wykonaniu programu cyklu, źródłowy kształt konturu pozostaje)
- 4 Jako wartości dla poleceń osi (X/Y) konwertowanego programu NC można nadawać wartości do ośmiu miejsc i muszą one zawsze zawierać punkt dziesiętny. Miejsca dziesiętne odpowiadają najmniejszej jednostce nastawy, przy czym najniższe miejsca zostają zaokrąglone.

Standard IS-B

	Najmniejszy przyrost zadawania	Najmniejszy przyrost przesunięcia	Maks.
mm	0.001 mm	0.001 mm	±99999.999 mm
cale	0.0001 cala	0.0001 cala	±9999.9999 cali

Standard IS-C

	Najmniejszy przyrost zadawania	Najmniejszy przyrost przesunięcia	Maks.
mm	0.0001 mm	0.0001 mm	±9999.9999 mm
cale	0.00001 cala	0.00001 cala	±999.99999 cali

**ADNOTACJA**

- 5 Przy ustawianiu bitu 0 (IJR) parametru nr 9341 na 1, adres "R" jest wydany jako dane promienia łuku n. Przy ustawieniu go na 0, dane "I" i "J" wydawane są jako środek układu współrzędnych.
- 6 Nawet jeśli dla danego adresu dane o tych samych wartościach będą wydawane kontynuując, nie będą nigdy anulowane.

## 1.5.2 Szczegółowe dane kształtu konturu

Rozdział ten opisuje szczegóły danych kształtów konturów wprowadzanych na ekranie danych kształtów konturów.

Szczegóły dotyczące danych kształtów konturów punktu początkowego i linii prostej zostały podane w poprzednim rozdziale. W razie potrzeby proszę należy posłużyć się zawartymi tam objaśnieniami.

### 1.5.2.1 Łuk

Element danych	Komentarz
END POINT X	Współrzędna X punktu końcowego łuku
END POINT Z	Współrzędna Z punktu końcowego łuku
RADIUS R	Promień łuku, jednak tylko dodatnie wartości
CENTER I	Współrzędna X punktu środkowego łuku
CENTER K	Współrzędna Z punktu środkowego łuku
TOUCH STATE	Selekcja, czy kontur jest styczny, czy też nie do sąsiedniego konturu, za pomocą podmenu klawiszy programowalnych. [NO] : Brak styczności [LAST] : Styczność do konturu poprzedniego
FEEDRATE	Wybór szybkości posuwu zgodnie z G01

#### ADNOTACJA

Element danych szybkości posuwu ukazany jest w przypadku nastawienia na 1 parametru nr 9341#3(FCD).

- [AUX.] : Wywołanie ekranu obliczeń pomocniczych. Wynik zostanie zastosowany do ustalenia danych współrzędnych punktu początkowego.
- [OK] : Ustalenie danych konturu łuku i zachowanie ich w pamięci.
- [CANCEL] : Anulowanie wprowadzania danych konturu łuku i powrót do ekranu wykazu programów konturowych.

### 1.5.2.2 Promień zaokrąglenia R

Element danych	Komentarz
RADIUS R	Promień zaokrąglenia R, jednak tylko wartości dodatnie
FEEDRATE	Szybkość posuwu

#### ADNOTACJA

Element danych szybkości posuwu ukazany jest w przypadku nastawienia na 1 parametru nr 9341#3(FCD).

- [OK] : Ustalenie danych konturu promienia zaokrąglenia R i zachowanie ich w pamięci.
- [CANCEL] : Anulowanie wprowadzania danych konturu promienia zaokrąglenia R i powrót do ekranu wykazu programów konturowych.

### 1.5.2.3 Fazowanie

---

Element danych	Komentarz
CAMFER C	Wielkość fazowania, jednak tylko wartości dodatnie
FEEDRATE	Szybkość posuwu

**ADNOTACJA**

Element danych szybkości posuwu ukazany jest w przypadku nastawienia na 1 parametru nr 9341#3(FCD).

[OK] : Ustalenie danych konturu fazowania i zachowanie ich w pamięci.

[CANCEL] : Anulowanie wprowadzania danych konturu fazowania i powrót do ekranu wykazu programów konturowych.

### 1.5.2.4 Wybór punktu przecięcia konturu

---

Podczas obliczania przebiegów konturów, takich jak np. między linią prostą i łukiem, może zachodzić przypadek, że istnieją dwa lub więcej punktów przecięcia konturów. W tym przypadku ukazuje się ekran do wyboru punktu przecięcia lub konturu.

[PREV.]/[NEXT] : Zmiana wyboru punktu przecięcia lub konturem. Aktywny z konturów miga i winien być wybrany.

[OK] : Zakończenie wyboru aktywnego, migającego konturu.

[CANCEL] : Anulowanie procedury wyboru. Zachowanie konturu w pamięci, przy czym trzymany jest on nadal do wyznaczenia.

## 1.5.3 Szczegóły obliczania konturu

Rozdział ten objaśnia szczegóły obliczania konturu, takich jak punkty przecięć i punkty styczności, wspomaganych przez programowanie konturowe.

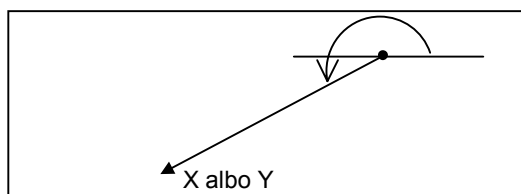
Kontur lub część konturu jeszcze bez określonego punktu końcowego uważany jest jako będący w stanie niewyznaczonym. Kontur niewyznaczony przedstawiony jest linią kropkowaną.

Na ekranie do nadawania danych kształtu konturu, ukazuje się więcej elementów danych do nadania niż wymagane. Te elementy danych służą do obliczenia punktów przecięcia z bezpośrednio poprzednim niewyznaczonym blokiem konturu oraz do obliczenia punktu końcowego.

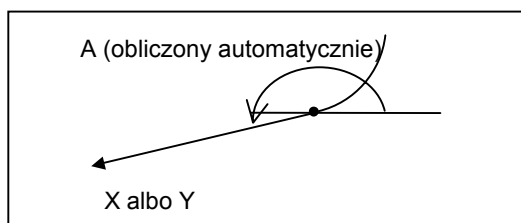
Można ustalić do 10 kolejnych bloków konturów jako bloków niewyznaczonych.

### 1.5.3.1 Linia

- (1) Jeśli poprzedni blok jest wyznaczony
  - (a) nadana jest tylko wartość X
    - > Taka linia prosta definiowana jest jako pionowa.
  - (b) nadana jest tylko wartość Z
    - > Taka linia prosta definiowana jest jako pozioma.
  - (c) nadane jest A oraz X albo Z
    - > Nie nadany punkt końcowy będzie obliczony.



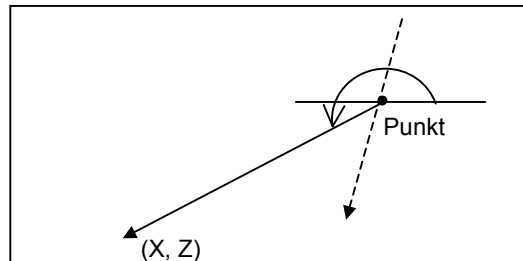
- (2) Jeśli poprzedni kontur opisujący łuk jest wyznaczony i ustalony jest "TOUCH LAST" na linii prostej.
  - (a) nadany jest albo X albo Z
    - > Zostaje automatycznie obliczony kąt A i ustalony punkt końcowy.
    - Jeśli brak nadania zarówno X jak i Z, linia prosta pozostanie niewyznaczona.



- (3) Jeśli poprzedni kontur jest niewyznaczony i ustalony jest "TOUCH LAST" na linii prostej.

(a) obydwie wartości X i Z są nadane

-> Punkt przecięcia z poprzednim konturem zostaje obliczony.



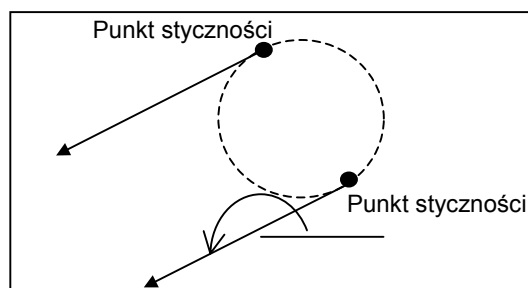
Jeśli poprzedni kontur jest łukiem, ukazuje się ekran wyboru punktów przecięć w celu wyboru odpowiedniego

- (4) Jeśli poprzedni kontur jest niewyznaczonym łukiem i ustalony jest "TOUCH LAST" na linii prostej, przyjmuje się, że promień i współrzędne punktu środkowego (I,K) łuku zostały już nadane.

(a) nadana jest tylko wartość A

-> Ukazuje się ekran wyboru punktów styczności w celu wyboru odpowiedniego.

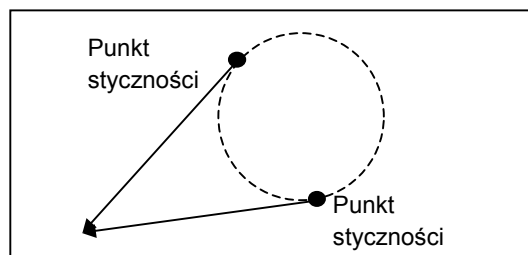
Taka linia prosta pozostanie niewyznaczona.



(b) nadane są obydwie wartości X i Z

-> Ukazuje się ekran wyboru punktów styczności w celu wyboru odpowiedniego.

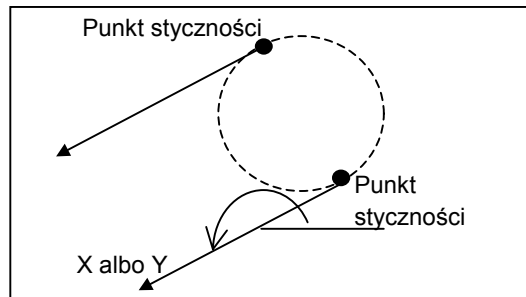
Taka linia zostanie określona.





(c) nadane jest A oraz X albo Z

-> Ukazuje się ekran wyboru punktów styczności w celu wyboru odpowiedniego.  
Taka linia zostanie określona.



Jeśli stosunek położenia punktu styczności i linii prostej jest taki, że nadana wartość A jest sprzeczna z nadaną wartością X lub Z, zostanie wyświetlony komunikat ostrzegawczy wskazujący na nadanie nieważnych danych.

### 1.5.3.2 Łuk

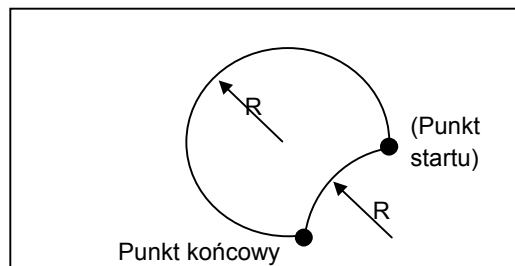
- (1) Jeśli poprzedni kontur jest wyznaczony i nieustalony jest "TOUCH LAST" na łuku.

(a) nadane są I i K

Taki łuk pozostanie niewyznaczony.

(b) nadane są X, Z i R

-> Ukazuje się ekran wyboru albo "łuku z dłuższą drogą narzędzia" lub łuku z krótszą drogą narzędzia" w celu wyboru odpowiedniej drogi.



(c) nadane są X, Z, I i K

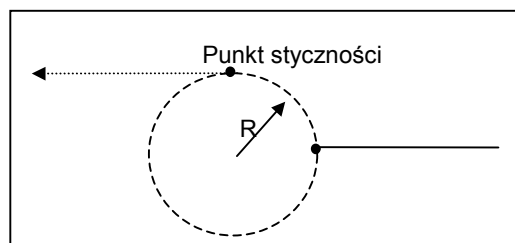
-> Taki łuk jest określony.

#### ADNOTACJA

Jeśli odległość (promień) między punktem początkowym i środkowym różni się od odległości między punktem końcowym i środkowym, kontur zostaje pokazany na bazie aktualnego kształtu a rzeczywisty kontur zostanie błędnie obrobiony.

(d) nadany jest tylko R

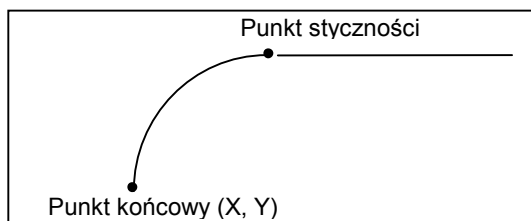
-> Przez ustalenie "TOUCH LAST" i nadanie linii prostej z  $A=0$  stopni i współrzędnej Y jako bezpośrednio następującego konturu, łuk ten może zostać określony. Ale ukazuje się ekran do wyboru albo "łuku z dłuższą drogą narzędzia" albo "z krótszą drogą narzędzia" w celu wyboru odpowiedniej drogi.



- (2) Jeśli poprzedni kontur jest wyznaczony i ustalony jest "TOUCH LAST" na łuku.

(a) nadane są X i Z

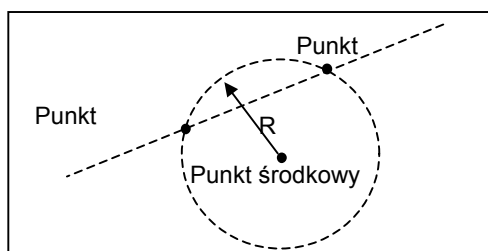
-> Promień zostaje automatycznie obliczony i łuk taki zostanie określony.



- (3) Jeśli kontur poprzedzający jest niewyznaczony (z określonym punktem początkowym) i "TOUCH LAST" jest nieustalony na łuku.

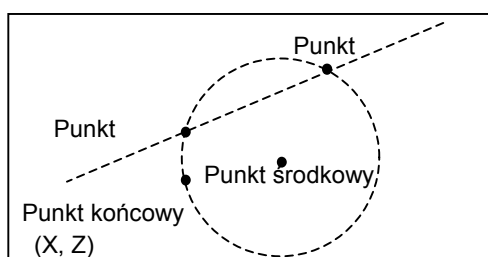
(a) nadane są R, I i K

-> Ukazuje się ekran wyboru punktów przecięć w celu wyboru odpowiedniego. Taki łuk pozostanie niewyznaczony.



(b) nadane są X, Z, I i K

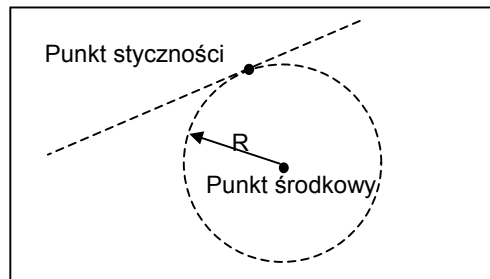
-> Ukazuje się ekran wyboru punktów przecięć w celu wyboru odpowiedniego. Taki łuk zostanie określony.



- (4) Jeśli kontur poprzedzający jest niewyznaczony (z określonym punktem początkowym) i "TOUCH LAST" jest ustalony na łuku.

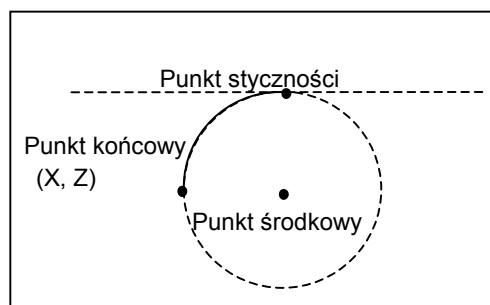
- (a) nadane są R, I i K

-> Punkt styczności zostanie obliczony a łuk zostanie niewyznaczony.



- (b) nadane są X, Z, I i K

-> Punkt styczności zostanie obliczony a łuk zostanie określony.

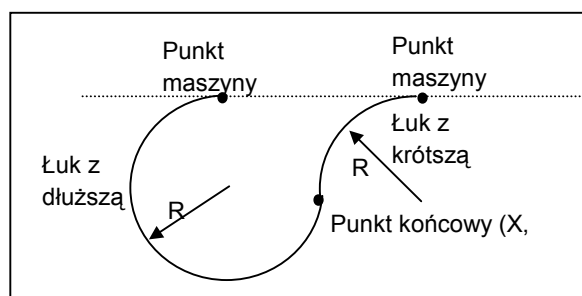


### ADNOTACJA

Jeśli odległość (promień) między punktem początkowym i środkowym różni się od odległości między punktem końcowym i środkowym, kontur zostaje pokazany na bazie aktualnego kształtu a rzeczywisty kontur zostanie błędnie obrobiony.

- (c) nadane są R i X, Z

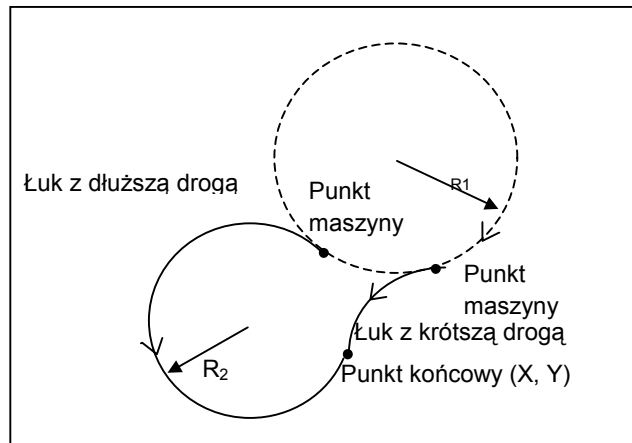
-> Ukazuje się ekran wyboru albo "łuku z dłuższą drogą narzędzia" lub łuku z krótszą drogą narzędzia" w celu wyboru odpowiedniej drogi.



- (5) Jeśli kontur poprzedzający "łuk" jest niewyznaczony (z określonym punktem początkowym i nadanym tylko R) i "TOUCH LAST" jest określony na łuku.

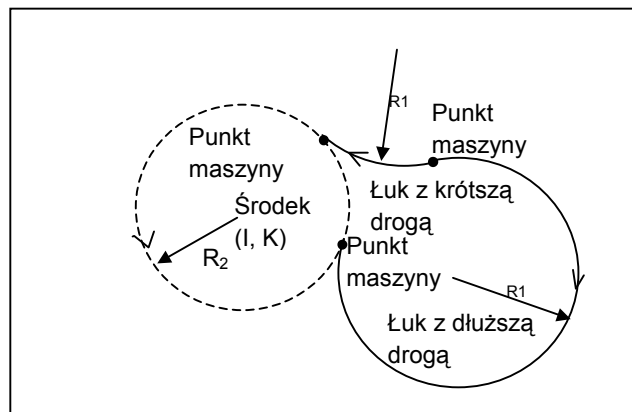
(a) nadane są R, X i Z

-> Ukazuje się ekran wyboru albo "łuku z dłuższą drogą narzędzia" lub łuku z krótszą drogą narzędzia" w celu wyboru odpowiedniej drogi. Taki łuk zostanie określony.

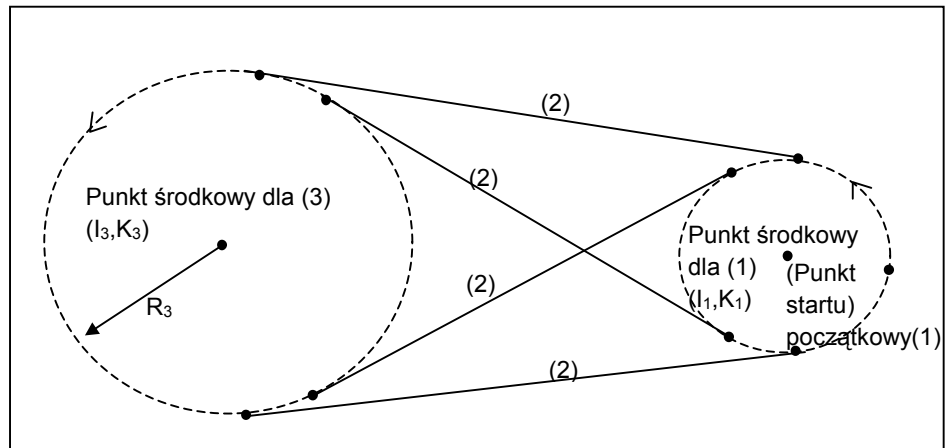


(b) nadane są R, X i Z

-> Ukazuje się ekran wyboru albo "łuku z dłuższą drogą narzędzia" lub łuku z krótszą drogą narzędzia" w celu wyboru odpowiedniej drogi. Taki łuk pozostanie niewyznaczony.



### 1.5.3.3 Styczna do dwóch łuków



Przez nadanie trzech następujących po sobie konturów, linia prosta (2) będąca styczną do dwóch łuków może być przedstawiona jak na powyższym rysunku. Punkty końcowe dla (1) i (2) są określone, podczas gdy dla (3) pozostaje niewyznaczony.

Z czterech powyższych możliwych linii prostych (w zależności od kierunku obu łuków) wybierana jest automatycznie ta prosta, która tworzy najbardziej łagodne połączenie do tych łuków.

Łuk (1) :

nadane są I i K. (Wartość A dla punktu początkowego jest określona. Taki łuk jest niewyznaczony.

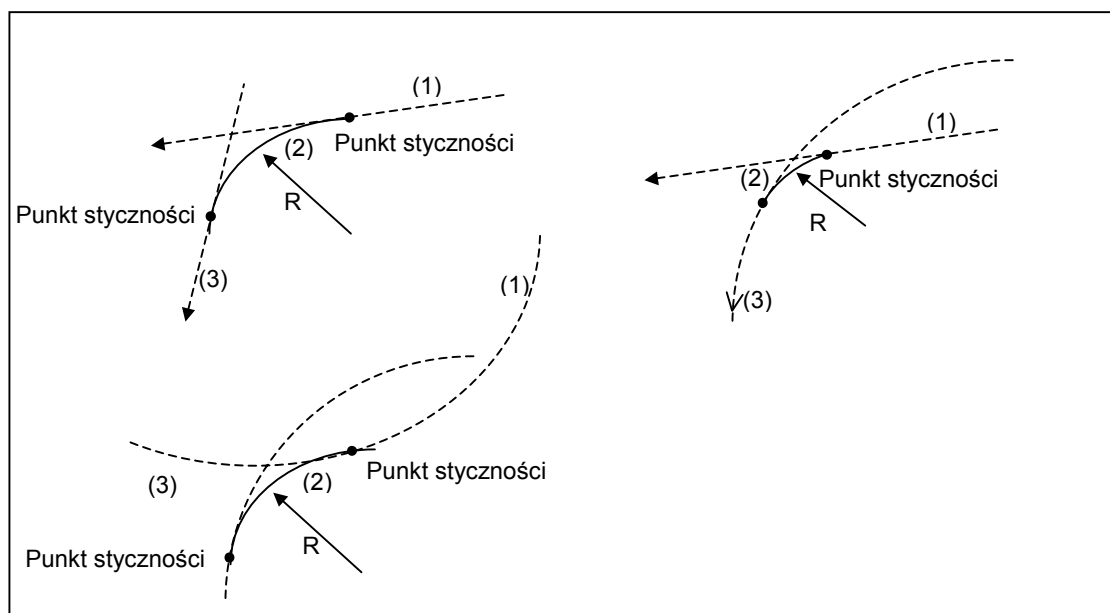
Linia prosta (2) :

nadany jest tylko "TOUCH LAST".

Łuk (3) :

nadany są R, I i K.

### 1.5.3.4 Łuk stykający się z przecinającymi się liniami i łukami



Przez nadanie trzech następujących po sobie konturów, można ustalić łuk (2) mający styczność z dwoma liniami prostymi lub łukami jak pokazano na rysunku. Punkty końcowe dla (1) i (2) są określone, podczas gdy dla (3) pozostaje niewyznaczony. Jeśli (3) stanowi linię prostą, jest nieokreślony.

Linia prosta (1) lub łuk (1) :

Niewyznaczona linia prosta (dla której nadano A i punkt początkowy jest określony), albo niewyznaczony łuk (dla którego nadano I i K i punkt początkowy jest określony)

Łuk (2) :

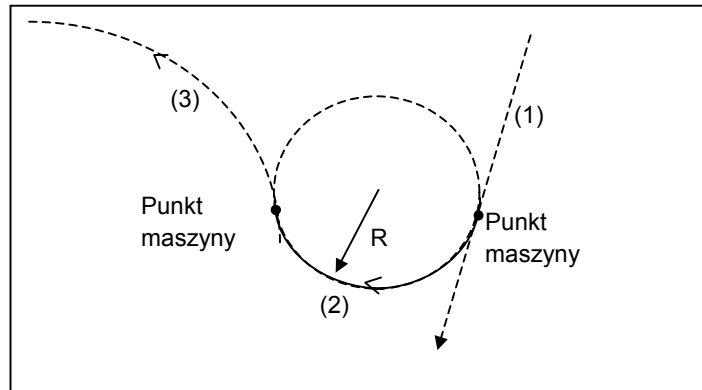
Nadane są R i "TOUCH LAST".

Linia prosta (3) albo łuk (3) :

Linia prosta z A, X i/ albo łuk z R, I, K i "TOUCH LAST"

Jeśli albo kontur (1) albo (3) jest łukiem, albo jeśli obydwa są łukami, ukaże się ekran wyboru dla wielokrotnych łuków w celu wybrania odpowiedniego.

### 1.5.3.5 Łuk stykający się z nieprzecinającymi się liniami i łukami



Przez nadanie trzech następujących po sobie konturów, łuk (2) może być styczny do linii prostej (1) i łuku (3) nie przecinających się ze sobą, jak pokazano na rysunku. Punkty końcowe dla (1) i (2) są określone, podczas gdy dla (3) pozostaje niewyznaczony.

Z licznych możliwych łuków pokazanych powyżej, wybierany jest automatycznie ten łuk który tworzy najłagodniejsze połączenie z linią prostą (1) i łukiem (3). Nawet jeśli pozostanie "łuk z dłuższą drogą" i "łuk z krótszą drogą", niezbędny jest wybór któregoś z nich z ekranu wyboru.

Linia prosta (1) :

Linia prosta jest niewyznaczona (z nadaną wartością A i określonym punktem początkowym)

Łuk (2) :

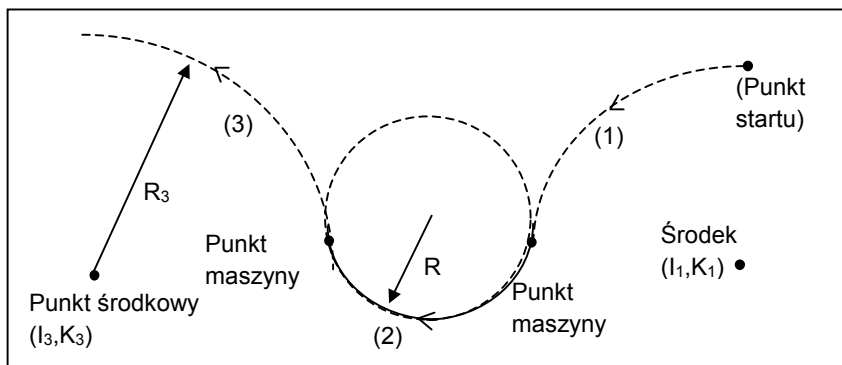
Nadane są R i "TOUCH LAST".

Łuk (3) :

Łuk z R, I i K



### 1.5.3.6 Łuk stykający się z dwoma nieprzecinającymi się łukami



Przez nadanie trzech następujących po sobie konturów, łuk (2) może być styczny do łuku (1) i łuku (3) nie przecinających się ze sobą, jak pokazano na rysunku.

Punkty końcowe dla (1) i (2) są określone, podczas gdy dla (3) pozostaje niewyznaczony.

Z licznych możliwych łuków pokazanych powyżej, wybierany jest automatycznie ten łuk który tworzy najłagodniejsze połączenie z łukiem (1) i (3). Nawet jeśli pozostanie "łuk z dłuższą drogą" i "łuk z krótszą drogą", niezbędny jest wybór któregoś z nich z ekranu wyboru.

Łuk (1) :

Łuk z I i K, niewyznaczony (dla którego określony został punkt początkowy)

Łuk (2) :

Nadane są R i "TOUCH LAST".

Łuk (3) :

Łuk z R, I i K

## 1.5.4 1.5.4 Szczegóły obliczeń pomocniczych

---

Rozdział ten objaśnia szczegóły obliczeń pomocniczych.

Za pomocą obliczeń pomocniczych można określić współrzędne punktu albo kąta danej linii prostej. Ponadto można łatwo nadać kształt konturu oraz wielkości przesunięcia od pierwotnego kształtu dla promienia narzędzia.

