

# **FANUC Seria 0*i*-TB**

## **INSTRUKCJA OBSŁUGI**



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

# 1

## DEFINICJA OSTRZEŻENIA, UWAGI I ADNOTACJE

W niniejszym podręczniku przedstawiono 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 zranień 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 korekta 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 zranień 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 dla interpolacji kołowej lub cyklu stałego zostanie podana błędna płaszczyzna, następstwem może być nieoczekiwane zachowanie się maszyny. Więcej informacji na ten temat podano przy opisie odpowiednich funkcji.

**9. Pomińnięcie ograniczenia momentu obrotowego**

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

**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 mogą zostać wyłączone za pomocą zmiennego parametru układu #3004 makropolecenia użytkownika. W tym przypadku jest zalecana szczególna ostrożność przy obsłudze maszyny.

**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 koder 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 kodera impulsowego zostaną stracone. W celu zapoznania się ze szczegółami wymiany baterii SIŁOWNIKA FANUC serii  $\alpha$  patrz Podręcznik konserwacji.


<b>OSTRZEŻENIE</b>
--------------------

**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  i zaizolowanych).

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



<b>WSKAZÓWKI BEZPIECZEŃSTWA .....</b>	<b>w-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 MASZINY – 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 NAZWY 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>36</b>
4.1 USTALANIE POŁOŻENIA (G00) .....	37
4.2 INTERPOLACJA LINIOWA (G01) .....	39
4.3 INTERPOLACJA KOŁOWA (G02, G03) .....	40
4.4 INTERPOLACJA UKŁADU WSPÓŁRZĘDNYCH BIEGUNOWYCH (G12.1, G13.1) ...	44
4.5 INTERPOLACJA CYLINDRYCZNA (G07.1) .....	48
4.6 GWINTOWANIE GWINTÓW ZE STAŁYM SKOKIEM (G32) .....	52
4.7 NACINANIE GWINTU ZE ZMIENNYM SKOKIEM (G34) .....	56
4.8 CIĄGŁE NACINANIE GWINTU .....	57
4.9 OBRÓBKII GWINTÓW WIELOZWOJOWYCH .....	58
4.10 FUNKCJA POMINIĘCIA (G31) .....	60

4.11	POMINIĘCIE WIELOSTOPNIOWE .....	62
4.12	POMINIĘCIE OGRANICZENIA MOMENTU OBROTOWEGO (G31 P99) .....	63
<b>5.</b>	<b>FUNKCJE POSUWU .....</b>	<b>65</b>
5.1	UWAGI OGÓLNE .....	66
5.2	SZYBKI POSUW .....	67
5.3	POSUW SKRAWANIA .....	68
5.4	PRZERWA (G04) .....	70
<b>6.</b>	<b>POŁOŻENIE ODNIESIENIA .....</b>	<b>71</b>
6.1	POWRÓT DO POŁOŻENIA ODNIESIENIA .....	72
<b>7.</b>	<b>UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH .....</b>	<b>75</b>
7.1	UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH MASZYN .....	76
7.2	UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH PRZEDMIOTU .....	77
7.2.1	Ustalenie układu współrzędnych obrabianego przedmiotu .....	77
7.2.2	Wybór układu współrzędnych obrabianego przedmiotu .....	79
7.2.3	Zmiana układu współrzędnych obrabianego przedmiotu .....	80
7.2.4	Ustawienie wstępne układu współrzędnych obrabianego przedmiotu (G92.1) .....	82
7.2.5	Przesunięcie układu współrzędnych przedmiotu .....	84
7.3	MIEJSCOWY UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH .....	85
7.4	WYBÓR PŁASZCZYZNY .....	87
<b>8.</b>	<b>WARTOŚĆ WSPÓŁRZĘDNYCH I WYMIAR .....</b>	<b>88</b>
8.1	PROGRAMOWANIE BEZWZGLĘDNE I PRZYROSTOWE (G90, G91) .....	89
8.2	KONWERSJA CALOWO – METRYCZNA (G20, G21) .....	90
8.3	PROGRAMOWANIE Z UŻYCIEM KROPKI DZIESIĘTNEJ .....	91
8.4	PROGRAMOWANIE PROMIENI I ŚREDNIC .....	92
<b>9.</b>	<b>FUNKCJA PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ WRZECIONA .....</b>	<b>93</b>
9.1	ZADAWANIE PRĘDKOŚCI WRZECIONA ZA POMOCĄ KODU .....	94
9.2	BEZPOŚREDNIE ZADAWANIE WARTOŚCI PRĘDKOŚCI WRZECIONA (POLECENIE S5 PIĘCIOCYFROWE) .....	94
9.3	STEROWANIE STAŁĄ PRĘDKOŚCIĄ SKRAWANIA (G96, G97) .....	95
9.4	FUNKCJA WYKRYWANIA NIERÓWNOMIERNOŚCI OBROTÓW WRZECIONA (G25, G26) .....	99
9.5	FUNKCJA POZYCJONOWANIA WRZECIONA .....	102
9.5.1	Ustawienie wrzeciona .....	102
9.5.2	Pozycjonowanie wrzeciona .....	102
9.5.3	Zakończenie pozycjonowania wrzeciona .....	104
<b>10.</b>	<b>FUNKCJA NARZĘDZIOWA (FUNKCJA T) .....</b>	<b>105</b>
10.1	WYBÓR NARZĘDZI .....	106
10.2	ZARZĄDZANIE OKRESAMI TRWAŁOŚCI NARZĘDZI .....	107
10.2.1	Programowanie danych okresów trwałości narzędzia .....	107
10.2.2	Określanie trwałości narzędzia .....	110
10.2.3	Ustalanie grupy narzędziowej w programie obróbki .....	111



<b>11.FUNKCJA POMOCNICZA</b>	<b>112</b>
11.1 FUNKCJA POMOCNICZA (FUNKCJA M)	113
11.2 WIELOKROTNE POLECENIA M W POJEDYNCZYM BLOKU	114
11.3 DRUGA FUNKCJA POMOCNICZA (KODY B)	115
<b>12.STRUKTURA PROGRAMU</b>	<b>116</b>
12.1 SKŁADNIKI PROGRAMU INNE NIŻ SEKCJE	118
12.2 KONFIGURACJA SEKCJI PROGRAMU	121
12.3 PODPROGRAM (M98, M99)	127
<b>13.FUNKCJE UŁATWIAJĄCE PROGRAMOWANIE</b>	<b>130</b>
13.1 STAŁY CYKL OBRÓBK (G90, G92, G94)	131
13.1.1 Cykl skrawania średnicy zewnętrznej / wewnętrznej (G90)	131
13.1.2 Cykl nacinania gwintów (G92)	133
13.1.3 Cykl toczenia czołowego (G94)	136
13.1.4 Jak korzystać ze stałych cykli obróbki (G90, G92, G94)	139
13.2 CYKL WIELOKROTNYCH POWTÓRZEŃ (G70 – G76)	141
13.2.1 Ustalanie naddatku materiału przy toczeniu (G71)	141
13.2.2 Usuwanie naddatku materiału przy planowaniu (G72)	145
13.2.3 Powtórzenie wzoru (G73)	146
13.2.4 Cykl wykańczający (G70)	147
13.2.5 Cykl głębokiego wiercenia osiowego (G74)	150
13.2.6 Cykl wiercenia średnicy zewnętrznej / wewnętrznej (G75)	151
13.2.7 Cykl obróbki gwintów wielozwojnych (G76)	152
13.2.8 Uwagi dotyczące cyklu wielokrotnych powtórzeń (G70 – G76)	156
13.3 STAŁY CYKL OBRÓBK DLA WIERCENIA (G80 – G89)	157
13.3.1 Cykl wiercenia czołowego (G83) / Cykl wiercenia bocznego (G87)	161
13.3.2 Cykl gwintowania czołowego (G84) i bocznego (G88)	164
13.3.3 Cykl wiercenia czołowego (G85) i bocznego (G89)	166
13.3.4 Zakończenie stałego cyklu obróbki przy wierceniu (G80)	167
13.3.5 Środki ostrożności podejmowane przez obsługę	168
13.4 STAŁY CYKL SZLIFOWANIA (DLA SZLIFIERKI)	169
13.4.1 Cykl szlifowania wzdłużnego (G71)	169
13.4.2 Cykl prostego szlifowania poprzecznego stałowymiarowego (G72)	170
13.4.3 Cykl szlifowania oscylacyjnego (G73)	171
13.4.4 Cykl prostego szlifowania oscylacyjnego stałowymiarowego	172
13.5 BEZPOŚREDNIE PROGRAMOWANIE OBSZARU RYSOWANIA	173
13.6 GWINTOWANIE SZTYWNE	178
13.6.1 Cykl gwintowania czołowego (G84) lub bocznego (G88) bez uchwytu wyrównawczego	179
<b>14.FUNKCJA KOMPENSACYJNA</b>	<b>182</b>
14.1 KOREKCJA NARZĘDZIA	183
14.1.1 Korekcja geometrii narzędzia i korekcja zużycia	183
14.1.2 Kod T dla korekcji narzędzia	184
14.1.3 Wybór narzędzi	184
14.1.4 Numer korekcji narzędzia	184
14.1.5 Korekcja	185
14.1.6 Polecenia G53, G28 i G30 przy aktywnej korekcji położenia narzędzia	188
14.2 PRZEGLĄD KOMPENSACJI PROMIENIA OSTRZA NARZĘDZIA	191
14.2.1 Punkt urojony ostrza noża	191
14.2.2 Kierunek punktu urojonego ostrza narzędzia	193
14.2.3 Numer i wartość korekcji narzędzia	194
14.2.4 Położenie zamocowania i polecenie przesunięcia ruchu	196

14.2.5	Uwagi dotyczące kompensacji promienia ostrza narzędzia .....	201
14.3	<b>SZCZEGÓŁY KOMPENSACJI PROMIENIA OSTRZA NARZĘDZIA .....</b>	<b>204</b>
14.3.1	Uwagi ogólne .....	204
14.3.2	Posuw narzędzia w rozruchu .....	206
14.3.3	Posuw narzędzia w trybie korekcji .....	208
14.3.4	Posuw narzędzia w zakończeniu trybu korekcji .....	221
14.3.5	Kontrola interferencji .....	224
14.3.6	Wcięcie przez kompensację promienia ostrza narzędzia .....	229
14.3.7	Wprowadzenie polecenia z klawiatury MDI .....	231
14.3.8	Ogólne środki ostrożności w przebiegu korekcji .....	232
14.3.9	Polecenia G53, G28 i G30 w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia .....	233
14.4	<b>WARTOŚCI KOMPENSACJI NARZĘDZIA, NUMER WARTOŚCI KOMPENSACJI I WPROWADZANIE WARTOŚCI Z PROGRAMU (G10) .....</b>	<b>242</b>
14.4.1	Kompensacja narzędzia i numer kompensacji narzędzia .....	242
14.4.2	Zmiany wartości korekcji narzędzi .....	243
14.5	<b>AUTOMATYCZNA KOREKCJA NARZĘDZIA (G36, G37) .....</b>	<b>244</b>
<b>15.</b>	<b>MAKROPOLECENIE UŻYTKOWNIKA .....</b>	<b>247</b>
15.1	ZMIENNE .....	248
15.2	ZMIENNE SYSTEMOWE .....	252
15.3	DZIAŁANIA ARYTMETYCZNE I LOGICZNE .....	259
15.4	MAKROPOLECENIA I POLECENIA NC .....	264
15.5	ODGAŁĘZIENIE I POWTÓRZENIE .....	265
15.5.1	Odgałęzienie bezwarunkowe (instrukcja GOTO) .....	265
15.5.2	Odgałęzienie warunkowe (instrukcja IF) .....	266
15.5.3	Powtórzenie (instrukcja WHILE) .....	267
15.6	WYWOŁANIE MAKROPROGRAMU .....	270
15.6.1	Wywołanie proste (G65) .....	271
15.6.2	Wywołanie modalne (G66) .....	275
15.6.3	Wywołanie makroprogramu za pomocą kodu G .....	277
15.6.4	Wywołanie makroprogramu za pomocą kodu M .....	278
15.6.5	Wywołanie podprogramu za pomocą kodu M .....	279
15.6.6	Wywołanie podprogramu za pomocą kodu T .....	280
15.6.7	Przykładowy program .....	281
15.7	PRZETWARZANIE MAKROPOLECENÍ .....	283
15.8	REJESTROWANIE MAKROPOLECENÍ UŻYTKOWNIKA .....	285
15.9	OGRANICZENIA .....	286
15.10	ZEWNĘTRZNE POLECENIA WYJŚCIA .....	287
15.11	MAKROPOLECENIE UŻYTKOWNIKA TYPU PRZERWANIE .....	291
15.11.1	Metoda specyfikacji .....	292
15.11.2	Szczegóły funkcji .....	293
<b>16.</b>	<b>PROGRAMOWANE WPROWADZANIE PARAMETRÓW (G10) .....</b>	<b>300</b>
<b>17.</b>	<b>WPROWADZANIE DO PAMIĘCI ZA POMOCĄ FORMATU TAŚMY SERII FS10/11 .....</b>	<b>303</b>
17.1	ADRES I DEFINIOWANY ZAKRES WARTOŚCI DLA FORMATU TAŚM SERII 10/11 ..	304
17.2	GWINTOWANIE ZE STAŁYM SKOKIEM .....	305
17.3	WYWOŁANIE PODPROGRAMU .....	306
17.4	STAŁY CYKL OBRÓBKII .....	307
17.5	WIELOKROTNIE POWTARZANY STAŁY CYKL TOCZENIA .....	308
17.6	FORMATY STAŁEGO CYKLU WIERCENIA .....	310






<b>18.FUNKCJA STEROWANIA OSI .....</b>	<b>314</b>
18.1 TOCZENIE POLIGONOWE .....	315
18.2 PRZENOSZENIE W OSI OBROTOWEJ .....	320
18.3 PROSTE STEROWANIE SYNCHRONIZACJĄ .....	321
18.4 STEROWANIE OSI KĄTOWYCH / DOWOLNE STEROWANIE OSI KĄTOWYCH ....	323
<b>19.FUNKCJA WPROWADZAJĄCA DANE WZORCOWE .....</b>	<b>325</b>
19.1 WYŚWIETLANIE MENU WZORCÓW .....	326
19.2 WYŚWIETLANIE DANYCH WZORCOWYCH .....	330
19.3 ZNAKI I KODY UŻYWANE W FUNKCJI WPROWADZANIA DANYCH WZORCOWYCH .....	334


### III. DZIAŁANIE

<b>1. UWAGI OGÓLNE .....</b>	<b>339</b>
1.1 OPERACJA RĘCZNA .....	340
1.2 POSUW NARZĘDZIA PRZEZ PROGRAMOWANIE – OPERACJA AUTOMATYCZNA	342
1.3 OPERACJE AUTOMATYCZNE .....	343
1.4 TESTOWANIE PROGRAMU .....	345
1.4.1 Sprawdzenie maszyny przez jej uruchomienie .....	345
1.4.2 Obserwacja zmian na wyświetlaczu położenia bez uruchamiania maszyny .....	346
1.5 EDYCJA PROGRAMU CZĘŚCI .....	347
1.6 WYŚWIETLANIE I NASTAWY DANYCH .....	348
1.7 WYŚWIETLACZ .....	351
1.7.1 Wyświetlenie programu .....	351
1.7.2 Wyświetlenie aktualnej pozycji .....	352
1.7.3 Wyświetlanie alarmów .....	352
1.7.4 Wyświetlanie liczby sztuk i czasu wykonania programu .....	353
1.7.5 Wyświetlacz graficzny (zobacz rozdział III-12) .....	353
1.8 WYSYŁANIE DANYCH .....	354
<b>2. URZĄDZENIA OBSŁUGI .....</b>	<b>355</b>
2.1 JEDNOSTKI NASTAWCZE I WYŚWIETLACZE .....	356
2.1.1 9" Ekran jednobarwny/moduł MDI .....	357
2.1.2 7.2" jednobarwny/8.4" kolorowy LCD/moduł MDI .....	357
2.1.3 10.4" Zespół kolorowy LCD .....	358
2.1.4 Układ klawiszy modułu MDI .....	358
2.1.5 Standardowa, samodzielna jednostka MDI .....	359
2.2 OBJAŚNIENIE KŁAWIATURY .....	360
2.3 KŁAWISZE FUNKCYJNE I PROGRAMOWALNE .....	362
2.3.1 Główne operacje ekranowe .....	362
2.3.2 Klawisze funkcyjne .....	363
2.3.3 Klawisze programowalne .....	364
2.3.4 Dane klawiszy i bufor klawiatury .....	380
2.3.5 Komunikaty ostrzegawcze .....	381
2.3.6 Konfiguracja klawiszy programowalnych .....	382
2.4 ZEWNĘTRZNE URZĄDZENIA WEJŚCIA/WYJŚCIA .....	383
2.4.1 FANUC Handy File .....	385
2.5 WŁĄCZENIE I WYŁĄCZENIE ZASILANIA .....	386



2.5.1	Włączanie zasilania .....	386
2.5.2	Ekrany wyświetlane przy włączonym zasilaniu .....	387
2.5.3	Wyłączenie zasilania .....	388
<b>3.</b>	<b>OPERACJA RĘCZNA .....</b>	<b>389</b>
3.1	RĘCZNY DOJAZD DO PUNKTU REFERENCYJNEGO .....	390
3.2	POSUW IMPULSOWY .....	392
3.3	POSUW PRZYROSTOWY .....	394
3.4	PRZEMIESZCZENIE KÓŁKIEM RĘCZNYM .....	395
3.5	WŁĄCZENIE LUB WYŁĄCZENIE BEZWZGLĘDNE RĘCZNE .....	398
<b>4.</b>	<b>OPERACJA AUTOMATYCZNA .....</b>	<b>403</b>
4.1	OPERACJE PAMIĘCIOWE .....	404
4.2	RĘCZNE ZADAWANIE .....	407
4.3	PONOWNY START PROGRAMU .....	410
4.4	FUNKCJA PLANOWANIA .....	418
4.5	FUNKCJA WYWOŁANIA PODPROGRAMU (M198) .....	423
4.6	PRZESTEROWANIE KÓŁKIEM RĘCZNYM .....	425
4.7	ODBICIE LUSTRZANE OSI .....	428
4.8	RĘCZNE PRZESTEROWANIE I POWRÓT .....	430
4.9	OPERACJE DNC .....	432
<b>5.</b>	<b>OPERACJA TESTOWA .....</b>	<b>435</b>
5.1	BLOKADA MASZyny I BLOKADA FUNKCJI POMOCNICZYCH .....	436
5.2	KOREKCJA Szybkości posuwu .....	438
5.3	KOREKTOR Szybkiego posuwu .....	439
5.4	RUCH PRÓBNY .....	440
5.5	POJEDYNCZY BLOK .....	441
<b>6.</b>	<b>FUNKCJE BEZPIECZEŃSTWA .....</b>	<b>444</b>
6.1	STOP AWARYJNY .....	445
6.2	OGRANICZENIE RUCHU .....	446
6.3	ZAPROGRAMOWANA KONTROLA OBSZARU RUCHU .....	447
6.4	BARIERA UCHWYTU I KONIKA .....	451
<b>7.</b>	<b>ALARM I FUNKCJE AUTO-DIAGNOSTYCZNE .....</b>	<b>458</b>
7.1	WYŚWIETLACZ ALARMÓW .....	459
7.2	WYŚWIETLENIE ZAISTNIAŁYCH ALARMÓW .....	461
7.3	SPRAWDZENIE W EKRANIE AUTOMATYCZNYCH DIAGNOZ .....	462
<b>8.</b>	<b>WPROWADZANIE/WYPROWADZANIE DANYCH .....</b>	<b>465</b>
8.1	PLIKI .....	466
8.2	SZUKANIE PLIKU .....	468
8.3	USUWANIE PLIKÓW .....	470
8.4	WEJŚCIE/WYJŚCIE PROGRAMU .....	471
8.4.1	Wprowadzanie programu .....	471
8.4.2	Wyrowadzanie programu .....	474
8.5	WPROWADZANIE/WYPROWADZANIE DANYCH KOREKCJI .....	476

8.5.1	Wprowadzanie danych korekcji .....	476
8.5.2	Wyprowadzanie danych korekcji .....	477
8.6	<b>WPROWADZANIE I WYPROWADZANIE DANYCH KOMPENSACJI SKOKU GWINTU .....</b>	<b>478</b>
8.6.1	Wprowadzanie parametrów .....	478
8.6.2	Wyprowadzanie parametrów .....	479
8.6.3	Wprowadzanie danych kompensacji skoku gwintu .....	480
8.6.4	Wyprowadzanie danych kompensacji skoku gwintu .....	481
8.7	<b>WPROWADZANIE I WYPROWADZANIE OGÓLNODOSTĘPNYCH ZMIENNYCH MAKROPOLECEŃ UŻYTKOWNIKA .....</b>	<b>482</b>
8.7.1	Wprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika .....	482
8.7.2	Wyprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika .....	483
8.8	<b>WYŚWIETLANIE ZAWARTOŚCI KATALOGU Dyskiety .....</b>	<b>484</b>
8.8.1	Wyświetlanie katalogu .....	485
8.8.2	Wczytywanie plików .....	488
8.8.3	Wyprowadzanie programów .....	489
8.8.4	Kasowanie plików .....	490
8.9	<b>WYŚWIETLANIE LISTY PROGRAMÓW DLA PODANEJ GRUPY .....</b>	<b>492</b>
8.10	<b>WPROWADZANIE LUB WYPROWADZANIE DANYCH W EKRANIE WSZYSTKICH DANYCH .....</b>	<b>493</b>
8.10.1	Ustawianie parametrów wejścia/wyjścia .....	494
8.10.2	Wprowadzanie i wyprowadzanie programów .....	495
8.10.3	Wprowadzanie i wyprowadzanie parametrów .....	499
8.10.4	Wprowadzanie i wyprowadzanie danych korekcji .....	501
8.10.5	Wyprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika .....	503
8.10.6	Wprowadzanie i wyprowadzanie plików z dyskiety .....	504
<b>9.</b>	<b>EDYCJA PROGRAMÓW .....</b>	<b>509</b>
9.1	<b>WSTAWIANIE, ZMIANA I USUWANIE SŁOWA .....</b>	<b>510</b>
9.1.1	Szukanie słowa .....	511
9.1.2	Skok do początku programu .....	513
9.1.3	Wstawianie słowa .....	514
9.1.4	Zmiana słowa .....	515
9.1.5	Kasowanie słowa .....	516
9.2	<b>USUWANIE BLOKÓW .....</b>	<b>517</b>
9.2.1	Kasowanie bloku .....	517
9.2.2	Kasowanie wielu bloków .....	518
9.3	<b>SZUKANIE NUMERU PROGRAMU .....</b>	<b>519</b>
9.4	<b>SZUKANIE NUMERU BLOKU .....</b>	<b>520</b>
9.5	<b>USUWANIE PROGRAMÓW .....</b>	<b>522</b>
9.5.1	Kasowanie jednego programu .....	522
9.5.2	Kasowanie wszystkich programów .....	522
9.5.3	Usuwanie kilku programów wyznaczając ich zakres .....	523
9.6	<b>ROZSZERZONA FUNKCJA EDYCJI PROGRAMU OBRÓBKĄ DETALU .....</b>	<b>524</b>
9.6.1	Kopiowanie całego programu .....	525
9.6.2	Kopiowanie części programu .....	526
9.6.3	Przesuwanie części programu .....	527
9.6.4	Łączenie programu .....	528
9.6.5	Dodatkowe objaśnienia dotyczące kopiowania, przesuwania i łączenia .....	529
9.6.6	Zastępowanie słów i adresów .....	531
9.7	<b>EDYCJA MAKROPOLECEŃ UŻYTKOWNIKA .....</b>	<b>533</b>
9.8	<b>EDYCJA DRUGOPLANOWA .....</b>	<b>534</b>
9.9	<b>FUNKCJA HASŁA .....</b>	<b>535</b>

<b>10.TWORZENIE PROGRAMÓW .....</b>	<b>537</b>
10.1 TWORZENIE PROGRAMÓW ZA POMOCĄ Klawiatury .....	538
10.2 AUTOMATYCZNE WSTAWIANIE NUMERÓW BLOKÓW .....	539
10.3 TWORZENIE PROGRAMÓW W TRYBIE UCZENIA (ODTWARZANIA) .....	541
10.4 PROGRAMOWANIE DIALOGOWE Z FUNKCJĄ GRAFICZNĄ .....	544
<b>11.NASTAWIENIA I WYŚWIETLANIE DANYCH .....</b>	<b>548</b>
11.1 EKRANY WYŚWIETLANE ZA POMOCĄ Klawisza Funkcyjnego  .....	556
11.1.1 Wyświetlacz położenia w układzie współrzędnych przedmiotu .....	556
11.1.2 Wyświetlanie położenia w układzie współrzędnych względnych .....	557
11.1.3 Wyświetlanie ogólnych położenia .....	559
11.1.4 Wstępne nastawianie układu współrzędnych przedmiotu obrabianego .....	560
11.1.5 Aktualny wyświetlacz szybkości posuwu .....	561
11.1.6 Wyświetlacz czasu pracy i liczby sztuk .....	563
11.1.7 Wyświetlanie monitorowania operacji .....	564
11.2 EKRANY WYŚWIETLANE Klawiszem Funkcyjnym  (W TRYBIE MEM LUB MDI) .....	566
11.2.1 Wyświetlacz zawartości programu .....	567
11.2.2 Ekran aktualnego bloku .....	568
11.2.3 Ekran następnego bloku .....	569
11.2.4 Ekran kontroli programu .....	570
11.2.5 Ekran programu dla operacji MDI .....	572
11.3 EKRANY WYŚWIETLANE Klawiszem Funkcyjnym  (W TRYBIE EDIT) ...	573
11.3.1 Wyświetlanie wykorzystanej pamięci i listy programów .....	574
11.3.2 Wyświetlanie listy programów dla podanej grupy .....	577
11.4 EKRANY WYŚWIETLANE Klawiszem Funkcyjnym  .....	580
11.4.1 Nastawianie i wyświetlanie wartości korekcji narzędzia .....	581
11.4.2 Bezpośrednie zadawanie wartości korekcji narzędzia .....	584
11.4.3 Bezpośrednie zadawanie zmierzonej korekcji narzędzia B .....	586
11.4.4 Wprowadzanie wartości korekcji wg współrzędnych względnych .....	588
11.4.5 Nastawa wartości przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu .....	589
11.4.6 Przesunięcie w osi Y .....	591
11.4.7 Wyświetlanie i wpisywanie danych nastaw .....	594
11.4.8 Porównywanie numerów bloków i zatrzymanie .....	596
11.4.9 Wyświetlenie i ustawianie czasu wykonania programu, liczby sztuk i czasu .....	598
11.4.10 Wyświetlenie i ustawianie wartości korekcji zera przedmiotu obrabianego .....	600
11.4.11 Bezpośrednie wprowadzanie zmierzonych wartości korekcji zera detalu .....	601
11.4.12 Wyświetlanie i nastawianie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika .....	603
11.4.13 Wyświetlanie i nastawianie programowego pulpitu operatora .....	604
11.4.14 Wyświetlenie i nastawianie danych zarządzania okresami trwałości narzędzi .....	606
11.5 EKRANY WYŚWIETLANE Klawiszem Funkcyjnym  .....	609
11.5.1 Wyświetlanie i ustawianie parametrów .....	610
11.5.2 Wyświetlanie i ustawianie danych kompensacji skoku gwintu .....	612
11.6 WYŚWIETLANIE NUMERU PROGRAMU, NUMERU BLOKU, STANU, KOMUNIKATÓW Z OSTRZEŻENIAMI PODCZAS NASTAWY DANYCH W OPERACJACH WPROWADZANIA/WYPROWADZANIA .....	614
11.6.1 Wyświetlanie numeru programu i numeru bloku .....	614
11.6.2 Wyświetlanie stanu i ostrzeżenia dla programowanych danych lub operacji wprowadzania / wyprowadzania .....	615

11.7	EKRANY WYŚWIETLANE KLAWISZEM FUNKCYJNYM 	617
11.7.1	Wyświetlanie historii komunikatów zewnętrznych obsługi	617
11.8	USUWANIE ZAWARTOŚCI EKRANU	619
11.8.1	Usuwanie zawartości ekranu CRT	619
11.8.2	Automatyczne wygaszanie wyświetlacza ekranu	620
<b>12.</b>	<b>FUNKCJA GRAFIKI</b>	<b>621</b>
12.1	WYŚWIETLACZ GRAFICZNY	622
<b>13.</b>	<b>FUNKCJA POMOCY</b>	<b>627</b>

## IV. MANUAL GUIDE

<b>1.</b>	<b> MANUAL GUIDE </b>	<b>635</b>
1.1	INFORMACJE OGÓLNE	636
1.2	WPROWADZENIE	637
1.3	OPERACJE TWORZENIA PROGRAMÓW	638
1.3.1	Wywołanie	638
1.3.2	Wywołanie	639
1.3.3	Tworzenie nowego programu części	640
1.3.4	Wspomaganie procedur	642
1.3.5	Wspomaganie kodu G	644
1.3.6	Wspomaganie kodu M	647
1.4	OBRÓBKA W STAŁYM CYKLU	649
1.4.1	Przebieg	650
1.4.2	Dane dla stałych cykli obróbki	652
1.4.2.1	Bloki obróbki wiercenia na tokarce	652
1.4.2.2	Bloki obróbki usuwania nadmiaru materiału przy toczeniu	653
1.4.2.3	Bloki obróbki wykańczającej przy toczeniu	653
1.4.2.4	Blok konturu dla usuwania nadmiaru materiału przy toczeniu i wykańczaniu	654
1.4.2.5	Bloki zgrubnej obróbki rowka przy toczeniu	655
1.4.2.6	Bloki wykańczającej obróbki rowka przy toczeniu	655
1.4.2.7	Blok konturu rowkowania przy toczeniu	656
1.4.2.8	Bloki obróbki gwintów	657
1.4.2.9	Blok konturu gwintowania	658
1.5	PROGRAMOWANIE KONTUROWE	659
1.5.1	Procedury programowania konturowego	660
1.5.1.1	Wywołanie ekranu programowania konturowego	660
1.5.1.2	Selekcja metody edycji programu konturu	661
1.5.1.3	Wprowadzenie programu konturu	662
1.5.1.4	Sprawdzanie kształtu konturu	666
1.5.1.5	Konwersja na program NC	667
1.5.2	Szczegółowe danych kształtów konturów	669
1.5.2.1	Łuk	669
1.5.2.2	Promień zaokrąglenia R	669
1.5.2.3	Fazowanie	670
1.5.2.4	Wybór punktu przecięcia konturów	670
1.5.3	Szczegóły obliczania konturu	671

1.5.3.1	Linia prosta .....	671
1.5.3.2	Łuk .....	674
1.5.3.3	Linia prosta styczna do dwóch łuków .....	678
1.5.3.4	Łuk stykający się z przecinającymi się liniami i łukami .....	679
1.5.3.5	Łuk stykający się z nieprzecinającymi się liniami i łukami .....	680
1.5.3.6	Łuk stykający się z dwoma nieprzecinającymi się łukami .....	681
1.5.4	Szczegóły obliczeń pomocniczych .....	682
1.5.4.1	Uwagi ogólne .....	682
1.5.4.2	Punkt początkowy .....	683
1.5.4.3	Linia prosta .....	688
1.5.4.4	Łuk .....	690
1.5.5	Pozostałe .....	692
1.5.5.1	Obliczanie wprowadzanych danych .....	692
1.5.5.2	Adnotacje do przestrzegania przy programowaniu konturowym .....	693
1.5.5.3	Adnotacje do przestrzegania przy stosowaniu operatora makropoleceń .....	693
1.6	PARAMETR .....	694
1.7	ALARMY .....	701

## V. SERWIS

<b>1. METODY WYMIANY BATERII .....</b>	<b>705</b>
1.1 WYMIANA BATERII W JEDNOSTKACH STERUJĄCYCH .....	706
1.2 BATERIA DLA BEZWZGLĘDNEGO KODERA IMPULSÓW .....	709
1.3 BATERIA DLA ODDZIELNEGO BEZWZGLĘDNEGO KODERA IMPULSÓW (6 V DC) .....	716

## ZAŁĄCZNIK

<b>A. WYKAZ KODÓW TAŚMY DZIURKOWANEJ .....</b>	<b>723</b>
<b>B. WYKAZ FUNKCJI I FORMAT TAŚMY .....</b>	<b>726</b>
<b>C. ZAKRES OBSZARU POLECEŃ .....</b>	<b>730</b>
<b>D. NOMOGRAMY .....</b>	<b>733</b>
D.1 BŁĘDNA DŁUGOŚĆ GWINTU .....	734
D.2 PROSTE OBLICZENIE BŁĘDNEJ DŁUGOŚCI GWINTU .....	736
D.3 TOR NARZĘDZIA W NAROŻU .....	738
D.4 BŁĄD KIERUNKU PROMIENIA W SKRAWANIU OBWODOWYM .....	741
<b>E. STAN PODCZAS WŁĄCZANIA ZASILANIA, KASOWANIA I ZEROWANIA ....</b>	<b>742</b>
<b>F. TABELA ODPOWIEDNIKÓW ZNAKÓW I KODÓW .....</b>	<b>744</b>
<b>G. WYKAZ KOMUNIKATÓW ALARMÓW .....</b>	<b>745</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. 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-63832EN).

Parametry nie są szczegółowo opisane w niniejszym podręczniku. Szczegółowe informacje dot. parametrów omawianych w niniejszym podręczniku znajdują się w podręczniku parametrów (B-63840EN).

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-TB	0i-TB	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 dotyczące serii 0i-B/0i Mate-B**

Następująca tabela zawiera podręcznik dotyczące serii 0i-B and 0i Mate-B. Niniejszy podręcznik zaznaczony jest symbolem gwiazdki(\*).

Nazwa podręcznika	Numer	
DESCRIPTIONS	B-63832EN	
CONNECTION MANUAL (HARDWARE)	B-63833EN	
CONNECTION MANUAL (FUNCTION)	B-63833EN-1	
Seria 0i-TB PODRĘCZNIK OBSŁUGI	B-63834PL	*
Seria 0i-MB PODRĘCZNIK OBSŁUGI	B-63844PL	
Series 0i Mate-TB OPERATOR'S MANUAL	B-63854EN	
Series 0i Mate-MB OPERATOR'S MANUAL	B-63864EN	
MAINTENANCE MANUAL	B-63835EN	
PARAMETER MANUAL	B-63840EN	
<b>PROGRAMOWANIE</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 1 (For Windows 95/NT)	B-62994EN	
FANUC OPEN CNC OPERATOR'S MANUAL (DNC Operation Management Package)	B-63214EN	

### Podręczniki dotyczące siłowników serii $\alpha i$

Następująca tabela zawiera podręczniki dotyczące siłowników serii  $\alpha i$ .

Nazwa podręcznika	Numer
FANUC AC SERVO MOTOR $\alpha i$ series DESCRIPTIONS	B-65262EN
FANUC AC SERVO MOTOR $\alpha i$ series PARAMETER MANUAL	B-65270EN
FANUC AC SPINDLE MOTOR $\alpha i$ series DESCRIPTIONS	B-65272EN
FANUC AC SPINDLE MOTOR $\alpha i$ series PARAMETER MANUAL	B-65280EN
FANUC SERVO AMPLIFIER $\alpha i$ series DESCRIPTIONS	B-65282EN
PODRĘCZNIK KONSERWACJI SIŁOWNIKA FANUC serii $\alpha i$	B-65285PL

### Podręczniki dotyczące siłowników serii $\beta$

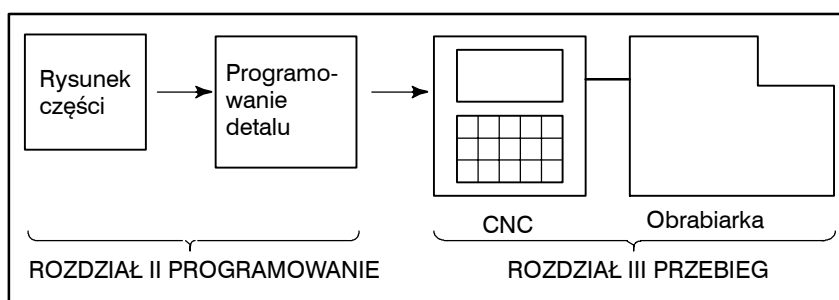
Następująca tabela zawiera wykaz podręczników dotyczących siłowników serii  $\beta$ .

Nazwa podręcznika	Numer
FANUC SERVO MOTOR $\beta$ series DESCRIPTIONS	B-65232EN
FANUC SERVO MOTOR $\beta$ series MAINTENANCE MANUAL	B-65235EN
FANUC SERVO MOTOR $\beta$ series (I/O Link Option) DESCRIPTIONS	B-65245EN

## 1.1 OGÓLNY PRZEBIEG OPERACJI W OBRABIARCE CNC

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

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



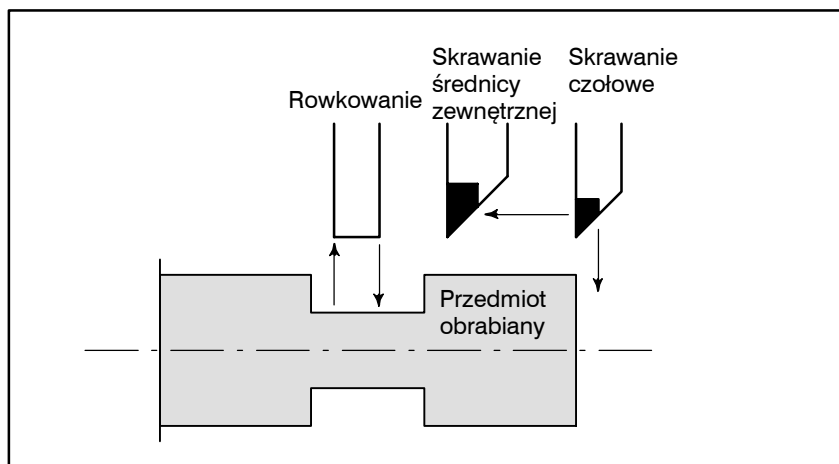
Przed rozpoczęciem programowania należy sporządzić plan obróbki.

Plan obróbki

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

W każdym procesie skrawania należy wybrać odpowiednią metodę skrawania.

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



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

## 1.2

### WAŻNE UWAGI DLA CZYTAJĄCYCH PODRĘCZNIK

#### OSTROŻNIE

- 1 Eksploatacja obrabiarki sterowanej CNC jest zależna nie tylko od jednostki CNC, lecz również od zestawień obrabiarki, szafy sterującej, serwow systemu, CNC, pulpitu operatora itd. Opisanie funkcjonowania, programowania i eksploatacji wszystkich rodzajów zestawień przekraczają ramy tego podręcznika. Z tego powodu w podręczniku poruszono tematy z punktu widzenia sterowania CNC. W szczegółach należy oprzeć się na podręczniku dostarczonym przez producenta do określonej obrabiarki CNC i 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 błędu muszą zostać skasowane. Aby móc szybko te dane odtworzyć, poleca się wykonywanie kopii rezerwowych.



## II. PROGRAMOWANIE



# 1

## UWAGI OGÓLNE

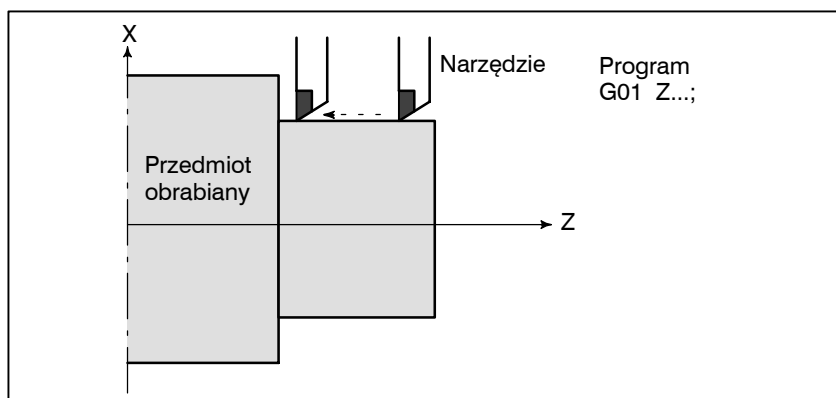


## 1.1 POSUW NARZĘDZIA WZDŁUŻ RYSUNKU DETAILI OBRABIA- NEGO PRZEDMIOTU – INTERPOLACJA

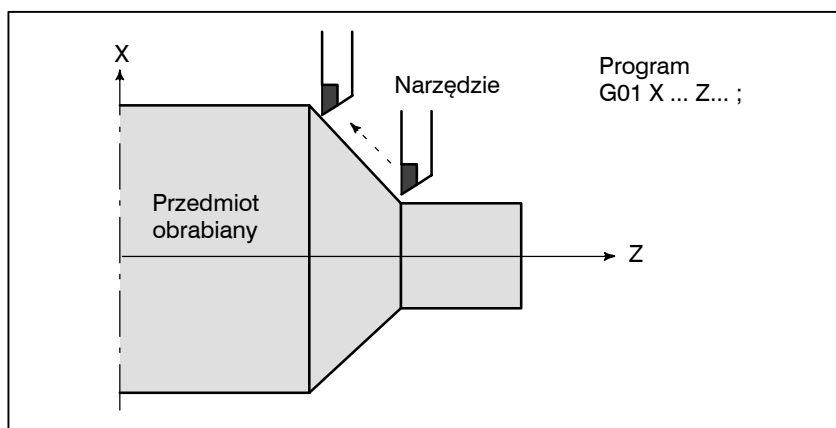
### Objaśnienia

- Posuw narzędzia wzdłuż linii prostej

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

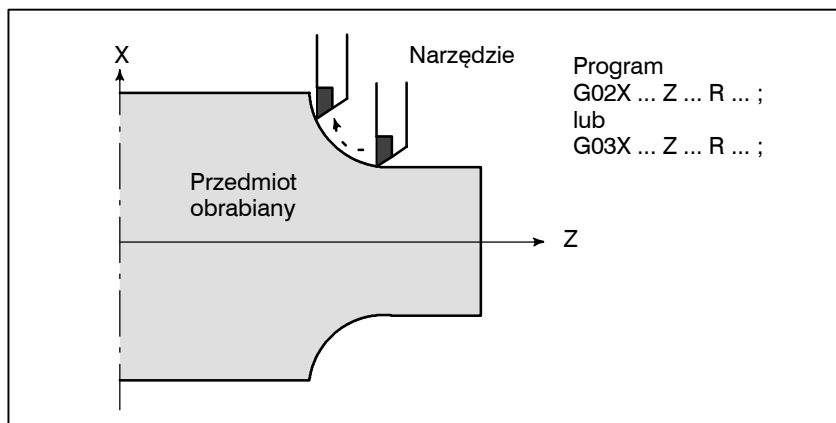


Rys. 1.1 (a) Posuw narzędzia wzdłuż linii prostej, równoległej do osi Z



Rys. 1.1 (b) Posuw narzędzia wzdłuż krawędzi stożka

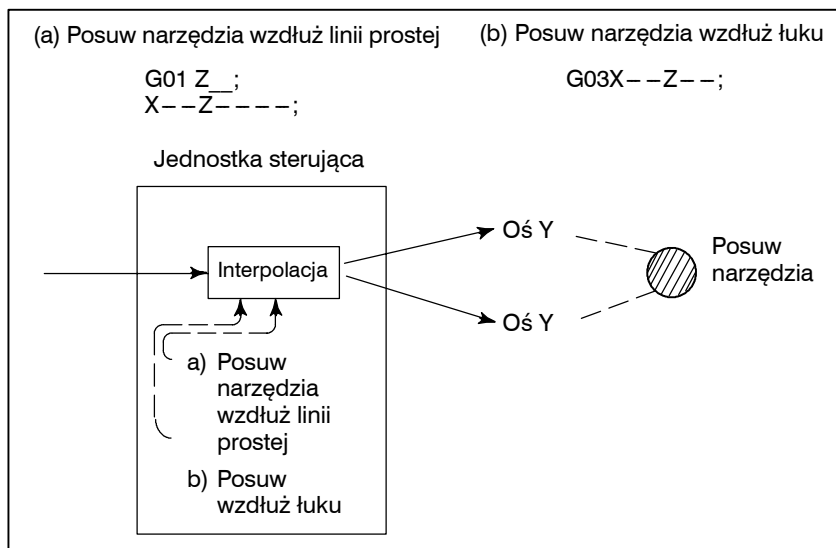
- Posuw narzędzia wzdłuż łuku



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.



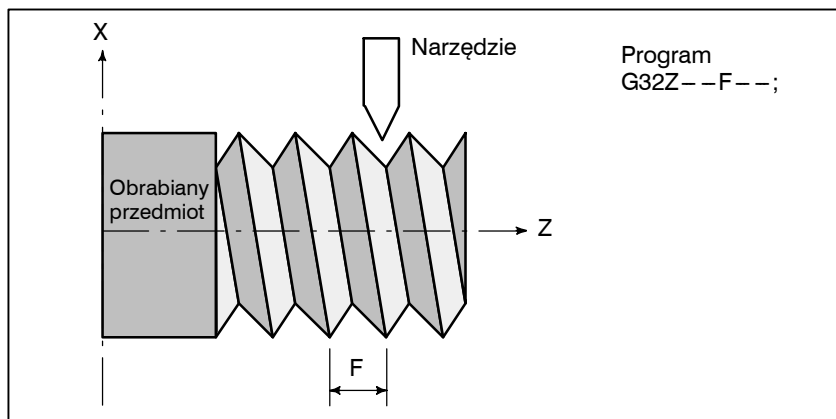
Rys. 1.1 (d) Funkcja interpolacji

#### ADNOTACJA

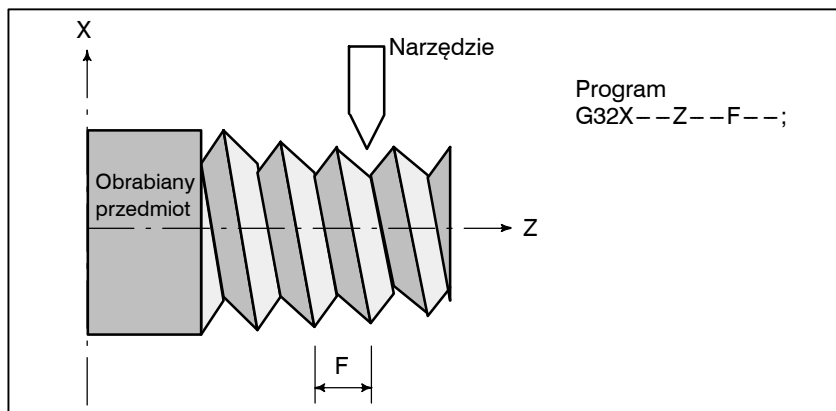
Niektóre maszyny przemieszczają obrabiany przedmiot (wrzeciono), a nie narzędzie, ale w tym podręczniku zakłada się przemieszczanie narzędzia względem przedmiotu.

#### • 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.



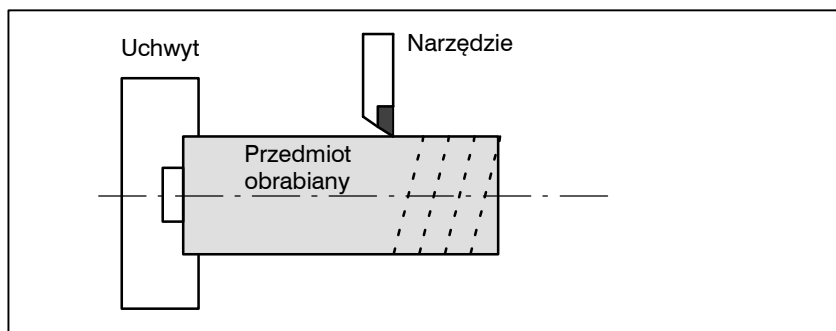
Rys. 1.1 (e) Obróbka gwintu walcowego



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

### F2.0

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

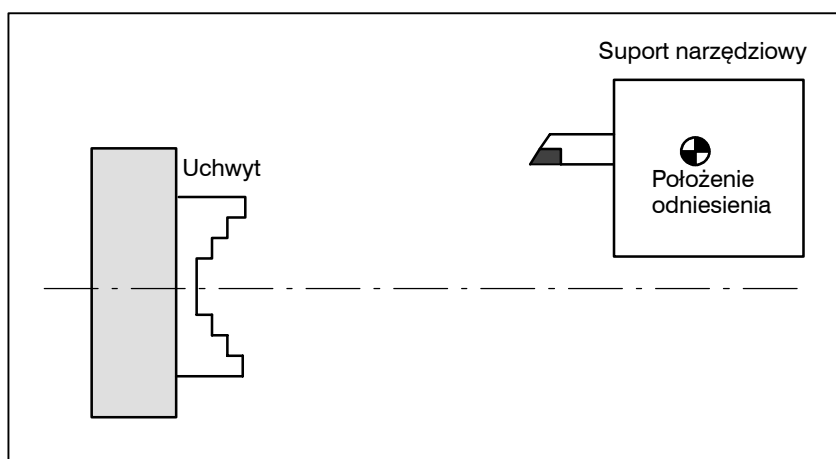
## 1.3

### RYSUNEK CZĘŚCI I POSUW NARZĘDZIA

#### 1.3.1

##### Punkt odniesienia (właściwy punkt maszyny)

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



Rys. 1.3.1 Położenie odniesienia

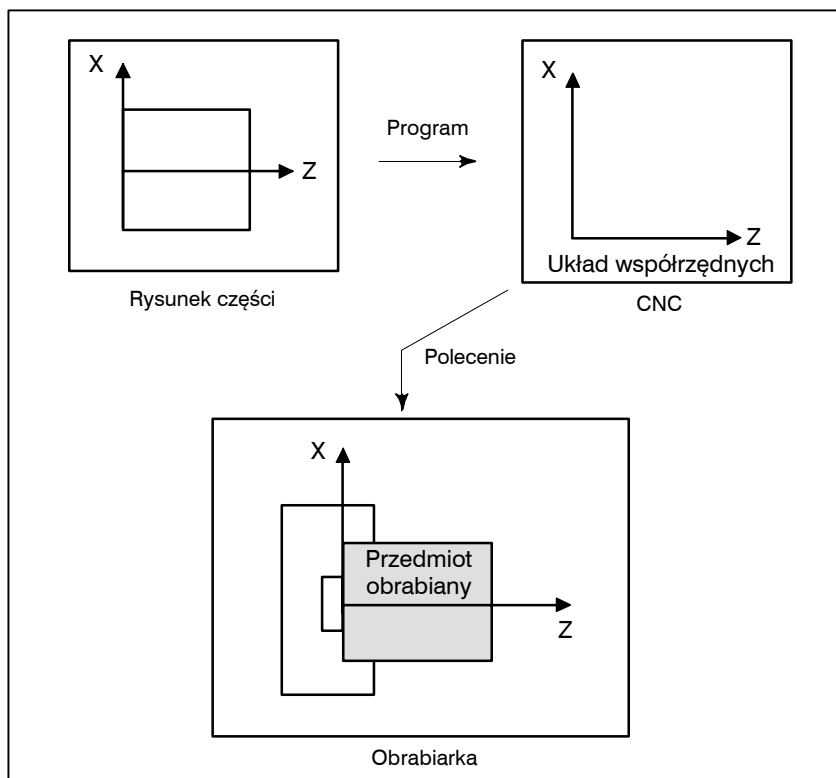
#### Objaśnienia

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



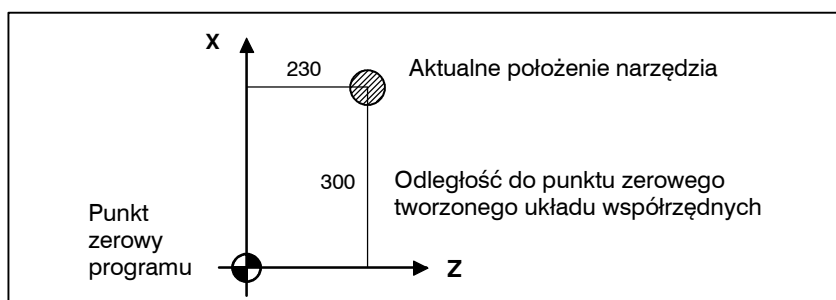
Rys. 1.3.2 (a) Układ współrzędnych

#### 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

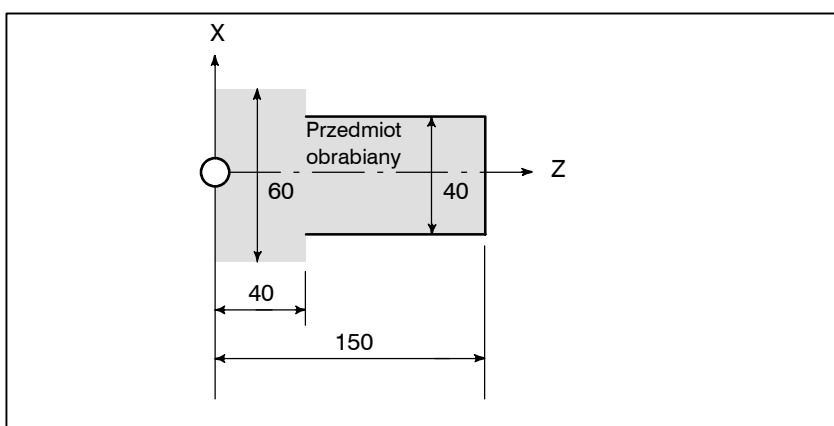


Narzędzie zostaje przemieszczone przez program sterowania według układu współrzędnych CNC, który został ustawiony na podstawie układu współrzędnych rysunku przedmiotu obrabianego. W ten sposób przedmiot obrabiany otrzymuje kształt podany na rysunku. Aby podany na rysunku kształt mógł zostać prawidłowo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

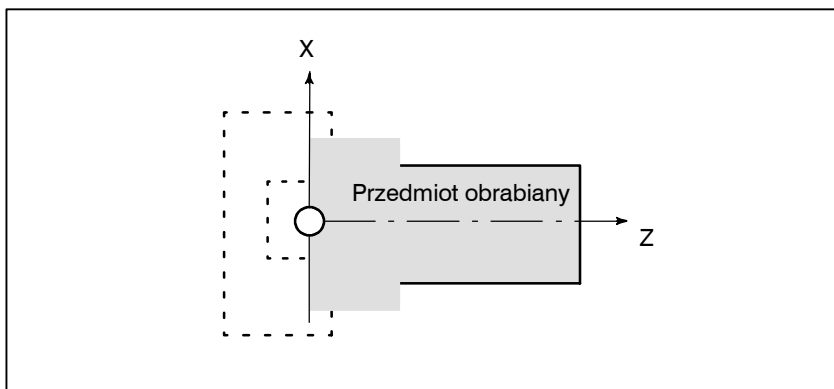
- **Sposoby ustawienia obydwu układów współrzędnych w tym samym położeniu**

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

1. Punkt zerowy współrzędnych znajduje się w części czołowej uchwytu

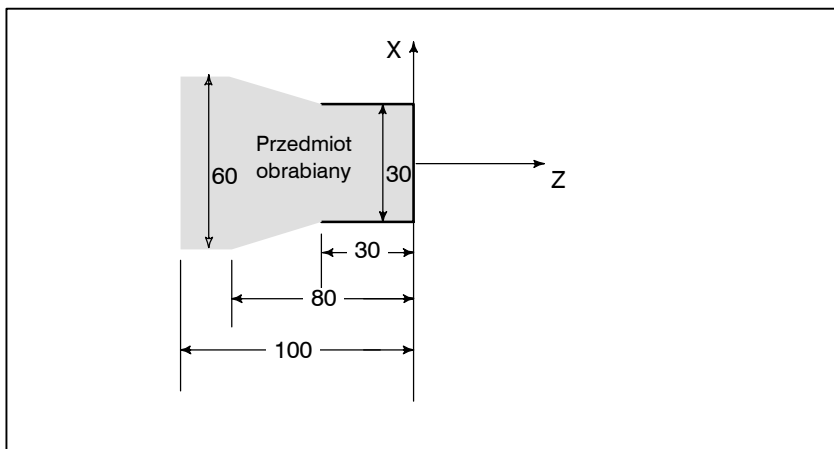


Rys. 1.3.2 (c) Współrzędne i wymiary na rysunku obrabianego przedmiotu

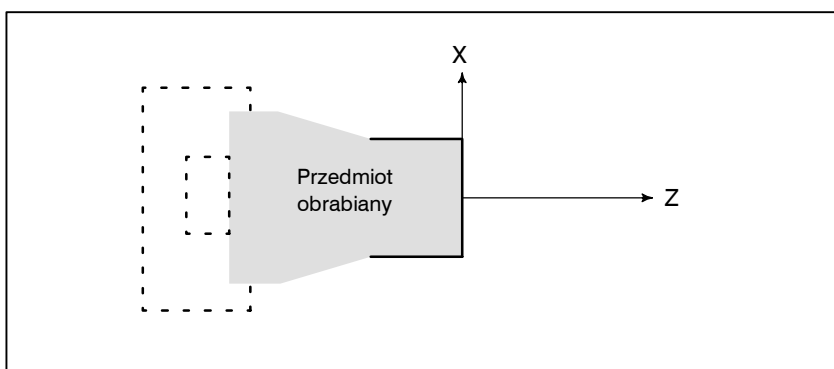


Rys. 1.3.2 (d) Układ współrzędnych na tokarce zgodnie z ustawieniem CNC (ustawiony tak, aby pokrywał się z układem współrzędnych na rysunku)

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

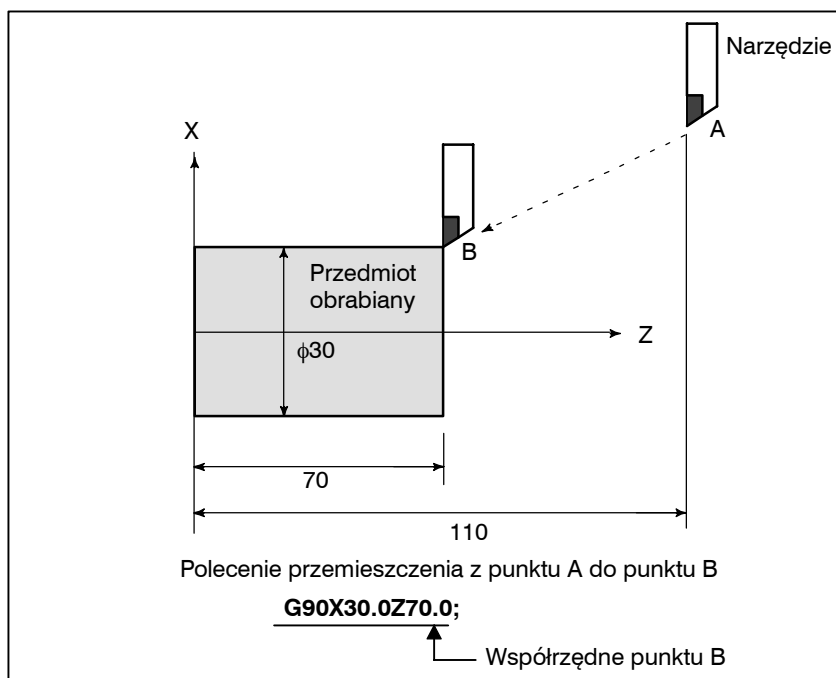
#### Jak wskazać wymiarowanie przy przemieszczaniu narzędzi – wymiarowanie bezwzględne i przyrostowe

#### Objaśnienia

- **Polecenie wymiarowania bezwzględnego**

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

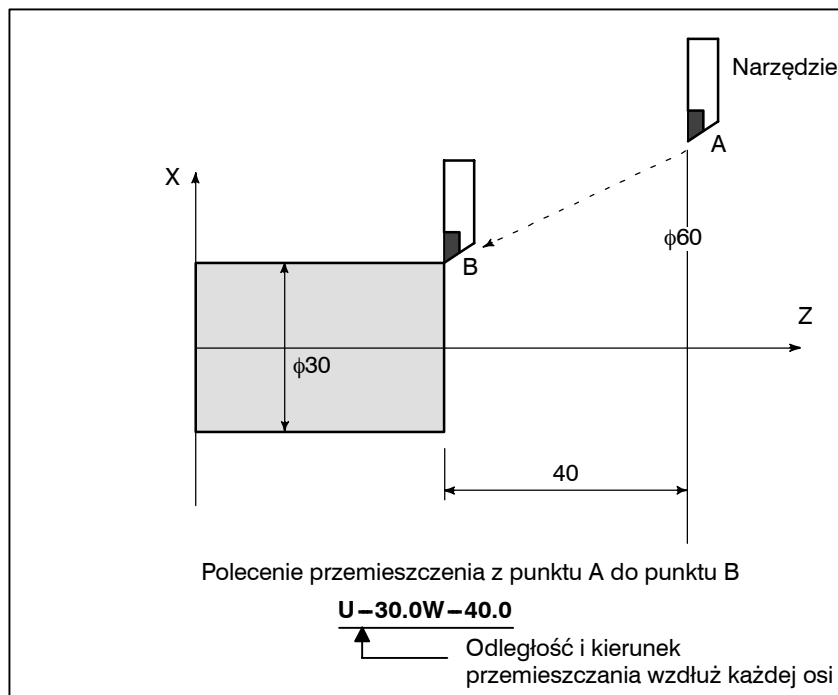
Narzędzie zostaje przemieszczone do punktu, który jest oddalony od punktu zerowego układu współrzędnych o zaprogramowaną wartość, czyli do położenia oznaczonego wartością współrzędnych.



Rys. 1.3.3 (a) Polecenie wymiarowania bezwzględnego

- **Polecenie przyrostowe**

Określenie odległości od poprzedniego położenia narzędzia do następnego położenia.



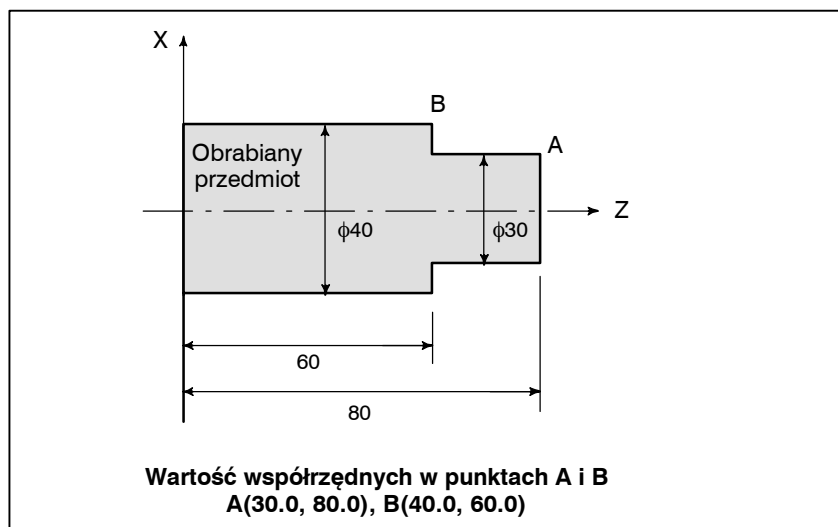
Rys. 1.3.3 (b) Polecenie wymiarowania przyrostowego

- **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

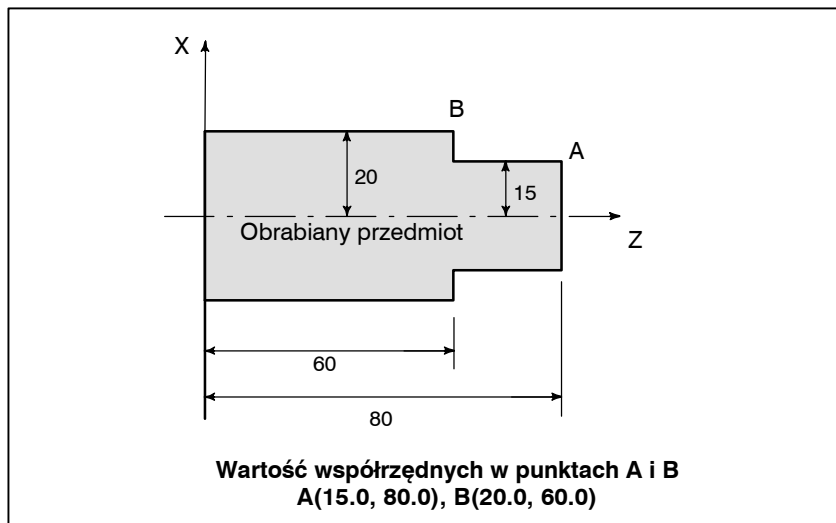
W programowaniu średnic należy jako wartość w osi X zadać wartość średnicy z rysunku.



Rys. 1.3.3 (c) Programowanie średnic

## 2. Programowanie promienia

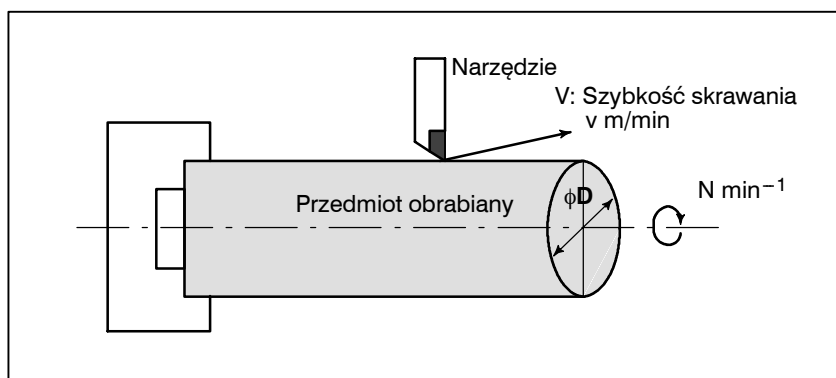
W programowaniu promieni należy podać odległość między środkiem przedmiotu, tj. wartość promienia jako wartość w osi X.



Rys. 1.3.3 (d) Programowanie promieni

## 1.4 SZYBKOŚĆ SKRAWANIA – FUNKCJA PRĘDKOŚCI OBROTOWEJ WRZECIONA

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



Rys. 1.4 Szybkość skrawania

### Przykłady

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

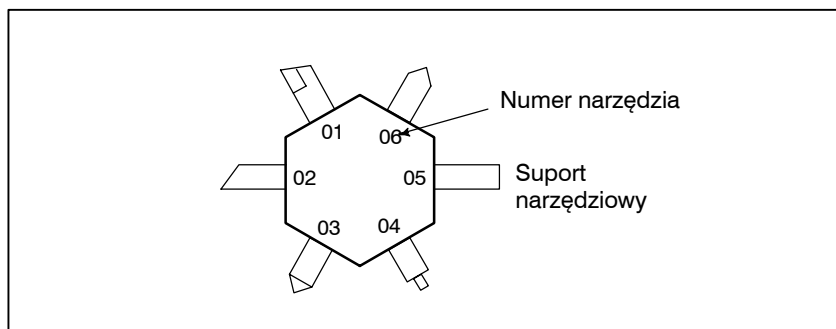
Szybkość obrotowa wrzeciona wynosi około  $478 \text{ min}^{-1}$ , obliczona z  $N=1000v/\pi D$ . Opierając się na tym założeniu polecenie musi mieć formę:

**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

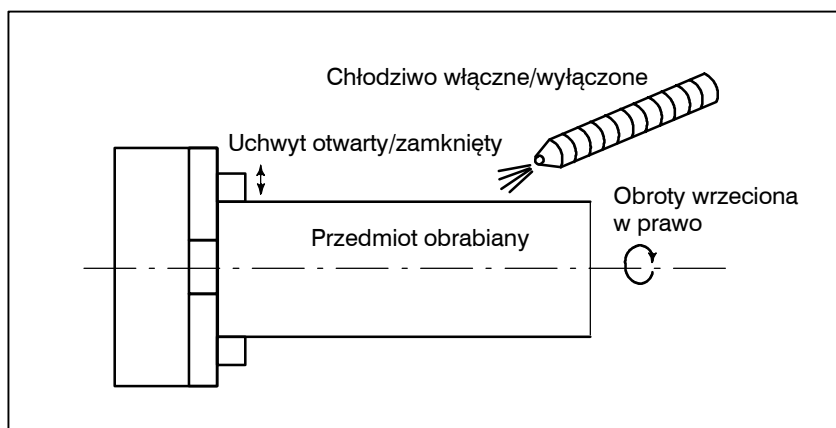
<Nr 01 został przydzielony dla narzędzia zgrubnego>

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

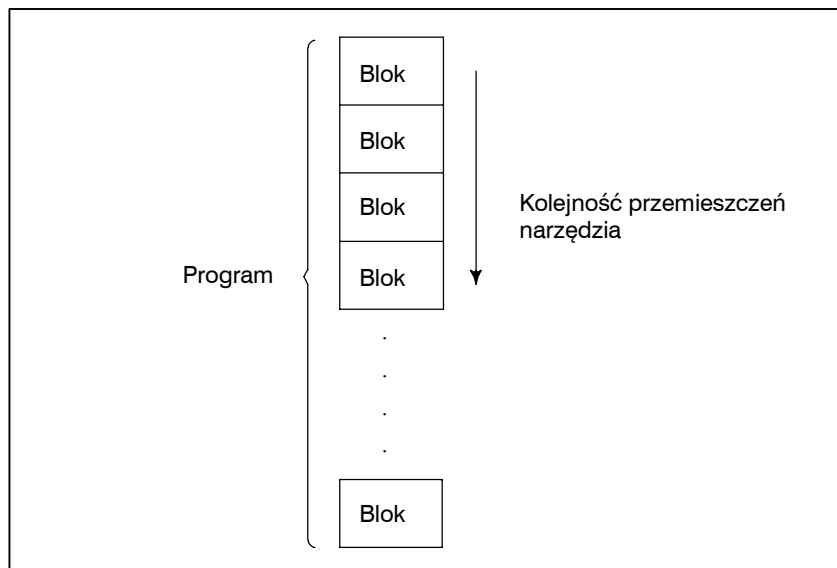
Funkcje włączania i wyłączania różnych podzespołów maszyny definiowane są jako "funkcje pomocnicze". Funkcja taka jest ogólnie podawana za pomocą kodu M.

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.



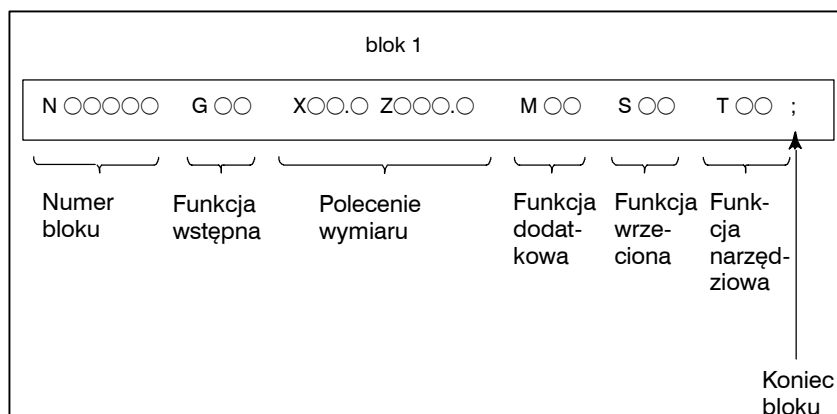
Rys. 1.7 (a) Struktura programu

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



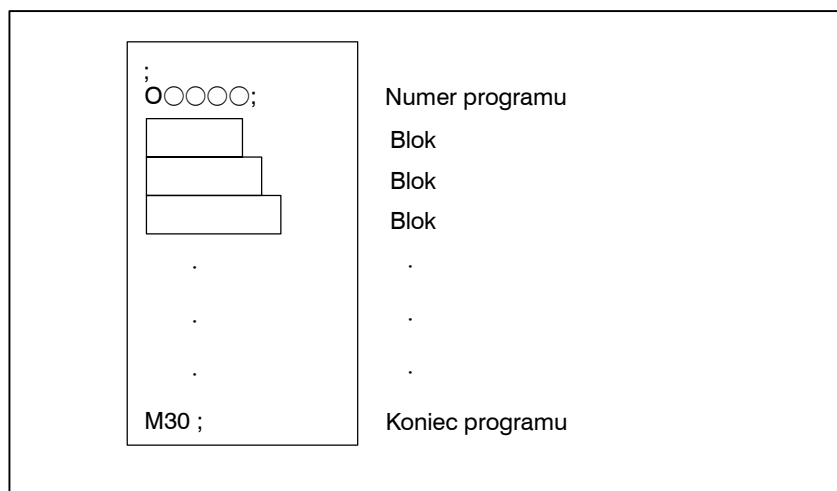
Rys. 1.7 (b) Struktura bloku

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

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

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

### • Program



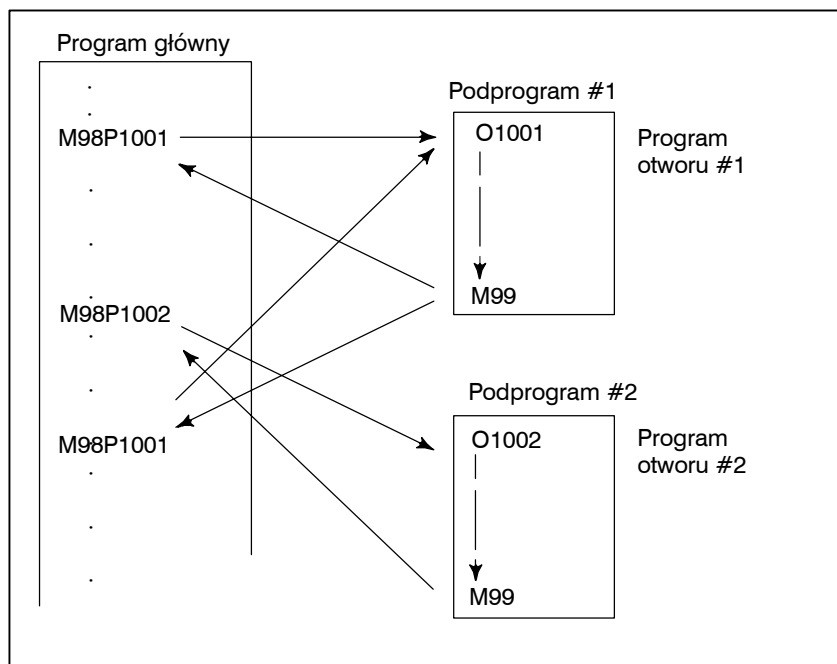
Rys. 1.7 (c) Struktura programu

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



- **Program główny i podprogram**

Jeśli dochodzi do 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

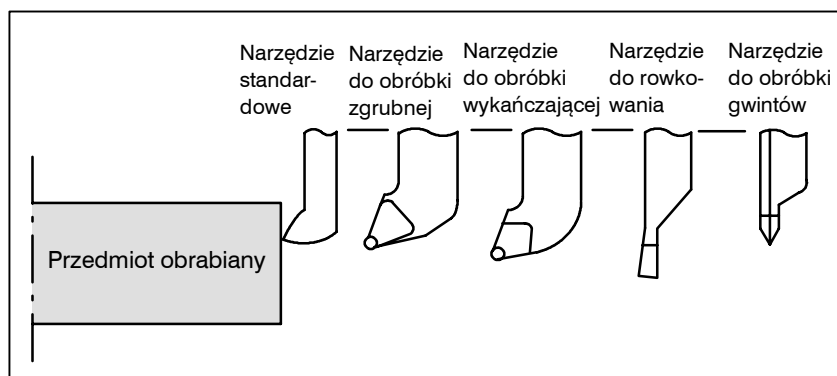
### FUNKCJA KOMPENSACYJNA

#### 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.

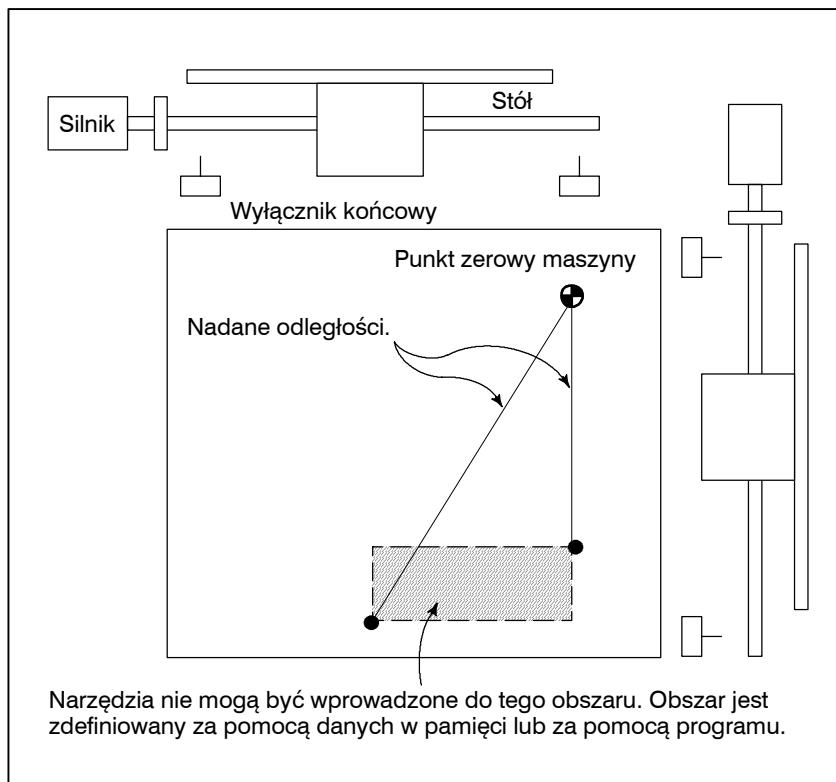
Dlatego też długości poszczególnych narzędzi powinny być pomierzone na wstępie. Poprzez zadanie do jednostki CNC różnic długości poszczególnych narzędzi w stosunku do narzędzia standardowego (wyświetlanie danych i nastawianie: patrz III–11), można przeprowadzać obróbkę po wymianie narzędzia bez zmiany treści programu. Ta funkcja jest definiowana jako funkcja 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-TB
Liczba podstawowych osi sterowanych	2 osie
Rozbudowa osi sterowanych (suma całkowita)	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 NAZWY OSI

Dwie osie podstawowe mają zawsze oznaczenie X i Y; oznaczenia osi dodatkowych mogą być wybierane opcjonalnie za pomocą parametru nr 1020 jak podano poniżej.

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

### Ograniczenia

- Domyślna nazwa osi
- Powtórzona nazwa osi

Nazwa każdej osi jest zależna od parametru nr 1020. Jeśli parametr ten ma wartość 0 lub dowolną wartość różną od podanych dziewięciu liter, to nazwa osi standardowo odpowiada numerowi od 1 do 4. Jeśli zastosowano domyślną nazwę osi (1 do 4), to system nie może pracować w trybie MEM ani MDI.

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 wykorzystywać 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
<b>Maszyna w systemie metrycznym</b>	<b>milimetry</b>	0.001mm (średnica)	0.0005 mm
		0.001mm (promień)	0.001 mm
		0.001 stopnia	0.001 stopnia
	<b>cale</b>	0.0001 cala (średnica)	0.0005 mm
		0.0001 cala (promień)	0.001 mm
		0.001 stopnia	0.001 stopnia
<b>Maszyna w układzie calowym</b>	<b>milimetry</b>	0.001mm (średnica)	0.00005 cala
		0.001mm (promień)	0.0001 cala
		0.001 stopnia	0.001 stopnia
	<b>cale</b>	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
<b>Maszyna w systemie metrycznym</b>	<b>milimetry</b>	0.0001mm (średnica)	0.00005 mm
		0.0001mm (promień)	0.0001 mm
		0.0001 stopnia	0.0001 stopnia
	<b>cale</b>	0.00001 cala (średnica)	0.00005 mm
		0.00001 cala (promień)	0.0001 mm
		0.0001 stopnia	0.0001 stopnia
<b>Maszyna w układzie calowym</b>	<b>milimetry</b>	0.0001mm (średnica)	0.000005 cala
		0.0001mm (promień)	0.00001 cala
		0.0001 stopnia	0.0001 stopnia
	<b>cale</b>	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 przemieszczenie sterowane przez CNC przedstawiono w tabeli poniżej:

Maksymalne przemieszczenie = najmniejszy przyrost przesunięcia  $\pm 99999999$

**Tabela 2.4 Przemieszczenia maksymalne**

System przyrostowy		Maksymalne przemieszczenia
<b>IS-B</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.
<b>IS-C</b>	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

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



**Objaśnienia**


1. Jeśli CNC wchodzi w stan kasowania (patrz bit 6 (CLR) parametru 3402) po włączeniu zasilania lub po wyzerowaniu CNC, kody modalne G zmieniają się w sposób podany poniżej.
  - (1) Włączane są kody G, w  tabeli 3 zaznaczone jako.
  - (2) Jeśli system jest kasowany, to zależnie od przyczyny (włączenie zasilania lub wyzerowanie), obowiązuje G20 lub G21.
  - (3) Bit 7 parametru nr 3402 można wykorzystać do wskazania, czy po włączeniu zasilania obowiązuje G22 czy G23. Zerowanie CNC do stanu skasowanego nie wpływa na wybranie G22 lub G23.
  - (4) Ustawienie bitu 0 (G01) parametru 3402 wyznacza, który z kodów G00 lub G01 jest aktywny.
  - (5) 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 (1/2)

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 (prawostronna)
G03	G03	G03		Interpolacja kołowa (lewostronna)
G04	G04	G04	00	Przerwa
G07.1 (G107)	G07.1 (G107)	G07.1 (G107)		Interpolacja cylindryczna
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
G52	G52	G52	00	Nastawienie miejscowego układu współrzędnych
G53	G53	G53		Ustawianie układu współrzędnych maszyny

Tabela 3 Wykaz kodów G (2/2)

Kod G			Grupa	Funkcja
A	B	C		
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
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
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 boczego
G88	G88	G88		Cykl boczego nacinania gwintów
G89	G89	G89		Cykl wiercenia boczego
G90	G77	G20	01	Cykl skrawania średnicy zewnętrznej/wewnętrznej
G92	G78	G21		Cykl nacinania gwintów
G94	G79	G24		Cykl toczenia czołowego
G96	G96	G96	02	Sterowanie stałą prędkością skrawania
G97	G97	G97		Sterowanie stałą prędkością skrawania – koniec
G98	G94	G94	05	Posuw minutowy
G99	G95	G95		Posuw na obrót
–	G90	G90	03	Programowanie bezwzględne
–	G91	G91		Programowanie przyrostowe
–	G98	G98	11	Powrót do poziomu wyjściowego
–	G99	G99		Powrót do poziomu punktu R

# 4

## FUNKCJE INTERPOLACYJNE



## 4.1 USTALANIE POŁOŻENIA (G00)

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

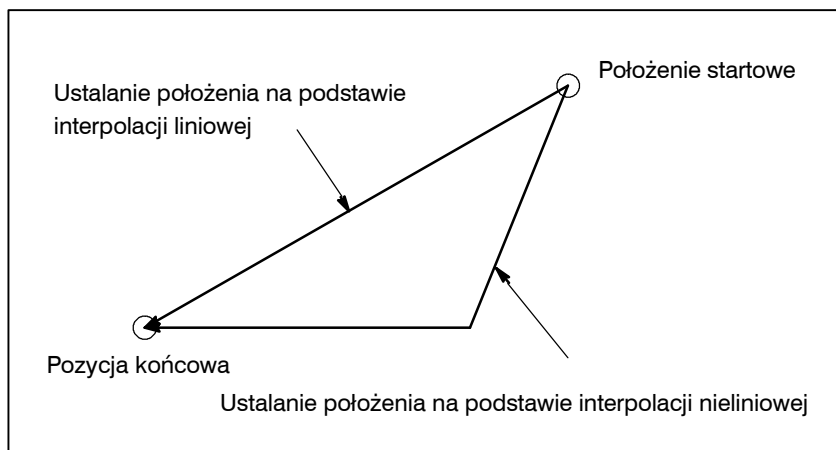
### Format

**G00IP\_;**  
**IP\_:** W przypadku polecenia bezwzględnego oznacza współrzędne położenia końcowego, a w przypadku polecenia przyrostowego – odległość, o jaką przesunie się narzędzie.

### Objaśnienia

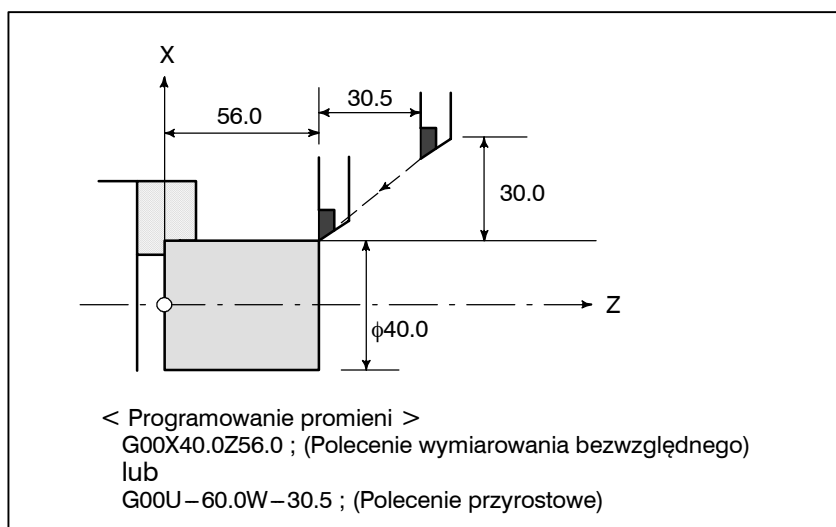
Zależnie od bitu 1 (LRP) parametru nr 1401 można wybrać jeden z następujących torów narzędzia.

- **Pozycjonowanie interpolacją nieliniową**  
Narzędzie jest pozycjonowane z szybkością szybkiego posuwu oddzielnie dla każdej osi. Tor narzędzia jest normalnie prostoliniowy.
- **Pozycjonowanie interpolacją liniową**  
Tor narzędzia jest taki sam, jak w przypadku interpolacji liniowej (G01). Narzędzie jest przemieszczane w dane położenie w możliwie najkrótszym czasie z szybkością, która nie może przekroczyć prędkości szybkiego posuwu w poszczególnych osiach. 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 $\alpha\beta$  Ff;**

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

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

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

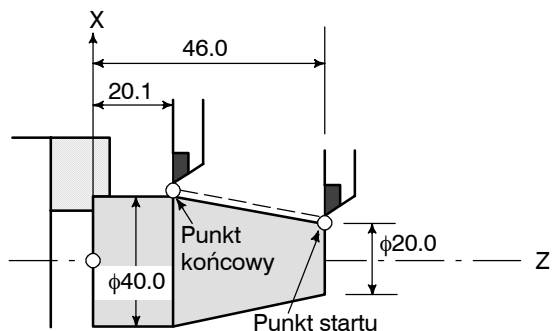
### Przykłady

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



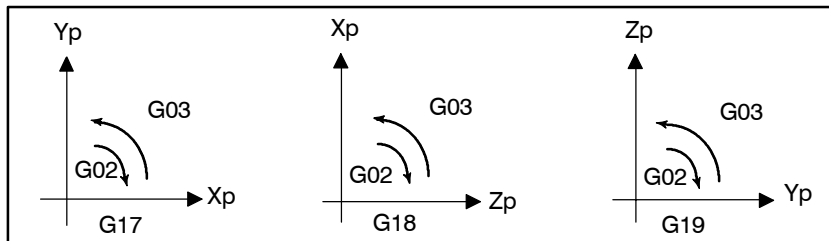
**ADNOTACJA**

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

**Objaśnienia**

- Kierunek interpolacji kołowej**

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



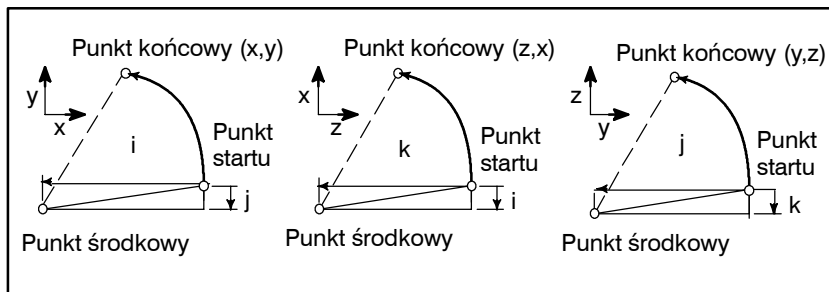
- Odległość przebyta po łuku**

Punkt końcowy łuku koła jest programowany przez adres  $X_p$ ,  $Y_p$ , lub  $Z_p$  i w zależności od wyboru G90 albo G91 wyrażony jest w wartościach bezwzględnych lub przyrostowych. W przypadku wymiaru przyrostowego jest podawana odległość od punktu startu na łuku do punktu końcowego.

- Odległość między punktem startu i środkiem łuku**

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

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



I0, J0 i K0 mogą być pominięte.

Jeśli różnica między wartością promienia w punkcie startu i punkcie końcowym będzie większa od wartości dozwolonej w parametrze (nr. 3410), zostanie wydany alarm P/S (nr. 020).

- Programowanie pełnego okręgu**

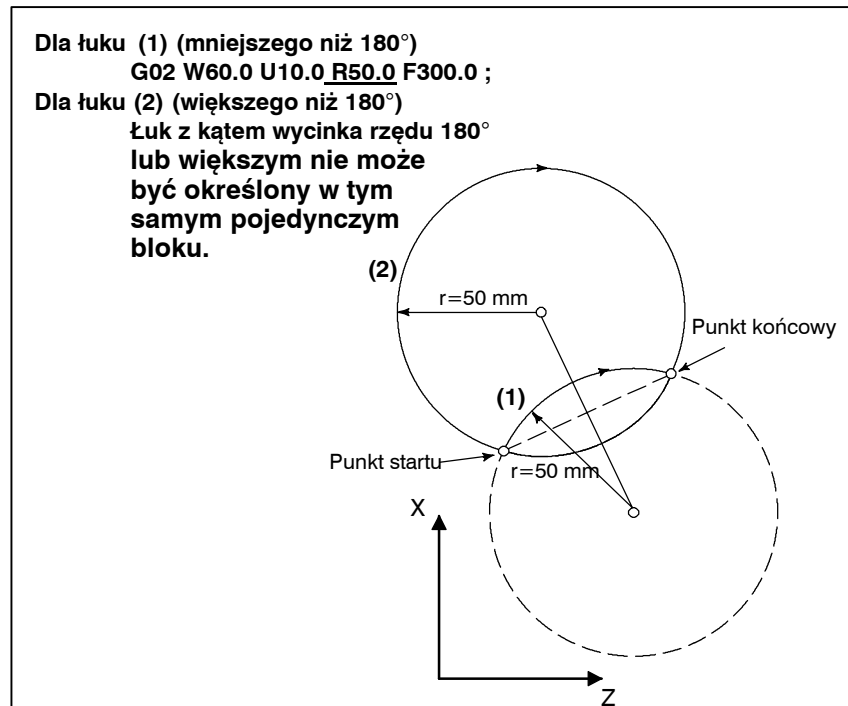
Jeśli  $X_p$ ,  $Y_p$  i  $Z_p$  są pominięte (punkt końcowy pokrywa się z punktem początkowym) i podany jest punkt środkowy z I, J i K, określony jest łuk równy  $360^\circ$  (okrąg).

- **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  $180^\circ$  a drugi jest większy od  $180^\circ$ . Łuk z kątem wycinka rzędu  $180^\circ$  lub większym nie może być określony. Jeśli  $X_p$ ,  $Y_p$  i  $Z_p$  są pominięte, punkt końcowy pokrywa się z punktem początkowym i zdefiniowany jest R, określony jest łuk równy  $0^\circ$ .

G02R ; (Narzędzie pozostaje w bezruchu)



- **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**

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

- **Ustalono oś nie należącą do ustalonej płaszczyzny**

Jeśli zaprogramowano oś leżącą poza ustaloną płaszczyzną, zostanie wyświetlony meldunek alarmu. Na przykład, jeśli w kodzie G typu B lub C ustalono płaszczyznę ZX, to podanie osi X lub U (równoległej do osi X) powoduje włączenie alarmu P/S nr 028.

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

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

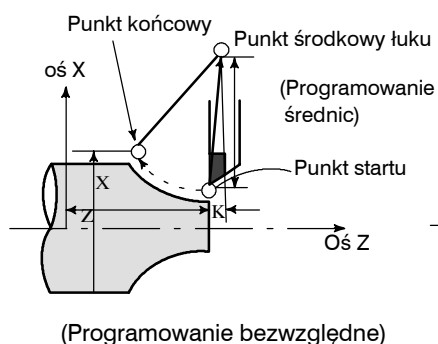
- **Ustalenie półokręgu za pomocą R**

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

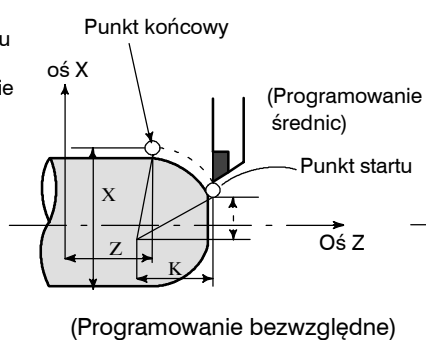
## Przykłady

- **Polecenie interpolacji kołowej X, Z**

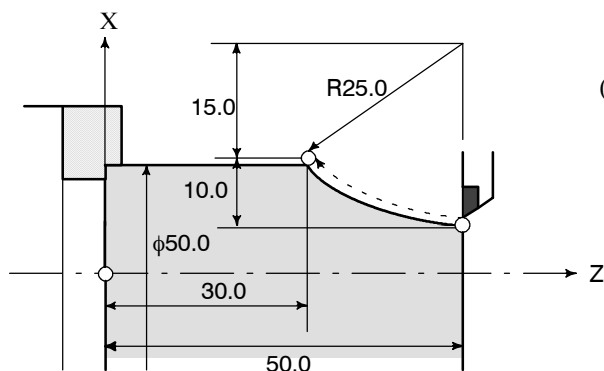
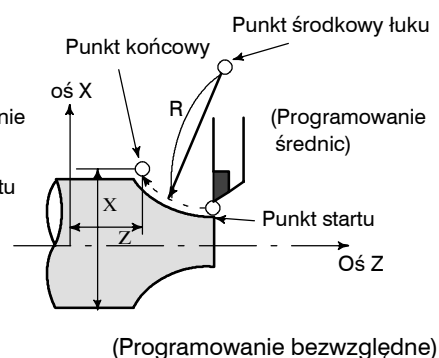
**G02X\_Z\_I\_K\_F\_;**



**G03X\_Z\_I\_K\_F\_;**



**G02X\_Z\_R\_F\_;**



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

## 4.4

### 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>  <div style="border-left: 1px solid black; height: 40px; margin: 0 10px;"></div> <b>G13.1 ;</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). 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. 4.4). Interpolacja współrzędnych biegunowych zostanie przeprowadzona w tej płaszczyźnie.

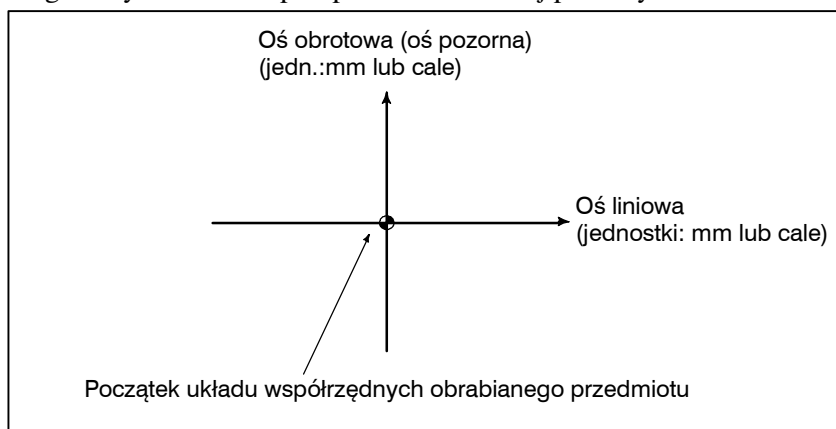


Fig 4.4 Płaszczyzna interpolacji współrzędnych biegunowych

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

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

#### OSTROŻNIE

Płaszczyzna (wybrana przez G17, G18, lub G19) używana przed ustaleniem G12.1, zostaje skasowana. Po ustaleniu G13.1 (zakończenie interpolacji układu współrzędnych biegunowych) zostanie ona odtworzona.

W przypadku wyzerowania systemu interpolacja współrzędnych biegunowych zostanie skasowana i będzie użyta płaszczyzna zdefiniowana przez G17, G18 lub G19.

- **Odległość przemieszczenia i szybkość posuwu w interpolacji współrzędnych biegunowych**

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

Jednostką szybkości posuwu jest mm/min lub cal/min

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

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

Promień koła można także zaprogramować poleceniem R.

#### ADNOTACJA

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

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

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

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**

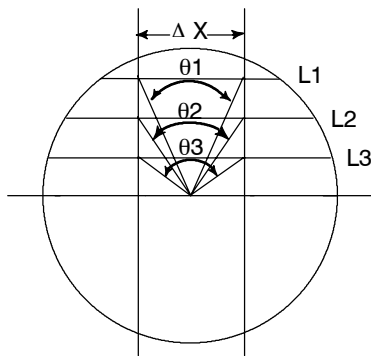
- **Układ współrzędnych w interpolacji układu współrzędnych biegunowych**
- **Polecenie kompensacji promienia ostrza narzędzia**
- **Ponowny start programu**
- **Szybkość posuwu skrawania dla osi obrotowej**

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 do środka obrabianego przedmiotu.

**OSTRZEŻENIE**

Rysunek przedstawia linie L1, L2 i L3. ΔX 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 ΔX w układzie współrzędnych prostokątnych od wartości θ1 do θ2 i θ3.

Innymi słowy składowe osi X szybkości posuwu są tym większe, im bardziej narzędzie zbliża się do środka przedmiotu obrabianego. Składowa C prędkości posuwu może przekroczyć maksymalną prędkość posuwu dla osi C, ponieważ ruch narzędzia w układzie współrzędnych kartezjańskich został przeliczony na ruch narzędzia według osi C i X.

L : Odległość (w mm) między środkiem narzędzia i środkiem obrabianego przedmiotu, kiedy środek narzędzia znajduje się najbliżej środka obrabianego przedmiotu.

R : Maksymalna szybkość posuwu (stopnie/min) w osi C

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

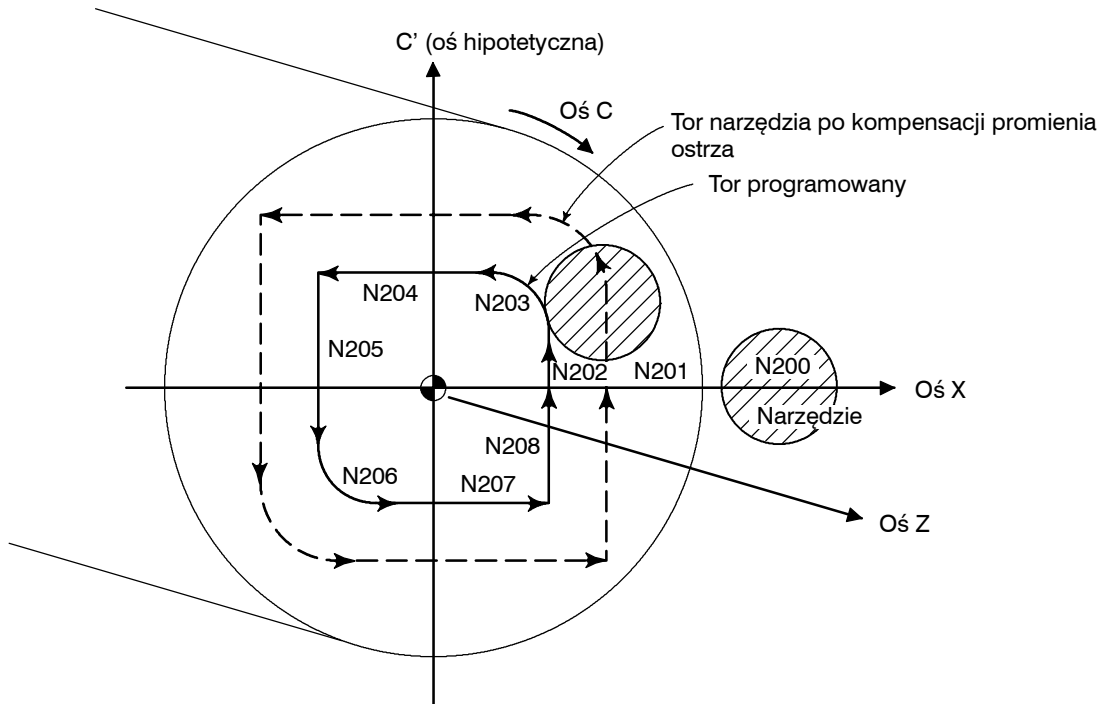
$$F < L \times R \times \frac{\pi}{180} \text{ (mm/min)}$$

- **Programowanie średnic i promieni**

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

**Przykłady**

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



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

O0001 ;

⋮

N010 T0101

⋮

N0100 G00 X120.0 C0 Z \_ ;

Pozycjonowanie w położeniu startowym

N0200 G12.1 ;

Start interpolacji układu współrzędnych biegunowych

N0201 G42 G01 X40.0 F \_ ;

N0202 C10.0 ;

N0203 G03 X20.0 C20.0 R10.0 ;

N0204 G01 X-40.0 ;

N0205 C-10.0 ;

N0206 G03 X-20.0 C-20.0 I10.0 J0 ;

N0207 G01 X40.0 ;

N0208 C0 ;

N0209 G40 X120.0 ;

N0210 G13.1 ;

N0300 Z \_ ;

N0400 X \_ C \_ ;

⋮

N0900M30 ;

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

Anulowanie interpolacji układu współrzędnych biegunowych

## 4.5 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 wyłączony.**

IP : Adres osi obrotu  
r : Promień cylindra

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

### Objaśnienia

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

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

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

Przy interpolacji cylindrycznej można podać tylko jedną oś obrotową.

### ADNOTACJA

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

- **Szybkość posuwu**

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



- **Interpolacja kołowa (G02,G03)**

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

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

< Przykład 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 parametru (nr 1022), 6 (oś równoległa do osi Y) może być podana alternatywnie. 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 zajść przypadek, że rzeczywista odległość przemieszczenia różni się od wartości zadanej. Błąd ten nie jest jednak sumaryczny. Jeśli zostanie wykonana ręczna operacja w trybie interpolacji cylindrycznej z bezwzględnym wymiarowaniem, może zaistnieć błąd z przyczyn podanych wyżej.

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

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

R : Promień przedmiotu (obrabianego)

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

## Ograniczenia

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

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

- 
- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>● <b>Interpolacja kołowa a kompensacja promienia ostrza narzędzia</b></li><li>● <b>Pozycjonowanie</b></li><li>● <b>Utworzenie układu współrzędnych</b></li><li>● <b>Ustalenie trybu interpolacji cylindrycznej</b></li><li>● <b>Stały cykl wiercenia w trybie interpolacji cylindrycznej</b></li></ul> | <p>Uruchomienie trybu interpolacji cylindrycznej po zastosowanej właśnie kompensacji promienia ostrza narzędzia, spowoduje, że interpolacja kołowa nie będzie wykonana dokładnie.</p> <p>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).</p> <p>W trybie interpolacji cylindrycznej nie można ustalić układu współrzędnych obrabianego przedmiotu (G50).</p> <p>Tryb interpolacji cylindrycznej nie może być wyzerowany w czasie pracy w tym trybie. Przed zerowaniem należy zakończyć tryb interpolacji cylindrycznej.</p> <p>W trybie interpolacji cylindrycznej nie można ustalić stałych cykli wiercenia G81 do G89.</p> |
|--|---|

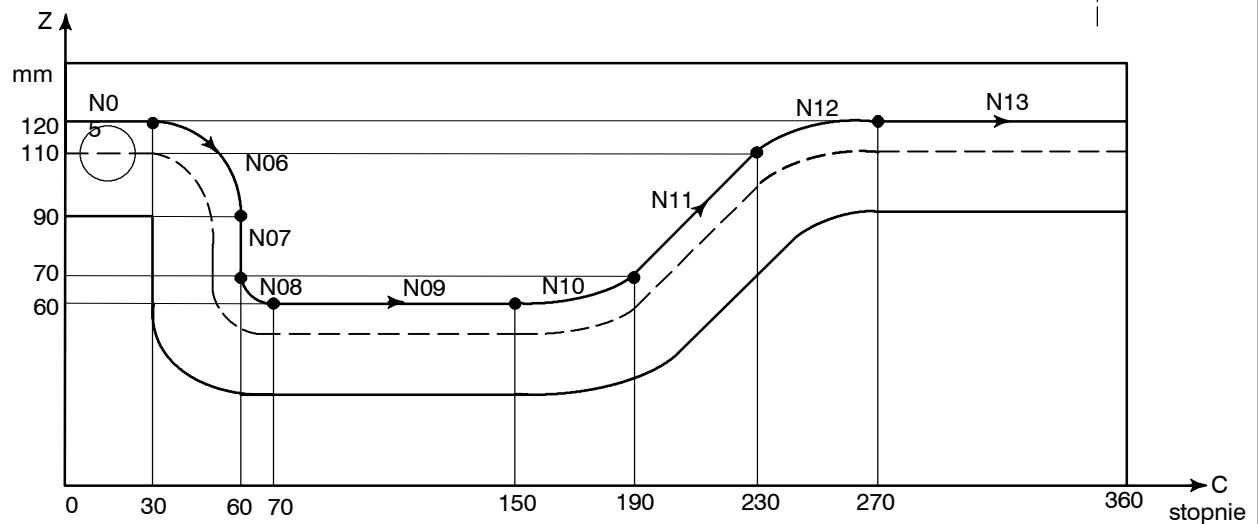
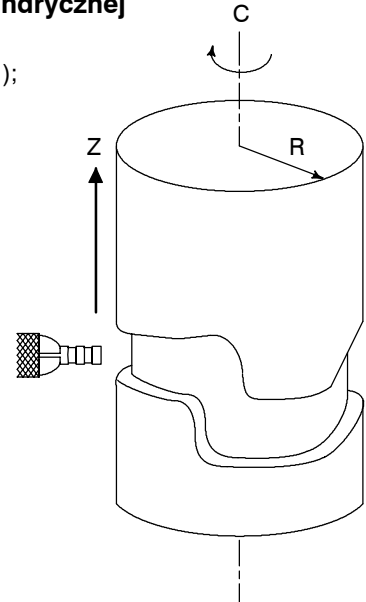
## Przykłady

### Przykład programu interpolacji cylindrycznej

```

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

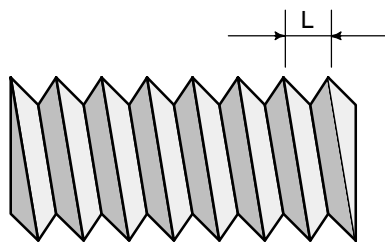
```



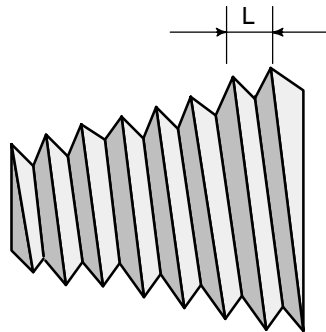
## 4.6 GWINTOWANIE GWINTÓW ZE STAŁYM SKOKIEM (G32)

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

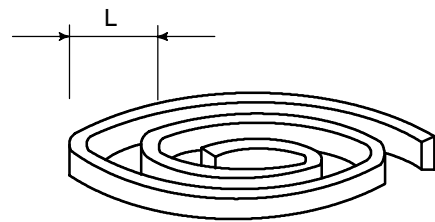
Prędkość wrzeciona jest odczytywana w czasie rzeczywistym z przetwornika położenia, umieszczonego na wrzecionie i jest przetwarzana na prędkość posuwu skrawania w trybie posuwu minutowego, stosowanego do przemieszczenia narzędzia.



Rys. 4.6 (a) Gwint walcowy



Rys. 4.6 (b) Śruba stożkowa

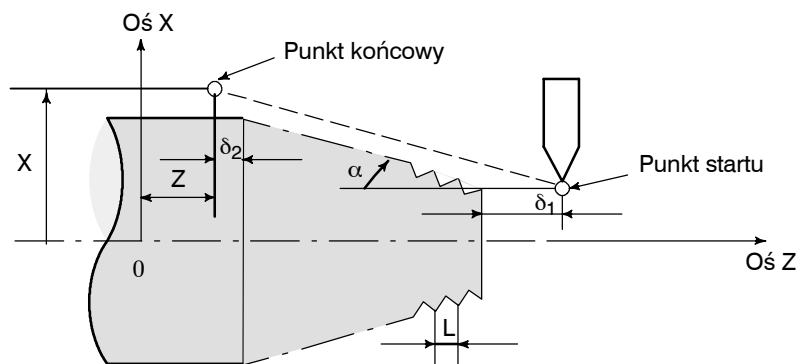


Rys. 4.6 (c) Gwint spiralny

### Format

G32IP\_F\_;

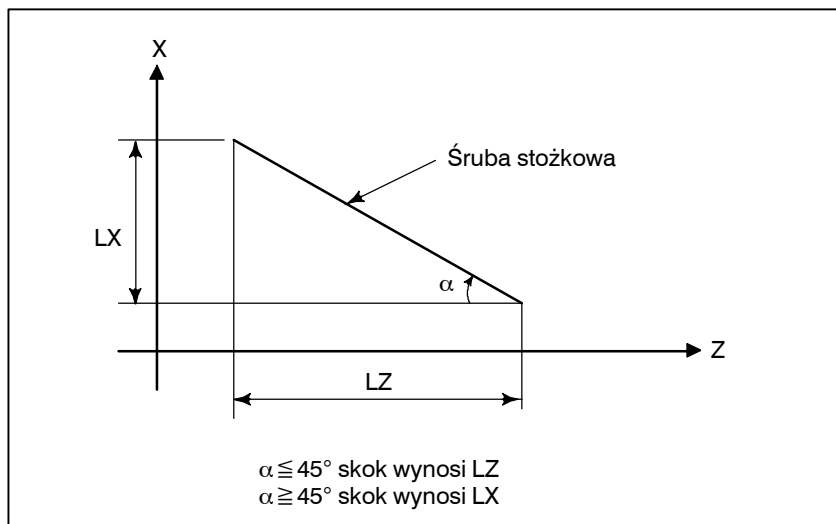
IP\_: Punkt końcowy  
F\_: Skok w osi długiej  
(zawsze programowanie promieni)



Rys. 4.6 (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. 4.6 (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.

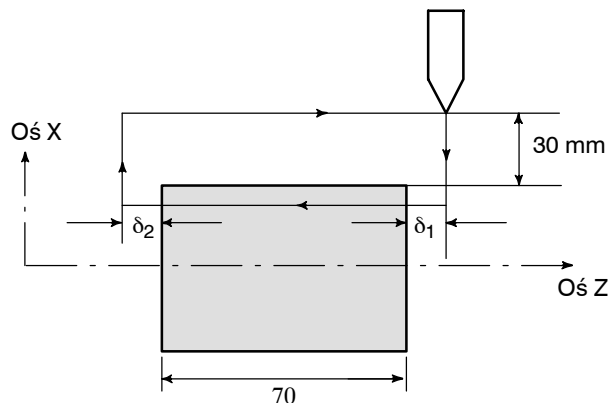
Tabela 4.6 zawiera wykaz zakresów stosowanych do ustalania skoku gwintu.

**Tabela 4.6 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

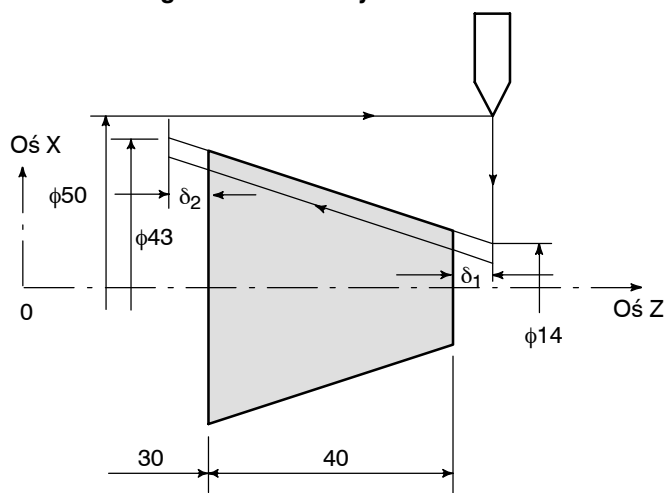
### 1. Obróbka gwintów walcowych



Następujące wartości użyte są w programowaniu:  
 Skok gwintu : 4 mm  
 $\delta_1 = 3$  mm  
 $\delta_2 = 1.5$  mm  
 Głębokość skrawania : 1 mm (podwójne przejście)  
 (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



Następujące wartości zostały użyte do programowania:  
 Skok gwintu : 3.5 mm iw kierunku osi Z  
 $\delta_1 = 2$  mm  
 $\delta_2 = 1$  mm  
 Głębokość skrawania w kierunku osi X wynosi 1 mm  
 (podwójne przejście)  
 (Zadawanie metryczne, programowanie średnic)

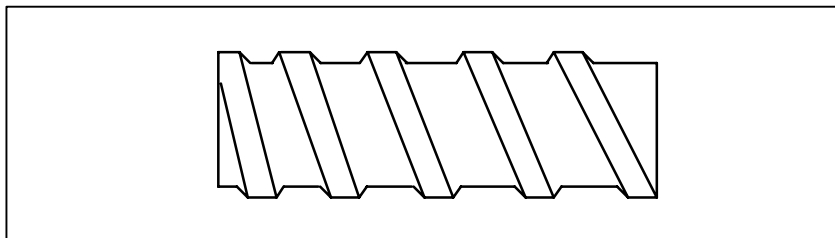
```
G00X 12.0 Z72.0 ;
G32X 41.0 Z29.0 F3.5 ;
G00X50.0;
Z72.0 ;
X 10.0 ;
(w drugim skrawaniu obróbka głębsza o 1 mm)
G32 X 39.0 Z29.0 ;
G00X50.0;
Z72.0 ;
```

**OSTRZEŻENIE**

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

## 4.7 NACINANIE GWINTU ZE ZMIENNYM SKOKIEM (G34)

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



Rys. 4.7 Śruba o zmiennym skoku

### Format

**G34 IP\_F\_K;**

**IP:** Punkt końcowy

**F :** Skok w kierunku osi wzdłużnej w punkcie startu

**K :** Przyrost i ubytek długości gwintu na obrót wrzeciona

### Objaśnienia

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

Tabela 4.7 zawiera zakres wartości określanych jako K.

**Tabela 4.7 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 4.7, 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 ;**



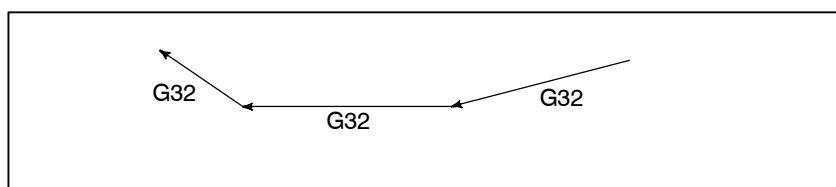
## 4.8 CIĄGŁE NACINANIE GWINTU

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

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

### Objaśnienia

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



Rys. 4.8 Ciągłe nacinanie gwintu

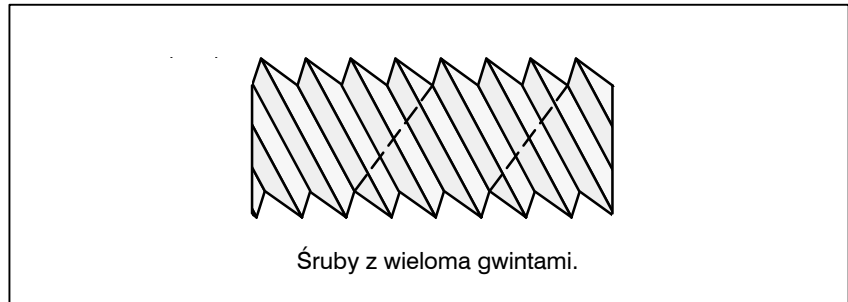
Nawet jeśli ta sama sekcja jest w obróbce gwintu powtórzona z jednoczesną zmianą głębokości nacinania, system umożliwia obróbkę bez obniżenia jakości gwintu.

#### 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.

## 4.9 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_ : Gwint w kierunku wzdłużnym
	Q_ : Kąt startu obróbki gwintu

### Objaśnienia

- Dostępne polecenia gwintowania

G32: Obróbka gwintu ze stałym skokiem  
 G34: Nacinanie gwintu ze zmiennym skokiem  
 G76: Cykl obróbki gwintów 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 przecinka dziesiętnego.

Przykład:

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

- Definiowany zakres kąta startu

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

- Obróbka gwintów 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 ;
```

## 4.10

### 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

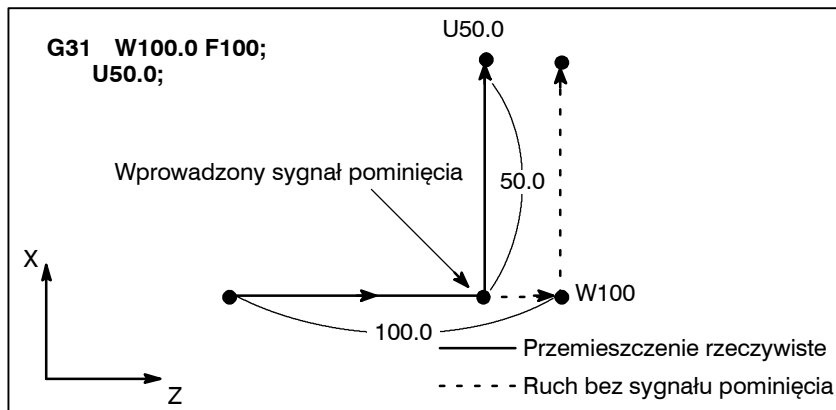
Aby zwiększyć dokładność położenia narzędzia kiedy wprowadzany jest sygnał pominięcia, korekcja szybkości posuwu, ruch próbny i automatyczne przyspieszenie/hamowanie są nieaktywne dla funkcji pominięcia (pozostałego ruchu/drogi), jeśli szybkość posuwu zadano jako wartość posuwu na minutę. Aby funkcje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

#### ADNOTACJA

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

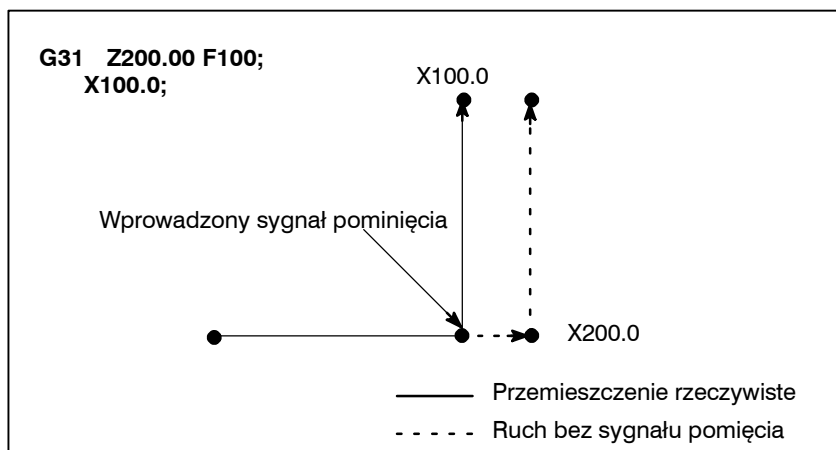
## Przykłady

- Blok sąsiadujący z G31 jest poleceniem przyrostowym



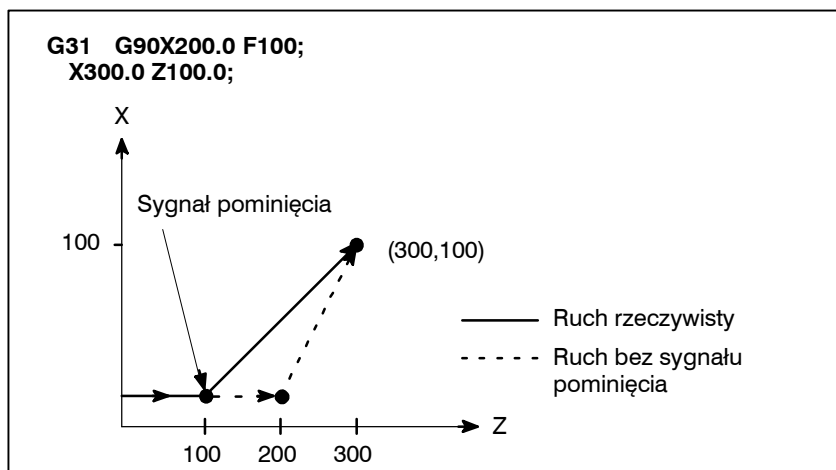
Rys. 4.10 (a) Następnym blokiem jest polecenie przyrostowe

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



Rys. 4.10 (b) Następnym blokiem jest polecenie wymiarowania bezwzględnego dla jednej osi

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



Rys. 4.10 (c) Następnym blokiem jest polecenie wymiarowania bezwzględnego dla dwóch osi

## 4.11

### POMINIĘCIE WIELOSTOPNIOWE

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

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 przeskoczenia aktualnie wykonywanego programu.

Przy szlifowaniu kształtowym lub wgłębnym może być automatycznie wykonany cały szereg operacji, od obróbki zgrubnej aż do wyiskrzania, jeżeli na końcu każdej operacji pośredniej (zgrubnej, średniej, wygładzanie albo wyiskrzanie) będzie podany sygnał pominięcia.

#### 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).

## 4.12

### 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  
(oddziałowuje tylko w danym bloku)

#### Objaśnienia

- **G31 P99**
- **G31 P98**
- **Polecenie ograniczenia momentu obrotowego**
- **Zmienny parametr układu makropolecenia użytkownika**

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

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

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

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

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

#### Ograniczenia

- **Sterowanie osią**
- **Stopień błędu serwow systemu**
- **Sygnał szybkiego pominięcia**

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

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

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

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

- **Synchronizacja uproszczona i sterowanie osi pochyłonych**

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

- **Sterowanie prędkością**

Bit 7 (SKF) parametru nr 6200 musi być tak ustawiony, aby w poleceniach pominięcia G31 uniemożliwiał 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□□ ;

:

:

G31 P99 X200. F100 ;

:

G01 X100. F500 ;

:

:

M△△ ;

:

:

M30 ;

:

:

%

← PMC ustala w funkcji okna ograniczenie momentu obrotowego.

← Polecenie pominięcia ograniczenia momentu obrotowego

← Polecenie przesunięcia, dla którego zastosowano ograniczenie momentu obrotowego

← Ograniczenie momentu obrotowego zakończone przez PMC



# 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

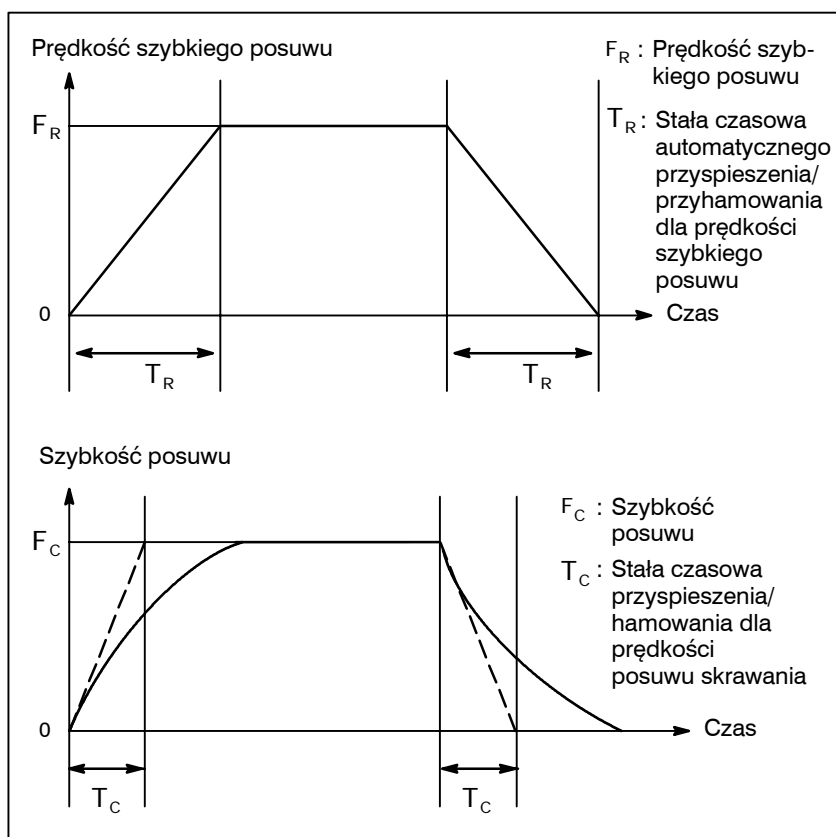
Narzędzie przemieszcza się z zaprogramowaną szybkością posuwu skrawania.

### • Przesterowanie

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

### • Automatyczne przyspieszenie/hamowanie

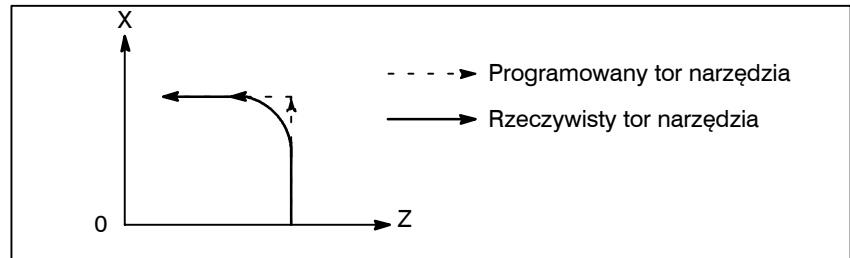
Aby uniknąć wstrząsów mechanicznych, narzędzie przy rozpoczęciu i zakończeniu posuwu jest automatycznie przyspieszane i hamowane. (Rys. 5.1 (a)).



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

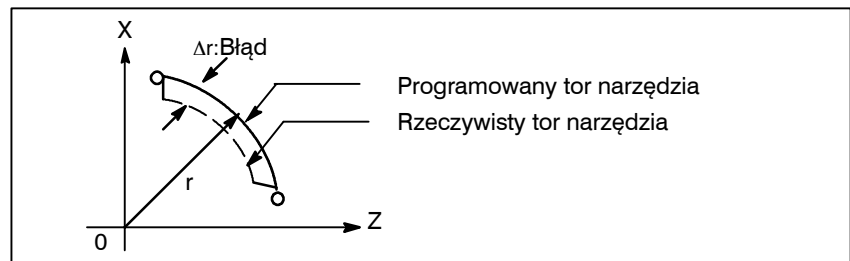
### • Tor narzędzia w posuwie skrawania

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 SZYBKİ POSUW

### Format

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

### Objaśnienia

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

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

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

Informacje szczegółowe podano w podręczniku dostarczonym przez producenta urządzenia.

### 5.3 POSUW SKRAWANIA

Szybkość posuwu przy interpolacji liniowej (G01), kołowej (G02, G03) itd. zostaje ustalona przez liczby stojące za kodem F.

Przy posuwie skrawania następny blok zostaje tak wykonany, aby utrzymać jak najmniejsze zmiany szybkości posuwu w stosunku do poprzedniego bloku.

Wartości można podawać na dwa sposoby:

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

#### Format

##### Posuw na minutę

G98 ; Kod G (grupa 05) dla posuwu minutowego  
F\_ ; polecenie szybkości posuwu (mm/min lub cal/min)

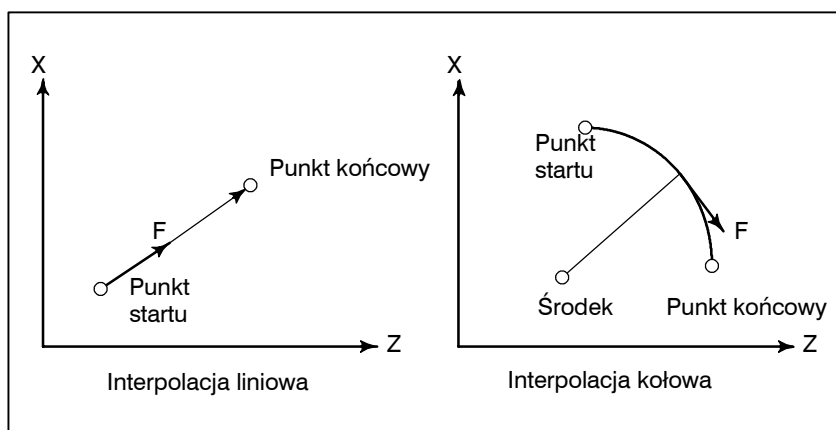
##### Posuw na obrót

G99 ; Kod G (grupa 05) dla posuwu na obrót  
F\_ ; polecenie szybkości posuwu (mm/obr lub cal/obr)

#### Objaśnienia

- Sterowanie stałą prędkością styczną

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

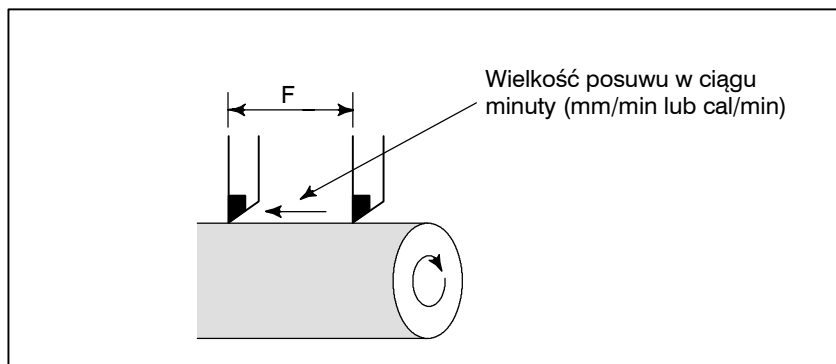


Rys. 5.3 (a) Składowa styczna prędkości posuwu (F)

- 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**

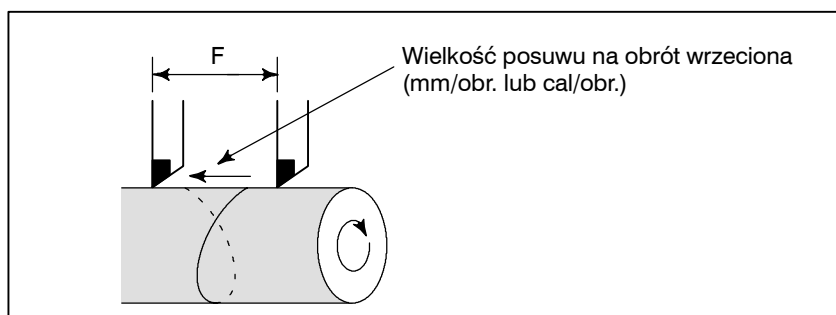
Niektóre polecenia np. obróbka gwintu nie zezwalają na przesterowanie.

- **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 (odchyłeń) 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**

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

**ADNOTACJA**

Limit górny jest ustalany w mm/min lub calach/min. Przy obliczaniu CNC może dojść do błędu szybkości posuwu rzędu  $\pm 2\%$  w odniesieniu 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\_ : Ustalenie czasu (dozwolona kropka dziesiętna)  
 U\_ : Ustalenie czasu (dozwolona kropka dziesiętna)  
 P\_ : Ustalenie czasu (kropka dziesiętna niedozwolona)

### Objaśnienia

Przez nadanie przerwy zostanie wstrzymane wykonanie następnego bloku.

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

**Tabela 5.4 (a)**

**Zakres wartości zadania w czasie przerwy (zadanej przez X lub U)**

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

**Tabela 5.4 (b)**

**Zakres wartości poleceń dla czasu przerwy (programowanego za pomocą P)**

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

# 6

## POŁOŻENIE ODNIESIENIA



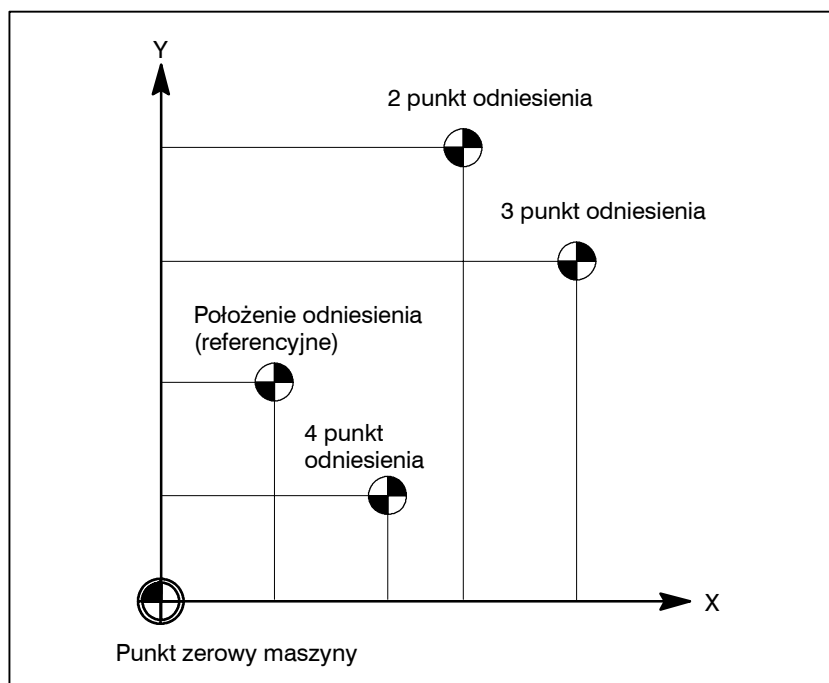
Obrabiarka CNC ma wydzielone położenie, w którym dokonuje się wymiany narzędzia lub ustala się układ współrzędnych, co opisano w dalszej części. Położenie to nosi nazwę położenia odniesienia.

## 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.

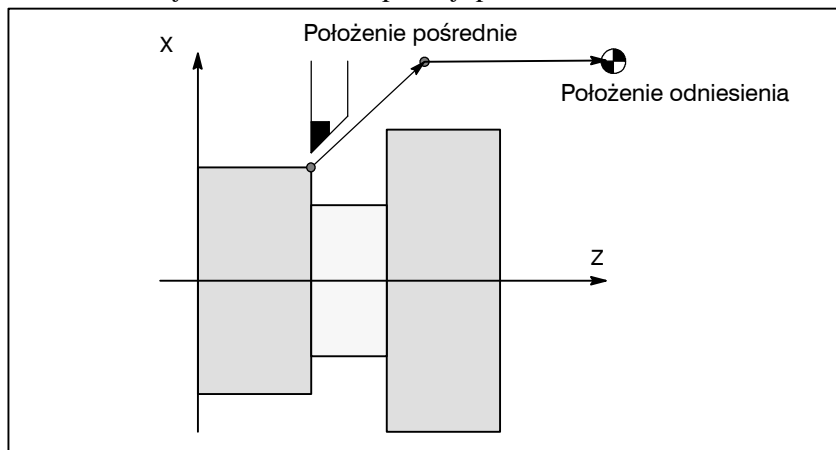


Rys. 6.1 (a) Punkt zerowy maszyny i punkty odniesienia (referencyjne)



- **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. 6.2 (b) Powrót do położenia odniesienia

- **Kontrola powrotu do położenia odniesienia**

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

### Format

- **Powrót do położenia odniesienia**

**G28 IP \_ ; Powrót do położenia odniesienia**

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

**G30 P3 IP \_ ; Powrót do 3 położenia odniesienia**

**G30 P4 IP \_ ; Powrót do 4 położenia odniesienia**

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

- **Kontrola powrotu do położenia odniesienia**

**G27 IP \_ ;**

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

## Objaśnienia

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

Przyjmowanie położenia pośredniego i odniesienia następuje wzdłuż wszystkich osi za pomocą szybkiego biegu. Z tego powodu przed podaniem polecenia musi zostać wyłączona kompensacja promienia ostrza narzędzia i korekcja 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 lampka 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, lampka 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 lampka 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 całowym, przystosowanym do zadawania metrycznego, może dojść do sytuacji, że lampka 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**

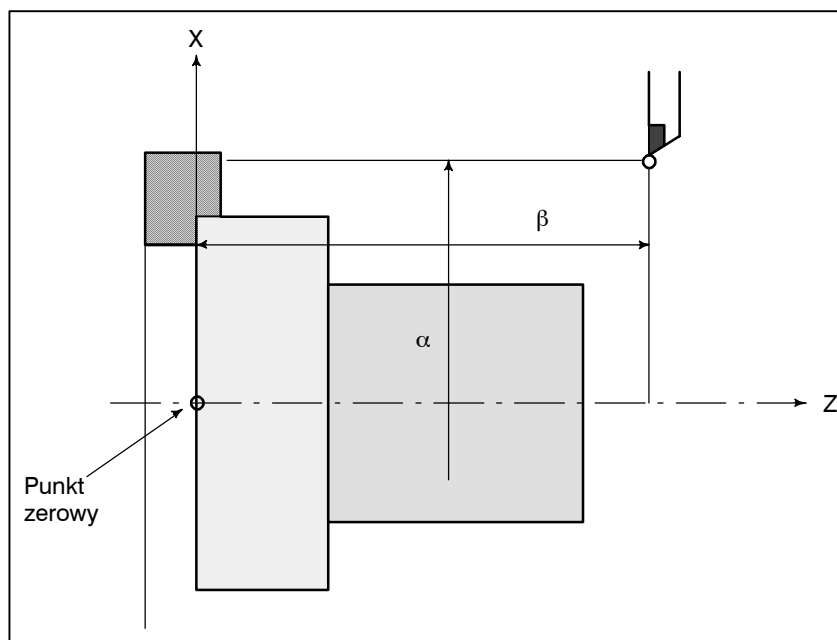
Patrz III–3.1.

# 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

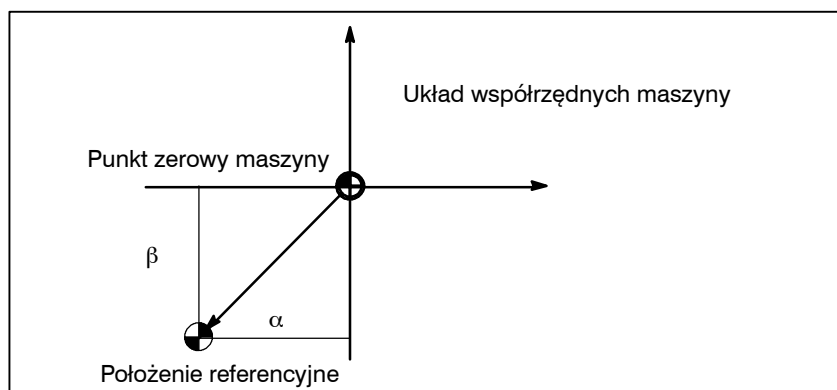
- **Zakończenie funkcji kompensacji**
- **Ustalenie G53 bezpośrednio po włączeniu zasilania**

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 przesuwając jego początek (**zmiana układu współrzędnych obrabianego przedmiotu**).

### 7.2.1 Ustalenie układu współrzędnych obrabianego przedmiotu

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

#### (1) Sposób korzystania z G50

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

#### (2) Nastawa automatyczna

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**

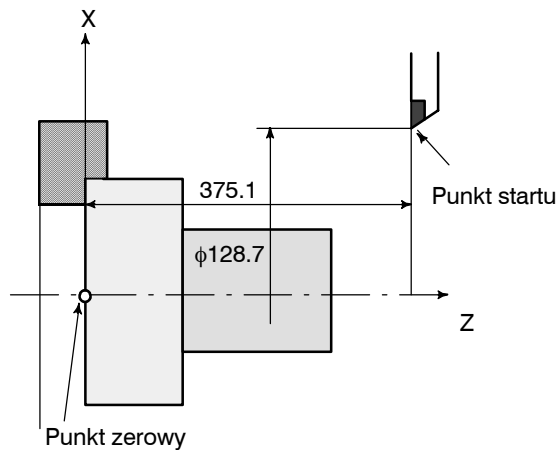
G50 IP\_

### 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 korektą odpowiada położeniu podanemu w G50.

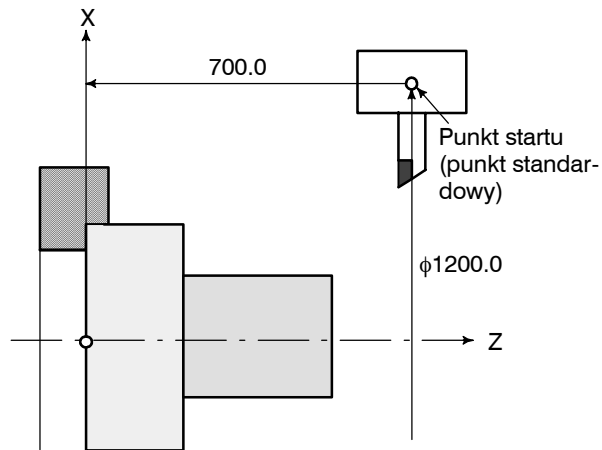
**Przykłady****Przykład 1**

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

**Przykład 2**

Punkt podstawowy

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



## 7.2.2

### Wybór układu współrzędnych obrabianego przedmiotu

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

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

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

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

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

G54 1 układ współrzędnych

G55 2 układ współrzędnych

G56 3 układ współrzędnych

G57 4 układ współrzędnych

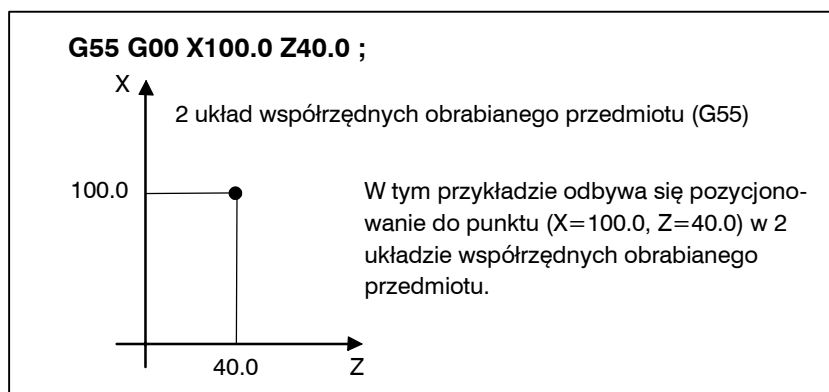
G58 5 układ współrzędnych

G59 6 układ współrzędnych

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

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

### Przykłady



Rys. 7.2.2

### 7.2.3 Zmiana układu współrzędnych obrabianego przedmiotu

Sześć układów współrzędnych, ustalonych za pomocą G54 do G59, można zmienić poprzez zmianę zewnętrznej wartości korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu lub przez zmianę wartości korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu.

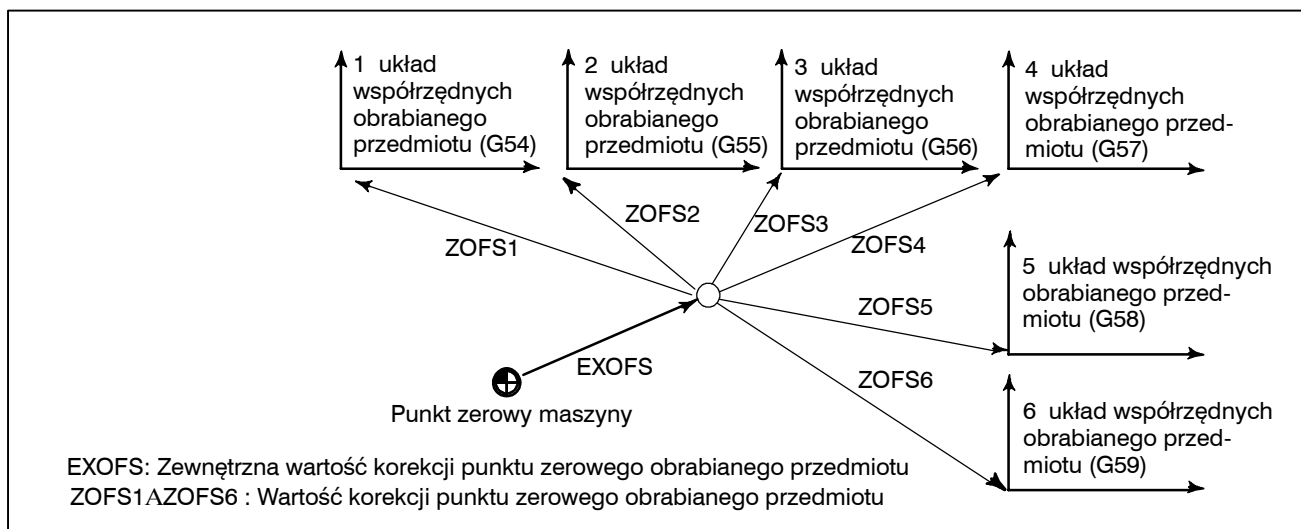
Zmiany zewnętrznej korekcji punktu zerowego lub wartości korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu można dokonać na trzy sposoby.

(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 detalu

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

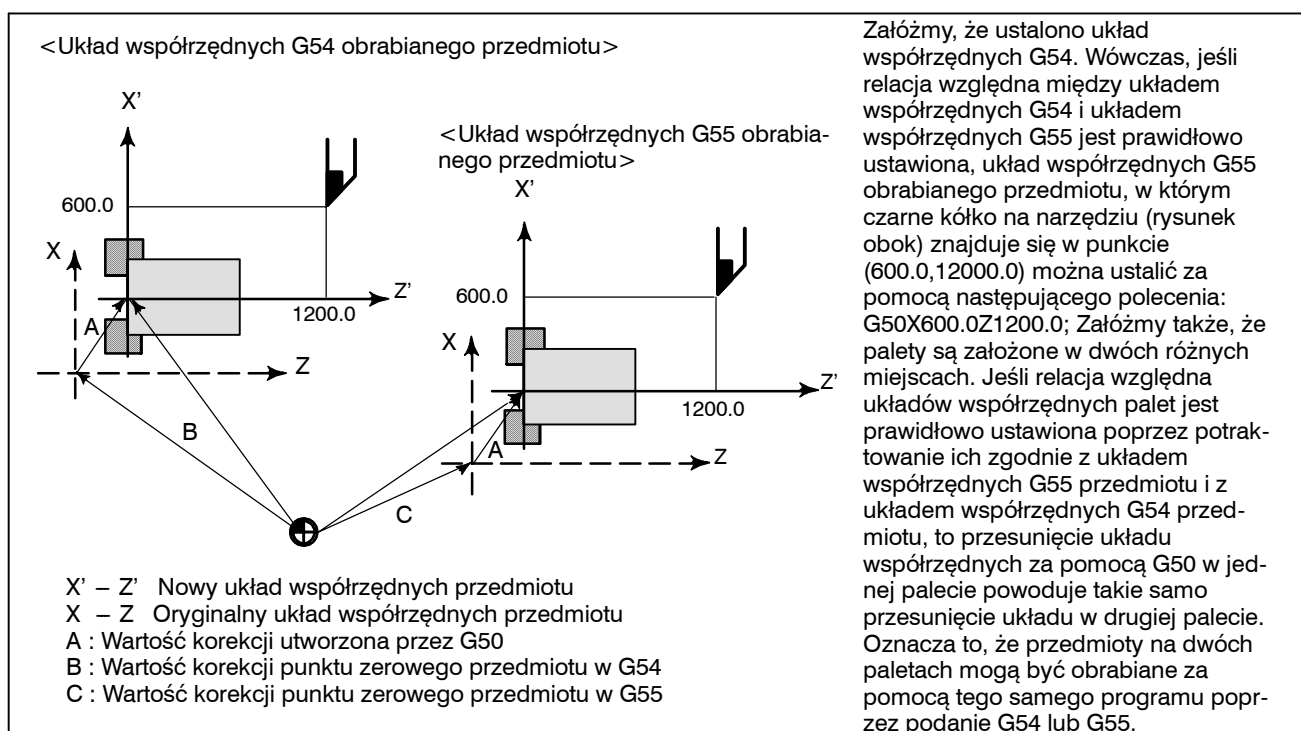
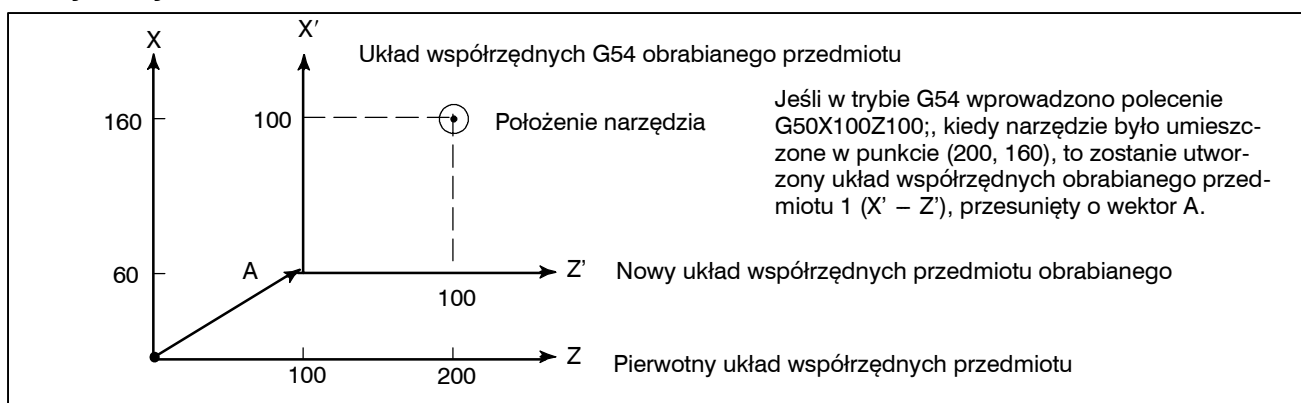
- Zmiana za pomocą G10
- Zmiana za pomocą G50

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

Po podaniu polecenia G50IP<sub>;</sub>, 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<sub>;</sub>). 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)

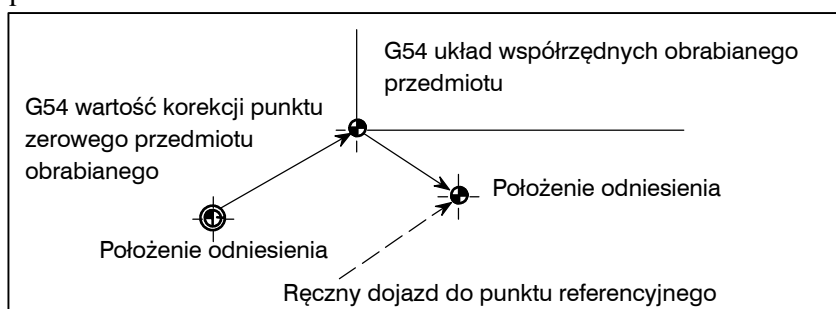
#### Format

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

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

#### Objaśnienia

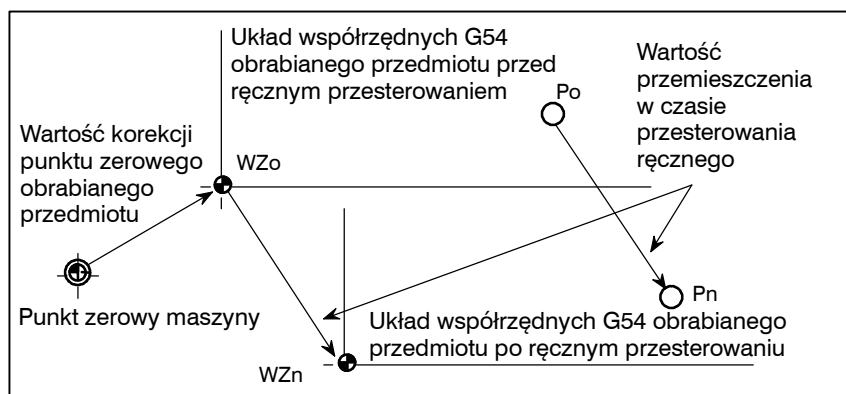
Kiedy operacja ręcznego dojazdu do punktu odniesienia jest wykonywana w stanie wyzerowania, układ współrzędnych obrabianego przedmiotu jest przesuwany od punktu zerowego układu współrzędnych maszyny o wartość korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu. Załóżmy, że operacja ręcznego dojazdu do punktu odniesienia jest wykonywana, kiedy układ współrzędnych obrabianego przedmiotu jest wybrany za pomocą G54. W takim przypadku jest automatycznie wybierany taki układ współrzędnych przedmiotu, którego przesunięcie względem punktu zerowego maszyny odpowiada wartości korekcji punktu zerowego G54 obrabianego przedmiotu; odległość od punktu zerowego układu współrzędnych obrabianego przedmiotu do położenia odniesienia stanowi położenie bieżące w układzie współrzędnych obrabianego 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.

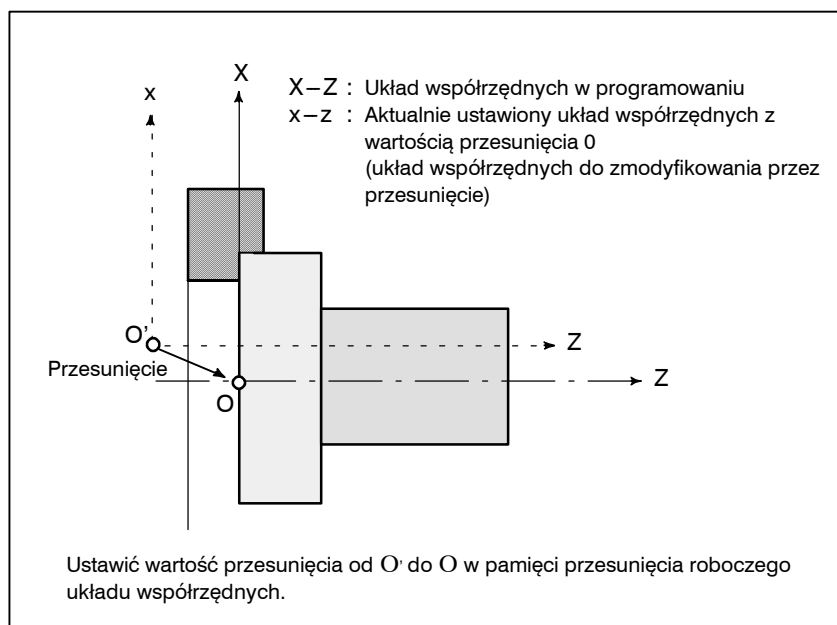
Funkcja wstępnego ustawiania układu współrzędnych nie jest wykonywana w czasie ponownego uruchamiania programu.

### 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 \_; Nastawienie miejscowego układu współrzędnych**  
.....

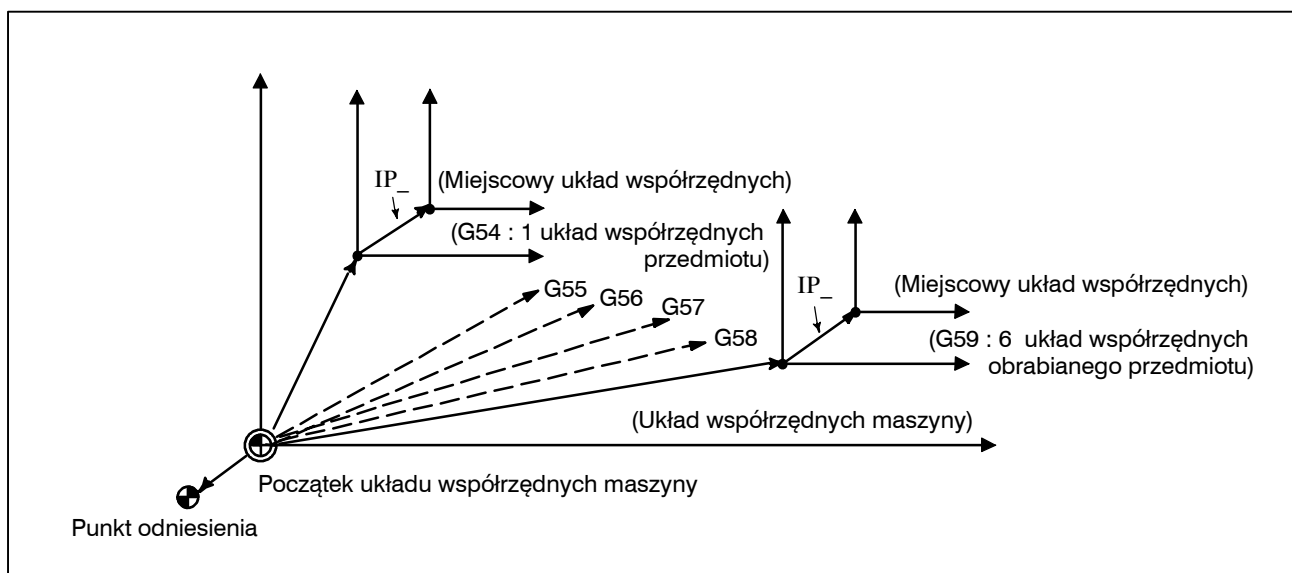
**G52 IP 0; Anulowanie miejscowego układu współrzędnych**

**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

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

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

### Objaśnienia

**Tabela 7.4 Płaszczyzny wybierane przez kody G**

Kod G	Wybrana płaszczyzna	Xp	Yp	Zp
G17	Płaszczyzna Xp Yp	Oś X lub oś do niej równoległa	Oś Y lub oś do niej równoległa	Oś Z lub oś do niej równoległa
G18	Płaszczyzna Zp Xp			
G19	Płaszczyzna Yp Zp			

Xp, Yp, Zp są ustalone za pomocą adresu osi, występującego w tym bloku, w którym zaprogramowano G17, G18 lub G19.

Jeśli w bloku G17, G18 lub G19 pominięto adres osi, to zakłada się, że adresy podstawowych trzech osi są pominięte.

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

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

Po włączeniu zasilania zostanie wybrane G18 (płaszczyzna ZX).

Polecenie przemieszczenia jest niezależne od wyboru płaszczyzny.

#### ADNOTACJA

- 1 Osie U-, V- i W (równoległe do osi podstawowych) mogą być wykorzystane z kodami G typu B i C.
- 2 Bezpośrednie programowanie wymiarów rysunkowych, wielokrotnie powtarzane cykle stałe obróbki i pojedyncze cykle stałe mogą być podane 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 niezmienniona (płaszczyzna ZX)

G17 ; Płaszczyzna XY

G18 ; Płaszczyzna ZX

G17 U\_ ; płaszczyzna UY

G18Y\_ ; Oś Y płaszczyzny ZX przemieszcza się niezależnie od płaszczyzny.

# 8

## WARTOŚĆ WSPÓŁRZĘDNYCH I WYMIAR

W niniejszym rozdziale omówiono następujące zagadnienia.

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

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

**8.3 PROGRAMOWANIE Z UŻYCIEM KROPKI DZIESIĘTNEJ**

**8.4 PROGRAMOWANIE ŚREDNIC I PROMIENI**



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

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

Programowanie bezwzględne lub przyrostowe stosuje się zależnie od zastosowanego polecenia. Patrz tabele poniżej.

Układ kodu G	A	B lub C
Metoda poleceń	Słowo adresu	G90, G91

### Format

- Układ A kodu G

	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

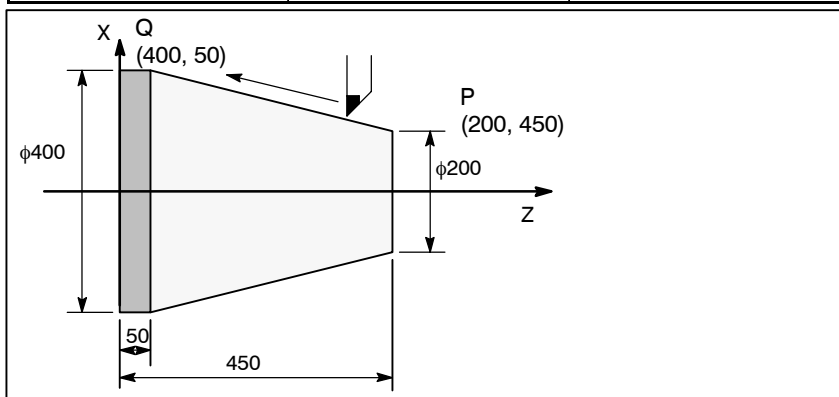
- Układ B lub C kodu G

**Polecenie bezwzględne G90 IP\_ ;**  
**Polecenie przyrostowe G91 IP\_ ;**

### Przykłady

- Ruch narzędzia od punktu P do punktu Q (w osi X jest stosowane programowanie średnic)

	Układ A kodu G	Układ B lub C kodu G
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 podanym przykładzie można zadać następujące polecenie: X400.0 W-400.0 ;
- 2 Jeśli w jednym bloku są stosowane X i U lub W i Z, to obowiązuje wartość podana jako ostatnia.
- 3 Polecenia przyrostowe nie mogą być stosowane w układzie A kodu G, jeśli nazwy osi brzmią A i B.

## 8.2

### KONWERSJA CALOWO – METRYCZNA (G20, G21)

Za pomocą kodu G można wybrać zadawanie calowe lub metryczne.

#### Format

**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 ustawienia wartości kompensacji narzędzia zgodnie z najmniejszą jednostką zadawania.  
Jednak jeśli bit 0 (OIM) parametru 5006 ma wartość 1, to wartości kompensacji narzędzia są konwertowane automatycznie i nie muszą być ponownie ustawiane.

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

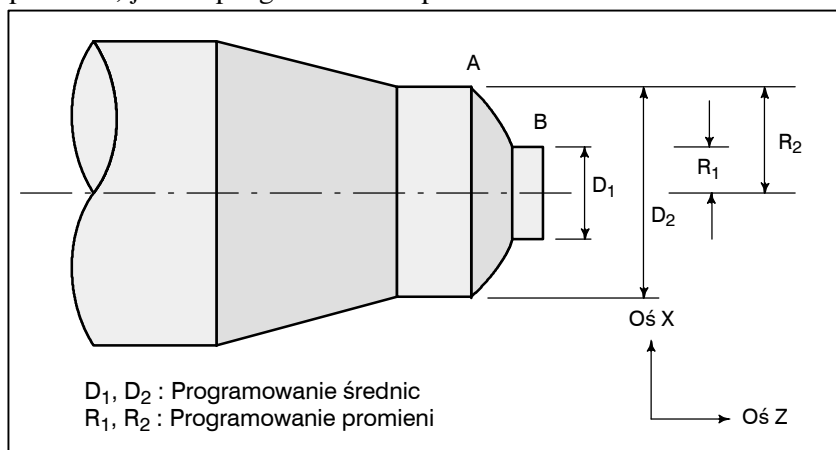
## 8.4

### PROGRAMOWANIE PROMIENI I ŚREDNIC

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

#### Średnica i promień

Jeśli podano średnicę, jest to programowanie średnic, jeśli podano promień, jest to programowanie promieni.



#### Objaśnienia

- Uwagi dotyczące programowania średnic/promieni dla każdego polecenia

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

**Tabela 8.4 Uwagi dotyczące ustalania wartości średnicy**

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	Oznacza zmianę promień/obr. lub zmianę 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**

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 PRĘDKOŚCIĄ SKRAWANIA (G96, G97)

Ustala prędkość powierzchniową (prędkość narzędzia względem przedmiotu) następującą po S. Wrzeciono obraca się w taki sposób, że szybkość skrawania jest stała niezależnie od położenia narzędzia.

#### Format

- Polecenie sterowania stałą prędkością skrawania

**G96 S**                               ;

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

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

- Polecenie zakończenia sterowania stałą prędkością skrawania

**G97 S**                               ;

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

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

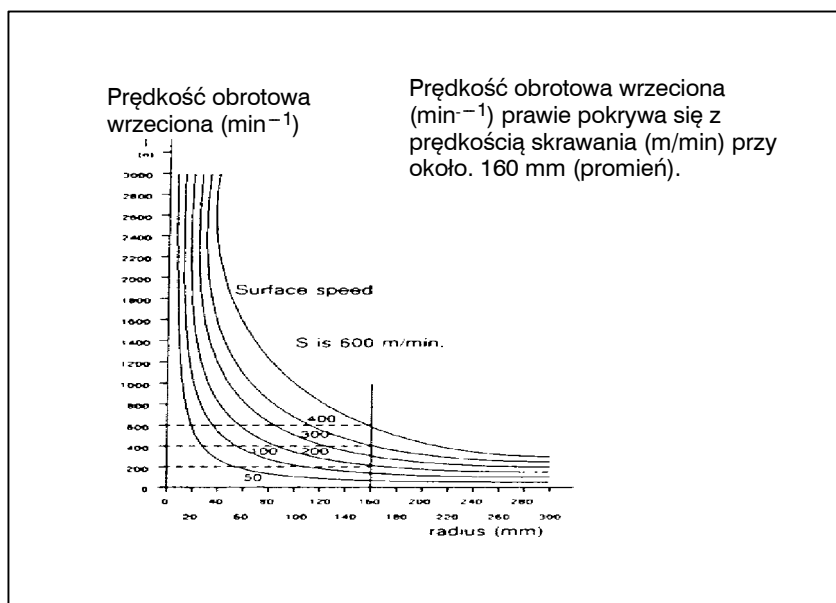
- Ograniczenie maksymalnej prędkości obrotowej

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

## Objaśnienia

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

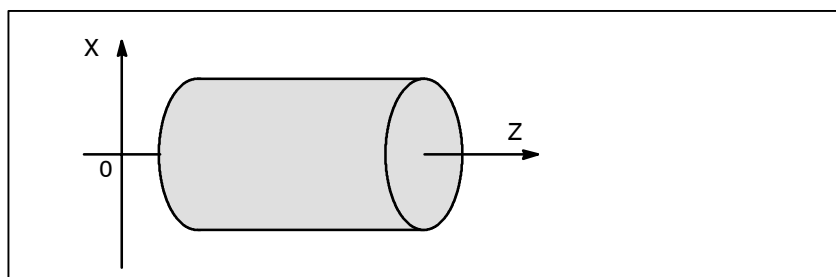
Polecenie G96 (polecenie sterowania stałą prędkością skrawania) jest modalnym kodem G. Po podaniu polecenia G96 program wchodzi w tryb sterowania stałą prędkością skrawania (tryb G96), a podane wartości S są przyjmowane za wartości szybkości skrawania. Polecenie G96 musi określać oś, wzdłuż której stosuje się sterowanie stałą prędkością skrawania. Polecenie G97 powoduje zakończenie trybu G96. Kiedy jest włączone sterowanie stałą prędkością skrawania, to obroty wrzeciona przekraczające wartość podaną w G50S<sub>0</sub>; (dopuszczalna prędkość obrotowa wrzeciona) są ograniczane do dopuszczalnej prędkości obrotowej. Po włączeniu zasilania maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona nie jest ustalona i nie jest ograniczona. Polecenia S (prędkość skrawania) w trybie G96 są przyjmowane jako S=0 (prędkość skrawania równa zero), do czasu kiedy w programie pojawi się polecenie M03 (obroty wrzeciona w kierunku dodatnim) lub M04 (obroty wrzeciona w kierunku ujemnym).



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

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

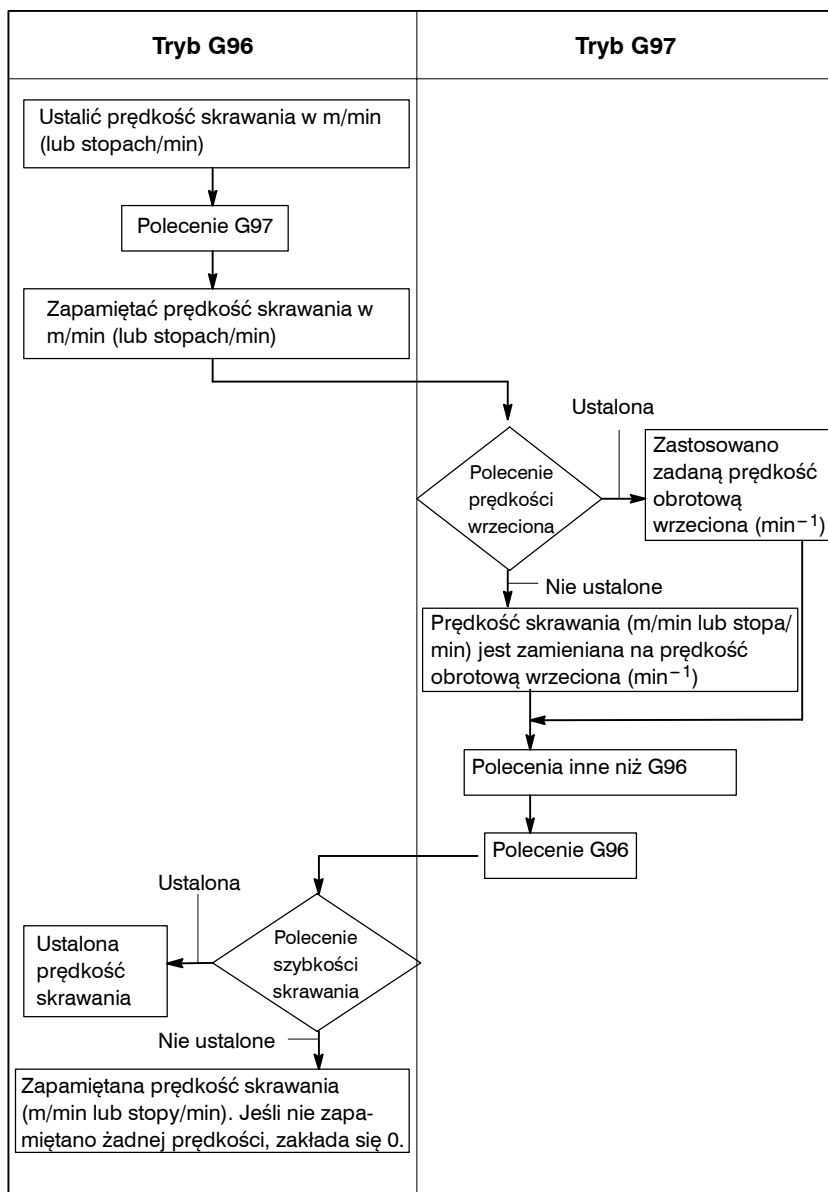
Aby przeprowadzić sterowanie stałą prędkością skrawania, należy ustalić układ współrzędnych obrabianego przedmiotu, oś Z (oś, do której stosuje się sterowanie stałą prędkością) staje się zerowa.



Rys. 9.3 (b) Przykład współrzędnych przedmiotu w sterowaniu stałą prędkością skrawania



- **Prędkość skrawania ustalona w trybie G96**



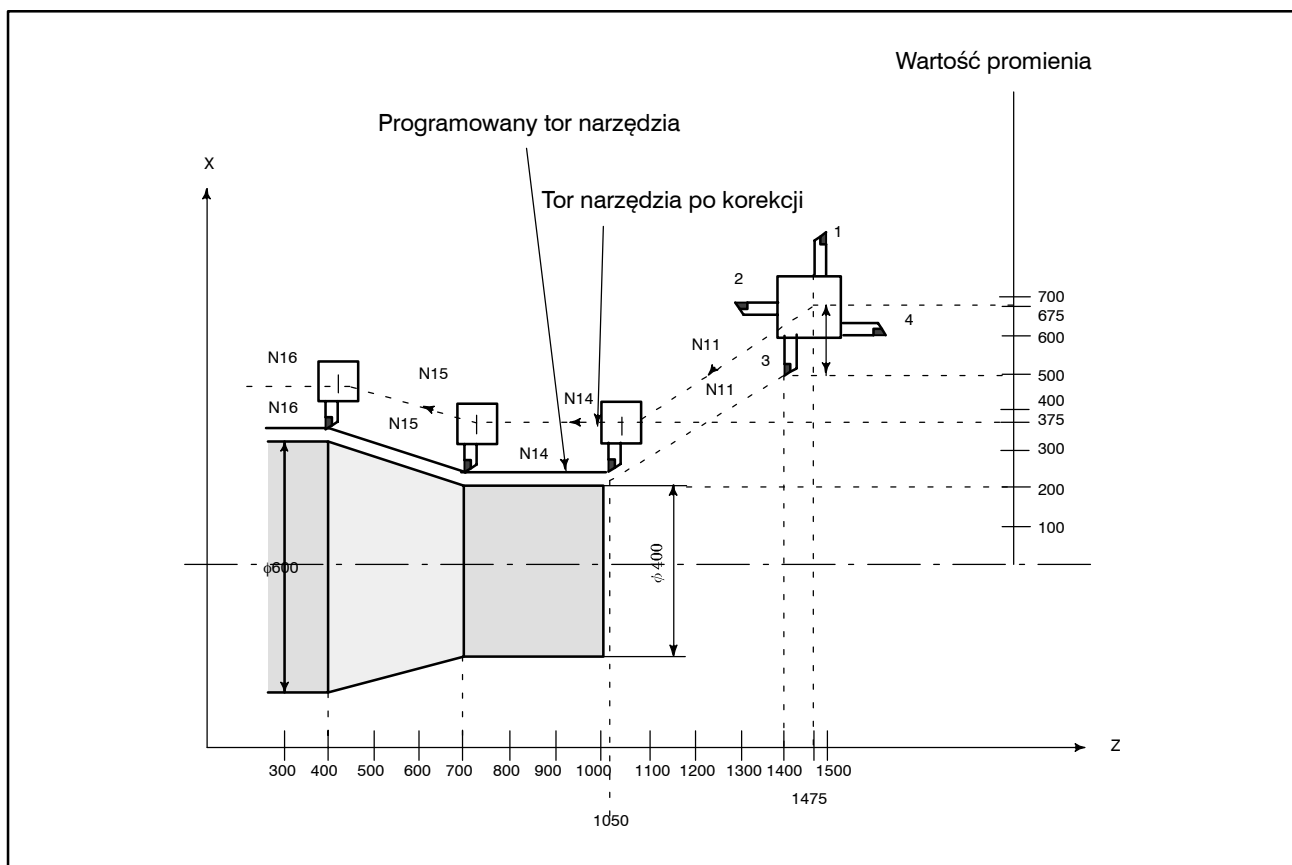
### Ograniczenia

- **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; (nadanie maks. 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 zadanej szybkości skrawania w położeniu zaprogramowanych 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 jest to środek głowicy rewolwerowej, lecz punkt środkowy ostrza narzędzia) wynosi 200 m/min. Jeśli wartości współrzędnych w osi X jest ujemna, CNC przyjmie wartość bezwzględną.

## 9.4

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

#### Format

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

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

G26 umożliwia wykrywanie nierównomierności obrotów wrzeciona.  
G25 wyłącza wykrywanie nierównomierności obrotów wrzeciona.

G26 Pp Qq Rr ;	<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 sprawdzania prędkość obrotowa wrzeciona.

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

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

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

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

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

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



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

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

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

#### 9.5.2

##### Pozycjonowanie wrzeciona

- Pozycjonowanie za pomocą kodu M pod kątem częściowo ustalonym

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

Po adresie M następuje liczba dwucyfrowa. 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	(Np.) $\beta=30^\circ$
$M\alpha$	$\beta$	$30^\circ$
$M(\alpha+1)$	$2\beta$	$60^\circ$
$M(\alpha+2)$	$3\beta$	$90^\circ$
$M(\alpha+3)$	$4\beta$	$120^\circ$
$M(\alpha+4)$	$5\beta$	$150^\circ$
$M(\alpha+5)$	$6\beta$	$180^\circ$

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.

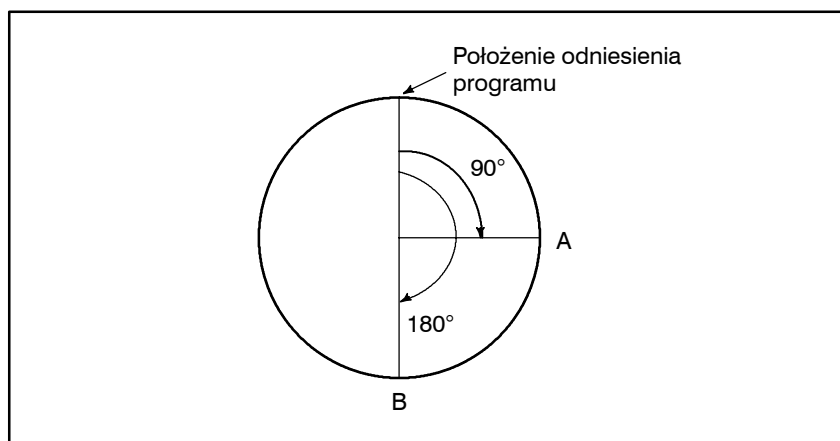
Wartość musi być podana w stopniach.

(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**

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

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

- **Prędkość w czasie ustawiania**

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

### 9.5.3 Zakończenie pozycjonowania wrzeciona

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

#### **OSTRZEŻENIE**

- 1 W czasie pozycjonowania wrzeciona nie można wykonać zatrzymania posuwu, ruchu próbnego, blokady maszyny ani blokady funkcji pomocniczych.
- 2 Nr parametru 4962 trzeba zawsze podawać, nawet jeśli nie wykonano pozycjonowania ze średnio dokładnym kątem zadany 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

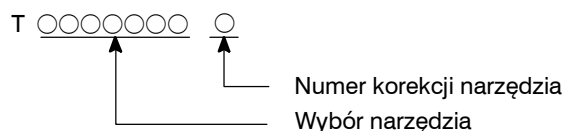
Podanie po adresie T wartości numerycznej 2 lub 4 cyfrowej powoduje przesłanie do obrabiarki sygnału kodu i sygnału strobowego. Są one wykorzystywane głównie do wybierania narzędzi w maszynie.

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:

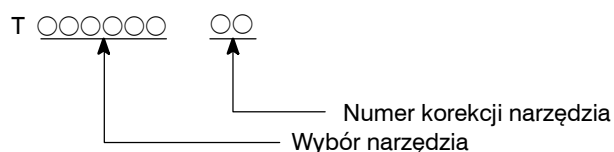
1. Jednoczesne wykonanie polecenia przesuwu i poleceń funkcji T.
2. Wykonanie poleceń funkcji T po zakończeniu realizacji polecenia przesunięcia.

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.

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

Przykład (T2+2)

N1G00X1000Z1400

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

N3X400Z1050;

W niektórych maszynach do wyboru narzędzia stosuje się wartości jednocyfrowe.

## 10.2 ZARZĄDZANIE OKRESAMI TRWAŁOŚCI NARZĘDZI

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

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

### 10.2.1 Programowanie danych okresów trwałości narzędzia

#### Format

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

**Tabela 10.2.1 (a) Format programu zarządzania okresami trwałości**

Format taśmy	Znaczenie
O____;	Numer programu
G10L3;	Początek danych nastawienia okresu trwałości narzędzia
P____L____;	P____:Numer grupy (1 do 128) L____:Trwałość narzędzia (1 do 9999)
T____;	(1) } T:____ Numer narzędzia
T:____;	(2) }
T:____;	(n) }
P____L____;	Narzędzia są wybierane z (1)do (2) do ... do (n).
T____;	
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 wykorzystań narzędzia**
- **Dopuszczalna liczba grup i narzędzi**

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

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**

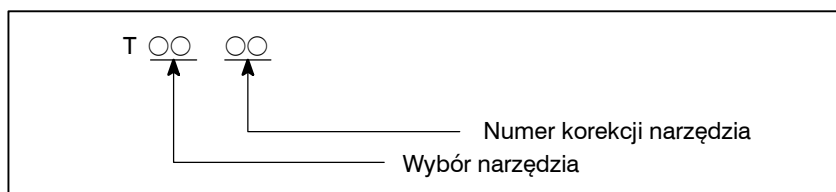
GS2 (Nr 6800#1)	GS1 (Nr 6800#0)	Dopuszczalna liczba grup i narzędzi bez funkcji opcjonalnej 128 par narzędzi	
		Liczba grup	Liczba narzędzi
0	0	16	16
0	1	32	8
1	0	64	4
1	1	16	16

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: dla maksymalnie 16 grup z 16 narzędziami w każdej grupie, należy ustalić GS1 = 0 i GS2 = 0. Dla maksymalnie 32 grup z 8 narzędziami w każdej grupie, należy ustalić GS1 = 0 i GS2 = 1. Aby zmienić kombinację, należy zmienić parametr, a następnie program wykonywany z poprzednią kombinacją narzędzi, ustaloną w NC. Za każdym razem, kiedy jest zmieniany parametr, należy ponownie wykonać program nastawienia grupy.

- **Kod T rejestrowania narzędzi**

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

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



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

**Przykład**

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

**Objaśnienia**

Numerы grup podane w P nie muszą być kolejne. Nie muszą być też przypisane do wszystkich grup. Przy korzystaniu z dwóch lub więcej numerów 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
$\vdots$ TΔΔ99; $\vdots$ $\vdots$ TΔΔ88; $\vdots$ $\vdots$ M02(M300);	<p>Zakończenie eksploatacji bieżącego narzędzia i początek eksploatacji narzędzia grupy ΔΔ. "99" odróżnia tę specyfikację od specyfikacji zwykłej.</p> <p>Zakończenie korekcji narzędzia w grupie. "88" odróżnia tę specyfikację od specyfikacji zwykłej.</p> <p>Zakończenie programu obróbki.</p>

**Objaśnienia**

Format taśmy	Znaczenie
T0199; $\vdots$ $\vdots$ T0188; $\vdots$ $\vdots$ T0508; $\vdots$ $\vdots$ T0500; $\vdots$ $\vdots$ T0299; $\vdots$ $\vdots$ T0199; $\vdots$ $\vdots$ $\vdots$	<p>Zakończenie eksploatacji poprzedniego narzędzia i początek eksploatacji narzędzia z grupy 01.</p> <p>Zakończenie korekcji narzędzia w grupie 01.</p> <p>Zakończenie narzędzia w grupie 01. Wybór numeru narzędzia 05 i numeru korekcji 08.</p> <p>Zakończenie korekcji narzędzia numer 05.</p> <p>Koniec pracy narzędzia 05 i początek eksploatacji narzędzia z grupy 02.</p> <p>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.</p>

# 11

## FUNKCJA POMOCNICZA

Występują dwie funkcje pomocnicze; funkcja pomocnicza (kod M) zadająca start wrzeciona, zatrzymanie wrzeciona, zakończenie programu, itp., oraz druga funkcja pomocnicza (kod B).

Jeśli polecenie przemieszczenia i funkcja pomocnicza są zadane w jednym bloku, polecenia są wykonywane w jeden z następujących sposobów:

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

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



## 11.1

### FUNKCJA POMOCNICZA (FUNKCJA M)

Jeśli podano adres M z następującą po nim liczbą, są wysyłane sygnał kodu i sygnał strobojący. 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.

#### Objaśnienia

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

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.

- **M00**  
(Zatrzymanie programu)

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

- **M01**  
(Zatrzymanie warunkowe)

Operacja automatyczna, podobnie do M00, jest zatrzymywana po wykonaniu bloku zawierającego M01. Kod ten obowiązuje tylko wtedy, kiedy na pulpicie operatora naciśnięto przycisk zatrzymania warunkowego.

- **M98**  
(Wywołanie podprogramu)

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

- **M99**  
(Koniec podprogramu)

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

- **M198**  
(Wywołanie podprogramu)

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. Jeśli 7 bit (M3B) parametru nr 3404 ma wartość 1, to można ustalić do trzech kodów M w jednym bloku.

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

### Objaśnienia

CNC pozwala umieścić w jednym bloku do trzech kodów M. Jednak niektórych kodów M nie można podać w tym samym czasie z powodu ograniczeń w działaniach mechanicznych. Szczegółowe informacje na temat ograniczeń mechanicznych w jednoczesnym specyfikowaniu wielu kodów M w jednym bloku można znaleźć w podręczniku dostarczonym przez producenta maszyny.

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

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

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

### Przykłady

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

Polecenie	Wartość wyjściowa
-----------	-------------------

B10.	10000
------	-------

B10	10
-----	----

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

Polecenie	Wartość wyjściowa
-----------	-------------------

Jeśli DPI ma wartość 1: B1	1000
----------------------------	------

Jeśli DPI ma wartość 0: B1	1
----------------------------	---

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

Polecenie	Wartość wyjściowa
-----------	-------------------

Jeśli AUX ma wartość 1: B1	10000
----------------------------	-------

Jeśli AUX ma wartość 0: B1	1000
----------------------------	------

#### Ograniczenia

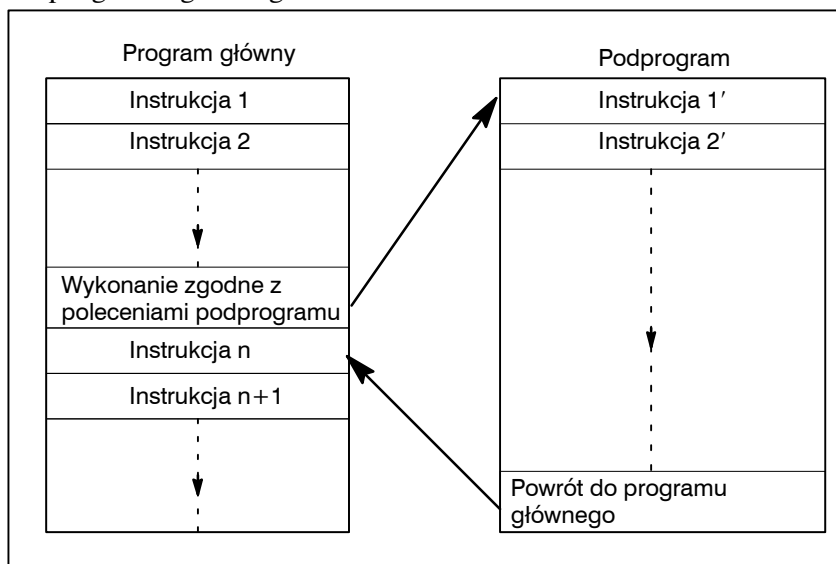
Jeśli jest stosowana ta funkcja, to adres B, ustalający oś posuwu, jest nieaktywny.

# 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

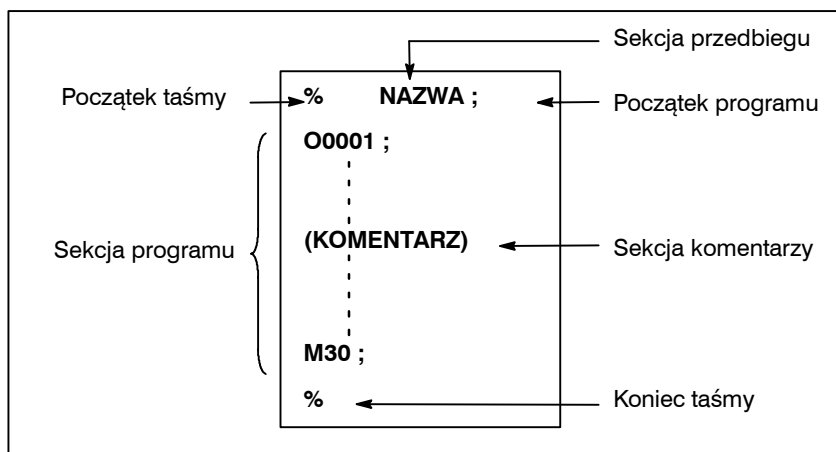
W pamięci CNC może być zachowanych do 200 programów głównych i podprogramów. Program główny można wybrać spośród programów zapisanych w pamięci, w celu sterowania pracą maszyny. Szczegóły dot. procedur rejestrowania i selekcji programów patrz rozdział III-9 i III-10.

- **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.

**Konfiguracja sekcji programu**

Numer programu

Blok 1

Blok 2

:

Blok n

Zakończenie programu

**Sekcja programu**

O0001 ;

N1 G91 G00 X120.0 Y80.0 ;

N2 G43 Z-32.0 H01 ;

:

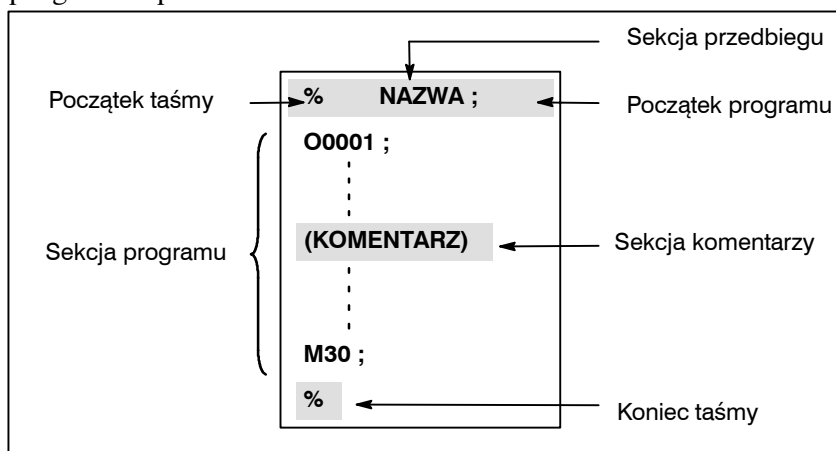
Nn Z0 ;

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. Znaczniki nie są wymagane, 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 WEJ./WYJ., sekcje przedbiegu są pomijane dzięki działaniu funkcji pomijania etykiet. Sekcja przedbiegu zawiera zazwyczaj informacje takie, jak nagłówek pliku. Po pominięciu sekcji przedbiegu nie jest wykonywana nawet kontrola parzystości TV. W związku z tym w sekcji przedbiegu mogą znajdować się dowolne kody, z wyjątkiem kodu EOB.

#### • Początek programu

Kod początku programu jest wprowadzany bezpośrednio po sekcji przedbiegu, to znaczy bezpośrednio przed sekcją programu. Kod ten oznacza początek programu i jest zawsze wymagany do wyłączenia funkcji pominięcia etykiet.

Przy korzystaniu z programatora SYSTEM P lub komputera osobistego, kod wprowadza się naciśnięciem klawisza RETURN.

Tabela 12.1 (b) Kod początku programu

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

**ADNOTACJA**

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

- **Sekcja komentarzy**

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

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

Nazwa	Kod ISO	Kod EIA	Sposób zapisu w 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).

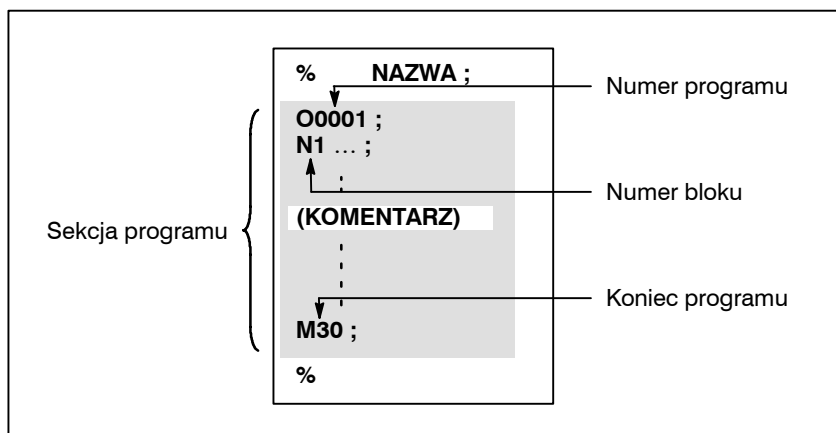
**Tabela 12.1 (d) Kod końca taśmy**

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

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

Jeśli na początku programu nie występuje numer programu ani numer bloku, to numer programu musi być podany za pomocą pulpitu CRT/MDI, kiedy program zostanie zapisany w pamięci (patrz rozdział 8.4 lub 10.1 w części III.).

### ADNOTACJA

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

- **Blok i numer bloku**

Program składa się z kilku poleceń. Każda jednostka programu nosi nazwę bloku. Z kolei poszczególne bloki programu są oddzielone od siebie kodami EOB zakończenia bloku.

**Tabela 12.2 (a) Kod EOB**

Nazwa	Kod ISO	Kod EIA	Sposób zapisu w niniejszej instrukcji
Koniec bloku (EOB)	LF	CR	;

W nagłówku bloku można umieścić numer bloku, składający się z adresu N i następującej po nim liczby maksymalnie pięciocyfrowej (1 do 99999). Numery bloków można podawać w kolejności losowej i można pomijać dowolne numery. Numery bloków można podać dla wszystkich bloków, lub tylko dla niektórych bloków w programie. Najwygodniej jest przypisywać numery bloków w kolejności rosnącej zgodnie z fazami obróbki (na przykład po zmianie narzędzia za pomocą funkcji zmiany narzędzia, obróbka jest prowadzona do nowej powierzchni za pomocą 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 cudzysłów (" i "), będą zliczane razem ze znakami uwzględnianymi w kontroli TV. Funkcję kontroli TV można włączyć lub wyłączyć na pulpicie MDI (patrz podrozdział 11.4.7 w części III.).

- **Struktura bloku (słowo i adres)**

Blok składa się z jednego lub z kilku słów. Słowo składa się z adresu i następującej po nim kilkucyfrowej liczby. (Liczba może być poprzedzona znakiem plus (+) lub minus (-).)

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

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

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

**Tabela 12.2 (b) Najważniejsze funkcje i adresy**

Funkcja	Adres	Znaczenie
Numer programu	O <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 przypadku kodów ISO jako adres numeru programu można także wykorzystać dwukropek (:).

N_	G_	X_ Z_	F_	S_	T_	M_ ;
Numer bloku	Funkcja wstępna	Polecenie wymiaru	Funkcja posuwu	Funkcja prędkości 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. W podobny sposób CNC może kontrolować prędkość skrawania do 240 m/min, choć obrabiarka może uniemożliwić pracę z prędkością przekraczającą 3 m/min. Opracowując program użytkownik powinien dokładnie zapoznać się z instrukcją obrabiarki, a także z tym podręcznikiem, w którym podano ograniczenia związane z programowaniem.

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

Funkcja		Adres	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
Polecenie 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 dwukropek (:).

- **Opcjonalne pominięcie bloku**

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

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

**Przykład)**

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

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

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

Opcjonalne pominięcie obowiązuje nawet w czasie operacji szukania numeru bloku.

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

**OSTRZEŻENIE**

**1 Pozycja znaku (/)**

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

**2 Wyłączenie opcjonalnego przełącznika pominięcia bloku**

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

**ADNOTACJA**

**Sprawdzenie TV i TH**

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

- **Koniec programu**

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

**Tabela 12.2 (d) 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 opcjonalny kod pominięcia bloku, na przykład /M02 ; , /M30 ; , lub /M99 ; nie jest traktowany jako koniec programu, jeśli przełącznik pominięcia bloku na pulpicie maszyny jest włączony.  
(Patrz pozycja “Opcjonalne pominięcie bloku”.)

## 12.3 PODPROGRAM (M98, M99)

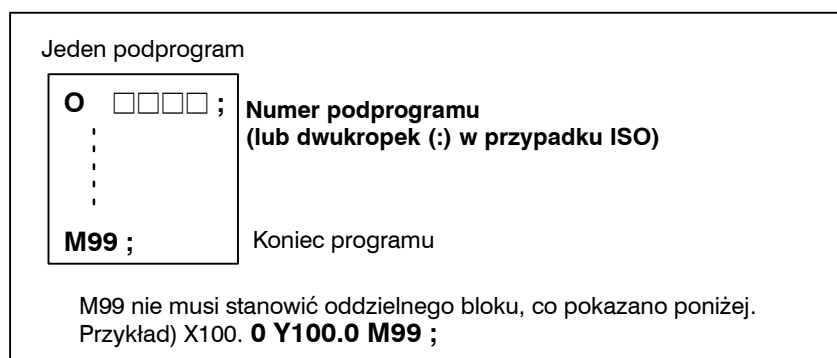
Jeśli w programie znajduje się ustalona kolejność poleceń lub zestaw poleceń, które są często powtarzane, to sekwencję taką można zapisać w pamięci jako podprogram w celu uproszczenia treści programu głównego.

Podprogram można wywołać z programu głównego.

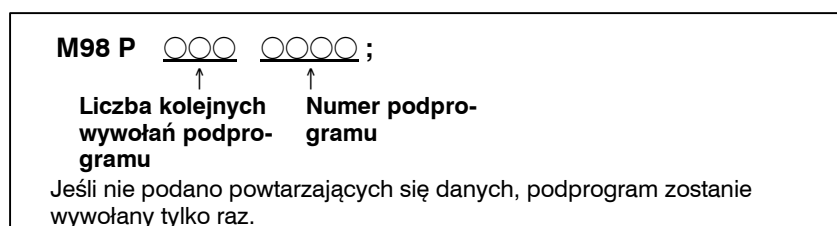
Wywołany podprogram może wywoływać następne podprogramy.

### Format

- Struktura podprogramu

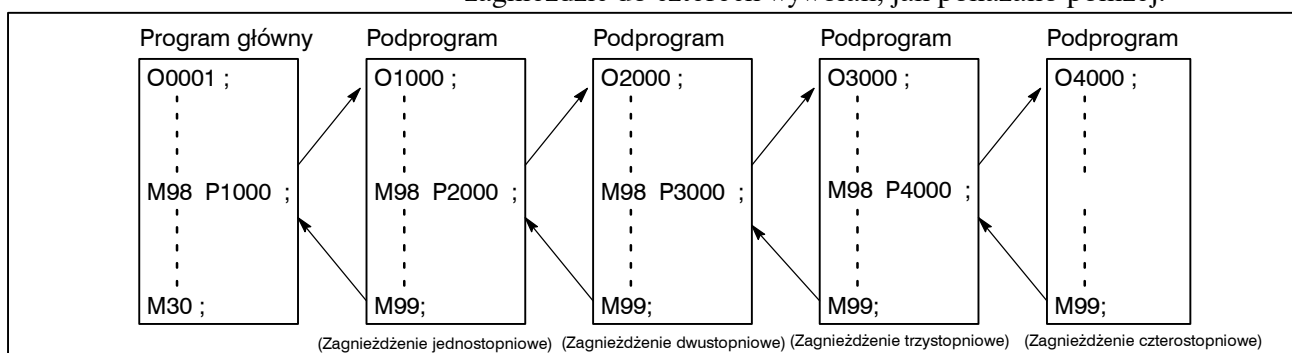


- Wywołanie podprogramu (M98)



### Objaśnienia

Kiedy podprogram jest wywoływany z programu głównego, jest to tzw. wywołanie pierwszego poziomu. W ten sposób można zagnieździć do czterech wywołań, jak pokazano poniżej.



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

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

**Przykłady**☆ **M98 P51002 ;**

To polecenie oznacza "Wywołaj podprogram (numer 1002) kolejno pięć razy." Polecenie wywołania podprogramu (M98P\_) można podać w tym samym bloku, co polecenie posuwu.

☆ **X1000.0 M98 P1200 ;**

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

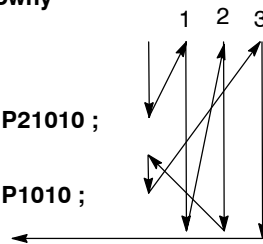
## ☆ Kolejność wykonywania podprogramów wywołanych z programu głównego

**Program główny**

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

**Podprogram**

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



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

**Zastosowania specjalne**

- **Określenie numeru docelowego bloku powrotnego w programie głównym**

Jeśli P jest używane do określenia numeru bloku w chwili zakończenia programu, sterowanie nie wraca do bloku po bloku wywołującym, tylko do bloku o numerze wskazanym przez P. Z drugiej jednak strony P jest ignorowane, jeśli program główny pracuje w trybie innym, niż tryb operacji pamięciowych.

Metoda ta wymaga znacznie więcej czasu na powrót do programu głównego, niż normalna metoda powrotu.

**Program główny**

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

**Podprogram**

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



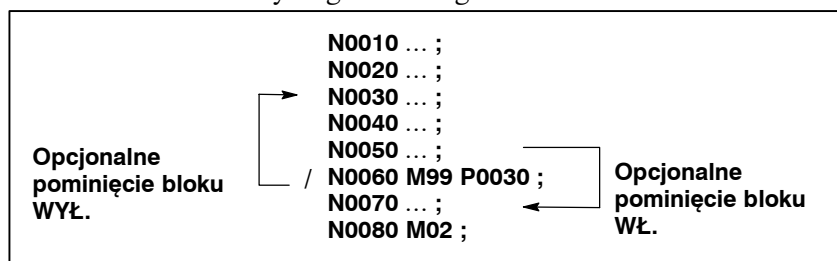


- **Korzystanie z M99 w programie głównym**

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

Wykonanie powtarza się, kiedy opcjonalna funkcja pominięcia bloku jest wyłączona. Jeśli funkcja ta jest włączona, blok /M99 ; jest pomijany i sterowanie jest przekazywane do następnego bloku w celu kontynuacji wykonywania.

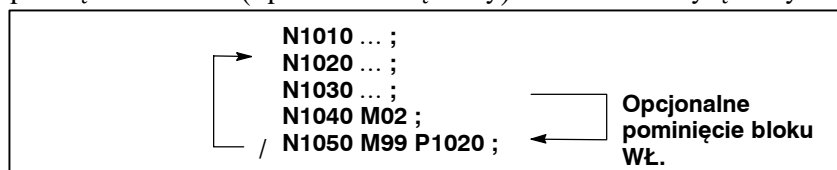
Jeśli ustalono /M99Pn ; to sterowanie nie powraca do programu głównego, ale do bloku o numerze n. W takim przypadku powrót do bloku o numerze n wymaga dłuższego czasu.



- **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 M99Pn, to sterowanie powróci do bloku o numerze n w podprogramie. Aby zakończyć program, należy w odpowiednim miejscu umieścić blok zawierający /M02 ; lub /M30 ;, a opcjonalny przełącznik bloku (uprzednio włączony) musi zostać wyłączony.



# 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 BEZPOŚREDNIE PROGRAMOWANIE WYMIARÓW  
RYSUNKOWYCH**

**13.6 GWINTOWANIE SZTYWNE**

### ADNOTACJA

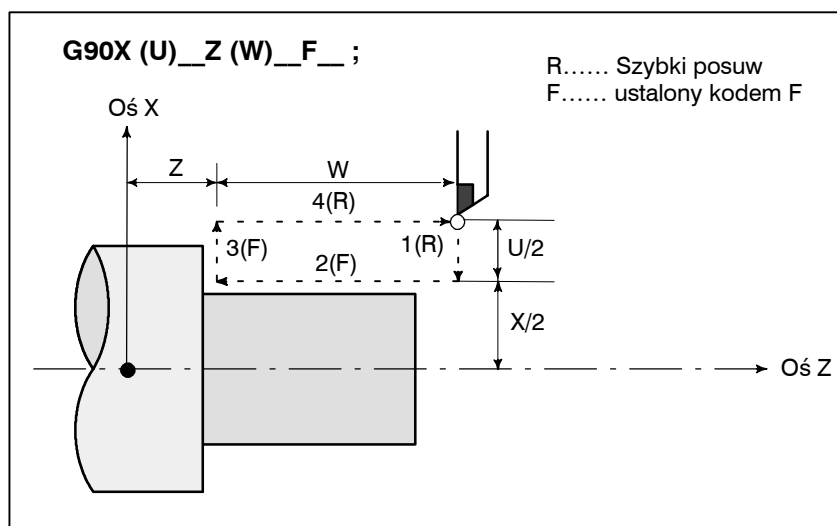
W schematach objaśniających przedstawionych w tym rozdziale wykorzystano programowanie średnic w osi X. W przypadku programowania promieni, należy zamienić U/2 na U i X/2 na X.

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

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

### 13.1.1 Cykl skrawania średnicy zewnętrznej / wewnętrznej (G90)

- Cykl skrawania cylindrycznego

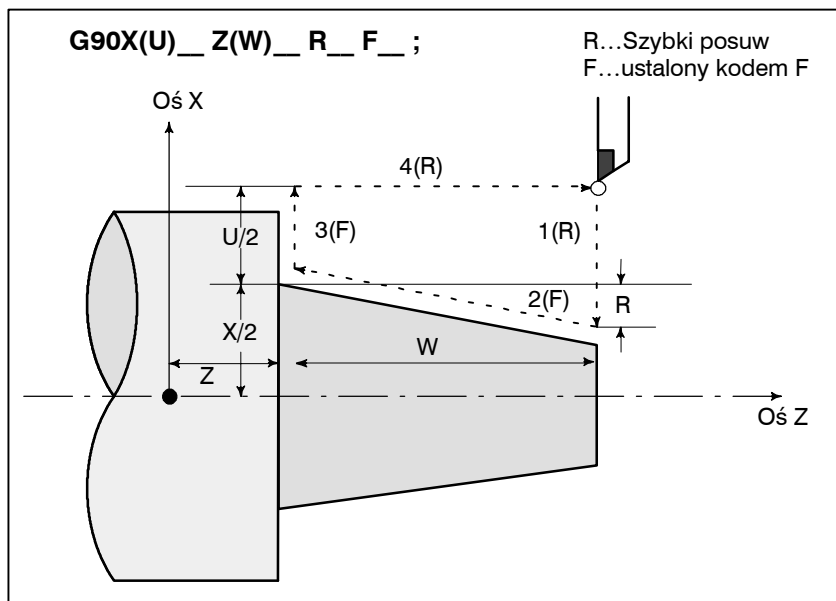


Rys. 13.1.1 (a) Cykl skrawania cylindrycznego

W programowaniu przyrostowym znak liczby występującej po adresie U i W zależy od kierunku 1 i 2 drogi narzędzia. W cyklu na rys. 13.1.1(a), U i W mają ujemny znak liczby.

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

- Cykl skrawania stożkowego

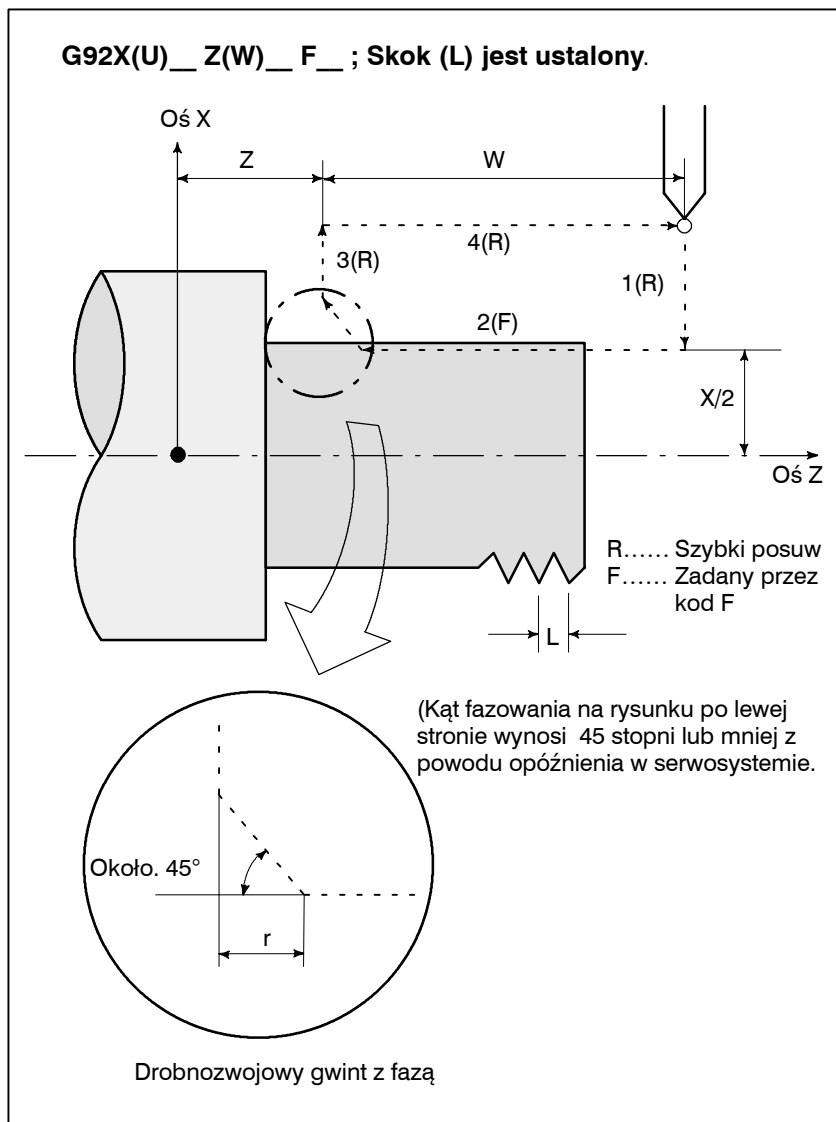


Rys. 13.1.1 (b) Cykl skrawania stożkowego

- 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 znak liczby występującej po adresie U i W zależy od kierunku 1 i 2 drogi narzędzia. Oznacza to, że jeśli kierunek toru 1 wzdłuż osi X jest ujemny, to 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.)

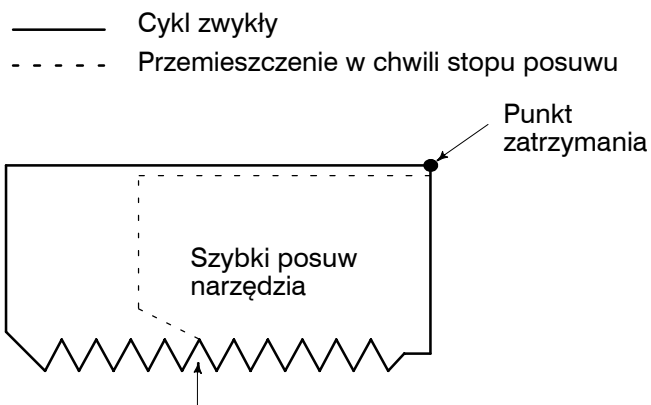
W trybie bloku pojedynczego przebiegi 1, 2, 3 i 4 są wykonywane po jednokrotnym przyciśnięciu klawisza startu cyklu.

**OSTRZEŻENIE**

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

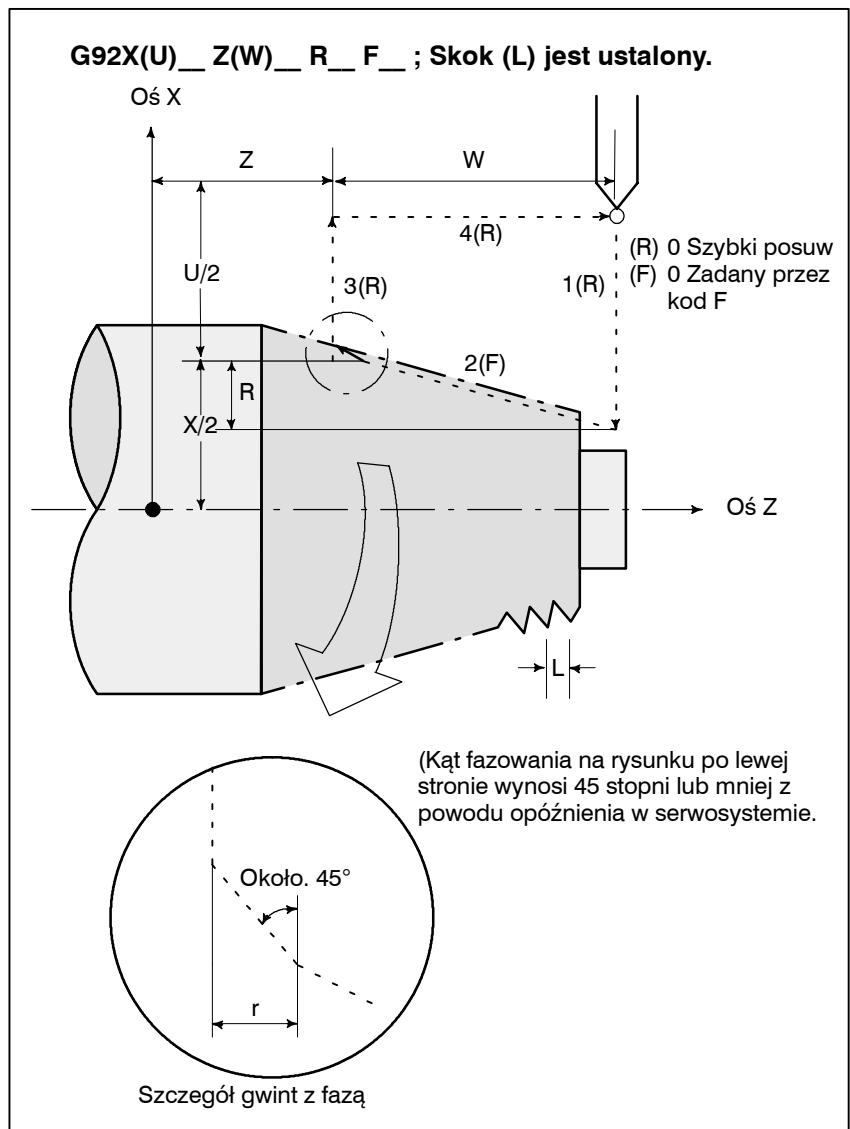
**OSTROŻNIE**

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.

- Cykl nacinania gwintów stożkowych

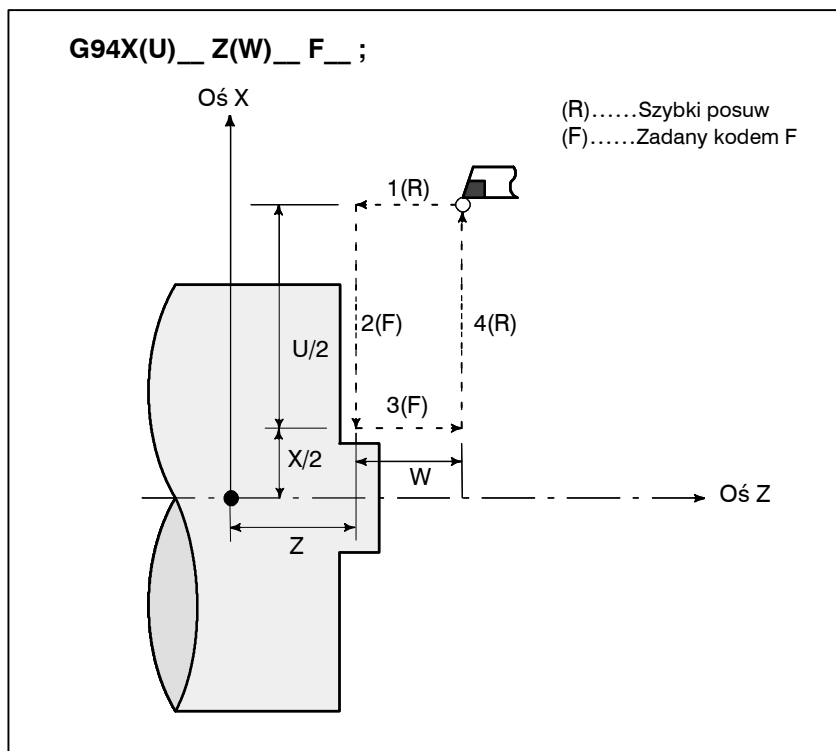


**Rys. 13.1.2 (b) Cykl nacinania gwintów stożkowych**

### 13.1.3

#### Cykl toczenia czołowego (G94)

- Cykl skrawania  
czołowego



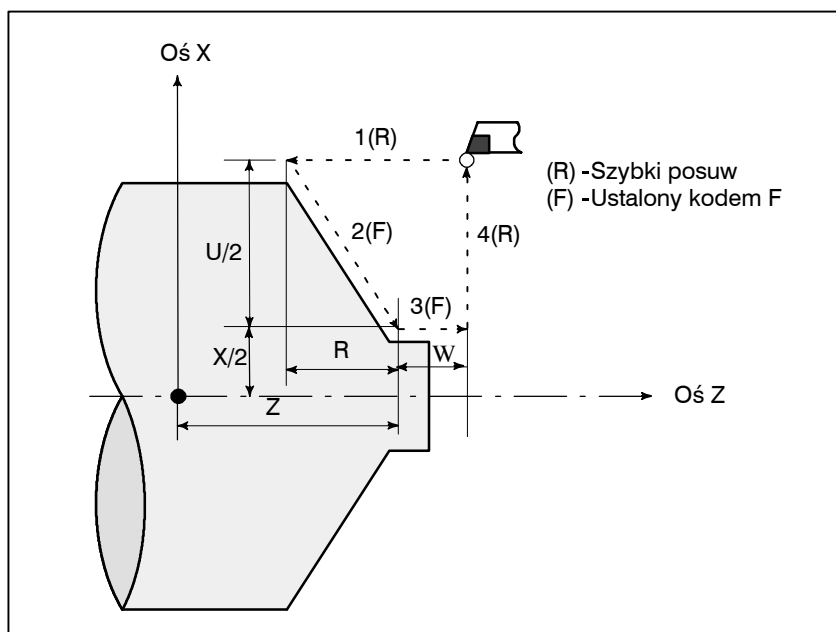
Rys. 13.1.3 (a) Cykl skrawania czołowego

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

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



• **Cykl frezowania  
stożkowo – czołowego**



Rys. 13.1.3 (b)

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

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

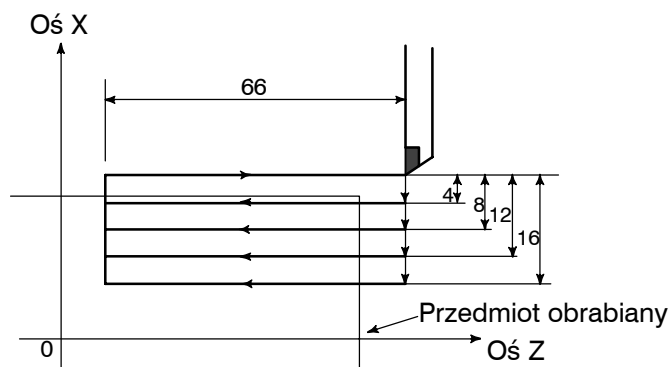
1. $U < 0, W < 0, R < 0$	2. $U > 0, W < 0, R < 0$
3. $U < 0, W < 0, R > 0$ przy $ R  \leq  W $	4. $U > 0, W < 0, R < 0$ przy $ R  \leq  W $

**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)

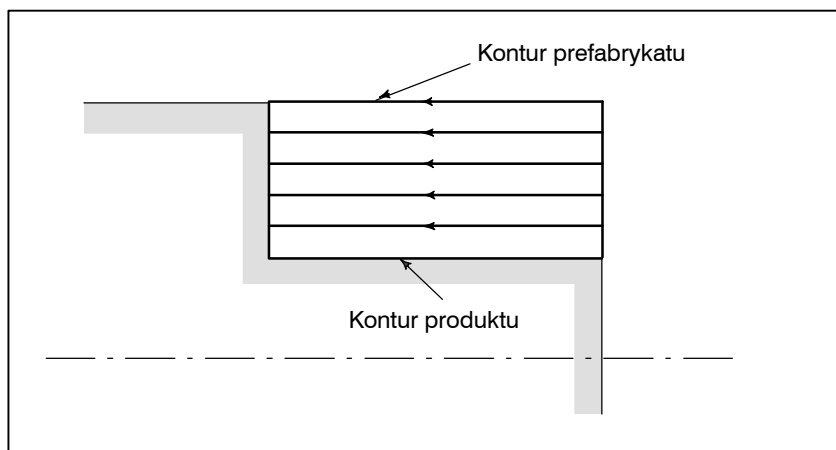
```
N003 T0101 ;
:
:
N010 G90 X20.0 Z10.0 F0.2 ;
N011 G00 T0202 ;
N012 G90 X20.5 Z10.0 ;
```

### 13.1.4

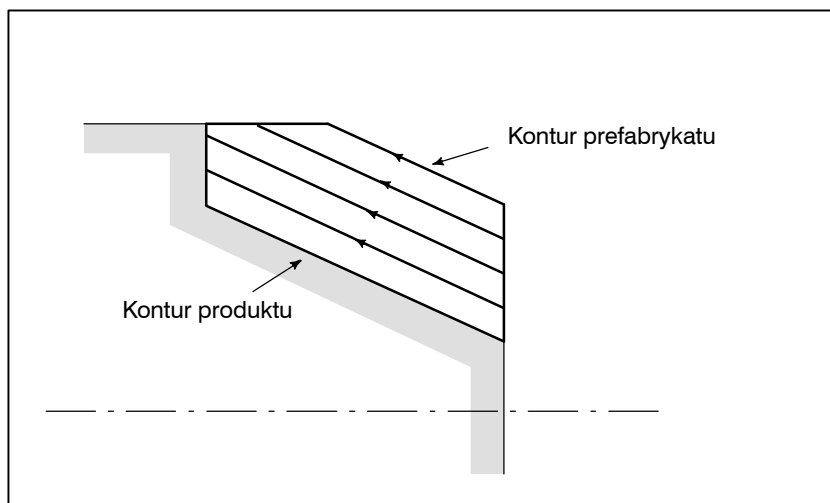
#### Jak korzystać ze stałych cykli obróbki (G90, G92, G94)

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

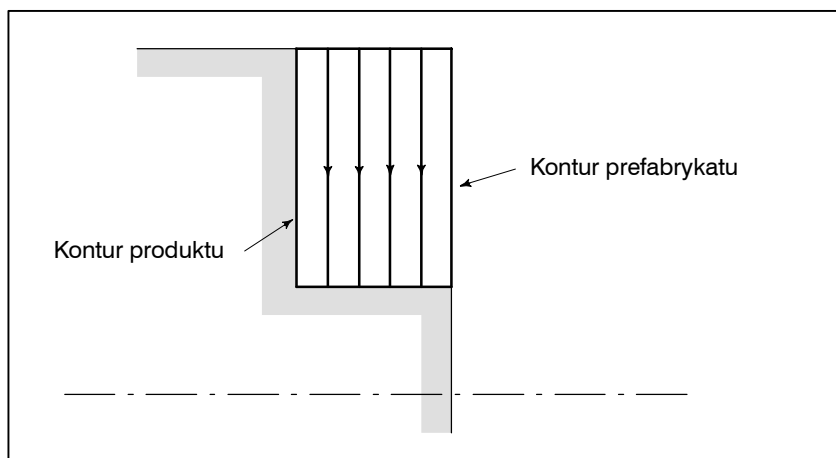
- Cykl skrawania cylindrycznego (G90)



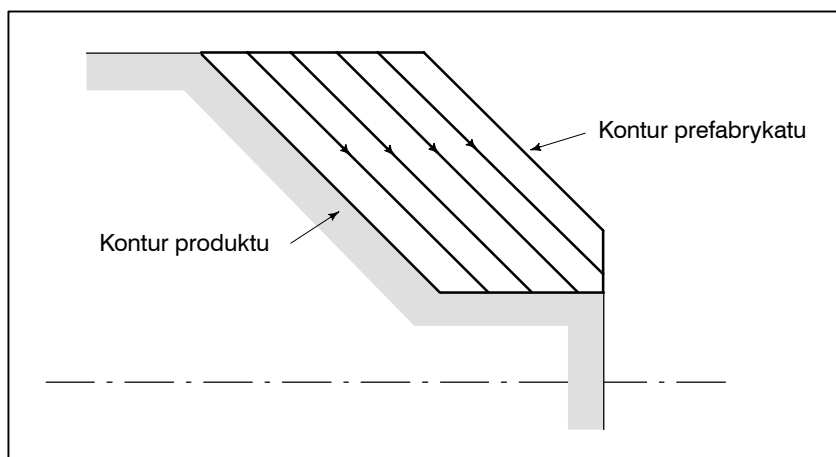
- Cykl skrawania stożkowego (G90)



- **Cykl skrawania  
czołowego (G94)**



- **Cykl frezowania  
osiowego (G94)**



## 13.2 CYKL WIELOKROTNYCH POWTÓRZEŃ (G70 – G76)

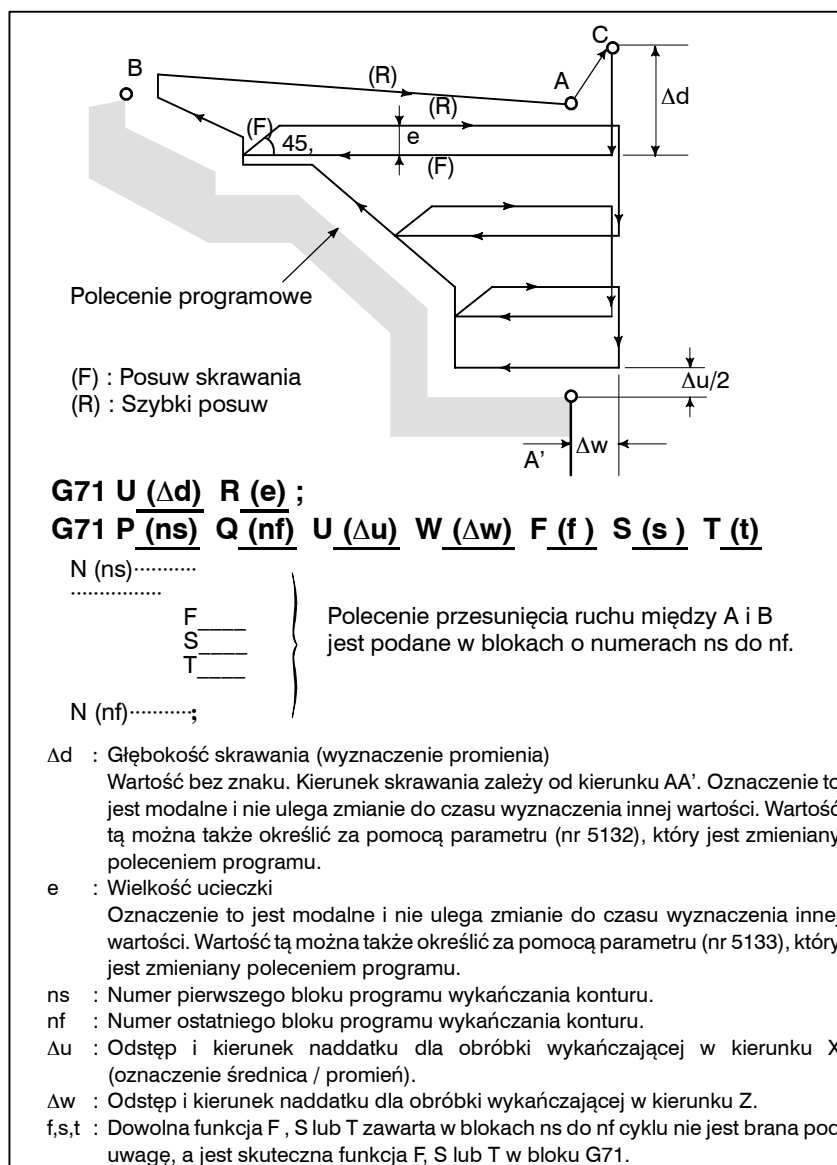
Istnieje cały szereg zdefiniowanych wstępnie cykli stałych ułatwiających programowanie. Na przykład, dane o kształcie końcowym detalu opisują tor narzędzia dla celów obróbki zgrubnej. Dostępne są także cykle stałe do obróbki gwintu.

### 13.2.1 Ustalanie nadatku materiału przy toczeniu (G71)

#### • Typ I

W toczeniu stosuje się dwa sposoby usuwania nadatku materiału: 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**

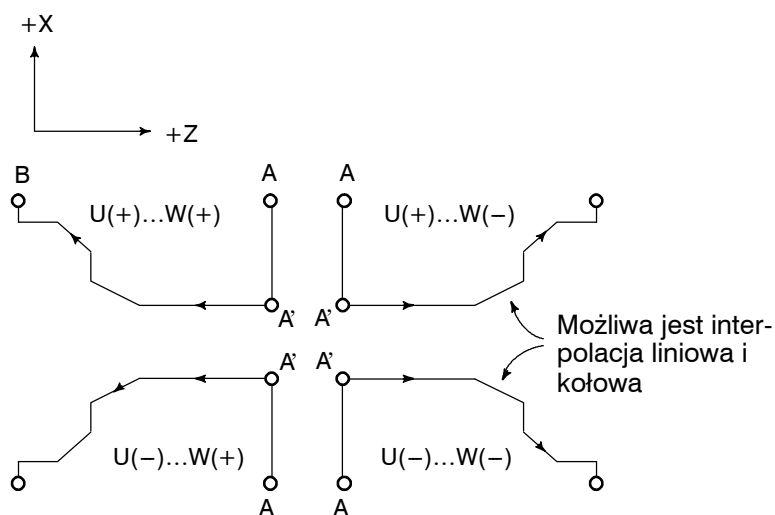
1 O ile  $\Delta d$  i  $\Delta u$  zostaną ustalone poprzez adres U, ich znaczenie będzie zależne od w adresach P i Q.

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 równoległe do osi Z a znaki liczbowe dla  $\Delta u$  i  $\Delta w$  są następujące:

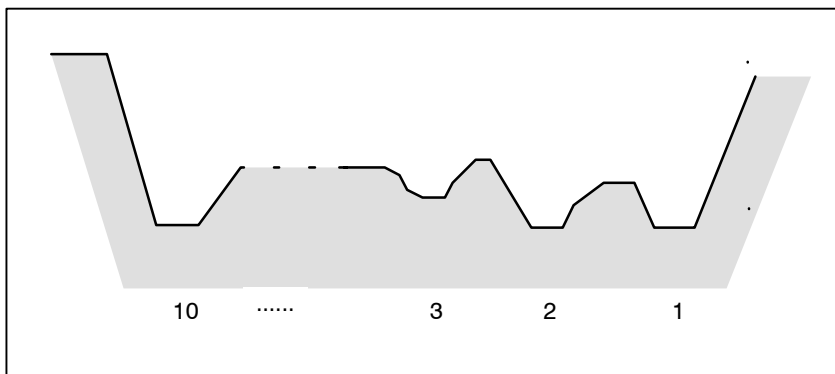


Tor narzędzia między A i A' jest ustalony w bloku o numerze "ns" łącznie z G00 lub G01. W tym bloku nie można ustalić polecenia przesunięcia wzdłuż osi Z. Droga narzędzia między A' i B musi być zgodna ze stale wzrastającym lub malejącym wzorcem w osiach X i Z. Kiedy tor narzędzia między punktami A i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

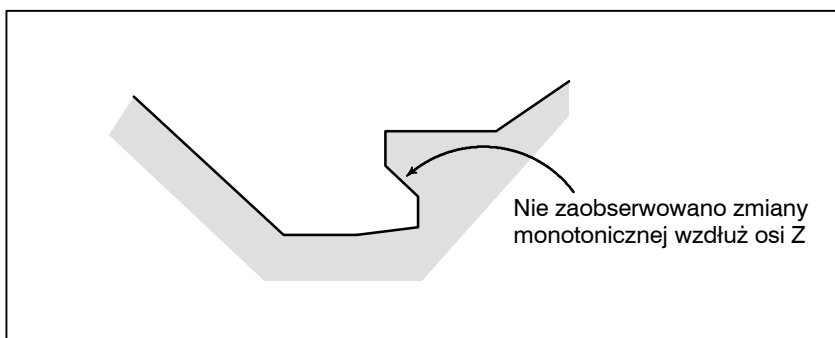
- **Typ II**

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



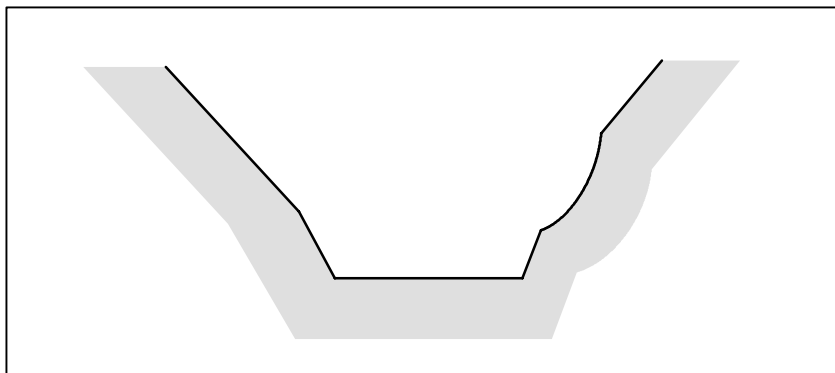
**Rys. 13.2.1 (b) Liczba kieszeni podczas usuwania nadatku materiału przy toczeniu (Typ II)**

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



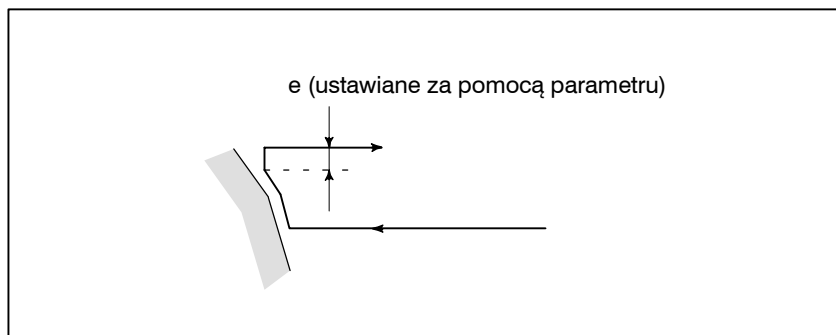
**Rys. 13.2.1 (c) Figura, która nie może być obrabiana podczas usuwania nadatku materiału przy toczeniu (Typ II)**

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



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

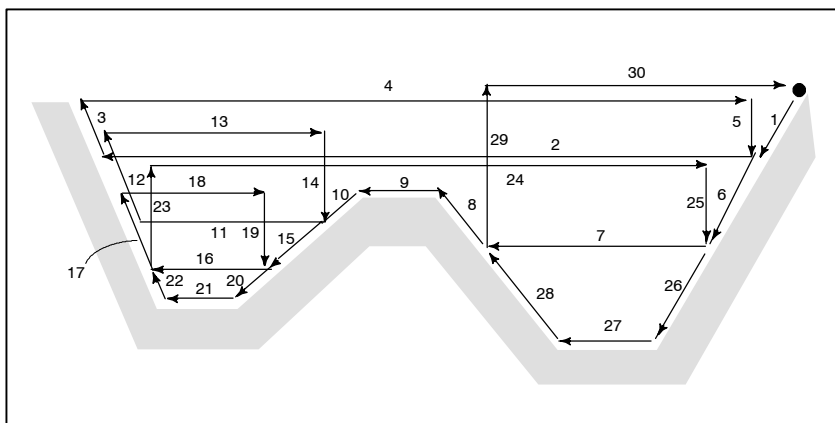
Po toczeniu prześwit jest wykonywany skrawaniem wzdłuż profilu obrabianego przedmiotu.



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

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

Przykład toru skrawania przedstawiono poniżej:



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

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

- 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)

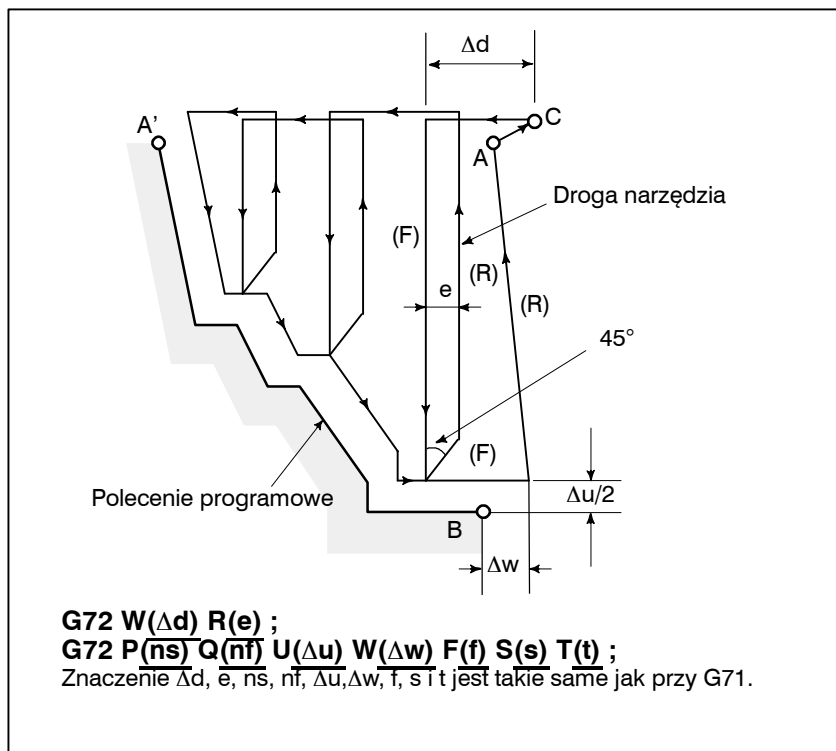
TYP I	TYP II
G71 U10.0 R5.0 ;	G71 U10.0 R5.0 ;
G71 P100 Q200.....;	G71 P100 Q200.....;
N100X (U)___;	N100X (U)___ Z(W)___;
:	:
:	:
N200.....;	N200.....;



### 13.2.2

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

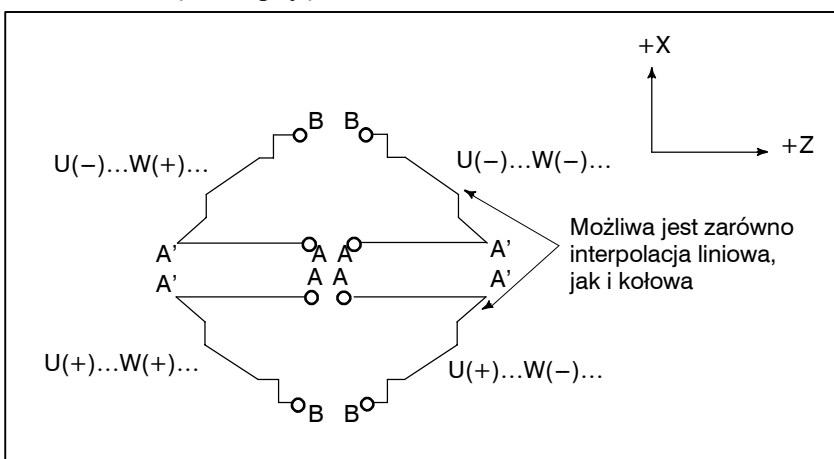
Na rysunku poniżej przedstawiono taki sam cykl, jak G71 z tą różnicą, że skrawanie jest wykonywane w przebiegu równoległym do osi X.



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:



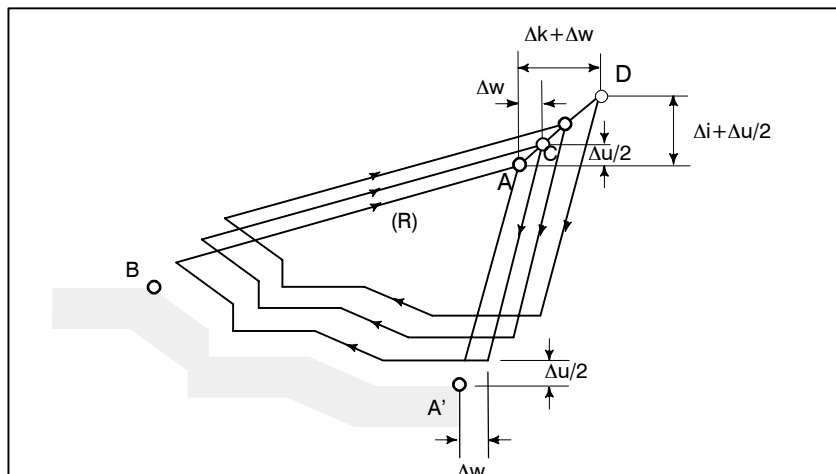
Rys. 13.2.2 (b) Znaki liczb określone za pomocą u i w podczas usuwania naddatku materiału przy planowaniu

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.



Programowany wzór powinien wyglądać następująco.

A → A' → B

**G73 U (Δi) W (Δk) R (d) ;**

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

N (ns).....

.....

F

S

T

N (nf).....;

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

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

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

Δk : Odstęp i kierunek przyłożenia w osi Z.

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

d : Liczba podziałów

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

ns : Numer pierwszego bloku programu wykańczania konturu.

nf : Numer ostatniego bloku programu wykańczania konturu.

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

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

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

Rys. 13.2.3 Tor skrawania podczas powtórzenia wzoru

**ADNOTACJA**

- 1 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.

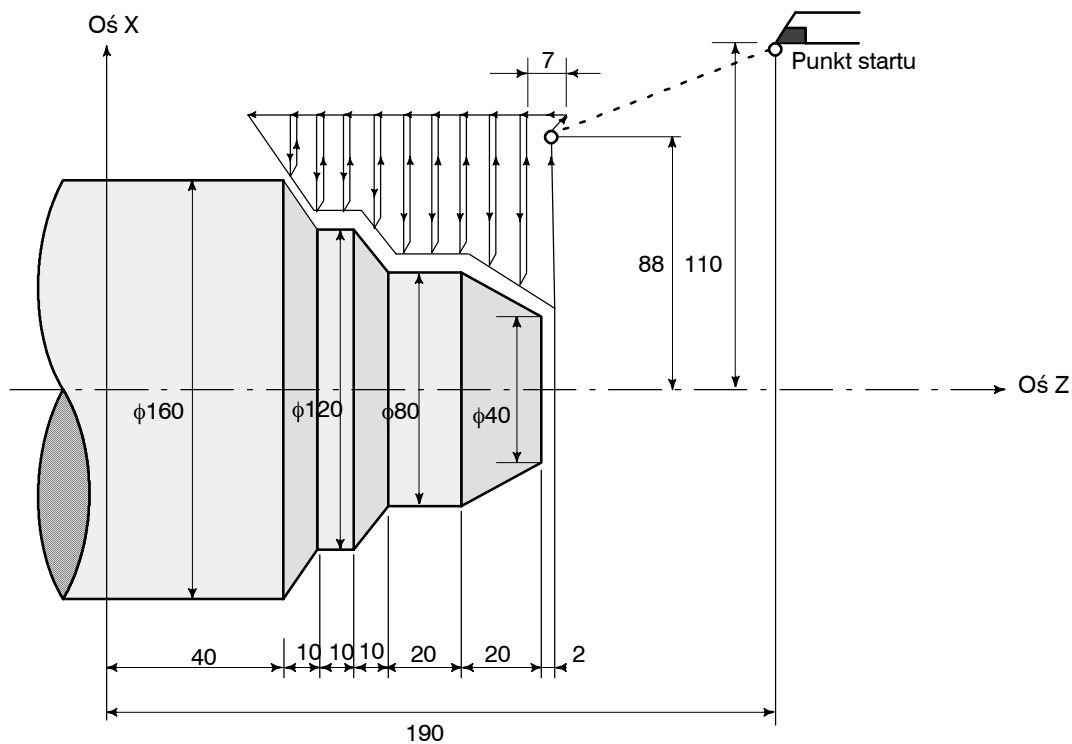
(nf) : Numer ostatniego bloku programu wykańczania konturu.

**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.

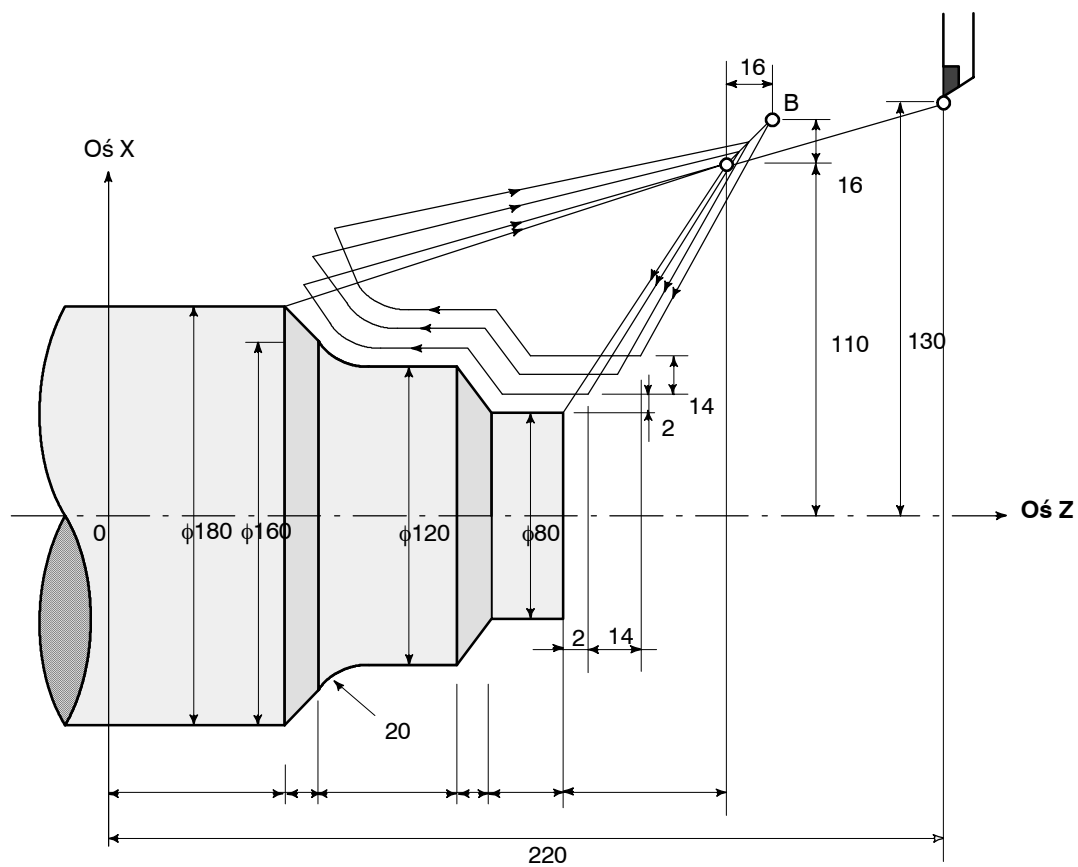
## Przykłady

### Usuwanie naddatku 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)