### 1.5.4.1 Informacje ogólne

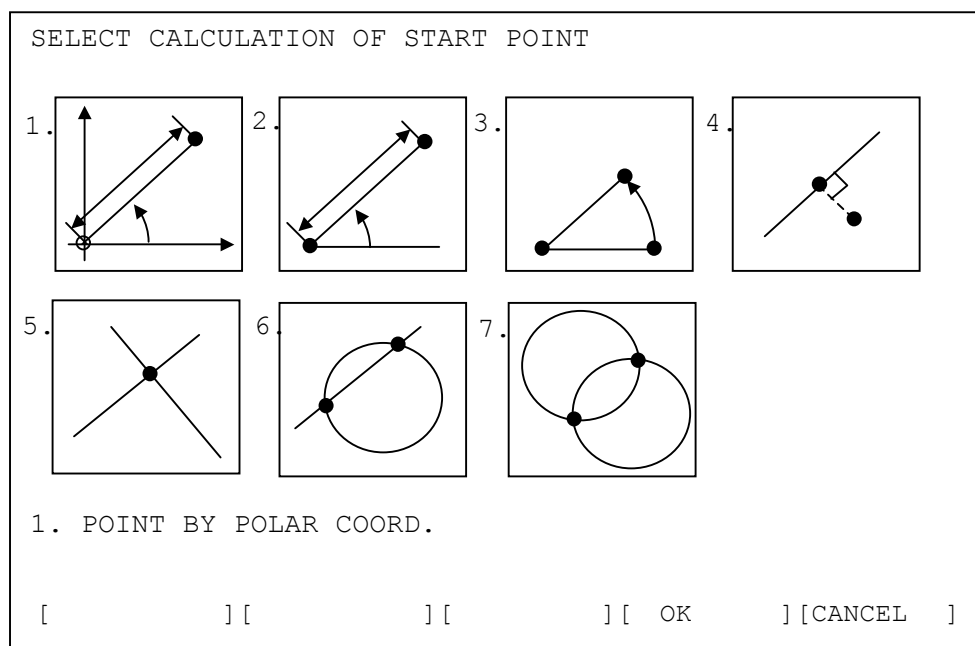
---

- (1) Elementy danych, dla których mogą być stosowane obliczenia pomocnicze
  - (a) Punkt początkowy
    - Współrzędne (X, Z) punktu początkowego
  - (b) Linia prosta
    - Współrzędne (X, Z) punktu końcowego
    - Kąt linii prostej (A)
  - (c) Łuk
    - Współrzędne (X, Z) punktu końcowego
    - Współrzędne (I, K) punktu środkowego
    - Ustalenie łuku
- (2) Rodzaje obliczeń stojących do dyspozycji przy obliczeniach pomocniczych
  - (a) Obliczanie współrzędnych
    - Ustalanie punktu we współrzędnych biegunowych
    - Ustalanie punktu za pomocą punktu, kąta i odległości
    - Ustalanie punktu za pomocą obrotu punktu
    - Punkt nie leżący na linii prostej
    - Punkt przecięcia dwóch linii prostych
    - Punkt przecięcia linii prostej i łuku
    - Punkt przecięcia dwóch łuków
  - (b) Obliczanie kąta
    - Kąt linii prostej przechodzącej przez dwa punkty
    - Kąt linii prostej prostopadłej do linii prostej przechodzącej przez dwa punkty
  - (c) Ustalenie łuku (punkt środkowy i promień)
    - Łuk z określonymi współrzędnymi punktu środkowego przechodzący przez jeden punkt
    - Łuk z określonym promieniem przechodzący przez dwa punkty
    - Łuk przechodzący przez trzy punkty

## 1.5.4.2 Punkt startu

### Wybór rodzaju obliczeń

Nacisnąć [AUX.] na ekranie wprowadzania danych punktu początkowego. Pojawi się następujący ekran menu rodzajów obliczeń. Naciskaniem klawisza kursora można przewijać komentarze menu, aż do dokonania wyboru.



[OK] : Użycie aktywnego rodzaju obliczeń

[CANCEL] : Anulowanie procedury wyboru i powrót do poprzedniego ekranu

### ADNOTACJA

Jeśli bit 5 (AUX) parametru nr 9342 ustawiony jest na 1, menu obliczeń pomocniczych wyświetlone jest jak powyżej. Przy ustawieniu tego bitu na 0, menu wyświetlane jest jako wykaz komentarzy dla danych rodzajów obliczeń.

Parametr ten jest dostępny dla innych menu obliczeń pomocniczych.

## Wprowadzanie danych dla obliczeń

### - Ustalanie punktu we współrzędnych biegunowych

Element danych	Komentarz
DIST. D	Odległość między punktem i początkiem układu współrzędnych
ANGLE A	Kąt linii prostej z dodatnią półosią Z. Kątem dodatnim jest kąt w lewo.

### - Ustalanie punktu za pomocą punktu, kąta i odległości

Element danych	Komentarz
POINT X	Współrzędna X punktu bazowego
POINT Z	Współrzędna Z punktu bazowego
DIST. D	Odległość między punktem ustalany i punktem bazowym
ANGLE A	Kąt linii prostej z dodatnią półosią Z. Kątem dodatnim jest kąt w lewo.

### - Ustalanie punktu za pomocą obrotu punktu

Element danych	Komentarz
POINT X	Współrzędna X punktu bazowego
POINT Z	Współrzędna Z punktu bazowego
CENTER I	Współrzędna X punktu środkowego obrotu
CENTER K	Współrzędna Z punktu środkowego obrotu
ANGLE A	Kąt linii prostej z dodatnią półosią Z. Kątem dodatnim jest kąt w lewo.

### - Punkt nie leżący na linii prostej

Można określić punkt znajdujący się w pobliżu linii prostej. Ponadto można określić punkt znajdujący się w pobliżu linii prostej przesunięty o dany odcinek.

Jest to pomocne przy określeniu punktu końcowego przesunięcia od danego punktu leżącego w otoczeniu linii prostej.

(1) Jeśli linia prosta określona jest przez punkt i kąt.

Element danych	Komentarz
BASE POINT X	Współrzędna X punktu bazowego nie leżącego na linii prostej
BASE POINT Z	Współrzędna Z punktu bazowego nie leżącego na linii prostej
PASS POINT U	Współrzędna X danego leżącego na linii prostej
PASS POINT W	Współrzędna Z danego punktu leżącego na linii prostej
ANGLE A	Kąt linii prostej z dodatnią półosią Z. Kątem dodatnim jest kąt w lewo.
SHIFT DIST. D	Odległość, jeśli linia prosta ustalana jest przez przesunięcie pierwotnej linii prostej
SHIFT DIRC.	Wybór kierunku przesunięcia za pomocą klawiszy programowalnych strzałek

- (2) Jeśli linia prosta określona jest przez dwa punkty  
Przez naciśnięcie [XZ,XZ] można określić linię prostą przechodzącą przez dwa punkty.  
Przez naciśnięcie [XZ, A] można wybrać przeprowadzenie powyższej procedury z użyciem kąta.

Element danych	Komentarz
BASE POINT X	Współrzędna X punktu bazowego nie leżącego na linii prostej
BASE POINT Z	Współrzędna Z punktu bazowego nie leżącego na linii prostej
PASS POINT U	Współrzędna X 1-go punktu należącego do linii prostej
PASS POINT W	Współrzędna Z 1-go punktu należącego do linii prostej
PASS POINT P	Współrzędna X 2-go punktu należącego do linii prostej
PASS POINT Q	Współrzędna Z 2-go punktu należącego do linii prostej
SHIFT DIST. D	Odległość, jeśli linia prosta ustalana jest przez przesunięcie pierwotnej linii prostej
SHIFT DIRC.	Wybór kierunku przesunięcia za pomocą klawiszy programowalnych strzałek

#### - Punkt przecięcia dwóch linii prostych

Można obliczyć punkt przecięcia dwóch linii prostych. Ponadto obliczenie to może być zastosowane do obliczenia linii prostej przesuniętej ze swojego pierwotnego położenia.

Jest to pomocne przy nadawaniu toru narzędzia, które zostało przesunięte z pierwotnego konturu o wielkość równą promieniowi narzędzia.

- (a) Jeśli linia prosta określona jest przez punkt i kąt.

Najpierw wyświetlane są elementy danych 1-szej linii prostej

Element danych	Komentarz
PASS POINT X	Współrzędna X danego leżącego na linii prostej
BASE POINT Z	Współrzędna Z danego punktu leżącego na linii prostej
ANGLE A	Kąt linii prostej z dodatnią półosią Z. Kątem dodatnim jest kąt w lewo.
SHIFT DIST. D	Odległość, jeśli linia prosta ustalana jest przez przesunięcie pierwotnej linii prostej Odległość
SHIFT DIRC.	Wybór kierunku przesunięcia za pomocą klawiszy programowalnych strzałek

Przez naciśnięcie [NEXT] po nadaniu niezbędnych danych wyświetlony zostaje podobny ekran elementów danych dla 2-ej linii prostej. Za pomocą naciśnięcia [PREV.] można powrócić do poprzedniego ekranu dla 1-szej linii prostej.

- (b) Jeśli linia prosta określona jest przez dwa punkty  
Przez naciśnięcie [XZ,XZ] można określić linię prostą przechodzącą przez dwa punkty.  
Przez naciśnięcie [XZ, A] można wybrać przeprowadzenie powyższej procedury z użyciem kąta.  
Zostają wyświetlone następujące elementy danych odpowiednie dla 1-szej i 2-ej linii prostej.

Element danych	Komentarz
PASS POINT X	Współrzędna X 1-go punktu należącego do linii prostej
PASS POINT Z	Współrzędna Z 1-go punktu należącego do linii prostej
PASS POINT U	Współrzędna X 2-go punktu należącego do linii prostej

Element danych	Komentarz
PASS POINT W	Współrzędna Z 2-go punktu należącego do linii prostej
SHIFT DIST. D	Odległość, jeśli linia prosta ustalana jest przez przesunięcie pierwotnej linii prostej
SHIFT DIRC.	Wybór kierunku przesunięcia za pomocą klawiszy programowalnych strzałek

### - Punkt przecięcia linii prostej i łuku

Można obliczyć punkt przecięcia między linią prostą i łukiem. Dla tego obliczenia może być użyta linia prosta przesuniętą o dany odcinek. Jest to pomocne przy nadawaniu toru narzędzia, które zostało przesunięte z pierwotnego konturu o wielkość równą promieniowi narzędzia.

(a) Jeśli linia prosta określona jest przez punkt i kąt.

Najpierw wyświetlane są elementy danych 1-szej linii prostej

Element danych	Komentarz
PASS POINT X	Współrzędna X 1-go punktu należącego do linii prostej
PASS POINT Z	Współrzędna Z 1-go punktu należącego do linii prostej
ANGLE A	Kąt linii prostej z dodatnią półosią Z. Kątem dodatnim jest kąt w lewo.
SHIFT DIST. D	Odległość, jeśli linia prosta ustalana jest przez przesunięcie pierwotnej linii prostej
SHIFT DIRC.	Wybór kierunku przesunięcia za pomocą klawiszy programowalnych strzałek

Przez naciśnięcie [NEXT] po nadaniu niezbędnych danych wyświetlony zostaje podobny ekran elementów danych dla łuku. Za pomocą naciśnięcia [PREV.] można powrócić do poprzedniego ekranu dla linii prostej.

Przez naciśnięcie [NEXT] po nadaniu niezbędnych danych wyświetlony zostaje podobny ekran elementów danych dla 2-ej linii prostej. Za pomocą naciśnięcia [PREV.] można powrócić do poprzedniego ekranu dla 1-szej linii prostej.

Element danych	Komentarz
CENTER I	Współrzędna X punktu środkowego łuku
CENTER K	Współrzędna Z punktu środkowego łuku
RADIUS R	Promień łuku, jednak tylko dodatnie wartości
WYBOR	Wybór odpowiedniego punktu przecięcia z dwóch możliwych za pomocą klawiszy programowalnych strzałek

(b) Jeśli linia prosta określona jest przez dwa punkty

Przez naciśnięcie [XZ,XZ] można określić linię prostą przechodzącą przez dwa punkty.

Przez naciśnięcie [XZ, A] można wybrać przeprowadzenie powyższego przebiegu z użyciem kąta.

Element danych	Komentarz
PASS POINT X	Współrzędna X 1-go punktu należącego do linii prostej
PASS POINT Z	Współrzędna Z 1-go punktu należącego do linii prostej
PASS POINT U	Współrzędna X 2-go punktu należącego do linii prostej
PASS POINT W	Współrzędna Z 2-go punktu należącego do linii prostej
SHIFT DIST. D	Odległość, jeśli linia prosta ustalana jest przez przesunięcie pierwotnej linii prostej
SHIFT DIRC.	Wybór kierunku przesunięcia za pomocą klawiszy programowalnych strzałek

Ekran danych dla łuku wyświetlany jest w podobny sposób jak opisano w przypadku i).

### - Punkt przecięcia dwóch łuków

Na niżej pokazanym ekranie można nadać dane dla dwóch łuków i można obliczyć ich punkt przecięcia.

Element danych	Komentarz
CENTER X1	Współrzędna X punktu środkowego 1-go łuku
CENTER Z1	Współrzędna Z punktu środkowego 1-go łuku
RADIUS R1	Promień 1-go łuku, jednak tylko dodatnie wartości
CENTER X2	Współrzędna X punktu środkowego 2-go łuku
CENTER Z2	Współrzędna Z punktu środkowego 2-go łuku
RADIUS R2	Promień 2-go łuku, jednak tylko dodatnie wartości
WYBOR	Wybór odpowiedniego punktu przecięcia z dwóch możliwych za pomocą klawiszy programowalnych strzałek

### Przeprowadzanie obliczeń pomocniczych

Po nadaniu wszystkich niezbędnych danych dla danego z powyższych typu obliczeń należy nacisnąć [OK]. Zostanie wykonane obliczenie pomocnicze i wynik zostanie wprowadzony do elementów danych współrzędnych (X, Z) punktu początkowego.

Przez naciśnięcie [CANCEL] można powrócić do ekranu menu obliczeń pomocniczych.

### 1.5.4.3 Linia

Jako część obliczeń pomocniczych dla linii prostej można obliczyć współrzędne punktu końcowego i kąt.

Następujące klawisze programowalne wyświetlone są na ekranie menu obliczeń pomocniczych.

[ENDPNT] : Wyświetlenie ekranu menu obliczeń punktu końcowego

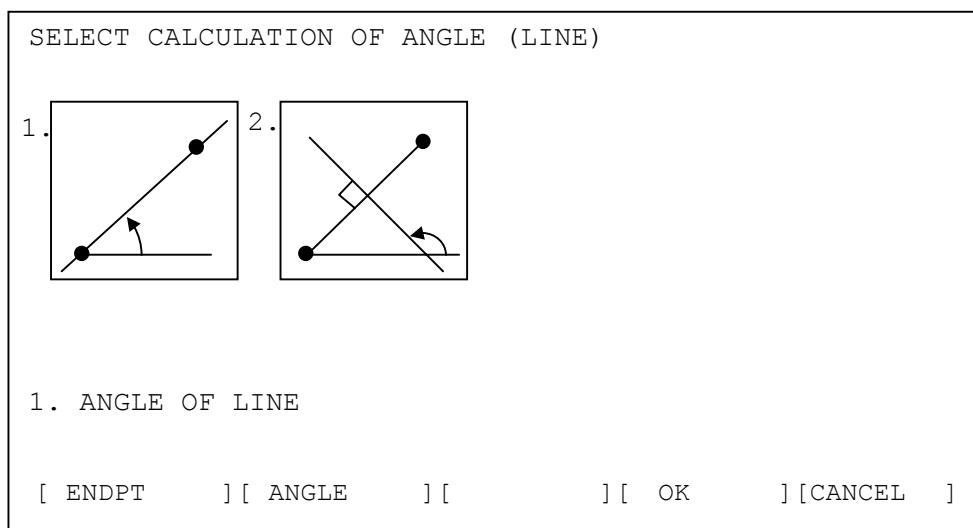
[ANGLE] : Wyświetlenie ekranu menu obliczeń kąta

Elementy danych dla obliczenia punktu końcowego są podobne do elementów punktu początkowego objaśnionych poprzednio.

#### Wybór rodzaju obliczeń

Na ekranie menu dla obliczeń pomocniczych dla linii prostej nacisnąć [ANGLE]. Ukaże się następujący ekran menu dla obliczeń kątów.

Naciskając klawisz kursora można przewijać menu komentarzy, aż do wybrania odpowiedniego.



#### wprowadzanie danych dla obliczeń

##### - Kąt linii prostej przechodzącej przez dwa punkty

Element danych	Komentarz
POINT X	Współrzędna X 1-go punktu należącego do linii prostej
POINT Z	Współrzędna Z 1-go punktu należącego do linii prostej
POINT U	Współrzędna X 2-go punktu należącego do linii prostej nie pokrywającego się z punktem 1-szym
POINT W	Współrzędna Z 2-go punktu należącego do linii prostej nie pokrywającego się z punktem 1-szym



### - Kąt linii prostej prostopadłej do linii prostej przechodzącej przez dwa punkty

Można obliczyć kąt linii prostej prostopadłej do linii prostej przechodzącej przez dwa punkty.

Element danych	Komentarz
POINT X	Współrzędna X 1-go punktu należącego do linii prostej
POINT Z	Współrzędna Z 1-go punktu należącego do linii prostej
POINT U	Współrzędna X 2-go punktu należącego do linii prostej nie pokrywającego się z punktem 1-szym
POINT W	Współrzędna Z 2-go punktu należącego do linii prostej nie pokrywającego się z punktem 1-szym

### Przeprowadzanie obliczeń pomocniczych

Po nadaniu wszystkich niezbędnych danych dla danego z powyższych typu obliczeń należy nacisnąć [OK]. Obliczenia pomocnicze zostaną wykonane, po czym wynik nadany będzie do współrzędnych (X, Z) punktu początkowego albo kąta (A) linii prostej.

Przez naciśnięcie [CANCEL] można powrócić do ekranu menu obliczeń pomocniczych.

### 1.5.4.4 Łuk

Jako część obliczeń pomocniczych dla łuku można obliczyć współrzędne punktu końcowego i współrzędne punktu środkowego. Ponadto można określić łuk przechodzący przez trzy punkty. Następujące klawisze programowalne wyświetlone są na ekranie menu obliczeń pomocniczych.

[ENDPNT] : Wyświetlenie ekranu menu obliczeń punktu końcowego

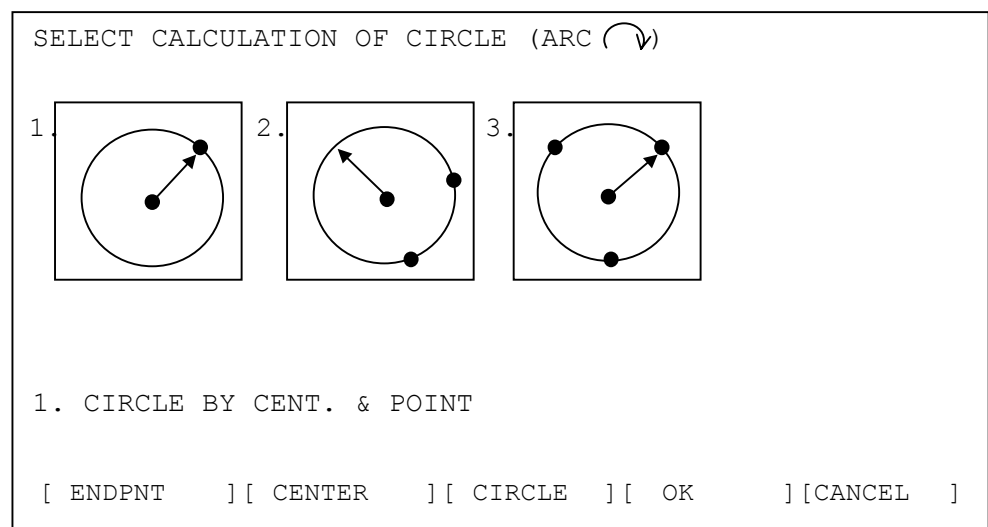
[CENTER] : Wyświetlenie ekranu menu obliczeń punktu środkowego

[CIRCLE] : Wyświetlenie ekranu menu obliczeń okręgu

Elementy danych dla obliczenia punktu końcowego są podobne do elementów punktu początkowego objaśnionych poprzednio.

#### Wybór rodzaju obliczeń

Na ekranie menu dla obliczeń pomocniczych dla łuku nacisnąć [CIRCLE]. Ukaże się następujący ekran menu dla okręgów. Naciskając klawisz kursora można przewijać menu elementów, aż do wybrania odpowiedniego. Aktualnie wybrany element jest uwydatniony na żółto.



## wprowadzanie danych dla obliczeń

- Łuk z określonymi współrzędnymi punktu środkowego przechodzący przez jeden punkt

Element danych	Komentarz
POINT X	Współrzędna X danego punktu leżącego na łuku
POINT Z	Współrzędna Z danego punktu leżącego na łuku
CENTER I	Współrzędna X punktu środkowego łuku
CENTER K	Współrzędna Z punktu środkowego łuku

- Łuk z określonym promieniem przechodzący przez dwa punkty

Element danych	Komentarz
POINT X	Współrzędna X 1-go punktu należącego do łuku
POINT Z	Współrzędna Z 1-go punktu należącego do łuku
POINT U	Współrzędna X 2-go punktu należącego do łuku nie pokrywającego się z punktem 1-szym
POINT W	Współrzędna Z 2-go punktu należącego do łuku nie pokrywającego się z innymi punktami
RADIUS R	Promień łuku, jednak tylko dodatnie wartości
WYBOR	Wybór odpowiedniego łuku z dwóch możliwych za pomocą klawiszy programowalnych strzałek

- Łuk przechodzący przez trzy punkty

Element danych	Komentarz
POINT X	Współrzędna X 1-go punktu należącego do łuku
POINT Z	Współrzędna Z 1-go punktu należącego do łuku
POINT U	Współrzędna X 2-go punktu należącego do łuku nie pokrywającego się z punktem 1-szym
POINT W	Współrzędna Z 2-go punktu należącego do łuku nie pokrywającego się z innymi punktami
POINT P	Współrzędna X 3-go punktu należącego do łuku nie pokrywającego się z innymi punktami
POINT Q	Współrzędna Z 3-go punktu należącego do łuku nie pokrywającego się z innymi punktami

## Przeprowadzanie obliczeń pomocniczych

Po nadaniu wszystkich niezbędnych danych dla danego z powyższych typu obliczeń należy nacisnąć [OK]. Obliczenie pomocnicze zostanie wykonane, po czym wynik zostanie wstawiony do współrzędnych (X, Z) punktu początkowego lub współrzędnych (I, K) punktu środkowego łuku.

Jeśli zostanie wybrane ustalenie okręgu przez naciśnięcie [CIRCLE], zostanie obliczony promień i współrzędne punktu środkowego a wynik zostanie wstawiony do tych elementów danych

Przez naciśnięcie [CANCEL] można powrócić do ekranu menu obliczeń pomocniczych.

## 1.5.5 Różne

### 1.5.5.1 Obliczanie wprowadzanych danych

Na ekranie programowania konturowego dane elementów mogą być wprowadzane w sposób podobny do kalkulatorów kieszonkowych, jak przedstawiono poniżej.

Dodawanie :

[INPUT] ->

Odejmowanie :

[INPUT] ->

Mnożenie :

[INPUT] ->

Dzielenie :

[INPUT] ->

SIN :

[INPUT] ->

COS :

[INPUT] ->

TAN :

[INPUT] ->

Pierwiastek kwadratowy :

[INPUT] ->

#### ADNOTACJA

- 1 Przy + - \* /, mogą być opracowywane najwyżej dwa składniki jednocześnie. Trzeci składnik nie będzie brany pod uwagę. Dlatego 1 + 2 + 3 będzie obliczone jako 1 + 2.
- 2 Obliczania funkcji SIN, COS, TAN i pierwiastka kwadratowego mogą występować tylko jako samodzielne obliczenia. Drugi i następne składniki nie będą brane pod uwagę. C60 + S60 będzie obliczone tylko jako C60.  
Możliwe jest także obliczanie bazujące na wcześniej nadanych danych.

### 1.5.5.2 Adnotacja do przestrzegania przy programowaniu konturowym

---

**ADNOTACJA**

- 1 Do jednego programu konturowego można nadać najwyżej do 40 konturów.
- 2 Przenoszenie się między ekranami podczas programowania konturowego za pomocą naciskania jednego z klawiszy funkcyjnych powoduje wymuszone zamknięcie aktywnego, wyświetlanego ekranu.
- 3 W przypadku wyłączenia zasilania CNC podczas programowania konturowego, dotychczasowo nadane kontury pozostają zachowane, dane natomiast będące w trakcie wprowadzania ulegają skasowaniu.

### 1.5.5.3 Adnotacja do przestrzegania przy stosowaniu egzekutora makropoleceń

---

**ADNOTACJA**

- 1 Jeśli instrukcja MANUAL GUIDE 0i jest zainstalowana w programie makropoleceń jednego z operatorów makropoleceń, następujące zmienne makropoleceń i numery programów będą stosowane przez te funkcje i tym samym nie mogą być nigdy używane.
  - Numery programów : O1000 - O1299  
O3000 - O3299  
O5000 - O5099  
O6000 - O6899  
O7200 - O7999  
O8000 - O8699  
O9700 - O9919
  - Zmienne makropoleceń : #20000 - #23999,  
#30000 - #31199,  
#10000 - #11999
- 2 Jeśli zainstalowana jest instrukcja MANUAL GUIDE 0i, do użytku operatora makropoleceń zostaje przyporządkowane 2 Mbajt pamięci programowej. Należy więc zapewnić, aby 2 Mbajt pojemności pamięci stało do dyspozycji tego oprogramowania użytkownika. Ponadto, jeśli producent maszyny sporządził i zainstalował własne programy makropoleceń, może się okazać, że będzie wymagana większa niż podano pojemność.

## 1.6 PARAMETR

<b>9050</b>	STGECF
STFECF	Korekcja szybkości posuwu skrawania na początku obróbki wiercenia. Dopuszczalny zakres wartości danych 0 do 255 Jednostki: #1
<b>9292</b>	S1TTMN
S1TTMN	Wydanie kodu M przed normalnym gwintowaniu otworów przy toczeniu Dopuszczalny zakres wartości danych 0 do 999 Jednostki: #1 Jeśli parametr ten ustawiony jest na 0, kod M nie jest wydawany
<b>9293</b>	S1TTMR
S1TTMR	Wydanie kodu M przed powrotnym gwintowaniem otworów przy toczeniu Dopuszczalny zakres wartości danych 0 do 999 Jednostki: #1 Jeśli parametr ten ustawiony jest na 0, kod M nie jest wydawany
<b>9294</b>	S1STPM
S1STPM	Kod M dla zatrzymania Dopuszczalny zakres wartości danych 0 do 999 Jednostki: #1 Jeśli parametr ten ustawiony jest na 0, wydany jest kod M05
<b>9295</b>	S1NMLM
S1STPM	Kod M dla obrotów wrzeciona w prawo Dopuszczalny zakres wartości danych 0 do 999 Jednostki: #1 Jeśli parametr ten ustawiony jest na 0, wydany jest kod M03
<b>9296</b>	S1RVSM
S1STPM	Kod M dla obrotów wrzeciona w lewo Dopuszczalny zakres wartości danych 0 do 999 Jednostki: #1 Jeśli parametr ten ustawiony jest na 0, wydany jest kod M04
<b>9330</b>	TMPPNO
TMPPNO	Numer programu używany jako czasowy obszar pamięci dla konwersji na program NC. Jeśli ustawione jest 0, zostanie wydany komunikat ostrzegawczy i program konwertujący nie będzie uruchomiony.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
<b>9341</b>	<b>M99</b>	<b>CMP</b>	<b>DCD</b>	<b>G41</b>	<b>FCD</b>		<b>RAD</b>	<b>IJR</b>

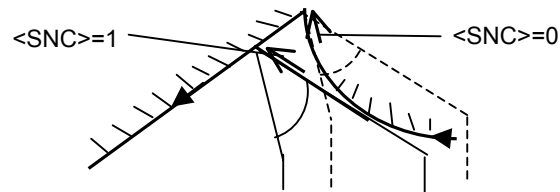
- IJR = 0 : Przy programie konwertującym NC polecenie łuku będzie wydane w formacie I/J  
 = 1 : Polecenie łuku będzie wydane w formacie R.
- RAD = 0 : Jednostką kąta jest "stopień"  
 = 1 : Jednostką kąta jest "radian"
- FCD = 0 : Nadanie szybkości posuwu jest zablokowane  
 = 1 : Nadanie szybkości posuwu jest dozwolone
- G41 = 0 : Nadanie danych kompensacji narzędzia R jest zablokowane  
 = 1 : Nadanie danych kompensacji narzędzia R jest dozwolone
- DCD = 0 : Nadanie numeru korekcji narzędzia przy "G41"=1 jest dozwolone  
 = 1 : Nadanie numeru korekcji narzędzia przy "G41"=1 jest zablokowane
- CMP = 0 : Najpierw zostanie wyświetlony ekran punktu środkowego.  
 = 1 : Najpierw zostanie wyświetlony ekran danych korekcji.
- M99 = 0 : M99 nie będzie wydany na końcu programu konwertującego NC  
 = 1 : M99 będzie wydany na końcu programu konwertującego NC

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
<b>9342</b>			<b>AUX</b>			<b>STP</b>	<b>KEY</b>	<b>COL</b>

- COL = 0 : Dla rysunku pomocniczego będą stosowane kolory standardowe  
 = 1 : Dla rysunku pomocniczego będą stosowane kolory ustawione w parametrach 9344 do 9353
- KEY = 0 : Wszystkie klawisze kursora "w dół", "w górę", "w lewo" i "w prawo" będą przygotowane jako klawisze klawiatury MDI  
 = 1 : Tylko klawisze kursora "w dół" i "w górę" będą przygotowane jako klawisze klawiatury MDI
- Klawisze "w dół", "w górę", "w lewo" i "w prawo" będą wyświetlane jako na ekranie wykazu programów konturowych jako klawisze programowalne trzeciej strony na ekranie wykazu programów.
  - Na ekranie wykazu programów konturowych kursor będzie przesuwany się w prawo lub w lewo odpowiednio przez użycie klawiszy kursora "w dół" lub "w górę".
- STP = 0 : W oknie danych punktu początkowego wyświetlony jest "START POINT"  
 = 1 : W oknie danych punktu początkowego wyświetlony jest "APPROACH POINT"
- AUX = 0 : Menu obliczeń pomocniczych wyświetlane jest jako wykaz komentarzy  
 = 1 : Menu obliczeń pomocniczych wyświetlane jest w postaci graficznej

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
9764	SNC							

- SNC = 0 : W przypadku połowicznego obróbki walcowej, kompensacja powrotu narzędzia jest niewykonywana.
- = 1 : Powyższa kompensacja powrotu narzędzia jest wykonywana. Przy tym, w tym przypadku może minąć więcej czasu do rozpoczęcia następnego przejścia skrawania po przemieszczeniu do położenia początkowego. Czas ten zależy od zadanego konturu.



	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
9767			SFG	MTA	NCR		SGT	SFC

- SFC = 0 : Dla łuków wykonywanych w obróbce walcowej kompensacja promienia narzędzia stosowana jest tylko do promienia ostrza narzędzia. Wielkość wykończenia użyta jest jako wielkość przesunięcia kompensacji.
- = 1 : Wymieniona wyżej kompensacja jest stosowana dla promienia ostrza narzędzia oraz dla wielkości wykończenia.
- SGT = 0 : Kompensacja ostrza skrawającego jest zablokowana.
- = 1 : Kompensacja ostrza skrawającego jest umożliwiona.
- NCR = 0 : W cyklu wykańczającym w obróbce walcowej stosowany jest G41 i G42.
- = 1 : G41 lub G42 nie są stosowane.
- MTA = 0 : Nacinanie gwintów wielozwojnych jest wykonywane przez przesuwanie punktu początkowego dla każdego gwintu.
- = 1 : Nacinanie gwintów wielozwojnych wykonywane jest przez zdefiniowanie kąta (Q).
- SFG = 0 : Obróbka walcowa włącznie z bardzo małymi krokami jest zablokowana.
- = 1 : Obróbka walcowa włącznie z bardzo małymi krokami jest umożliwiona.

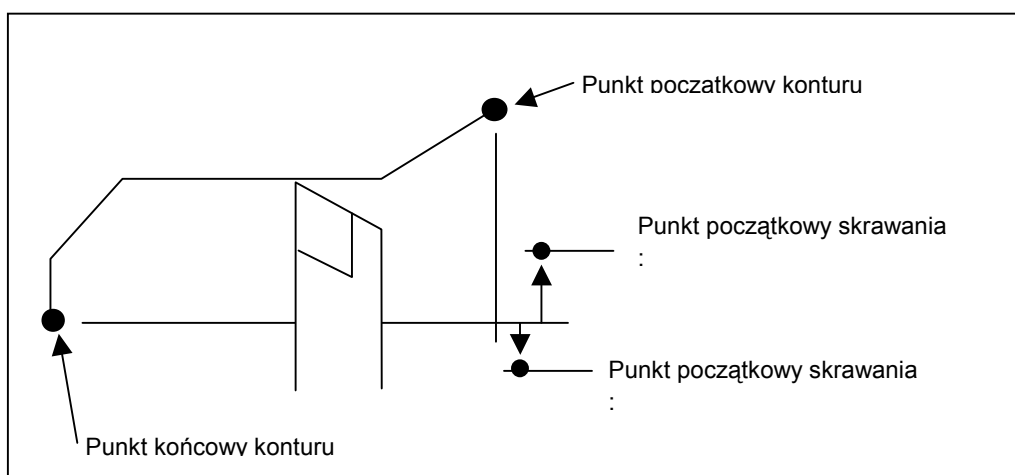


	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
9772			RFN					

RFN = 0 : Obróbka połowiczna jest zawsze wykonywana.  
 = 1 : Obróbka połowiczna jest wykonywana/nie wykonywana.

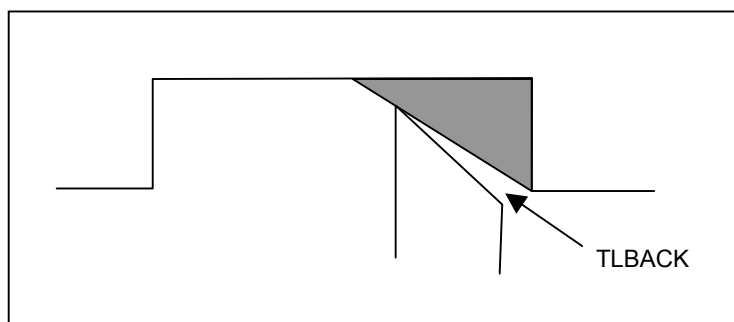
**ADNOTACJA**

Odpowiednio do położenia punktu początkowego i końcowego danego konturu obróbka połowiczna może być wykonywana albo nie wykonywana niezależnie od wartości ustawionej w parametrze.



9801	TLBACK
------	--------

TLBACK Kąt, pod którym narzędzie zostaje uniesione przy powrocie w stosunku do pośrednio obrobionego przedmiotu obrabianego.  
 Dopuszczalny zakres wartości danych 0 do 180 Jednostki: 1 st.

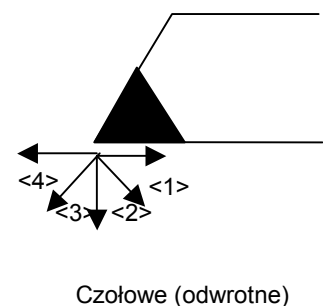
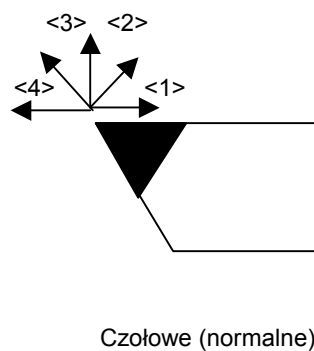
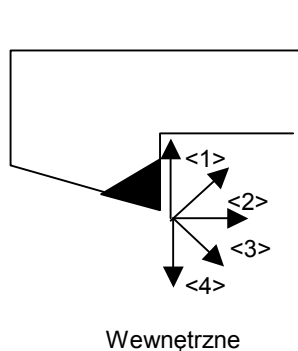
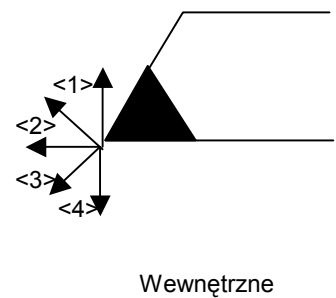
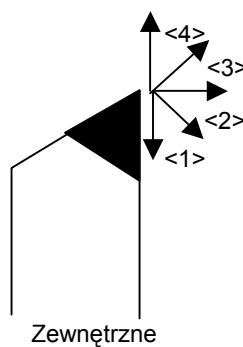
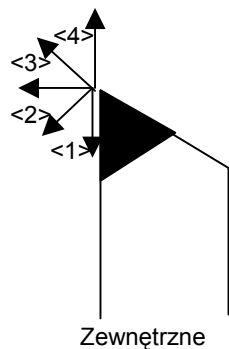


<b>9802</b>	PCOVR1
PCOVR1	Pominięcie wielkości posuwu, jeśli kąt skrawania narzędzia jest większy od 90 stopni ale mniejszy lub równy 135 stopni.
<b>9803</b>	PCOVR2
PCOVR2	Pominięcie wielkości posuwu, jeśli kąt skrawania narzędzia jest większy od 135 stopni ale mniejszy niż 180 stopni.
<b>9804</b>	PCOVR3
PCOVR3	Pominięcie wielkości posuwu, jeśli kąt skrawania narzędzia jest większy od 180 stopni ale mniejszy lub równy 225 stopni.
<b>9805</b>	PCOVR4
PCOVR4	Pominięcie wielkości posuwu, jeśli kąt skrawania narzędzia jest większy od 225 stopni ale mniejszy niż 270 stopni. Zakres nastawy : 0 do 20    Przyrost : 10%

**ADNOTACJA**

Pominięcie jest nieważne jeśli kąt skrawania jest wynosi 90, 180 lub 270 stopni.

Aby móc wykorzystać tą cechę, należy parametry nr 9802 - 9805 nastawić na wartość niezerową.

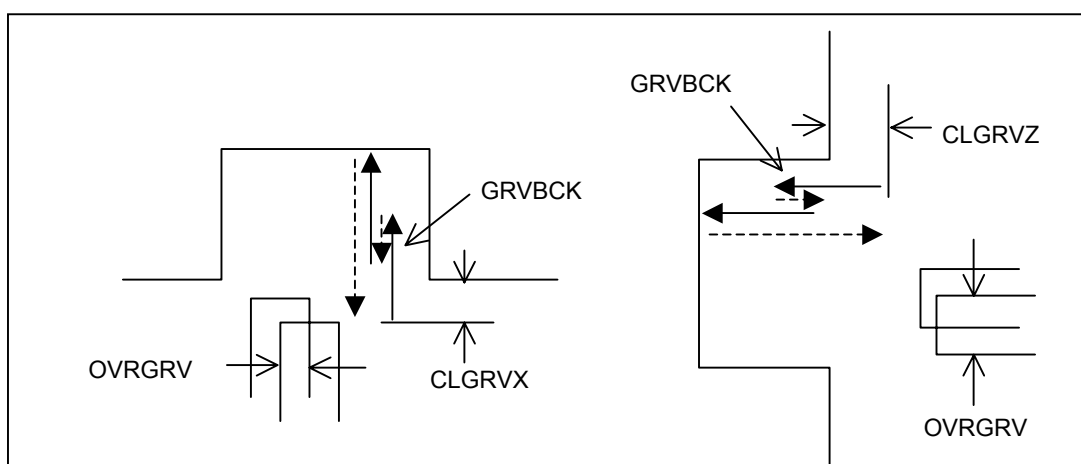


9820	CLGRVX
------	--------

CLGRVX Odsunięcie (średnica) od osi X przy toczeniu wewnętrznym albo zewnętrznym.  
Dopuszczalny zakres wartości danych 0 do 99,999,999  
Jednostki : 0.001 mm, 0.0001 cala

9821	CLGRVZ
------	--------

CLGRVZ Odsunięcie (promień) od osi Z przy czołowym rowkowaniu.  
Dopuszczalny zakres wartości danych 0 do 99,999,999  
Jednostki : 0.001 mm, 0.0001 cala



9824	GRVBCK
------	--------

GRVBCK Odsunięcie przy pogłębianiu dla rowkowania (promień)  
Dopuszczalny zakres wartości danych 0 do 99,999,999  
Jednostki : 0.001 mm, 0.0001 cala

9825	OVLGRV
------	--------

OVLGRV Zachodzenie na siebie szerokości skrawania przy rowkowaniu (w stosunku do szerokości narzędzia).  
Dopuszczalny zakres wartości danych 0 do 100 Jednostki: #1

9833	TRDMIN
------	--------

TRDMIN Minimalna głębokość skrawania (promień) przy nacinaniu gwintu.  
Dopuszczalny zakres wartości danych 0 do 99,999,999  
Jednostki : 0.001 mm, 0.0001 cala

9850	DRLDEC
------	--------

DRLDEC Zredukowana głębokość skrawania przy pogłębianiu lub szybkoobrotowym wierceniu głębokich otworów (promień)  
Dopuszczalny zakres wartości danych 0 do 99,999,999  
Jednostki : 0.001 mm, 0.0001 cala

9851	DRLRET
DRLRET	Odsunięcie przy powrocie przy pogłębianiu lub wysokoobrotowym wierceniu głębokich otworów (promień) Dopuszczalny zakres wartości danych 0 do 99,999,999 Jednostki : 0.001 mm, 0.0001 cala
9852	DRLMIN
DRLMIN	Zredukowana głębokość skrawania przy pogłębianiu lub szybkoobrotowym wierceniu głębokich otworów (promień) Dopuszczalny zakres wartości danych 0 do 99,999,999 Jednostki : 0.001 mm, 0.0001 cala

## 1.7 ALARMY

Jeśli jeden lub więcej ustalonych parametrów albo nadanych programów jest błędnych, przy próbie wykonania programu mogą być wydane następujące komunikaty alarmów P/S.

Informacje odnośnie innych nie wymienionych tu komunikatów alarmów P/S znajdują się w odpowiednich podręcznikach obsługi.

Alarm	Opis	
3001	Przyczyna	Błędna wartość danych cyklu stałego. Na przykład, wartość ujemna dla elementu, który musi być dodatni.
	Czynności	Wyświetlić odpowiadający alarmowi dane bloku w oknie wyskakującym i nadać prawidłowe dane po potwierdzeniu.
	Odniesienia	1.4.2 Dane dla poszczególnych cykli stałych
3002	Przyczyna	Niektóre dane konturu są błędne.
	Czynności	Sprawdzić dane bloku konturu i nadać prawidłowe dane.
	Odniesienia	1.4.2 Dane dla poszczególnych cykli stałych
3005	Przyczyna	Błędna lub brak wartości danych szybkości posuwu.
	Czynności	Potwierdzić odpowiednie dane bloków, przy których wystąpił alarm i nadać prawidłowe wartości szybkości posuwu.
	Odniesienia	1.4.2 Dane dla poszczególnych cykli stałych
3006	Przyczyna	Błędna lub brak wartości głębokości skrawania.
	Czynności	Potwierdzić odpowiednie dane bloków, przy których wystąpił alarm i nadać prawidłowe wartości głębokości skrawania.
	Odniesienia	1.4.2 Dane dla poszczególnych cykli stałych Obróbka kieszeni
3016	Przyczyna	Naddatek dla obróbki wykańczającej albo promień ostrza narzędzia za duży w obróbce walcowej.
	Czynności	Zmniejszyć naddatek dla obróbki wykańczającej albo zastosować nóż z mniejszym promieniem ostrza narzędzia.
	Odniesienia	1.4.2 Dane dla poszczególnych cykli stałych
3017	Przyczyna	W obróbce walcowej nie może być wykonany wewnętrzny kontur, jeśli parametr 9767 bit 5 (SFG) i długość ostatniego kształtu konturu są mniejsze od promienia ostrza narzędzia.
	Czynności	Potwierdzić dane bloku lub narzędzia, przy którym wystąpił alarm i zastosować narzędzie o mniejszej średnicy niż poprzednie. Albo powiększyć ostatni kształt konturu.
	Odniesienia	1.4.2 Dane dla poszczególnych cykli stałych
3020	Przyczyna	Obróbka walcowa nie może być wykonana ze względu na niezgodność między kątem narzędzia, kątem skrawania i kątem odsunięcia (parametr 9801) zastosowanego narzędzia. Alarm ten jest wywoływany, jeśli suma wymienionych trzech kątów jest mniejsza niż 90 albo większa niż 180 stopni.
	Czynności	Sprawdzić te trzy kąty i jeśli wymagane wymienić narzędzie.
	Odniesienia	1.4.2 Dane dla poszczególnych cykli stałych
3022	Przyczyna	Błędne dane konturu dla obróbki walcowej.
	Czynności	Sprawdzić dane konturu dla obróbki walcowej.
	Odniesienia	1.4.2 Dane dla poszczególnych cykli stałych

Alarm	Opis	
3025	Przyczyna	Brak możliwości obliczenia drogi narzędzia dla obróbki walcowej. Alarm ten jest wywoływany, jeśli wystąpi błąd w wyniku wewnętrznego obliczenia (np. jeśli wartość pod znakiem pierwiastka wskutek błędu rachunkowego jest wartością ujemną).
	Czynności	Sprawdzić dane konturu obróbki walcowej i założyć zmniejszyć naddatek na wykończenie albo zastosować narzędzie z mniejszym promieniem ostrza narzędzia.
	Odniesienia	1.4.2 Dane dla poszczególnych cykli stałych
3026	Przyczyna	Błędna szerokość narzędzia lub niewłaściwe narzędzie przy rowkowaniu. Alarm ten jest wywoływany, jeśli szerokość narzędzia jest większa od szerokości rowka i wyklucza wielkość wykończenia.
	Czynności	Sprawdzić wielkość wykończenia szerokości rowka i szerokość narzędzia.
	Odniesienia	1.4.2 Dane dla poszczególnych cykli stałych
3028	Przyczyna	Obróbka rowka trapezoidalnego jest niemożliwa ze względu na stosunek między szerokością dna rowka i szerokością narzędzia. Alarm ten jest wywoływany, jeśli krawędź skrawająca jest większa od szerokości dna rowka i wyklucza wielkość wykończenia.
	Czynności	Sprawdzić wielkość wykończenia szerokości rowka i szerokość narzędzia.
	Odniesienia	1.4.2 Dane dla poszczególnych cykli stałych
3029	Przyczyna	W obróbce gwintu punkt początkowy zbiega się z punktem końcowym.
	Czynności	Sprawdzić dane konturu obróbki gwintu, który wywołał ten alarm i nadać prawidłowe dane konturu.
	Odniesienia	1.4.2 Dane dla poszczególnych cykli stałych

## V. SERWIS





# 1

## METODY WYMIANY BATERII

W systemie używającym CNC stosowane są następujące baterie:

Użycie	Element podłączony do baterii
Podtrzymanie pamięci w jednostce sterującej CNC	Jednostka sterująca CNC
Zachowanie aktualnej pozycji wskazywanej przez oddzielny bezwzględny koder impulsów	Jednostka interfejsu oddzielnego detektora
Zachowanie aktualnej pozycji wskazywanej przez bezwzględny koder impulsów zamontowany w silniku.	Serwowzmacnicz

Zużyte baterie należy usunąć zgodnie z odpowiednimi przepisami lokalnymi. Baterie przed usunięciem należy zaizolować taśmą itp. tak, aby zapobiec zwarceniu zacisków baterii.

## 1.1 BATERIA DO PODTRZYMYWANIA PAMIĘCI (3 V DC)

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. Dane te nie są tracone nawet po rozładowaniu baterii. Bateria buforowa jest fabrycznie zainstalowana w jednostce sterującej. Może ona podtrzymać zawartość pamięci przez około rok.

Kiedy napięcie w baterii spada, na wyświetlaczu pojawi się komunikat "BAT" i do PMC jest wysyłany sygnał alarmu. Jeżeli zostanie wyświetlony alarm, baterię należy wymienić w możliwie najkrótszym czasie. Ogólnie mówiąc, baterie należy wymienić w ciągu jednego lub dwóch tygodni, jednakże zależy to od konfiguracji systemu.

Jeśli napięcie baterii jeszcze spadnie, pamięci nie można podtrzymać. Włączenie zasilania jednostki sterującej w tym stanie wywołuje alarm systemowy 935 (błąd ECC), ponieważ dane znajdujące się w pamięci zostały stracone. Należy usunąć zawartość całej pamięci i ponownie wprowadzić dane po wymianie baterii.

FANUC zaleca wymianę baterii po roku eksploatacji niezależnie od wystąpienia alarmu.

Gdy wymienia się baterię zasilanie układu sterowania musi być włączone. Jeśli odłączy się baterię, gdy napięcie jest wyłączone, zawartość pamięci zostanie stracona.

Należy przestrzegać poniższych ostrzeżeń dotyczących baterii litowych:

### **OSTRZEŻENIE**

Jeśli używa się baterii nie markowej, może ona wybuchnąć. Wymieniana bateria musi być określonego typu (A02B-0200-K102).

Poza baterią litową zamontowaną w jednostce sterującej CNC można używać dostępnych w handlu baterii alkalicznych typu D instalując wtedy obudowę baterii na zewnątrz.

### **ADNOTACJA**

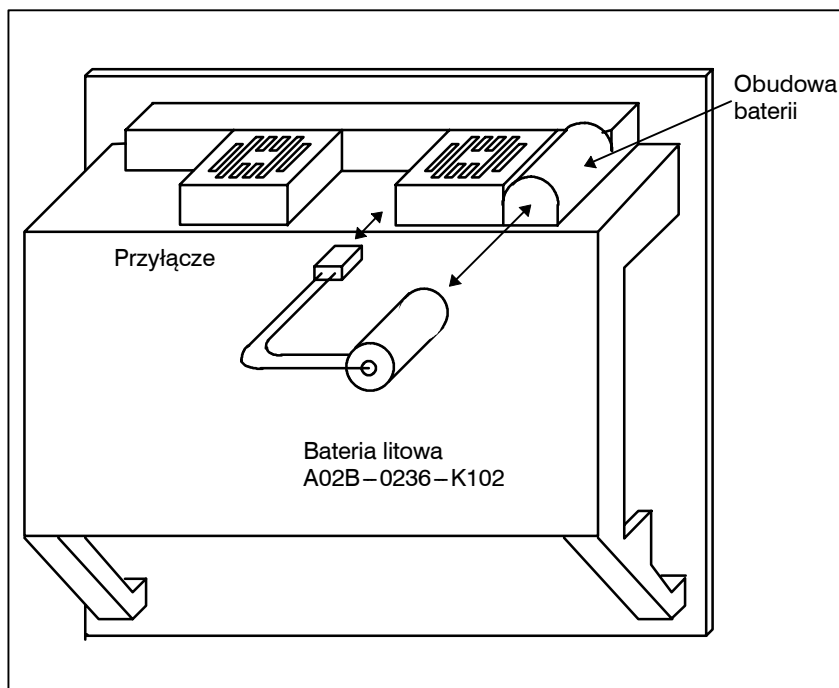
Bateria litowa jest standardowo zainstalowana w zakładzie produkcyjnym.

**Wymiana baterii litowej**

- (1) Przygotować nową baterię litową (numer rysunku (zamówienia): A02B-0200-K102).
- (2) Włączyć zasilanie jednostki sterującej na około 30 sekund.
- (3) Wyłączyć zasilanie jednostki sterującej.
- (4) Wyjąć starą baterię z górnej części jednostki sterującej CNC.  
Wpierw odłączyć złącze baterii, a następnie wyjąć baterię z obudowy.  
Obudowa baterii jednostki sterującej bez opcjonalnych gniazd znajduje się na górze z prawej strony jednostki. Natomiast w przypadku jednostki sterującej z 2 gniazdami obudowa baterii znajduje się w środkowym obszarze górnej części jednostki (pomiędzy wentylatorami).
- (5) Włożyć nową baterię i podłączyć złącze.

**ADNOTACJA**

Kroki 3) do 5) należy zakończyć w ciągu 10 minut. Nie wolno pozostawić jednostki sterującej bez baterii dłużej niż podano, gdyż spowoduje to utratę zawartości pamięci.

**OSTRZEŻENIE**

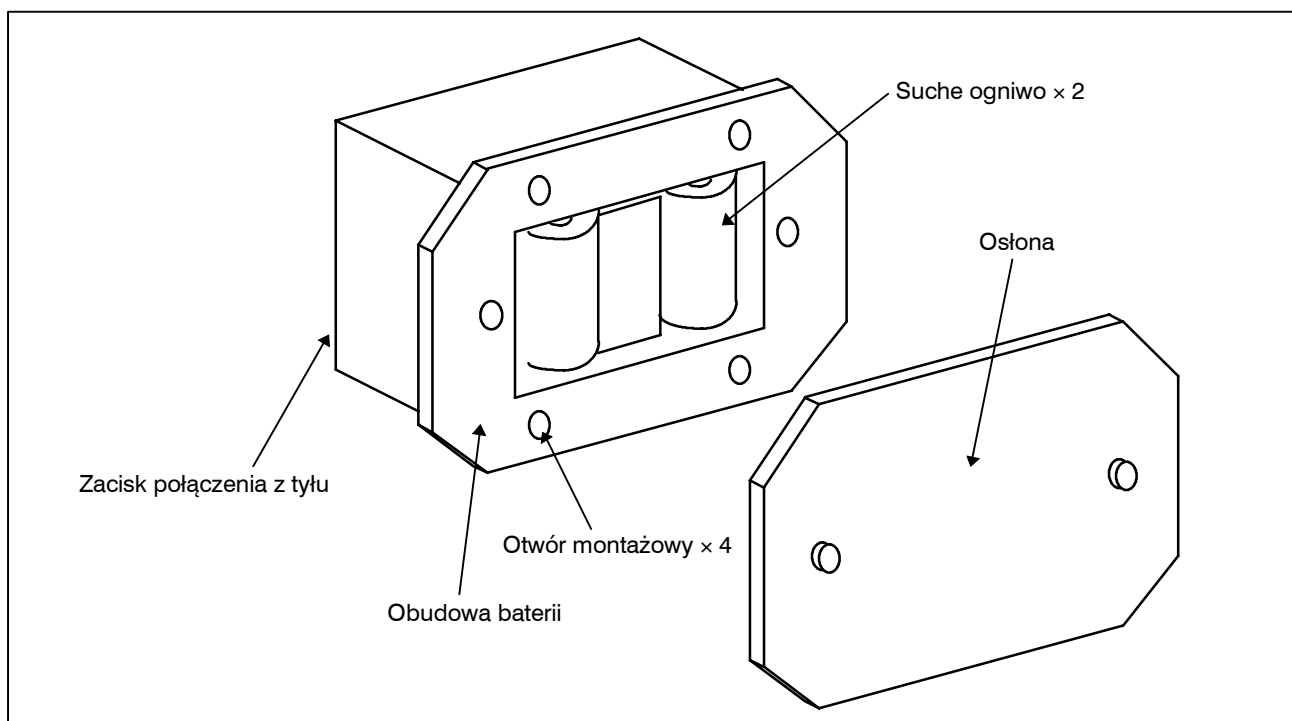
Niewłaściwa wymiana baterii może spowodować wybuch. Nie używać baterii innych niż podano (specyfikacja: A02B-0200-K102).

**Wymiana ogniw suchych alkalicznych (wielkości D)**

- (1) Przygotować dwa nowe suche ogniwa alkaliczne (wielkości D)
- (2) Włączyć zasilanie jednostki sterującej na około 30 sekund.
- (3) Wyłączyć zasilanie jednostki sterującej.
- (4) Zdjąć pokrywę obudowy baterii.
- (5) Wymienić baterie zwracając uwagę na ich polaryzację.
- (6) Założyć pokrywę obudowy baterii.

**ADNOTACJA**

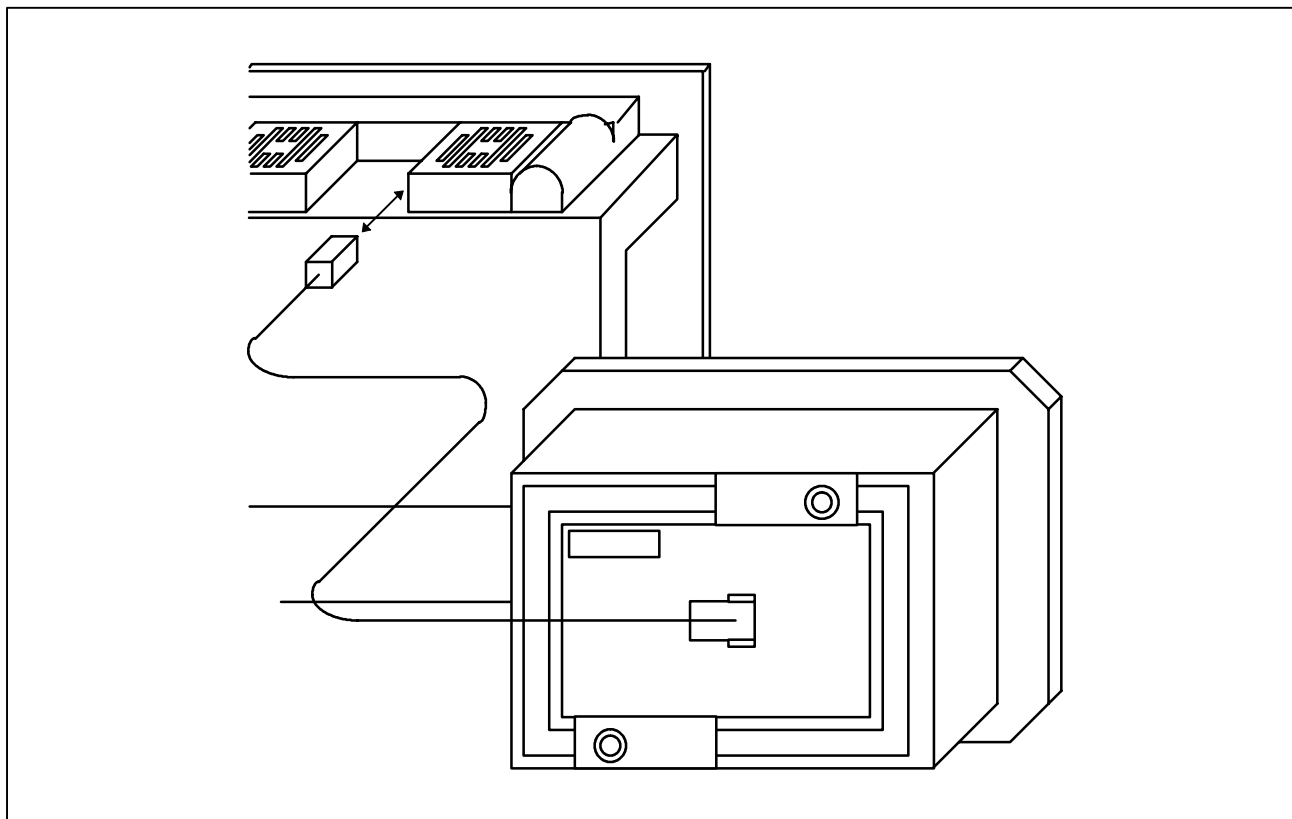
Gdy wymienia się suche ogniwa, należy postępować tak samo jak w opisanej powyżej procedurze wymiany baterii litowych.