```

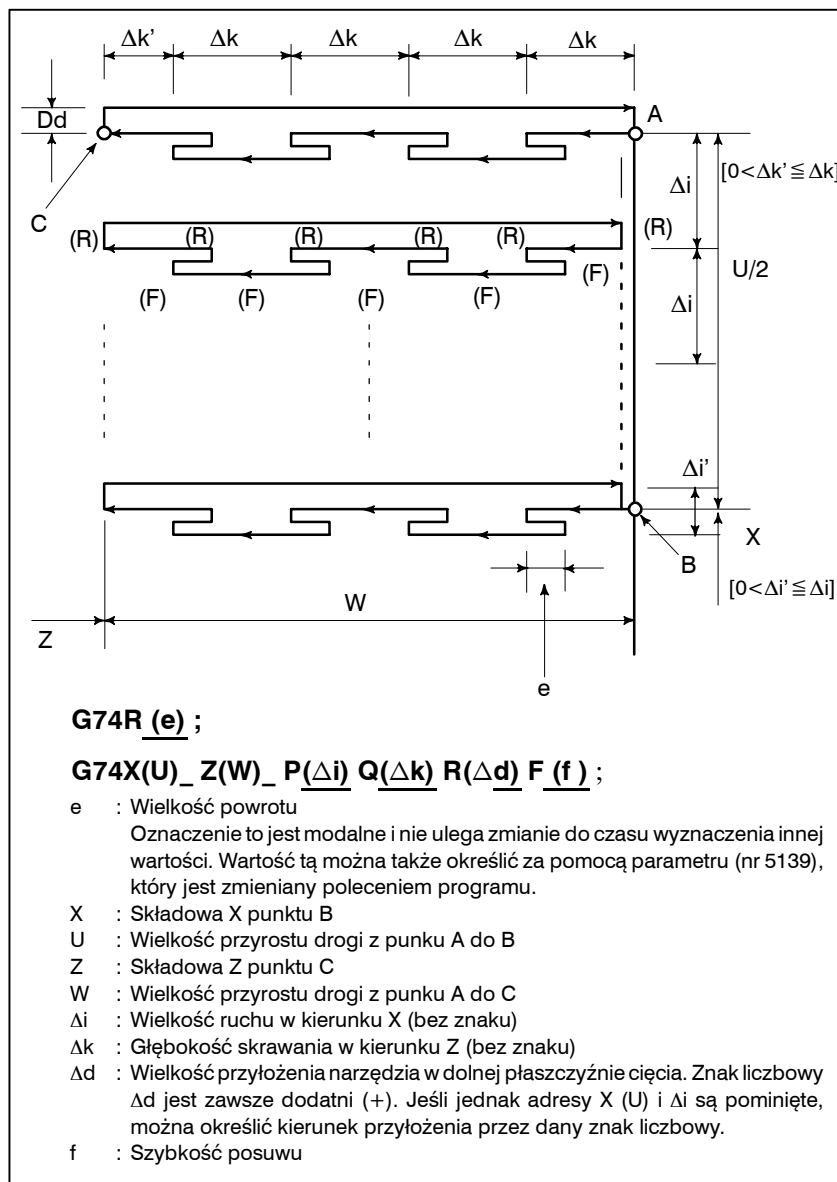
N010 G50 X260.0 Z220.0 ;
N011 G00 X220.0 Z160.0 ;
N012 G73 U14.0 W14.0 R3 ;
N013 G73 P014 Q019 U4.0 W2.0 F0.3 S0180 ;
N014 G00 X80.0 W-40.0 ;
N015 G01 W-20.0 F0.15 S0600 ;
N017 W-20.0 S0400 ;
N018 G02 X160.0 W-20.0 R20.0 ;
N019 G01 X180.0 W-10.0 S0280 ;
N020 G70 P014 Q019 ;

```

### 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, uzyskuje się działanie tylko w osi Z, które można wykorzystać do wiercenia.



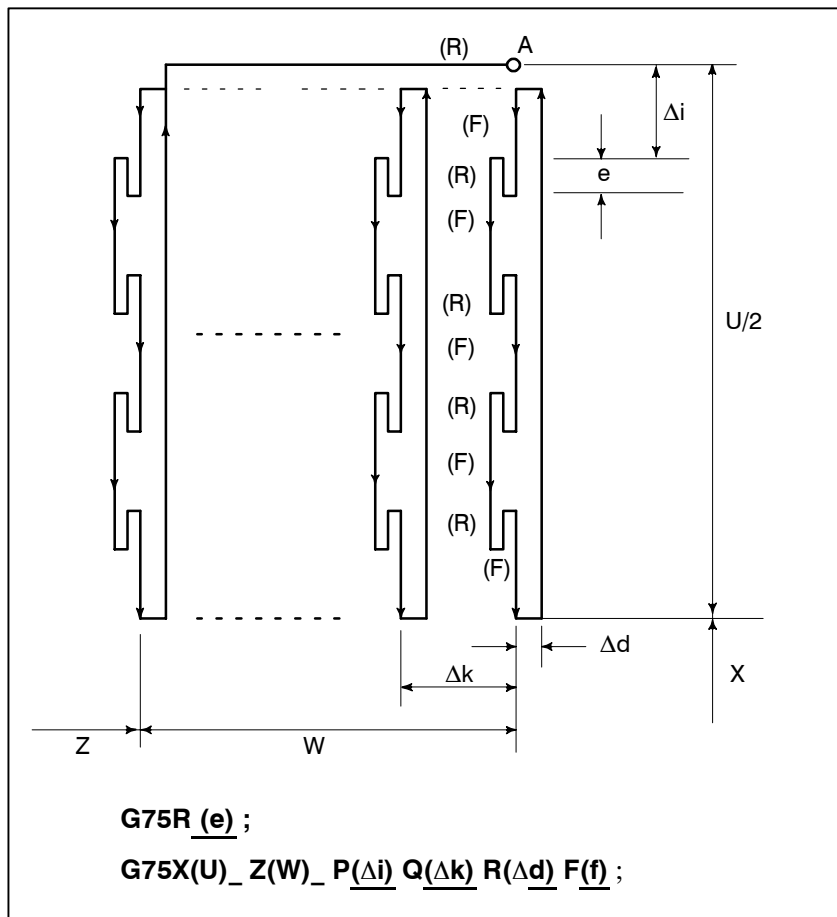
Rys. 13.2.5 Tor skrawania w cyklu wiercenia z odprowadzeniem wióra

#### 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).



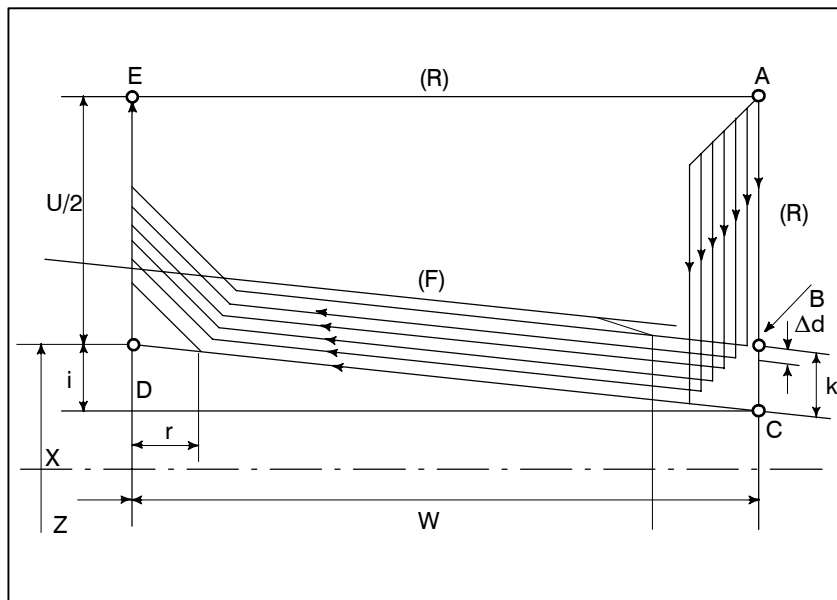
**Rys. 13.2.6 Tor skrawania w cyklu wiercenia średnicy zewnętrznej/wewnętrznej**

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

### 13.2.7

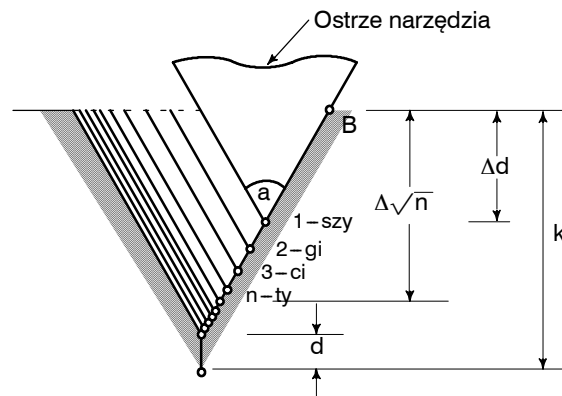
#### Cykl obróbki gwintów wielozwojnych (G76)

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. Również tę wartość można zadać za pomocą parametru nr 5142, a wartość parametru jest zmieniana przez polecenie w programie.

**r** : Wielkość fazy

Jeśli skok gwintu jest wyrażony za pomocą L, to wartość L może zawierać się w przedziale od 0,0L do 9,9L w odstępach co 0,1L (liczba dwucyfrowa od 00 do 90). Oznaczenie to jest modalne i nie ulega zmianie do czasu wyznaczenia innej wartości. Wartość tą można także określić za pomocą parametru (nr 5130), który jest zmieniany poleceniem programu.

**a** : Kąt ostrza narzędzia

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

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

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

(Przykład)

Jeśli m=2, r=1.2L, a=60°, nadawanie wygląda następująco (L jest skokiem gwintu).

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

**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 tą 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**

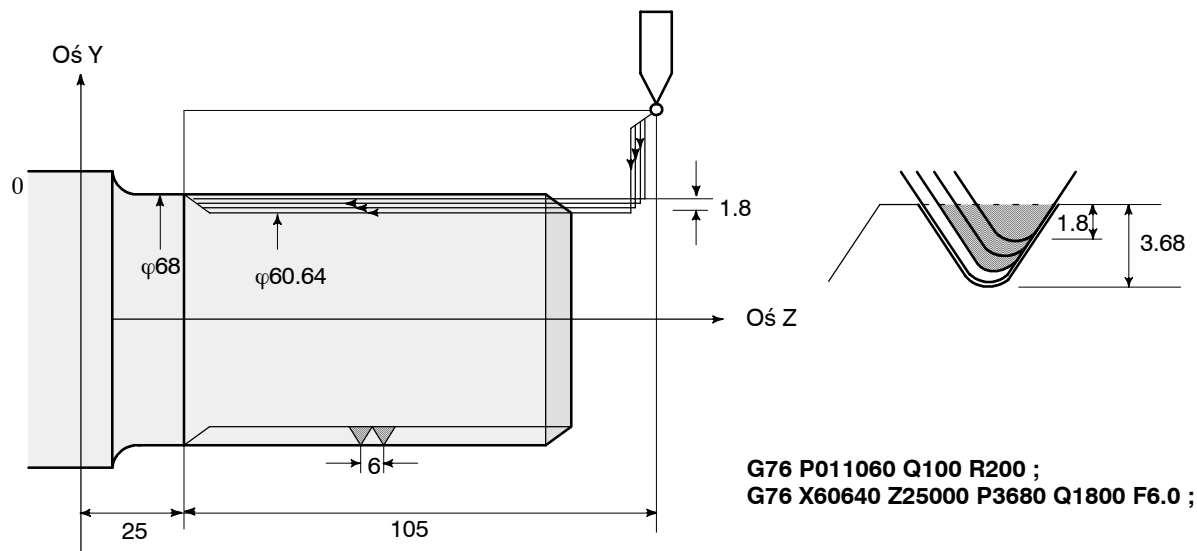
Po zastosowaniu stopu posuwu w czasie gwintowania w cyklu obróbki gwintów wielozwojowych (G76), narzędzie szybko powraca w taki sam sposób, jak w czasie fazowania wykonywanego na koniec cyklu nacinania gwintów. Narzędzie powraca do punktu startu cyklu. Po ponownym włączeniu cykl jest dokończony.  
Patrz uwagi 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  $\Delta dn$  dla n-tego toru narzędzia wielkość 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  $\Delta dn$ ), jak tylko podczas obróbki gwintu nastąpi zmiana do stanu zatrzymania posuwu.

## Przykłady

### Cykl wielokrotnych powtórzeń (G76)



- **Przestawne nacinanie gwintów**

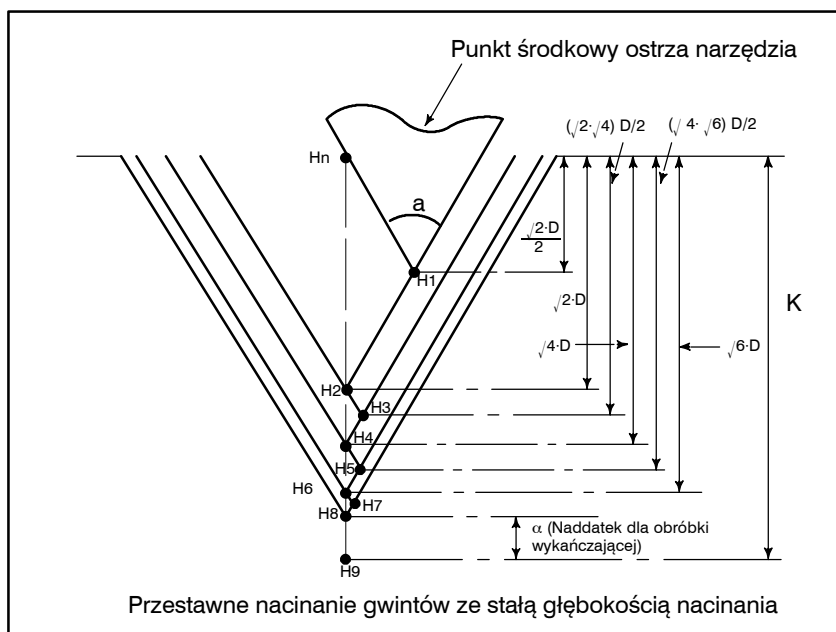
Określenie P2 może doprowadzić do wykonania przestawnego nacinania gwintów ze stałą głębokością skrawania.

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

W przypadku przestawnego nacinania gwintów należy zawsze używać taśmy w formacie FS15 (zobacz 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  $d_{min}$  (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".
9. G74, G75 i G76 również nie obsługują wprowadzania kropki dziesiętnej dla P lub Q. Jako jednostki, w których jest zadana przebyta odległość i głębokość skrawania są używane najmniejsze jednostki zadawania.
10. Jeśli #1 = 2500 zostanie wykonane za pomocą makropolecenia użytkownika, to do #1 zostanie przypisana wartość 2500.000. W takim przypadku P#1 odpowiada P2500.
11. W G71, G72, G73, G74, G75, G76 ani G78 nie można stosować kompensacji promienia ostrza narzędzia.
12. Cykl wielokrotnych powtórzeń nie może być wykonany w czasie pracy DNC.
13. Makropolecenie użytkownika typu "przerwanie" nie może być wykonane w trakcie realizacji cyklu wielokrotnych powtórzeń.

### 13.3

## STAŁY CYKL OBRÓBK DLA WIERCENIA

### (G80 – G89)

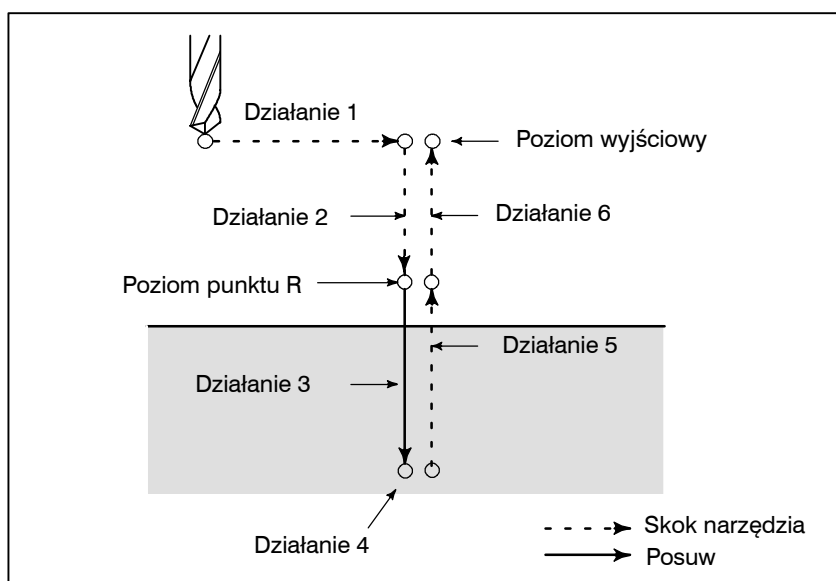
Stały cykl wiercenia zwykle upraszcza program poprzez zaprogramowanie procesu obróbki w kilku blokach, korzystających z jednego bloku zawierającego kod G.  
Poniżej przedstawiono tabelę cyklu stałego.

Tabela 13.3 (a) Cykle stałe

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

Zazwyczaj cykl wiercenia składa się z następujących sześciu sekwencji działania.

- Operacja 1 Pozycjonowanie osi X (Z) i C
- Operacja 2 Szybki posuw do poziomu punktu R
- Operacja 3 Obróbka otworów
- Operacja 4 Działanie na dnie otworu
- Operacja 5 Cofanie do poziomu punktu R
- Operacja 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.

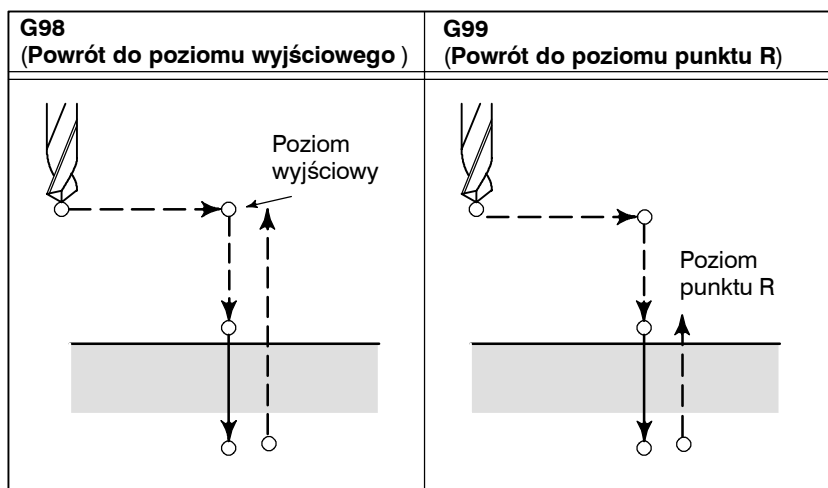
Należy ustalić wszystkie konieczne dane na początku cyklu stałego. Kiedy cykle stałe są wykonywane, mogą być wprowadzane tylko modyfikacje danych.

Szybkość posuwu skrawania ustalona kodem F jest utrzymana także po anulowaniu 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**

Aby powtórzyć wiercenie otworów w jednakowych odstępach, należy podać liczbę powtórzeń w K\_. K obowiązuje tylko w bloku, w którym zostało zdefiniowane. Ustalić położenie pierwszego otworu w trybie przyrostowym.

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

Liczba powtórzeń K    Maksymalna wartość polecenia = 9999
---

Jeśli zadano K0 przy parametrze K0E (parametr nr 5102 #4) o wartości 0, wiercenie zostanie wykonane raz. Jeśli zadano K0 przy parametrze K0E (parametr nr 5102 #4) o wartości 1, dane wiercenia zostaną zapisane, a wiercenie nie zostanie wykonane.

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

Kiedy kod M, podany w parametrze nr 5110 jako 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 bezwzględne 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).



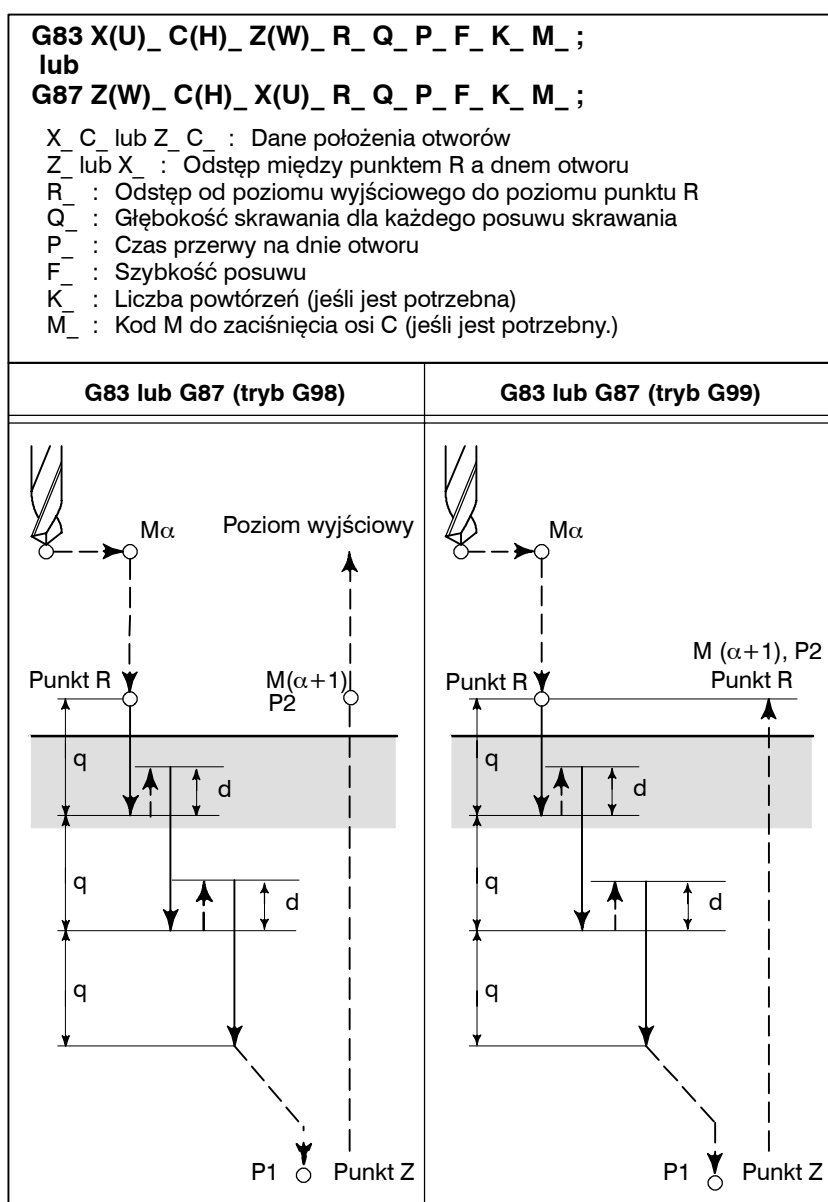
**13.3.1****CYKL WIERCENIA  
CZOŁOWEGO (G83) /  
CYKL WIERCENIA  
BOCZNEGO (G87)**

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

**Format**

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

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



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

## Format

X<sub>C</sub> lub Z<sub>C</sub> : Dane położenia otworów  
 Z<sub>C</sub> lub X<sub>C</sub> : Odstęp między punktem R a dnem otworu  
 R<sub>C</sub> : Odstęp od poziomu wyjściowego do poziomu punktu R  
 Q<sub>C</sub> : Głębokość skrawania dla każdego posuwu skrawania  
 P<sub>C</sub> : Czas przerwy na dnie otworu  
 F<sub>C</sub> : Szybkość posuwu  
 K<sub>C</sub> : Liczba powtórzeń (jeśli jest potrzebna)  
 M<sub>C</sub> : 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

<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 Q5000 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>

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

### • Cykl wiercenia (G83 lub G87)

Jeśli głębokość skrawania w każdym wierceniu nie jest ustalona, jest stosowany normalny cykl wiercenia. Narzędzie jest następnie cofane z dna otworu w szybkim posuwie.

### Format

<b>G83 X(U)_ C(H)_ Z(W)_ R_ P_ F_ K_ M_ ;</b> <b>lub</b> <b>G87 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.)	
G83 lub G87 (tryb G98)	G83 lub G87 (tryb G99)

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

### 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**

### 13.3.2 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_ ;</b> <b>lub</b> <b>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.)	
G84 lub G88 (tryb G98)	G84 lub G88 (tryb G99)

#### Objaśnienia

Gwintowanie jest wykonywane poprzez obrót wrzeciona w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu wskazówek zegara. Po osiągnięciu dna otworu, wrzeciono obraca się w kierunku przeciwnym i cofa się. Taka obróbka powoduje utworzenie gwintu.

W czasie gwintowania jest ignorowana korekcja szybkości posuwu. Polecenie zatrzymania posuwu nie zatrzymuje urządzenia do chwili zakończenia operacji powrotu.

**ADNOTACJA**

Bit 6 (M5T) parametru nr 5101 służy do ustalenia, czy polecenie zatrzymania wrzeciona (M05) jest wydawane przed ustaleniem kierunku obrotu wrzeciona poleceniem M03 lub M04. Więcej informacji można znaleźć w podręczniku obsługi wydanym przez producenta obrabiarki.

**Przykłady**

<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 służy do rozwiercania otworów.

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

<b>G85 X(U)_ C(H)_ Z(W)_ R_ P_ F_ K_ M_ ;</b> <b>lub</b> <b>G89 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>G85 lub G89 (tryb G98)</b>	<b>G85 lub G89 (tryb G99)</b>

**Objaśnienia**

Po pozycjonowaniu szybki posuw jest wykonywany do punktu R. Wiercenie 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**

<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>

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

G80 anuluje cykl stały.

**Format**

G80 ;

**Objaśnienia**

Stały cykl wiercenia jest anulowany w celu wykonania operacji normalnych. Usuwane są punkty R i Z. Pozostałe dane wiercenia także są anulowane (usuwane).

**Przykłady**

M51 ;	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

---

### 13.3.5

#### Środki ostrożności podejmowane przez obsługę

- **Zerowanie i stop awaryjny**

Nawet jeśli jednostka sterująca zostanie zatrzymana w czasie wykonywania cyklu wiercenia poprzez zerowanie lub stop awaryjny, tryb i dane wiercenia zostają zachowane. Biorąc to pod uwagę, należy wykonać ponowny start operacji.

- **Pojedynczy blok**

Jeśli cykl wiercenia jest wykonywany w bloku pojedynczym, operacja zatrzymuje się w punktach docelowych operacji 1, 2, 6 na rysunku 13.3 (a).

W konsekwencji do nawiercenia jednego otworu operacja może być rozpoczęta do 3 razy. Operacja zatrzymuje się w punktach docelowych operacji 1 i 2 z zaświeconą lampką stopu posuwu. Operacja zatrzymuje się z warunkiem stopu posuwu w punkcie docelowym operacji 6, jeśli zachowana jest możliwość powtórzenia, lub zatrzymuje się z warunkiem zatrzymania w pozostałych przypadkach.

- **Stop posuwu**

Jeśli między operacjami 3 i 5 za pomocą G84/G88 zostanie wydane polecenie stopu posuwu, lampka stopu posuwu natychmiast zaświeci się, jeśli stop posuwu zostanie zastosowany ponownie w operacji 6.

- **Korekcja**

W czasie przebiegu z G84 i G88 korekcja szybkości posuwu wynosi 100%.



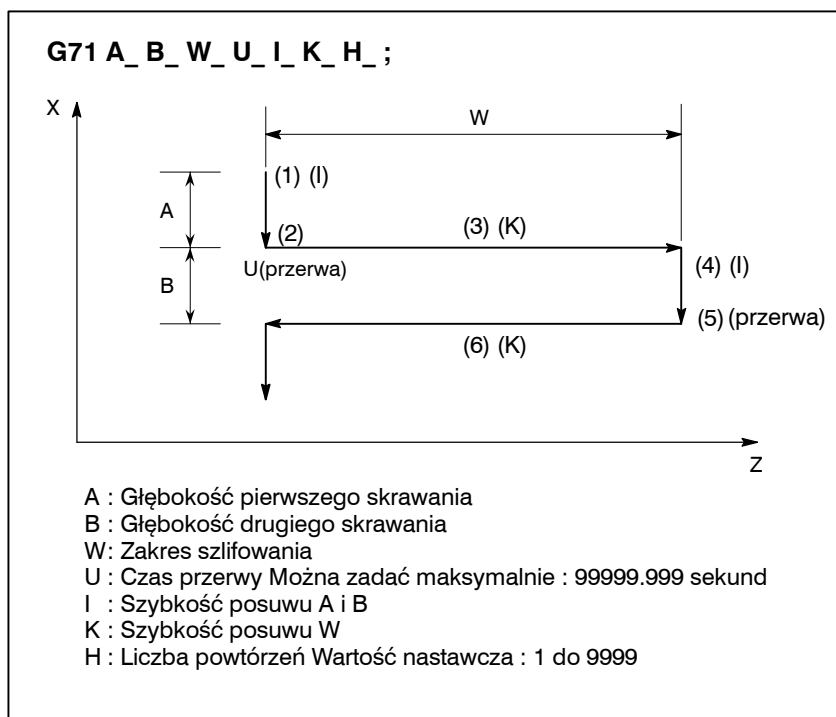
## 13.4 STAŁY CYKL SZLIFOWANIA (DLA SZLIFIERKI)

Dostępne są cztery stałe cykle szlifowania: cykl szlifowania wzdłużnego (G71), bezpośredni stałowymiarowy cykl szlifowania wzdłużnego, cykl szlifowania oscylacyjnego i bezpośredni stałowymiarowy cykl szlifowania wzdłużnego.

W obrabiarkach, które umożliwiają stosowanie stałych cykli szlifowania, nie można zastosować wielokrotnych, powtarzanych stałych cykli toczenia.

### 13.4.1 Cykl szlifowania wzdłużnego (G71)

#### Format



#### Objaśnienia

Poniżej opisano zakresy i jednostki specyfikacji stałego cyklu szlifowania.

Polecenie przesunięcia Zakres :  $\pm 8$  cyfr

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

Szybkość posuwu Zakres

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

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\_;**

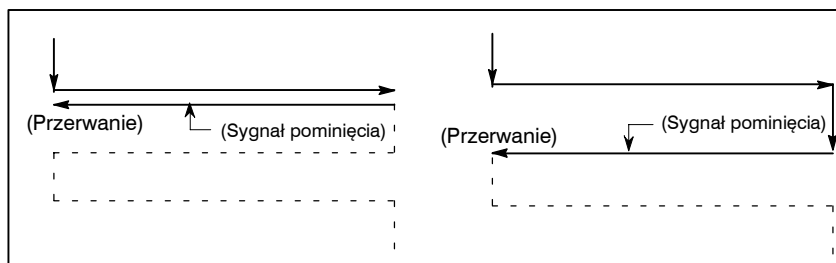
P : Numer licznika (1 do 4)  
A : Głębokość pierwszego skrawania  
B : Głębokość drugiego skrawania  
W : Zakres szlifowania  
U : Czas przerwy Można zadać maksymalnie : 99999.999 sekund  
I : Szybkość posuwu A i B  
K : Szybkość posuwu W  
H : Liczba powtórzeń Wartość nastawcza : 1 do 9999

##### Objaśnienia

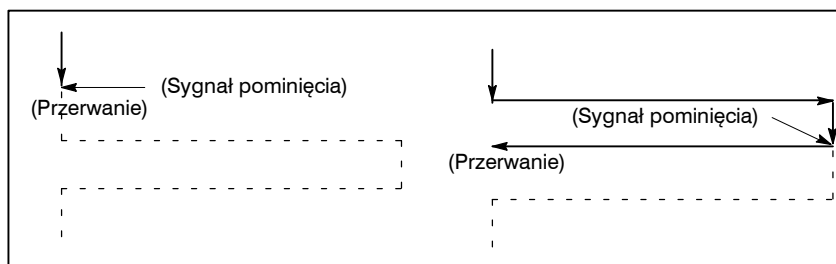
Przy zastosowaniu operacji pominięcia wielostopniowego, można podać numer licznika. Metoda ustalania numeru licznika jest taka sama, jak metoda funkcji wielostopniowego pominięcia. Jeśli operacja wielostopniowego pominięcia nie jest stosowana, to tradycyjny sygnał pominięcia jest poprawny. Stosuje się tę samą specyfikację jak w G71 z wyjątkiem specyfikacji numeru licznika.

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

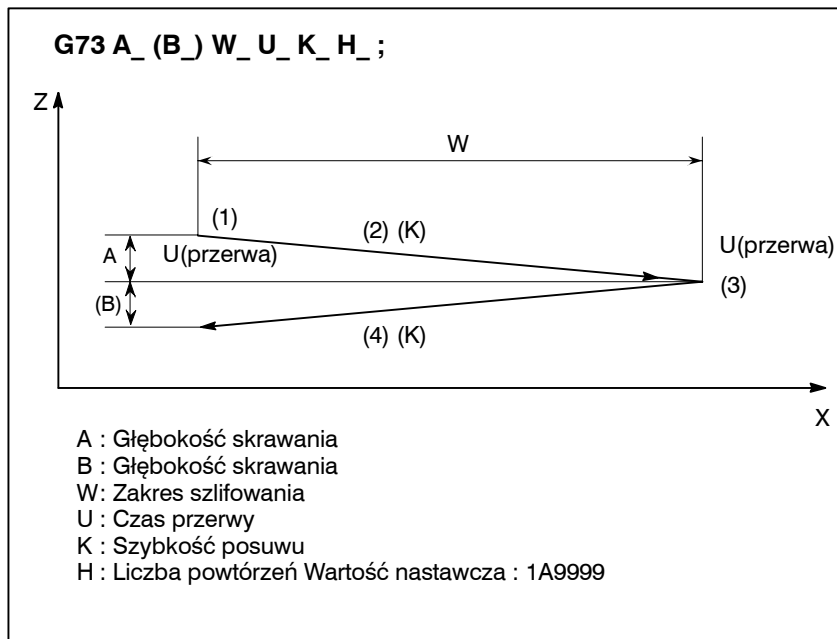


3. Sygnał pominięcia jest ważny w czasie przerwy i nie mają na niego wpływu parametry DS1 do DS8 (nr 6206#0 do #7). Przerwa jest natychmiast zatrzymywana w celu powrotu do współrzędnej Z, gdzie rozpoczął się cykl.

### 13.4.3

#### Cykl szlifowania oscylacyjnego (G73)

#### Format



#### Objaśnienia

A, B i W muszą być podane w trybie przyrostowym.

W przypadku bloku pojedynczego, operacje 1, 2, 3 i 4 są wykonywane z jedną operacją rozpoczęcia cyklu.

Specyfikacja B jest ważna tylko dla podanego bloku. Nie jest ona związana z B w cyklu G71 lub G72.

### 13.4.4

## Cykl prostego szlifowania oscylacyjnego stałowymiarowego

### Format

**G74 P\_ A\_ (B\_) W\_ U\_ K\_ H\_ ;**

P : Numer licznika (1 do 4)  
A : Głębokość skrawania  
B : Głębokość skrawania  
W: Zakres szlifowania  
U : Czas przerwy  
K : Szybkość posuwu W  
H : Liczba powtórzeń Wartość nastawcza : 1 do 9999

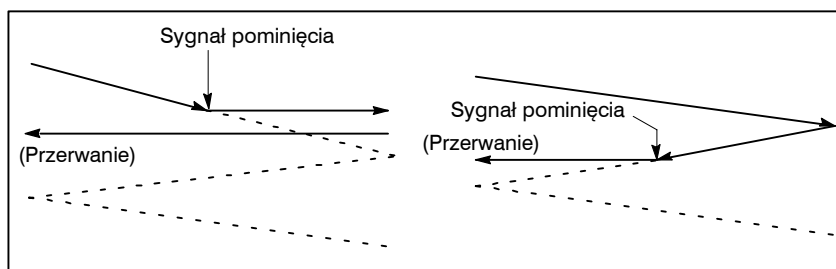
### Objaśnienia

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

Taka sama specyfikacja, jak dla G73 ma zastosowanie w pozostałych pozycjach.

- **Przebieg w chwili wprowadzenia sygnału pominięcia**

1. Kiedy narzędzie przemieszcza się wzdłuż osi Z szlifując obrabiany przedmiot i zostanie wprowadzony sygnał pominięcia, to po osiągnięciu końca ustalonego obszaru szlifowania narzędzie powróci do współrzędnej Z, gdzie rozpoczął się cykl.



2. Sygnał pominięcia jest ważny w czasie przerwy i nie mają na niego wpływu parametry DS1 do DS8 (nr 6206#0 do #7). Przerwa jest natychmiast zatrzymywana w celu powrotu do współrzędnej Z, gdzie rozpoczął się cykl.

### ADNOTACJA

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

## 13.5 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

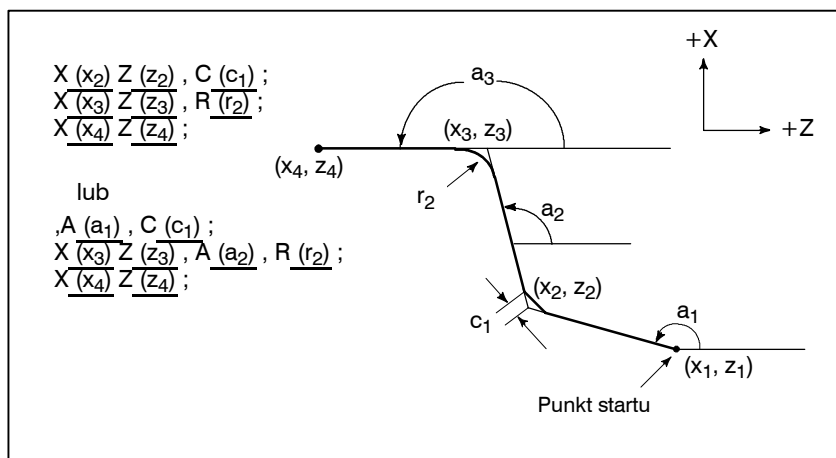
Tabela 13.5 Tabela poleceń

	Polecenia	Przemieszczenie narzędzia
1	$X_{2\_} Z_{2\_}, A_{\_}$ ;	
2	$,A_{1\_}$ ; $X_{3\_} Z_{3\_}, A_{2\_}$ ;	
3	$X_{2\_} Z_{2\_}, R_{1\_}$ ; $X_{3\_} Z_{3\_}$ ; lub $,A_{1\_}, R_{1\_}$ ; $X_{3\_} Z_{3\_}, A_{2\_}$ ;	
4	$X_{2\_} Z_{2\_}, C_{1\_}$ ; $X_{3\_} Z_{3\_}$ ; lub $,A_{1\_}, C_{1\_}$ ; $X_{3\_} Z_{3\_}, A_{2\_}$ ;	

	Polecenia	Przemieszczenie narzędzia
5	$X_2\_Z_2\_ , R_1\_ ;$ $X_3\_Z_3\_ , R_2\_ ;$ $X_4\_Z_4\_ ;$ lub $A_1\_ , R_1\_ ;$ $X_3\_Z_3\_ , A_2\_ , R_2\_ ;$ $X_4\_Z_4\_ ;$	
6	$X_2\_Z_2\_ , C_1\_ ;$ $X_3\_Z_3\_ , C_2\_ ;$ $X_4\_Z_4\_ ;$ lub $A_1\_ , C_1\_ ;$ $X_3\_Z_3\_ , A_2\_ , C_2\_ ;$ $X_4\_Z_4\_ ;$	
7	$X_2\_Z_2\_ , R_1\_ ;$ $X_3\_Z_3\_ , C_2\_ ;$ $X_4\_Z_4\_ ;$ lub $A_1\_ , R_1\_ ;$ $X_3\_Z_3\_ , A_2\_ , C_2\_ ;$ $X_4\_Z_4\_ ;$	
8	$X_2\_Z_2\_ , C_1\_ ;$ $X_3\_Z_3\_ , R_2\_ ;$ $X_4\_Z_4\_ ;$ lub $A_1\_ , C_1\_ ;$ $X_3\_Z_3\_ , A_2\_ , R_2\_ ;$ $X_4\_Z_4\_ ;$	

**Objaśnienia**

Program do obróbki wzdłuż krzywej, przedstawionej na rys. 13.5 (a), wygląda następująco:



**Rys. 13.5 Rysowanie obróbki (przykład)**

Aby zaprogramować linię prostą, należy podać dwa parametry z X, Z i A.

Jeśli zostanie podany tylko jeden, linia musi być wstępnie zdefiniowana za pomocą polecenia w następnym bloku.

Aby zaprogramować kąt nachylenia linii lub wartość fazowania lub promień zaokrąglenia, należy zaprogramować z przecinkiem w następujący sposób:

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

Zadając wartość 1 parametru CCR nr 3405#4 w systemie, który nie korzysta z A lub C jako nazwy osi, kąt nachylenia linii lub wartość fazowania lub promień zaokrąglenia można zaprogramować bez przecinka w następujący sposób:

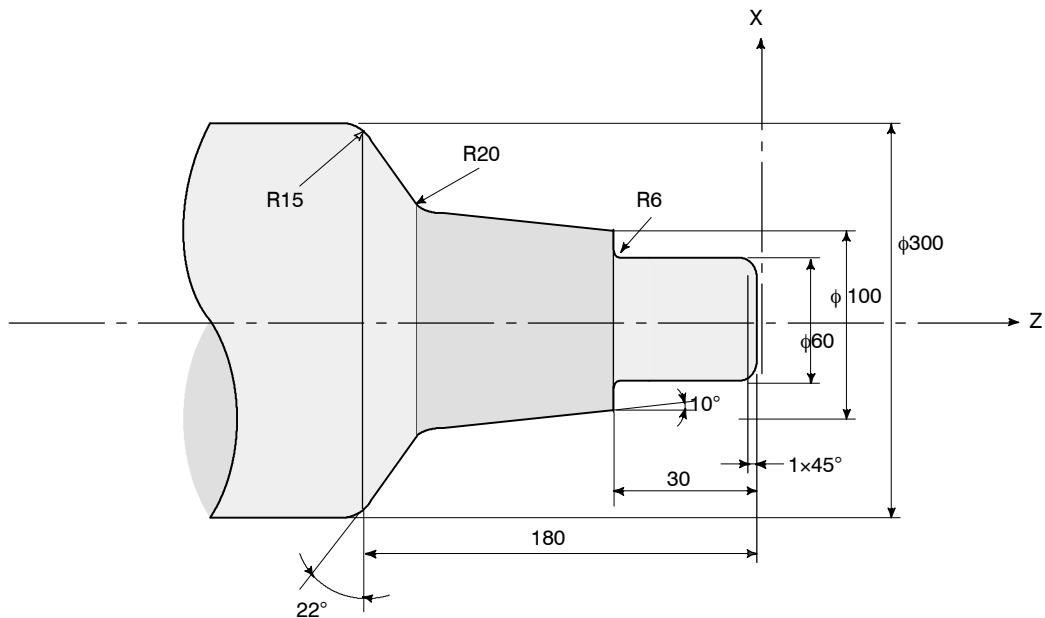
A\_  
C\_  
R\_

#### ADNOTACJA

- 1 Następujące kody G nie są stosowane w odniesieniu do bloku, który zaprogramowano za pomocą bezpośredniego wprowadzania wymiarów z rysunku ani nie stosuje się ich między blokami z bezpośrednim wprowadzeniem danych z rysunków wymiarowych, które definiują kolejne kształty.
  - 1) Kody G (inne niż G04) w grupie 00.
  - 2) G02, G03, G90, G92 i G94 w grupie 01.
- 2 Zaokrąglania krawędzi nie można wstawić do bloku gwintowania.
- 3 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.
- 4 Tolerancja kąta przy obliczaniu punktu przecięcia w poniższym programie wynosi  $\pm 1^\circ$ .  
(Ponieważ przebyta droga uzyskiwana w takich obliczeniach jest za duża.)
  - 1)  $X_{-}$ ,  $A_{-}$ ; (Jeśli wartość kąta znajduje się w zakresie  $0^\circ \pm 1^\circ$  lub  $180^\circ \pm 1^\circ$ , zostanie wydany alarm P/S nr 057.)
  - 2)  $X_{-}$ ,  $A_{-}$ ; (Jeśli wartość kąta znajduje się w zakresie  $90^\circ \pm 1^\circ$  lub  $270^\circ \pm 1^\circ$ , zostanie wydany alarm P/S nr 057.)
- 5 Jeśli kąt między obiema liniami podczas obliczania punktu przecięcia jest mniejszy niż  $\pm 1^\circ$ , zostanie wydany alarm.
- 6 Fazowanie i zaokrąglanie będą ignorowane, jeśli kąt między obiema liniami mniejszy jest niż  $\pm 1^\circ$ .
- 7 Zarówno polecenie wymiarowania (programowanie bezwzględne) jako o podanie kąta musi być ustalone w bloku następującym po bloku, w którym ustalono tylko podanie kąta.  
(Przykład)  

$$\begin{aligned} &N1 X_{-}, A_{-}, R_{-}; \\ &N2, \bar{A}_{-}; \\ &N3 X_{-} Z_{-}, A_{-}; \end{aligned}$$
 (Poza poleceniem wymiarowym, kąt musi być podany w bloku nr 3.)



**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 ;
:
:

```

## **13.6**

### **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.

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

#### Format

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

<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.)	
G84 lub G88 (tryb G98)	G84 lub G88 (tryb G99)

#### Objaśnienia

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

W czasie gwintowania zakłada się, że korekcia szybkości posuwu i korekcia wrzeciona wynoszą 100%. W przypadku cofania (operacja 5) można zadać stałą korekcję do 2000% nastawiając wartość parametru nr 5211, bitu 3 (OUV) parametru nr 5201 oraz bitu 4 (DOV) parametru nr 5200.

#### • Tryb gwintowania sztywnego

Tryb gwintowania sztywnego można ustawić jedną z poniższych metod:

- Ustawiając M29S\*\*\*\*\* przed blokiem gwintowania
- Ustawiając M29S\*\*\*\*\* wewnątrz bloku gwintowania
- Obsługując G84 lub G88 jako kod G gwintowania sztywnego (ustawić bit 0 (G84) parametru nr 5200)

- **Skok śruby**

W trybie posuwu minutowego, szybkość posuwu podzielona przez prędkość obrotową wrzeciona jest równa skokowi gwintu. W trybie posuwu na obrót, szybkość posuwu jest równa skokowi gwintu.