## Użycie suchych ogniw alkalicznych (wielkość D)

### Podłączenie

Zasilanie z baterii zewnętrznych doprowadzane jest przez złącze, do którego podłączona jest bateria litowa. Standardową baterię litową można zastąpić bateriami zewnętrznymi w obudowie baterii (A02B-0236-C281) zgodnie z opisaną powyżej procedurą wymiany baterii.



### ADNOTACJA

- 1 Zainstalować obudowę baterii (A02B-0236-C281) w miejscu, w którym można wymienić baterie, nawet gdy włączone jest zasilanie jednostki sterującej.
- 2 Złącze przewodu baterii przymocowane jest do jednostki sterującej przy pomocy prostego systemu mocowania. Aby zapobiec rozłączeniu złącza na skutek ciężaru przewodu lub jego naprężeniu, unieruchomić przewód na odcinku 50 cm od złącza.

## 1.2 BATERIA DLA ODDZIELNEGO BEZWZGLĘDNEGO KODERA IMPULSÓW (6 V DC)

Jedna bateria może przez rok podtrzymywać dane dla sześciu bezwzględnych przetworników impulsów.

Gdy napięcie baterii spadnie, alarmy APC 3n6 do 3n8 (n: numer osi) zostaną wyświetlone na wyświetlaczu LCD. Jeżeli zostanie wyświetlony alarm APC 3n7, baterię należy wymienić w możliwie najkrótszym czasie. Baterie należy wymienić w czasie 1–2 tygodni, zależnie od liczby używanych przetworników.

Jeśli napięcie baterii spadnie jeszcze bardziej, nie będzie można zachować bieżących położeń przetworników impulsowych. Włączenie zasilania jednostki sterującej w tym stanie spowoduje wystąpienie alarmu APC 3n0 (alarm żądający powrotu do punktu referencyjnego). Przesuń narzędzie do punktu referencyjnego po wymianie baterii.

FANUC zaleca wymianę baterii po roku eksploatacji niezależnie od wystąpienia alarmu APC.

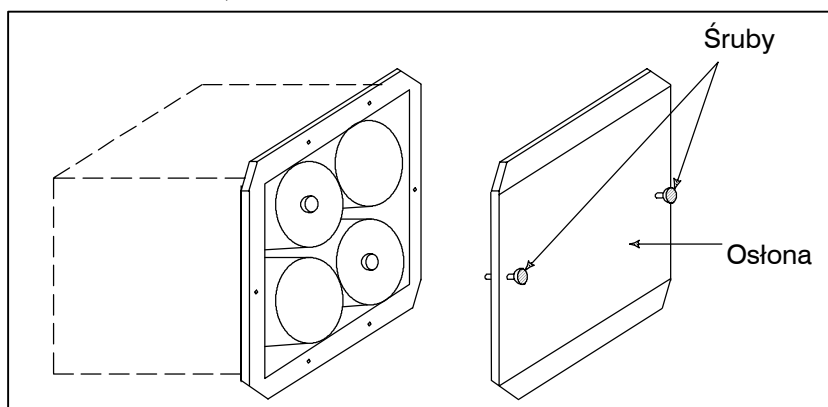
Zobacz Podrozdział 7.1.3, aby zapoznać się ze szczegółami podłączania baterii do oddzielnych bezwzględnych przetworników impulsów.

### Wymiana baterii

Przygotować cztery baterie alkaliczne typu D.

- (1) Włączyć zasilanie maszyny (włączyć wzmacniacz serwa).
- (2) Odkręcić śruby obudowy baterii i zdjąć pokrywę.
- (3) Wymienić baterie w pojemniku.

Zwrócić uwagę na biegunowość baterii, jak pokazano na rysunku poniżej (dwie baterie należy skierować w przeciwną stronę, niż dwie pozostałe).



- (4) Po zainstalowaniu baterii założyć pokrywę.
- (5) Wyłączyć zasilanie urządzenia.

#### OSTRZEŻENIE

Jeśli baterie nie zostaną zainstalowane poprawnie, może nastąpić eksplozja. Nie używać baterii innych typów, niż podano (baterie alkaliczne typu D).

**OSTROŻNIE**

Baterię należy wymienić przy włączonym zasilaniu maszyny (wzmacniacz serwa włączony).

Jeżeli bateria zostanie wymieniona, kiedy zasilanie jest wyłączone, to zapisane w pamięci położenie bezwzględne maszyny będzie utracone.

### **1.3 BATERIA DLA BEZWZGLĘDNEGO KODERA IMPULSÓW WBUDOWANA W SILNIK (6 V DC)**

Bateria dla bezwzględnego przetwornika impulsów wbudowana w silnik jest zainstalowana w serwowzmacniaczu. Podłączenie i wymianę baterii opisano w następujących podręcznikach;

- Podręcznik konserwacji SIŁOWNIKA FANUC serii  $\alpha$ is
- Podręcznik konserwacji SIŁOWNIKA FANUC serii  $\beta$ is
- Podręcznik konserwacji SIŁOWNIKA FANUC serii  $\beta$ is (opcja łączy WE/WY)





**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		Makro- lecenie użytkow- nika B
																		Nie uży- wane	Uży- wane
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			
																		Makro- lecenie użytkow- nika B		
																		Nie uży- wane	Uży- wane	
DEL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	Del		○	○	○	○	○	○	○	×	×
NUL							○			Pusty						○		×	×	
BS	○				○	○				BS			○		○	○	○	y	×	
HT					○	○			○	Tab			○	○	○	○	○	×	×	
LF lub NL					○	○			○	CR lub EOB	○					○				
CR	○				○	○	○		○	—								×	×	
SP	○		○			○				SP				○		○		j	j	
%	○		○			○	○		○	ER					○	○	○			
(			○		○	○				(2-4-5)				○	○	○				
)	○		○		○	○			○	(2-4-7)		○			○	○				
+			○		○	○		○	○	+			○	○	○		○	D		
-			○		○	○	○		○	-			○			○				
:			○	○	○	○		○		—										
/	○		○		○	○	○	○	○	/			○	○		○				
.			○		○	○	○	○		.			○	○		○	○			
#	○		○			○		○	○	Parametr Nr 6012										
\$			○			○	○			—								y	×	
&	○		○			○	○	○		&					○	○	○	Δ	○	
Y			○			○	○	○	○	—								D	Δ	
*	○		○		○	○		○		Parametr Nr 6010								Δ		
,	○		○		○	○	○			,			○	○	○	○	○			
;	○		○	○	○	○		○	○	—								y	y	
<			○	○	○	○		○		—								Δ	Δ	
=	○		○	○	○	○		○		Parametr Nr 6011								Δ		
>	○		○	○	○	○		○		—								Δ	Δ	
?			○	○	○	○		○	○	—								Δ	○	
@	○	○				○				—								Δ	○	
”			○					○		—								Δ	Δ	
[	○	○			○	○		○	○	Parametr Nr 6013								Δ		
]	○	○			○	○		○	○	Parametr Nr 6014								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 \_: przedstawione są kombinacje dowolnych adresów osi X i Z.

x = 1-sza oś podstawowa (zazwyczaj X)

z = 2-ga oś podstawowa (zazwyczaj Z)

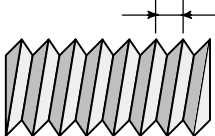
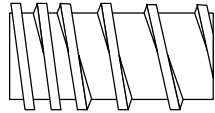
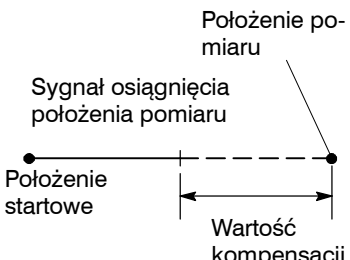
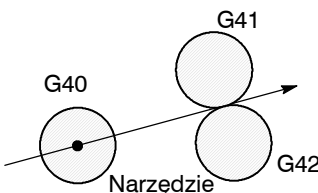
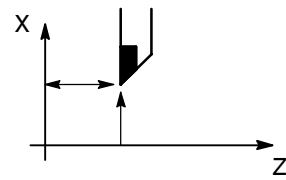
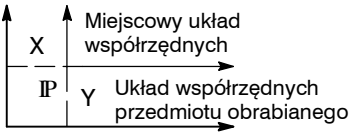
(1/5)

Funkcje	Rysunek	Format taśmy dziurkowanej
Ustawienie (G00)		G00 IP _ ;
Interpolacja liniowa (G01)		G01 IP _ F _ ;
Interpolacja kołowa (G02, G03)		$G17 \begin{Bmatrix} G02 \\ G03 \end{Bmatrix} X\_ Y\_ \begin{Bmatrix} R\_ \\ I\_ J\_ \end{Bmatrix} F\_ ;$ $G18 \begin{Bmatrix} G02 \\ G03 \end{Bmatrix} X\_ Z\_ \begin{Bmatrix} R\_ \\ I\_ K\_ \end{Bmatrix} F\_ ;$ $G19 \begin{Bmatrix} G02 \\ G03 \end{Bmatrix} Y\_ Z\_ \begin{Bmatrix} R\_ \\ J\_ K\_ \end{Bmatrix} F\_ ;$
Interpolacja śrubowa (G02, G03)		$G17 \begin{Bmatrix} G02 \\ G03 \end{Bmatrix} X\_ Y\_ \begin{Bmatrix} R\_ \\ I\_ J\_ \end{Bmatrix} \alpha\_ F\_ ;$ $G18 \begin{Bmatrix} G02 \\ G03 \end{Bmatrix} X\_ Z\_ \begin{Bmatrix} R\_ \\ I\_ K\_ \end{Bmatrix} \alpha\_ F\_ ;$ $G19 \begin{Bmatrix} G02 \\ G03 \end{Bmatrix} Y\_ Z\_ \begin{Bmatrix} R\_ \\ J\_ K\_ \end{Bmatrix} \alpha\_ F\_ ;$ <p><math>\alpha</math> : Inne osie inna niż oś interpolacji kołowej.</p>
Przerwa (G04)		$G04 \begin{Bmatrix} X\_ \\ P\_ \end{Bmatrix} ;$

(2/5)

Funkcje	Rysunek	Format taśmy dziurkowanej
Interpolacja cylindryczna		G07.1 IP r ; Tryb interpolacji cylindrycznej G07.1 IP 0 ; Anulowanie trybu interpolacji cylindrycznej r: Promień cylindra
Zaawansowane sterowanie podglądem (G08)		G08 P1 ; Włączony tryb zaawansowanego sterowania podglądem G08 P0; Wyłączony tryb zaawansowanego sterowania podglądem
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
Interpolacja układu współrzędnych biegunowych (G12.1, G13.1) (G112, G113)		G12.1; Tryb interpolacji współrzędnych biegunowych G13.1 ; Tryb interpolacji układu współrzędnych biegunowych Zakończenie
Wybór płaszczyzny (G17, G18, G19)		G17 ; Wybór płaszczyzny XpYp G18 ; Wybór płaszczyzny ZpXp G19 ; Wybór płaszczyzny YpZp
Przeliczanie cali na milimetry (G20, G21)		Zadawanie calowe : 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 _ ;
Funkcja pominięcia (G31)		G31 IP_F_ ;

(3/5)

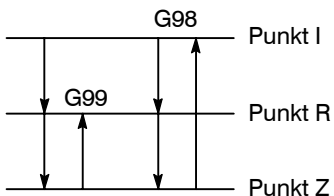
Funkcje	Rysunek	Format taśmy dziurkowanej
Gwintowanie (G32)		Nacinanie gwintu ze stałym skokiem G32 IP_F_;
Nacinanie gwintu ze zmiennym skokiem (G34)		G34 IP_F_K_;
Automatyczna kompensacja narzędzia (G36, G37)		G36 X $\underline{za}$ ; G37 Z $\underline{za}$ ;
Kompensacja narzędzia (G40, G41, G42)		{ G41 G42 } IP_ ; G40 ; Anulowanie
Nastawa układu współrzędnych Nastawa prędkości obrotowej wrzeciona (G50)		G50 IP_ ; G50 S_ ; Nastawienie układu współrzędnych Nastawienie prędkości obrotowej wrzeciona
Toczenie wieloboczne (G50.2, G51.2) (G250, G251)		G51.2 (G251) P_Q_ ; P, Q : Stosunek obrotów wrzeciona o oś obrotowa G50.2 (G250) ; Anulowanie
Ustawienie wstępne układu współrzędnych obrabianego przedmiotu (G50.3)		G50.3 IP 0 ;
Miejscowy układ współrzędnych (G52)		G52 IP _ ;
Wybór układu współrzędnych maszyny (G53)		G53 IP _ ;



(4/5)

Funkcje	Rysunek	Format taśmy dziurkowanej
Wybór układu współrzędnych obrabianego przedmiotu (G54 do G59)		$\left\{ \begin{array}{c} G54 \\ : \\ G59 \end{array} \right\} IP\_;$
Makropolecenie użytkownika (G65, G66, G67)		<p>Wywołanie jednoblokowe  G65 P_L_ &lt;argument&gt; ;  P : Numer programu  L : Częstość powtórzeń</p> <p>G66 P_L_ &lt;argument&gt; ;  G67 ; Anulowanie</p>
Stały cykl obróbki (G71 do G76) (G90, G92, G94)	Zobacz II.13. FUNKCJE UŁATWIAJĄCE PROGRAMOWANIE	<p>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_ ;</p> <p><math>\left\{ \begin{array}{c} G90 \\ G92 \end{array} \right\} X_Z_I_F_ ;</math></p> <p>G94 X_Z_K_F_ ;</p>
Stały cykl w przypadku wiercenia (G80 do G89)	Zobacz II.13. FUNKCJE UŁATWIAJĄCE PROGRAMOWANIE	<p>G80 ; Anulowanie</p> <p>G83 X(U)_C(H)_Z(W)_R_Q_P_F_K_M_ ;  G84 X(U)_C(H)_Z(W)_R_P_F_K_M_ ;  G85 X(U)_C(H)_Z(W)_R_P_F_K_M_ ;  G87 Z(W)_C(H)_X(U)_R_Q_P_F_K_M_ ;  G88 Z(W)_C(H)_X(U)_R_P_F_K_M_ ;  G89 Z(W)_C(H)_X(U)_R_P_F_K_M_ ;</p>
Sterowanie stałą prędkością skrawania (G96/G97)	<p>Szybkość skrawania (m/min lub stopy/min)</p> <p>Prędkość obrotowa wrzeciona N (min<sup>-1</sup>)</p>	<p>G96 S_ ; Start sterowania stałą prędkością skrawania (Polecenie szybkości skrawania)</p> <p>G97 S_ ; Stała szybkość skrawania jest anulowana (Polecenie maksymalnej prędkości obrotowej wrzeciona)</p>
Posuw na minutę (G98) Posuw na obrót (G99)	mm/min cal/min mm/obróć cal/obróć	<p>G98 ... F_ ;  G99 ... F_ ;</p>
Programowanie bezwzględne / przyrostowe (w układzie A kodu G)		<p>X_Z_C_ ; Programowanie bezwzględne  U_W_H_ ; Programowanie przyrostowe (ustalone przez słowo adresu określone przy pomocy funkcji G, takiej jak G00 lub G01)</p>

(5/5)

Funkcje	Rysunek	Format taśmy dziurkowanej
Programowanie wymiarów bezwzględnych/ przyrostowych (G90/G91) (system kodów G: B, C)		G90_ ;Programowanie bezwzględne G91_ ; Programowanie przyrostowe G90_ G91_ ; Razem stosowane
(G98/G99) (system kodów G: B, C)		G98_ ; G99_ ;

# C ZAKRES OBSZARU POLECEŃ

## Oś liniowa

- Przypadek zadawania metrycznego i użycia metrycznej śruby pociągowej

	Układ wymiarów przyrostowych	
	IS – B	IS – C
Najmniejszy przyrost zadawania	0.001 mm	0.0001 mm
Najmniejszy przyrost przesunięcia	X : 0.0005 mm (zadawanie średnic) Y : 0.001 mm (zadawanie promieni)	X : 0.00005 mm (zadawanie średnic) Y : 0.0001 mm (zadawanie promieni)
Maks. programowalny wymiar	+99999.999 mm	±9999.9999 mm
Maks. szybki dosuw *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/obr.	Posuw na minutę : 1 do 100000 mm/min posuw na obrót 0.0001 do 500.0000 mm/obr.
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
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
Najmniejszy przyrost zadawania	0.0001 cala	0.00001 cala
Najmniejszy przyrost przesunięcia	X : 0.00005 cala (zadawanie średnic) Y : 0.0001 cala (zadawanie promieni)	X : 0.000005 cala (zadawanie średnic) Y : 0.00001 cala (zadawanie promieni)
Maks. programowalny wymiar	±9999.9999 cal	±393.70078 cal
Maks. szybki dosuw *1	240000 mm/min	100000 mm/min
Zakres szybkości posuwu *1	Posuw na minutę : 0.01 do 9600 cal/min Posuw na obrót 0.000001 do 9.999999 cal/obrót	Posuw na minutę : 0.01 do 4000 cal/min Posuw na obrót 0.000001 do 9.999999 cal/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 cal	0 do ±99.9999 cal
Czas przerwy	0 do 99999.999 sek.	0 do 99999.999 sek.

- **Przypadek zadawania calowego i użycia calowej śruby pociągowej**

	Układ wymiarów przyrostowych	
	IS-B	IS-C
Najmniejszy przyrost zadawania	0.0001 cala	0.00001 cala
Najmniejszy przyrost przesunięcia	X : 0.00005 cala (zadawanie średnic) Y : 0.0001 cala (zadawanie promieni)	X : 0.000005 cala (zadawanie średnic) Y : 0.00001 cala (zadawanie promieni)
Maks. programowalny wymiar	±9999.9999 cal	±999.99999 cal
Maks. szybki dosuw *1	9600 cal/min	4000 cal/min
Zakres szybkości posuwu *1	Posuw na minutę : 0.01 do 9600 cal/min Posuw na obrót 0.000001 do 9.999999 cal/obrot	Posuw na minutę : 0.01 do 4000 cal/min Posuw na obrót 0.000001 do 9.999999 cal/obrot
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 cal	0 do ±99.9999 cal
Czas przerwy	0 do 99999.999 sek.	0 do 9999.9999 sek.

- **Przypadek zadawania metrycznego i użycia calowej śruby pociągowej**

	Układ wymiarów przyrostowych	
	IS-B	IS-C
Najmniejszy przyrost zadawania	0.001 mm	0.0001 mm
Najmniejszy przyrost przesunięcia	X : 0.00005 cala (zadawanie średnic) Y : 0.0001 cala (zadawanie promieni)	X : 0.000005 cala (zadawanie średnic) Y : 0.00001 cala (zadawanie promieni)
Maks. programowalny wymiar	+99999.999 mm	±9999.9999 mm
Maks. szybki dosuw *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/obr.	Posuw na minutę : 1 do 100000 mm/min posuw na obrót 0.0001 do 500.0000 mm/obr.
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
Czas przerwy	0 do 99999.999 sek.	0 do 9999.9999 sek.


**Oś obrotowa**

	Układ wymiarów przyrostowych	
	IS-B	IS-C
Najmniejszy przyrost zadawania	0.001 st.	0.0001°
Najmniejszy przyrost zadawania	0.001 st.	0.0001°
Maks. programowalny wymiar	±99999.999 stopień	±9999.9999 stopień
Maks. szybki dosuw *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

**ADNOTACJA**

\*1 Zakres szybkości posuwu pokazany powyżej jest ograniczony w zależności od wielkości interpolacji CNC. Biorąc pod uwagę cały system, należy uwzględnić ograniczenia uzależnione od serwosystemu.

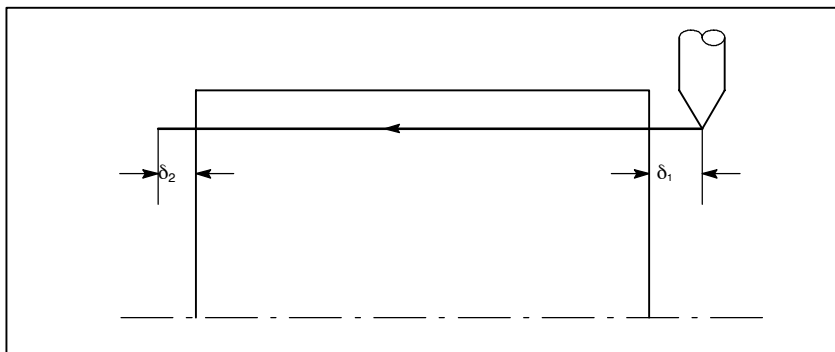
# D NOMOGRAMY



## D.1 BŁĘDNA DŁUGOŚĆ GWINTU

Ze względu na automatyczne przyspieszanie i hamowanie powstają zazwyczaj przy  $\delta_1$  i  $\delta_2$ , jak na rys. D.1 (a), niedokładne pochylenia gwintu.

Dlatego muszą być uwzględnione tolerancje długości w programie dla  $\delta_1$  i  $\delta_2$ .



Rys. D.1 (a) Nieprawidłowe położenie gwintu

### Objaśnienia

#### • Ustalenie $\delta_2$

$$\delta_2 = T_1 V \text{ (mm)} \dots\dots\dots (1)$$

$$V = \frac{1}{60} RL$$

$T_1$  : Stała czasowa serwosystemu (s.)

$V$  : Szybkość skrawania (mm/s.)

$R$  : Prędkość obrotowa ( $\text{min}^{-1}$ )

$L$  : Posuw gwintowania (mm)

Stała czasowa  $T_1$  (s) serwo-  
systemu: Zwykle 0.033 s.

#### • Ustalenie $\delta_1$

$$\delta_1 = \{t - T_1 + T_1 \exp(-\frac{t}{T_1})\} V \dots\dots\dots (2)$$

$$a = \exp(-\frac{t}{T_1}) \dots\dots\dots (3)$$

$T_1$  : Stała czasowa serwosystemu (s.)

$V$  : Szybkość skrawania (mm/s)

Stała czasowa  $T_1$  (s) serwo-  
systemu: Zwykle 0.033 s.

Na początku gwintowania skok jest krótszy od zadanego skoku  $L$  a dopuszczalny błąd skoku wynosi  $\Delta L$ . Następnie zgodnie z poniższym wzorem:

$$a = \frac{\Delta L}{L}$$

Jeśli określona jest wartość  $H\alpha I$ , oznacza ona czas do osiągnięcia dokładności gwintu. Czas  $HtI$  zostaje wstawiony do (2) w celu obliczenia  $\delta_1$ : Stałe  $V$  i  $T_1$  zostają ustalone jak w przypadku  $\delta_2$ . Ponieważ obliczenie wartości  $\delta_1$  jest względnie skomplikowane, oferowane są na następnych stronach do tego celu nomogramy.





## D.2 PROSTE OBLICZENIE BŁĘDNEJ DŁUGOŚCI GWINTU



Rys. D.2 Niewłaściwie nagwintowana część

### Objaśnienia

#### • Ustalenie $\delta_2$

$$\delta_2 = \frac{LR}{1800 * } \text{ (mm)}$$

R : Prędkość obrotowa ( $\text{min}^{-1}$ )  
L : Skok gwintu (mm)

\* Kiedy stała czasowa T  
serwosystemu wynosi 0.033 s.

#### • Ustalenie $\delta_1$

$$\begin{aligned} \delta_1 &= \frac{LR}{1800 * } (-1 - \ln a) \quad (\text{mm}) \\ &= \delta_2 (-1 - \ln a) \quad (\text{mm}) \end{aligned}$$

R : Prędkość obrotowa ( $\text{min}^{-1}$ )  
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

$$R = 350 \text{ min}^{-1}$$

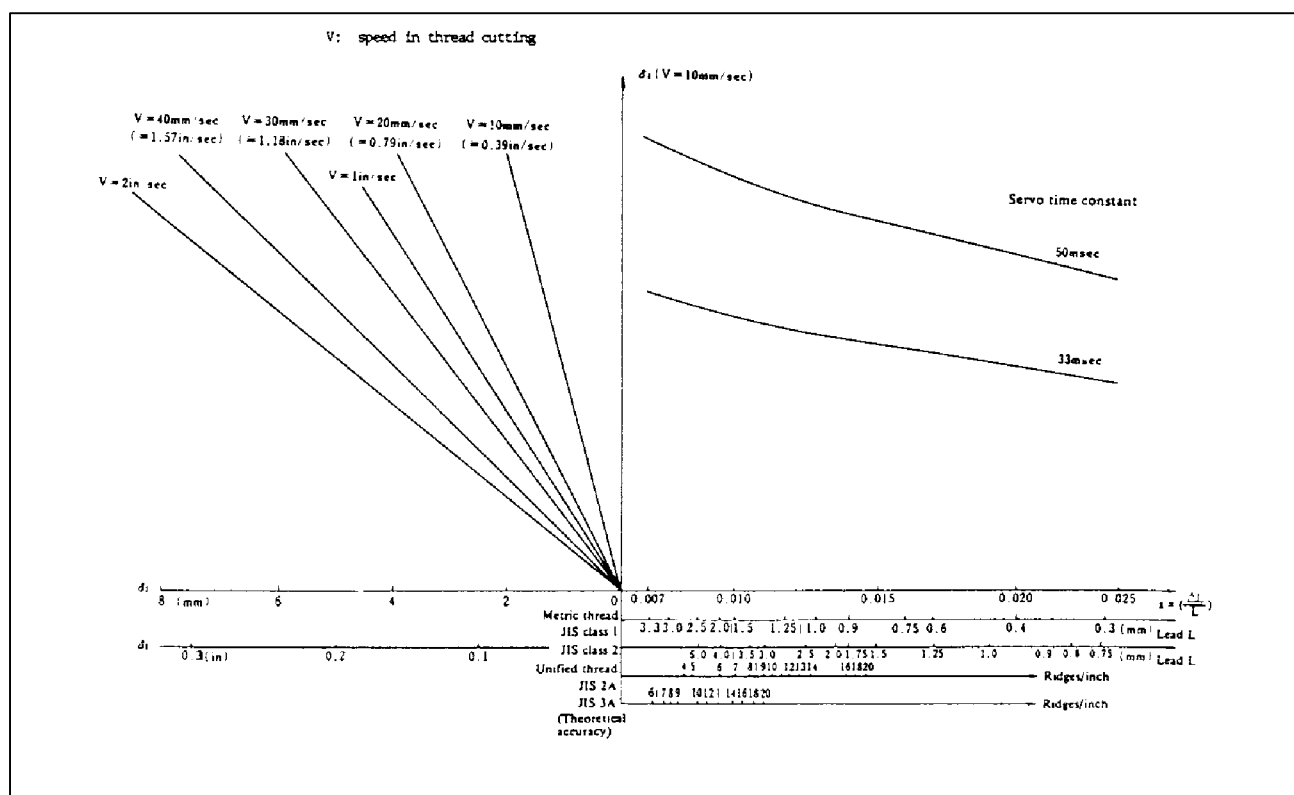
$$L = 1 \text{ mm}$$

$$a = 0.01, \text{ a następnie}$$

$$\delta_2 = \frac{350 \times 1}{1800} = 0.194 \text{ (mm)}$$

$$\delta_1 = \delta_2 \times 3.605 = 0.701 \text{ (mm)}$$

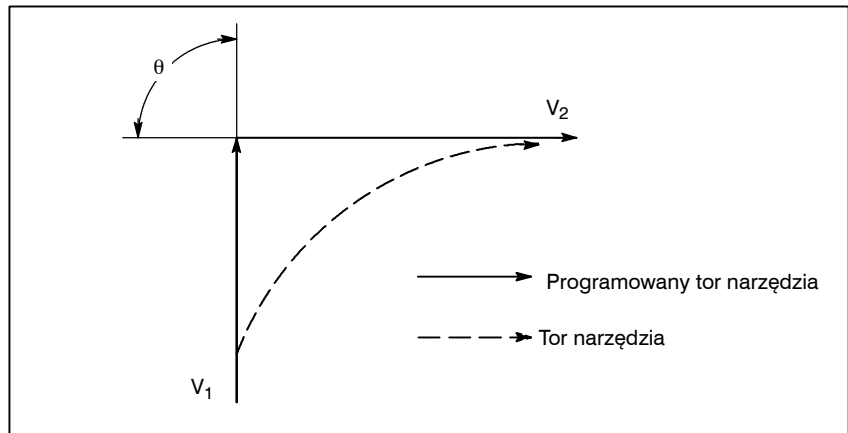
• Zobacz też



Nomogram do wyznaczenia przybliżonej odległości  $\delta_1$

### D.3 TOR NARZĘDZIA W NAROŻU

Jeżeli opóźnieniu serwosystemu (z powodu wykładniczego przyspieszenia/hamowania podczas skrawania lub wywołane przez system pozycjonowania, jeśli używany jest serwomotor) 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 czasowa  $T_1$  wykładniczego przyspieszenia/hamowania ma stałą wartość 0.



**RYS D.3 (a) Nieznaczne odchylenie toru narzędzia od toru zaprogramowanego**

Tor narzędzia jest określany za pomocą poniższych parametrów:

- Szybkość posuwu ( $V_1$ ,  $V_2$ )
- Kąt naroża ( $\theta$ )
- Stała czasowa wykładniczego przyspieszenia/hamowania przy skrawaniu ( $T_1$ )  
( $T_1 = 0$ )
- Obecność lub nieobecność rejestru bufora.

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.

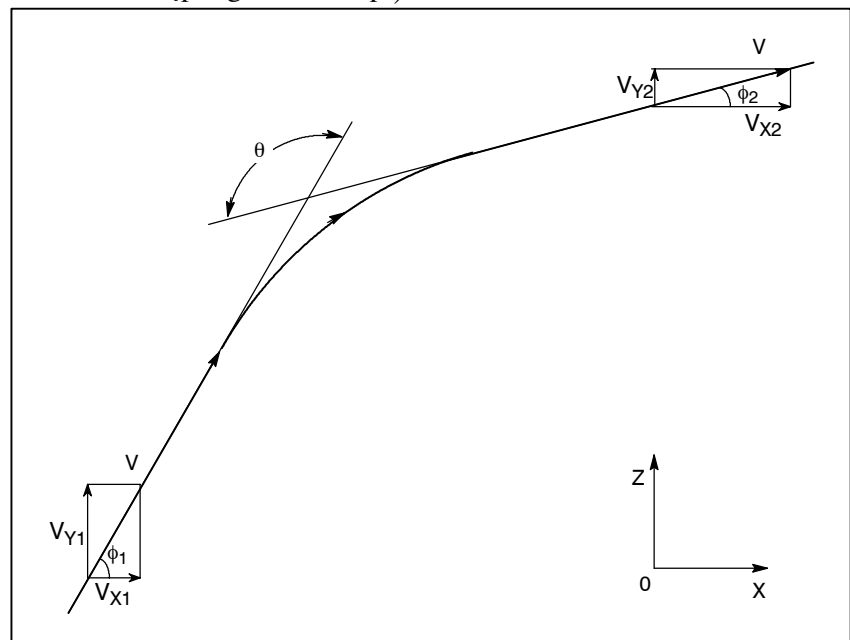
Innymi słowy, jeżeli kształt przedmiotu obrabianego nie jest zgodny z teoretyczną dokładnością, nie wolno wczytywać polecenia następnego bloku, dopóki zadana szybkość posuwu nie ustawi się na zero. Funkcja przerwy służy do zatrzymania maszyny na odpowiedni okres czasu.

## 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

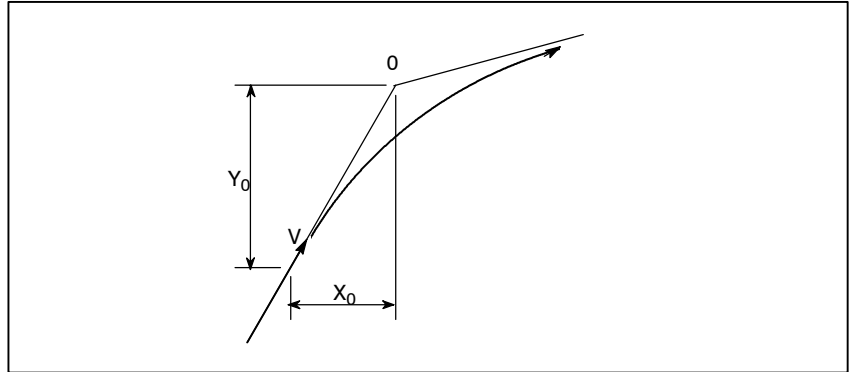
$V_{Y2}$  : Składowa prędkości posuwu w osi Y w następnym bloku

$\theta$  : Kąt naroża

$\phi_1$  : Kąt utworzony przez zadany kierunek toru narzędzia poprzedniego bloku i oś X

$\phi_2$  : 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 czasowa 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.

$$\begin{aligned} V_x(t) &= (V_{x2}-V_{x1})\left[1-\frac{V_{x1}}{T_1-T_2}\left\{T_1\exp\left(-\frac{t}{T_1}\right)-T_2\exp\left(-\frac{t}{T_2}\right)\right\}+V_{x1}\right] \\ &= V_{x2}\left[1-\frac{V_{x1}}{T_1-T_2}\left\{T_1\exp\left(-\frac{t}{T_1}\right)-T_2\exp\left(-\frac{t}{T_2}\right)\right\}\right] \\ V_y(t) &= \frac{V_{y1}-V_{y2}}{T_1-T_2}\left\{T_1\exp\left(-\frac{t}{T_1}\right)-T_2\exp\left(-\frac{t}{T_2}\right)\right\}+V_{y2} \end{aligned}$$

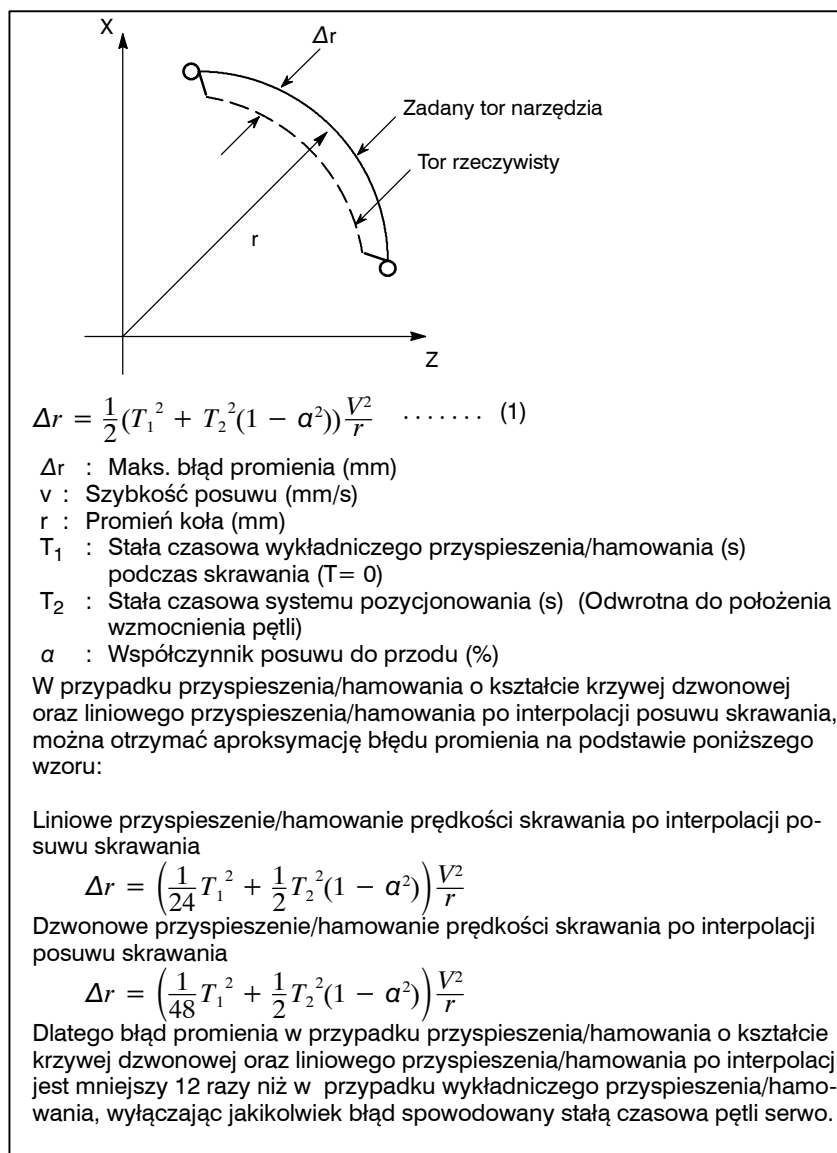
Na tej podstawie współrzędne toru narzędzia w czasie  $t$  obliczane są z poniższych równań:

$$\begin{aligned} X(t) &= \int_0^t V_x(t)dt - X_0 \\ &= \frac{V_{x2}-V_{x1}}{T_1-T_2}\left\{T_1^2\exp\left(-\frac{t}{T_1}\right)-T_2^2\exp\left(-\frac{t}{T_2}\right)\right\}-V_{x2}(T_1+T_2-t) \\ Y(t) &= \int_0^t V_y(t)dt - Y_0 \\ &= \frac{V_{y2}-V_{y1}}{T_1-T_2}\left\{T_1^2\exp\left(-\frac{t}{T_1}\right)-T_2^2\exp\left(-\frac{t}{T_2}\right)\right\}-V_{y2}(T_1+T_2-t) \end{aligned}$$

## D.4 BŁĄD KIERUNKU PROMIENIA W SKRAWANIU OBWODOWYM

Jeżeli używany jest serwomotor, system pozycjonowania powoduje wystąpienie błędu między zadaniem 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:



**Rys. D.4 Błąd kierunku promienia w skrawaniu kołowym**

Ponieważ promień obróbki  $r$  (mm) i dopuszczalna tolerancja błędu  $\Delta r$  (mm) przedmiotu obrabianego podane są w aktualnym przebiegu obróbki, wzorem (1) obliczana jest maksymalna szybkość posuwu  $v$  (mm/s).

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 WŁĄCZANIA ZASILANIA, KASOWANIA I ZEROWANIA

Parametr 3402 (CLR) służy do wyboru umieszczenia CNC w stan kasowania, albo zerowania (0: stan zerowania/1: stan kasowania).

Symbole w tabelach mają następujące znaczenie:

○: Niezmieniony stan albo kontynuowanie ruchu.

×: Anulowanie stanu lub 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	○	○ (adnotacja 1)	○ (adnotacja 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
	Korekcja 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 (adnotacja 2)	○ : Tryb MDI x : Inne tryby (Adnotacja 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 serwo-alarm)	ZAŁ. (jeśli inny niż serwo-alarm)	ZAŁ. (jeśli inny niż serwo-alarm)
	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 ODPOWIEDNIKÓW ZNAKÓW I 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 dziurkowaną.
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	Kropka dziesiętna "." błąd wprowadzenia (kropkę dziesiętną wprowadzono po adresie, z którym nie wolno go używać, albo wprowadzono dwie kropki 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.
023	NIEDOZWOL. DEKLARACJA PROMIENIA	W interpolacji kołowej przez wyznaczenie promienia zadano wartość ujemną dla adresu R. Zmień program.

Liczba	Komunikat	Opis
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 za pomocą 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.
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.
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 P.KONCA 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. Zmień program.
057	BRAK ROZWIAZANIA W BLO.KONCOWYM	Nieprawidłowo obliczono pozycję na końcu bloku w bezpośrednim programowaniu obszaru rysowania. Zmień program.
058	P.KONCOWY NIE ZOSTAL ZNALEZIONY	Nie znaleziono pozycji na końcu bloku w bezpośrednim programowaniu obszaru rysowania. Zmień program.

Liczba	Komunikat	Opis
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"> <li>Głębokość skrawania w G71 lub G72 wynosi zero lub ma wartość ujemną.</li> <li>Liczba powtórzeń w G73 wynosi zero lub ma wartość ujemną.</li> <li>Wartość ujemna dla <math>\Delta i</math> lub <math>\Delta k</math> równe zero w G74 lub G75.</li> <li>Dla adresów U lub W, zadano wartość niezerową, chociaż <math>\Delta i</math> albo <math>\Delta k</math> mają wartość zerową w G74 lub G75.</li> <li>Zadano wartość ujemną dla <math>\Delta d</math>, chociaż kierunek przyłożenia określony jest w G74 lub G75.</li> <li>Dla wysokości gwintu lub głębokości skrawania zadano po raz pierwszy w G76 zero lub wartość ujemną.</li> <li>Zadana minimalna głębokość skrawania w G76 jest większa niż wysokość gwintu.</li> <li>W G76 zadano niewłaściwy kąt ostrza noża.</li> </ol> Zmień program.
063	NR BLOKU NIE ZOSTAL ZNALEZIONY	Nie można znaleźć numeru blokuadanego 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	NIEDOZWOLONE POLECENIE W G71-G73	<ol style="list-style-type: none"> <li>W bloku o numerze podanym w adresie P w poleceniu G71, G72 lub G73 nie zaprogramowano G00 ani G01.</li> <li>W bloku o numerze podanym w adresie P odpowiednio w poleceniu G71 lub G72 zaprogramowano adres Z(W) lub X(U).</li> </ol> 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.
068	P/S ALARM	Dla G71 typ II, ustawiono 11 lub więcej kieszeni. 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.
070	W PAMIECI BRAK MIEJS.NA PROGRAM	Obszar pamięci jest niewystarczający. Usuń niepotrzebne programy, a następnie ponów polecenie.
071	DANE NIE ZOSTALY ZNALEZIONE	Nie znaleziono szukanego adresu lub podczas szukania numeru programu nie znaleziono programu o podanym numerze. Sprawdź dane.
072	ZA DUZO PROGRAMOW	Liczba programów do zachowania przekracza 200. Skasować niepotrzebne programy i ponownie 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 leży poza zakresem 1 do 9999. Zmieni numer programu.
075	ZABEZPIECZONY	Podjęto próbę rejestracji programu, którego numer jest zabezpieczony.

Liczba	Komunikat	Opis
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 funkcji automatycznej kompensacji narzędzia (G36, G37) został wywołany sygnał osiągnięcia punktu pomiarowego (XAE lub ZAE) poza obszarem określonym przez parametr nr 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 specyfikacji zespołu wejścia/wyjścia.
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
090	NAJAZD NA P.REF. 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 P.REF. 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 definowania układu współrzędnych). Wykonaj 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). Wykonaj prawidłową operację zgodnie z podręcznikiem obsługi.

Liczba	Komunikat	Opis
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). Wykonaj 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. Wykonaj 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) PWE (zapisywanie parametrów dozwolone) nastawiony jest na 1. Nastawić go na 0 i zresetować 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.
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 (włącznie z funkcją $\tan 90^\circ$ ) Zmień program.
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.
115	NIEDOZWOL.NR ZMIENNEJ	W makropoleceniu użytkownika lub w obróbce w szybkim cyklu wpisano wartość nie zdefiniowaną jako numer zmiennej. 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. 1. Zmień program.
125	BLAD FORMATU W MAKRO	Format <Wzór> jest błędny. Zmień program.
126	NIEDOZWOL.NR PETLI	W DOn nie utrzymano warunku $1 \leq n \leq 3$ . 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 ustalony w poleceniu odgałęzienia nie znajduje się w zakresie 0 do 9999, albo nie może być znaleziony. 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.

Liczba	Komunikat	Opis
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.
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.
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) Znaleziono 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.
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. Dokonaj poprawek w programie.
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.
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".

Liczba	Komunikat	Opis
176	NIEWŁASCIWY 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.
190	NIEDOZWOLONY WYBOR OSI	W sterowaniu stałą prędkością skrawania specyfikacja osi była niewłaściwa (patrz parametr nr 3770). Polecenie definiujące oś (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 synchronicznego wrzecionami szeregowymi.
197	POLEC.DLA OSI – C W TRYB.WRZECIONO	Program określił ruch wzdłuż osi Cf kiedy sygnał CON (DGN=G027#7) był wyłączony. 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. Maksymalne wartości dla S, które można ustalić w gwintowaniu sztywnym, ustawiono w parametrach 5241 do 5243. Zmień nastawę parametrów lub zmodyfikuj 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), chociaż określono sztywny kod M (M29). 2 Wrzeciono w gwintowaniu sztywnym nie zostało wybrane w układzie wielowrzecionowym (sygnałem DI G27, #0 i #1, lub G61, #4 i #5). Zobacz schemat drabinkowy PMC, aby znaleźć przyczynę 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.
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. Dokonaj poprawek w programie.
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.



Liczba	Komunikat	Opis
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.	Jednoczesne wykonywanie obróbki wielokąta w operacji synchronicznej i sterowanie osi Cs. Zmień program.
224	POWROT DO PUNKTU REFERENCYJNEGO	Nie wraca do położenia odniesienia przed startem cyklu.
231	BLAD FORMATU W G10L50	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	Trzy lub więcej osi podano jako osie śrubowe w trybie interpolacji śrubowej.
233	URZADZENIE ZAJETE	Podjęto próbę zastosowania zespołu, np. podłączonego za pośrednictwem interfejsu RS-232-C, używanego przez innych użytkowników.
239	P/S ALARM	Podczas wykonywania wysyłania za pomocą funkcji sterowania zewnętrznymi zespołami wejścia/wyjścia wykonywano edycję drugoplanową.
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.
5010	KONIEC ZAPISU	Zadano koniec zapisu (%).
5018	TOCZ.WIELOKAT. BLAD PRED.WRZEC.	Stosunek obrotów zadanej prędkości w trybie G51.2 nie może być utrzymany, ponieważ obroty wrzeciona lub osi synchronicznej dla obróbki wielokąta przekracza wartość sprzężenia lub jest za mała.
5020	BLAD PARAM.PON.STARTU PROGRAMU	Określono błędny parametr dla ponownego startu programu.
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 kropki dziesiętnej dla polecenia, dla którego kropka dziesiętna musi być zadana.
5074	BLAD 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.
5134	FSSB: PRZEKR.CZAS GOTOW. OTWARCIA	Inicjalizacja nie przełączyła FSSB w stan gotowości.
5135	FSSB: STAN BLEDU	FSSB jest w stanie błęd.

Liczba	Komunikat	Opis
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: BŁĄD	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.
5195	NIE MOŻNA OSZACOWAĆ KIERUNKU	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"> <li>· W trybie zapisania korekcji występuje stan zatrzymania.</li> <li>· Stan wyłączenia serwa</li> <li>· Kierunek zmienia się.</li> <li>· Ruch odbywa się jednocześnie wzdłuż dwóch osi.</li> </ul>
5197	FSSB: PRZEKROCZONY CZAS OTWARCIA	CNC zezwolił na otwarcie 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.
5212	KOPIOWA.EKRANU: BŁĄD PARAMETRU	Błąd w nastawie parametru. Sprawdzić, czy jako kanał we/wy zadano 4 (parametr nr 90020).
5213	KOPIOWA.EKRANU: BŁĄD KOMUNIKACJI	Nie można użyć karty pamięci. Sprawdzić kartę. (Sprawdzić, czy nie jest uszkodzona lub chroniona przed zapisem.)
5214	KOPIOWA.EKRANU: BŁ. 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.
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 parametru nr 1819.
5222	BŁĄD 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	Dyskietka we wbudowanym Handy File jest zabezpieczony przed zapisem.
5231	TOO MANY FILES	Liczba plików przekracza dopuszczalną w czasie połączenia z wbudowanym Handy File.
5232	DATA OVER – FLOW	Za mało miejsca na dyskietce we wbudowanym Handy File.
5235	COMMUNICATION ERROR	Błąd w czasie komunikacji z wbudowanym Handy File.
5237	READ ERROR	Nie można odczytać dyskietki 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 dyskietki we wbudowanym Handy File. Dyskietka może być uszkodzona lub głowica napędu jest zabrudzona. Możliwe, że Handy File jest uszkodzony.

Liczba	Komunikat	Opis
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.
5311	FSSB: ILLEGAL CONNECTION	1. Ten alarm jest uruchamiany, jeśli w parze osi, z których jedna ma nieparzysty numer serwa (parametr nr 1023), a druga ma parzysty numer serwa i jest on większy lub mniejszy o jedność od numeru serwa w pierwszej osi, jedna z osi jest przypisana do wzmacniacza podłączonego do FSSB w systemie innym, niż druga oś. 2. Alarm ten jest włączony, jeśli system nie spełnia ograniczeń szybkiego sterowania HRV, bieżące okresy sterowania dla dwóch FSSB są różne i zadano używanie modułów impulsowych podłączonych do FSSB w różnych torach.

## 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. <b>(Adnotacja)</b> 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 bezwzględnego przetwornika impulsów (APC)

Liczba	Komunikat	Opis
300	OS n WYMAGA ŻRŃ	Ręczny dojazd do punktu referencyjnego wymagany jest dla n-tej osi (n=1 – 4).
301	APC ALARM: OS n KOMUNIKACJA	Błąd komunikacji n-tej osi przetwornika impulsów bezwzględnych (APC) (n=1 – 4). 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 – 4). Błąd w transmisji danych. Możliwe przyczyny obejmują wadliwy APC, kabel lub moduł interfejsu serwo.
303	APC ALARM: OS n RAMKOWANIE	Błąd ramkowania n-tej osi APC (n=1 – 4). Błąd w transmisji danych. Możliwe przyczyny obejmują wadliwy APC, kabel lub moduł interfejsu serwo.
304	APC ALARM: OS n PARZYSTOSC	Błąd parzystości n-tej osi APC (n=1 – 4). Błąd w transmisji danych. Możliwe przyczyny obejmują wadliwy APC, kabel lub moduł interfejsu serwo.
305	APC ALARM: OS n BRAK IMPULSU	Alarm błędu impulsu APC n-tej osi (n=1 – 4). Alarm APC. Możliwe uszkodzenie APC lub kabla.
306	APC ALARM: OS n BATERIA ZERO	Napięcie baterii APC n-tej osi (n=1 – 4) 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 – 4) osiągnęło poziom, w którym należy zregenerować baterię. Alarm APC. Wymień baterię.

Liczba	Komunikat	Opis
308	APC ALARM: OS n 2NISKI ST.BAT	Napięcie baterii APC n-tej osi (n=1 – 4) 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 położzeń.
361	OS n: NIEPRA. DANE FAZY (WEWN)	Wystąpił błąd danych fazy we wbudowanym przetworniku położzeń.
362	OS n: NIEPR. DANE OBROT.(WEWN)	Wystąpił błąd licznika prędkości obrotowej we wbudowanym przetworniku położzeń.
363	OS n: NIEPR. ZEGAR (WEWN)	Wystąpił błąd zegara we wbudowanym przetworniku położzeń.
364	OS n: SOFT.ALARM FAZY (WEWN)	Oprogramowanie serwo systemu cyfrowego wykryło wadliwe dane we wbudowanym przetworniku położzeń.
365	OS n: USZKODZONY LED (WEWN)	Wystąpił błąd LED we wbudowanym przetworniku położzeń.
366	OS n: BLAD IMPULSU (WEWN)	Wystąpił błąd impulsu we wbudowanym przetworniku położzeń.
367	OS n: BLAD LICZ. (WEWN)	Wystąpił błąd licznika we wbudowanym przetworniku położzeń.
368	OS n: BLAD KOMU-NI.SZEREG.(WEWN)	Nie można nawiązać komunikacji z wbudowanym przetwornikiem położzeń.
369	OS n: BLAD PRZESL. DANYCH(WEWN)	Wystąpił błąd CRC lub błąd bitu stopu w danych komunikacyjnych przesyłanych z wbudowanego przetwornika położzeń.
380	OS n: USZKODZONY LED (ZEWN)	Uszkodzony detektor zewnętrzny.
381	OS n: NIEPR. FAZA (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 serwo systemu cyfrowego wykryło wadliwe dane w zewnętrznym przetworniku położzeń.
385	OS n: BLAD KOMU-NI.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 położzeń.
387	OS n: NIEPRAWID.PRZETW.(ZEWN)	Błąd w oddzielnym detektorze. Szczegółowe informacje można uzyskać od producenta wagi.

● **Szczegóły alarmu przetwornika szeregowego**

	#	#6	#5	#4	#	#2	#1	#0
202	7	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 serwa (1/2)**

Liczba	Komunikat	Opis
401	SERVO ALARM: OS n VRDY WYL.	Wyłączył się sygnał gotowości serwowzmacniacza (DRDY) osi n-tej (os 1-4). Zapoznać się z procedurą rozwiązywania problemów.
402	SERVO ALARM: NIE MA PLYTY SERVO	Nie jest obecna karta sterowania osi.
403	SERVO ALARM: PLYT/SOFT N-DOPAS.	Połączenie karty sterowania osi i oprogramowania serwa nie jest poprawne. Możliwe przyczyny są następujące: · Nie jest obecna karta sterowania osi. · W pamięci flash nie jest zainstalowane odpowiednie oprogramowanie serwa.
404	SERVO ALARM: OS n VRDY ZAL.	Chociaż wyłączył się sygnał gotowości (MCON) osi n-tej (os 1-4), 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	SERVO ALARM: (NIEWŁASCIWY ZRN)	Błąd systemu sterowania położeniem. Z powodu usterki NC lub serwosystemu w operacji powrotu do punktu referencyjnego istnieje możliwość nieprawidłowego wykonania tej operacji. Ponów próbę z ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego.
409	SERVO ALARM: OS n AL.MOMENTU	Wykryto nienormalne obciążenie silnika serwosystemu. Wykryto nadmierne obciążenie na silniku wrzeczona w trybie Cs.
410	SERVO ALARM: OS n NADMIER.BLAD	Wartość odchyłki położenia podczas zatrzymania osi n-tej (os 1-4) jest większa niż ustawiona wartość. Zapoznać się z procedurą rozwiązywania problemów.
411	SERVO ALARM: OS n NADMIER.BLAD	Wartość odchyłki położenia podczas ruchu osi n-tej (os 1-4) jest większa niż ustawiona wartość. Zapoznać się z procedurą rozwiązywania problemów.
413	SERVO ALARM: OS n PRZEKR. LSI	Zawartość rejestru błędów dla n-tej osi (os 1-4) przekracza zakres $\pm 2^{31}$ . 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 1-4). 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 1-4) (alarm serwow 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) Nidozwolone dane (wartość mniejsza niż 0, itd.) w parametrze nr 2023 (liczba impulsów sprzężenia zwrotnego szybkości na obrót silnika). 4) Nidozwolone dane (wartość mniejsza niż 0, itd.) 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 serwow 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 serwow systemu).
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 SILNIKA	Wystąpiło przegrzanie silnika serwow motoru.
431	OS n: PRZECIAZENIE KONWER.	1) PSM: Wystąpiło przegrzanie. 2) seria $\beta$ SVU: Wystąpiło przegrzanie.
432	OS n: NISKIE NAP/BL.ZAS.KONWER.	1) PSMR: Spadło napięcie zasilające jednostki sterującej. 2) seria $\alpha$ 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) seria $\alpha$ SVU: Spadło napięcie obwodów siłowych DC. 4) seria $\beta$ SVU: Spadło napięcie obwodów siłowych DC.
434	OS n: NISK.NAP. STEROW.INVERT	SVM: Spadło napięcie zasilające jednostki sterującej.
435	OS n: NISK. NAPSILOW.DC KONWER.	SVM: Spadło napięcie obwodów siłowych DC.
436	OS n: SOFT.DETEK.PRZEGRZ.(OVC)	Oprogramowanie serwow 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) seria $\alpha$ SVU: Prąd silnika jest za duży. 3) seria $\beta$ SVU: Prąd silnika jest za duży.
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) seria $\alpha$ SVU: Za duże napięcie obwodów C. 4) seria $\beta$ SVU: Za duże napięcie obwodów.
440	OS n: HAMOW. REGENERAC. KONWER.	1) PSMR: Za duża wartość rozładowania regeneracyjnego. 2) seria $\alpha$ 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.