## Ograniczenia

- **Polecenie S**

Jeśli zostanie ustawiona prędkość obrotowa przekraczająca maksymalne obroty używanej przekładni, zostanie włączony alarm P/S nr 200. Jeśli w przypadku wrzeciona analogowego zostanie wydane polecenie, które powoduje generowanie więcej, niż 4095 impulsów w czasie 8 ms (jednostka wykrywania), zostanie włączony alarm P/S numer 202. Jeśli w przypadku wrzeciona szeregowego zostanie wydane polecenie, które powoduje generowanie więcej, niż 32767 impulsów w czasie 8 ms (jednostka wykrywania), zostanie włączony alarm P/S numer 202.

<Przykład>

W przypadku silnika wbudowanego, wyposażonego w czujnik o rozdzielczości 4095 impulsów na obrót, maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona w czasie gwintowania sztywnego jest następująca:

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

Dla wrzeciona seryjnego  
 $(32767 \times 1000 \div 8 \times 60) \div 4095 = 60012 \text{ (obr/min)}$   
[Adnotacja: wartość teoretyczna]

- **Polecenie F**

Podane wartości większej, niż górna granica posuwu skrawania spowoduje włączenie alarmu P/S nr 201.

- **M29**

Podane polecenia S lub przesunięcia osiowego między M29 i M84 spowoduje włączenie alarmu P/S nr 203. Ustalenie M29 w czasie cyklu gwintowania otworów spowoduje włączenie alarmu P/S nr 204.

- **Kod M polecenia gwintowania sztywnego**

Kod M, stosowany do włączania trybu sztywnego gwintowania otworów, jest zwykle ustawiany w parametrze nr 5210. Aby ustawić wartość większą od 255, należy zastosować parametr nr 5212.

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

Maksymalna odchyłka położenia w czasie ruchu wzdłuż osi gwintowania w trybie gwintowania sztywnego jest zwykle ustawiana w parametrze nr 5310. Parametr 5314 należy zastosować w czasie ustawiania wartości większej od 32767, na przykład zgodnej z rozdzielczością używanego detektora.

- **R**

Wartość R musi być podana w bloku, który realizuje wiercenie. Jeśli wartość jest podana w bloku, który nie realizuje wiercenia, to nie jest wprowadzana do pamięci jako wartość modalna.

- **Przerwanie**

G00 do G03 (kody G w grupie 01) nie mogą być podane w bloku zawierającym G84 lub G88. Jeśli zostaną podane, to G84 lub G88 w tych blokach będzie anulowane.

- **Korekcja położenia narzędzia**

Dowolna korekcja narzędzia jest ignorowana w trybie cyklu stałego.

### • Jednostki F

	Zadawanie metryczne	Zadawanie w calach	Uwaga
G98	1 mm/min	0.01 cala/min	Dopuszcza się przecinek dziesiętny
G99	0.01 mm/obr.	0.0001 cala/obr.	Dopuszcza się przecinek dziesiętny

### Przykłady

Szybkość posuwu osi wiercenia: 1000 mm/min

Prędkość obrotowa wrzeciona: 1000 min<sup>-1</sup>

Skok śruby: 1.0 mm

<Programowanie dla posuwu na minute>

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 dla 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

# 14

## FUNKCJA KOMPENSACYJNA

W niniejszym rozdziale opisano następujące funkcje kompensacyjne:

### **14.1 KOREKCJA NARZĘDZIA**

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

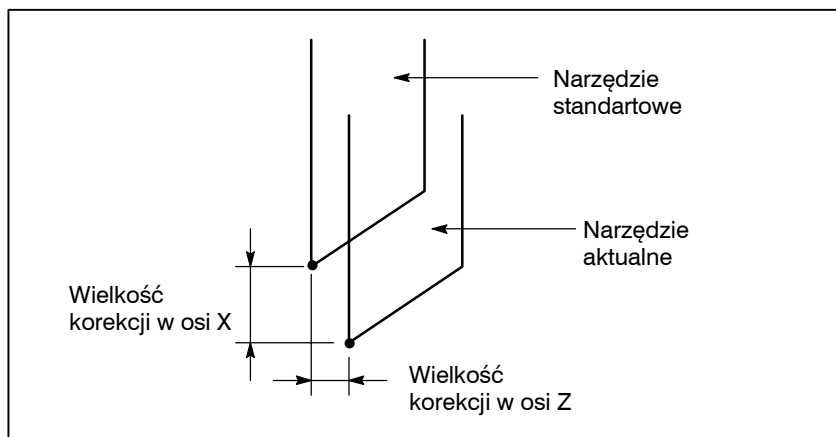
### **14.3 SZCZEGÓŁY KOMPENSACJI PROMIENIA OSTRZA NARZĘDZIA**

### **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).

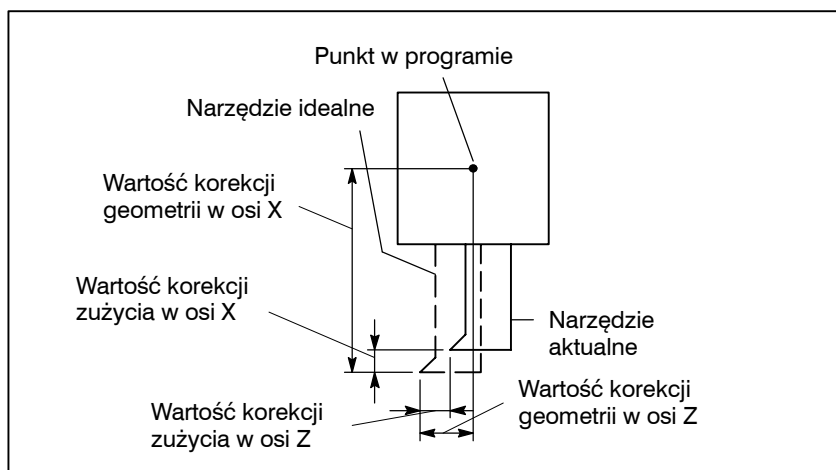


Rys. 14.1 Korekcja narzędzia

W tej jednostce nie ma 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

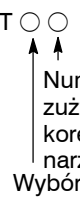
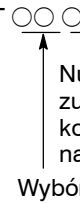
### 14.1.2 Kod T dla korekcji narzędzia

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

#### Format

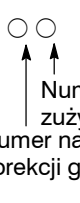
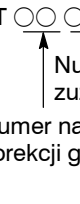
- Niższa cyfra kodu T oznacza numer korekcji geometrii i korekcji zużycia

Tabela 14.1.2 (a)

Rodzaj kodu T	Znaczenie kodu T	Nastawienie parametrów w celu zdefiniowania korekcji nr	
połączenie dwucyfrowe		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.
połączenie czterocyfrowe		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	
połączenie dwucyfrowe		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.
połączenie czterocyfrowe		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 narzędzia

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.



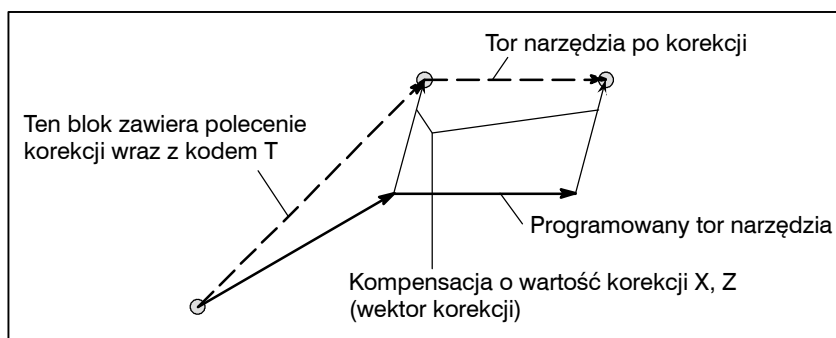
## 14.1.5 Korekcja

### 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.

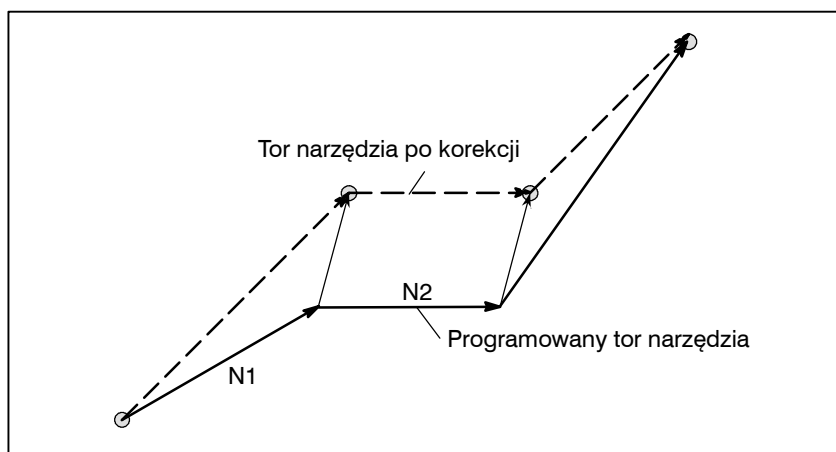
- **Koniec bloku korekcji**

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 ten jest wykonywany w szybkim posuwie w trybie G00. W innych trybach jest wykonywany z prędkością posuwu.

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

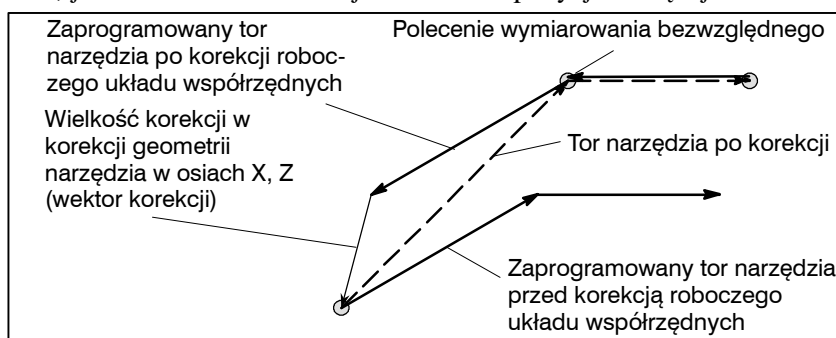
#### OSTRZEŻENIE

Jeśli zadano G50 X\_Z\_T\_ ;  
narzędzie nie przesunie się.

Ustawiony jest układ współrzędnych, w którym wartość współrzędnej pozycji narzędzia wynosi (X, Z). Pozycję narzędzia uzyskuje się odejmując wartość korekcji zużycia, odpowiadającą numerowi korekcji podanemu w kodzie T.

- Korekcja geometrii narzędzia

Przy zastosowaniu korekcji geometrii narzędzia, roboczy układ współrzędnych ulega przesunięciu o wartość korekcji na osi X, Y i Z. Wielkość korekcji, odpowiadającą 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.

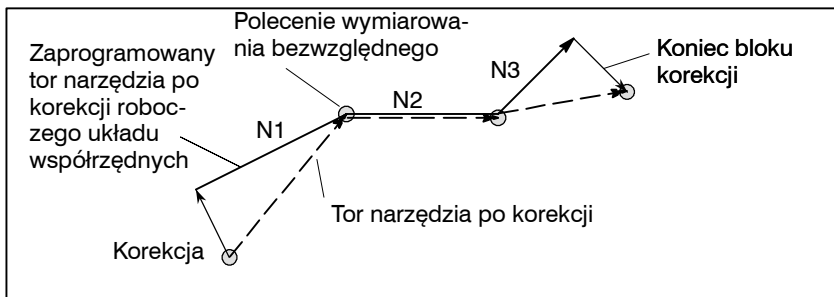
#### ADNOTACJA

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.

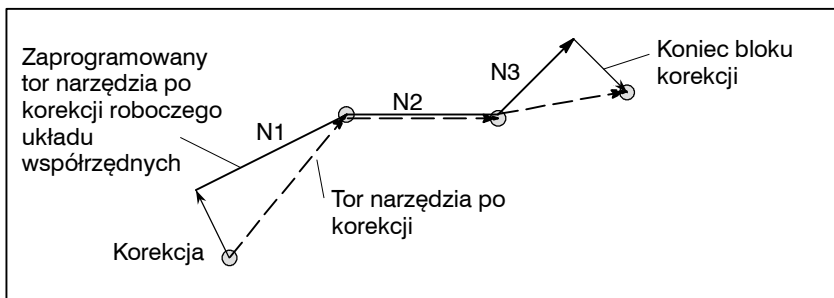
Jeżeli parametr TGC (nr 5003#7) ma wartość 1, zerowanie może zakończyć korekcję toru narzędzia.

## 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 ;** Zadaje numer korekcji 02  
**N2 Z200.0 ;**  
**N3 X100.0 Z250.0 T0200 ;** Zakończenie korekcji



2. Zakłada, że korekcja geometryczna nie jest anulowana korekcją nr 0 (jeśli LGN, bit 1 parametru nr 5002 ma wartość),  
**N1 X50.0 Z100.0 T0202 ;** Numer narzędzia (zadany numer korekcji 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 (Korekcja geometrii narzędzia jest oparta na przesunięciu układu współrzędnych.)**

		<b>Kompensacja geometrii narzędzia</b>	<b>Kompensacja zużycia narzędzia</b>
Wyświetlanie współrzędnych położenia bezwzględnego	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.)**

		<b>Kompensacja geometrii narzędzia</b>	<b>Kompensacja zużycia narzędzia</b>
Wyświetlanie współrzędnych położenia bezwzględnego	Blok powrotu do położenia odniesienia lub dla polecenia G53	Wektor nie jest uwzględniony. Współrzędne są wyświetlane w taki sposób, jakby korekcja była chwilowo wyłączona.	Wektor nie jest uwzględniony. Współrzędne są wyświetlane w taki sposób, jakby korekcja była chwilowo wyłączona.
	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 bezwzględnego	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 bezwzględnego	Po ręcznym przemieszczeniu do punktu odniesienia	Wektor nie jest uwzględniony. Współrzędne są wyświetlane w taki sposób, jakby korekcja była chwilowo wyłączona.	Wektor nie jest uwzględniony. Współrzędne są wyświetlane w taki sposób, jakby korekcja była chwilowo wyłączona.
	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**

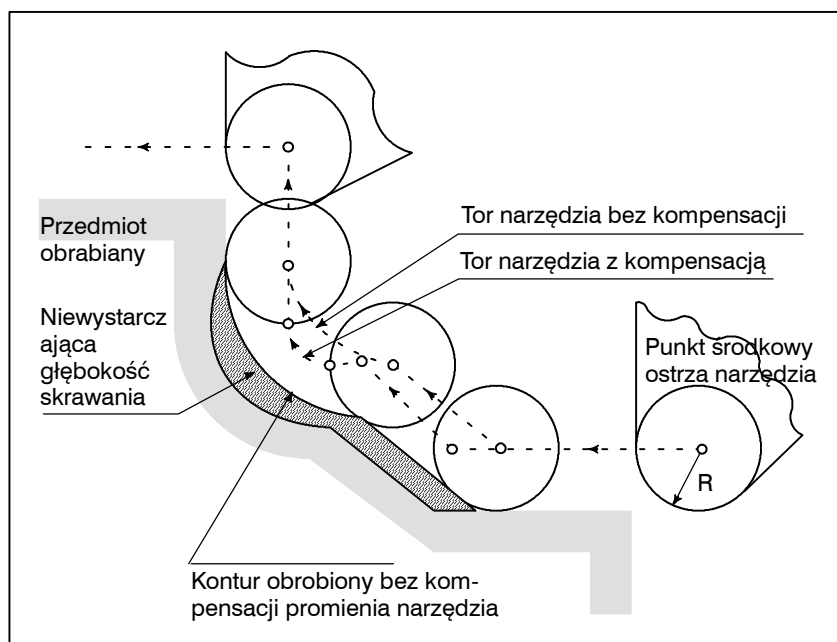
LGN (nr 5002#1)	LGT (nr 5002#4)	LGC (nr 5002#5)	
Numer korekcji geometrii wynosi: 0: tyle, ile numer korekcji zużycia 1: Taki sam, jak numer narzędzia	Zastosowano kompensację geometrii: 0: W oparciu o przesunięcie układu współrzędnych 1: W oparciu o przemieszczenie narzędzia	Korekcja geometryczna jest: 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

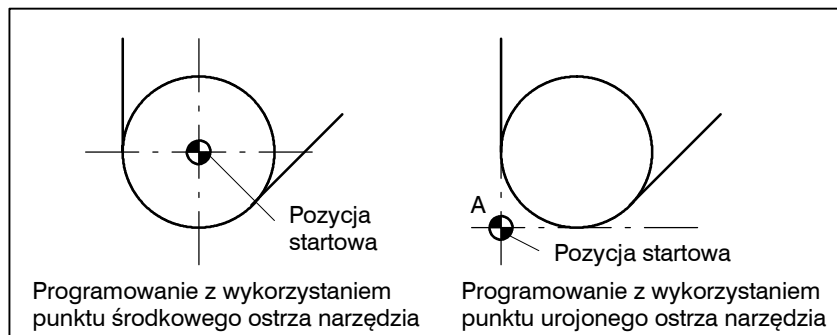
### 14.2.1 Punkt urojony ostrza noża

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 promienia ostrza narzędzia w położeniu startowym, niż punkt urojony (Uwaga).

Także kiedy jest stosowany punkt urojony, to promień ostrza narzędzia nie musi być uwzględniany w programie.

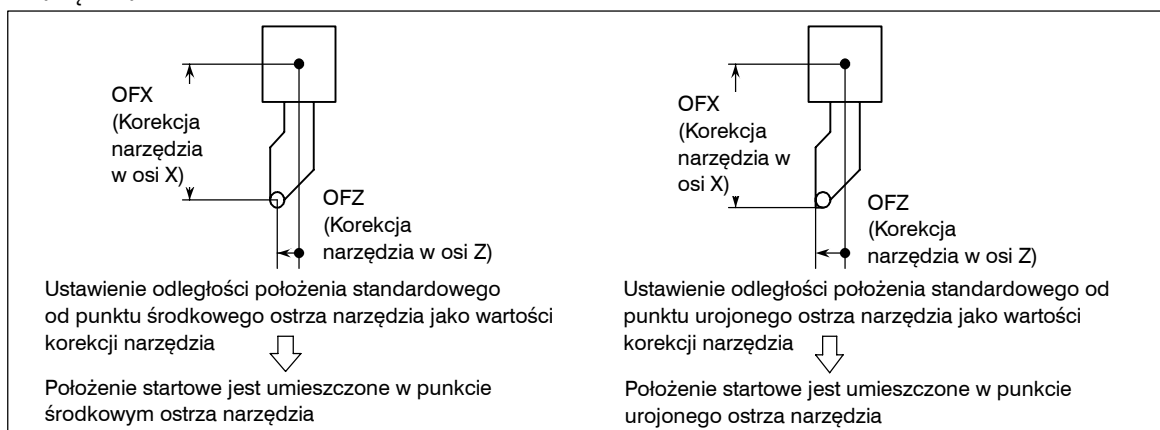
Zależność położenia przy narzędziu ustawionym w położeniu startowym, jest pokazana na poniższym rysunku.



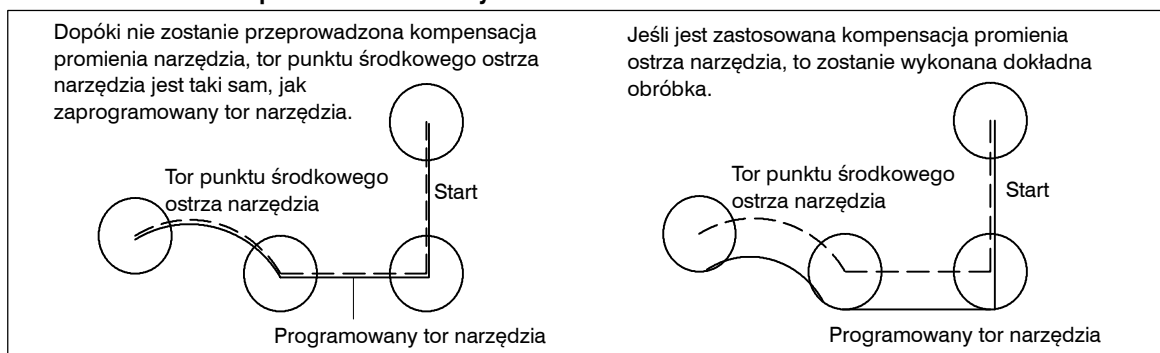
Rys. 14.2.1 (a) Punkt środkowy promienia ostrza narzędzia oraz punkt urojony ostrza narzędzia

**OSTROŻNIE**

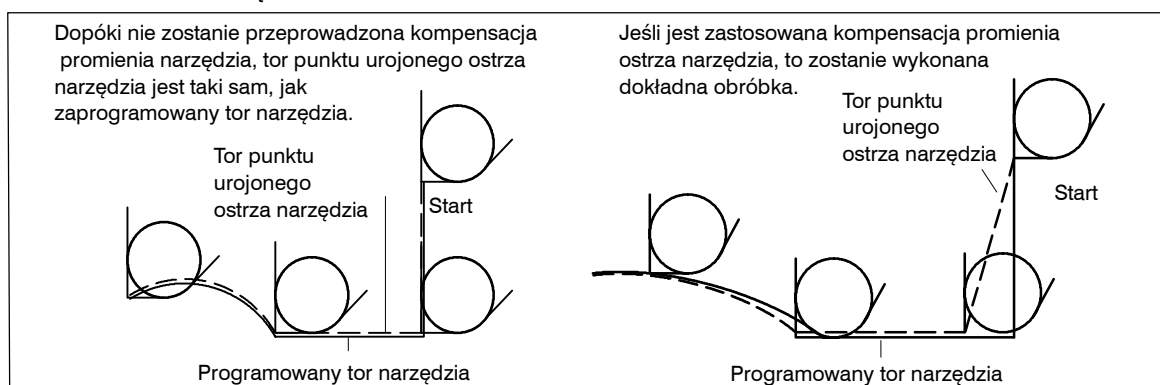
W urządzeniu z punktami odniesienia, położenie standardowe, jak na przykład środek wrzeciona, można umieszczać w położeniu startowym. Odległość położenia standardowego od promienia ostrza lub od punktu urojonego ostrza narzędzia jest definiowana jako wartość korekcji narzędzia. Ustawienie odległości położenia standardowego od środka promienia ostrza narzędzia jako wartości korekcji 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**



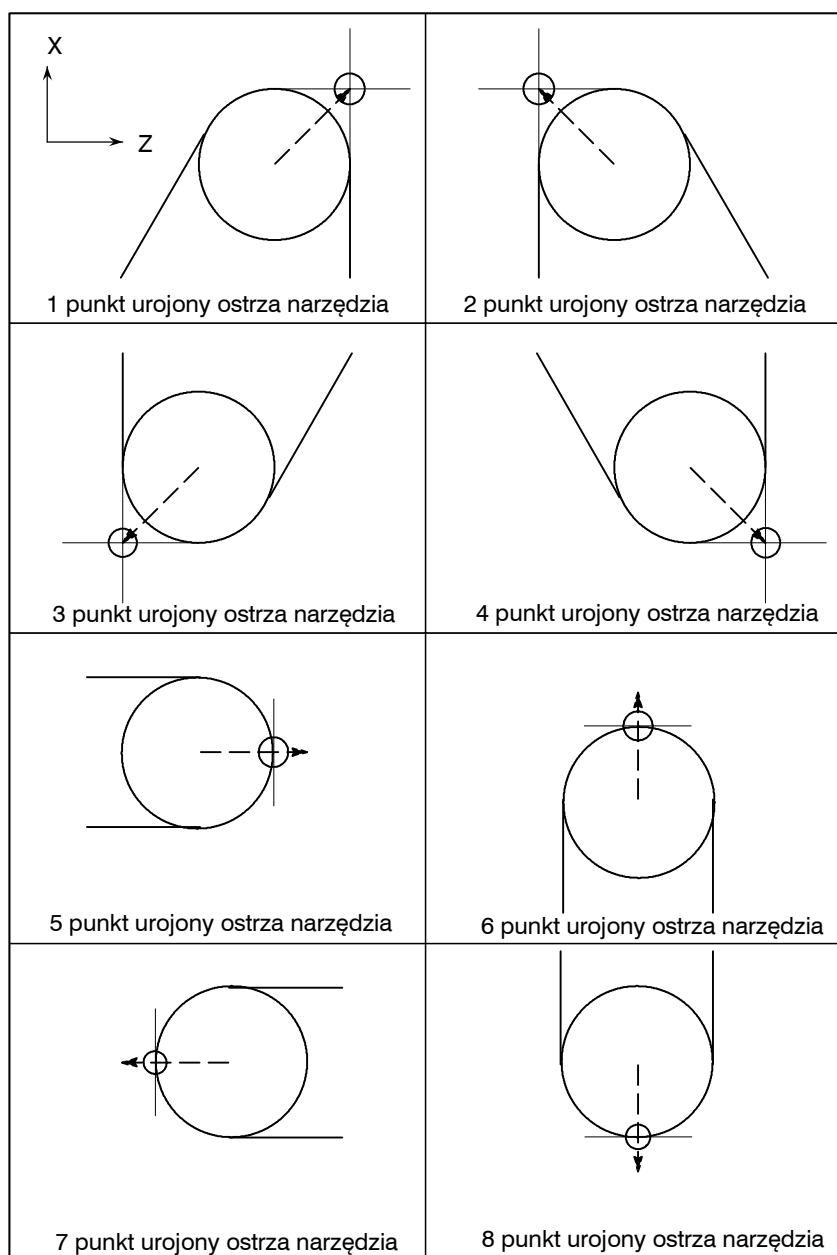
## 14.2.2

### 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.

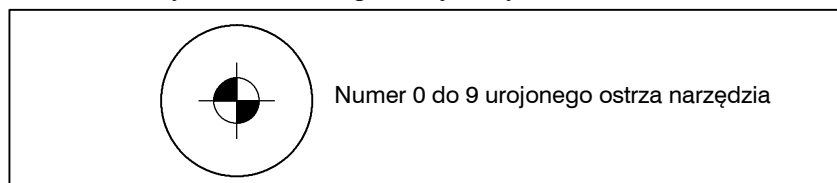
Na rysunku 14.2.2 przedstawiono zależność między narzędziem a położeniem startowym. Po wybraniu korekcji geometrii narzędzia oraz korekcji zużycia:



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



## Ograniczenia

- **Wybór płaszczyzny**

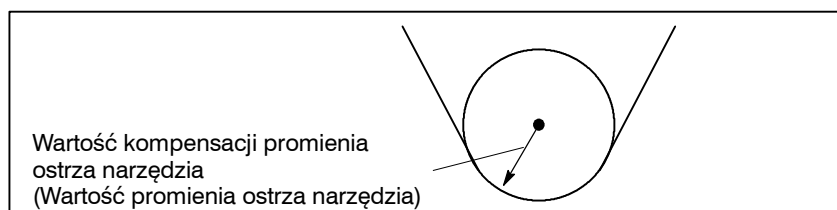
Kierunki wirtualnego ostrza 1 do 8 można stosować wyłącznie w płaszczyźnie G18 (Z–X). W przypadku wirtualnych ostrzy narzędzi o numerach od 0 do 9, kompensacja jest wprowadzana w płaszczyznach G17 i G19.

## 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 geometrii	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

Jeśli 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

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

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

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 $\pm 999.999$ mm	0 do $\pm 99.9999$ cal
IS-C	0 do $\pm 999.9999$ mm	0 do $\pm 99.99999$ cal

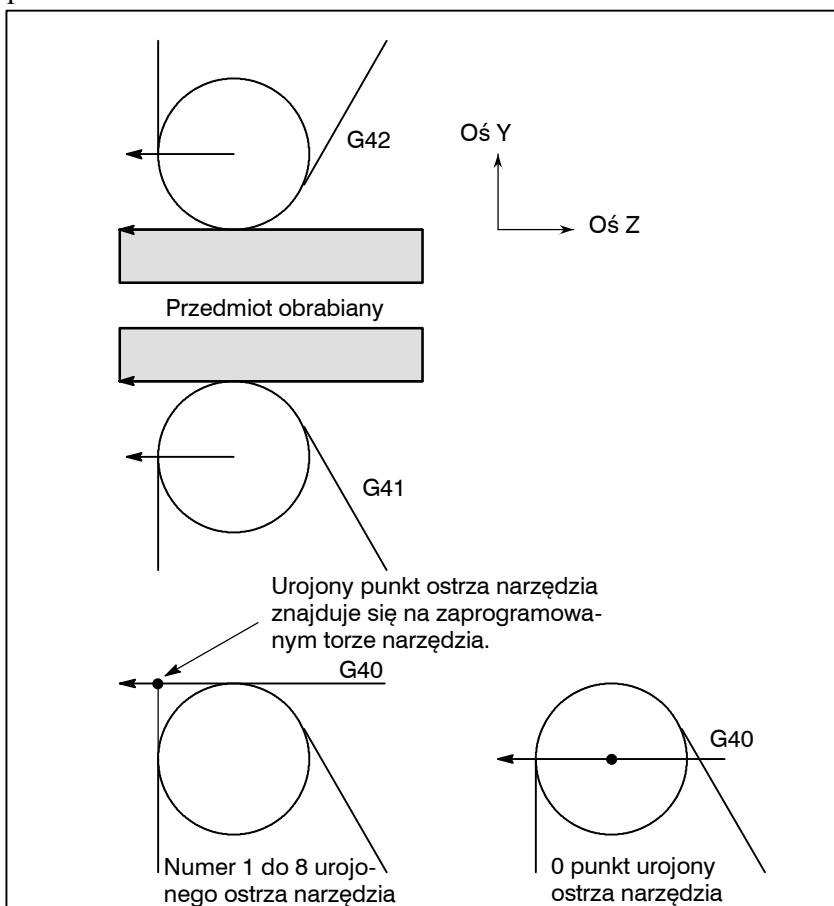
Wartość korekcji, odpowiadająca numerowi 0 korekcji, zawsze wynosi 0. Żadna wartość korekcji nie może przyjąć numeru 0 korekcji.

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

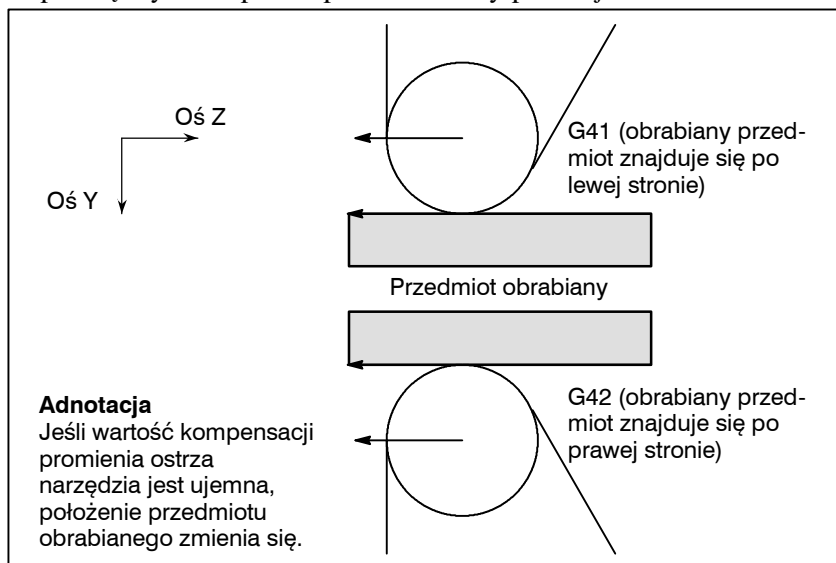
W kompensacji promienia narzędzia, położenie obrabianego przedmiotu musi być ustalone względem narzędzia.

Kod G	Położenie obrabianego przedmiotu	Tor narzędzia
G40	(Zakończenie)	Przemieszczenie wzdłuż zaprogramowanego toru
G41	Strona prawa	Przemieszczenie na lewą stronę zaprogramowanego toru
G42	Strona lewa	Przemieszczenie na prawą stronę zaprogramowanego toru

Narzędzie jest kompensowane na przeciwległej stronie obrabianego przedmiotu.



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



G40, G41 i G42 są modalne.

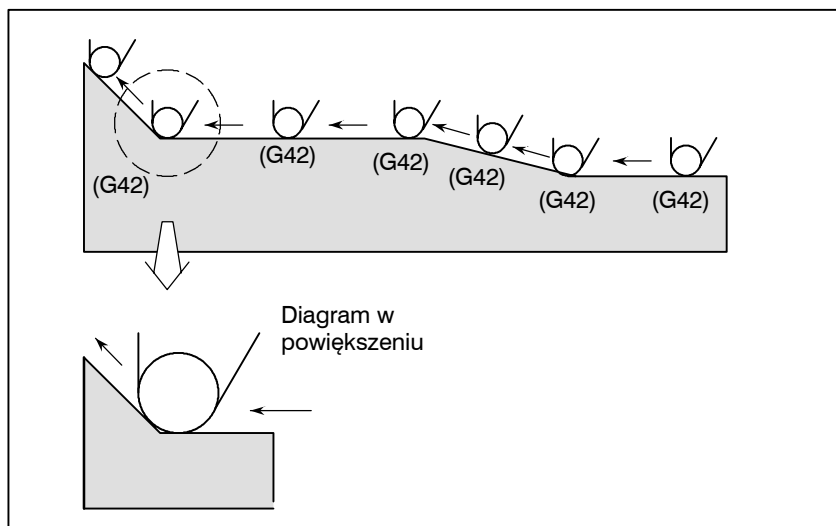
W trybie G41 nie należy ustalać G41. W przeciwnym przypadku kompensacja nie będzie przebiegała prawidłowo.

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).

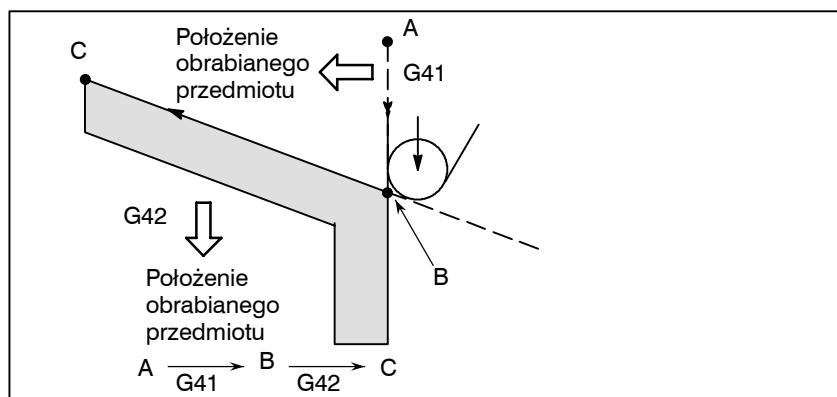
- **Przesunięcie narzędzia, kiedy położenie obrabianego przedmiotu nie ulega zmianie**

Kiedy narzędzie przesuwają się, jego ostrze zachowuje stały kontakt z obrabianym przedmiotem.



- **Przemieszczenie narzędzia, kiedy położenie obrabianego przedmiotu ulega zmianie**

Położenie obrabianego przedmiotu względem narzędzia zmienia się w narożniku zaprogramowanego toru narzędzia w sposób pokazany na poniższym rysunku.



Mimo tego, że obrabiany przedmiot w powyższym przykładzie nie znajduje się po prawej stronie zaprogramowanego toru narzędzia, w ruchu z punktu A do B zakłada się istnienie obrabianego przedmiotu. Położenie przedmiotu nie może być zmienione w bloku następującym po bloku rozruchowym. Jeżeli w przykładzie powyżej blok definiujący ruch od A do B byłby blokiem rozruchu, to tor narzędzia nie byłby taki sam, jak pokazany.

- **Start**

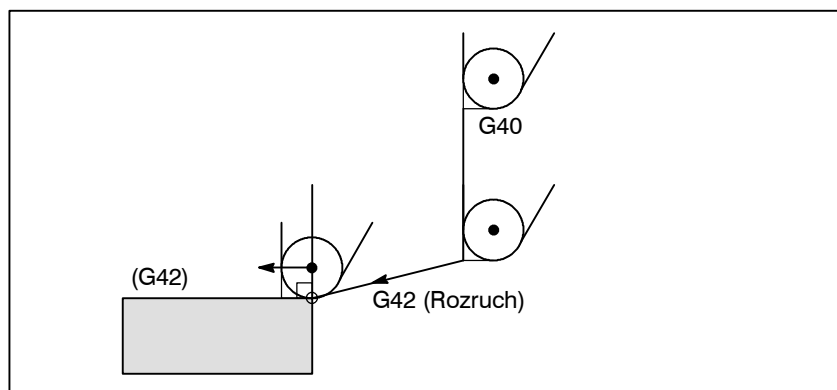
Blok, w którym tryb zmienia się z G40 na G41 lub G42, nazywa się blokiem rozruchu.

**G40 \_ ;**

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

W bloku rozruchowym następuje chwilowe przemieszczenie 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.



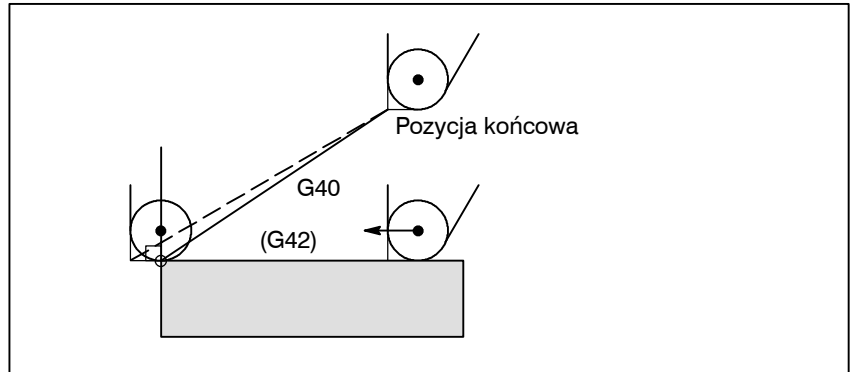
- **Koniec bloku korekcji**

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

**G41 \_ ;**

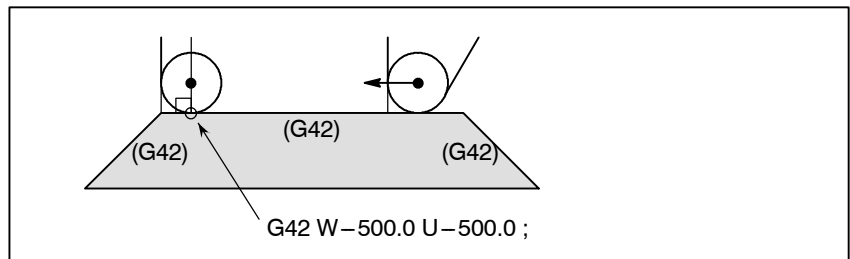
**G40 \_ ;** (Koniec bloku korekcji)

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



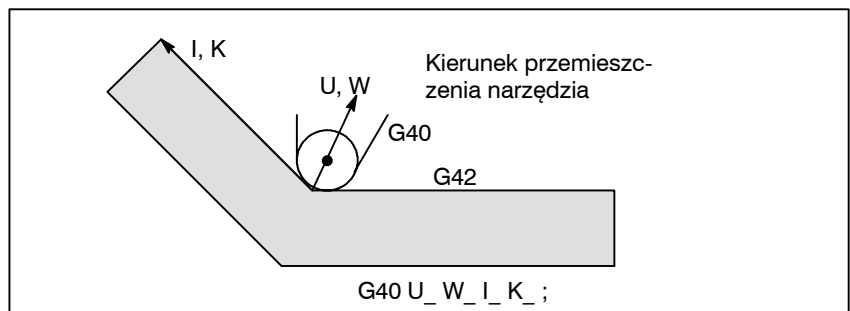
W bloku, w którym po raz pierwszy ustawiono G41/G42, podane powyżej pozycjonowanie punktu środkowego ostrza narzędzia nie jest wykonywane.

- **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

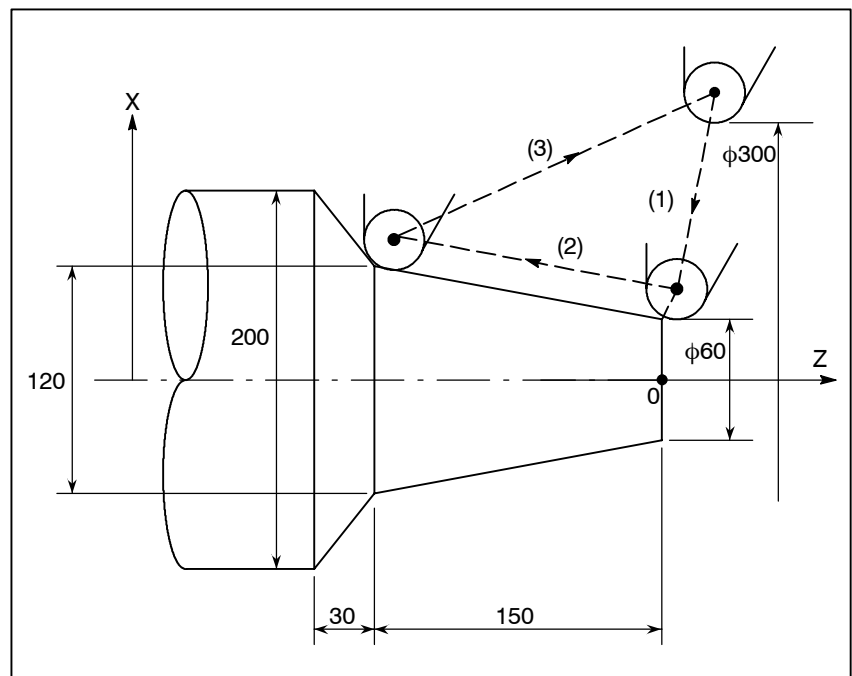
Jeśli I lub K są zdefiniowane wraz z G40 w trybie anulowania, to I i K są ignorowane.

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 i k są nieaktywne).

### 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

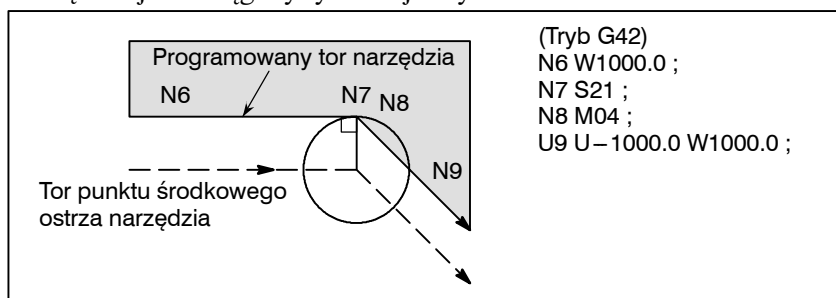
##### Objaśnienia

- Ruch narzędzia, kiedy dwa lub więcej bloki bez polecenia przesunięcia nie powinny być programowane kolejno.

1.M05 ;  
2.S210 ;  
3.G04 X1000 ;  
4.G01 U0 ;  
5.G98 ;  
6.G10 P01 X10.0 Z20.0 R0.5 Q2 ;

Wyjście kodu M  
Wyjście kodu S  
Przerwa  
Posuw zerowy  
Tylko kod G  
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 osiągany tylko w jednym bloku.

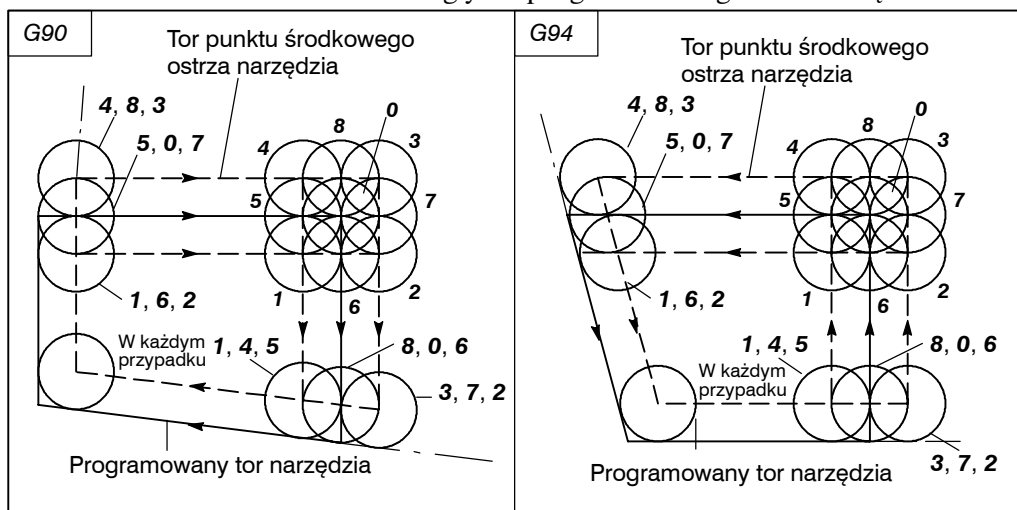


- Kompensacja promienia ostrza narzędzia za pomocą G90 lub G94

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

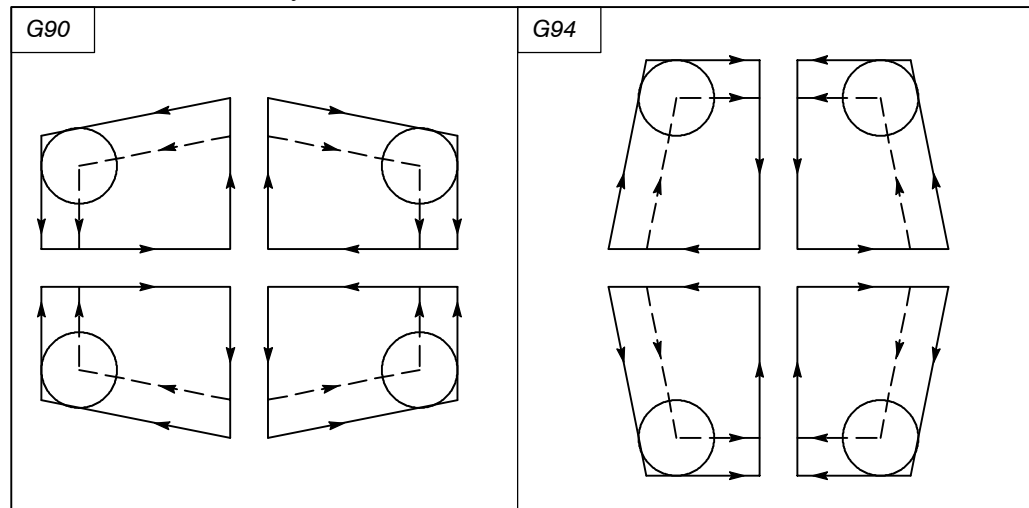
##### 1. Ruch dla numerów punktu urojonego ostrza narzędzia

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)

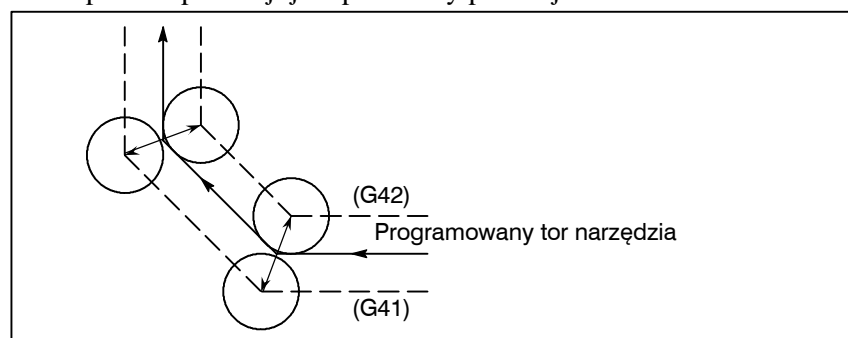
G75 (Wiercenie średnicy zewnętrznej/wewnętrznej)

G76 (Cykl gwintowania wielozwojowego)

G78 (Cykl obróbki gwintu)

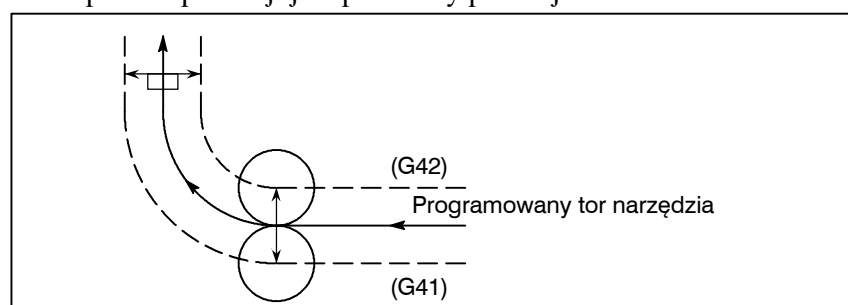
- Kompensacja promienia ostrza narzędzia w czasie fazowania**

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 Zadawanie z klawiatury MDI
- 14.3.8 Ogólne środki ostrożności dla operacji korekcyjnych
- 14.3.9 Polecenia G53, G28 i G30 dla promienia ostrza narzędzi
- Tryb kompensacji

### 14.3.1 Uwagi 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 obrabianego przedmiotu
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.

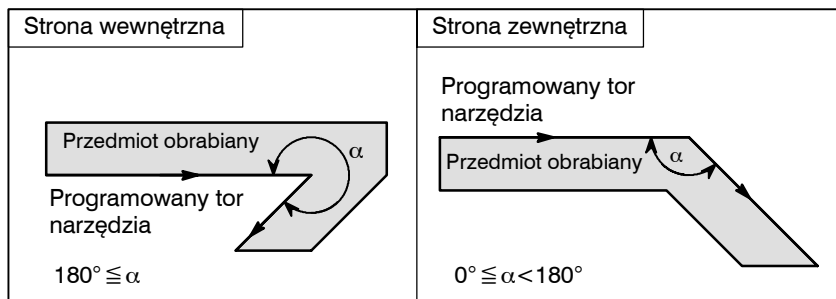
W czasie rozruchu nie dopuszcza się poleceń przesunięcia kołowego (G02 lub G03).

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 powstający w punkcie przecięcia przez polecenia przemieszczenia dla dwóch bloków ustalonych torów narzędzia jest większy niż  $180^\circ$ , nosi nazwę "strony wewnętrznej". Jeśli kąt ten mieści się między  $0^\circ$  i  $180^\circ$ , chodzi o "stronę zewnętrzną".



### • 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.

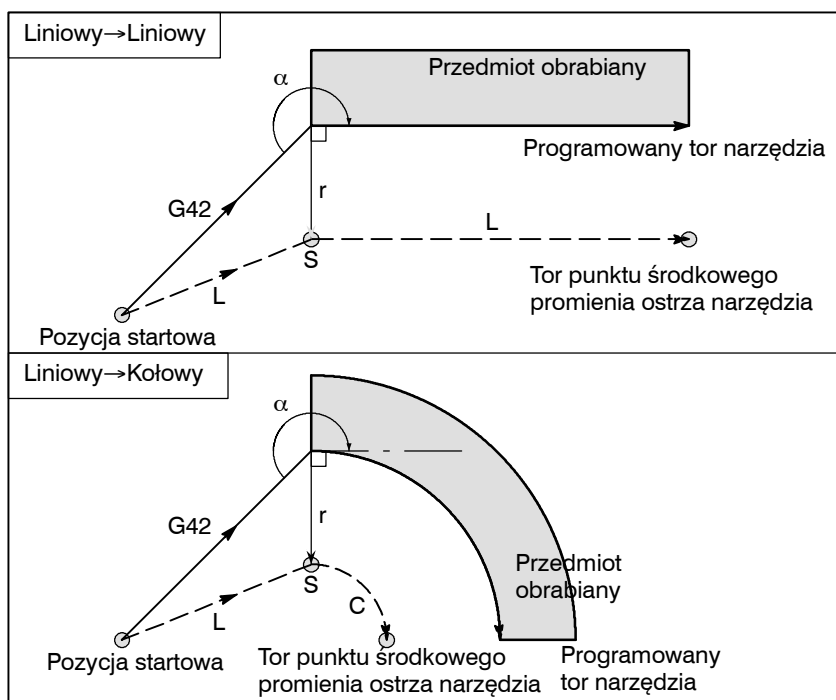
### 14.3.2

#### Posuw narzędzia w rozruchu

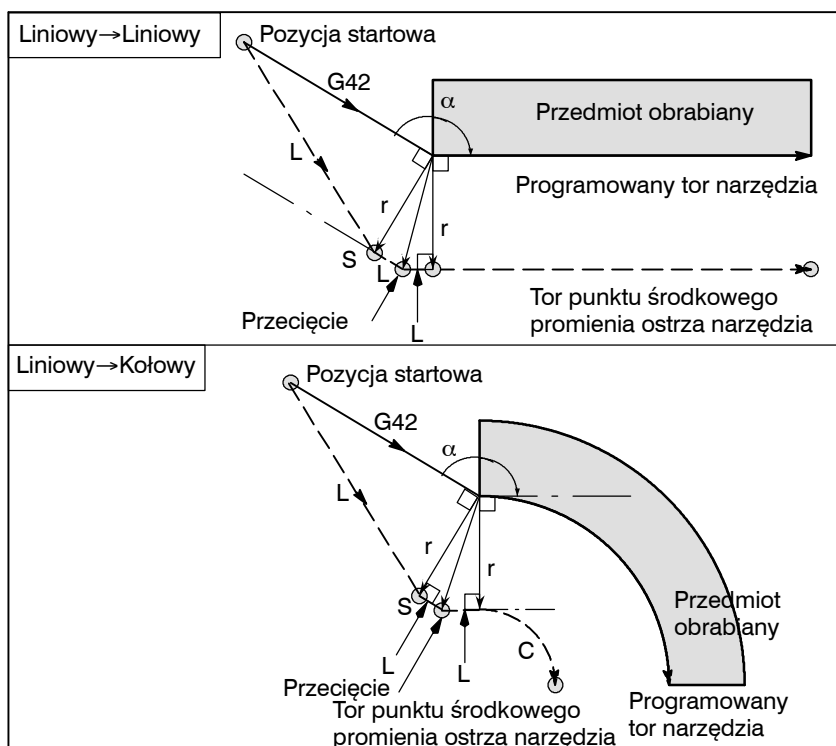
Kiedy tryb zakończenia korekcji zmienia się na tryb korekcji, narzędzie wykonuje posuw pokazany poniżej (rozruch):

#### Objaśnienia

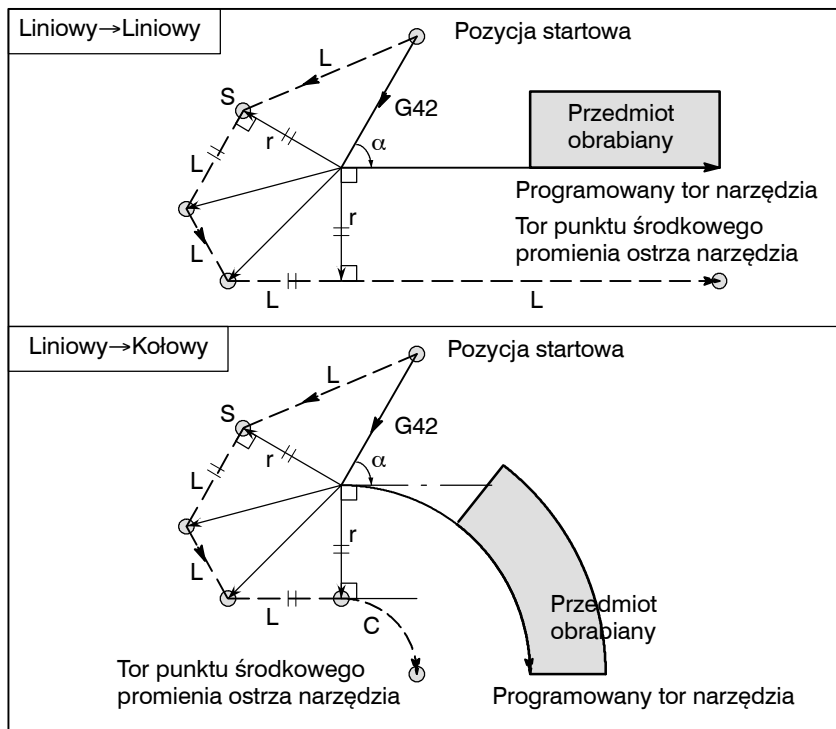
- Posuw narzędzia wokół wewnętrznej strony naroża ( $180^\circ \cong \alpha$ )



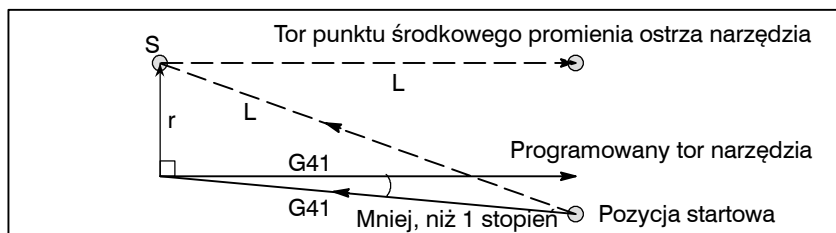
- Posuw narzędzia wokół zewnętrznej strony naroża z kątem rozwartym ( $90^\circ \cong \alpha < 180^\circ$ )



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

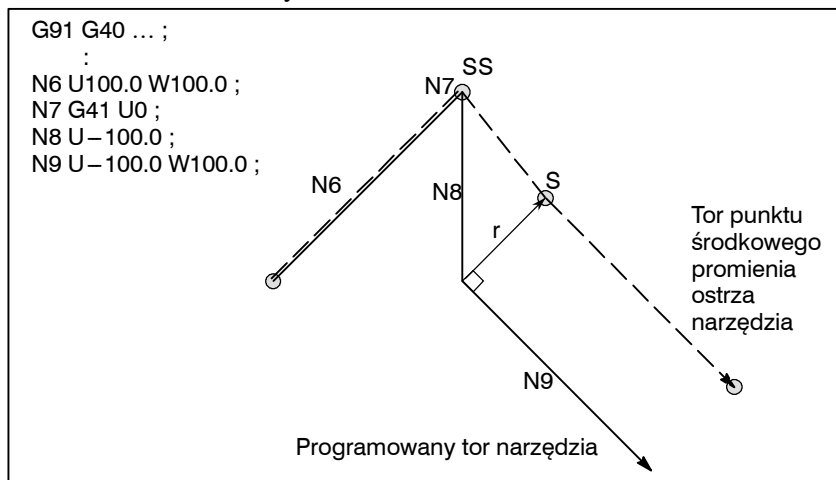


- Posuw narzędzia liniowy → liniowy wokół ostrego kąta zewnętrznego mniejszego niż 1 st. ( $\alpha < 1^\circ$ )



- 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.

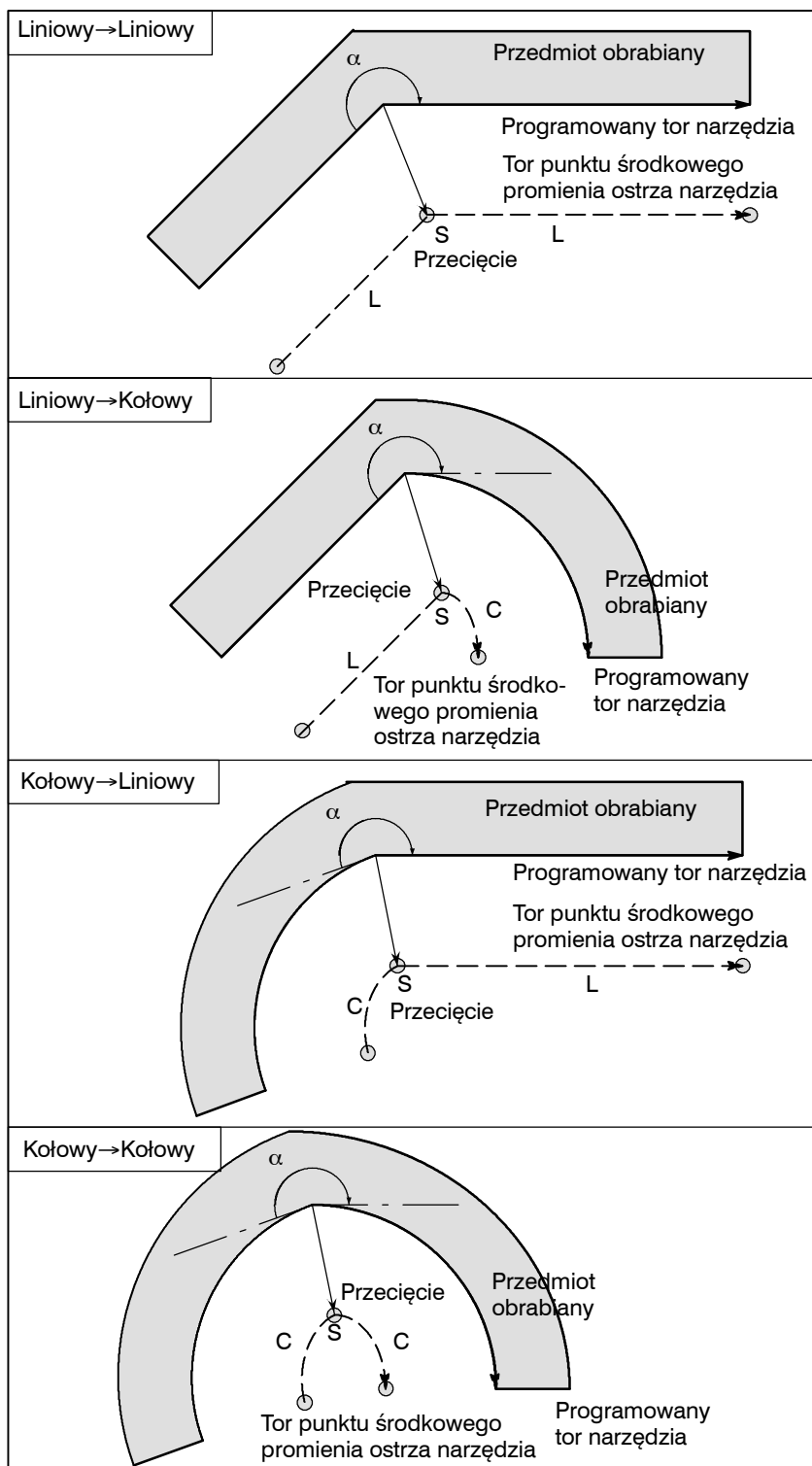
### 14.3.3

#### Posuw narzędzia w trybie korekcji

##### Objaśnienia

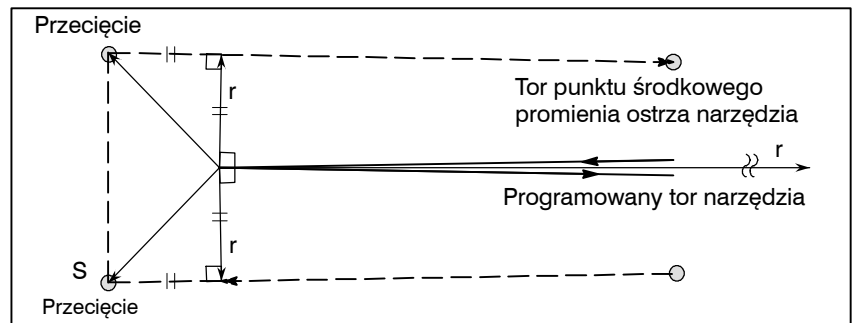
- Posuw narzędzia wokół wewnętrznej strony naroża ( $180^\circ \cong \alpha$ )

W trybie korekcji narzędzie wykonuje następujący ruch:



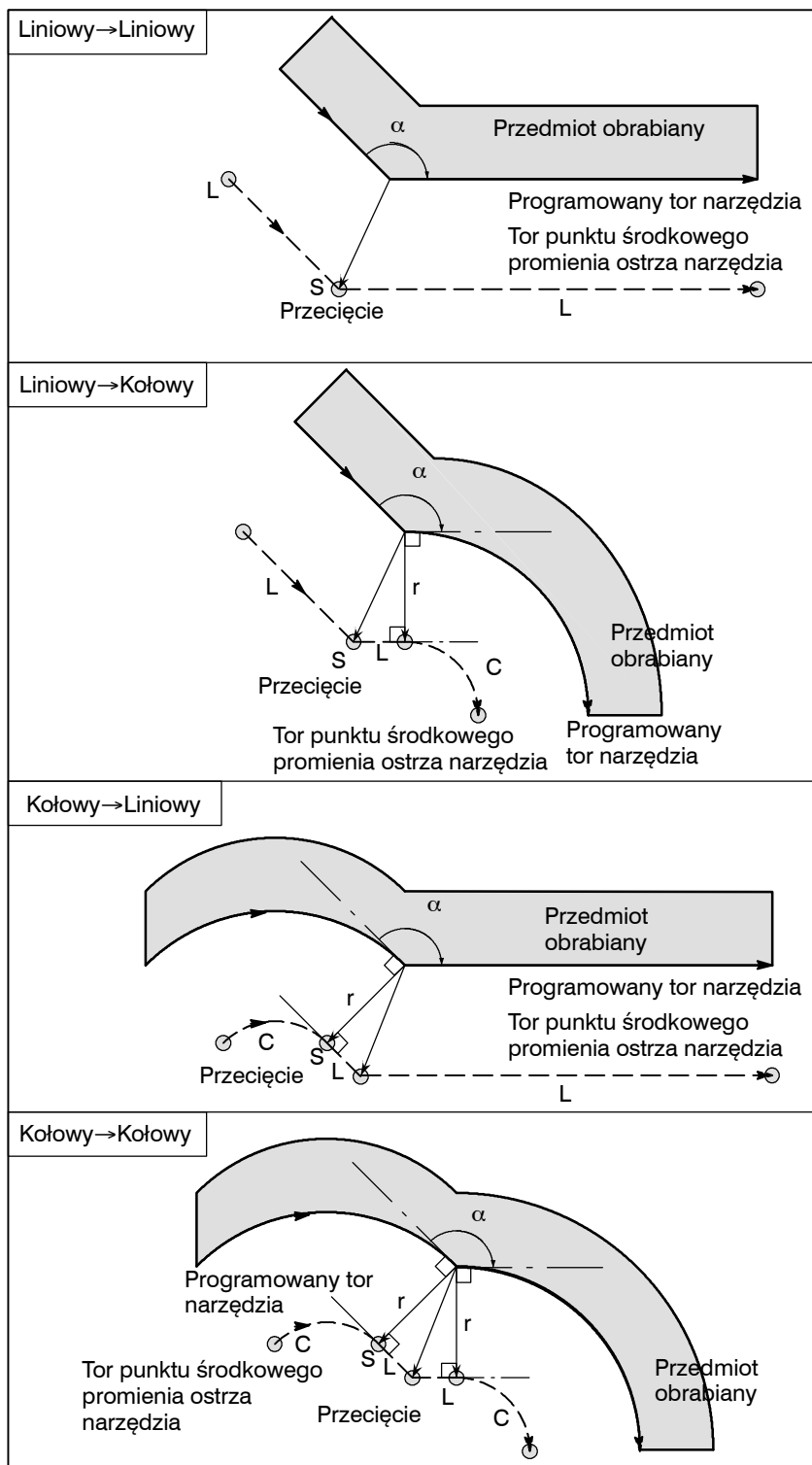


- **Posuw narzędzia wokół wewnętrznej strony ( $\alpha < 1^\circ$ ) z nadzwyczaj długim wektorem typu liniowy  $\rightarrow$  liniowy**

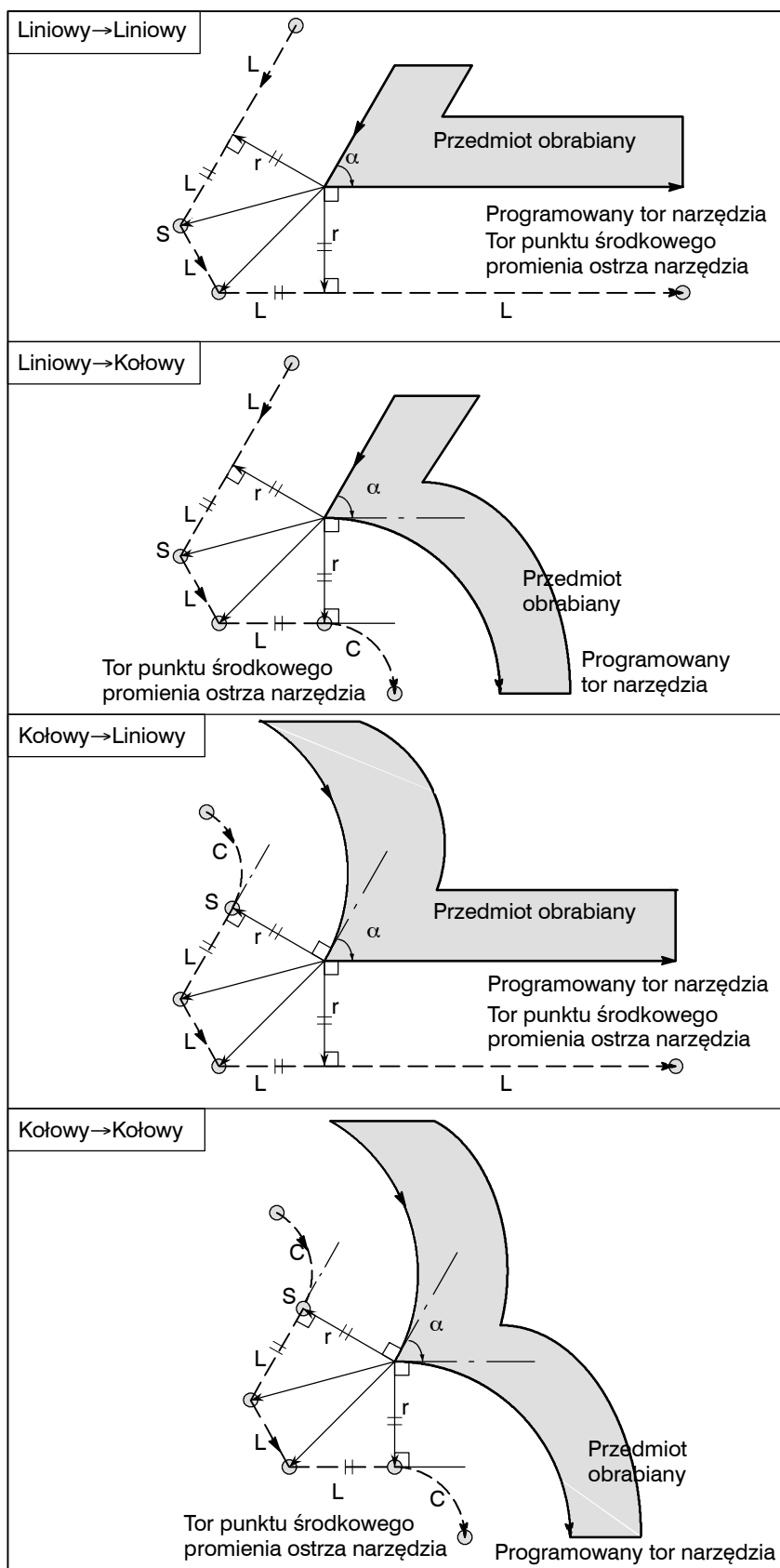


Także w przypadku łuku przechodzącego w linię prostą, linii prostej przechodzącej w łuk oraz łuku przechodzącego w łuk, należy opierać się na tej samej procedurze.