Liczba	Komunikat	Opis
442	OS n: BL.LAD.KONW./ DYN.HAM.INW.	1) PSM: Wadliwy zapasowy obwód rozładowania obwodów siłowych DC. 2) PSMR: Wadliwy zapasowy obwód rozładowania obwodów siłowych DC.
443	OS n: USZK. WENTYLATORA KONWER.	1) PSM: Uszkodzony wentylator wewnętrzny. 2) PSMR: Uszkodzony wentylator wewnętrzny. 3) seria $\beta$ SVU: Uszkodzony wentylator wewnętrzny.
444	OS n: USZK. WENTYLATORA INWERT.	SVM: Uszkodzony wentylator wewnętrzny.
445	OS n: SOFT.DETEK.ALARM ROZLACZ.	Oprogramowanie serwow systemu cyfrowego wykryło przerwany przewód w przetworniku położenia.
446	OS n: HARD.DETEK.ALARM ROZLACZ.	Sprzętowo wykryto przerwany przewód we wbudowanym przetworniku położenia.
447	OS n: HARD.DETEK.ROZLACZ.(ZEW.)	Sprzętowo wykryto przerwany przewód w zewnętrznym przetworniku położenia.
448	OS n: ALARM NIEDOPASOW.SPRZEZ.	Znak danych sprzężenia zwrotnego z wbudowanego przetwornika położenia różni się od danych sprzężenia zwrotnego z przetwornika zewnętrznego.
449	OS n: ALARM IPM INWERT.	1) SVM: IPM (inteligentny moduł zasilania) wykrył alarm. 2) seria $\alpha$ SVU: IPM (inteligentny moduł zasilania) wykrył alarm.
453	OS n: SPC SOFT.DETEK.ALARM ROZLACZ.	Programowy alarm rozłączenia przetwornika impulsów $\alpha$ . Wyłączyć zasilanie CNC, wyjąć i włączyć kabel przetwornika. Jeśli alarm ponownie zostanie uruchomiony, wymienić przetwornik impulsowy.
456	OS n: ILLEGAL CURRENT LOOP	Zadano niedozwolony okres sterowania pętlę prądową. Używany moduł impulsowy wzmacniacza nie pasuje do szybkiego HRV. System nie spełnia ograniczenia realizacji szybkiego sterowania HRV.
457	OS n: ILLEGAL HI HRV (250US)	Zadano użycie szybkiego sterowania HRV, jeśli bieżący okres sterowania wynosi 250 ms.
458	OS n: CURRENT LOOP ERROR	Zadany okres sterowania prądowego nie odpowiada bieżącemu okresowi.
459	OS n: HI HRV SETTING ERROR	W parze osi, z których jedna ma nieparzysty numer serwa (parametr nr 1023), a druga ma parzysty numer serwa i jest on większy lub mniejszy o jedność od numeru serwa w pierwszej osi szybkie sterowanie HRV jest obsługiwane w jednej osi i nie jest obsługiwane w drugiej osi.
460	OS n: FSSB DISCONNECT	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: BŁĄD ZAPISU DANYCH IDENT.	Podjęto nieudaną próbę zapisania informacji serwisowych w ekranie utrzymania ruchu wzmacniacza.
465	OS n: BŁĄD 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.

Liczba	Komunikat	Opis
467	OS n: NIEDOZWOL. NASTAWY OSI	Nie włączono następujących funkcji serwowzmacniacza, kiedy oś, zajmująca pojedynczy DSP (odpowiadającemu dwóm zwykłym osiom) jest ustalona na ekranie nastaw osi. 1. Szybka pętla prądowa (bit 0 parametru nr 2004 = 1) 2. Szybka oś interfejsu (bit 4 parametru nr 2005 = 1)
468	OS n: HI HRV SETTING ERROR (AMP)	Alarm ten jest włączony, jeśli zadano, że szybkie sterowanie HRV ma być używane w osiach sterowanych podłączonych do wzmacniacza, w którym nie można użyć szybkiego sterowania HRV.

• **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 położeń (sprzęt)
1	1	Rozłączenie oddzielnie zainstalowanego przetwornika położeń (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	Przekroczono zaprogramowane ograniczenie ruchu I na dodatniej n-tej osi (parametr Nr 1320 lub 1326 <b>Adnotacje</b> )
501	OGRAN. RUCHU: -n	Przekroczono zaprogramowane ograniczenie ruchu I na ujemnej n-tej osi (parametr Nr 1321 lub 1327 <b>Adnotacje</b> )
502	OGRAN. RUCHU: +n	Przekroczono zaprogramowane ograniczenie ruchu II w dodatnim kierunku n-tej osi. (Parametr nr 1322 )
503	OGRAN. RUCHU: -n	Przekroczono zaprogramowane ograniczenie ruchu II w ujemnym kierunku n-tej osi. (Parametr nr 1323)
504	OGRAN. RUCHU: +n	Przekroczono zaprogramowane ograniczenie ruchu III w dodatnim kierunku n-tej osi. (Parametr nr 1324)
505	OGRAN. RUCHU: -n	Przekroczono zaprogramowane ograniczenie ruchu III w ujemnym kierunku n-tej osi. (Parametr nr 1325)
506	OGRAN. RUCHU: +n	Dojechany sprzętowy wyłącznik krańcowy na dodatniej n-tej półosi.
507	OGRAN. RUCHU: -n	Dojechany sprzętowy wyłącznik krańcowy na ujemnej n-tej półosi.
510	OGRAN. RUCHU: +n	Kontrola ograniczeń ruchu wykonana przed rozpoczęciem ruchu wykryła, że punkt końcowy bloku wypada w obszarze zabronionym po stronie plus (+) wzdłuż osi n zdefiniowanej przez ograniczenie ruchu. Dokonaj poprawek w programie.
511	OGRAN. RUCHU: -n	Kontrola ograniczeń ruchu wykonana przed rozpoczęciem ruchu wykryła, że punkt końcowy bloku wypada w obszarze zabronionym po stronie minus (-) wzdłuż osi N zdefiniowanej przez ograniczenie ruchu. Dokonaj poprawek w programie.

**ADNOTACJA**

Alarmy ograniczenia ruchu Nr 504 i 505 występują tylko w serii T.

Parametry 1326 i 1327 są dostępne, kiedy załączony jest EXLM (sygnał wyłącznika końcowego).

**7) Alarmy serwa**

Numer	Komunikat	Treść
600	OS n: INV. DC LINK OVER CURRENT	SWM: Prąd w obwodzie DC za wysoki. β SVU: Za duży prąd siłownika DC.
601	OS n: INV. RADIATOR FAN FAILURE	SWM: Wentylator radiatora uszkodzony. β SVU: Wentylator radiatora jest uszkodzony.
602	OS n: INV. OVERHEAT	SWM: Przegrzany serwowzmacniacz.
603	OS n: INV. IPM ALARM (OH)	SWM: W IPM (moduł inteligentnego zasilania) wystąpił warunek zadziałania alarmu przegrzania. β SVU: W IPM (moduł inteligentnego zasilania) wystąpił warunek zadziałania alarmu przegrzania
604	OS n: AMP COMMUNICATION ERROR	Komunikacja między SVM i PSM jest nieprawidłowa.
605	OS n: CNV. EX. DISCHARGE POW.	PSMR: Moc regeneracyjna silnika jest za duża.
606	OS n: CNV. RADIATOR FAN FAILURE	PSM: Uszkodzony wentylator radiatora zewnętrznego. PSMR: Uszkodzony wentylator radiatora zewnętrznego.
607	OS n: CNV. SINGLE PHASE FAILURE	PSM: Jedna z faz zasilających jest uszkodzona. PSMR: Jedna z faz zasilających jest uszkodzona.

**8) 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 w wykrywaniu 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.

**9) 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.

**10) Alarmy wrzeciona**

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) Karta wzmacniacza wrzeciona uszkodzona. 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 wydanego przez NC.
754	WRZEC. – 1 AL. NIEPRA. MOMENTU	Wykryto nadmierne obciążenie silnika pierwszego wrzeciona.

Liczba	Komunikat	Opis
762	WRZEC. – 2 BL.ZMIA. TR.PRACY	Zobacz alarm nr 752.(dla drugiej osi)
764	WRZEC. – 2 AL. NIEPRA. MOMENTU	Tak samo, jak w przypadku alarmu Nr 754 (dla drugiego 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 (wrzeciono szeregowe)**

Przy alarmie wrzeciona szeregowego będą wyświetlone wyszczególnione w tabeli numery. n jest numerem wrzeciona wywołującego alarm. (n = 1: Pierwsze wrzeciono; n = 2: Drugie wrzeciono; etc.)

**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 "Kody błędów (wrzeciono szeregowe)."

**Numery alarmów i komunikaty alarmów wzmacniacza wrzeciona serii ai**

Nr	Komunikat	Wska- zanie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
(750)	BLAD SZEREG.PO – LACZ.WRZEC.	A0 A	1 Wymienić ROM w płycie sterowania SPM. 2 Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Program nie uruchamia się normalnie. Błąd serii ROM lub awaria sprzętowa w płycie drukowanej modułu sterowania SPM
(749)	BLAD SZEREG KO – MUN.WRZEC.	A1	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Wykryto awarię w w obwodzie peryferyjnym CPU w obwodzie sterowania SPM.
7n01	WRZEC_n_ : PRZE – GRZANIE SILNIKA	01	1 Sprawdzić i skorygować temperaturę oraz status obciążenia. 2 Jeśli wentylator zatrzymał się, trzeba go wymienić.	Wewnętrzna temperatura silnika przekroczyła dopuszczalny poziom. Silnik jest nadmiernie obciążony w sposób ciągły lub wadliwie działa moduł wentylacji.
7n02	WRZEC_n_ :BLAD 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.
7n03	WRZEC_n_ :PRZE – PAL.BEZP. OBW. SILOW DC	03	1 Wymienić moduł SPM. 2 Sprawdzić stan izolacji silnika.	PSM przechodzi w stan gotowości (wskazanie 0), ale napięcie siłownika DC jest w SPM za niskie. Bezpiecznik w sekcji obwodów siłowych w SPM przepalił się. (Siłownik jest uszkodzony lub uziemienie silnika jest wadliwe.)
7n04	WRZEC_n_ :WEJ.BEZP/ AWAR. ZASILANIA	04	Sprawdzić stan napięcia zasilającego PSM.	W PSM wykryto brak zasilania w jednej fazie. (PSM alarm E)
7n06	SPN_n_ : THERMAL SENSOR DISCONNECT	06	1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego.	Czujnik temperatury silnika został odłączony.
7n07	WRZEC_n_ :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 oś wrzeciona znajdowała się w trybie sterowania położenia, nagromadziły się nadmierne odchyłki położenia (w czasie sterowania synchronizacji wrzeciona wyłączono SFR i SRV.)
7n09	WRZEC_n_ :PRZEGRZA – NIE OBWODU GLOWN.	09	1 Poprawić chłodzenie radiatora. 2 Jeśli wentylator radiatora zatrzyma się, wymienić jednostkę SPM.	Nienormalny wzrost temperatury na radiatorze tranzystora mocy
7n11	WRZEC_n_ :ZA WYSO – KIE NAP.OBW. SILOW	11	1 Sprawdzić wybrany PSM. 2 Sprawdzić napięcie zasilające i zmianę mocy w czasie zwalniania obrotów silnika. Jeśli napięcie przekracza 264 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	WRZEC_n_ :PRZECIAZ. PRAD. OBW. SILOW	12	1 Sprawdzić stan izolacji silnika. 2 Sprawdzić parametry wrzeciona. 3 Wymienić moduł SPM.	Prąd wyjściowy wzmacniacza jest za wysoki. Parametr zależny od silnika nie pasuje do modelu silnika. Wadliwa izolacja silnika

Nr	Komunikat	Wska- zanie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
7n13		13	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Wykryto awarię w obwodzie sterowania SPM. (SPM wewnętrzne żądanie RAM )
7n15	WRZEC_n_ :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.
7n18	WRZEC_n_ :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	WRZEC_n_ :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	WRZEC_n_ :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 ERROR	21	Sprawdzić i poprawić parametry. (Nr 4000#0, 4001#4)	Wadliwa nastawa parametrów czujnika położenia.
7n24	WRZEC_n_ :BLAD SZEREG. TRANSM.	24	1 Kabel CNC – wrzeciono należy odsunąć od kabla sieciowego. 2 Wymienić kabel.	Zasilanie CNC jest wyłączone (normalne wyłączenie lub przerwy kabel). Błąd wykryto w danych komunikacyjnych przesłanych do CNC.
7n27	WRZEC_n_ :ROZLACZ. PRZETWOR. POLOZ.	27	Wymienić kabel.	Sygnał przetwornika położenia (złącze JYA3) jest niewłaściwy.
7n29	WRZEC_n_ :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	WRZEC_n_ :PRZECIAZ. PRAD. OBW. SILOW	30	Sprawdzić i skorygować napięcie zasilające.	Przebieżenie wykryto na wejściu głównego obwodu PSM. (Wskazanie alarmu PSM: 1) Niezbilansowane zasilanie. Błąd wyboru PSM (Przekroczono maksymalną specyfikację wyjściową PSM.)
7n31	WRZEC_n_ :BLOK.SILN. LUB BRAK.SPPR	31	Sprawdzić i poprawić stan obciążenia.	Silnik nie może obracać się z zadaną prędkością. (Przez dłuższy czas istniał poziom nie przekraczający poziomu SST dla polecenia obrotu.)
7n32	WRZEC_n_ :BLAD RAM SZEREG. TRANSM.	32	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Wykryto awarię w składniku obwodu kontrolnego SPM. (Wadliwe urządzenie LSI dla transmisji szeregowej.)
7n33	WRZEC_n_ :BRAK NALAD OBW.SILOW DC	33	1 Sprawdź liczbę podłączonych jednostek SVM i SPM. 2 Wymień moduł PSM.	Ładowanie obwodu głównego nie zakończyło się w przewidzianym okresie czasu.

Nr	Komunikat	Wska- zanie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
7n34	WRZEC_n_: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.
7n36	WRZEC_n_:PRZEPEL. LICZNIKA BLEDU	36	Sprawdzić, czy wartość wzmocnienia położenia nie jest za duża i poprawić tę wartość.	Wystąpiło przepełnienie licznika błędów.
7n37	WRZEC_n_:BLAD PA- RAM. DETEKT. PREDK.	37	Poprawić wartość parametru zgodnie z podręcznikiem.	Nastawiona w parametrze liczba impulsów czujnika prędkości jest nieprawidłowa.
7n41	WRZEC_n_:BLAD SYG.1-OBR. PRZET.POL.	41	1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel.	1 Sygnał jednego obrotu w przetworniku położenia wrzeciona (złącze JYA3) nie jest prawidłowy. 2 Błąd nastawy parametrów
7n42	WRZEC_n_:BR.DE- TEK.1-OBR. PRZET.POL.	42	Wymienić kabel.	Sygnał jednego obrotu w przetworniku położenia wrzeciona (złącze JYA3) jest rozłączony.
7n43	WRZEC_n_:ROZL. PRZET.POL. ROZN. PRED.	43	Wymienić kabel.	Sygnał przetwornika położenia dla prędkości różnicowej jest niewłaściwy.
7n46	WRZEC_n_:ALARM 1-OBR.PRZET GWINT.	46	1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel. 3 Ponownie wyregulować sygnał czujnika BZi.	Zakłócenia odpowiadające alarmowi 41 wykryto w czasie operacji gwintowania.
7n47	WRZEC_n_:NIEPRA.SYG. PRZET. POLOZE.	47	1 Wymienić kabel. 2 Poprawić ułożenie kabli (dalej od kabla zasilającego).	1 Sygnał fazy A/B w przetworniku położenia wrzeciona (złącze JYA3) nie jest prawidłowy. 2 Zależność między fazą A/B a sygnałem na jeden obrót nie jest właściwa (niezgodność interwału impulsu).
7n49	WRZEC_n_:PRZEK. PRED. W ROZ- NIC.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	WRZEC_n_:PRZEK- RO.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	WRZEC_n_:NISKIE NAP.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	WRZEC_n_: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).

Nr	Komunikat	Wska- zanie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
7n53	WRZEC_n_ :II NIEPRA- WID. 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	WRZEC_n_ :PRZECIĄ- ŻENIE PRĄDOWE	54	Sprawdzić obciążenia.	Wykryto prąd przeciążenia.
7n55	WRZEC_n_ :N-PR. ZASIL.PRZY PRZELACZ.	55	1 Wymienić stycznik magnetyczny. 2 Sprawdzić i poprawić sekwen- cję.	Sygnał stanu linii elektrycznej stycznika magnetycznego wybierającego wrzeciono lub wyjście jest niewłaściwy.
7n56	WRZEC_n_ :ZATR- ZYM.WEWN. WENTYLA- TORA	56	Wymienić moduł SPM.	Wentylator chłodzący obwodu sterującego SPM zatrzymał się.
7n57	WRZEC_n_ :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: H) Wykryto działanie termostatu przy krótkotrwałym przeciążeniu. Rezystor regeneracyjny został odłączony lub wykryto wadliwą rezystancję.
7n58	WRZEC_n_ :PRZECIĄ- ŻENIE W PSM	58	1 Sprawdzić chłodzenie PSM. 2 Wymienić moduł PSM.	Temperatura radiatora w PSM nad- miennie wzrosła. (Wskazanie alarmu PSM: 3)
7n59	WRZEC_n_ :ZATRZYM. WENTYLA- TORA PSM	59	Wymienić moduł SPM.	Zatrzymanie wentylatora chłodzącego w PSM. (Wskazanie alarmu PSM: 2)
7n61		61	Sprawdzić nastawy parametru.	Błąd pomiędzy obwodem półzamkniętym a całkowicie zamkniętym jest nadmierny podczas użycia podwójnej funkcji sprzężenia zwrotnego położenia.
7n65		65	1 Sprawdzić nastawy parametru. 2 Sprawdzić połączenie czujnika i sygnał. 3 Sprawdzić połączenie linii zasilającej.	Przebyta droga jest nadmierną podc- zas wyznaczania biegunów.
7n73	SPN_n_ : MOTOR SENSOR DIS- CONNECTED	73	1 Wymienić kabel sprzężenia zwrot- nego. 2 Sprawdzić działanie ekranu. 3 Sprawdzić i poprawić połączenie. 4 Wyregulować czujnik.	Brak sygnału sprzężenia zwrotnego silnika.
7n74	SPN_n_ : CPU TEST ERROR	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 zwrot- nego. 3 Wyregulować czujnik.	Sygnał jednego obrotu z czujnika sil- nika nie może być poprawnie wyk- ryty.

Nr	Komunikat	Wska- zanie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
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 SENSOR DIS- CONNECTED	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.
7n85	SPN_n_ : 1-ROT SPNDL SENSOR ERROR	85	1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 3 Wyregulować czujnik.	Sygnał jednego obrotu z czujnika wrzeczona nie może być poprawnie wykryty.
7n86	SPN_n_ : NO 1-ROT SPNDL SEN- SOR ERROR	86	1 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 2 Wyregulować czujnik.	Sygnał jednego obrotu nie jest generowany przez czujnik wrzeczona.
7n87	SPN_n_ : SPNDL SEN- SOR SIGNAL ERROR	87	Sygnał jednego obrotu nie jest generowany przez czujnik wrzeczona.	Nieregularność wykryto w sygnale sprzężenia zwrotnego czujnika wrzeczona.
7n88	SPN_n_ : COOLING RADIFAN FAILURE	88	Wymienić zewnętrzny wentylator SPM.	Zatrzymanie wentylatora zewnętrznego.
7n89		89	1 Sprawdzić połączenie w SPM i module pomocniczym SM. 2 Wymienić moduł pomocniczy SM. 3 Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Moduł pomocniczy SM jest niewłaściwy.
7n97	SPN_n_ : OTHER SPINDLE ALARM	97	Wymienić SPM.	Wykryto inną nieregularność.
7n98	SPN_n_ : OTHER CONVERTER ALARM	98	Sprawdzić wyświetlacz alarmów PSM.	Wykryto alarm PSM.

Nr	Komunikat	Wska- zanie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
9001	WRZEC_n_ :PRZEGRZA- NIE SILNIKA	01	1 Sprawdzić i skorygować temperaturę oraz status obciążenia. 2 Jeśli wentylator zatrzymał się, trzeba go wymienić.	Wewnętrzna temperatura silnika przekroczyła dopuszczalny poziom. Silnik jest nadmiernie obciążony w sposób ciągły lub wadliwie działa moduł wentylacji.
9002	WRZEC_n_ :BLAD 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.



Nr	Komunikat	Wska- zanie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
9003	WRZEC_n_ :PRZE – PAL.BEZP. OBW.SILOW DC	03	1 Wymienić moduł SPM. 2 Sprawdzić stan izolacji silnika.	PSM przechodzi w stan gotowości (wskazanie 0), ale napięcie siłownika DC jest w SPM za niskie. Bezpiecznik w sekcji obwodów siłowych w SPM przepalił się. (Siłownik jest uszkodzony lub uziemienie silnika jest wadliwe.)
9004	WRZEC_n_ :WEJ.BEZP/ AWAR. ZASILANIA	04	Sprawdzić stan napięcia zasilającego PSM.	W PSM wykryto brak zasilania w jednej fazie. (PSM alarm E)
9006	SPN_n_ : THERMAL SENSOR DISCONNECT	06	1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego.	Czujnik temperatury silnika został odłączony.
9007	WRZEC_n_ :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 oś wrzeciona znajdowała się w trybie sterowania położenia, nagromadziły się nadmierne odchyłki położenia (w czasie sterowania synchronizacji wrzeciona wyłączono SFR i SRV.)
9009	WRZEC_n_ :PRZE – GRZANIE OBWODU GLOWN.	09	1 Poprawić chłodzenie radiatora. 2 Jeśli wentylator radiatora zatrzyma się, wymienić jednostkę SPM.	Nienormalny wzrost temperatury na radiatorze tranzystora mocy
9011	WRZEC_n_ :ZA WYSOKIE NAP.OBW. SILOW	11	1 Sprawdzić wybrany PSM. 2 Sprawdzić napięcie zasilające i zmianę mocy w czasie zwalniania obrotów silnika. Jeśli napięcie przekracza 264 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.)
9012	WRZEC_n_ :PRZE – CIAZ.PRAD. OBW. SILOWEGO	12	1 Sprawdzić stan izolacji silnika. 2 Sprawdzić parametry wrzeciona. 3 Wymienić moduł SPM.	Prąd wyjściowy wzmacniacza jest za wysoki. Parametr zależny od silnika nie pasuje do modelu silnika. Wadliwa izolacja silnika
9013		13	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Wykryto awarię w obwodzie sterowania SPM. (SPM wewnętrzne żądanie RAM )
9015	WRZEC_n_ :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.
9018	WRZEC_n_ :BL. SUMY KONTR. DANYCH PGM	18	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Wykryto awarię w składniku obwodu kontrolnego SPM. (Wadliwy ROM dla danych programu.)
9019	WRZEC_n_ :DUZE PRZESUN. DET. PRADU U	19	Wymienić moduł SPM.	Wykryto awarię w składniku SPM. (Wartość początkowa obwodu wykrywania prądu w fazie U jest niewłaściwa.)

Nr	Komunikat	Wska- zanie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
9020	WRZEC_n_ :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.)
9021	SPN_n_ : POS SENSOR POLARITY ERROR	21	Sprawdzić i poprawić parametry. (Nr 4000#0, 4001#4)	Wadliwa nastawa parametrów czuj- nika położenia.
9024	WRZEC_n_ :BLAD SZEREG. TRANSM.	24	1 Kabel CNC – wrzeciono należy odsunąć od kabla sieciowego. 2 Wymienić kabel.	Zasilanie CNC jest wyłączone (normalne wyłączenie lub przerwa – ny kabel). Błąd wykryto w danych komunikacyjnych przesłanych do CNC.
9027	WRZEC_n_ :ROZLACZ. PRZETWOR. POLOZ.	27	Wymienić kabel.	Sygnał przetwornika położenia (złącze JYA3) jest niewłaściwy.
9029	WRZEC_n_ :KROTKIE PRZECIAZENIE	29	Sprawdzić i poprawić stan obciążenia.	Nadmierne obciążenie przyto- żone przez pewien okres czasu. (Alarm jest włączany także wtedy, kiedy wałek silnika został zablokowany w stanie wzbudzenia)
9030	WRZEC_n_ :PRZE- CIAZ.PRAD. OBW. SILOW	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.)
9031	SPN_n_ : BLOK.SILN. LUB BRAK.SP.PR	31	Sprawdzić i poprawić stan obciążenia.	Silnik nie może obracać się z zadaną prędkością. (Przez dłuższy czas istniał poziom nie przekraczający po- ziomu SST dla polecenia obrotu.)
9032	WRZEC_n_ :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.)
9033	WRZEC_n_ :BRAK NALAD OBW.SILOW DC	33	1 Sprawdź liczbę podłączonych jed- nostek SVM i SPM. 2 Wymienić moduł PSM.	Ładowanie obwodu głównego nie zakończyło się w przewidzianym ok- resie czasu.
9034	WRZEC_n_ :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.
9036	WRZEC_n_ :PRZEPEL. LICZNIKA BLEDU	36	Sprawdzić, czy wartość wzmocnienia położenia nie jest za duża i poprawić tę wartość.	Wystąpiło przepełnienie licznika błędów.
9037	WRZEC_n_ :BLAD PA- RAM. DETEKT. PREDK.	37	Poprawić wartość parametru zgodnie z podręcznikiem.	Nastawiona w parametrze liczba impulsów czujnika prędkości jest nieprawidłowa.
9041	WRZEC_n_ :BLAD SYG.1 – OBR.P RZET.POL.	41	1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel.	1 Sygnał jednego obrotu w przetworniku położenia wrzeciona (złącze JYA3) nie jest prawidłowy. 2 Błąd nastawy parametrów

Nr	Komunikat	Wska- zanie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
9042	WRZEC_n_:BR.DE- TEK.1-OBR. PRZET.POL.	42	Wymienić kabel.	Sygnał jednego obrotu w przetworniku położenia wrzeciona (złącze JYA3) jest rozłączony.
9043	WRZEC_n_:ROZL. PRZET.POL. ROZN. PRED.	43	Wymienić kabel.	Sygnał przetwornika położenia dla prędkości różnicowej jest niewłaściwy.
9046	WRZEC_n_:ALARM 1-OBR.PRZET GWINT.	46	1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel. 3 Ponownie wyregulować sygnał czujnika BZi.	Zakłócenia odpowiadające alarmowi 41 wykryto w czasie operacji gwintowania.
9047	WRZEC_n_:NIEPRA.SYG. PRZET. POLOZE.	47	1 Wymienić kabel. 2 Poprawić ułożenie kabli (dalej od kabla zasilającego).	1 Sygnał fazy A/B w przetworniku położenia wrzeciona (złącze JYA3) nie jest prawidłowy. 2 Zależność między fazą A/B a sygnałem na jeden obrót nie jest właściwa (niezgodność interwału impulsu).
9049	WRZEC_n_: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).
9050	WRZEC_n_:PRZEK- RO.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).
9051	WRZEC_n_:NAPSI- LOW.DC KONWER.	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)
9052	WRZEC_n_: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).
9053	WRZEC_n_:II NIEPRA- WID. 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).
9054	WRZEC_n_:PRZE- CIAŻENIE PRĄDOWE	54	Sprawdzić obciążenia.	Wykryto prąd przeciążenia.
9055	WRZEC_n_:N-PR.ZA- SIL.PRZY PRZELACZ.	55	1 Wymienić stycznik magnetyczny. 2 Sprawdzić i poprawić sekwen- cję.	Sygnał stanu linii elektrycznej stycznika magnetycznego wybierającego wrzeciono lub wyjście jest niewłaściwy.
9056	WRZEC_n_:ZAT- RZYM.WEWN. WENTYLA- TORA	56	Wymienić moduł SPM.	Wentylator chłodzący obwodu sterującego SPM zatrzymał się.

Nr	Komunikat	Wska- zanie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
9057	WRZEC_n_:HAMOWANIE REGENE- RACYJNE	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: H) Wykryto działanie termostatu przy krótkotrwałym przeciążeniu. Rezystor regeneracyjny został odłączony lub wykryto wadliwą rezystancję.
9058	WRZEC_n_:PRZE- CIAZENIE W PSM	58	1 Sprawdzić chłodzenie PSM. 2 Wymienić moduł PSM.	Temperatura radiatora w PSM nadmiernie wzrosła. (Wskazanie alarmu PSM: 3)
9059	WRZEC_n_:ZATRZYM. WENTYLA- TORA PSM	59	Wymienić moduł SPM.	Zatrzymanie wentylatora chłodzącego w PSM. (Wskazanie alarmu PSM: 2)
9061		61	Sprawdzić nastawy parametru.	Błąd pomiędzy obwodem półzamkniętym a całkowicie zamkniętym jest nadmierny podczas użycia podwójnej funkcji sprzężenia zwrotnego położenia.
9065		65	1 Sprawdzić nastawy parametru. 2 Sprawdzić połączenie czujnika i sygnał. 3 Sprawdzić połączenie linii zasilającej.	Przebyta droga jest nadmierna podczas wyznaczania biegunów.
9073	SPN_n_: MOTOR SENSOR DIS- CONNECTED	73	1 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 2 Sprawdzić działanie ekranu. 3 Sprawdzić i poprawić połączenie. 4 Wyregulować czujnik.	Brak sygnału sprzężenia zwrotnego silnika.
9074	SPN_n_: CPU TEST ERROR	74	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Błąd w czasie testu CPU.
9075	SPN_n_: CRC ERROR	75	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Błąd w czasie testu CRC.
9079	SPN_n_: INITIAL TEST ERROR	79	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Błąd wystąpił w czasie operacji testu wstępnego.
9081	SPN_n_: 1-ROT MOTOR SEN- SOR ERROR	81	1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 3 Wyregulować czujnik.	Sygnał jednego obrotu z czujnika silnika nie może być poprawnie wykryty.
9082	SPN_n_: NO 1-ROT MOTOR SENSOR	82	1 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 2 Wyregulować czujnik.	Sygnał jednego obrotu nie jest generowany przez czujnik silnika.
9083	SPN_n_: MOTOR SEN- SOR SIGNAL ERROR	83	1 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 2 Wyregulować czujnik.	Nieregularność wykryto w sygnale sprzężenia zwrotnego czujnika silnika.
9084	SPN_n_: SPNDL SENSOR 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.

Nr	Komunikat	Wska- zanie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
9085	SPN_n_ : 1-ROT SPNDL SENSOR ERROR	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.
9086	SPN_n_ : NO 1-ROT SPNDL SEN- SOR ERROR	86	1 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 2 Wyregulować czujnik.	Sygnał jednego obrotu z czujnika wrzeciona nie może być poprawnie wykryty.
9087	SPN_n_ : SPNDL SEN- SOR SIGNAL ERROR	87	Sygnał jednego obrotu nie jest generowany przez czujnik wrzeciona.	Nieregularność wykryto w sygnale sprzężenia zwrotnego czujnika wrzeciona.
9088	SPN_n_ : COOLING RADIFAN FAILURE	88	Wymienić zewnętrzny wentylator SPM.	Zatrzymanie wentylatora zewnętrznego.
9111		b1	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SVPM.	Napięcie zasilania sterowania konwertera jest niskie.
9120		C0	1 Wymienić kable komunikacyjne między CNC i SPM. 2 Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. 3 Wymienić płytę drukowaną interfejsu wrzeciona w CNC.	Alarm danych komunikacyjnych
9121		C1	1 Wymienić kable komunikacyjne między CNC i SPM. 2 Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. 3 Wymienić płytę drukowaną interfejsu wrzeciona w CNC.	Alarm danych komunikacyjnych
9122		C2	1 Wymienić kable komunikacyjne między CNC i SPM. 2 Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. 3 Wymienić płytę drukowaną interfejsu wrzeciona w CNC.	Alarm danych komunikacyjnych

**KODY BŁĘDÓW (WRZECIONO SZEREGOWE)****ADNOTACJA\*1**

SVPM wskazuje kod błędu w postaci liczby 2–cyfrowej w STATUS1, gdy żółta dioda świeci się. Kody błędów występują w danych diagnostycznych CNC nr 712.

Gdy czerwona dioda świeci się, SVPM wskazuje numer alarmu generowanego przez wrzeciono szeregowe, przy czym znaczenie jest inne niż w przypadku świecenia się żółtej diody.

→ Zobacz "Alarmy (wrzeciono szeregowe)."

SVPM wskazanie STATUS1 (*1)	Opis	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania
01	Chociaż nie wprowadzono ani *ESP (sygnał stopu awaryjnego; występują dwa rodzaje sygnałów: sygnał wejściowy i sygnał kontaktu SVPM (*2)) ani MRDY (sygnał gotowości maszyny), to wprowadzono SFR (polecenie obrotów w przód), SRV (polecenie obrotów wstecz) lub ORCM (polecenie orientacji).	Sprawdź bloki *ESP i MRDY. W przypadku MRDY należy zwrócić uwagę na nastawy parametrów dotyczących sygnału MRDY (bit 0 parametru nr 4001).
03	Gdy wprowadzono nastawy parametrów, aby nie używać czujnika położenia, co oznacza, że sterowanie położeniowe nie jest wykonywane (bity 3, 2, 1, 0 parametru nr 4002 = 0, 0, 0, 0), wprowadzono polecenie sterowania konturu Cs. W takim przypadku silnik nie zostanie wzbudzony.	Sprawdzić nastawy parametru.
04	Gdy wprowadzono nastawy parametrów, aby nie używać czujnika położenia, co oznacza, że sterowanie położeniowe nie jest wykonywane (bity 3, 2, 1, 0 parametru nr 4002 = 0, 0, 0, 0), wprowadzono polecenie trybu serwo (jak gwintowanie sztywne lub pozycjonowanie wrzeciona) lub polecenie synchronizacji sterowania wrzeciona. W takim przypadku silnik nie zostanie wzbudzony.	Sprawdzić nastawy parametru.
05	Gdy parametr opcjonalny nie jest nastawiony dla funkcji orientacji, wprowadzono ORCM (polecenie orientacji).	Sprawdzić nastawy parametrów dla funkcji orientacji.
06	Gdy nie używa się funkcji sterowania przełączaniem wyjścia, wybrano uzwojenie o niskiej prędkości (RCH = 1).	Sprawdzić sygnał stanu linii zasilającej (RCH).
07	Gdy wprowadzono polecenie sterowania konturu Cs, nie wprowadzono SFR (polecenie obrotów w przód) lub SRV (polecenie obrotów wstecz).	Sprawdź blok.
08	Gdy wprowadzono polecenie sterowania trybu serwo (jak gwintowanie sztywne lub pozycjonowanie wrzeciona), nie wprowadzono SFR (polecenie obrotów w przód) lub SRV (polecenie obrotów wstecz).	Sprawdź blok.
09	Gdy wprowadzono polecenie sterowania synchronizacji wrzeciona, nie wprowadzono SFR (polecenie obrotów w przód) lub SRV (polecenie obrotów wstecz).	Sprawdź blok.
10	Gdy wprowadzono polecenie sterowania konturu Cs, włączono inny tryb pracy (tryb serwa, sterowania synchronizacji lub orientacji wrzeciona).	Podczas wykonywania polecenia sterowania konturu Cs nie ustalono innego trybu. Przed włączeniem innego trybu, należy anulować polecenie Cs sterowania konturu.

SVPM wskazanie STATUS1 (*1)	Opis	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania
11	Gdy wprowadzono polecenie trybu serwa (jak gwintowanie sztywne lub pozycjonowanie wrzeciona), włączono inny tryb pracy (sterowanie konturu Cs, sterowanie synchronizacji lub orientacji wrzeciona).	W czasie wykonywania polecenia trybu serwa, nie należy podawać innego trybu pracy. Przed włączeniem innego trybu, należy anulować polecenie trybu serwa.
12	Gdy wprowadzono polecenie sterowania synchronizacji wrzeciona, włączono inny tryb pracy (sterowanie konturu Cs, tryb serwa lub orientacji wrzeciona).	Podczas wykonywania polecenia sterowania synchronizacji wrzeciona nie należy określać innego trybu. Przed włączeniem innego trybu należy anulować polecenie sterowania synchronizacji wrzeciona.
14	Jednocześnie wprowadzono SFR (polecenie obrotów w przód) i SRV (polecenie obrotów wstecz).	Wprowadzić jedno z tych poleceń.
17	Nastawy parametrów detektora prędkości (bity 2, 1 i 0 parametru nr 4011) są nieprawidłowe. Żaden detektor prędkości nie odpowiada nastawom.	Sprawdzić nastawy parametru.
18	Gdy wprowadzono nastawy parametrów, aby nie używać położenia, co oznacza, że sterowanie położeniowe nie jest wykonywane (bity 3, 2, 1, 0 parametru nr 4002 = 0, 0, 0, 0), wprowadzono orientację przy pomocy przetwornika położenia.	Sprawdź i nastawy parametrów i sygnał wejściowy.
24	W celu ciągłego indeksowania orientacji przy pomocy przetwornika położenia, w pierwszej kolejności wykonuje się operację przyrostową (INCMD = 1), a następnie wprowadza polecenie położenia bezwzględnego (INCMD = 0).	Sprawdź INCMD (polecenie przyrostowe). Przed wykonaniem po kolei poleceń położenia bezwzględnego musi być w pierwszej kolejności wykonane polecenie orientacji (położenia bezwzględnego).
29	Wprowadzono nastawy parametrów, aby użyć funkcji orientacji w najkrótszym czasie (bit 6 parametru nr 4018 = 0, parametry nr 4320 do 4323 (0)).	Nie można użyć funkcji orientacji w najkrótszym czasie. Zastosować orientację normalną metodą.
31	Konfiguracja sprzętu nie pozwala na użycie funkcji FAD dla wrzeciona. W takim przypadku silnik nie zostanie wzbudzony.	Sprawdź model CNC.
33	Konfiguracja sprzętu nie pozwala na użycie funkcji EGB dla wrzeciona. W takim przypadku silnik nie zostanie wzbudzony.	Sprawdź model CNC.
34	Włączona jest zarówno funkcja FAD jak i EGB dla wrzeciona. W takim przypadku silnik nie zostanie wzbudzony.	Nie można jednocześnie używać tych dwóch funkcji. Włącz jedną z nich.

**ADNOTACJA\*2**

Sygnał kontaktu SVPM

Pomiędzy ESP i +24V na JX4

Kontakt otwarty: Stop awaryjny

Kontakt zamknięty: Operacja normalna

**11) ALARM SIŁOWNIKA FANUC serii  $\beta$  – opcja łącza WE/WY**

Alarm siłownika FANUC serii  $\beta$  – opcja łącza WE/WY – może być potwierdzony przez funkcję Power Mate CNC Manager.

Liczba	Typ alarmu
000 do 299	Alarm programu lub nastawy
300 do 399, 401	Alarm przetwornika impulsów.
400 do 499 (za wyjątkiem 401)	Alarm serwosystemu
500 do 599	Alarm ograniczenia ruchu
—	Alarm systemowy lub alarm łącza WE/WY.

**KODY BŁĘDÓW (WRZECIONO SZEREGOWE)**







Nr	Wyświet- lacz LED	Opis	Środki zapobiegawcze
000		Ustalono parametr, który wymaga wyłączenia zasilania.	Wyłącz i ponownie załącz zasilanie.
011		Zadana szybkość posuwu wynosi zero.	Sprawdź parametr szybkości posuwu zadany przy pomocy kodu funkcji.
013		Zadana szybkość posuwu (maksymalna) wynosi zero.	Sprawdź wartość parametru nr 043, który podaje maksymalną szybkość posuwu, którą można określić.
070		Zarejestrowano więcej niż 32 bloki do operacji buforowania.	Zmniejsz liczbę zarejestrowanych bloków do 32.
090		Nie można normalnie wykonać nastawienia położenia odniesienia.	Przesuń narzędzie w kierunku powrotu do położenia odniesienia w trybie impulsowania z prędkością, która powoduje, że odchyłka położenia serwa przekroczy 128. Następnie wykonać inne nastawienie położenia odniesienia.
093		Nie można wykonać powrotu do położenia odniesienia (pierwszego do trzeciego), gdyż nie ustalono jeszcze położenia odniesienia.	Nastawić położenie odniesienia.
224		Nie ustalono jeszcze położenia odniesienia. Dzieje się tak tylko wtedy, gdy bit ZRTN parametru nr 001 ma wartość 0.	Nastawić położenie odniesienia.
250		Dane wejściowe 1 są nieważne.	Sprawdzić dane wejściowe 1 ustalone przy pomocy kodu funkcji.
251		Dane wejściowe 2 są nieważne.	Sprawdzić dane wejściowe 2 ustalone przy pomocy kodu funkcji.
254		Kod funkcji lub tryb jest nieważny.	Sprawdzić kod polecenia ustalony przy pomocy kodu funkcji. Sprawdzić tryb.
255		Operacji nie można aktywować, gdyż określono nieważny tryb lub trwa wykonanie bloku.	Sprawdzić tryb. Sprawdzić, czy blok nie jest wykonywany.
290		Podczas wykonania bloku przełączono sygnał łączenia interfejsu (DRC).	Włączyć sygnał po zatrzymaniu wykonania bloku.
291		Prędkość ruchu osiowego określona przez impuls zewnętrzny przekroczyła górną granicę. Dzieje się tak tylko wtedy, gdy bit EPEXA parametru nr 001 ma wartość 1.	Sprawdzić prędkość określoną przez impuls zewnętrzny. Sprawdzić mnożnik impulsu zewnętrznego (parametry nr 062 i 063).
292		Wykryto błąd sumy kontrolnej dla pamięci trwałej.	Parametry są skasowane. Nastawić ponownie parametry. Jeżeli ten alarm występuje wielokrotnie, wymienić zespół.






**Alarmy przetwornika impulsów.**

Nr	Wyświetlacz LED	Opis	Środki zapobiegawcze
300		Wykryto błąd komunikacji (DTER) przetwornika szeregowego.	Sprawdzić połączenia kabla sygnałowego. Jeżeli kabel nie jest uszkodzony, przetwornik impulsów może być uszkodzony. Wyłączyć zasilanie. Jeżeli alarm wystąpi ponownie po włączeniu zasilania, wymienić przetwornik szeregowy wraz z silnikiem.
301		Wykryto błąd komunikacji (CRCER) przetwornika szeregowego.	Sprawdzić połączenia kabla sygnałowego. Jeżeli kabel nie jest uszkodzony, przetwornik impulsów lub serwowzmacniacz może być uszkodzony. Błąd ten może być również spowodowany zakłóceniami zewnętrznymi.
302		Wykryto błąd komunikacji (STBER) przetwornika szeregowego.	Sprawdzić połączenia kabla sygnałowego. Jeżeli kabel nie jest uszkodzony, przetwornik impulsów lub serwowzmacniacz może być uszkodzony. Błąd ten może być również spowodowany zakłóceniami zewnętrznymi.
303		Wykryto rozłączenie diody (LDAL) w przetworniku szeregowym.	Wyłączyć zasilanie. Jeżeli ten alarm wystąpi po włączeniu zasilania, wymienić silnik.
304		Wykryto alarm braku impulsów (PMAL) przetwornika szeregowego.	Wyłączyć zasilanie. Jeżeli ten alarm wystąpi po włączeniu zasilania, wymienić silnik.
305		Wykryto alarm braku impulsów (CMAL) przetwornika szeregowego.	Wyłączyć zasilanie. Jeżeli ten alarm wystąpi po włączeniu zasilania, wymienić silnik. Jeżeli alarm nie wystąpi ponownie, ponownie uruchomić operację od powrotu do położenia odniesienia.
306		Silnik przegrzał się (OHAL).	Alarm wystąpi, gdy silnik przegrzeje się, co spowoduje zadziałanie termostatu. Możliwe przyczyny, to nadmierna temperatura otoczenia i zbyt trudne warunki pracy. Sprawdzić rzeczywistą przyczynę. Jeżeli alarm wystąpi ponownie po ochłodzeniu silnika, silnik lub serwowzmacniacz może być uszkodzony. Wymienić uszkodzony silnik lub serwowzmacniacz.
308		Wykryto alarm miękkiej fazy (SPHAL).	Wyłączyć zasilanie. Ten alarm może być spowodowany przez zakłócenia.
319		Jeśli używa się bezwzględnego kodera impulsów, silnik nie obrócił się więcej niż o jeden obrót po pierwszym włączeniu zasilania.	Obrócić silnik więcej niż o jeden obrót w trybie posuwu impulsowego, po czym wyłączyć zasilanie i ponownie je włączyć.
350		Napięcie baterii bezwzględnego kodera impulsów jest niskie.	Wymień baterię. Uruchomić ponownie operację od powrotu do położenia odniesienia.
351		Napięcie baterii bezwzględnego kodera impulsów jest niskie. (Ostrzeżenie)	Wymień baterię.
401		Wykryto błąd komunikacji w przetworniku szeregowym.	Sprawdzić połączenia kabla sygnałowego przetwornika impulsów. Jeżeli kabel nie jest uszkodzony, przetwornik impulsów lub serwowzmacniacz może być uszkodzony. Błąd ten może być również spowodowany zakłóceniami zewnętrznymi.

**Alarmy serwomechanizmu**

Nr	Wyświetlacz LED	Opis	Środki zapobiegawcze
400		Przegrzanie siłownika (wartość szacunkowa).	Warunki pracy silnika mogą być zbyt trudne. Sprawdzić warunki pracy.
403		SVU-12 SVU-20	Przegrzanie żeberek chłodzących. (detekcja sprzętowa)
		SVU-40 SVU-80	Ten alarm nie wystąpi.
404		Przegrzanie zespołu rozładowania regeneracyjnego.	
		<p>Ten alarm wystąpi wtedy, gdy średnia energia rozładowania regeneracyjnego jest za duża (na przykład, gdy częstotliwość przyspieszenia/hamowania jest za duża).</p> <p>(1) Gdy oddzielny opornik rozładowania regeneracyjnego nie jest używany: W przypadku SVU-12 i SVU-20 sprawdzić, czy złącze CX11-6 jest zwarte przy pomocy zworki. W przypadku SVU-40 i SVU-80 sprawdzić, złącza CX20 i CX23 są zwarte przy pomocy zworki.</p> <p>(2) Średnia energia rozładowania regeneracyjnego może być za duża. Zmniejszyć częstotliwość przyspieszenia lub opóźnienia.</p> <p>(3) Oddzielna jednostka rozładowania regeneracyjnego może być niewłaściwie podłączona. Sprawdzić połączenia.</p> <p>(4) Termostat oddzielnego zespołu rozładowania regeneracyjnego może być uszkodzony. Odłącz oddzielny zespół rozładowania regeneracyjnego, po czym sprawdź termostat. Jeśli termostat jest otwarty nawet wtedy, gdy oddzielny zespół rozładowania regeneracyjnego jest chłodny, wymień oddzielny zespół rozładowania regeneracyjnego.</p> <p>(5) Opornik oddzielnego zespołu rozładowania regeneracyjnego może być uszkodzony. Odłącz oddzielny zespół rozładowania regeneracyjnego, po czym sprawdź opornik. Jeżeli rezystancja nie mieści się w ustalonych granicach (20%), wymień oddzielny zespół rozładowania regeneracyjnego.</p> <p>(6) Jeśli (1) do (5) nie stanowią przyczyny alarmu, wymień zespół serwowzmocniacza.</p>	
405		Być może nie wykonano właściwie powrotu do położenia odniesienia.	
		Jeżeli wartość w zakresie 4 do 96 nastawiona jest dla parametru nr 032 (CMR), może wystąpić alarm. W tym przypadku należy zapobiec wystąpieniu alarmu przez nastawienie N405 (bit 4 parametru nr 001) na "1".	
410		Odchyłka położenia serwo w stanie zatrzymania jest większa od wartości określonej w parametrze nr 110.	Ustalić przyczynę mechaniczną dużej odchyłki położenia. Jeżeli nie stwierdzono przyczyny mechanicznej, należy podać większą wartość dla parametru.
411		Odchyłka położenia serwo podczas ruchu jest większa od wartości określonej w parametrze nr 182.	Ustalić przyczynę mechaniczną dużej odchyłki położenia. Jeżeli nie stwierdzi się przyczyny mechanicznej, zastosować jeden z poniższych środków: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podać większą wartość dla parametru.</li> <li>• Podać mniejszą szybkość posuwu.</li> <li>• Zwiększyć stałe czasowe.</li> </ul>

Nr	Wyświetlacz LED	Opis	Środki zapobiegawcze
412		[SVU – 12, SVU – 20] Wystąpił alarm przetężenia prądowego.	Ten alarm wystąpi wtedy, gdy nadmiernie duży prąd płynie w obwodzie głównym.
		<p>(1) Sprawdzić, czy ważny numer silnika określono w parametrze nr 30.</p> <p>(2) Sprawdzić, czy wartości standardowe określono w parametrach sterowania prądowego dla sterowania serwo. Właściwe sterowanie prądowe możliwe jest tylko wtedy, gdy wartości standardowe określone są dla następujących parametrów: Nr. 70, 71, 72, 78, 79, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90</p> <p>(3) Odłączyć zasilanie od złącza zespołu serwowzmacniacza. Następnie zwolnić stan stopu awaryjnego.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Jeżeli nadal występuje alarm przetężenia prądowego, wymienić zespół serwowzmacniacza.</li> <li>– Jeżeli nie wystąpił ponownie alarm przetężenia prądowego, przejść do (4).</li> </ul> <p>(4) Sprawdzić izolację pomiędzy ziemią a każdą z faz U, V i W. Jeżeli izolacja jest właściwa, przejść do (5).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– jeżeli stwierdzi się zwarcie, należy odłączyć zasilanie od złącza silnika. Następnie sprawdzić izolację pomiędzy ziemią a każdym z przewodów fazowych silnika.</li> <li>– Jeśli stwierdzi się zwarcie pomiędzy ziemią a fazą U, V lub W silnika, wymienić silnik.</li> <li>– Jeżeli izolacja jest właściwa, wymienić przewód zasilania.</li> </ul> <p>(5) Podłączyć zasilanie. Obserwować przebieg prądu silnika (IR, IS) podczas przyspieszania lub hamowania silnika.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Jeżeli przebieg prądu silnika (IR, IS) nie jest zwykłą sinusoidą, wymienić zespół serwowzmacniacza.</li> </ul> <p>(6) Sprawdzić, czy przebiegi prądu silnika (IR, IS) nie są zakłócone.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– W razie wystąpienia zakłóceń podjąć środki, takie jak połączenie ekranowania z uziemieniem.</li> <li>– Gdy nie występują zakłócenia, wymienić zespół serwowzmacniacza.</li> </ul> <p>(7) Jeżeli (1) do (4) nie stanowią przyczyny alarmu, przetwornik impulsów, kabel sterujący lub sprzęt wewnętrzny CNC może być uszkodzony.</p>	








Nr	Wyświetlacz LED	Opis	Środki zapobiegawcze
412		[SVU-40, SVU-80] Wystąpił alarm przetężenia prądowego lub alarm IPM.	Alarm ten jest uruchamiany w następujących przypadkach. <ul style="list-style-type: none"> <li>Ten alarm wystąpi wtedy, gdy nadmiernie duży prąd płynie w obwodzie głównym.</li> <li>Ten alarm wystąpi, gdy wykryty zostanie błąd w (przetężenie, przegrzanie, niskie napięcie zasilania sterowania IPM) w IPM (półprzewodnik sterowania silnika).</li> </ul>
		(1) Sprawdzić, czy ważny numer silnika określono w parametrze nr 30. (2) Sprawdzić, czy wartości standardowe określono w parametrach sterowania prądowego dla sterowania serwo. Właściwe sterowanie prądowe możliwe jest tylko wtedy, gdy wartości standardowe określone są dla następujących parametrów: Nr. 70, 71, 72, 78, 79, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90 (3) Wyłączyć zespół serwowzmacniacza na około dziesięć minut, po czym odblokować stan stopu awaryjnego. Jeśli nie wystąpi alarm przetężenia prądowego, funkcja zabezpieczenia IMP (przed przegrzaniem) może być czynna. Możliwe przyczyny przegrzania, to wysoka temperatura otoczenia i zbyt trudne warunki pracy silnika. Sprawdź przyczynę. – Jeżeli wystąpił alarm przetężenia prądowego, przejść do (4). (4) Odłączyć zasilanie od złącza zespołu serwowzmacniacza. Następnie zwolnić stan stopu awaryjnego. – Jeśli wystąpił alarm przetężenia, funkcja zabezpieczenia IPM (przed przetężeniem, niskim napięciem zasilania obwodu sterowania, przegrzaniem) może być czynna lub uszkodzona. Wymienić IPM lub zespół serwowzmacniacza. – Jeżeli nie wystąpił ponownie alarm przetężenia prądowego, przejść do (5). (5) Odłączyć zasilanie od złącza wzmacniacza. Sprawdzić izolację pomiędzy ziemią a każdą z faz U, V i W. – Jeśli stwierdzi się zwarcie pomiędzy ziemią a fazą U, V lub W silnika, wymienić silnik. – Jeżeli izolacja jest właściwa, wymienić przewód zasilania. (6) Podłączyć zasilanie. Obserwować przebieg prądu silnika (IR, IS) podczas przyspieszania lub hamowania silnika. – Jeżeli przebieg prądu silnika (IR, IS) nie jest zwykłą sinusoidą, wymienić zespół serwowzmacniacza. (7) Sprawdzić, czy przebieg prądu silnika (IR, IS) zawiera zakłócenia. – Jeśli przebieg zawiera zakłócenia, należy podjąć odpowiednie środki przeciwko zakłóceniom, jak uziemienie ekranowania. – Jeśli przebieg nie zawiera zakłóceń, wymienić zespół serwowzmacniacza. (8) Jeżeli (1) do (7) nie stanowią przyczyny alarmu, przetwornik impulsów, kabel sterujący lub sprzęt wewnętrzny CNC może być uszkodzony.	
413		Wystąpił alarm przepięcia łącza DC.	Alarm wystąpi, gdy napięcie zasilania obwodu głównego jest za wysokie.
		(1) Gdy używa się SVU-12 lub SVU-20 i nie używa się oddzielnej jednostki rozładowania regeneracyjnego, należy sprawdzić specyfikacje, aby ustalić, czy energia regeneracji w jednostce czasu nie przekracza dopuszczalnej energii regeneracji zespołu serwowzmacniacza. (2) W przypadku SVU-40 i SVU-80, gdy nie jest używany oddzielny opornik rozładowania regeneracyjnego, należy sprawdzić, czy złącze CX23 jest zwarte przy pomocy zworki. (3) Napięcie zasilania mocy dynamicznej może przekroczyć wartość znamionową. Sprawdź napięcie. Jeżeli napięcie jest za wysokie, zmniejsz napięcie do odpowiedniej wartości. (4) Jednostka rozładowania regeneracyjnego może być niewłaściwie podłączona. Sprawdzić połączenia. (5) Opornik oddzielnego zespołu rozładowania regeneracyjnego może być uszkodzony. Odłącz oddzielny zespół rozładowania regeneracyjnego, po czym sprawdź opornik. Jeżeli rezystancja nie mieści się w ustalonych granicach (20% ustalonej wartości), wymień oddzielny zespół rozładowania regeneracyjnego. (6) Jeśli (1) do (5) nie stanowią przyczyny alarmu, wymień zespół serwowzmacniacza.	

Nr	Wyświetlacz LED	Opis	Środki zapobiegawcze
414		Wystąpił alarm niskiego napięcia łacza DC.	Alarm wystąpi, gdy napięcie DC zasilania obwodu głównego jest za niskie.
		<p>(1) 190 ms lub dłużej może upłynąć od chwili, gdy zarówno *ESP wbudowanego DI jak i *ESP sygnału interfejsu łacza WE/WY będą anulowane do chwili włączenia zewnętrznego stycznika magnetycznego umieszczonego na wejściu mocy napędowej (włącznie z czasem operacji stycznika magnetycznego). Stycznik magnetyczny musi zostać włączony w ciągu 100 ms.</p> <p>(2) Zewnętrzny wyłącznik (automatyczny) musi być wyłączony. Sprawdź wyłącznik obwodu (automatyczny).</p> <p>(3) Napięcie zasilania dynamicznego jest mniejsze od wartości znamionowej. Sprawdź napięcie. Jeśli napięcie jest za niskie, należy zwiększyć je do odpowiedniej wartości.</p> <p>(4) Zewnętrzny stycznik magnetyczny może nie być właściwie podłączony. Sprawdzić połączenia.</p> <p>Jeśli (1) do (4) nie stanowią przyczyny alarmu, wymień zespół serwowzmacniacza.</p>	
417		Parametr został niewłaściwie ustalony.	<p>Sprawdź następujące parametry:</p> <p>Nr 30: Czy podany typ silnika jest właściwy?</p> <p>Nr 31: Czy podany kierunek obrotów silnika jest poprawny?</p> <p>Nr 106: Czy mianownik liczby impulsów na jeden obrót silnika wynosi 0?</p> <p>Nr 180: Czy zawartość określonego licznika odniesienia wynosi 0 lub jest ujemna?</p>
418		Wystąpił alarm DO	Wymień zespół serwowzmacniacza
423		Ustalona prędkość przekracza 32767000 jednostek detekcji na sekundę.	Ponownie sprawdź CMR i nastawy prędkości.
425		Wentylator chłodzący zatrzymał się.	Alarm wystąpi w przypadku awarii silnika wentylatora zamontowanego w serwowzmacniaczu. Silnik wentylatora jest częścią zużywającą się.
		<p>(1) Sprawdzić, czy wentylator nie jest zapchany.</p> <p>(2) Sprawdzić, czy złącze zasilania wentylatora jest właściwie podłączone.</p> <p>(3) Wymienić wentylator lub zespół serwowzmacniacza.</p>	
446		Zewnętrzny przewód wejściowy impulsów jest odłączony.	Podłączyć właściwie zewnętrzny przewód wejściowy impulsów.
447		Odchyłka prędkości jest zbyt duża (sterowanie prędkości).	Sprawdzić rzeczywistą prędkość. Patrz nastawy parametru nr 136.