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



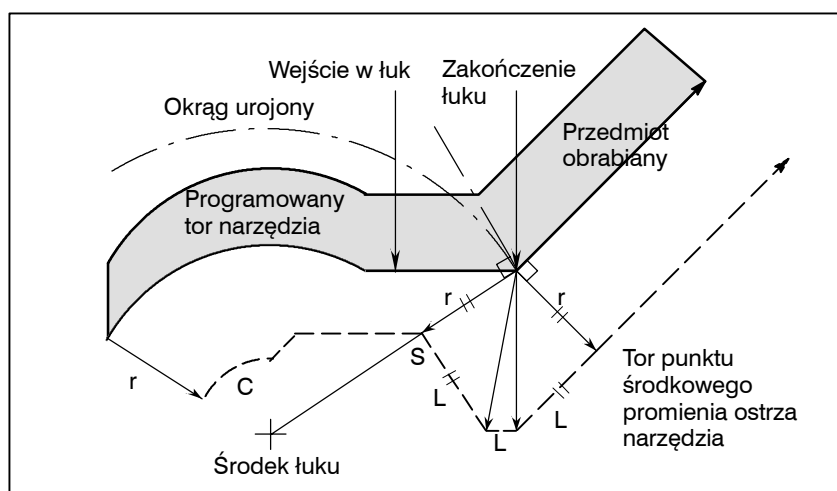
- Posuw narzędzia wokół zewnętrznej strony naroża z kątem ostrym ( $\alpha < 90^\circ$ )



### • Kiedy stanowi to wyjątek

- Łuk, którego położenie końcowe nie leży na łuku

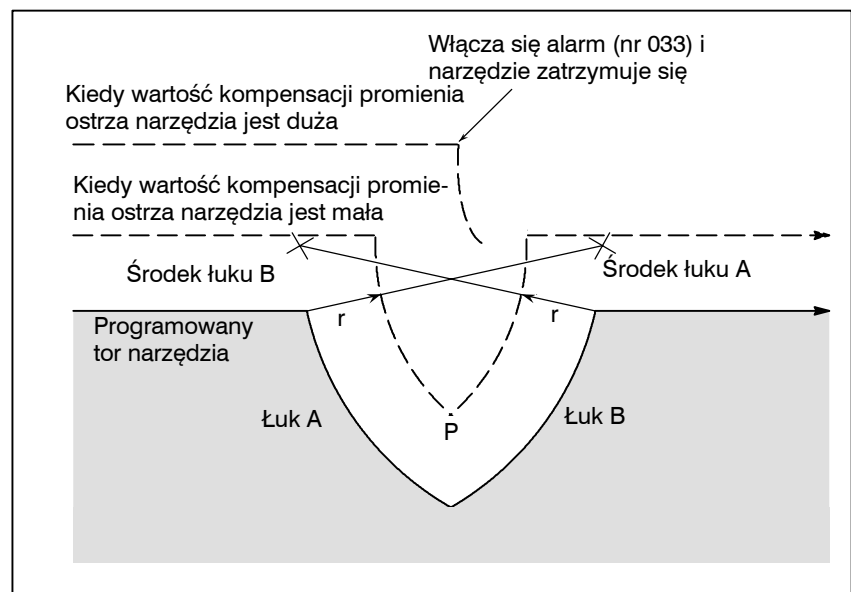
Jeśli koniec linii prowadzącej do łuku jest omyłkowo zaprogramowany jako koniec łuku, jak pokazano na przykładzie poniżej, system zakłada, że kompensacja promienia ostrza narzędzia została przeprowadzona z uwzględnieniem urojonego okręgu o tym samym środku co łuk i w związku z tym jest pomijana ustalona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

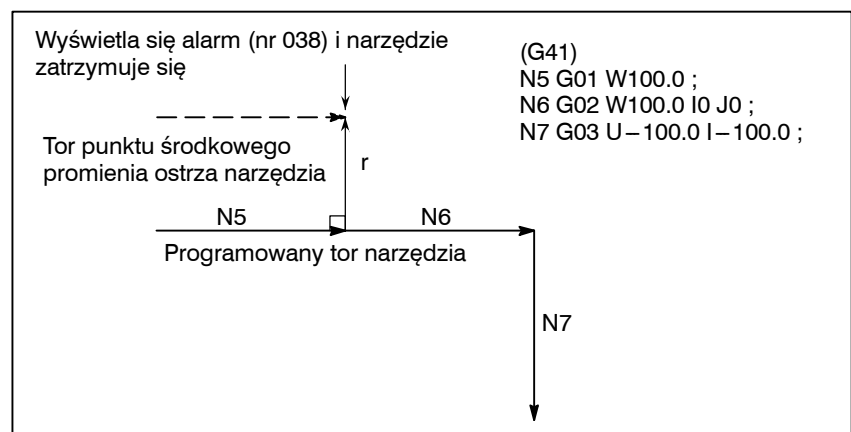
- Brak przecięcia wewnętrznego

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.



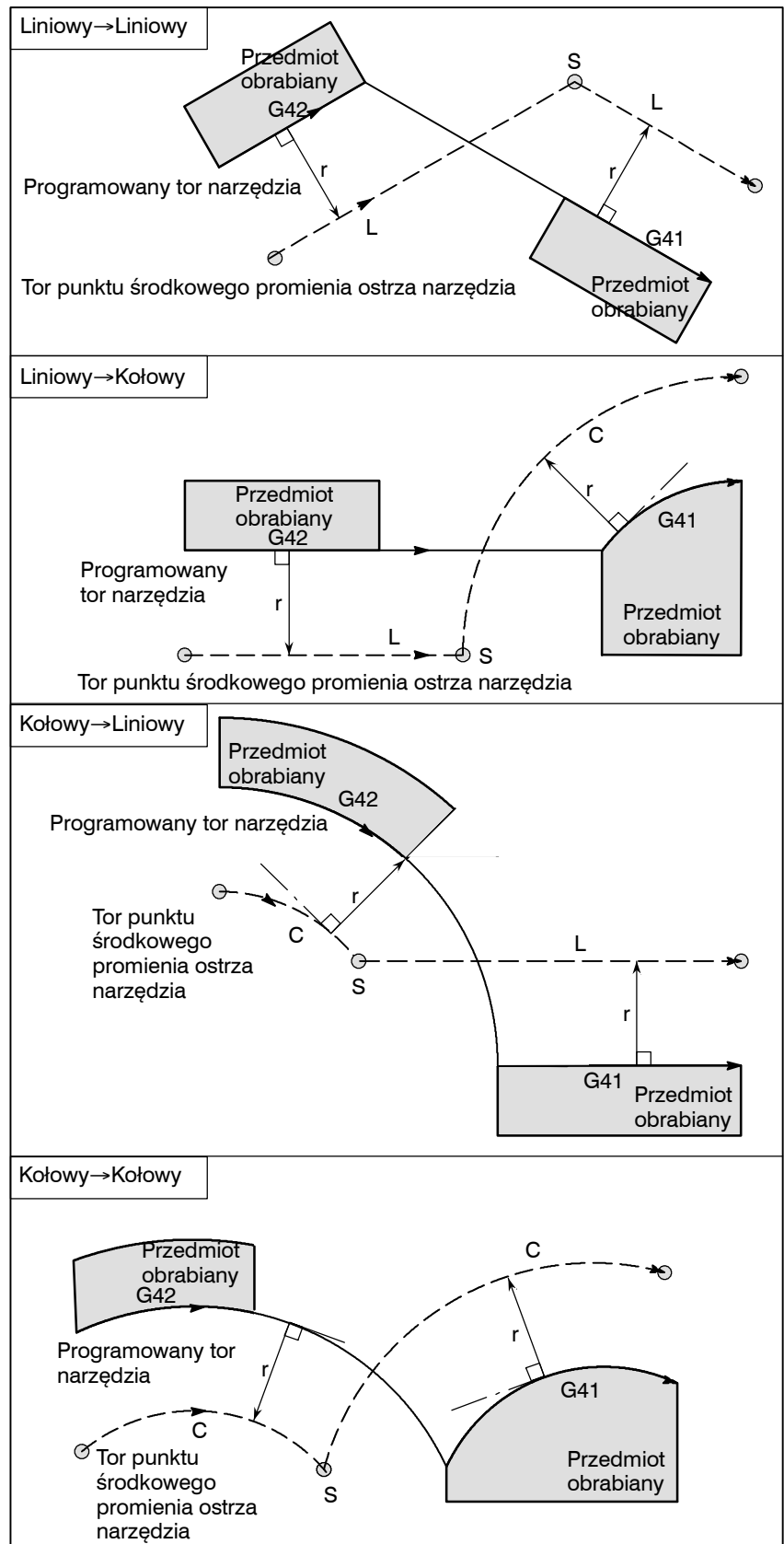
- **Zmiana kierunku korekcji w trybie korekcji**

Kierunek korekcji jest ustalony kodami G (G41 i G42) w przypadku promienia ostrza narzędzia, a znak kompensacji promienia ostrza narzędzia jest następujący.

Znak wartości korekcji Kod G		+	-
G41		Korekcja lewostronna	Korekcja prawostronna
G42		Korekcja prawostronna	Korekcja lewostronna

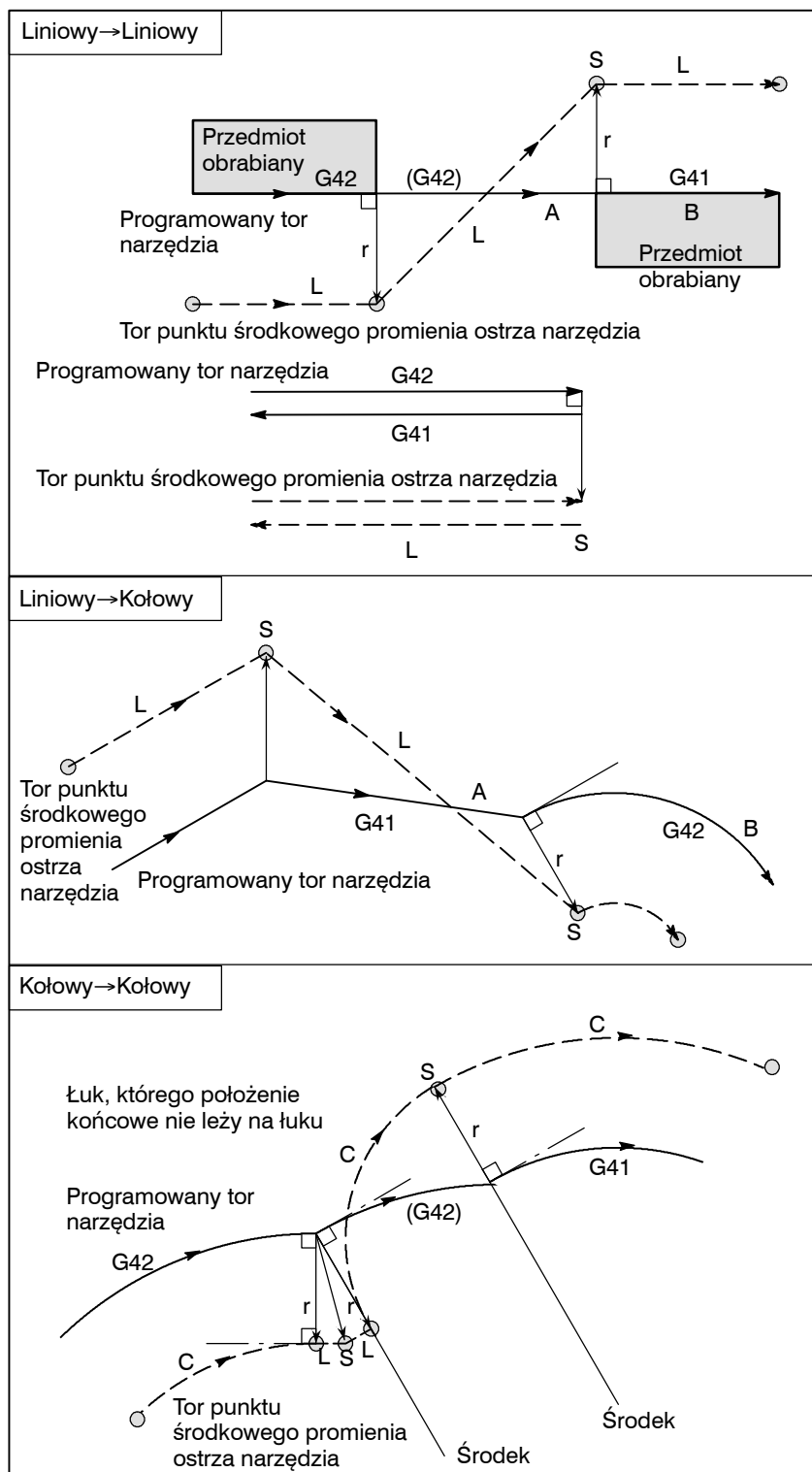
Kierunek korekcji można zmienić w trybie korekcji. Jeśli kierunek korekcji ulegnie zmianie w bloku, zostanie utworzony wektor w miejscu przecięcia toru punktu środkowego ostrza narzędzia, zdefiniowanym w tym bloku z torem punktu środkowego ostrza narzędzia z poprzedniego bloku. Zmiana taka nie jest jednak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



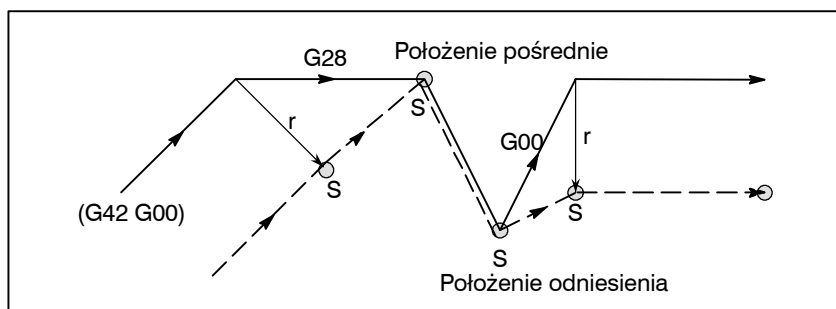


- **Chwilowe wyłączenie kompensacji promienia ostrza narzędzia**

Jeśli w trybie korekcji zostanie ustalone następujące polecenie, to tryb korekcji zostanie chwilowo wyłączony, a następnie automatycznie włączony. Tryb kompensacji można wyłączyć i uruchomić w sposób opisany w podrozdziałach II-14.3.2 oraz II-14.3.4.

- Ustawienie G28 (automatyczny powrót do punktu referencyjnego) w trybie korekcji

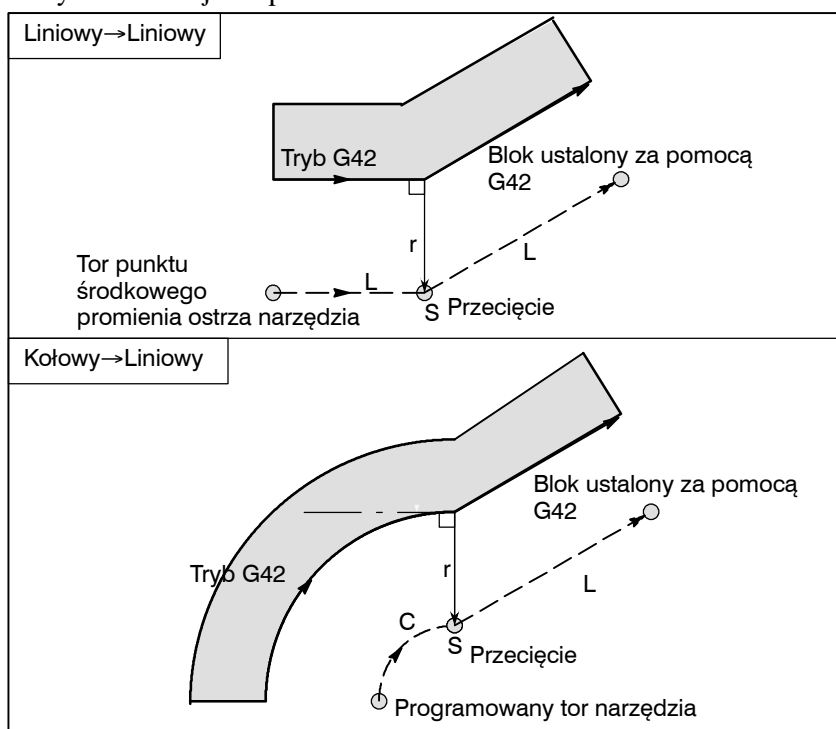
Jeśli w trybie korekcji jest podany G28, to tryb ten zostanie wyłączony w punkcie pośrednim. Jeśli wektor istnieje po powrocie narzędzia do położenia odniesienia, składowe tego wektora zostaną wyzerowane w każdej osi, wzdłuż której ustalono położenie odniesienia.



- 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.

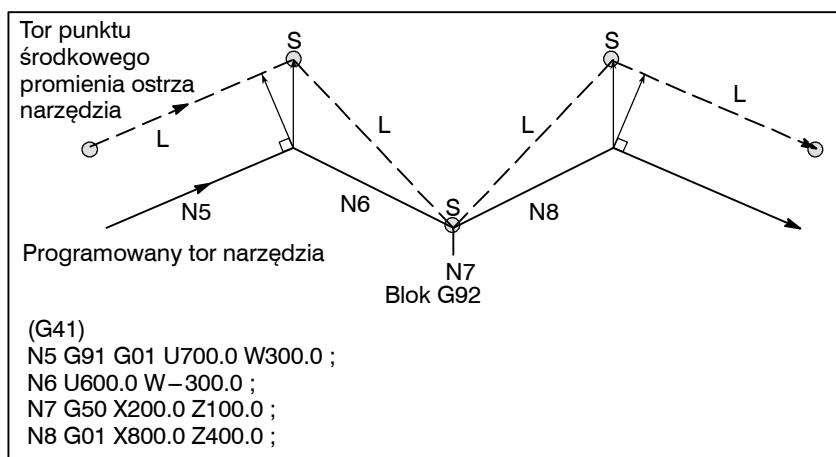


- **Polecenie chwilowo wyłączające wektor korekcji**

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

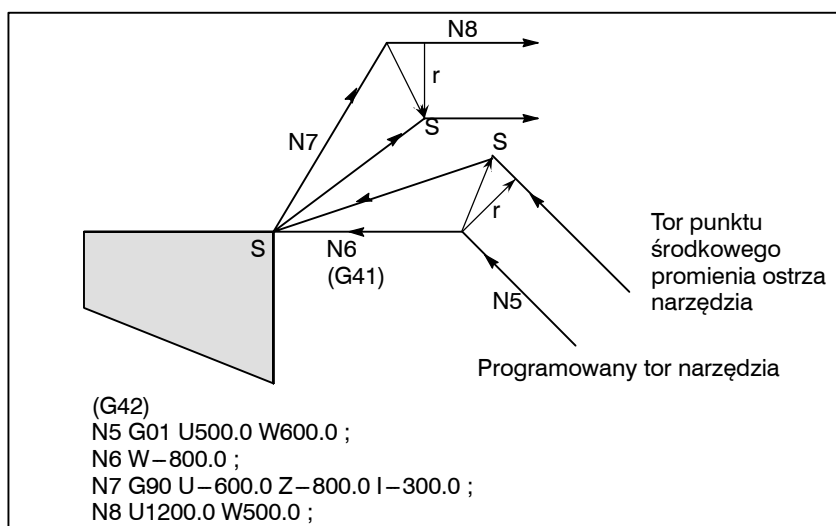
W takim przypadku narzędzie przemieszcza się bezpośrednio z punktu przecięcia do punktu, w którym wektor jest wyłączony, bez uwzględniania przemieszczenia korekcyjnego. Po odtworzeniu trybu korekcji, narzędzie przesuwa się bezpośrednio do punktu przecięcia.

- **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**

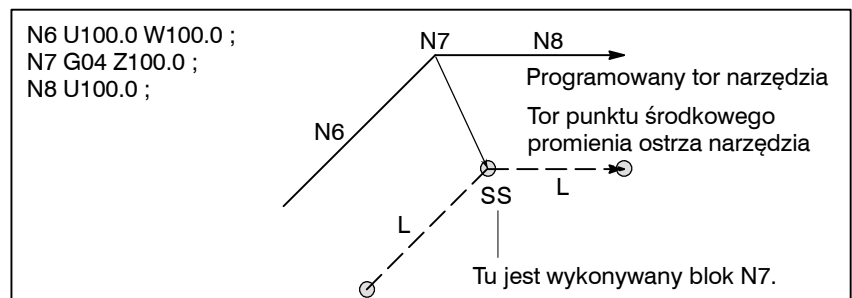
W następujących blokach nie występuje posuw narzędzia. Narzędzie nie przemieści się, nawet jeśli jest włączona kompensacja promienia ostrza narzędzia.

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

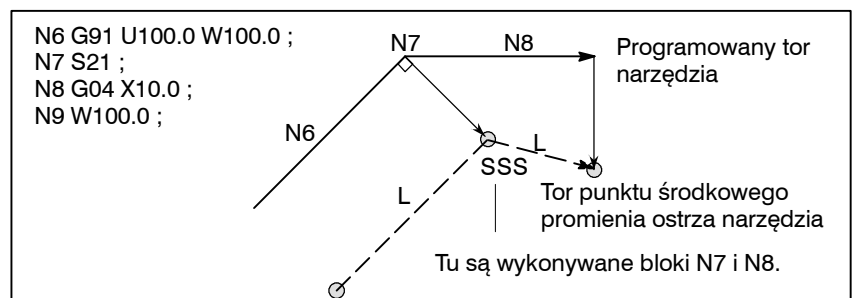
Polecenia 1 do 6 nie powodują przemieszczenia.

- **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.

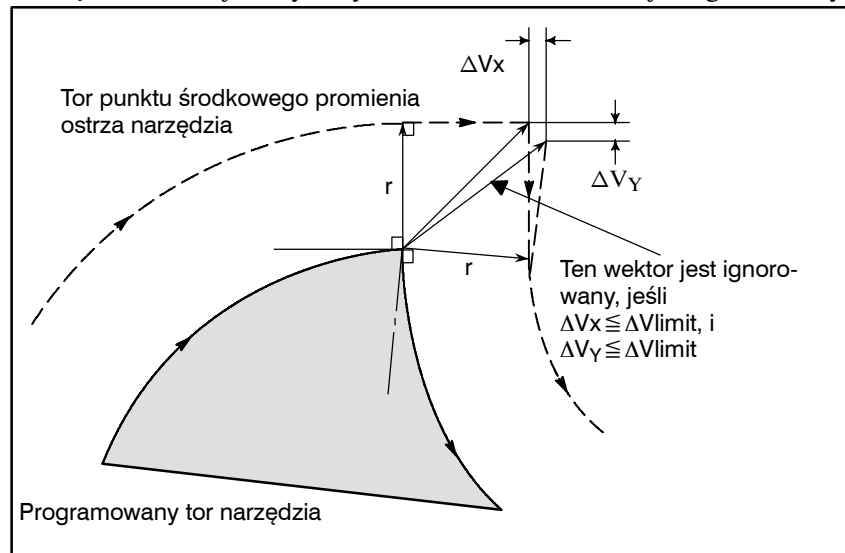


Jeśli jednak odległość przemieszczenia wynosi zero, nawet jeśli bloki są zaprogramowane pojedynczo, to posuw narzędzia jest taki sam, jak w przypadku, kiedy zaprogramowano więcej, niż jeden blok bez posuwu narzędzia, co zostanie opisane w dalszej części.

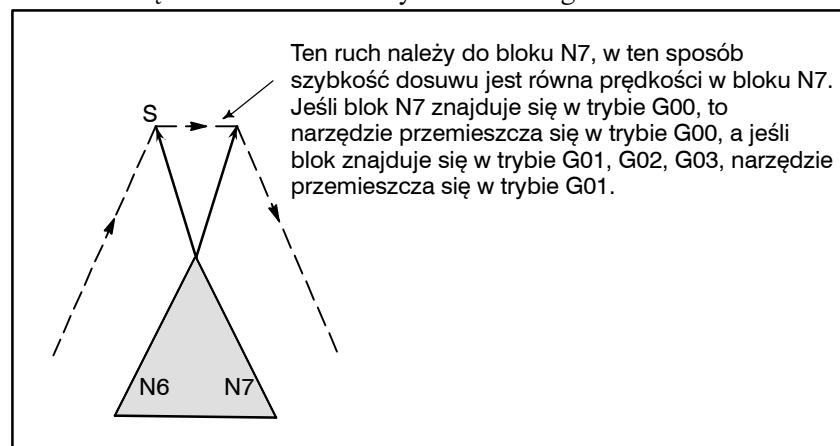


- **Przesuwanie krawędziowe**

Jeśli na końcu bloku są tworzone dwa lub więcej wektorów, to narzędzie przemieszcza się liniowo od jednego wektora do następnego. Ruch taki nazywa się przesuwaniem krawędziowym. Jeżeli wektory prawie ze sobą kolidują, to przesuwanie 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 krawędzi. Ten ruch należy do ostatniego bloku.



- **Przerwanie operacji ręcznej**

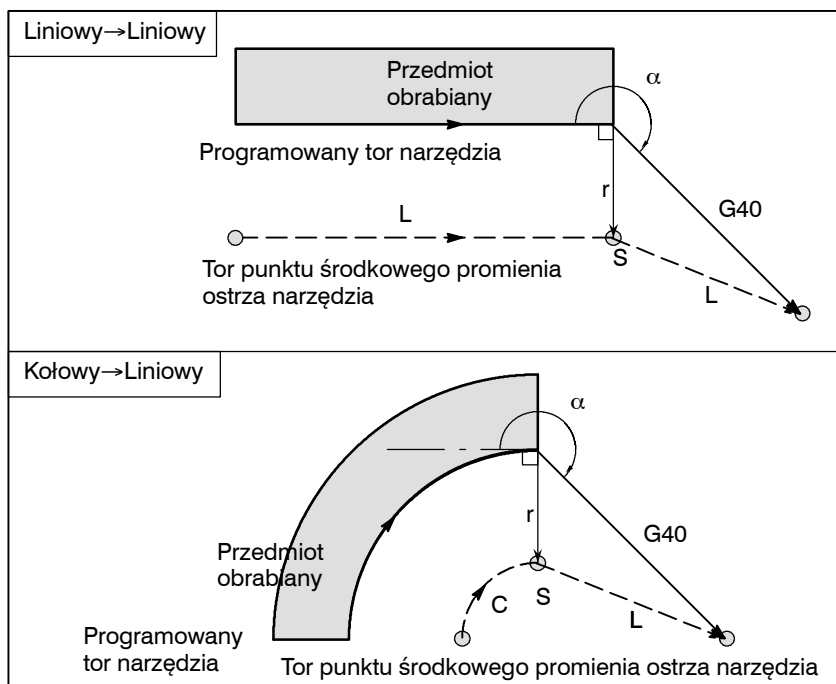
Informacje na temat operacji ręcznych w czasie kompensacji promienia ostrza narzędzia zamieszczono w rozdziale III-3.5, "Ręczne bezwzględne WL. i WYL."

### 14.3.4

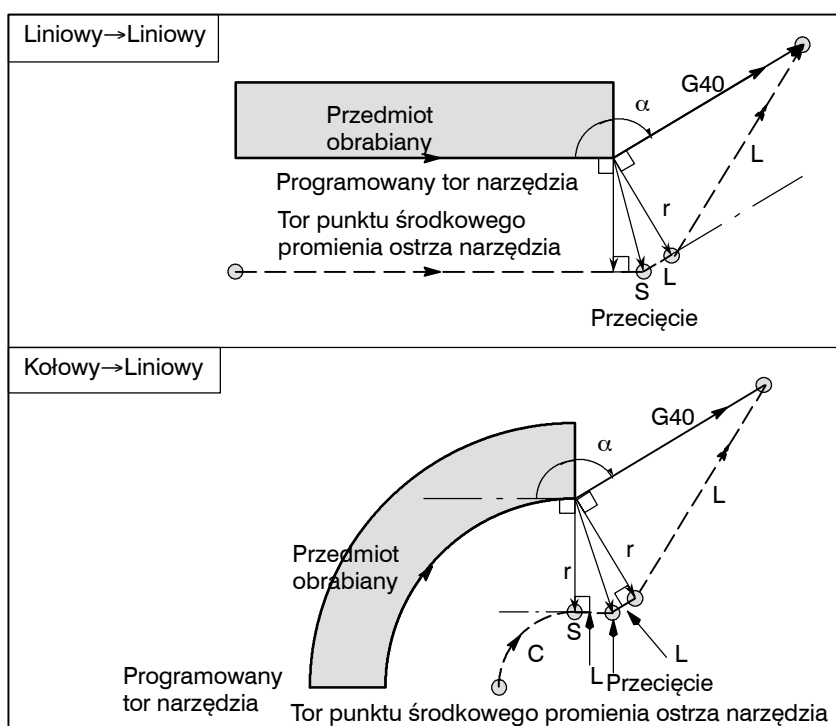
#### Posuw narzędzia w zakończeniu trybu korekcji

##### Objaśnienia

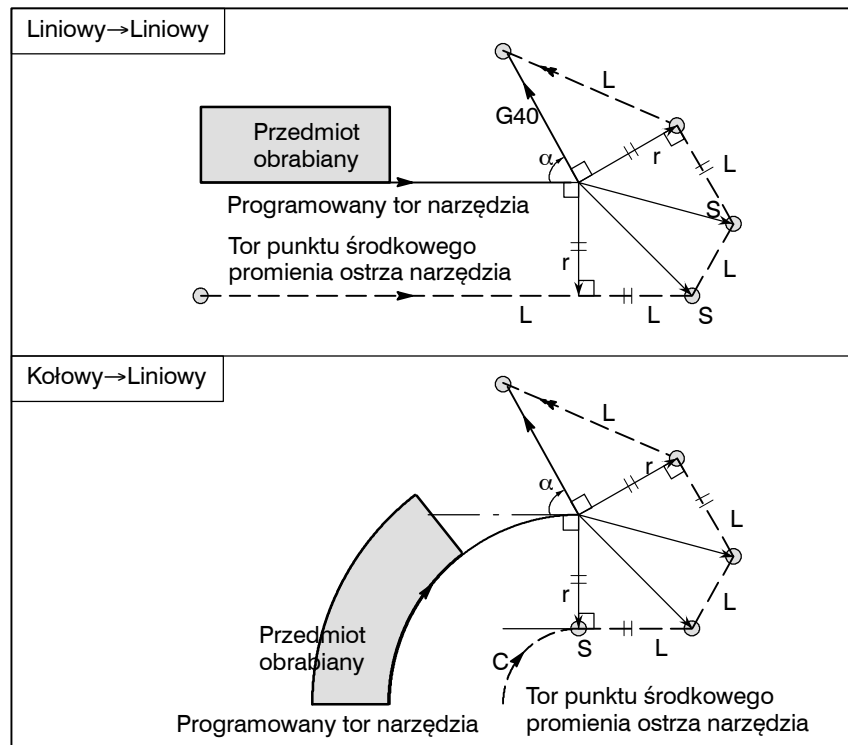
- Posuw narzędzia wokół wewnętrznej strony naroża ( $180^\circ \leq \alpha$ )



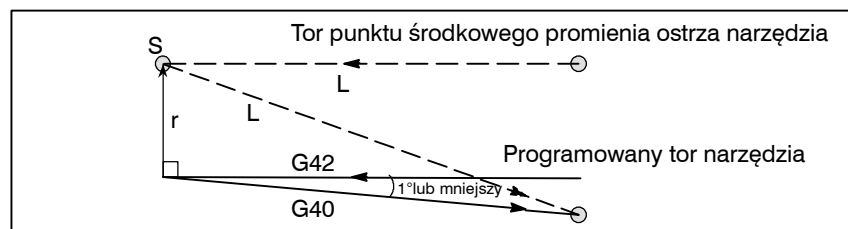
- Posuw narzędzia wokół zewnętrznej strony naroża z kątem rozwartym ( $90^\circ \leq \alpha < 180^\circ$ )



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

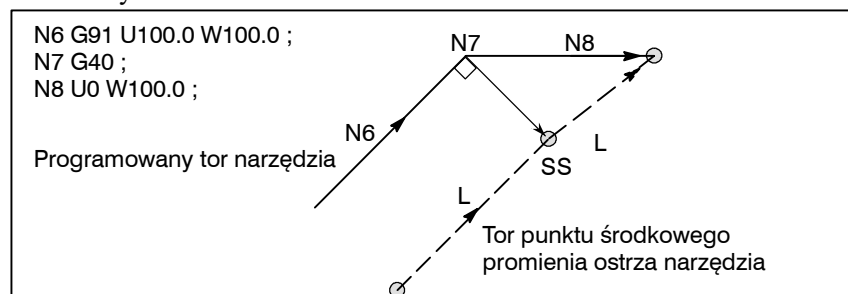


- Posuw narzędzia liniowy→liniowy wokół kąta ostrego mniejszego niż 1 st. ( $\alpha < 1^\circ$ )



- Blok bez posuwu narzędzia ustalony wraz z końcem korekcji

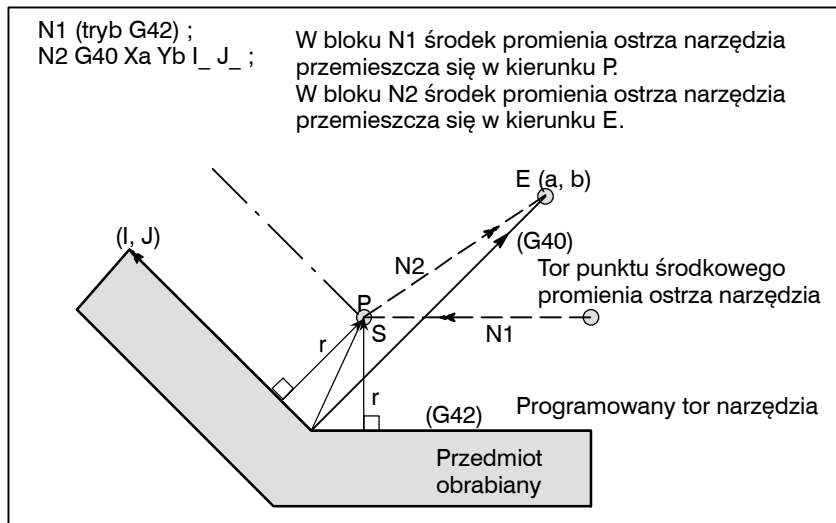
Jeśli zaprogramowano blok bez posuwu narzędzia wraz z końcem korekcji, to jest tworzony wektor, którego długość jest równa wartości korekcji, o zwrocie prostopadłym do posuwu narzędzia w poprzednim bloku. W następnym poleceniu posuwu ten wektor jest kasowany.



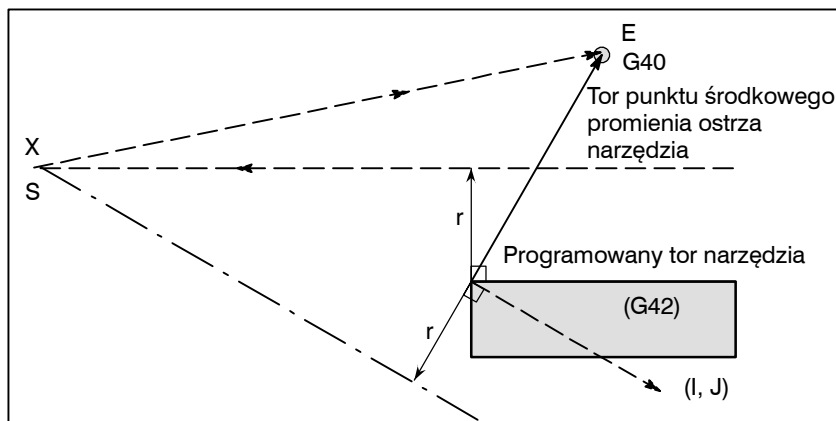
- **Blok zawierający G40 i I\_J\_K\_**

- Poprzedni blok zawiera G41 lub G42

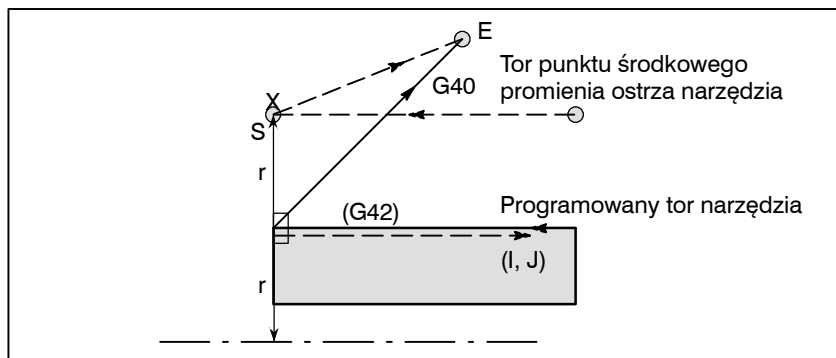
Jeśli blok G41 lub G42 poprzedza blok, w którym ustalono G40 oraz I\_, J\_, K\_, to system zakłada, że tor zaprogramowano jako tor z położenia docelowego wynikającego z poprzedniego bloku, prowadzący do wektora opisanego przez (I,J), (I,K) lub (J,K). Kierunek kompensacji jest dziedziczony z poprzedniego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



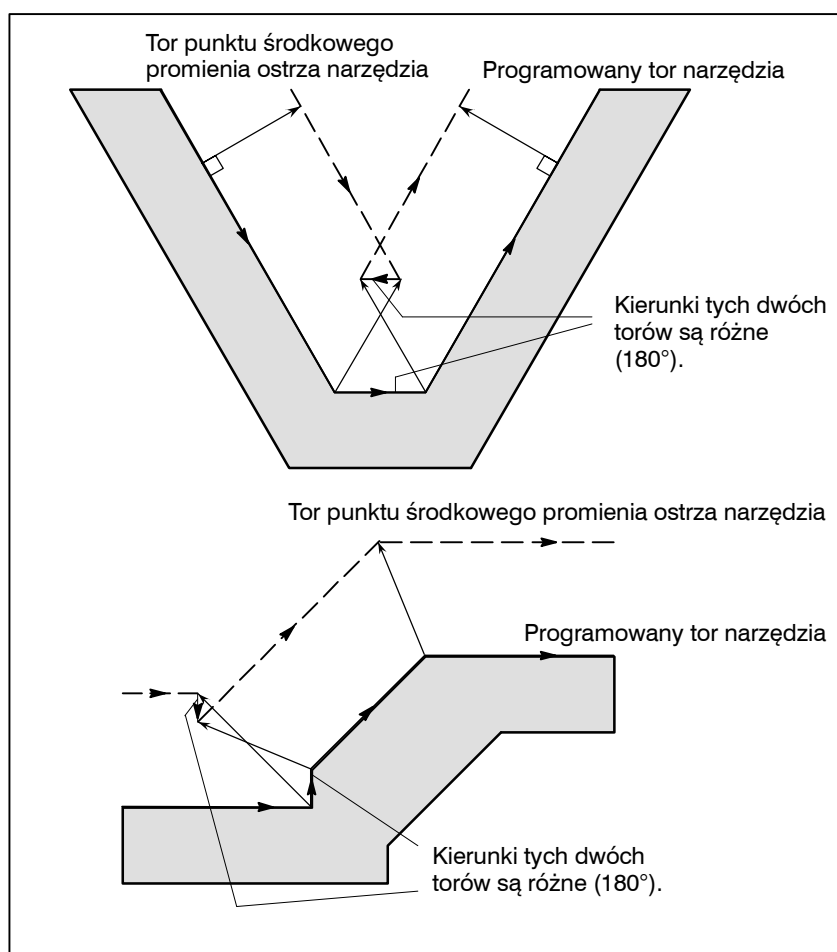
### 14.3.5 Kontrola interferencji

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

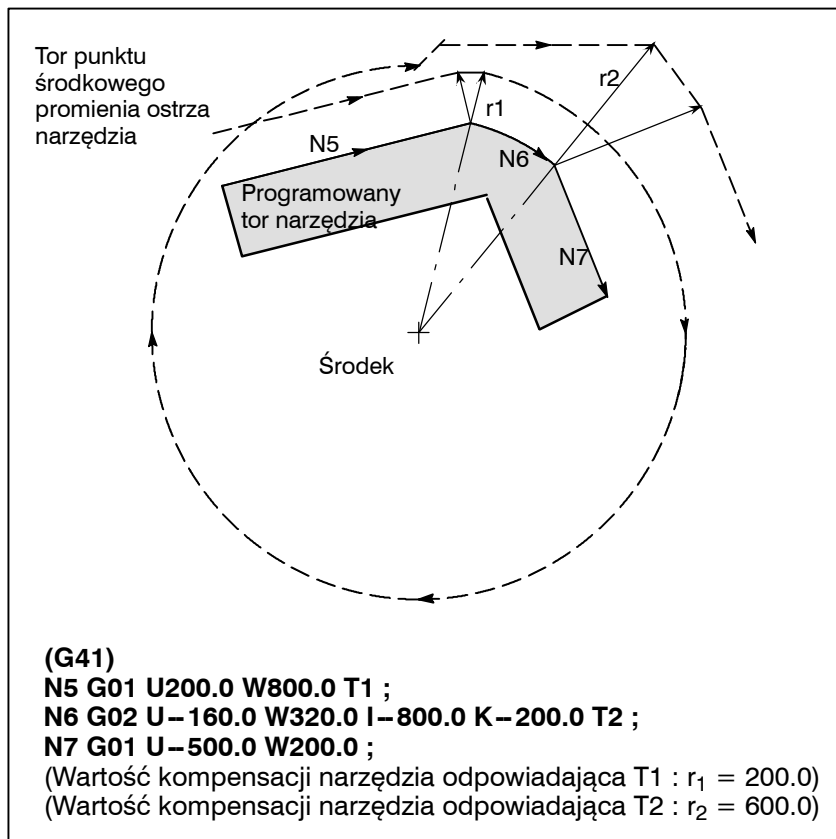
- Kryteria wykrywania interferencji

- (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  $V_7$**

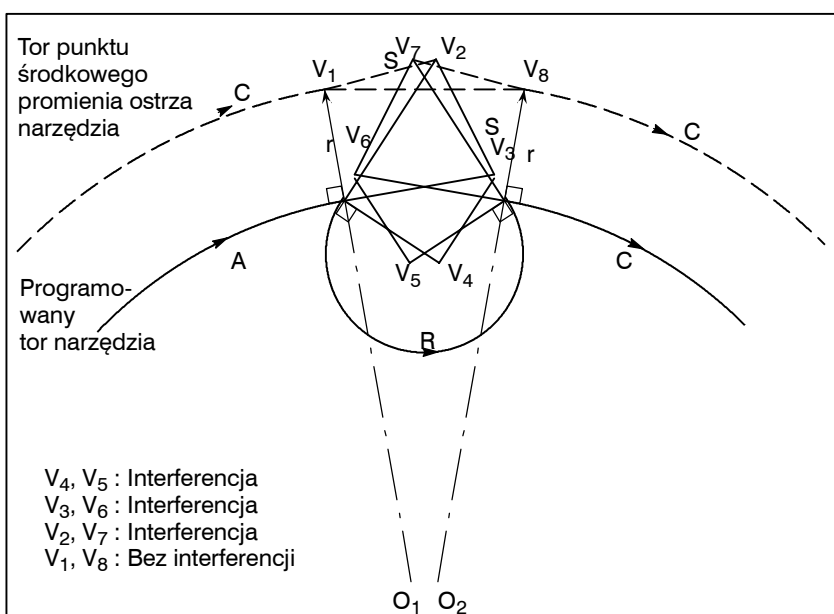
$V_2$  i  $V_7$  są ignorowane

**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.

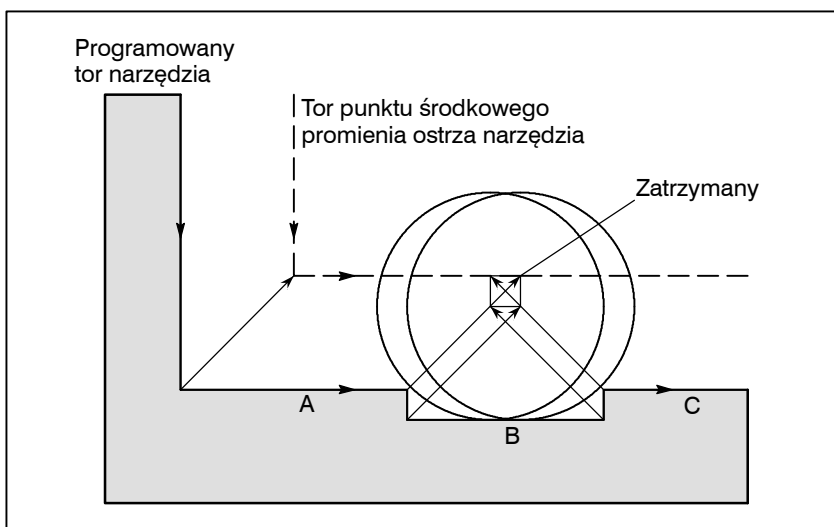
**(Przykład 1) Narzędzie przemieszcza się liniowo z  $V_1$  do  $V_8$**





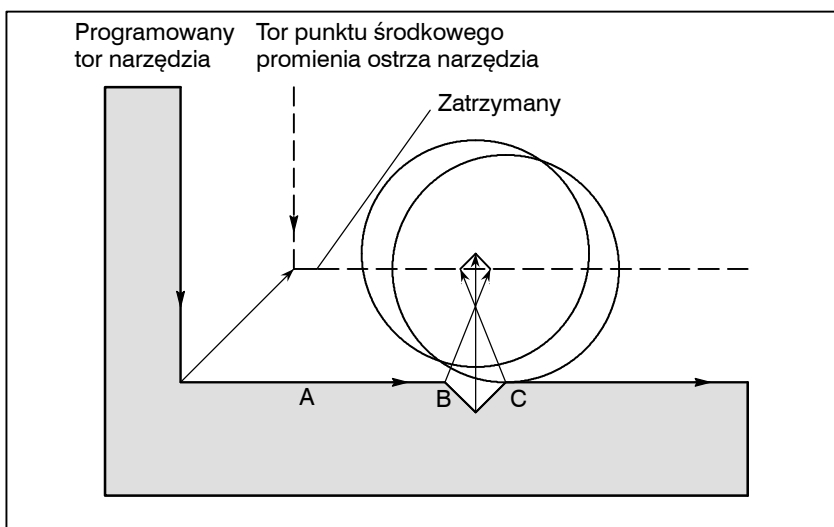
- Założenie wystąpienia interferencji, choć w rzeczywistości nie pojawia się

**(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.

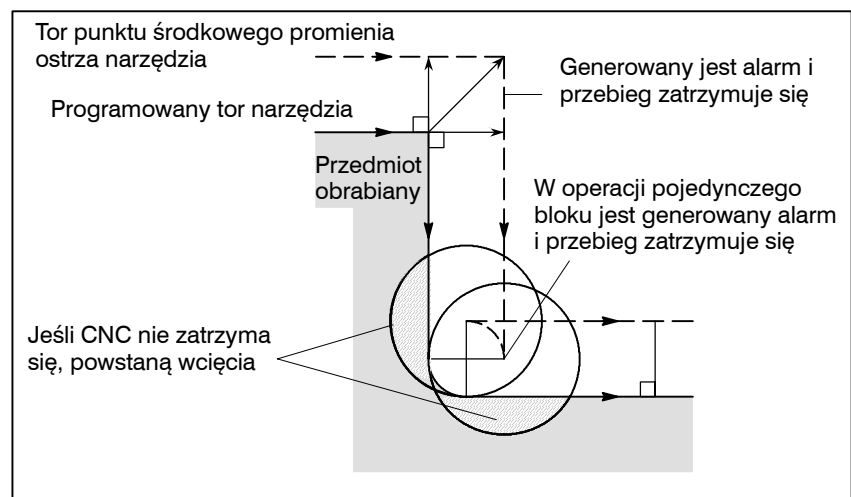
### 14.3.6

#### Wcięcie przez kompensację promienia ostrza narzędzia

##### Objaśnienia

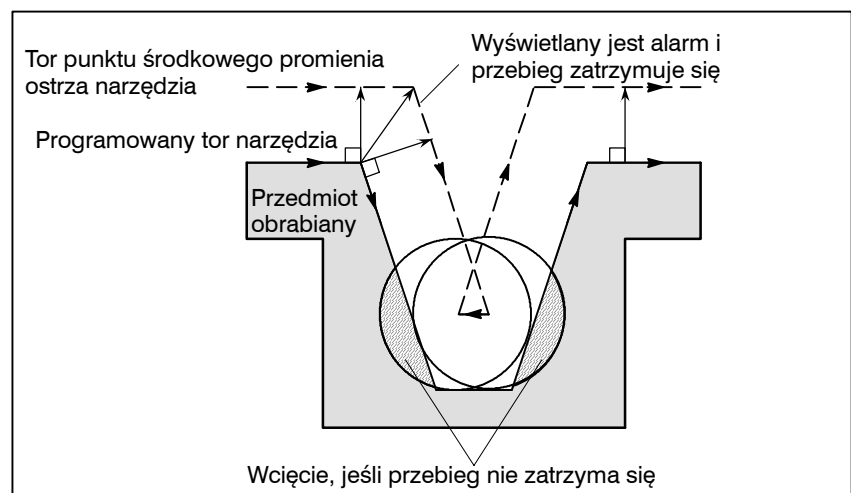
- Obróbka naroża wewnętrznego o promieniu mniejszym, niż promień ostrza narzędzia

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.



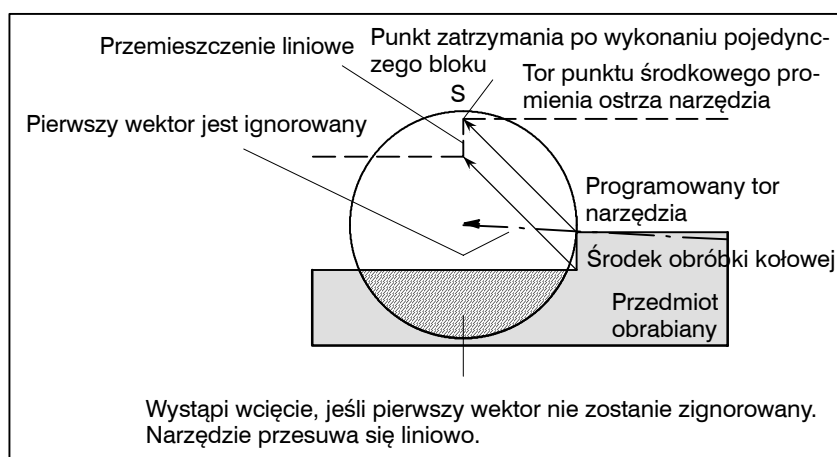
- Obrabianie rowka mniejszego, niż promień ostrza narzędzia

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.

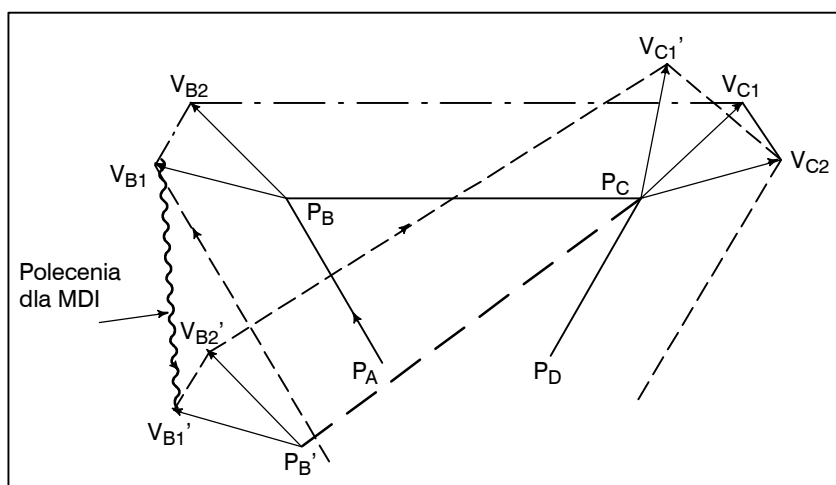


### 14.3.7 Wprowadzenie polecenia z klawiatury MDI

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

Jeśli jednak operacja automatyczna korzystająca z poleceń wymiarowania bezwzględnego zostanie chwilowo zatrzymana przez funkcję pojedynczego bloku, zostanie wykonana operacja MDI, po czym operacja automatyczna zostanie wznowiona i tor narzędzia będzie następujący:

W takim przypadku wektory w położeniu startowym następnego bloku są przemieszczane i następne wektory są tworzone przez następne dwa bloki. Dlatego począwszy od drugiego w kolejności bloku, kompensacja promienia ostrza narzędzia jest wykonywana prawidłowo.



Jeśli położenia  $P_A$ ,  $P_B$ , i  $P_C$  są programowane za pomocą polecenia bezwzględnego, narzędzie zostanie zatrzymane funkcją pojedynczego bloku po wykonaniu bloku od  $P_A$  do  $P_B$ , a narzędzie zostanie przemieszczone za pomocą nadania ręcznego. Wektory  $V_{B1}$  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  $P_C - P_D$ .

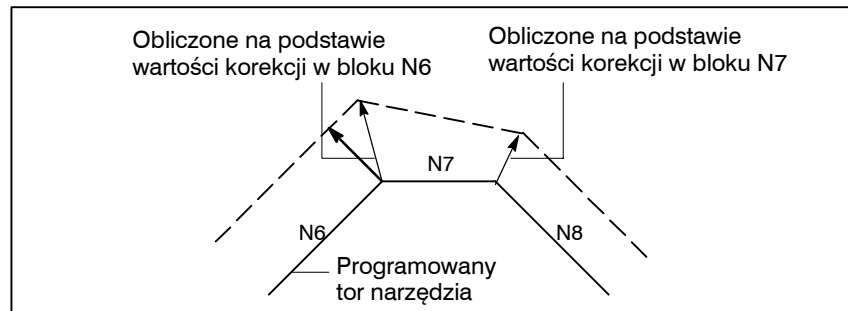
Jednak ponieważ wektor  $V_{B2}$  nie jest ponownie obliczany, kompensacja jest poprawnie prowadzona od położenia  $P_C$ .

### 14.3.8

#### 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.

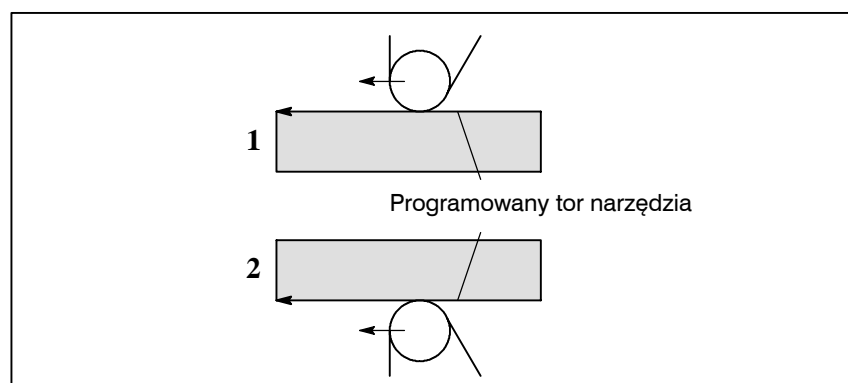


Jeśli niektóre wektory są tworzone między blokami N6 i N7, wektor w punkcie docelowym bieżącego bloku jest obliczany na podstawie wartości korekcji w bloku N6.

- 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 obróbi profil zewnętrzny, a narzędzie obrabiające profil zewnętrzny obróbi 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.



### 14.3.9

#### 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.

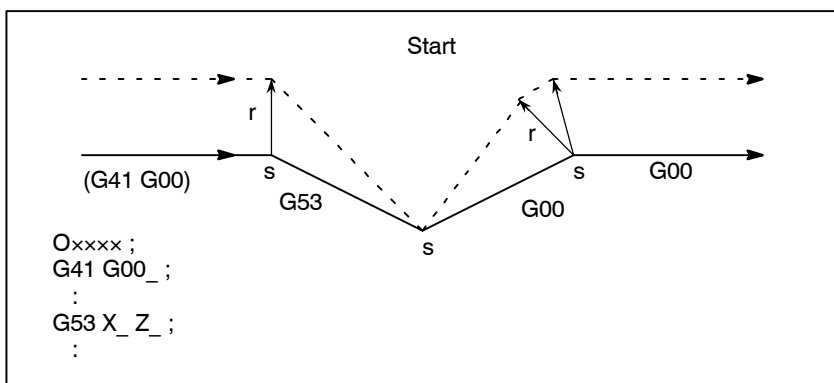
#### Objaśnienia

- **Polecenie G53 w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia**

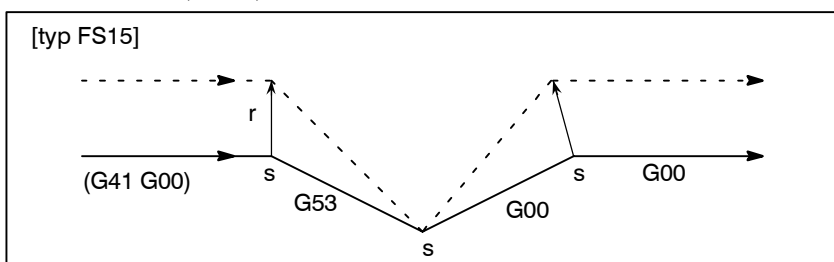
Kiedy polecenie G53 jest wydane w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia, na końcu poprzedniego bloku jest tworzony wektor o długości równej wartości korekcy, prostopadły do kierunku, w którym przesuwa się narzędzie. Jeśli narzędzie przesuwa się w kierunku pozycji ustalonej zgodnie z poleceniem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

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

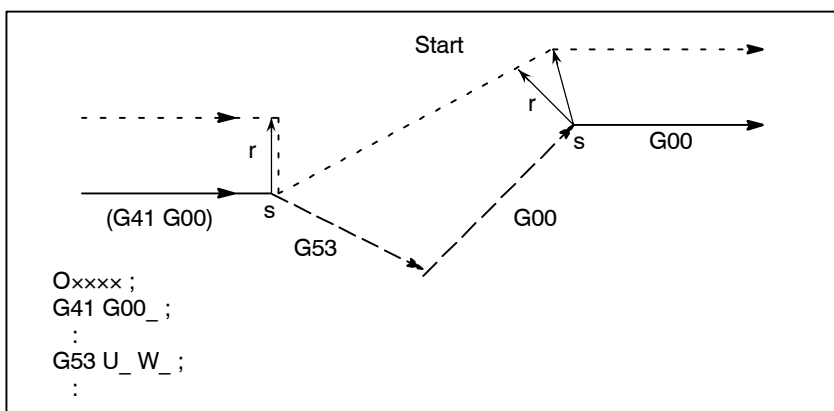


☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1

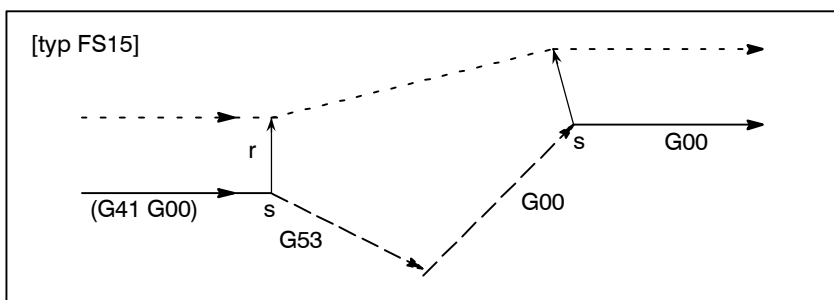


- Przyrostowe polecenie G53 w trybie korekcji narzędzi

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

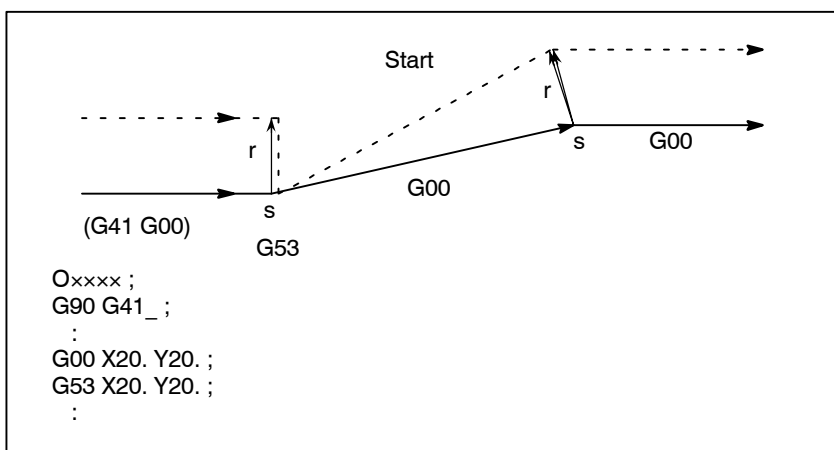


☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1

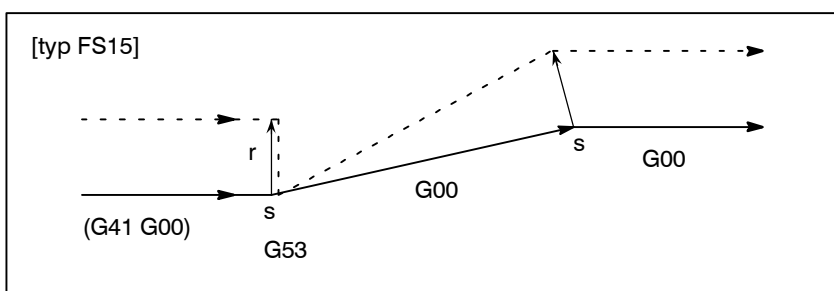


- Polecenie G53 nie definiujące posuwu w trybie korekcji narzędzi

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



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

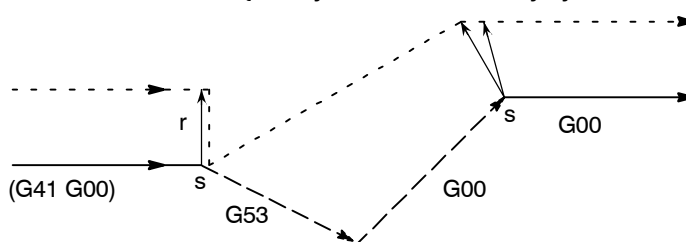


**OSTRZEŻENIE**

- 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.

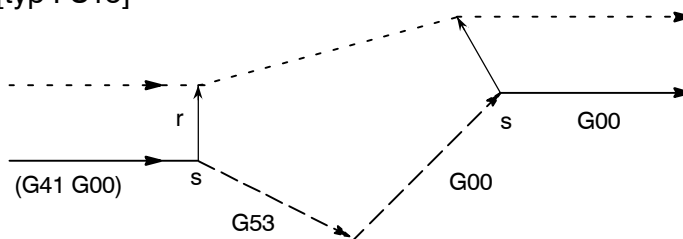
**Przykład 1)**

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

**Przykład 2)**

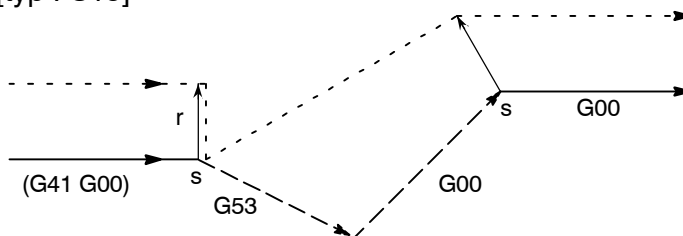
Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1 i zastosowano blokadę wszystkich osi maszyny

[typ FS15]

**Przykład 3)**

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

[typ FS15]



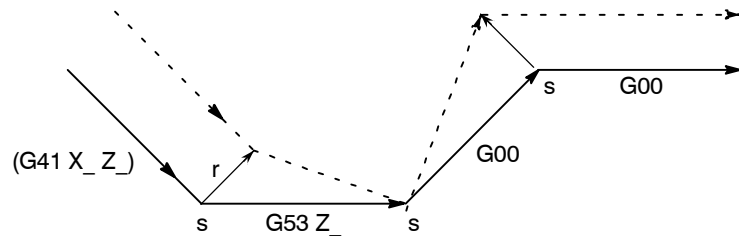
**OSTRZEŻENIE**

2 Jeśli w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia w poleceniu G53 ustalono oś kompensacji, wektory pozostałych osi kompensacji także są anulowane. Dzieje się tak także wtedy, kiedy bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1. (FS15 anuluje jedynie wektor na wskazanej osi. Należy zauważyć, że anulowanie typu FS15 różni się od bieżącej specyfikacji w tym punkcie.)

Przykład)

Bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0

[typ FS15]

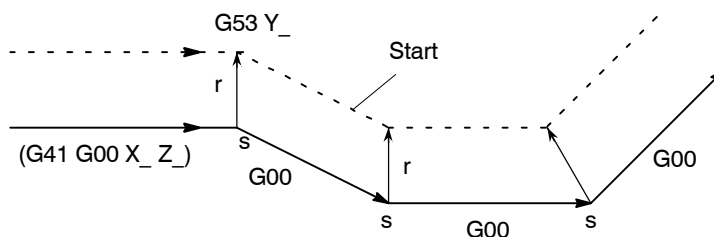


**ADNOTACJA**

- 1 Jeśli oś nie uwzględniona w płaszczyźnie kompensacji promienia ostrza narzędzia jest ustalona w poleceniu G53, to na końcu poprzedniego bloku jest tworzony wektor prostopadły do kierunku ruchu narzędzia i narzędzie nie zmienia położenia. Tryb korekcji jest automatycznie odtwarzany od następnego bloku (w taki sam sposób, jak wtedy, kiedy dwa lub więcej bloków definiujących brak posuwu są wykonywane kolejno po sobie).

Przykład)

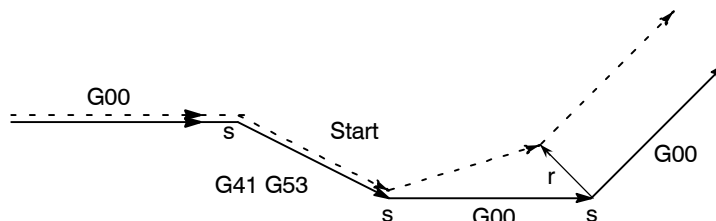
Bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0



- 2 Jeśli polecenie G53 jest ustalone jako blok rozruchowy, następny blok automatycznie staje się blokiem rozruchowym. Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1, to następny blok generuje wektor przecięcia.

Przykład)

Bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0

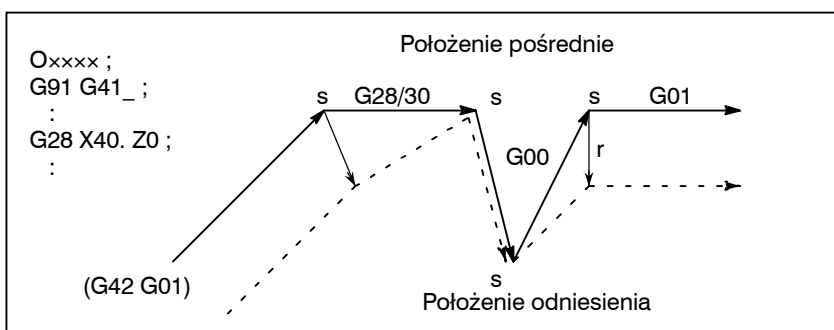


- **Polecenie G28, G30 w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia**

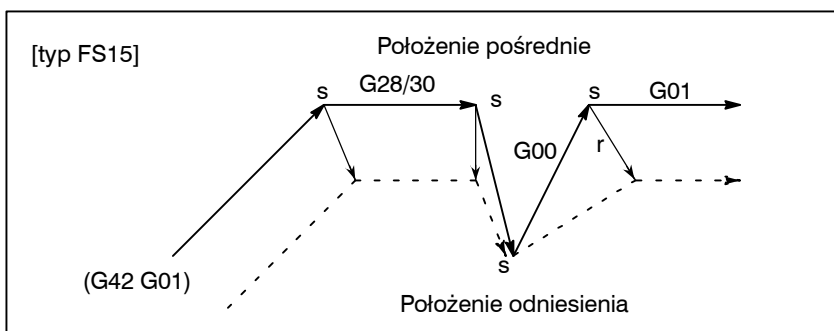
Jeśli G28 lub G30 wykonywany jest w trybie kompensacji promienia narzędzia, zadany w poleceniu przebieg będzie wykonany w formacie FS15, o ile bit 2 (CCN) parametru nr 5003 jest ustawiony na 1. W położeniu pośrednim na końcu poprzedniego bloku jest tworzony wektor przecięcia i wektor prostopadły. Jeśli narzędzie przesuwa się w kierunku od położenia pośredniego do punktu odniesienia, wektor korekcji jest anulowany. W następnym bloku wektor korekcji jest odtwarzany jako wektor przecięcia.

- 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

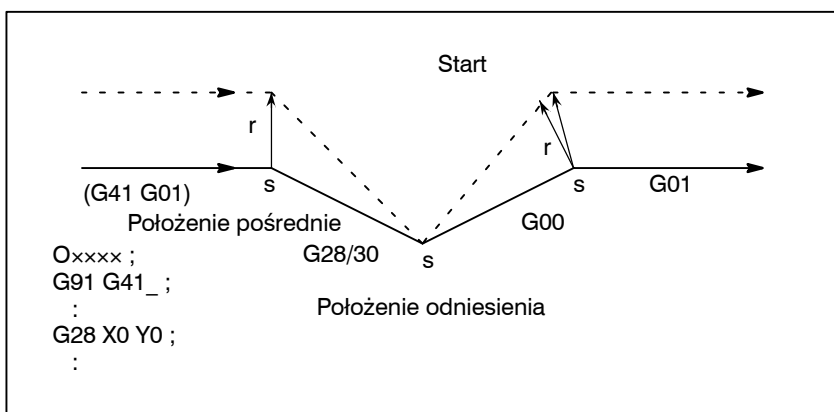


☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1

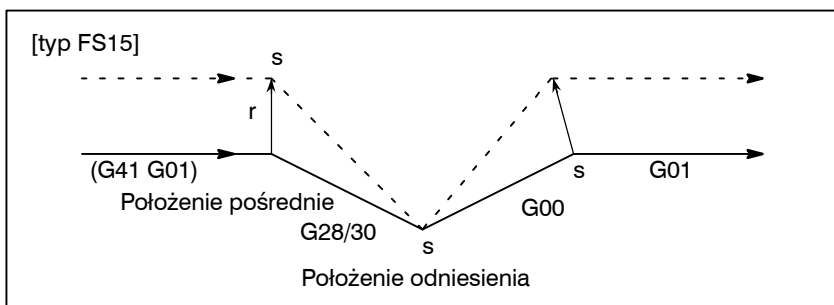


- Polecenie G28 lub G30 w trybie korekcji narzędzi (bez ruchu do położen pośrednich)

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

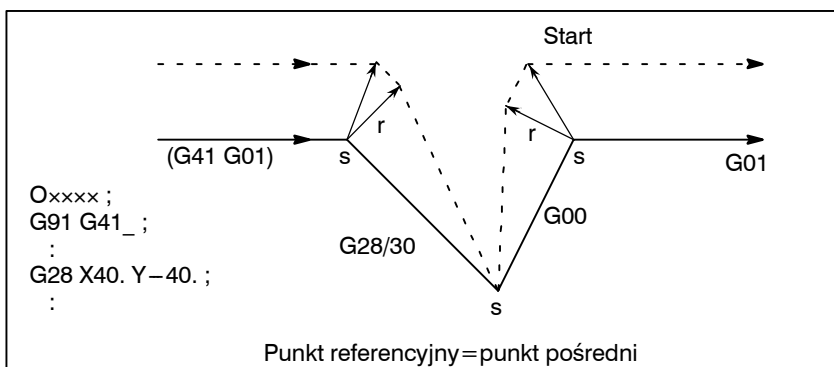


☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1

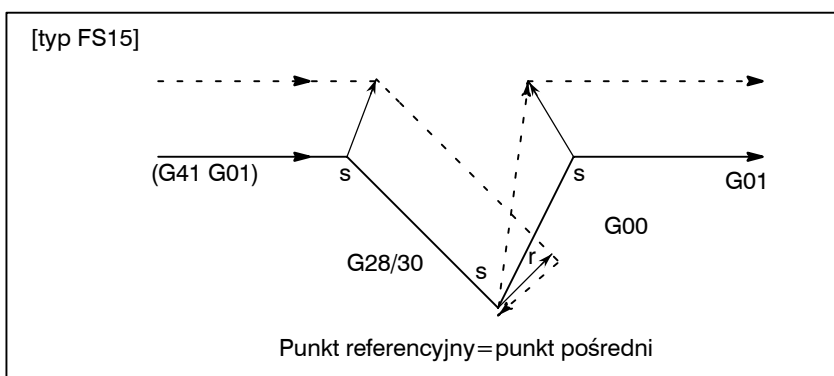


- Polecenie G28 lub G30 w trybie korekcji narzędzi (bez ruchu do położenia referencyjnego)

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

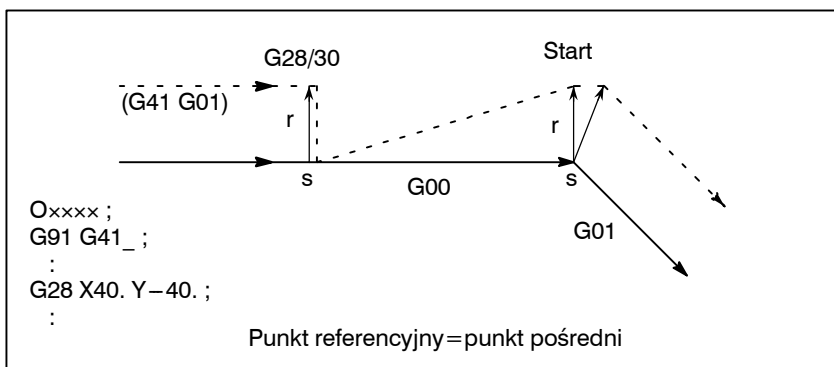


☐ Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1

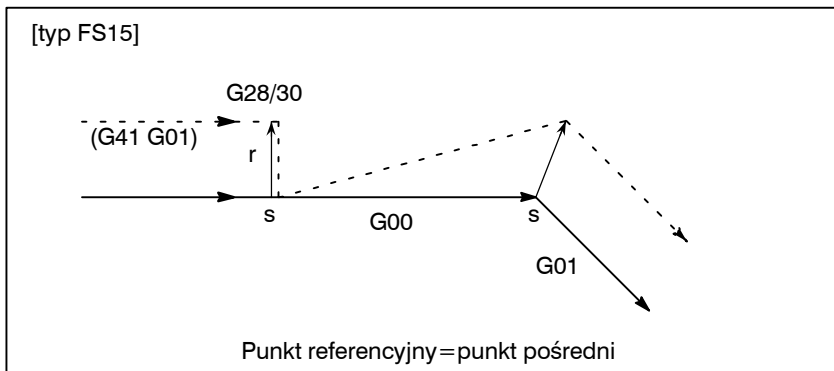


- Polecenia G28 lub G30 w trybie korekcji narzędzi (bez ruchu)

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



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

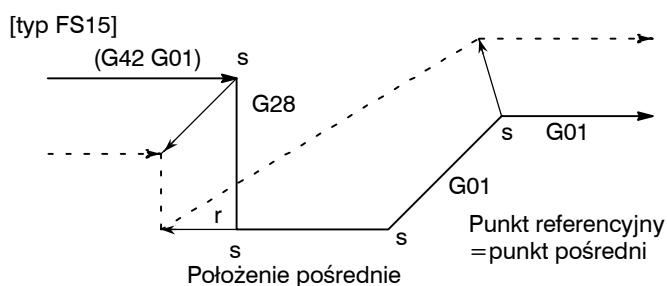


**OSTRZEŻENIE**

- 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)

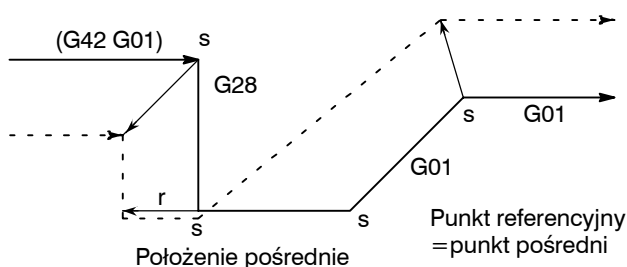
Bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1



Przykład 2)

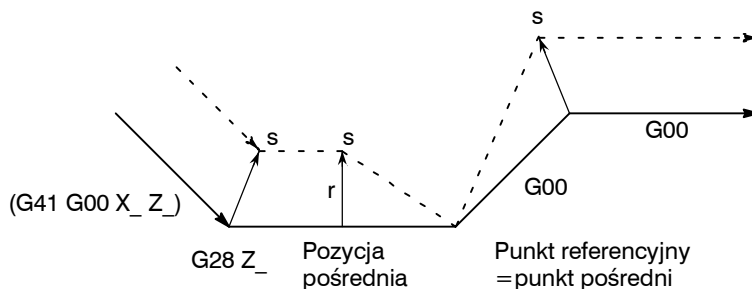
Jeśli bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 0 i zastosowano blokadę wszystkich osi maszyny

[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. Dzieje się tak także wtedy, kiedy bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1. (FS15 anuluje jedynie wektor na wskazanej osi. Należy zauważyć, że anulowanie typu FS15 różni się od bieżącej specyfikacji w tym punkcie.)