### Alarmy ograniczenia ruchu

Nr	Wyświetlacz LED	Opis	Środki zapobiegawcze
500		Nastąpiło przekroczenie dodatniego ograniczenia ruchu.	Sprawdź, czy *+OT i *-OT są właściwie podłączone. Sprawdź, czy podano właściwe polecenie ruchu. Przesuń narzędzie w przeciwnym kierunku w trybie impulsowania, po czym wykonaj reset.
501		Nastąpiło przekroczenie ujemnego ograniczenia ruchu.	
510		Nastąpiło przekroczenie dodatniego miękkiego ograniczenia ruchu.	Sprawdzić, czy ustalono właściwe wartości dla parametrów nr 142 i 143. Sprawdzić, czy ustalono ważne polecenie ruchu. Przesuń narzędzie w przeciwnym kierunku w trybie impulsowania, po czym wykonaj reset.
511		Nastąpiło przekroczenie ujemnego miękkiego ograniczenia ruchu.	

**Alarmy systemowe**

Nr	Wyświetlacz LED	Opis	Środki zapobiegawcze
–		Wykryto błąd podczas testu zapisu/odczytu RAM po włączeniu zasilania.	Wymień zespół serwowzmacniacza
–		Wykryto błąd podczas kontroli porównywania programów odnośnie pamięci trwałej.	Wyłącz i ponownie załącz zasilanie. Następnie ponownie wprowadź parametry. Jeżeli ten alarm wystąpi ponownie, wymień zespół serwowzmacniacza.
–		Wystąpił alarm przesyłania danych dla pamięci trwałej.	Wymień zespół serwowzmacniacza
–		Wystąpił alarm układu alarmowego.	Wyłącz i ponownie załącz zasilanie. Jeżeli ten alarm wystąpi ponownie, wymień zespół serwowzmacniacza.
–		Wystąpił alarm sumy kontrolnej ROM (oprogramowanie sterujące).	Wymień zespół serwowzmacniacza
–		Wystąpił alarm sumy kontrolnej pamięci ROM zainstalowanej w CPU.	Wymień zespół serwowzmacniacza
–		W obwodzie sterowania wykryto błąd.	Wymień zespół serwowzmacniacza

**Alarm łącza WE/WY.**

Nr	Wyświetlacz LED	Opis	Środki zapobiegawcze
–		Wystąpił błąd łącza WE/WY FANUC. Dowolna jednostka podłączona do linii była wyłączona.	Wyłącz zasilanie wszystkich jednostek podłączonych do linii. Następnie włącz urządzenia podporządkowane, po czym włącz urządzenie główne.

**Brak wyświetlacza diodowego.**

Nr	Wyświetlacz LED	Opis	Środki zapobiegawcze
–	Nie świecą się żadne wskaźniki	Obwód sterowania nie pracuje normalnie.	<p>(1) Sprawdzić napięcie zasilania sterowania 24–VDC. Jeśli napięcie jest za niskie, należy zwiększyć je do odpowiedniej wartości.</p> <p>(2) Sprawdzić, czy bezpiecznik zespołu serwowzmacniacza nie jest przepalony. Jeżeli bezpiecznik jest przepalony, wymień go.</p> <p>Jeżeli (1) i (2) nie są przyczyną, należy wymienić zespół serwowzmacniacza.</p>

**12) Alarmy systemowe**

(Tych alarmów nie można wyłączyć przyciskiem zerowania.)

Liczba	Komunikat	Opis
900	ROM PARITY	Błąd parzystości ROM (CNC/OMM/Serwo) Wymienić ROM.
910	SRAM PARITY: (BYTE 0)	Błąd parzystości RAM w module pamięci taśmy dziurkowanej RAM. Skasuj pamięć lub wymień moduł. Po tej operacji wyzeruj wszystkie dane łącznie z parametrami.
911	SRAM PARITY: (BYTE 1)	
912	DRAM PARITY: (BYTE 0)	Błąd parzystości RAM w module DRAM. Wymień moduł DRAM.
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 (OS 1 do 4)	Alarm serwo (oś 1 do 4). Alarm układu zabezpieczającego lub błąd parzystości RAM w module serwowym. Wymień moduł serwowym na płycie głównej CPU.
926	FSSB ALARM	Alarm FSSB. Wymień moduł serwowym na płycie głównej CPU.
930	CPU INTERRUPT	Błąd procesora (nieprawidłowe przerwanie) Uszkodzona płyta główna.
935	SRAM ECC ERROR	Błąd w pamięci RAM przechowującej program obróbki detalu. Działania: Wymienić płytę główną (moduł SRAM), przeprowadzić zerowanie wszystkich danych, ponownie nastawić wszystkie parametry i dane.
950	PMC SYSTEM ALARM	Usterka PMC. Moduł układu sterowania PMC na płycie głównej CPU lub na płycie opcji może być uszkodzony.
951	PMC-RC WATCH DOG ALARM	Usterka wystąpiła w PMC-RC (alarm układu zabezpieczającego). Możliwa usterka płyty opcji.
970	NMI OCCURRED IN PMCLSI	W PMC-SA1 wystąpił błąd w układzie sterowania PMC na płycie głównej. (Parzystość I/O RAM) Wymienić płytę główną.
971	NMI OCCURRED IN SLC	W PMC-SA1 wykryto odłączenie złącza WE/WYJ. Sprawdzić łącze WE/WY.
972	NMI WYSTĄPIŁ W INNYM MODULE	NMI wystąpił na innej płycie niż płyta główna CPU.
973	NON MASK INTERRUPT	NMI wystąpił z nieznaną przyczyną.
974	F-BUS ERROR	Błąd szyny FANUC. Może być uszkodzona płyta główna CPU lub płyty opcji.
975	BLAD SZYNY (GL.)	Błąd szyny płyty głównej CPU. Płyta główna CPU może być wadliwa.
976	L-BUS ERROR	Błąd szyny lokalnej. Płyta główna CPU może być wadliwa.





**[Numerów]**

7.2"/ kolorowa 8.4" (typu pionowego), 372

7.2"/ kolorowa 8.4" (typu poziomego), 371

**[A]**

Adres i definiowany zakres wartości dla formatu taśm Serii 10/11, 311

Aktualny wyświetlacz szybkości posuwu, 595

Alarm i funkcje auto – diagnostyczne, 479

Alarmy, 739

Automatyczna korekcja narzędzia (G36, G37), 251

Automatyczne wstawianie numerów bloków, 572

Automatyczne wygaszanie wyświetlacza ekranu, 654

**[B]**

Błąd kierunku promienia w skrawaniu obwodowym, 772

Błędna długość gwintu, 765

Bariera uchwytu i konika, 469

Bateria dla bezwzględnego kodera impulsów wbudowana w silnik (6 V DC), 749

Bateria dla oddzielnego bezwzględnego kodera impulsów (6 V DC), 748

Bateria do podtrzymywania pamięci (3 V DC), 744

Bezpośrednie programowanie obszaru rysowania, 179

Bezpośrednie wprowadzanie zmierzonych wartości korekcji zera detalu, 632

Bezpośrednie zadawanie wartości korekcji narzędzia, 615

Bezpośrednie zadawanie wartości prędkości wrzeciona (polecenie S5 pięciocyfrowe), 96

Bezpośrednie zadawanie zmierzonej korekcji narzędzia B, 617

Blokada maszyny i blokada funkcji pomocniczych, 454

**[C]**

Ciągłe nacinanie gwintu, 59

Cykl głębokiego wiercenia osiowego (G74), 152

Cykl gwintowania czołowego (G84) i boczego (G88), 166

Cykl gwintowania czołowego (G84) lub boczego (G88) bez uchwytu wyrównawczego, 185

Cykl nacinania gwintów (G92), 135

Cykl obróbki gwintów wielozwojnych (G76), 154

Cykl prostego szlifowania oscylacyjnego stałowymiarowego, 174

Cykl prostego szlifowania poprzecznego stałowymiarowego (G72), 172

Cykl skrawania średnicy zewnętrznej / wewnętrznej (G90), 133

Cykl szlifowania oscylacyjnego (G73), 173

Cykl szlifowania wzdłużnego (G71), 171

Cykl toczenia czołowego (G94), 138

Cykl wielokrotnych powtórzeń (G70 – G76), 143

Cykl wiercenia średnicy zewnętrznej / wewnętrznej (G75), 153

Cykl wiercenia czołowego (G83) / Cykl wiercenia boczego (G87), 163

Cykl wiercenia czołowego (G85) i boczego (G89), 168

Cykl wykańczający (G70), 149

**[D]**

Dane dla każdego cyklu stałego, 690

Dane klawiszy i bufor klawiatury, 395

Dobór narzędzi do różnej obróbki – funkcja narzędziowa, 22

Dodatkowe objaśnienia dotyczące kopiowania, przesuwania i łączenia, 562

Druga funkcja pomocnicza (kody B), 117

Działania arytmetyczne i logiczne, 266

Działanie, 688

**[E]**

Edycja drugoplanowa, 567

Edycja makropoleceń użytkownika, 566

Edycja programów, 542


Edycja programu części, 361


Ekran aktualnego bloku, 601


Ekran kontroli programu, 603


Ekran następnego bloku, 602

Ekran programu dla operacji MDI, 604

Ekran wyświetlany klawiszem funkcyjnym , 611


Ekran wyświetlany klawiszem funkcyjnym  (w trybie EDIT), 605


Ekran wyświetlany klawiszem funkcyjnym  (w trybie MEM lub MDI), 600

Ekran wyświetlany klawiszem funkcyjnym , 642

Ekrany wyświetlane przy włączonym zasilaniu, 401

Ekrany wyświetlane za pomocą klawisza

funkcyjnego  , 590

Ekrany wyświetlane klawiszem funkcyjnym  , 651

## [F]

FANUC Handy File, 399

Fazowanie i promień zaokrąglenia, 175

Formaty stałego cyklu wiercenia, 317

Funkcja grafiki, 655

Funkcja hasła, 568

Funkcja kompensacyjna, 26, 188

Funkcja narzędziowa (funkcja T), 107

Funkcja planowania, 434

Funkcja pominięcia (G31), 62

Funkcja pomocnicza, 114

Funkcja pomocnicza (funkcja M), 115

Funkcja pomocy, 662

Funkcja posuw – posuw, 14

Funkcja pozycjonowania wrzeciona, 104

Funkcja prędkości obrotowej wrzeciona, 95

Funkcja przygotowawcza (funkcja G), 32

Funkcja sterowania osi, 327

Funkcja wprowadzająca dane wzorcowe, 339

Funkcja wykrywania nierównomierności obrotów wrzeciona (G25, G26), 101

Funkcja wywołania podprogramu (M198), 439

Funkcje bezpieczeństwa, 462

Funkcje interpolacyjne, 37

Funkcje posuwu, 67

Funkcje szybkiej obróbki, 321

Funkcje ułatwiające programowanie, 132

## [G]

Główne operacje ekranowe, 377

Grafika dynamiczna, 661

Gwintowanie gwintów ze stałym skokiem (G32), 54

Gwintowanie sztywne, 184

Gwintowanie ze stałym skokiem, 312

## [I]

Interpolacja śrubowa (G02, G03), 45

Interpolacja cylindryczna (G07.1), 50

Interpolacja kołowa (G02, G03), 41

Interpolacja liniowa (G01), 40

Interpolacja układu współrzędnych biegunowych (G12.1, G13.1), 46

## [J]

Jak korzystać ze stałych cykli obróbki (G90, G92, G94), 141

Jak wskazać wymiarowanie przy przemieszczaniu narzędzi – wymiarowanie bezwzględne i przyrostowe, 19

Jednostki nastawcze i wyświetlacze, 370

## [K]

Kasowanie bloku, 550

Kasowanie jednego programu, 555

Kasowanie plików, 511

Kasowanie słowa, 549

Kasowanie wielu bloków, 551

Kasowanie wszystkich programów, 555

Kierunek punktu urojonego ostrza narzędzia, 199

Klawisze funkcyjne, 378

Klawisze funkcyjne i programowalne, 377

Klawisze programowalne, 379

Kod T dla korekcji narzędzia, 190

Kompensacja narzędzia i numer kompensacji narzędzia, 249

Komunikaty ostrzegawcze, 396

Konfiguracja sekcji programu, 123

Kontrola interferencji, 230

Kontrola ograniczeń ruchu przed wykonaniem ruchu, 476

Konwersja calowo – metryczna (G20, G21), 92

Kopiowanie całego programu, 558

Kopiowanie części programu, 559

Korekcja, 191

Korekcja geometrii narzędzia i korekcja zużycia, 189

Korekcja narzędzia, 189

Korekcja szybkości posuwu, 456

Korekcja w fazowaniu i łuku naroża, 236

Korektor szybkiego posuwu, 457

**[Ł]**

Łączenie programu, 561

**[M]**

Makropolecenia i polecenia NC, 271  
 Makropolecenie użytkownika, 254  
 Makropolecenie użytkownika typu przerwanie, 298  
 Maksymalne przemieszczenie, 31  
 Manual Guide 0i, 673  
 Metoda specyfikacji, 299  
 Metody wymiany baterii, 743  
 Miejscowy układ współrzędnych, 87

**[N]**

Nacinanie gwintu ze zmiennym skokiem (G34), 58  
 Nastawa wartości przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu, 620  
 Nastawianie i wyświetlanie wartości korekcji narzędzia, 612  
 Nastawienia i wyświetlanie danych, 581  
 Nomogramy, 764  
 Numer i wartość korekcji narzędzia, 200  
 Numer korekcji narzędzia, 190

**[O]**

Objaśnienie klawiatury, 375  
 Obróbka gwintów wielozwojowych, 60  
 Obróbka w stałym cyklu, 687  
 Obserwacja zmian na wyświetlaczu położeń bez uruchamiania maszyny, 360  
 Odbicie lustrzane dla podwójnej głowicy rewolwerowej (G68, G69), 178  
 Odbicie lustrzane osi, 444  
 Odgałęzienie bezwarunkowe (instrukcja GOTO), 272  
 Odgałęzienie i powtórzenie, 272  
 Odgałęzienie warunkowe (instrukcja IF), 273  
 Ogólne środki ostrożności w przebiegu korekcji, 239  
 Ogólny przebieg operacji w obrabiarce CNC, 6  
 Ograniczenia, 293  
 Ograniczenia i uwagi, 451  
 Ograniczenie ruchu, 464  
 Określanie trwałości narzędzia, 112

Operacja automatyczna, 417  
 Operacja ręczna, 354, 403  
 Operacja testowa, 453  
 Operacje, 449  
 Operacje automatyczne, 357  
 Operacje DNC, 424, 449  
 Operacje DNC z kartą pamięci, 448  
 Operacje pamięciowe, 418  
 Operacje programowania konturowego, 698  
 Operacje tworzenia programów, 676  
 Osie sterowane, 28, 29  
 Oznaczenia osi, 29

**[P]**

Parametr, 451, 732  
 Pliki, 487  
 Położenie odniesienia, 73  
 Położenie zamocowania i polecenie przesunięcia ruchu, 202  
 Podprogram (M98, M99), 129  
 Pojedynczy blok, 459  
 Polecenia G53, G28 i G30 przy aktywnej korekcji położenia narzędzia, 194  
 Polecenia G53, G28 i G30 w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia, 240  
 Polecenia operacyjne maszyny – funkcje pomocnicze, 22  
 Pominięcie ograniczenia momentu obrotowego (G31 P99), 65  
 Pominięcie wielostopniowe, 64  
 Ponowny start programu, 426  
 Porównywanie numerów bloków i zatrzymanie, 627  
 Posuw impulsowy, 406  
 Posuw narzędzia przez programowanie – operacja automatyczna, 356  
 Posuw narzędzia w rozruchu, 212  
 Posuw narzędzia w trybie korekcji, 214  
 Posuw narzędzia w zakończeniu trybu korekcji, 227  
 Posuw narzędzia wzdłuż rysunku detali obrabianego przedmiotu – interpolacja, 12  
 Posuw przyrostowy, 408  
 Posuw skrawania, 70  
 Powrót do położenia odniesienia, 74  
 Powtórzenie (instrukcja WHILE), 274  
 Powtórzenie wzoru (G73), 148  
 Pozycjonowanie wrzeciona, 104

Procedura mocowania karty pamięci, 451  
Programowane wprowadzanie parametrów (G10), 307  
Programowanie bezwzględne i przyrostowe (G90, G91), 91  
Programowanie danych okresów trwałości narzędzia, 109  
Programowanie dialogowe z funkcją graficzną, 577  
Programowanie konturowe, 697  
Programowanie promieni i średnic, 94  
Programowanie z użyciem kropki dziesiętnej, 93  
Proste obliczenie błędnej długości gwintu, 767  
Proste sterowanie synchronizacją, 334  
Przegląd kompensacji promienia ostrza narzędzia, 197  
Przemieszczenie kółkiem ręcznym, 409  
Przenoszenie w osi obrotowej, 333  
Przerwa (G04), 72  
Przesterowanie kółkiem ręcznym, 441  
Przesunięcie układu współrzędnych przedmiotu, 86  
Przesunięcie w osi Y, 622  
Przesuwanie części programu, 560  
Przetwarzanie makropoleczeń, 290  
Przykładowy program, 288  
Punkt odniesienia (właściwy punkt maszyny), 15  
Punkt urojony ostrza noża, 197

## [R]

Ręczne przesterowanie i powrót, 446  
Ręczne zadawanie, 421  
Ręczny dojazd do punktu referencyjnego, 404  
Rejestrowanie makropoleczeń użytkownika, 292  
Różne, 730  
Rozmieszczenie klawiszy MDI (jednostka LCD/MDI typu pionowego), 374  
Rozmieszczenie klawiszy MDI (jednostka LCD/MDI typu poziomego), 373  
Rozszerzona funkcja edycji programu obróbki detalu, 557  
Ruch próbny, 458  
Rysunek części i posuw narzędzia, 15

## [S]

Składniki programu inne niż sekcje, 120  
Skok do początku programu, 546

Specyfikacja, 448  
Sprawdzenie maszyny przez jej uruchomienie, 359  
Sprawdzenie w ekranie automatycznych diagnoz, 483  
Stały cykl obróbki, 314  
Stały cykl obróbki (G90, G92, G94), 133  
Stały cykl obróbki dla wiercenia (G80 – G89), 159  
Stały cykl szlifowania (dla szlifierki), 171  
Stan podczas włączania zasilania, kasowania i zerowania, 773  
Sterowanie osi kątowych / Dowolne sterowanie osi kątowych, 337  
Sterowanie posobne, 336  
Sterowanie stałą prędkością skrawania (G96, G97), 97  
Stop awaryjny, 463  
Struktura programu, 23, 118  
System przyrostowy, 30  
Szczegółowe dane kształtu konturu, 707  
Szczegóły funkcji, 300  
Szczegóły kompensacji promienia ostrza narzędzia, 210  
Szczegóły obliczania konturu, 709  
Szczegóły obliczeń pomocniczych, 720  
Szukanie numeru bloku, 553  
Szukanie numeru programu, 552  
Szukanie pliku, 489  
Szukanie słowa, 544  
Szybki posuw, 69  
Szybkość skrawania – Funkcja prędkości obrotowej wrzeczona, 21  
Środki ostrożności podejmowane przez obsługę, 170

## [T]

Tabela odpowiedników znaków i kodów, 775  
Testowanie programu, 359  
Toczenie poligonowe, 328  
Tor narzędzia w narożu, 769  
Tworzenie programów, 570  
Tworzenie programów w trybie uczenia (odtworzenia), 574  
Tworzenie programów za pomocą klawiatury MDI, 571  
Tworzenie programu detalu, 678

## [U]

Układ współrzędnych, 77

Układ współrzędnych maszyny, 78  
 Układ współrzędnych przedmiotu, 79  
 Układ współrzędnych rysunku części i układ współrzędnych CNC – układy współrzędnych, 16  
 Urządzenia obsługi, 369  
 Ustalanie grupy narzędziowej w programie obróbki, 113  
 Ustalanie naddatku materiału przy toczeniu (G71), 143  
 Ustalanie położenia (G00), 38  
 Ustalenie układu współrzędnych obrabianego przedmiotu, 79  
 Ustawianie parametrów wejścia/wyjścia, 515  
 Ustawienie wrzeciona, 104  
 Ustawienie wstępne układu współrzędnych obrabianego przedmiotu (G92.1), 84  
 Usuwanie bloków, 550  
 Usuwanie kilku programów wyznaczając ich zakres, 556  
 Usuwanie naddatku materiału przy planowaniu (G72), 147  
 Usuwanie plików, 491  
 Usuwanie programów, 555  
 Usuwanie zawartości ekranu, 653  
 Usuwanie zawartości ekranu CRT, 653  
 Uwagi dotyczące cyklu wielokrotnych powtórzeń (G70 – G76), 158  
 Uwagi dotyczące kompensacji promienia ostrza narzędzia, 207  
 Uwagi dotyczące różnych typów danych, 8

## [W]

Włączanie zasilania, 400  
 Włączenie i wyłączenie zasilania, 400  
 Włączenie lub wyłączenie bezwzględne ręczne, 412  
 Ważne uwagi dla czytających podręcznik, 8  
 Wartość współrzędnych i wymiar, 90  
 Wartości kompensacji narzędzia, numer wartości kompensacji i wprowadzanie wartości z programu (G10), 249  
 Wcięcie przez kompensację promienia ostrza narzędzia, 235  
 Wczytywanie plików, 509  
 Wielokrotne polecenia M w pojedynczym bloku, 116  
 Wielokrotnie powtarzany stały cykl toczenia, 315  
 Wprowadzanie / wyprowadzanie danych, 486  
 Wprowadzanie / wyprowadzanie programu, 492

Wprowadzanie danych kompensacji skoku gwintu, 501  
 Wprowadzanie danych korekcji, 497  
 Wprowadzanie do pamięci za pomocą formatu taśmy Serii FS10/11, 310  
 Wprowadzanie i wyprowadzanie danych korekcji, 522  
 Wprowadzanie i wyprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika, 503  
 Wprowadzanie i wyprowadzanie parametrów, 520  
 Wprowadzanie i wyprowadzanie parametrów i danych kompensacji skoku gwintu, 499  
 Wprowadzanie i wyprowadzanie plików z dyskietek, 525  
 Wprowadzanie i wyprowadzanie programów, 516  
 Wprowadzanie lub wyprowadzanie danych w ekranie wszystkich danych, 514  
 Wprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika, 503  
 Wprowadzanie parametrów, 499  
 Wprowadzanie programu, 492  
 Wprowadzanie wartości korekcji wg współrzędnych względnych, 619  
 Wprowadzanie/wyprowadzanie danych korekcji, 497  
 Wprowadzanie/wyprowadzanie danych przy użyciu karty pamięci, 530  
 Wprowadzenie polecenia z klawiatury MDI, 238  
 Wspomaganie kodu G, 682  
 Wspomaganie kodu M, 685  
 Wspomaganie procesu, 680  
 Wstępne nastawianie układu współrzędnych przedmiotu obrabianego, 594  
 Wstawianie słowa, 547  
 Wstawianie, zmiana i usuwanie słowa, 543  
 Wyłączenie zasilania, 402  
 Wyświetlacz, 365  
 Wyświetlacz alarmów, 480  
 Wyświetlacz czasu pracy i liczby sztuk, 597  
 Wyświetlacz graficzny, 656  
 Wyświetlacz graficzny (zobacz rozdział III – 12), 367  
 Wyświetlacz położenia w układzie współrzędnych przedmiotu, 590  
 Wyświetlacz zawartości programu, 600  
 Wyświetlanie alarmów, 366  
 Wyświetlanie danych wzorcowych, 344  
 Wyświetlanie danych wzorcowych i menu wzorców, 635  
 Wyświetlanie historii komunikatów zewnętrznych obsługi, 651

- Wyświetlanie i nastawianie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika, 634
- Wyświetlanie i nastawianie programowego pulpitu operatora, 637
- Wyświetlanie i nastawy danych, 362
- Wyświetlanie i ustawianie danych kompensacji skoku gwintu, 645
- Wyświetlanie i ustawianie parametrów, 643
- Wyświetlanie i wpisywanie danych nastaw, 625
- Wyświetlanie katalogu, 506
- Wyświetlanie liczby sztuk i czasu wykonania programu, 367
- Wyświetlanie listy programów dla podanej grupy, 608
- Wyświetlanie menu wzorców, 340
- Wyświetlanie monitorowania operacji, 598
- Wyświetlanie numeru programu i numeru bloku, 648
- Wyświetlanie numeru programu, numeru bloku, stanu, komunikatów z ostrzeżeniami podczas nastawy danych w operacjach wprowadzania/wyprowadzania, 648
- Wyświetlanie ogólnych położeń, 593
- Wyświetlanie położeń w układzie współrzędnych względnych, 591
- Wyświetlanie stanu i ostrzeżenia dla programowanych danych lub operacji wprowadzania / wyprowadzania, 649
- Wyświetlanie wykorzystanej pamięci i listy programów, 605
- Wyświetlanie zawartości katalogu dyskietki, 505
- Wyświetlenie aktualnej pozycji, 366
- Wyświetlenie i nastawianie danych zarządzania okresami trwałości narzędzi, 639
- Wyświetlenie i ustawianie czasu wykonania programu, liczby sztuk i czasu, 629
- Wyświetlenie i ustawianie wartości korekcji zera przedmiotu obrabianego, 631
- Wyświetlenie programu, 365
- Wyświetlenie zaistniałych alarmów, 482
- Wybór narzędzi, 108, 190
- Wybór płaszczyzny, 89
- Wybór układu współrzędnych obrabianego przedmiotu, 81
- Wydruk ekranowy, 667
- Wykaz funkcji i format taśmy, 756
- Wykaz kodów taśmy dziurkowanej, 753
- Wykaz komunikatów alarmów, 776
- Wyprowadzanie danych kompensacji skoku gwintu, 502
- Wyprowadzanie danych korekcji, 498
- Wyprowadzanie listy programów dla podanej grupy, 513
- Wyprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika, 504, 524
- Wyprowadzanie parametrów, 500
- Wyprowadzanie programów, 510
- Wyprowadzanie programu, 495
- Wysyłanie danych, 368
- Wywołanie, 676, 677
- Wywołanie makroprogramu, 277
- Wywołanie makroprogramu za pomocą kodu G, 284
- Wywołanie makroprogramu za pomocą kodu M, 285, 286
- Wywołanie modalne (G66), 282
- Wywołanie podprogramu, 313
- Wywołanie podprogramu (M198), 450
- Wywołanie podprogramu za pomocą kodu T, 287
- Wywołanie proste (G65), 278

## [Z]

- Zaawansowane sterowanie podglądem (G08), 322
- Zadawanie prędkości wrzeciona za pomocą kodu A, 96
- Zakończenie gwintowania sztywnego (G80), 187
- Zakończenie pozycjonowania wrzeciona, 106
- Zakończenie stałego cyklu obróbki przy wierceniu (G80), 169
- Zakres obszaru poleceń, 761
- Zakres przemieszczania narzędzia – odcinek przemieszczenia, 27
- Zaprogramowana kontrola obszaru ruchu, 465
- Zarządzanie okresami trwałości narzędzi, 109
- Zastępowanie słów i adresów, 564
- Zewnętrzne polecenia wyjścia, 294
- Zewnętrzne urządzenia wejścia/wyjścia, 397
- Zmiana słowa, 548
- Zmiana układu współrzędnych obrabianego przedmiotu, 82
- Zmiany wartości korekcji narzędzi, 250
- Zmienne, 255
- Zmienne systemowe, 259
- Znaki i kody używane w funkcji wprowadzania danych wzorcowych, 348

Zapis weryfikacyjny

FANUC seria 0i--TC PODRĘCZNIK OBSŁUGI (B--64114PL)

01	czerwiec, 2004								
Wersja	Data	Opis	Wersja	Data	Opis	Wersja	Data	Opis	







- Żadna z części tego podręcznika nie może być reprodukowana w żadnej postaci.
- Wszystkie podane specyfikacje i rozwiązania mogą ulec zmianie bez uprzedzenia.

Eksport omawianego wyrobu wymaga uzyskania zgody rządu kraju, z którego następuje eksport.

Podjęliśmy starania, aby w niniejszym podręczniku szeroko omówić zagadnienia związane z obsługą urządzenia.

Nie mogliśmy jednak opisać wszystkich tych procedur, których nie wolno wykonywać, lub które są niewykonalne, ponieważ liczba możliwości jest bardzo duża.

Z tego względu procedury, o których w podręczniku nie napisano, że są możliwe do wykonania, uważa się za niewykonalne.