[typ FS15]





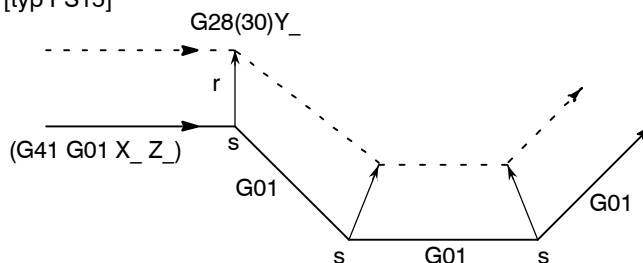
**ADNOTACJA**

- 1 Jeśli oś nie uwzględniona w płaszczyźnie kompensacji promienia ostrza narzędzia jest ustalona w poleceniu G28 lub G30, to na końcu poprzedniego bloku jest tworzony wektor prostopadły do kierunku ruchu narzędzia i narzędzie nie zmienia położenia. Tryb korekcji jest automatycznie odtwarzany od następnego bloku (w taki sam sposób, jak wtedy, kiedy dwa lub więcej bloków definiujących brak posuwu są wykonywane kolejno po sobie).

Przykład)

Bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1

[typ FS15]

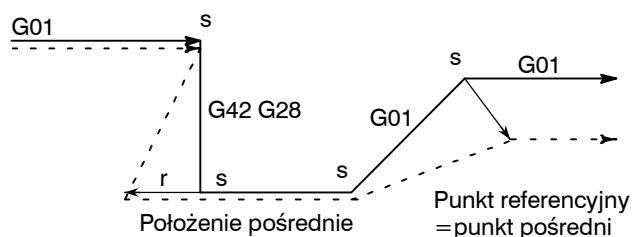


- 2 Jeśli zadane jest polecenie G28 lub G30 jako blok rozruchu, w położeniu pośrednim zostaje utworzony wektor prostopadły do kierunku ruchu narzędzia. Wektor ten jest następnie anulowany w położeniu odniesienia. W następnym bloku jest tworzony wektor przecięcia.

Przykład 1)

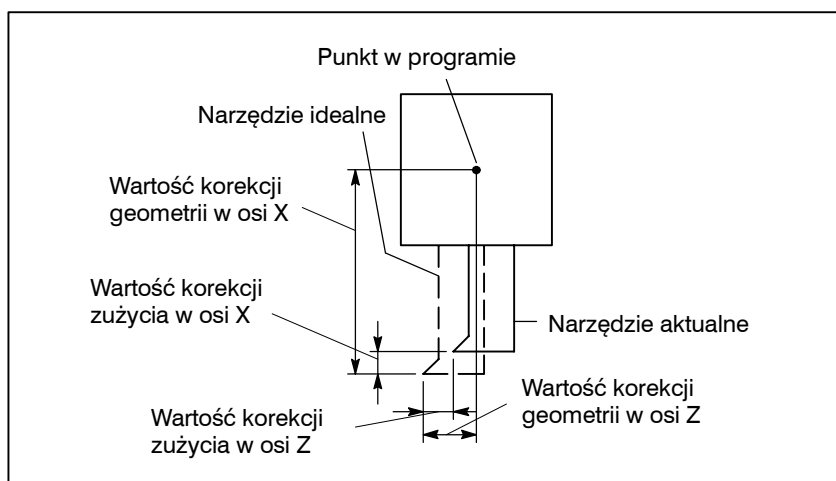
Bit 2 (CCN) parametru nr 5003 ma wartość 1

[typ FS15]



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

Wartości kompensacji narzędzi obejmują wartości kompensacji geometrii oraz kompensacji zużycia (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 położenia pomiarowego odbywa się poprzez następujące nastawy w MDI lub w trybie MEM:

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

W tym przypadku położenie pomiarowe powinno być  $x_a$  lub  $z_a$  (polecenie wymiarowania bezwzględnego).

Wydanie tego polecenia powoduje przesunięcie narzędzia w trybie szybkiego biegu w kierunku punktu pomiarowego, zmniejszenie o połowę szybkości dosuwu, a następnie dalszy ruch do czasu, kiedy urządzenie pomiarowe zasygnalizuje osiągnięcie końca pozycji. Kiedy ostrze narzędzia osiągnie punkt pomiarowy, urządzenie pomiarowe wyśle do CNC sygnał osiągnięcia punktu pomiarowego, który powoduje zatrzymanie narzędzia.

- Korekcja

Aktualna wartość korekcji narzędzi zostanie dalej skorygowana o różnicę między wartością współrzędnych ( $\alpha$  lub  $\beta$ ), gdy narzędzie osiągnie punkt pomiarowy i wartością  $x_a$  lub  $z_a$ adaną w G36X $x_a$  lub G37Z $z_a$ .

**wartość korekcji x = aktualna wartość korekcji x + ( $\alpha - x_a$ )**

**wartość korekcji z = aktualna wartość korekcji z + ( $\beta - z_a$ )**

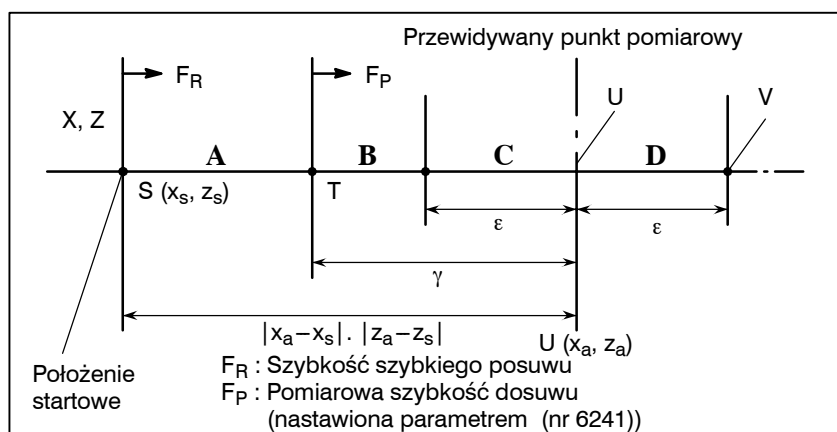
$x_a$  : punkt pomiarowy osi X

$z_a$  : punkt pomiarowy osi Z

Te wartości korekcji mogą być zmienione także 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).

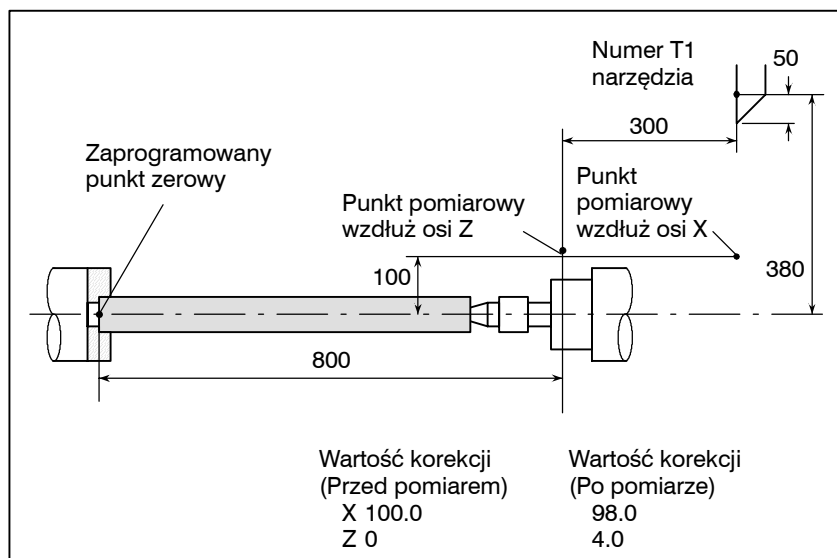


**Rys. 14.5 Szybkość posuwu i alarm**

- **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



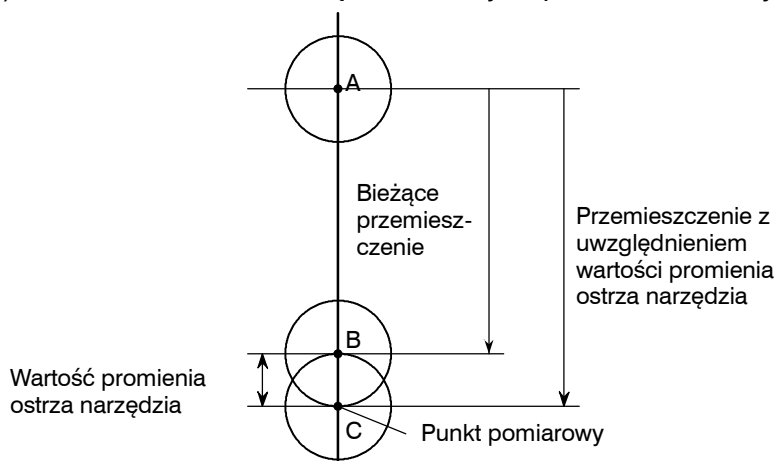
**G50 X760.0 Z1100.0 ;** Programowanie bezwzględnego punktu zerowego

(Nastawianie układu współrzędnych)

**S01 M03 T0101 ;** Ustala narzędzie T1, numer 1 korekcji narzędzia i obrót wrzeciona

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

Przykład) Jeśli środek ostrza narzędzia koliduje z punktem startowym.



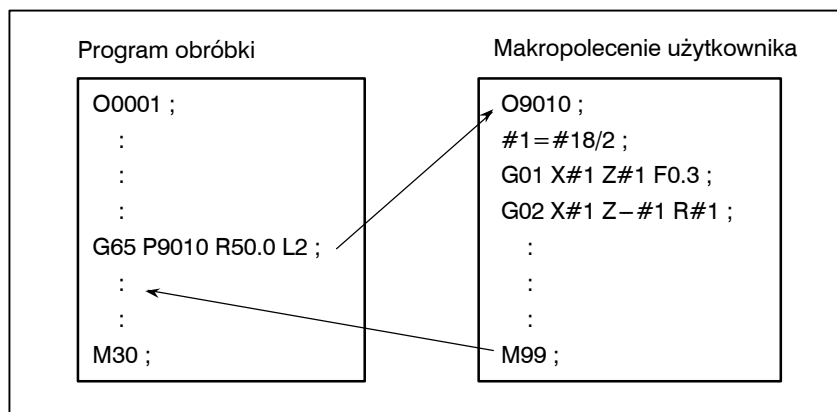
Narzędzie przesuwają się z punktu A do punktu B, ale wartość korekcji narzędzia jest ustalona przy założeniu, że narzędzie przesuwają się do punktu C po uwzględnieniu wartości promienia ostrza narzędzia.

2. Jeżeli 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

W zwykłym programie obróbki kod G i przebyta droga są ustalane bezpośrednio za pomocą wartości numerycznych; przykładami są G100 i X100.0.

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

```
#1=#2+100 ;
G01 X#1 F0.3 ;
```

### Objaśnienia

- **Przedstawienie zmiennej**

Ustalając zmienną, należy podać znak liczby (#) i po nim wpisać numer zmiennej. Ogólnym założeniem języków programowania jest przypisywanie nazw do zmiennych, ale taka możliwość nie jest dostępna w makropoleceniach użytkownika.

#### Przykład: #1

Do ustalenia numeru zmiennej można posłużyć się wyrażeniem. W takim przypadku wyrażenie należy wpisać w nawiasach kwadratowych.

#### Przykład: #[#1+#2–12]

- **Rodzaje zmiennych**

Zmienne dzielą się na cztery typy według numeru zmiennej.

**Tabela 15.1 Rodzaje zmiennych**

Numer zmiennej	Rodzaj zmiennej	Funkcja
#0	Zawsze pusta	Zmienna ta jest zawsze pusta. Nie można do niej przypisać żadnej wartości.
#1 – #33	Zmienne lokalne	Zmienne lokalne można stosować w obrębie makropolecenia w celu przechowywania danych, na przykład wyników operacji. Po wyłączeniu zasilania zmienne lokalne są zerowane. Po wywołaniu makropolecenia zmienne lokalne mają przypisane argumenty.
#100 – #199 #500 – #999	Wspólne zmienne (parametry)	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 systemowe	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 i globalne mogą mieć wartość 0 lub wartość leżącą w następującym przedziale:

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

0

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

Jeśli wynik obliczeń okaże się nieprawidłowy, zostanie włączony alarm P/S nr 111.



- **Pominięcie kropki dziesiętnej**

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

**Przykład:**

**Jeśli zdefiniowano #1=123;, to bieżąca wartość zmiennej # 1 wynosi 123,000.**

- **Wywołanie zmiennych**

Aby wywołać w programie wartość zmiennej, należy podać adres słowa wraz z numerem zmiennej. Jeśli do wskazania zmiennej zostało użyte wyrażenie, należy je wpisać w nawiasach kwadratowych.

**Przykład: G01X[#1+#2]F#3;**

Przywołana wartość zmiennej jest automatycznie zaokrąglana do najmniejszej jednostki zadawania, użytej w adresie.

**Przykład:**

**Jeśli wykonuje się G00X#1; na 1/1000 mm CNC ze zmienną #1 o przypisanej wartości 12,3456, to bieżące polecenie jest interpretowane jako G00X12.346;.**

Aby odwrócić znak wywołanej zmiennej, należy przed # wpisać znak minus (-).

**Przykład: G00X-#1;**

Jeśli jest wywoływana zmienna niezdefiniowana, to jest ona ignorowana do słowa adresu.

**Przykład:**

**Jeśli wartość zmiennej #1 wynosi 0, a wartość zmiennej #2 jest pusta, to wykonanie G00X#1Z#2; da w wyniku G00X0;.**

- **Niezdefiniowana zmienna**

Jeśli wartość zmiennej nie jest zdefiniowana, to zmienna taka jest traktowana jak zmienna pusta. Zmienna #0 jest zawsze zmienną pustą. Nie można do niej zapisywać informacji, ale można odczytywać jej zawartość.

**(a) Wywołanie**

Kiedy jest 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
$\#2 = \#1$ ↓ $\#2 = \text{< pusty >}$	$\#2 = \#1$ ↓ $\#2 = 0$
$\#2 = \#1 * 5$ ↓ $\#2 = 0$	$\#2 = \#1 * 5$ ↓ $\#2 = 0$
$\#2 = \#1 + \#1$ ↓ $\#2 = 0$	$\#2 = \#1 + \#1$ ↓ $\#2 = 0$

**(c) Wyrażenie warunkowe**

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

Jeśli #1 = < wolny >	Jeśli #1 = 0
$\#1 \text{ EQ } \#0$ ↓ ustalony	$\#1 \text{ EQ } \#0$ ↓ nie ustalony
$\#1 \text{ NE } 0$ ↓ ustalony	$\#1 \text{ NE } 0$ ↓ nie ustalony
$\#1 \text{ GE } \#0$ ↓ ustalony	$\#1 \text{ GE } \#0$ ↓ ustalony
$\#1 \text{ GT } 0$ ↓ nie ustalony	$\#1 \text{ GT } 0$ ↓ nie ustalony

### • Wyświetlenie wartości zmiennej

ZMIENNE		01234 N12345	
NR	DANE	NR	DANE
100	123. 456	108	
101	0. 000	109	
102		110	
103	*****	111	
104		112	
105		113	
106		114	
107		115	
AKTUALNA POZYCJA (WZGLEDNA)			
X	0. 000	Y	0. 000
Z	0. 000	B	0. 000
MEM *****		18: 42: 15	
[ MAKRO ] [ MENU ] [ PULPIT ] [ ] [ (OPRC) ]			

- Jeśli wartość zmiennej jest pusta, to zmienna też jest pusta.
- Gwiazdki (\*\*\*\*\*) oznaczają przepełnienie (jeśli wartość bezwzględna zmiennej jest większa od 99999999) lub niedomiar (jeśli wartość bezwzględna zmiennej jest mniejsza od 0.0000001).

### Ograniczenia

Numery programów, kolejność bloków, i opcjonalne numery pominięcia bloków nie mogą być wywoływane za pomocą zmiennych.

#### Przykład:

**Zmiennych nie można używać w następujących sposobach:**

**O#1;**

**/#2G00X100.0;**

**N#3Z200.0;**

## 15.2 ZMIENNE SYSTEMOWE

### Objaśnienia

- Sygnały interfejsu

Zmienne systemowe można wykorzystywać w operacjach czytania i zapisywania wewnętrznych elementów NC, takich jak wartości kompensacji narzędzia i dane o bieżącym położeniu. Należy jednak zauważyć, że niektóre zmienne systemowe można tylko odczytywać. Zmienne systemowe odgrywają ważną rolę w automatyzacji i opracowywaniu programów ogólnego przeznaczenia.

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

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

Numer zmiennej	Funkcja
#1000–#1015 #1032	Z PMC do makropolecenia użytkownika można przesłać sygnał o długości 16 bitów. Zmienne #1000 do #1015 są wykorzystywane do odczytywania sygnału bit po bicie. Zmienna #1032 jest stosowana do jednoczesnego odczytywania wszystkich 16 bitów sygnału.
#1100–#1115 #1132	Z makropolecenia użytkownika do PMC można przesłać sygnał o długości 16 bitów. Zmienne #1100 do #1115 są wykorzystywane do zapisywania sygnału bit po bicie. Zmienna #1132 jest stosowana do jednoczesnego zapisania wszystkich 16 bitów sygnału.
#1133	Zmienna #1133 jest wykorzystywana do zapisania wszystkich 32 bitów sygnału z makropolecenia użytkownika do PMC na raz. Należy zauważyć, że wartości od -99999999 do +99999999 mogą być wykorzystane dla #1133.

W celu informacji szczegółowych patrz podręcznik (B-63833EN-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	Geometria	Zużycie	Geometria	Zużycie	Geometria		Zużycie	Geometria
1 ⋮ 49 ⋮ 64	#2001 ⋮ ⋮ ⋮ #2064	#2701 ⋮ #2749 ⋮ ⋮ #2064	#2101 ⋮ ⋮ ⋮ #2164	#2801 ⋮ #2849 ⋮ ⋮ #2164	#2201 ⋮ ⋮ ⋮ #2264	#2901 ⋮ ⋮ ⋮ #2964	#2301 ⋮ ⋮ ⋮ #2364	#2401 ⋮ #2449 ⋮ ⋮ #2401	#2451 ⋮ #2499 ⋮ ⋮ #2451

**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	Geometria	Zużycie	Geometria	Zużycie	Geometria		Zużycie	Geometria
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 Y	#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(TOOL NOT FOUND);**

**→ Wyświetlony zostaje alarm "3001 TOOL NOT FOUND."**

- **Informacja czasu**

Informacja o czasie może być zapisana i odczytana.

**Tabela 15.2 (e) Zmienne systemowe w informacji o czasie**

Numer zmiennej	Funkcja
#3001	Zmienna spełnia funkcję zegara zliczającego jednomilisekundowe odcinki czasu. Po włączeniu zasilania zmienna przyjmuje wartość 0. Po zliczeniu 2147483648 milisekund, wartość zmiennej jest zerowana.
#3002	Zmienna spełnia funkcję zegara zliczającego jednogodzinne odcinki czasu, kiedy zaświecona jest lampka startu cyklu. Zmienna ta zachowuje swoją wartość nawet po wyłączeniu zasilania. Po zliczeniu 9544.371767 godzin, wartość zmiennej jest zerowana.
#3011	Zmienna ta może być wykorzystana do odczytywania bieżącej daty (rok/miesiąc/dzień). Informacja rok/miesiąc/dzień jest konwertowana na liczbę dziesiętną. Na przykład, data 28 marca 1993 jest zapisywana jako 19930328.
#3012	Zmienna ta może być wykorzystana do odczytywania bieżącego czasu (godziny/minuty/sekundy). Wartość godzin/minut/sekund jest konwertowana na liczbę dziesiętną. Na przykład, 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:
  - (1) Jeśli przycisk zatrzymania posuwu jest wciśnięty, maszyna zatrzymuje się w trybie zatrzymania pojedynczego bloku. Jednak operacja zatrzymania pojedynczego bloku nie jest wykonywana, jeśli tryb pojedynczego bloku jest wyłączony zmienną #3003.
  - (2) Jeśli przycisk zatrzymania posuwu jest naciśnięty i zwolniony, lampka zatrzymania posuwu zaświeci się, ale urządzenie nie zatrzyma się. Program będzie dalej wykonywany, a urządzenie zatrzyma się przy pierwszym bloku, w którym aktywne jest zatrzymanie posuwu.
- Jeśli korekcja szybkości posuwu jest nieaktywna, będzie zawsze stosowane 100% przesterowanie, niezależnie od nastawy przełącznika 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
<div>#9 (FCV) : Czy korzystać z możliwości konwersji formatu taśmy FS15</div> <div>#5 (SEQ) : Czy automatycznie wstawiać numery sekwencji</div> <div>#2 (INI) : Wprowadzanie milimetrów lub cali</div> <div>#1 (ISO) : Czy korzystać z EIA lub ISO jako kodu wyjściowego</div> <div>#0 (TVC) : Czy wykonać kontrolę TV</div>								

### • Zatrzymanie z komunikatem

Wykonywanie programu można zatrzymać, po czym można wyświetlić komunikat.

Numer zmiennej	Funkcja
#3006	<p>Jeśli "#3006=1 (KOMUNIKAT);" zaprogramowano w makro, program wykonuje bloki do bezpośrednio poprzedzającego i zatrzymuje się.</p> <p>Jeśli w tym samym bloku zostanie zaprogramowany komunikat o długości nie przekraczającej 26 znaków, ujęty między znakami ograniczającymi("(") i (")", to zostanie on wyświetlony na zewnętrznym ekranie operatora.</p>

### • Odbicie lustrzane osi

Status odbicia lustrzanego dla każdego zestawu osi, korzystającego z przełącznika 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 wyprowadzane.
- Jeśli są włączone sygnały odbicia lustrzanego dla osi innych, niż osie sterowania, to są one w dalszym ciągu wczytywane do zmiennej systemowej #3007.
- Zmienna systemowa #3007 jest chroniona przed zapisem. 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 (Grupa 01)
#4002	G96, G97 (Grupa 02)
#4003	(Grupa 03)
#4004	G68, G69 (Grupa 04)
#4005	G98, G99 (Grupa 05)
#4006	G20, G21 (Grupa 06)
#4007	G40, G41, G42 (Grupa 07)
#4008	G25, G26 (Grupa 08)
#4009	G22, G23 (Grupa 09)
#4010	G80 – G89 (Grupa 10)
#4011	(Grupa 11)
#4012	G66, G67 (Grupa 12)
#4014	G54–G59 (Grupa 14)
#4015	(Grupa 15)
#4016	G17 – G19 (Grupa 16)
:	:
#4022	(Grupa 22)
#4109	kod F
#4113	tryb M
#4114	Numer bloku
#4115	Numer programu
#4119	kod S
#4120	kod T

**Przykład:**

Po wykonaniu #1=#4001; wartością wynikową w #1 jest 0, 1, 2, 3 lub 33.

Po ustaleniu zmiennej odczytującej informacje modalne, odpowiadającej grupie kodu G, która nie może być zastosowana, jest włączany alarm P/S.



- **Pozycja aktualna**

Informacja o położeniu nie może być zapisana, ale można ją odczytać.

**Tabela 15.2 (j) Zmienne systemowe informacji o położeniu**

Numer zmiennej	Dane położenia	Układ współrzędnych	Wartość kompensacji narzędzia	Operacja odczytu w czasie posuwu
#5001 – #5004	Pozycja na końcu bloku	Układ współrzędnych przedmiotu obrabianego	Nie uwzględniony	Uaktywniona
#5021 – #5024	Pozycja aktualna	Układ współrzędnych maszyny	Uwzględniona	Nieaktywna
#5041 – #5044	Pozycja aktualna	Układ współrzędnych przedmiotu obrabianego		Uaktywniona
#5061 – #5064	Pozycja sygnału pominięcia			
#5081, #5082	Wartość korekcji narzędzia			Nieaktywna
#5101 – #5104	Położenie odchylenia serwosystemu			

- 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, w którym jest włączony sygnał pominięcia w bloku G31 (funkcja pominięcia) jest zachowane z zmiennych #5061 do #5064. Jeśli sygnał pominięcia nie jest włączony w bloku G31, to w tych zmiennych jest przechowywany punkt docelowy podanego bloku.
- Jeśli odczyt w czasie posuwu jest niemożliwy, to znaczy, że nie można odczytać spodziewanych wartości z powodu działania funkcji buforowania (odczytu w wyprzedzeniu).

- **Wartości kompensacji układu współrzędnych obrabianego przedmiotu (wartości korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu)**

Wartości korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu mogą być odczytywane i zapisywane.

**Tabela 15.2 (k) Zmienne systemowe wartości korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu**

Numer zmiennej	Funkcja
#5201 : #5204	Wartość korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu w pierwszej osi : Wartość korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu w czwartej osi
#5221 : #5224	Wartość korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu w pierwszej osi G54 : Wartość korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu w czwartej osi G54
#5241 : #5244	Wartość korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu w pierwszej osi G55 : Wartość korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu w czwartej osi G55
#5261 : #5264	Wartość korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu w pierwszej osi G56 : Wartość korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu w czwartej osi G56
#5281 : #5284	Wartość korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu w pierwszej osi G57 : Wartość korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu w czwartej osi G57
#5301 : #5304	Wartość korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu w pierwszej osi G58 : Wartość korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu w czwartej osi G58
#5321 : #5324	Wartość korekcji punktu zerowego obrabianego przedmiotu w pierwszej osi G59 : Wartość korekcji punktu zerowego obrabianego 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	#i=#j+ #k;	
Różnica	#i=#j- #k;	
Iloczyn	#i=#j* #k;	
Iloraz	#i=#j/#k;	
Sinus	#i=SIN[#j];	Kąt jest podawany w stopniach. 90 stopni i 30 minut jest podawane jako 90.5 stopnia.
Arcus sinus	#i=ASIN[#j];	
Cosinus	#i=COS[#j];	
Arcus cosinus	#i=ACOS[#j];	
Tangens	#i=TAN[#j];	
Arcus tangens	#i=ATAN[#j]/[#k];	
Pierwiastek kwadratowy	#i=SQRT[#j];	
Wartość bezwzględna	#i=ABS[#j];	
Zaokrąglenie	#i=ROUND[#j];	
Zaokrąglenie z niedomiarem	#i=FIX[#j];	
Zaokrąglenie z nadmiarem	#i=FUP[#j];	
Logarytm naturalny	#i=LN[#j]	
Funkcja wykładnicza	#i=EXP[#j];	
OR	#i=#j OR #k;	Działanie logiczne jest wykonywane na wartościach binarnych bit po bicie.
XOR	#i=#j XOR #k;	
AND	#i=#j AND #k;	
Przeliczenie z BCD do BIN	#i=BIN[#j];	Stosowane do wymiany sygnału do i z PMC
Przeliczenie z BIN do BCD	#i=BCD[#j];	

### Objaśnienia

#### • Jednostki kąta

Jednostkami kąta, używanego w funkcjach SIN, COS, ASIN, ACOS, TAN i ATAN, są stopnie. Na przykład, 90 stopni i 30 minut jest zapisywane jako 90.5 stopnia.

#### • ARCSIN #i = ASIN[#j];

- Zakres wartości argumentu przedstawiono poniżej:  
Jeśli bit NAT (bit 0 parametru 6004) ma wartość 0: 270° to 90°  
Jeśli bit NAT (bit 0 parametru 6004) ma wartość 1: -90° to 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.
- **ARCTAN**  
**#i = ATAN[#j]/[#k];**
  - Określa długości dwóch boków, oddzielone od siebie znakiem ukośnika (/).
  - Wartość argumentu może być następująca:  
 Jeśli bit NAT (bit 0 parametru 6004) ma wartość 0: 0° do 360°

**Przykład:**

Jeśli zadano **#1 = ATAN[-1]/[-1]; #1 ma wartość 225.0**

Kiedy bit NAT (bit 0 parametru 6004) ma wartość 1: -180° do 180°

**Przykład:**

Jeśli ustalono **#1 = ATAN[-1]/[-1];**, to **#1** wynosi -135.0.

- Zamiast zmiennej #j można zastosować wartość stałą.
- Należy zauważyć, że błąd względny może wynieść  $10^{-8}$  lub więcej.
- Jeśli argument logarytmu (#j) wynosi zero lub mniej, to włączy się alarm P/S nr 111.
- Zamiast zmiennej #j można zastosować wartość stałą.
- Należy zauważyć, że błąd względny może wynieść  $10^{-8}$  lub więcej.
- Jeśli wynik działania przekracza  $3.65 \times 10^{47}$  (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.

• **Logarytm naturalny**

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

• **Funkcja wykładnicza**

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

• **Funkcja ROUND****Przykład:**

Jeśli zostanie wykonane **#1=ROUND[#2];**, kiedy **#2** zawiera wartość 1.2345, to wartością zmiennej **#1** jest 1.0.

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

**Przykład:**

Tworzenie programu wiercenia, który dokonuje obróbki zgodnie z wartościami zmiennych **#1** i **#2**, po czym powraca do położenia wyjściowego. Załóżmy, że system przyrostowy wynosi 1/1000 mm, zmienna **#1** ma wartość 1.2345, a zmienna **#2** ma wartość 2.3456. Wówczas,

**G00 G91 X-#1; Przesunięcie 1.235 mm.**

**G01 X-#2 F300; Przesunięcie 2.346 mm.**

**G00 X[#1+#2];**

Ponieważ  $1.2345 + 2.3456 = 3.5801$ , wówczas przebyta droga wynosi 3.580, co nie prowadzi do powrotu narzędzia do położenia wyjściowego. Różnica ta wynika z tego, czy operacja dodawania jest wykonywana przed czy po zaokrągleniu. **G00X-[ROUND[#1]+ROUND[#2]]** musi być podane, aby narzędzie powróciło do położenia wyjściowego.

- **Zaokrąglanie w górę i w dół do liczby całkowitej**

Jeśli wartość całkowita, będąca wynikiem działania w CNC na liczbie, jest większa od modułu argumentu, to działanie takie nazywa się zaokrąglaniem do następnej liczby całkowitej. I odwrotnie, jeśli wartość całkowita, będąca wynikiem działania na liczbie, jest mniejsza od modułu argumentu takiego działania, to działanie to nazywa się zaokrąglaniem do poprzedniej liczby całkowitej. Szczególną uwagę należy zachować przy pracy z liczbami ujemnymi.

**Przykład:**

Założmy, że #1=1.2 i że #2=-1.2.

Po wykonaniu #3=FUP[#1], #3 uzyska wartość 2.0.

Po wykonaniu #3=FIX[#1], #3 uzyska wartość 1.0.

Po wykonaniu #3=FUP[#2], #3 uzyska wartość -2.0.

Po wykonaniu #3=FIX[#2], #3 uzyska wartość -1.0.

- **Skróty działań arytmetycznych i operacji logicznych**

Jeśli w programie jest użyta funkcja, to pierwsze dwa znaki nazwy funkcji można wykorzystać do jej zdefiniowania. (zobacz III-9.7).

**Przykład:**

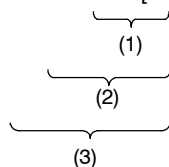
ROUND → RO

FIX → FI

- **Kolejność działań**

- (1) Funkcje
- (2) Działania mnożenia i dzielenia (\*, /, AND, MOD)
- (3) Działania dodawania i odejmowania (+, -, OR, XOR)

Przykład) #1=#2+#3\*SIN[#4];

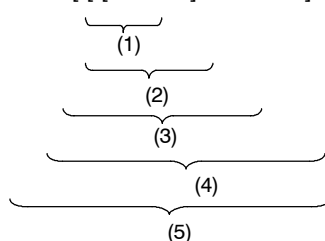


(1), (2) i (3) oznaczają kolejność działań.

- **Nawiasy zagnieżdżenia**

Do zmiany kolejności działań stosuje się nawiasy. Nawiasy mogą być wykorzystane do piątego poziomu zagnieżdżenia, włączając w to nawiasy stosowane do ujęcia funkcji. Po przekroczeniu pięciu poziomów zagnieżdżenia jest włączany alarm nr 118.

Przykład) #1=SIN [ [ [#2+#3] \*#4 +#5] \*#6] ;



Liczby (1) do (5) oznaczają kolejność działań.

## Ograniczenia

- **Nawiasy kwadratowe**

Nawiasy kwadratowe ([, ]) są wykorzystywane do ujęcia wyrażenia. Nawiasy zwykłe są stosowane do umieszczenia komentarzy.

- **Błąd działania**

W czasie wykonywania działań mogą pojawić się błędy.

**Tabela 15.3 (b) Błędy występujące w działaniach**

Działanie	Błąd średni	Błąd maksymalny	Typy błędów
$a = b * c$	$1.55 \times 10^{-10}$	$4.66 \times 10^{-10}$	Błąd względny (*1) $\left  \frac{\varepsilon}{b} \right $
$a = b / c$	$4.66 \times 10^{-10}$	$1.88 \times 10^{-9}$	
$a = \sqrt{b}$	$1.24 \times 10^{-9}$	$3.73 \times 10^{-9}$	
$a = b + c$ $a = b - c$	$2.33 \times 10^{-10}$	$5.32 \times 10^{-10}$	(*2) $\text{Min} \left  \frac{\varepsilon}{b} \right  \left  \frac{\varepsilon}{c} \right $
$a = \text{SIN} [ b ]$ $a = \text{COS} [ b ]$	$5.0 \times 10^{-9}$	$1.0 \times 10^{-8}$	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 takim przypadku, jeśli zostanie obliczone #3=#2-#1; to wynikiem będzie, #3=100000.000. (W rzeczywistości wynik ten będzie troszkę inny, ponieważ obliczenia są wykonywane w układzie binarnym.)

- Należy także mieć świadomość błędów, które mogą być wynikiem wyrażeń warunkowych, w których zastosowano operatory EQ, NE, GE, GT, LE i LT.

**Przykład:**

Wyrażenie `IF[#1 EQ #2]` jest obarczone błędami #1 i #2, w związku z czym prawdopodobnie da niepoprawny wynik.

W tego powodu należy szukać różnicy między dwoma zmiennymi za pomocą `IF[ABS[#1-#2]LT0.001]`.

Wówczas należy założyć, że wartości dwóch zmiennych są równe, kiedy ich różnica nie przekracza dopuszczalnego limitu (w tym przypadku 0.001).

- Podczas zaokrąglania wartości w dół również należy zachować dużą ostrożność.

**Przykład:**

W czasie obliczania `#2=#1*1000;`, gdzie `#1=0.002;`, wynikowa wartość zmiennej #2 nie będzie wynosiła 2, lecz 1.99999997.

W wyrażeniu `#3=FIX[#2];`, uzyskania wartość zmiennej #1 wyniesie 1.0 zamiast 2.0. W takim przypadku należy dokonać zaokrąglenia wartości w dół po dokonaniu korekcji błędu, aby wynik był większy od spodziewanej wartości, lub dokonać zaokrąglenia w następujący sposób:

`#3=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**

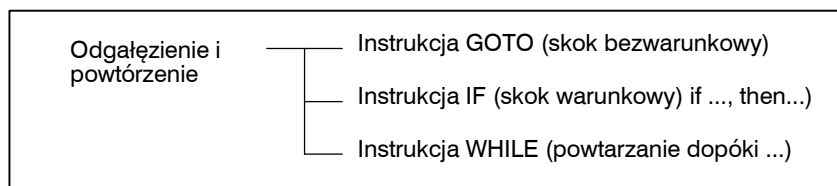
Jeśli NPS (bit 4 parametru nr 3450) wynosi 1, wszystkie polecenia NC w bloku, który spełnia następujące warunki, przyjmują te same właściwości jak te z makropoleceń.

- 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)
--

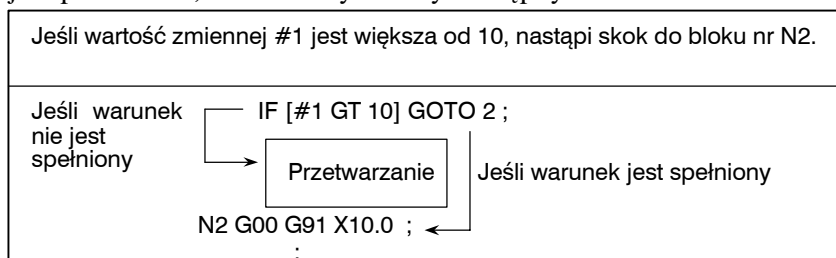
**Przykład:**

**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 między dwie zmienne lub między zmienną i stałą i musi być ujęty w nawiasach kwadratowych ([, ]). Zamiast zmiennej można użyć wyrażenia.

Operatory składają się z dwóch liter i są stosowane do porównywania wartości, aby określić, które są równe lub która z wartości jest większa, a która mniejsza. Nie można stosować znaku nierówności.

**Tabela 15.5.2 Operatory**

Operator	Znaczenie
EQ	równy (=)
NE	nierówny (≠)
GT	większy od (>)
GE	Większy lub równy (≥)
LT	mniejszy od (<)
LE	Mniejszy lub równy (≤)

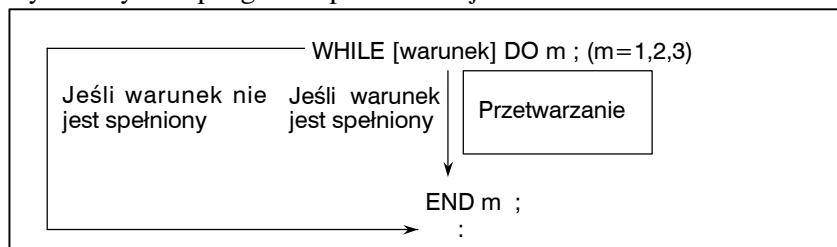
### Przykład programu

Przykładowy program, podany poniżej, służy do znalezienia sumy liczb od 1 do 10.

```
O9500;
#1=0; Wartość początkowa zmiennej przechowującej sumę
#2=1; Wartość początkowa zmiennej jako składnika
N1 IF[#2 GT 10] GOTO 2; Skok do N2 jeśli składnik jest większy niż 10
#1=#1+#2; Obliczenie sumy
#2=#2+1; Następny składnik
GOTO 1; Skok do N1
N2 M30;Koniec programu
```

### 15.5.3 Powtórzenie (instrukcja WHILE)

Po WHILE należy podać wyrażenie warunkowe. Jeśli podany warunek jest spełniony, będzie wykonany kod zawarty między instrukcjami DO i END. Jeśli warunek nie jest spełniony, będzie wykonany kod programu po instrukcji END.

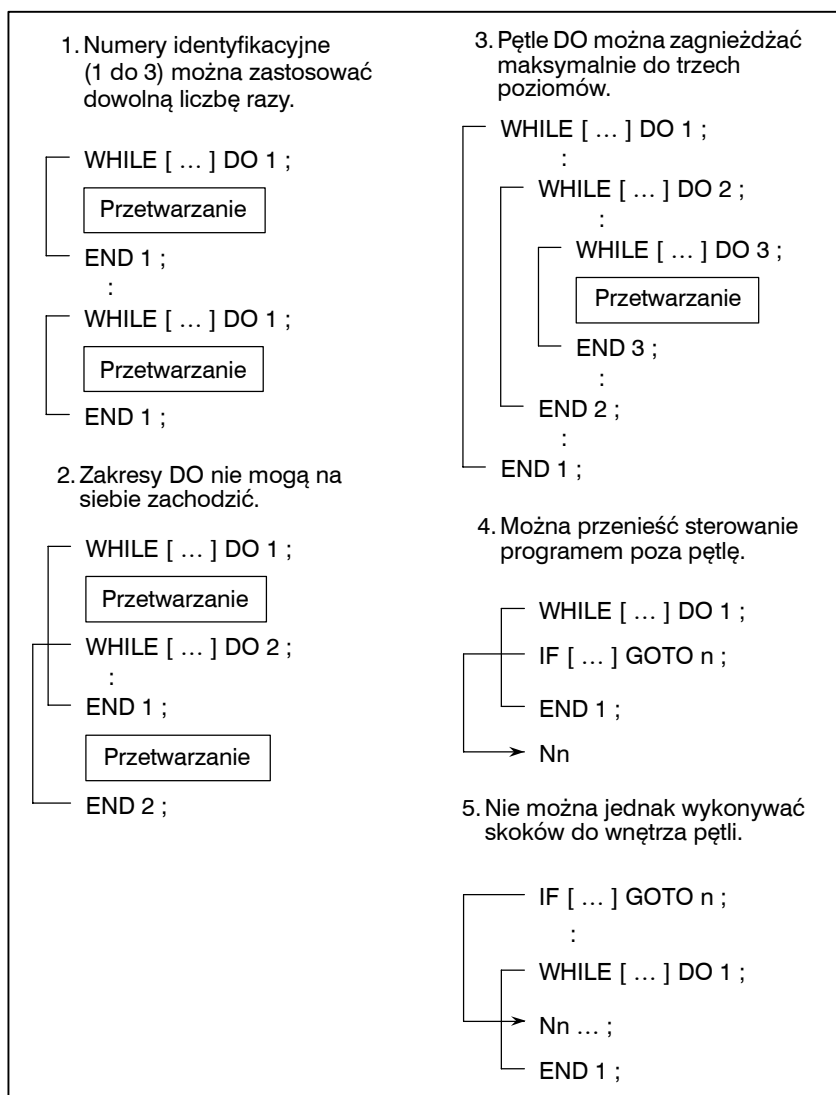


### Objaśnienia

Jeśli podany warunek jest spełniony, po wykonaniu instrukcji WHILE będzie wykonywany program między instrukcjami DO i END. Jeśli warunek nie jest spełniony, będzie wykonany kod programu po instrukcji END. Format wyrażenia jest taki sam, jak w przypadku instrukcji IF. Liczba za instrukcją DO i liczba za instrukcją END jest numerem identyfikacyjnym, wyznaczającym zakres wykonywanych poleceń. Można stosować liczby 1, 2 i 3. Jeśli będzie zastosowana liczba inna, niż 1, 2 lub 3, zostanie włączony alarm P/S nr 126.

### • Zagnieżdżanie

Numery identyfikacyjne (1 do 3) w pętli DO-END można zastosować dowolną liczbę razy. Jeśli jednak w programie znajdują się pętle skrzyżowane (zachodzące na siebie zakresy DO), zostanie uruchomiony alarm P/S nr 124.



### Ograniczenia

#### • Pętle nieskończone

Jeśli zostanie podana instrukcja DO bez instrukcji WHILE, powstanie pętla nieskończona, wykonująca polecenia między DO i END.

#### • Czas przetwarzania

Jeśli w programie pojawi się instrukcja skoku GOTO do bloku o podanym numerze, to blok ten jest poszukiwany 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:

Wywołanie makropolecenia	—	Wywołanie proste ((G65)
	—	Wywołanie modalne (G66, G67)
	—	Wywołanie z kodem G
	—	Wywołanie z kodem M
	—	Wywołanie podprogramu kodem M
	—	Wywołanie podprogramu kodem T

### Ograniczenia

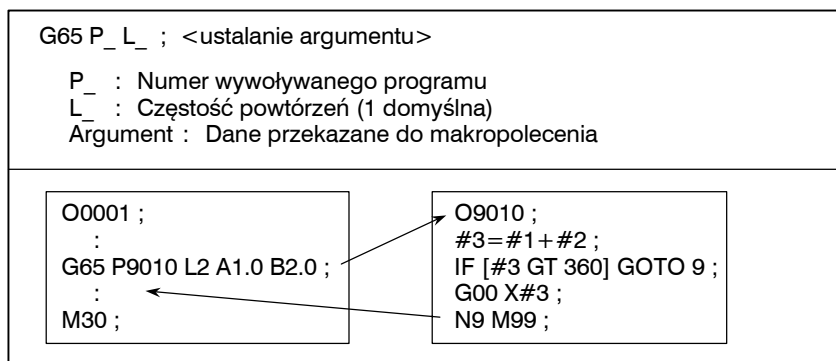
- **Różnice między wywołaniem makropolecenia i wywołaniem podprogramów**

Wywołanie programu makropolecenia (G65) różni się od wywołania podprogramu (M98) następująco.

- W przypadku G65, można określić argument (dane przesyłane do makropolecenia). W przypadku M98 nie można przesłać argumentu.
- Jeśli blok M98 zawiera inne polecenie NC (na przykład, G01 X100.0 M98Pp), to podprogram jest wywoływany po wykonaniu polecenia. Z drugiej strony G65 powoduje bezwarunkowe przywołanie makropolecenia.
- Jeśli blok M98 zawiera inne polecenie NC (na przykład, G01 X100.0 M98Pp), urządzenie zatrzymuje się w trybie pojedynczego bloku. Z drugiej strony G65 nie powoduje zatrzymania maszyny.
- W przypadku G65 zmienia się poziom zmiennych lokalnych. W przypadku M98 poziom zmiennych lokalnych nie zmienia się.

### 15.6.1 Wywołanie proste (G65)

Jeśli podano G65, zostanie wywołane makropolecenie użytkownika, wskazane w adresie P. Do makropolecenia można przekazać dane (argument).



#### Objaśnienia

##### • Wywołanie

- Po G65 w adresie P należy podać numer programu wywołującego makropolecenie użytkownika.
- Jeśli trzeba podać liczbę powtórzeń, należy podać wartość od 1 do 9999 po adresie L. Jeśli adres ten zostanie pominięty, zakłada się wartość 1.
- Wartości są przypisywane do odpowiadających im zmiennym lokalnym za pomocą ustalania argumentów.

##### • Ustalanie argumentu

Dostępne są dwa typy ustalania argumentu. Ustalanie argumentu typu I korzysta jednorazowo z liter innych niż G, L, O, N i P. Ustalanie argumentu typu II korzysta z liter A, B i C jednorazowo oraz z liter I, J i K do dziesięciu razy. Typ ustalania argumentu jest ustalany automatycznie, zależnie od zastosowanych liter.

#### Ustalanie argumentu I

Adres	Numer zmiennej
A	#1
B	#2
C	#3
D	#7
E	#8
F	#9
H	#11

Adres	Numer zmiennej
I	#4
J	#5
K	#6
M	#13
Q	#17
R	#18
S	#19

Adres	Numer zmiennej
T	#20
U	#21
V	#22
W	#23
X	#24
Y	#25
Z	#26

- Adresy G, L, N, O i P nie mogą być stosowane w argumentach.
- Adresy, które nie muszą być stosowane, można pominąć. Zmienne lokalne, odpowiadające pominiętym adresom, przyjmują wartość zerową.
- Adresów nie trzeba podawać alfabetycznie. One dopasowują się do formatu adresu słowa. Jednak adresy I, J i K należy podawać w kolejności alfabetycznej.

#### Przykład

B\_A\_D\_ ... J\_K\_ Poprawnie

B\_A\_D\_ ... J\_I\_ Niepoprawnie

### Ustalenie argumentu II

Ustalenie argumentu II typu korzysta z A, B i C po jednym razie oraz z I, J i K najwyżej 10 razy. Ustalenie argumentu II typu jest stosowane do przekazywania w postaci argumentów takich wartości, jak współrzędne trójwymiarowe.

Adres	Numer zmiennej
A	#1
B	#2
C	#3
I <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

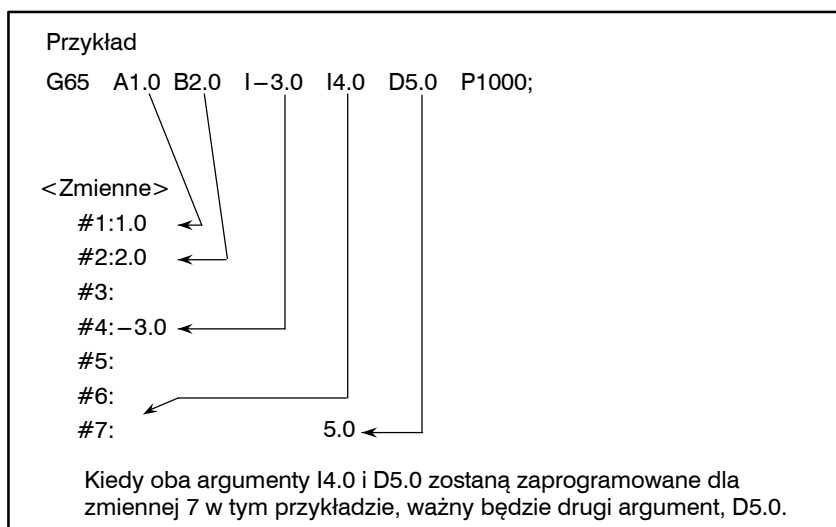
- Indeksy I, J i K, wskazujące kolejność ustalania argumentów, nie są zapisywane w bieżącym programie.

### 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**

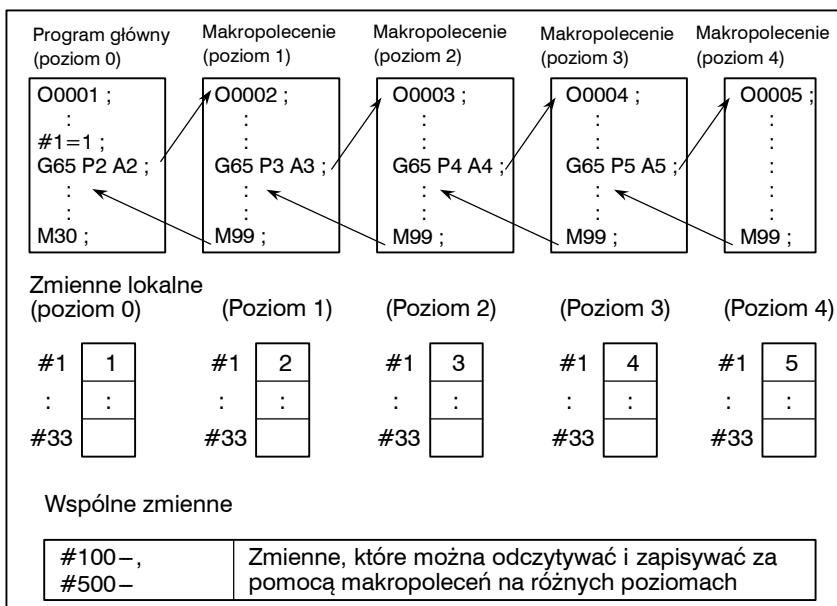
Jednostki, stosowane w argumentach przekazywanych bez kropki dziesiętnej, odpowiadają najmniejszemu zadawaniu przyrostowemu w każdym adresie. Wartość argumentu przekazana bez kropki dziesiętnej, może zmieniać się zależnie od konfiguracji systemu maszyny. Do dobrej praktyki należy stosowanie kropki dziesiętnej 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).



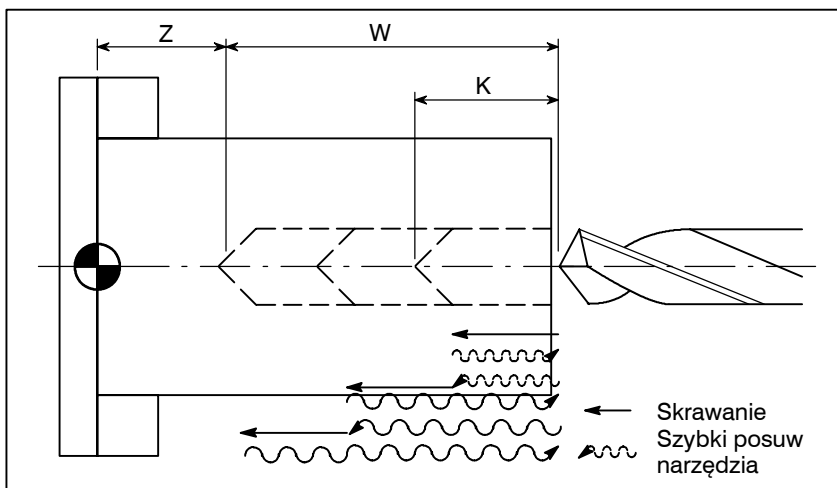
### • Poziomy zmiennych lokalnych

- 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. W tym czasie poziom zmiennej lokalnej jest zmniejszany o jeden i są odtwarzane wartości zmiennych lokalnych, zapisane w chwili wywołania makropolecenia.



### Program przykładowy (cykl wiercenia)

Przesunąć narzędzie wzdłuż osi X i Z do położenia, gdzie rozpoczyna się cykl wiercenia. Ustalić Z lub W jako głębokość otworu, K jako głębokość skrawania oraz F jako szybkość posuwu w czasie wiercenia otworu.



- **Format wywołania**

$G65 \ P9100 \left\{ \begin{matrix} Zz \\ Ww \end{matrix} \right\} Kk \ Ff ;$
---

Z: Głębokość otworu (zadawanie bezwzględne)

U: Głębokość otworu (zadawanie przyrostowe)

K: Wielkość skrawania w cyklu

F: Szybkość posuwu skrawania

- **Program wywołujący makropolecenie**

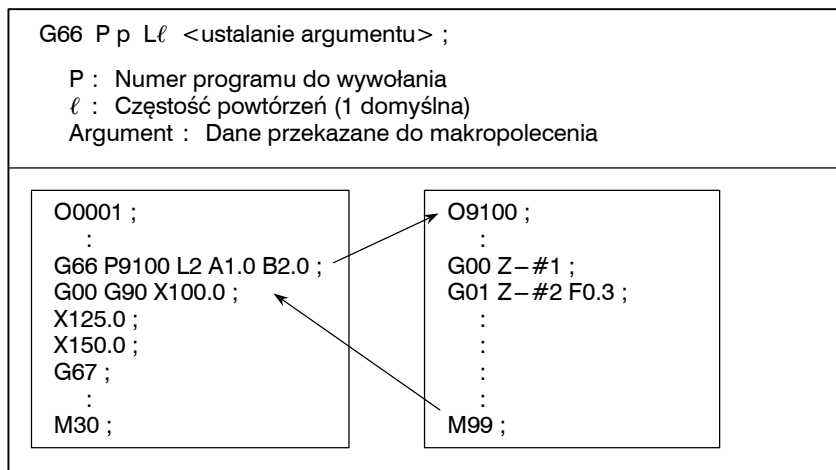
```
O0002;
G50 X100.0 Z200.0 ;
G00 X0 Z102.0 S1000 M03 ;
G65 P9100 Z50.0 K20.0 F0.3 ;
G00 X100.0 Z200.0 M05 ;
M30 ;
```

- **Makropolecenie (wywołany program)**

```
O9100 ;
#1=0 ;
..... Skasowanie danych dotyczących głębokości bieżącego otworu.
#2=0 ; ..... Usunąć dane do głębokości aktualnego otworu.
IF [#23 NE #0] GOTO 1 ;
..... W programowaniu przyrostowym zadaje skok do N1.
IF [#26 EQ #0] GOTO 8 ;
..... Jeśli nie określono ani Z ani W, pojawia się błąd.
#23=#5002-#26 ; ..... Oblicza głębokość otworu.
N1 #1=#1+#6 ; ..... Obliczenie głębokości bieżącego otworu.
IF [#1 LE #23] GOTO 2 ;
..... Określa, czy otwór do wycięcia nie jest za głęboki.?
#1=#23 ; ..... Zaciśnięcie na głębokości bieżącego otworu.
N2 G00 W-#2 ; ..... Przemieszcza narzędzie na głębokość
poprzedniego otworu z szybkością posuwu skrawania.
G01 W- [#1-#2] F#9 ; ..... Wierci otwór.
G00 W#1 ; .. Przesuwa narzędzie do punktu startowego wiercenia.
IF [#1 GE #23] GOTO 9 ;
..... Sprawdza, czy wiercenie jest zakończone.
#2=#1 ; ..... Zapisuje głębokość bieżącego otworu.
GOTO 1 ;
N9 M99 ;
N8 #3000=1 (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 co 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

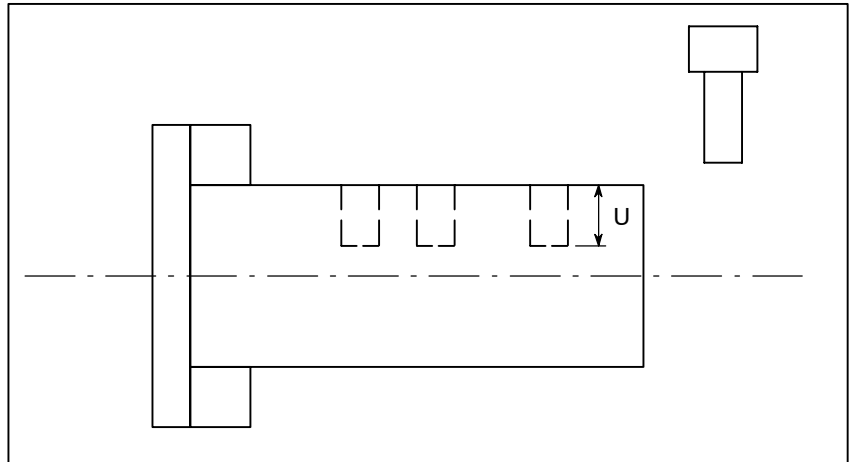
Wywołania modalne można zagnieżdżać ustalając w czasie wywołania inny kod G66.

### 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**

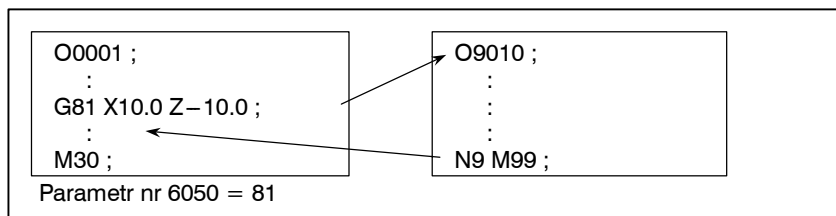
```
O0003 ;
G50 X100.0 Z200.0 ;
S1000 M03 ;
G66 P9110 U5.0 F0.5 ;
G00 X60.0 Z80.0 ;
Z50.0 ;
Z30.0 ;
G67 ;
G00 X00.0 Z200.0 M05 ;
M30;
```

- **Makropolecenie (wywołany program)**

```
O9110 ;
G01 U-#21 F#9 ; ..... Obróbka przedmiotu.
G00 U#21 ; ..... Cofnięcie narzędzia.
M99 ;
```

### 15.6.3 Wywołanie makroprogramu za pomocą kodu G

Ustalając w celu wywołania makropolecenia numer kodu G za pomocą parametru, makropolecenie można wywołać w taki sam sposób, jak wywołanie proste (G65).



### Objaśnienia

Ustawiając w zakresie od 1 do 9999 numer kodu G, stosowanego do wywołania makropolecenia użytkownika (9010 do 9019) w odpowiadającym parametrze (nr 6050 do 6059), makropolecenie można wywołać w taki sam sposób, jak za pomocą G65.

Na przykład, jeśli parametr jest tak ustawiony, że makropolecenie O9010 można wywołać za pomocą G81, to można bez modyfikowania programu obróbki wywołać cykl dostosowany, korzystający z makropolecenia użytkownika.

- **Zależność między numerem parametru a numerem programu**

Numer programu	Numer parametru
O9010	6050
O9011	6051
O9012	6052
O9013	6053
O9014	6054
O9015	6055
O9016	6056
O9017	6057
O9018	6058
O9019	6059

- **Powtórzenie**

Podobnie, jak w przypadku prostego wywołania, w adresie L można podać liczbę powtórzeń od 1 do 9999.

- **Ustalanie argumentu**

Podobnie, jak w przypadku prostego wywołania, dostępne są dwa typy ustalania argumentu: Ustalanie argumentu typu I i II. Typ ustalania argumentu jest ustalany automatycznie zależnie od zastosowanych adresów.

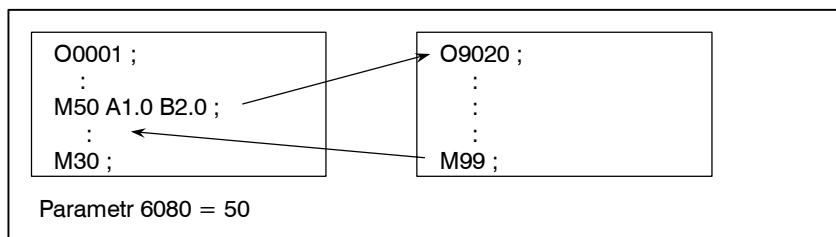
### Ograniczenia

- **Zagnieżdżanie wywołań za pomocą kodów G**

W programie wywołanym kodem G nie można wywołać żadnego makropolecenia za pomocą kodu G. Kod G w takim programie jest traktowany jako zwykły kod G. W programie wywołanym jako podprogram za pomocą kodu M lub T, nie można za pomocą kodu G wywołać żadnego makropolecenia. Kod G w takim programie jest także traktowany jako zwykły kod G.

### 15.6.4 Wywołanie makroprogramu za pomocą kodu M

Ustalając w celu wywołania makropolecenia numer kodu M za pomocą parametru, makropolecenie można wywołać w taki sam sposób, jak wywołanie proste (G65).



### Objaśnienia

Ustawiając w zakresie od 1 do 99999999 numer kodu M, stosowanego do wywołania makropolecenia użytkownika (O9020 do O9029) w odpowiadającym parametrze (nr 6080 do 6089), makropolecenie można wywołać w taki sam sposób, jak za pomocą G65.

- Zależność między numerem parametru a numerem programu

Numer programu	Numer parametru
O9020	6080
O9021	6081
O9022	6082
O9023	6083
O9024	6084
O9025	6085
O9026	6086
O9027	6087
O9028	6088
O9029	6089

- Powtórzenie

Podobnie, jak w przypadku prostego wywołania, w adresie L można podać liczbę powtórzeń od 1 do 9999.

- Ustalanie argumentu

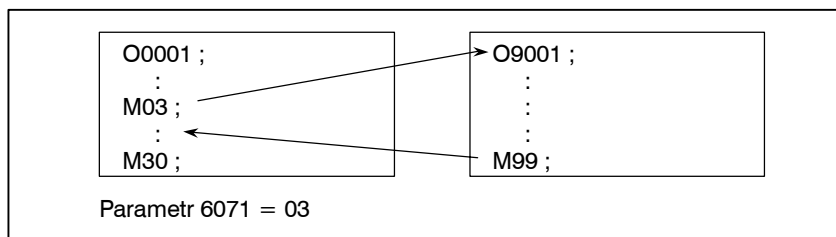
Podobnie, jak w przypadku prostego wywołania, dostępne są dwa typy ustalania argumentu: Ustalanie argumentu typu I i II. Typ ustalania argumentu jest ustalany automatycznie zależnie od zastosowanych adresów.

### Ograniczenia

- Kod M, stosowany do wywołania makropolecenia, musi być podany na początku bloku.
- W makropoleceniu wywoływanym za pomocą kodu G lub w programie wywoływanym jako podprogram za pomocą kodu M lub T, nie można wywołać żadnych makropoleceń za pomocą kodu M. Kod M w takim makropoleceniu lub programie jest traktowany jako zwykły kod M.

### 15.6.5 Wywołanie podoprogramu za pomocą kodu M

Ustalając w celu wywołania podoprogramu (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 podoprogramu 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.

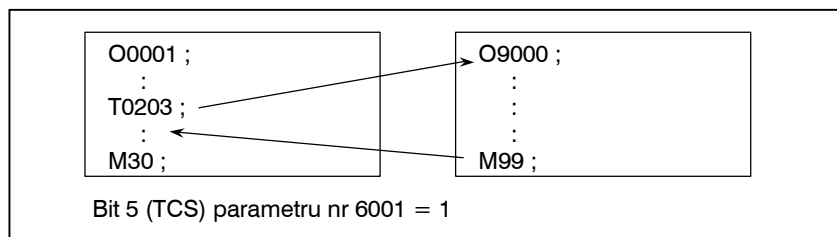
Kod M w wywołanym makropoleceniu jest traktowany jak zwykły kod M.

### 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

### Warunki

Stosując funkcję wywołania podprogramu, która korzysta z kodów M, można mierzyć sumaryczny czas wykorzystania każdego narzędzia.

- Jest mierzony sumaryczny czas wykorzystania każdego narzędzia o numerach od 1 do 5. Nie jest mierzony czas narzędzi i numerach 6 i więcej.
- Do przechowywania numerów narzędzi i zmierzonych czasów wykorzystuje się następujące zmienne:

#501	Sumaryczny czas wykorzystania 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 zaczynające zliczanie  
**M01;**  
**IF[FIX[#4120/100] EQ 0]GOTO 9;**Nie podano narzędzia  
**IF[FIX[#4120/100] GT 5]GOTO 9;**Numer narzędzia poza zakresem  
**#3002=0;** ..... Wyzerowanie zegara.  
**N9 M03;** ..... Obrót wrzeciona w kierunku do  
przodu.  
**M99;**

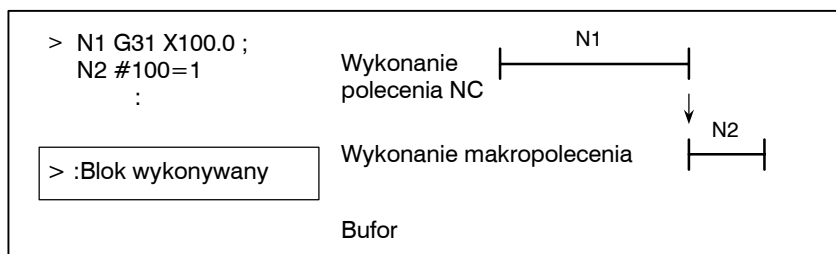
**O9002(M05);** ..... Makro kończące zliczanie  
**M01;**  
**IF[FIX[#4120/100] EQ 0]GOTO 9;**Nie ustalono narzędzia  
**IF[FIX[#4120/100] GT 5]GOTO 9;**Numer narzędzia poza zakresem  
**#[500+FIX[#4120/100]]=#3002+#[500+FIX[#4120/100]];**  
..... Oblicza czas sumaryczny.  
**N9 M05;** ..... Zatrzymanie wrzeciona.  
**M99 ;**

## 15.7 PRZETWARZANIE MAKROPOLECENÍ

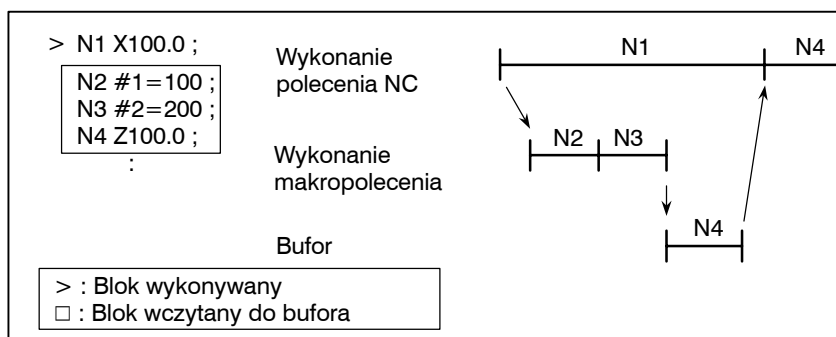
W celu uzyskania ciągłej pracy, CNC wczytuje polecenia CNC z wyprzedzeniem. Działanie takie nosi nazwę buforowania. W trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia (G41, G42), NC wczytuje z wyprzedzeniem dwóch do trzech bloków instrukcje NC, aby znaleźć miejsca przecięć. Makropolecenia dotyczące działań 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.)

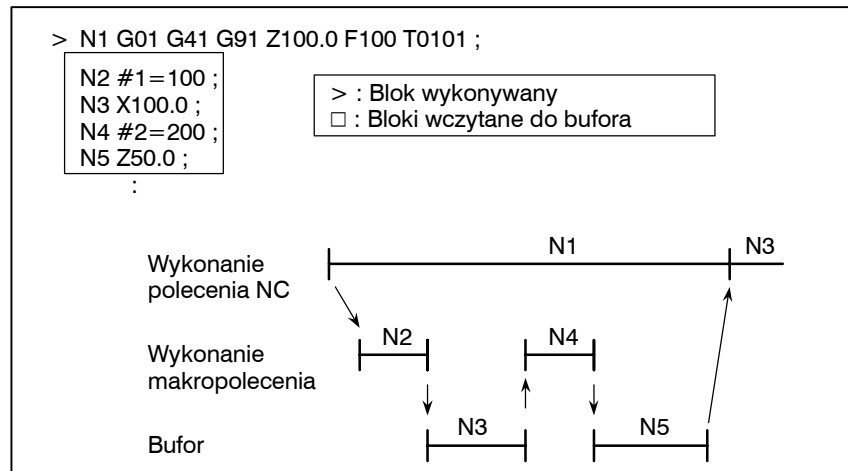


- Buforowanie następnego bloku w trybie innym, niż tryb kompensacji promienia ostrza narzędzia (G41, G42) (normalnie wczytywany z wyprzedzeniem jednego bloku)



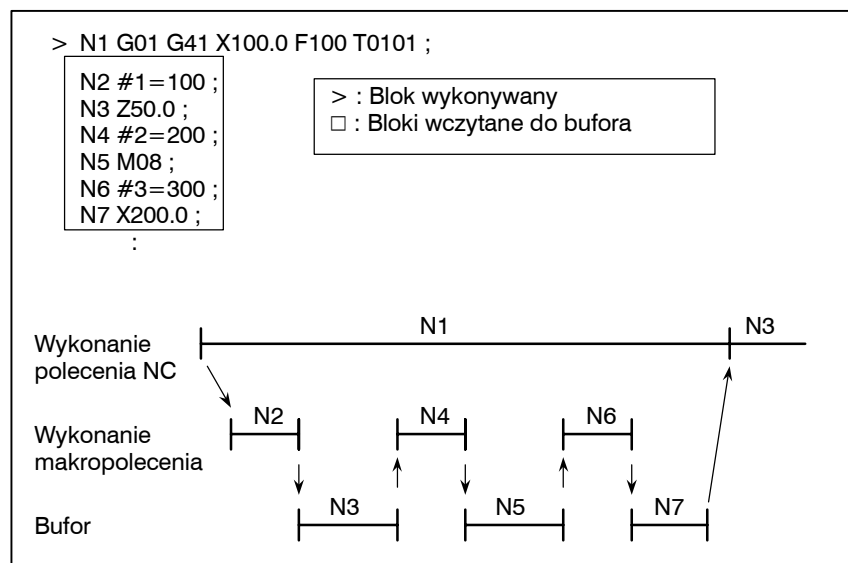
Jeśli jest wykonywany N1, to następne polecenie NC (N4) jest wczytywane do bufora. Makropolecenia (N2, N3) między N1 i N4 są przetwarzane w czasie wykonywania N1.

- **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 numeru bloku.

Nawet jeśli makropolecenie jest wykonywane, bloki można zatrzymać w trybie pojedynczego bloku (z wyjątkiem bloków zawierających polecenia wywołujące makropolecenia, polecenia operacji arytmetycznych i polecenia sterujące). Blok zawierający polecenie wywołania makropoleceń (G65, G66 lub G67) nie zatrzymuje się, nawet jeśli jest włączony tryb pojedynczego bloku. Bloki, zawierające operacje arytmetyczne i polecenia sterujące mogą być zatrzymane w trybie pojedynczego bloku ustawieniem wartości 1 w SBM (bit 5 parametru 6000). Operacja stopu pojedynczego bloku jest stosowana do testowania makropoleceń użytkownika.

Należy zauważyć, że jeśli zatrzymanie pojedynczego bloku występuje w makropoleceniu w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia, to zakłada się, że makropolecenie to jest blokiem, który nie wykonuje przesuwu i nie można w związku z tym w niektórych przypadkach wykonać poprawnej kompensacji. (Dokładnie mówiąc, taki blok jest uważany za blok zadający przesunięcie o zerową odległość.)

Znak ukośnika / występujący w <wyrażeniu> (ujęty w nawiasy kwadratowe po prawej stronie wyrażenia arytmetycznego) jest traktowany jako operator dzielenia; nie jest uważany jako wskaźnik kodu pominięcia bloku.

Ustawiając w NE8 (bit 0 parametru 3202) i w NE9 (bit 4 parametru 3202) wartość 1, usuwanie i edycja makroprogramów i podprogramów z numerami programów 8000 do 8999 i 9000 do 9999 zostanie wyłączona. Zarejestrowane makropolecenia użytkownika i podprogramy powinny być chronione przed możliwością przypadkowego zniszczenia. Jeśli cała pamięć jest czyszczona (jednoczesnym naciśnięciem przycisków  i  w czasie włączenia zasilania), to zawartość pamięci, na przykład makropolecenia użytkownika, jest usuwana.

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 ] ... ]**

Liczba znaczących miejsc dziesiętnych  
Zmienna  
Znak

Polecenie BPRNT powoduje wyprowadzenie znaków i wartości zmiennych w trybie binarnym.

- (i) Ustalony znaki są konwertowane do odpowiadających im kodów ISO, zgodnie z wyprowadzaniem w danej chwili danymi nastaw (ISO).

Można ustalić następujące znaki:

- **Litery (A do Z)**
- **Liczby**
- **Znaki specjalne (\*, /, +, -, itp.)**

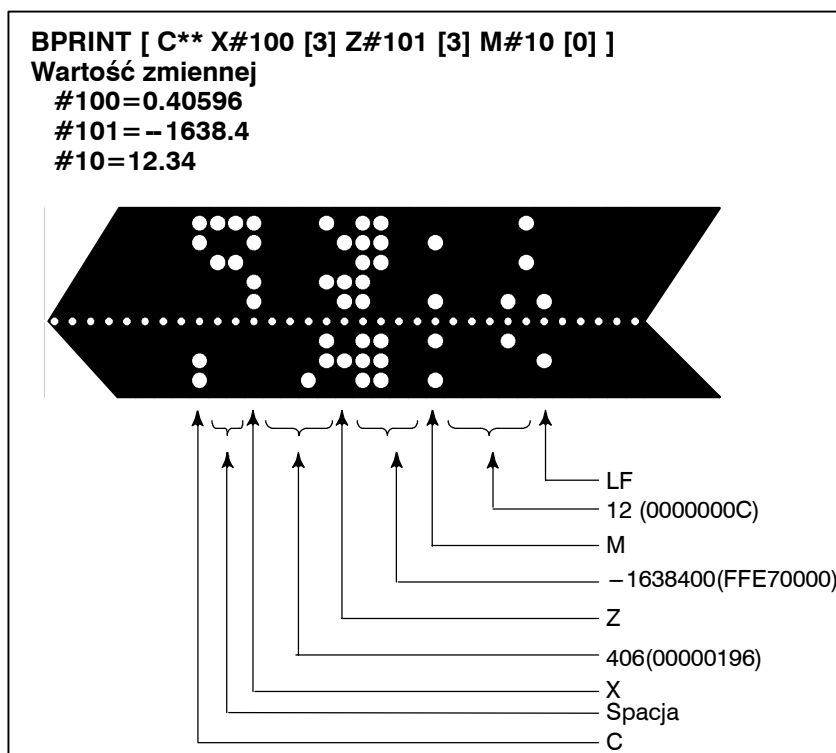
Znak gwiazdki (\*) jest wyprowadzany jako kod spacji.

- (ii) Wszystkie zmienne są zapisywane ze znakiem dziesiętnym. Po określonej zmiennej następuje liczba miejsc znaczących, ujęta w nawias kwadratowy. Wartość zmiennej jest traktowana jako słowo podwójne (32 bitowe), obejmujące liczby dziesiętne. Jest wyprowadzane jako dane binarne, począwszy od najwyższego bitu.

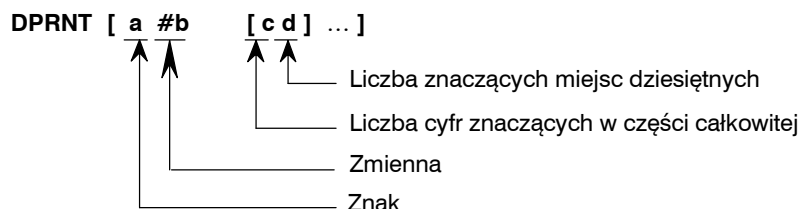
- (iii) Po wyprowadzeniu ustalonej danej, jest wyprowadzany kod EOB, zgodnie z ustawieniami kodów ISO.

- (iv) Zmienne o wartości null są traktowane jak zera.

## Przykład)



- Polecenie wyprowadzania danych DPRNT



Polecenie DPRNT służy do wyprowadzania znaków i cyfr wartości zmiennej, zgodnie z zastosowanym zestawem kodów (ISO)

(i) Objaśnienie polecenia DPRNT podano w pozycjach (i), (iii) i (iv) przy opisie polecenia BPRINT.

(ii) Wyprowadzając zmienną, należy wpisać znak # i numer zmiennej, a następnie podać liczbę cyfr w części całkowitej oraz liczbę miejsc dziesiętnych, ujęte w nawiasach kwadratowych.

Jeden kod jest wyprowadzany dla każdej podanej liczby cyfr, począwszy od najwyższej cyfry. Kod wyprowadzany dla każdej liczby, jest zgodny z ISO. Kropka dziesiętna jest także wyprowadzana za pomocą kodu w zestawie znaków ISO. Każda zmienna musi być wartością numeryczną, składającą się z maksymalnie ośmiu cyfr. Jeśli cyfry najbardziej znaczące są zerami, to nie są wyprowadzane, jeśli PRT (bit 1 parametru 6001) ma wartość 1. Jeśli PRT (bit 1 parametru 6001) ma wartość 0, w miejscu każdego zera jest wyprowadzany od spacji.

Jeśli liczba miejsc dziesiętnych nie jest zerowa, cyfry części dziesiętnej są zawsze wyprowadzane. Jeśli liczba miejsc dziesiętnych wynosi zero, nie jest wyprowadzana kropka dziesiętna. Jeśli PRT (bit 1 parametru 6001) ma wartość 0, zamiast znaku + jest wyprowadzany kod spacji, aby wskazać znak dodatni; jeśli PRT (bit 1 parametru 6001) ma wartość 1, to żaden kod nie jest wyprowadzany.



### Przykład)

DPRNT [ X#2 [53] Z#5 [53] T#30 [20] ]

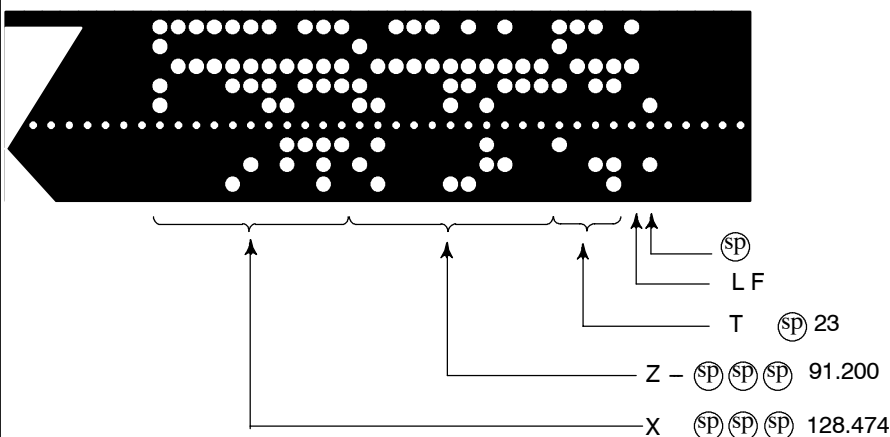
**Wartość zmiennej**

**#2=128.47398**

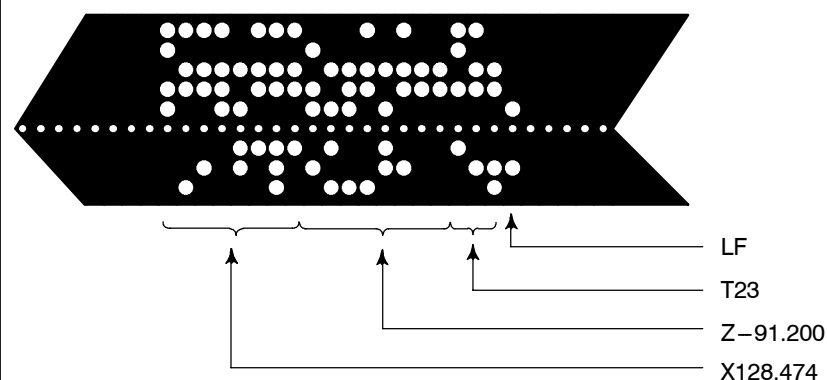
**#5 = -91.2**

**#30=123.456**

(1) Parametr PRT(nr 6001#1)=0



(2) Parametr PRT(nr 6001#1)=1



- **Polecenie zamknięcia PCLOS**

### ● Wymagane ustawienia

**PCLOS ;**

Polecenie PCLOS zwalnia połączenie z urządzeniem wprowadzania/wyprowadzania danych. Polecenie to należy podać, kiedy zakończono działanie wszystkich poleceń wyprowadzania danych. Kod sterujący DC4 jest wyprowadzany z CNC.

Określić wykorzystanie kanału dla parametru 020. Zgodnie ze specyfikacją tego parametru ustalić elementy danych (jak na przykład prędkość transmisji) dla każdego interfejsu czytnika/dziurkarki.

### 0 kanał wej/wyj : Parametry 101, 102 i 103

### 1 kanał wej/wyj : Parametry 111, 112 i 113

### 2 kanał wej/wyj : Parametry 121, 122 i 123

Nie zadawać wyjścia na Fancu Cassette lub dyskietkę.)

Podając polecenie DPRNT w celu wyprowadzenia danych, należy ustalić, czy zera poprzedzające są wyprowadzane jako spacje (ustalając wartość 1 lub 2 PRT (bit 1 parametru 6001)). Aby wskazać koniec wiersza danych w kodach ISO, należy ustalić, czy będzie stosowane tylko polecenie LF (NCR, bit 3 parametru 0103 ma wartość 0), czy LF/CR (NCR ma wartość 1).

**ADNOTACJA**

- 1 Zawsze trzeba razem podawać polecenia otwarcia (POPEN), wyprowadzania danych (BPRNT, DPRNT) i zamknięcia (PCLOS). Po podaniu polecenia otwarcia na początku programu, nie trzeba go podawać ponownie, jeśli nie wpisano polecenia zamknięcia.
- 2 Polecenia otwarcia i zamknięcia powinny być podawane parami. Polecenie zamknięcia należy wpisać na końcu programu. Nie należy jednak wpisywać polecenia zamknięcia, jeśli nie podano polecenia otwarcia.
- 3 Jeśli w czasie wyprowadzania poleceń, zainicjowanego poleceniem wyprowadzania danych, zostanie wykonana operacja zerowania, wyprowadzanie zostanie przerwane, a pozostałe dane są kasowane. Dlatego jeśli operacja zerowania jest wykonana na końcu programu realizującego wyprowadzanie danych za pomocą kodu takiego jak M30, należy na końcu programu podać polecenie zamknięcia, aby M30 nie zostało wykonane do czasu wyprowadzenia wszystkich danych.
- 4 Skrócone nazwy makropoleceń ujęte w nawiasach [ ] pozostają niezmiennione. Jednak należy pamiętać, że jeśli znaki w nawiasach są podzielone i są wprowadzane kilka razy, to drugi i następne skróty są konwertowane i wprowadzane.
- 5 O można podać w nawiasach [ ]. Jeśli znaki w nawiasach są dzielone i wprowadzane kilka razy, O jest pomijane w drugim i następnym poleceniu wprowadzenia.

## 15.11 MAKROPOLECENIE UŻYTKOWNIKA TYPU PRZERWANIE

### Format

**M96 P○○○○** ; Umożliwia przerwanie makropoleceniem użytkownika

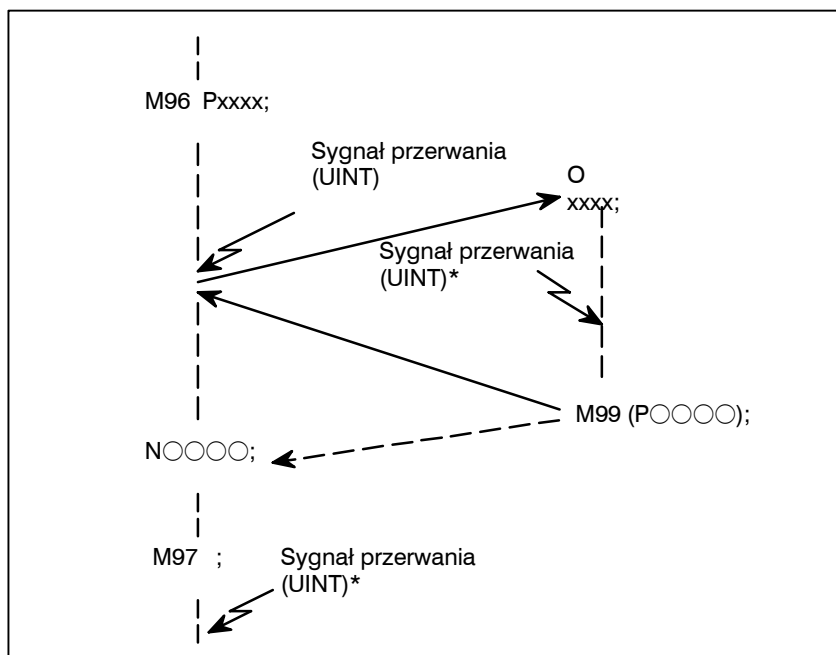
**M97 ;** Uniemożliwia przerwanie makropoleceniem użytkownika

### Objaśnienia

Korzystanie z funkcji przerwania umożliwia wywołanie programu w czasie wykonywania dowolnego bloku innego programu. W ten sposób programy mogą być sterowane zależnie od potrzeb, które mogą się zmieniać.

- (1) Jeśli wykryto awarię narzędzia, na podstawie sygnału zewnętrznego rozpoczyna się procedura usunięcia awarii.
- (2) Sekwencja operacji obróbki jest przerywana inną operacją obróbki, bez anulowania operacji bieżącej.
- (3) W regularnych odstępach czasu jest odczytywana informacja o aktualnym przebiegu obróbki.

Powyżej podano przykłady zastosowania funkcji przerwania w sterowaniu procesem obróbki.



**Rys. 15.11 Funkcja makropolecenia 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

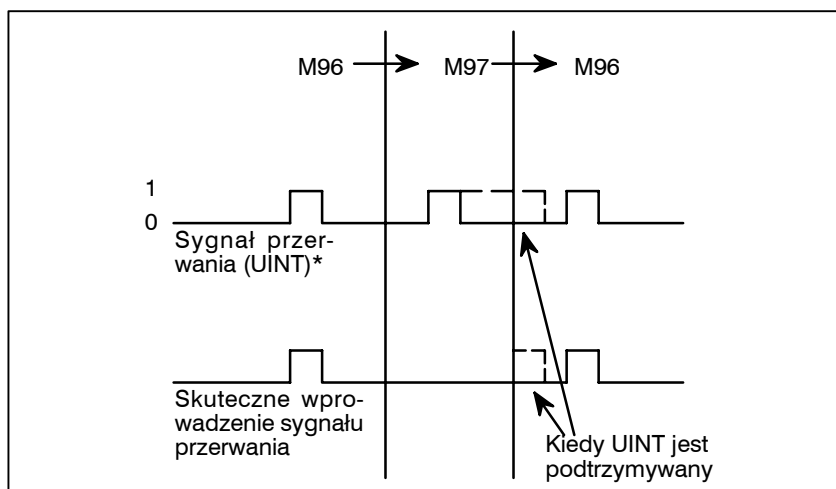
Przerwanie za pomocą makropolecenia użytkownika jest możliwe tylko w czasie wykonywania programu. Będzie ono możliwe po spełnieniu następujących warunków

- 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. Jeśli sygnał wprowadzony w trybie M97 jest podtrzymywany do czasu podania M96, to makropolecenie przerwania jest inicjowane od razu po podaniu M96 (tylko po zastosowaniu wywołania stanem); jeśli zastosowano sterowanie zboczem, makropolecenie przerwania nie jest inicjowane, nawet po podaniu M96.

#### ADNOTACJA

Więcej informacji o wywoływaniu stanem i sterowaniu zboczem podano w części "Sygnał przerwania makropolecenia użytkownika (UINT)" w podrozdziale 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 przerwania wywoływanych makropoleceniami użytkownika.

Podając ten parametr w celu zastosowania kodów M do sterowania przerwaniem wywołanym makropoleceniem użytkownika, należy parametry 6033 i 6034 ustawić następująco:

Ustawić kod M w parametrze 6033, aby umożliwić przerwania, lub ustawić kod M w parametrze 6034, aby uniemożliwić przerwania.

Jeśli zostanie ustalone, że kody M nie są stosowane, to M96 i M97 są stosowane jako kody M sterujące makropoleceniem użytkownika, niezależnie od ustawienia parametrów 6033 i 6034.

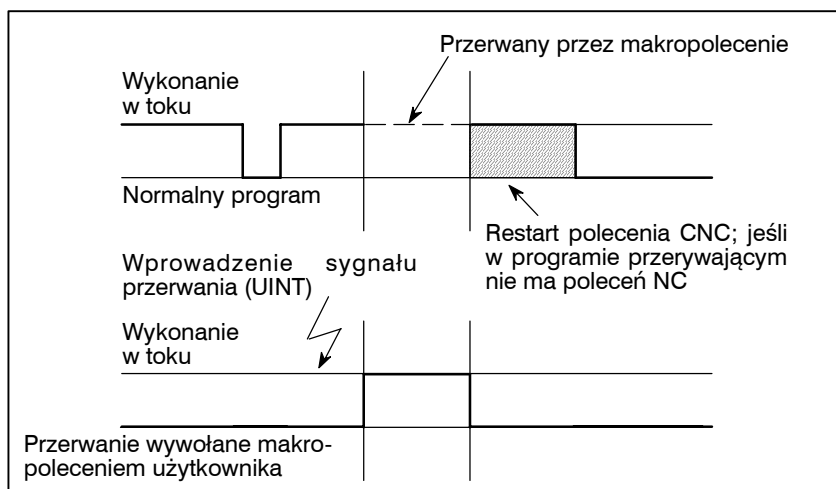
Kody M stosowane do sterowania przerwaniem za pomocą makropolecenia użytkownika są przetwarzane wewnętrznie (nie są wyprowadzane do jednostek zewnętrznych). Jednak w kontekście zgodności programu nie zaleca się stosowania innych kodów M, niż M96 i M97 do sterowania przerwaniem wywołanym makropoleceniem 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).

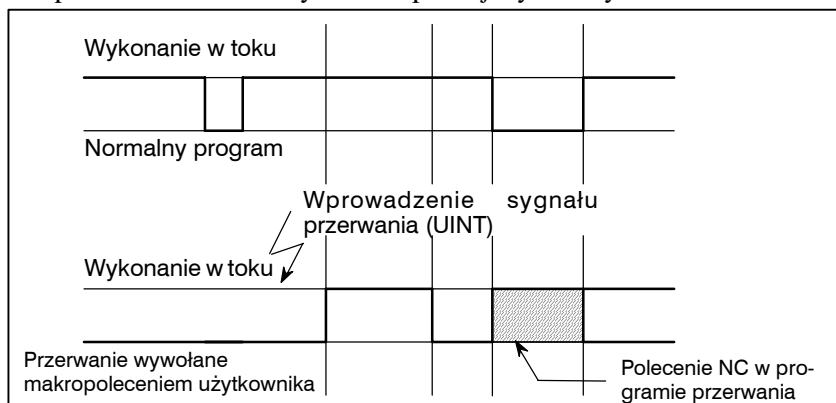
- **Typ I**  
(jeśli przerwanie jest wykonywane nawet w środku bloku)

- Po wprowadzeniu sygnału przerwania UINT każdy posuw lub przerwa zostaną natychmiast przerwane i zostanie wykonany program przerwania.
- Jeśli w programie przerwania występują polecenia NC, to polecenia w przerwanym bloku są pomijane i są wykonywane polecenia NC z programu przerwania. Po powrocie sterowania do przerwanego programu, zostanie on uruchomiony od bloku następującego po bloku, w którym nastąpiło przerwanie.
- Jeśli w programie przerwania nie występują polecenia NC, to sterowanie powraca do przerwanego programu za pomocą M99, a następnie program jest wznawiany od polecenia w przerwanym bloku.



- **Typ II**  
(jeśli przerwanie jest wykonywane nawet na końcu bloku)

- 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.
- 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 makropoleczeń, 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.

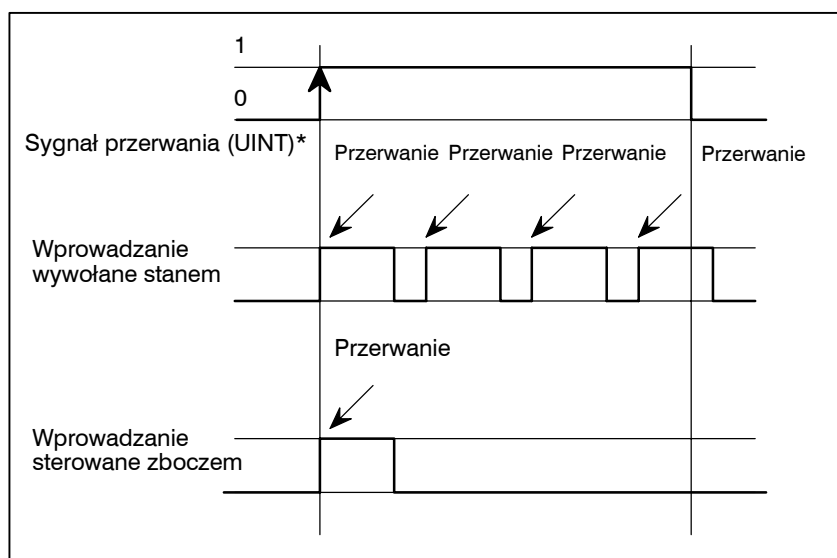
- **Sygnał przerwania makropolecenia użytkownika (UINT)**

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.

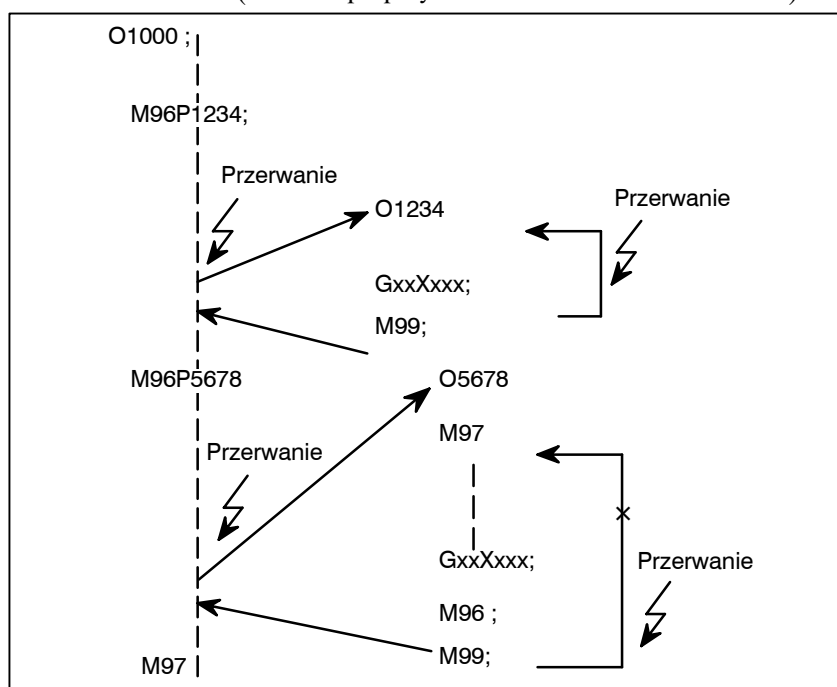


W powyższym przykładzie przerwanie jest wykonywane cztery razy przy zastosowaniu wprowadzania wywołanego stanem. Jeśli zostanie zastosowane wprowadzanie sterowane zboczem, przerwanie będzie wykonane tylko raz.



- **Powrót z przerwania wywołanego makropoleceniem użytkownika**

Aby przywrócić sterowanie z makropolecenia powodującego przerwanie do przerwanej programu, należy ustawić M99. Numer bloku w przerywanym podprogramie można podać korzystając z adresu P. Jeśli zostanie on podany, program będzie przeszukiwany od początku pod kątem podanego numeru bloku. Sterowanie jest przekazywane do pierwszego znalezionej numeru bloku. Kiedy jest wykonywany program przerwania, nie są generowane żadne przerwania. Aby uaktywnić kolejne przerwanie, należy wykonać M99. Jeśli M99 podano samodzielnie, zostanie wykonane przed zakończeniem realizacji poprzedniego polecenia. Dlatego przerwanie makropoleceniem jest uaktywnione w przypadku ostatniego polecenia programu przerwania. Jeśli takie rozwiązanie jest niewygodne, przerwanie makropoleceniem należy sterować za pomocą M96 i M97 definiowanych w programie. Kiedy jest wykonywane przerwanie makropoleceniem, nie będzie generowane żadne inne przerwanie makropoleceniem; kiedy jest wygenerowane przerwanie, pozostałe przerwania są automatycznie zablokowane. Wykonanie M99 umożliwia wystąpienie dodatkowego przerwania wywołanego makropoleceniem. M99 podane samodzielnie w bloku jest wykonywane przed zakończeniem poprzedniego bloku. W podanym przykładzie przerwanie jest włączone dla bloku Gxx z O1234. Po wprowadzeniu sygnału O1234 zostanie ponownie wykonany. O5678 jest sterowany przy pomocy M96 i M97. W takim przypadku przerwanie nie jest możliwe dla O5678 (możliwe po przywróceniu sterowania do O1000).



#### ADNOTACJA

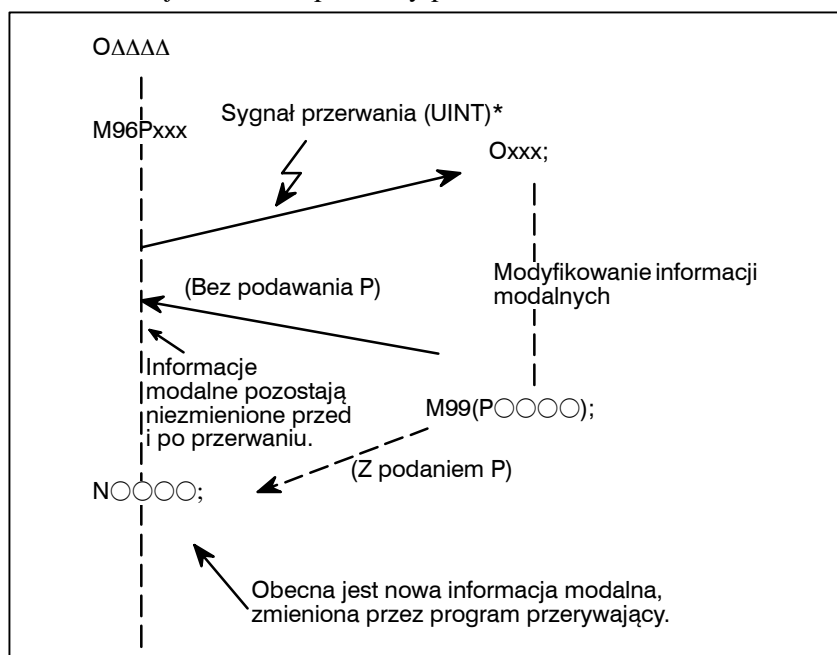
Jeśli blok M99 składa się tylko z adresów O, N, P, L lub M, to uznaje się, że blok przynależy do poprzedniego bloku programu. Dlatego zatrzymanie pojedynczego bloku w takim bloku nie wystąpi. W kontekście programowania następujące pozycje (1) i (2) są tożsame. Różnica polega na tym, że G○○ jest wykonywany 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**
- **Informacje modalne po powrocie sterowania M99 P○○○○**

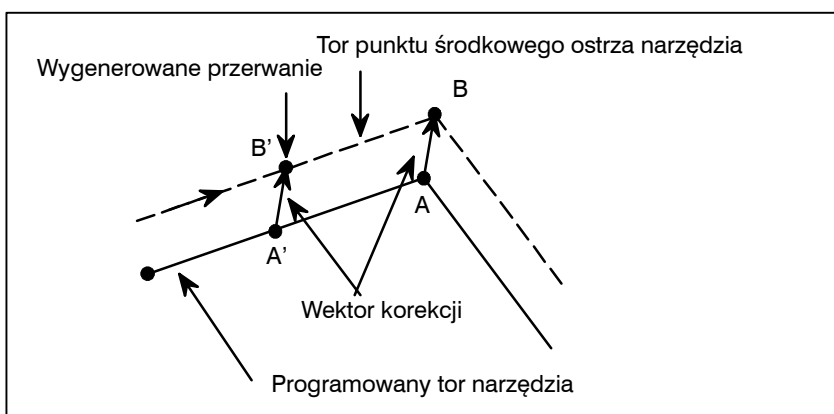
Uaktywnia się informacja modalna obecna przed przerwaniem. Nowa informacja modalna, zmieniona przez program przerywający, staje się nieważna.

Nowa informacja modalna zmieniona przez program przerywający pozostaje ważna nawet po przekazaniu sterowania. Poprzednia informacja modalna, która była ważna w przerwanym bloku, może zostać odczytana za pomocą zmiennych systemowych #4001 do #4120 makropoleceń użytkownika.

Należy zauważyć, że kiedy informacja modalna jest zmieniana przez program, to zmienne systemowe #4001 do #4120 nie zmieniają się.

- **Zmienne systemowe (wartości położenia) w programie przerwania**

- Współrzędne punktu A można odczytać za pomocą zmiennych systemowych #5001 i następnych do czasu napotkania pierwszego polecenia NC.
- Współrzędne punktu A' można odczytać, 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 przerwania (UINT) i po wywołaniu programu przerwania, modalne wywołanie makropoleceń użytkownika jest anulowane (G67). Jednak kiedy w programie przerwania jest podane G66, to modalne wywołanie makropoleceń jest ważne. Kiedy sterowanie powróci z programu przerwania za pomocą M99, wywołanie modalne powraca do stanu, w jakim było przed wygenerowaniem przerwania. Kiedy sterowanie jest zwracane za pomocą M99xxxx, to wywołanie modalne w programie przerwania pozostaje ważne.

- **Przerwanie wywołane makropoleceniem użytkownika i ponowny start programu**

Jeśli sygnał przerwania (UINT) jest wprowadzony w chwili wykonywania operacji powrotu w ruchu próbnym po operacji poszukiwania ponownego startu programu, to program przerwania jest wywołany po zakończeniu operacji ponownego startu we wszystkich osiach. Oznacza to, że stosowany jest typ II, niezależnie od ustawienia parametrów.

- **Operacje DNC i 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;</b>	Nastawienie trybu wprowadzania parametrów
<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>	Numer parametru (4 cyfrowy) lub numer położenia kompensacji (0 do 1023) dla kompensacji błędów skoku gwintu +10,000 (5 cyfrowy)
<b>R_:</b>	Wartości nastawcze parametrów (można pominąć zera przed liczbą.)
<b>P_:</b>	Oś nr 1 do 8 (używana do wprowadzania parametrów osi)

**Objaśnienia**

- **Wartość nastawcza parametru (R\_)**
- **Oś nr(P\_)**

Nie stosować kropki dziesiętnej w wartości parametru (R\_).  
Kropki dziesiętnej nie można używać w zmiennej makropoleceń użytkownika R\_.

Podać numer osi (P\_) od 1 do 8 (maksymalnie osiem osi) dla parametru osi. Osie sterowania są numerowane w kolejności, w której są wyświetlane na wyświetlaczu CNC.

Na przykład, podać P2 dla sterowania osią, która jest wyświetlona jako druga.

**OSTRZEŻENIE**

- 1 Nie należy zapomnieć o wykonaniu ręcznego powrotu do pozycji odniesienia po zmianie danych kompensacji skoku gwintu lub danych kompensacji luzu. Bez tego położenie maszyny może różnić się od położenia poprawnego.
- 2 Przed wprowadzaniem parametrów należy anulować tryb cyklu stałego. Jeśli nie będzie anulowany, zostanie włączony ruch wiercenia.

**ADNOTACJA**

Pozostałych poleceń NC nie można podawać w trybie wprowadzania parametrów.

## Przykłady

1. Ustawić bit 2 (SPB) parametru bitowego nr 3404

<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 można zarejestrować w pamięci dla celów operacji pamięciowej ustawiając bit 1 parametru Nr 0001. Rejestracja do pamięci i operacja pamięciowa są możliwe dla funkcji stosujących ten sam format taśmy, jak dla Serii 10/11, jak również w przypadku następujących funkcji wykorzystujących inny format taśmy:

- **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 minutowym 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 przyjąć wartość z zakresu od 1 do 9999. Jeśli nie podano częstości powtórzeń, zakłada się 1.

## 17.4 STAŁY CYKL OBRÓBK

### Format

**Cykl toczenia zewnętrznego / wewnętrznego  
(cykl skrawania cylindrycznego)**

**G90X\_Z\_F\_;**

**Cykl toczenia zewnętrznego / wewnętrznego  
(cykl skrawania stożkowego)**

**G90X\_Z\_I\_F\_;**

I : Długość sekcji stożkowej wzdłuż osi X (promień)

**Cykl obróbki gwintu (cykl gwintowania walcowego)**

**G92X\_Z\_F\_Q\_;**

F : Skok gwintu

Q : Przesunięcie kąta startu obróbki gwintu

**Cykl obróbki gwintu (nacinanie gwintu stożkowego)**

**G92X\_Z\_I\_F\_;**

I : Długość sekcji stożkowej wzdłuż osi X (promień)

**Cykl toczenia czołowego**

**(cykl przedniego skrawania stożkowego)**

**G94X\_Z\_F\_;**

**Cykl toczenia czołowego**

**(cykl przedniego skrawania stożkowego) G94X\_Z\_K\_F\_;**

K: Długość sekcji stożkowej wzdłuż osi Z

- **Adres**

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.

- **Definiowany zakres  
szybkości posuwu**

Taki sam, jak w przypadku gwintowania ze stałym skokiem w rozdziale II-17.2. Patrz rozdział II-17.2.

## 17.5 WIELOKROTNIE POWTARZANY STAŁY CYKL TOCZENIA

### Format

#### **Cykl toczenia zewnętrznego / wewnętrznego**

##### **G71P\_Q\_U\_W\_I\_K\_D\_F\_S\_T\_;**

- I : Długość i kierunek 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 (76) należy zadać P1 (stałą głębokość skrawania z pojedynczą krawędzią) lub P2 (stałą głębokość nacinania gwintu z obu stron). Jako kąt A ostrza narzędzia można zadać wartość z przedziału od 0 do 120 stopni. Jeśli zostaną zadane inne wartości, włączy się alarm P/S 062.

Adres D (głębokość skrawania i odległość cofania) można określić wartością z przedziału –99999999 do 99999999 w minimalnych jednostkach zadawania, nawet jeśli podano kropkę dziesiętną w stylu podobnym, jak w kalkulatorze (jeśli bit 0 (DPI) parametru nr 3401 ma wartość 1). Jeśli adres D zawiera kropkę dziesiętną, zostanie uruchomiony alarm P/S nr 007.

Definiowany zakres wartości szybkości posuwu jest taki sam, jak w przypadku gwintowania ze stałym skokiem. Patrz rozdział II–17.2.

## 17.6 FORMATY STAŁEGO CYKLU WIERCENIA

### Format

#### Cykl wiercenia

**G81X\_C\_Z\_F\_L\_ ; 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 wiercenia

**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 0	G87, G88

- **Płaszczyzna pozycjonowania i oś wiercenia**

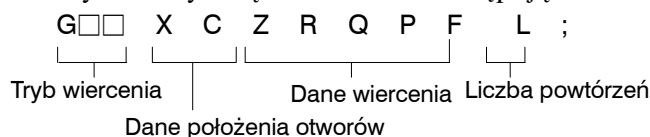
Płaszczyzna pozycjonowania i oś wiercenia w formacie taśmy CNC są ustalane zależnie od kodu G, zastosowanego w cyklu stałym. W przypadku formatu FS10/11 płaszczyzna pozycjonowania i oś wiercenia są ustalane zgodnie z G17/G19. Oś wiercenia jest osią podstawową (oś Z lub oś X), która nie leży w płaszczyźnie pozycjonowania.

Kod G	Płaszczyzna pozycjonowania	Oś wiercenia
G17	Płaszczyzna XY	Oś Z
G19	Płaszczyzna YZ	Oś X

Zerowanie bitu 1 (FXY) parametru nr 5101 umożliwia ustalenie osi Z jako osi wiercenia.

- **Szczegóły danych definiujących obróbkę**

Dane w cyklu stałym są definiowane następująco:



Ustawienia	Adres	Objaśnienia
Tryb wiercenia	G□□	Kod G cyklu wiercenia stałego
Dane położenia otworów	X/U (Z/W) C/H	Wartość przyrostowa lub wartość bezwzględna, używana do pozycjonowania otworów
Tryb wiercenia	Z/W (X/U)	Wartość przyrostowa lub wartość bezwzględna, używana do określania odległości od pozycji R do dna otworu
	R	Wartość przyrostowa używana do określania odległości od poziomu wyjściowego do położenia R, lub wartość bezwzględna, używana do ustalania położenia R. Użyta wartość zależy od bitu 6 parametru nr 5102 i od używanego systemu kodu G
	Q	Wartość przyrostowa, używana do 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			
Bezwzględna	G90	G91		
	Bezwzględna	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

- G81 (Cykl wiercenia) G83 (G87) P0 <bez danych Q>**  
Bez przerwy
- G82 (Cykl wiercenia) G83 (G87) P <bez danych Q>**  
Narzędzie zawsze ma przerwę na dnie otworu.
- G83 (Cykl wiercenia głębokich otworów) G83 (G87) <Typ B>**  
Jeśli w bloku występuje polecenie P, narzędzie ma przerwę na dnie otworu.
- G83.1 (Cykl wiercenia głębokich otworów) G83 (G87) <Typ A>**  
Jeśli w bloku występuje polecenie P, narzędzie ma przerwę na dnie otworu. Uwaga) Typ A lub B jest wybierany zgodnie z bitem 2 (RTR) parametru nr 5101.
- G84 (Gwintowanie) G84 (G88) I**  
Jeśli w bloku występuje polecenie P, narzędzie ma przerwę po osiągnięciu dna otworu i po cofnięciu z położenia R.
- G84.2 (Gwintowanie sztywne) M29 S\_ G84 (G88)**  
Jeśli w bloku występuje polecenie P, narzędzie ma przerwę przed rozpoczęciem obrotów wrzeczona na dnie otworu i przed rozpoczęciem obrotów w kierunku normalny w położeniu R.
- G85 (Cykl nawiercania) G85 (G89) P0**  
Bez przerwy
- G89 (Cykl nawiercania) G85 (G89) P\_**  
Narzędzie zawsze ma przerwę na dnie otworu.



- **Prześwit d dla G83 i G83.1**
- **Przerwa wywołana G83 i G83.1**
- **Przerwa wywołana G84 i G84.2**
- **Gwintowanie sztywne**

Parametr nr 5114 ustala prześwit d dla 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.

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.

W formacie FS10/11 nie można zadać gwintowania sztywnego za pomocą następujących metod:

Format	Warunek (parametr), komentarz
G84.2 X_ Z_ R_ ...S**** ; S**** ; G84.2 X_ Z_ R_ .... ;	Nastawa (F10/F11) = 1
M29 S**** ; G84 X_ Z_ R_ .... ;	
M29 S**** G84 X_ Z_ R_ .... ;	* wspólne dla formatu serii 0i
G84 X_ Z_ R_ .... S**** ; S**** ; G84 X_ Z_ R_ .... ;	G84 jest określone w kodzie G84 gwintowania sztywnego. Bit 0 (G84) parametru nr 5200 = 1 * wspólnie dla formatu serii 0i

- **Programowanie średnicy lub promienia**
- **Wyłączenie formatu serii 10/11**

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.

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

Ustawienie bitu 3 (F16) parametru nr 5102 powoduje zastąpienie bitów 6 (RAB) i 7 (RDI) parametru nr 5102. Zakłada się, że obie wartości wynoszą zero.

### Ograniczenia


- **Oś C jako oś wiercenia**
- **Ograniczenie osi C**

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).

W formacie taśmy FS10/11 nie można zadać kodu M zaciśnięcia osi C.

# 18

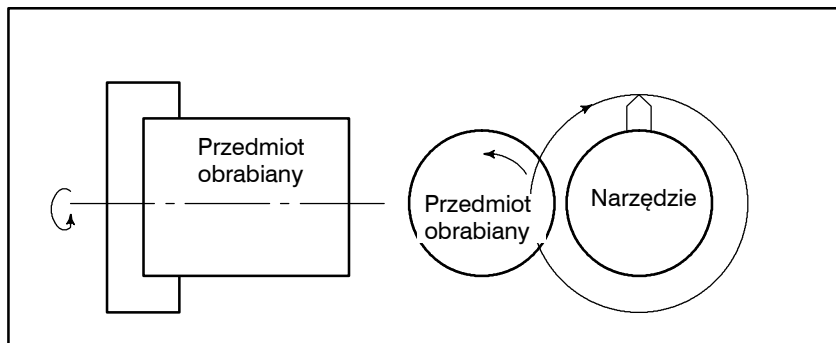
## FUNKCJA STEROWANIA OSI



## 18.1

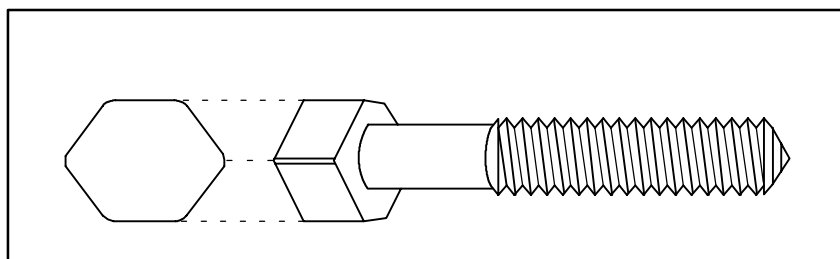
### TOCZENIE POLIGONOWE

Toczenie poligonowe oznacza obrabianie kształtu wielokątnego poprzez obracanie obrabianego przedmiotu i narzędzia o ustaloną wielkość.



Rys. 18.1 (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. 18.1 (b) Śruba sześciokątna

#### Format

**G51.2 (G251)**    **P\_Q\_;**  
**P, Q :**    **Stosunek obrotów wrzeciona do osi Y**  
**Podać zakres:** Liczba całkowita 1 do 9 dla P i Q  
**Jeśli Q jest wartością dodatnią, oś Y wykonuje obrót dodatni.**  
**Jeśli Q jest wartością ujemną, oś Y wykonuje obrót ujemny.**

## Objaśnienia

Obrót narzędzia w toczeniu poligonowym jest sterowany za pomocą osi kontrolowanej przez CNC. Oś obrotowa narzędzia jest w następującym opisie nazwana osią Y.

Oś Y jest sterowana poleceniem G51.2, dzięki czemu stosunek prędkości obrotowej obrabianego przedmiotu, zainstalowanego na wrzecionie (poprzednio ustalona 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, jest wykrywany sygnał jednego obrotu wysłany z przetwornika położeń, nastawiony we wrzecionie. Po wykryciu sygnału obrót osi Y jest sterowany z zachowaniem stosunku obrotów (P:Q), synchronizując się z prędkością wrzeciona. Obrót osi Y jest sterowany tak, aby obroty osi Y i wrzeciona pozostawały do siebie w stosunku P:Q. Stosunek ten będzie zachowany do czasu wykonania polecenia anulowania obróbki wielokątnej (G50.2 lub operacja resetowania). Kierunek obrotów osi Y jest uzależniony od kodu

Q i nie ma na niego wpływu kierunek obrotów przetwornika położeń. 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 ;** Szybkość obrotowa przedmiotu  
1000  $\text{mi}^{n-1}$

**G51.2P1 Q2 ;** Start obrotów narzędzia (szybkość obrotowa  
narzędzia 2000  $\text{mi}^{n-1}$ )

**G01X80.0 F10.0 ;** Dosuw osi X

**G04X2. ;**

**G00X100.0 ;** Ucieczka osi X

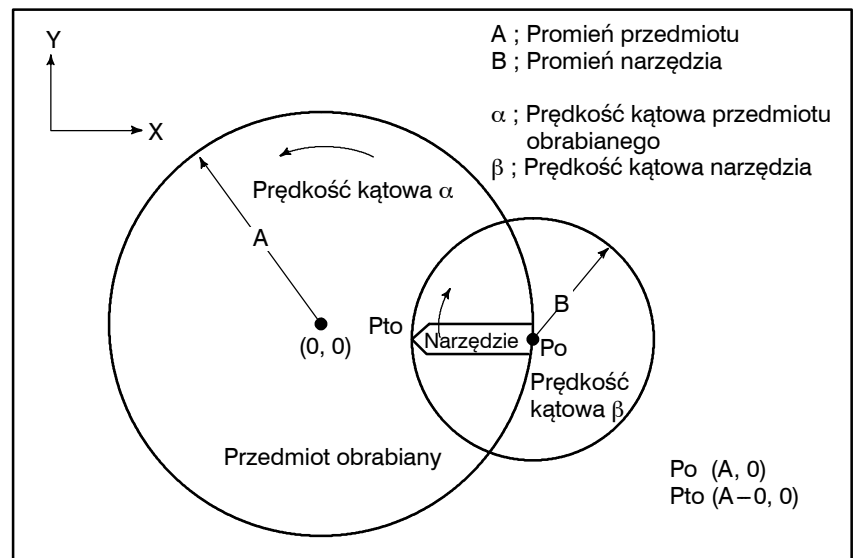
**G50.2 ;** Zatrzymanie obrotów narzędzia

**M05 ;** Zatrzymanie wrzeciona Zadać **G50.2** i **G51.2** zawsze w pojedynczym bloku.

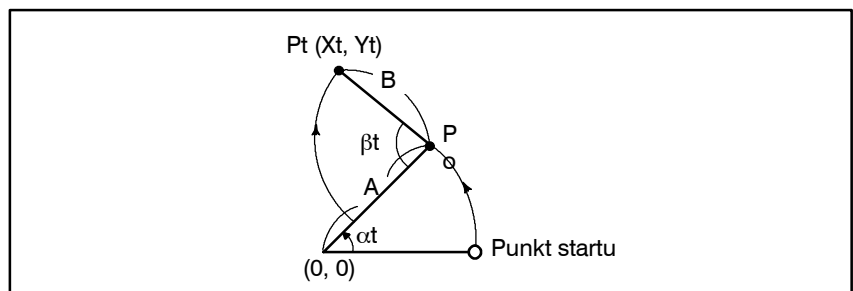
### • Zasada toczenia poligonowego

Poniżej objaśniono zasadę toczenia poligonowego. Na rysunku poniżej promień narzędzia i obrabiany przedmiot są oznaczone jako A i B, prędkość kątowna narzędzia i przedmiotu są oznaczone jako  $\alpha$  i  $\beta$ . Zakłada się, że początek układu współrzędnych XY znajduje się w środku obrabianego przedmiotu.

Upraszczając wyjaśnienie należy wziąć pod uwagę, że środek narzędzia jest w położeniu  $P_o (A, 0)$  na obrzeżach przedmiotu obrabianego, a punkt środkowy ostrza narzędzia znajduje się w położeniu  $P_t (A-B, 0)$ .



W takim przypadku położenie ostrza narzędzia  $P_t (X_t, Y_t)$  po upływie czasu  $t$  jest wyrażone równaniem 1:



$$X_t = A \cos \alpha t - B \cos(\beta - \alpha)t$$

(Równanie 1)

$$Y_t = A \sin \alpha t + B \sin(\beta - \alpha)t$$

Stosunek obrotów przedmiotu obrabianego i narzędzia, przyjęty jest 1:2, tzn.,  $\beta = 2\alpha$ ,

równanie 1 zmienia się następująco:

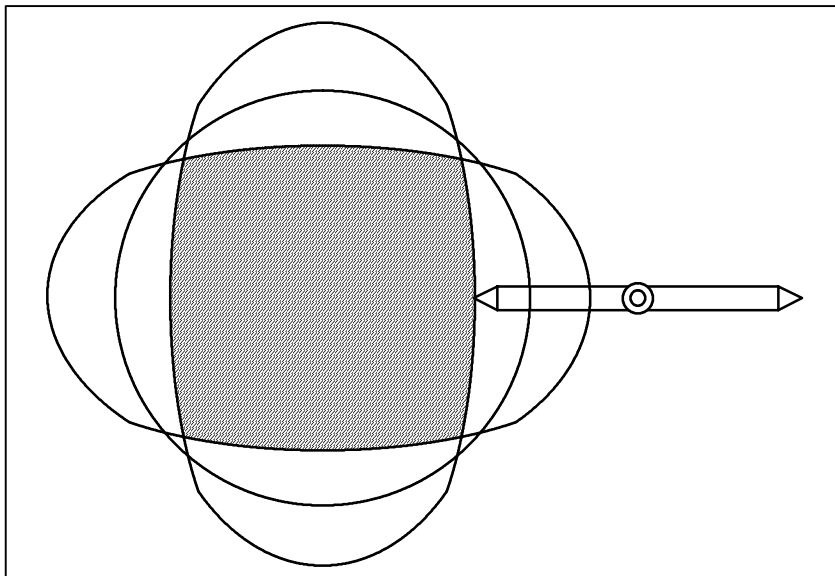
$$X_t = A \cos \alpha t - B \cos \alpha t = (A - B) \cos \alpha t$$

(Równanie 2)

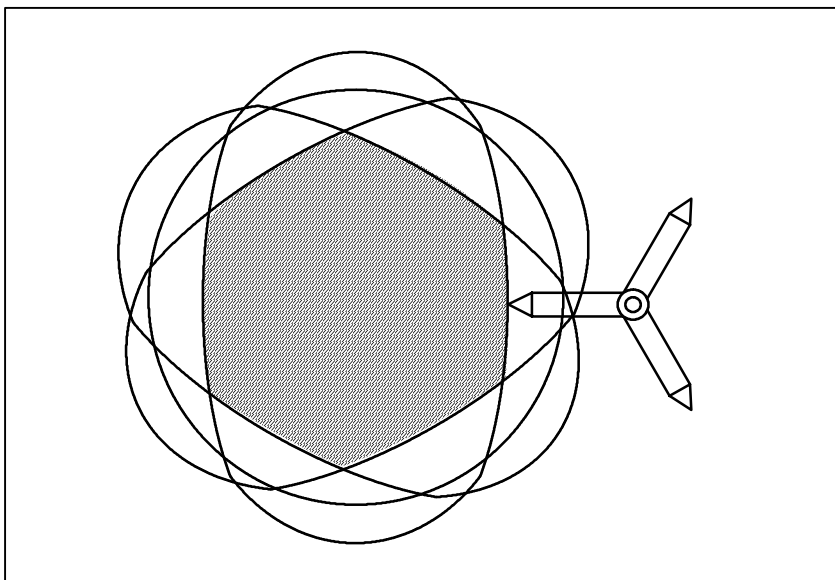
$$Y_t = A \sin \alpha t + B \sin \alpha t = (A + B) \sin \alpha t$$

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 dostarczonym 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 Oś Y, w odróżnieniu od innych sterowanych osi, nie może mieć przydzielonego polecenia przesunięcia, jak Y—. Oznacza to, że polecenie przesunięcia osiowego nie jest konieczne w osi Y. Jeśli ustalono G51.2 (tryb toczenia poligonowego), trzeba tylko sterować osią Y, aby narzędzie obracało się zgodnie z ustalonym współczynnikiem w odniesieniu do prędkości obrotowej wrzeciona.

Jednak można ustalić tylko polecenie powrotu do położenia odniesienia (G28V0), ponieważ obrót osi Y jest zatrzymany w niestabilnym położeniu, jeśli podano G50.2 (polecenie anulowania trybu toczenia poligonowego). Jeśli położenie startowe obrotów narzędzia nie jest stabilne, mogą wystąpić problemy, na przykład jeśli ten sam kształt jest obrabiany za pomocą narzędzia wykańczającego po obrobieniu za pomocą narzędzia zgrubnego.

Specyfikacja G28V0; dla osi Y jest równa poleceniu położenia dla wrzeciona. W przypadku pozostałych osi, w odróżnieniu od ręcznego powrotu do punktu odniesienia, G28 zwykle wykonuje powrót do położenia odniesienia bez wykrywania granicy opóźnienia. Jednak w przypadku G28V0; dla osi Y, powrót do położenia odniesienia jest wykonywany poprzez wykrycie limitu opóźnienia, podobnie jak w przypadku ręcznego powrotu do punktu odniesienia.

Aby obrobić przedmiot do takiego samego kształtu, jak poprzedni, w chwili rozpoczęcia obrotów narzędzie i wrzeciono muszą być w tym samym położeniu, jak poprzednim razem. Narzędzie rozpoczyna obroty, kiedy zostanie wykryty sygnał jednego obrotu, pochodzący z przetwornika położenia.

- 2 Oś Y, stosowana do sterowania obrotem narzędzia w toczeniu poligonalnym, korzysta z czwartej osi. Jednak w drodze ustawienia parametrów (nr 7610) można zastosować trzecią oś. W takim przypadku oś taka musi nosić oznaczenie C.
- 3 Przy wyświetlaniu położenia osi Y wyświetlanie wartości współrzędnych maszyny (MASZYN) zmienia 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.

## 18.2 PRZENOSZENIE W OSI OBROTOWEJ

### Objaśnienia

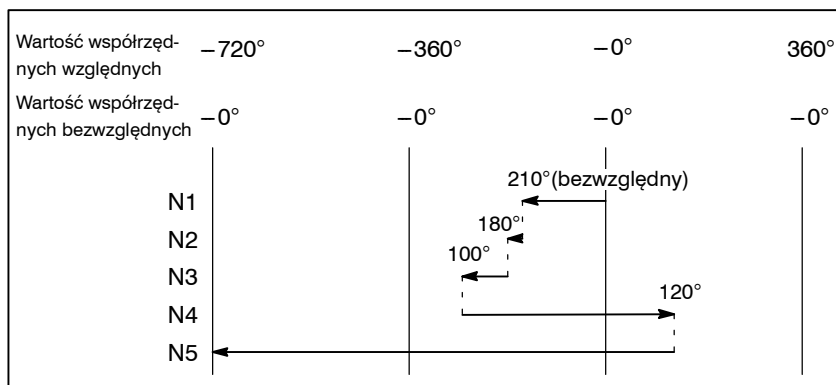
Funkcja przenoszenia chroni współrzędne osi obrotu przed przekroczeniem dopuszczalnych wartości. Funkcja ta jest uaktywniana ustawieniem wartości 1 w bicie 0 parametru 1008.

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. Jeśli bit 1 (ROAx) parametru nr 1008 ma wartość 0, narzędzie przesuwa się w kierunku, w którym ostateczne współrzędne są najbliższe. Wyświetlane wartości współrzędnych względnych są także zaokrąglane przez kąt odpowiadający jednemu obrotowi, jeśli bit 2 (ROAx) parametru nr 1008 ma wartość 1.

### Przykłady

Założmy, że oś C jest osią obracającą się i że wielkość przesunięcia w jednym obrocie wynosi 360.000 (parametr nr 1260 = 360000). Po wykonaniu następującego programu z wykorzystaniem funkcji przenoszenia w osi obrotowej, oś przesunie się w sposób pokazany poniżej.

C0 ;	Numer bloku	Bieżąca wartość przesunięcia	Wartość współrzędnej bezwzględnej po zakończeniu posuwu
N1 C-150.0 ;	N1	-150	210
N2 C540.0 ;	N2	-30	180
N3 C-620.0 ;	N3	-80	100
N4 H380.0 ;	N4	+380	120
N5 H-840.0 ;	N5	-840	0



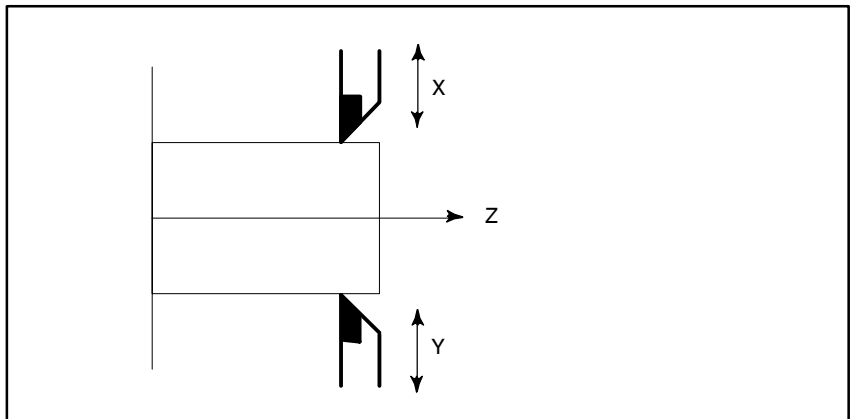


### 18.3 PROSTE STEROWANIE SYNCHRONIZACJĄ

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. 18.3** 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 Xxxx 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.

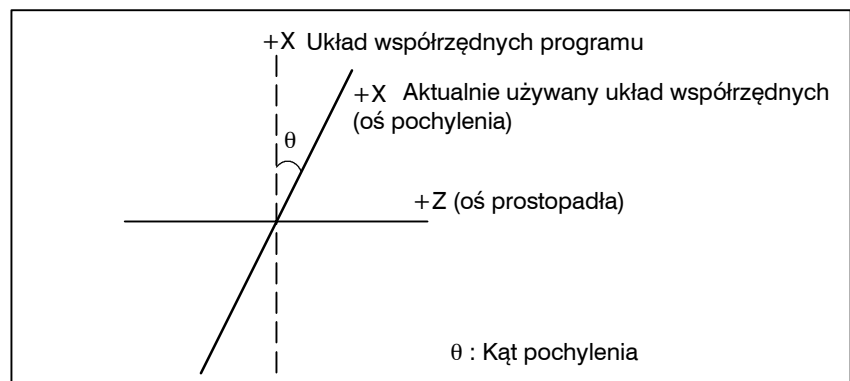
- **Operacja normalna**

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.
- 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.
- 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.
- Jeśli w trybie operacji synchronicznych wydano polecenie dotyczące osi podporządkowanej, zostanie włączony alarm P/S nr 213.
- Oś główna została zdefiniowana w parametrze 8311. Oś podporządkowana jest ustalona za pomocą sygnału zewnętrznego.
- Ograniczenia**
- **Przełączanie operacji synchronicznej i normalnej**
  - **Automatyczny powrót do punktu referencyjnego**
  - **Sprawdzanie automatycznego powrotu do położenia referencyjnego**
  - **Polecenia osi podporządkowanej**
  - **Oś główna i podporządkowana**
  - **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.

## 18.4 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:

$$X_a = \frac{X_p}{\cos \theta}$$

Odległość przebywana w osi Z jest korygowana do pochylenia osi X i jest ustalana następującym wyrażeniem:

$$Z_a = Z_p - \frac{1}{2} X_p \tan \theta$$

Składowa X prędkości posuwu jest wyliczana z następującego wyrażenia:

$$F_a = \frac{F_p}{\cos \theta}$$

**X<sub>a</sub>, Z<sub>a</sub>, F<sub>a</sub>:**Aktualny odstęp i prędkość

**X<sub>p</sub>, Z<sub>p</sub>, F<sub>p</sub>:**Zaprogramowana odległość i prędkość

### • Sposób wykorzystania

Osie kątowa i prostopadła, do których stosuje się sterowanie osią kątową, muszą być ustalone wcześniej za pomocą parametrów (nr 8211 i 8212).

Parametr AAC (nr 8200#0) uaktywnia lub deaktywuje funkcję sterowania osią pochyłą. Jeśli funkcja jest włączona, to odległość przebyta wzdłuż każdej osi jest sterowana zgodnie z kątem pochylenia (nr 8210).

Parametr AZR (nr 8200#2) uaktywnia ręczny powrót do punktu odniesienia osi kątowej tylko o odległość wzdłuż osi kątowej.

Jeśli sygnał wyłączenia sterowania osią prostopadłą/kątową NOZAGC ustawiony był na 1, to funkcja sterowania osią kątową jest aktywna tylko dla tej osi. W takim przypadku polecenie przesunięcia osi kątowej jest konwertowane na współrzędne kątowe. Polecenie przesunięcia dla osi kątowej nie ma wpływu na oś prostopadłą.

- **Wyświetlanie pozycji względnych i bezwzględnych**
- **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 Przy kącie pochylenia w pobliżu  $0^\circ$  lub  $\pm 90^\circ$  mogą wystąpić błędy. Należy zachowywać zakres między  $\pm 20^\circ$  i  $\pm 60^\circ$ .
- 2 Zanim można wykonać sprawdzenie powrotu do punktu odniesienia wzdłuż osi prostopadłej (G37), należy zakończyć przebieg powrotu do pozycji odniesienia w osi kątowej.

# 19

## 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.

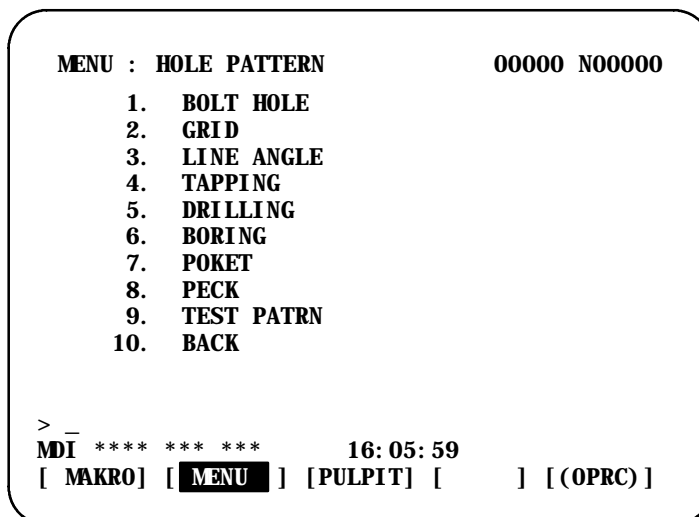
Operator może wybrać wzorzec z menu nazw wzorców, wyświetlanego na ekranie.

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).

## 19.1 WYŚWIETLANIE MENU WZORCÓW

Naciśnięcie przycisku  i  [MENU] wyświetla następujące menu wzorców.



### HOLE PATTERN (wzorec otworów):

Jest to 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 :  $C_1 C_2 C_3 C_4 C_5 C_6 C_7 C_8 C_9 C_{10} C_{11} C_{12}$

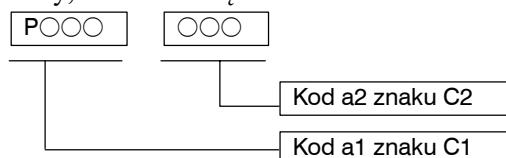
$C_1, C_2, \dots, C_{12}$ : Znaki w tytule menu (12 znaków)

Makropolecenie

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: Oznacza tytuł menu

p : Zakładamy, że  $a_1$  i  $a_2$  są kodami znaków  $C_1$  i  $C_2$ . Wówczas,



q : Załóżmy, że  $a_3$  i  $a_4$  są kodami znaków  $C_3$  i  $C_4$ . Wówczas,  
 $q = a_3 10^3 + a_4$

r : Załóżmy, że  $a_5$  i  $a_6$  są kodami znaków  $C_5$  i  $C_6$ . Wówczas,  
 $r = a_5 10^3 + a_6$

i : Załóżmy, że  $a_7$  i  $a_8$  są kodami znaków  $C_7$  i  $C_8$ . Wówczas,  
 $i = a_7 10^3 + a_8$

j : Załóżmy, że  $a_9$  i  $a_{10}$  są kodami znaków  $C_9$  i  $C_{10}$ . Wówczas,  
 $j = a_9 10^3 + a_{10}$

k : Załóżmy, 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 19.3(a) w II-19.3.

• **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: Oznacza tytuł menu

n : Oznacza numer menu w nazwie wzorca

— n=1 do 10

q : Załóżmy, że  $a_1$  i  $a_2$  są kodami znaków  $C_1$  i  $C_2$ . Wówczas,  
 $q = a_1 \cdot 10^3 + a_2$

r : Załóżmy, że  $a_3$  i  $a_4$  są kodami znaków  $C_3$  i  $C_4$ . Wówczas,  
 $r = a_3 \cdot 10^3 + a_4$

i : Załóżmy, że  $a_5$  i  $a_6$  są kodami znaków  $C_5$  i  $C_6$ . Wówczas,  
 $i = a_5 \cdot 10^3 + a_6$

j : Załóżmy, że  $a_7$  i  $a_8$  są kodami znaków  $C_7$  i  $C_8$ . Wówczas,  
 $j = a_7 \cdot 10^3 + a_8$

k : Załóżmy, że  $a_9$  i  $a_{10}$  są kodami znaków  $C_9$  i  $C_{10}$ . Wówczas,  
 $k = a_9 \cdot 10^3 + a_{10}$

Przykład)

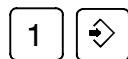
Jeśli wzorzec menu nr 1 brzmi "BOLT HOLE", to  
 makropolecenie wygląda następująco.

G65 H91 P1 Q066079 R076084 I032072 J079076 K069032 ;  
                     BO          LT      H      OL      E

Kody tych znaków znajdują się w tabeli 19.3(a) w II-19.3.

• **Wybór nr wzoru**

Aby wybrać wzorzec z ekranu menu wzorców, należy wprowadzić  
 odpowiedni numer wzorca. Poniżej podano przykład.



Wybrany numer wzorca jest przypisany do zmiennej systemowej  
 nr #5900. Makropolecenie użytkownika wybranego wzorca można  
 uruchomić wykonując stały program (poszukiwanie numeru  
 programu zewnętrznego) za pomocą sygnału zewnętrznego, a  
 następnie odwołując się do zmiennej #5900 w tym programie.

**ADNOTACJA**

Jeśli żaden ze znaków P. Q. R. I. J i K nie jest ustalony w  
 makropoleceniu, to dwie spacje są wpisywane w miejsce  
 każdego pominiętego znaku.



**Przykład**

Makropolecenia użytkownika dla tytułu menu i nazwy wzorca otworów.

<b>MENU : WZORZEC OTW</b>		<b>00000 N00000</b>
1.	<b>BOLT HOLE</b>	
2.	<b>GRID</b>	
3.	<b>LINE ANGLE</b>	
4.	<b>TAPPING</b>	
5.	<b>DRILLING</b>	
6.	<b>BORING</b>	
7.	<b>POKET</b>	
8.	<b>PECK</b>	
9.	<b>TEST PATRN</b>	
10.	<b>BACK</b>	
<p>&gt; _  <b>MDI</b> **** * 16:05:59  <b>[ MAKRO ] [ MENU ] [ PULPIT ] [ ] [ (OPRC) ]</b></p>		

O9500 ;

N1G65 H90 P072 079 Q076 069 R032 080 I 065 084 J 084 069 K082 078 ; WZORZEC OTWORÓW

N2G65 H91 P1 Q066 079 R076 084 I 032 072 J 079 076 K069 032 ; 1. OTWOR NA SWORZEN

N3G65 H91 P2 Q071 082 R073 068 ;

2. SIATKA

N4G65 H91 P3 Q076 073 R078 069 I 032 065 J 078071 K076069 ;

3. KAT LINIOWY

N5G65 H91 P4 Q084 065 R080 080 I 073 078 J 071 032 ;

4. GWINTOWANIE

N6G65 H91 P5 Q068 082 R073 076 I 076 073 J 078 071 ;

5. WIERCENIE

N7G65 H91 P6 Q066079 R082073 I 078 071 ;

6. ROZWIERCANIE

N8G65 H91 P7 Q080 079 R067 075 I 069 084 ;

7. KIESZEN

N9G65 H91 P8 Q080069 R067075 ;

8. GL. WIER.

N10G65 H91 P9 Q084 069 R083 084 I032 080 J065 084 K082 078 ;

9. WZORZEC TESTOWY

N11G65 H91 P10 Q066 065 R067 0750 ;

10. WIERCENIE TYLNE

N12M99 ;

## 19.2 WYŚWIETLANIE DANYCH WZORCOWYCH

Po wybraniu menu wzorców są wyświetlane niezbędne dane wzorców.

```
ZMIEN. : OTWOR NA SWORZEN  00001 N00000
NO   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 DATA TO VAR.
505  HOLES NO   0.000 NR 500-505.
506                      0.000
507                      0.000

AKTUALNA POZYCJA (WZGLEDNA)
X   0.000   Y   0.000
Z   0.000

>
MDI **** * 16:05:59
[ MAKRO ] [ ] [ PULPIT ] [ ] [(OPRC)]
```

### BOLT HOLE :

Jest to tytuł wzorca danych. Można podać dowolny ciąg maksymalnie 12 znaków.

### TOOL :

Jest to nazwa zmiennej. Można podać dowolny ciąg maksymalnie 10 znaków.

### \* BOLT HOLE CIRCLE\* :

To jest komentarz. Można wyświetlić ciąg znaków składający się z 8 wierszy po 12 znaków.

(W ciągu znaków można stosować znaki Katakana.)

Producent obrabiarki powinien zaprogramować ciąg znaków tytułu danych wzorca, nazwy wzorca oraz nazwy zmiennych używanych przez makropolecenia użytkownika i załadować ten ciąg znaków do pamięci programu jako podprogram, którego numer wynosi 9500 wraz ze wzorcem nr (O9501 do O9510).

- **Makroinstrukcja określająca tytuł danych wzorcowych (tytuł menu)**

Tytuł menu :  $C_1 C_2 C_3 C_4 C_5 C_6 C_7 C_8 C_9 C_{10} C_{11} C_{12}$

$C_1, C_2, \dots, C_{12}$ : Znaki w tytule menu (12 znaków)

Makroinstrukcja

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,  $a_1$  i  $a_2$  są kodami znaków  $C_1$  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 kodami znaków  $C_7$  i  $C_8$ . Wówczas,

$$i = a_7 \times 10^3 + a_8$$

j : Założmy, że  $a_9$  i  $a_{10}$  są kodami znaków  $C_9$  i  $C_{10}$ . Wówczas,

$$j = a_9 \times 10^3 + a_{10}$$

k : Założmy, że  $a_{11}$  i  $a_{12}$  są kodami znaków  $C_{11}$  i  $C_{12}$ . Wówczas,

$$k = a_{11} \times 10^3 + a_{12}$$

Przykład)

Jeśli tytuł menu brzmi "BOLT HOLE." to makropolecenie wygląda następująco:

G65 H92 P066079 Q076084 R032072 I079076 J069032;

BO LT L H OL E

Kody tych znaków znajdują się w tabeli 19.3(a) w II-19.3.

- **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)

Makropolecenie

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 : Ustala nazwę zmiennej

n : Ustala numer menu nazwy zmiennej

$$n = 1 \text{ to } 10$$

q : Założmy, że  $a_1$  i  $a_2$  są kodami znaków  $C_1$  i  $C_2$ . Wówczas,

$$q = a_1 \times 10^3 + a_2$$

r : Założmy, że  $a_3$  i  $a_4$  są kodami znaków  $C_3$  i  $C_4$ . Wówczas,

$$r = a_3 \times 10^3 + a_4$$

i : Założmy, że  $a_5$  i  $a_6$  są kodami znaków  $C_5$  i  $C_6$ . Wówczas,

$$i = a_5 \times 10^3 + a_6$$

j : Założmy, że  $a_7$  i  $a_8$  są kodami znaków  $C_7$  i  $C_8$ . Wówczas,

$$j = a_7 \times 10^3 + a_8$$

k : Założmy, że  $a_9$  i  $a_{10}$  są kodami znaków  $C_9$  i  $C_{10}$ . Wówczas,

$$k = a_9 \times 10^3 + a_{10}$$

Przykład)

Jeśli nazwa zmiennej w zmiennej nr 503 brzmi "RADIUS.", to makropolecenie wygląda następująco:

G65 H93 P503 Q082065 R068073 I085083;

RA DI US

Kody tych znaków znajdują się w tabeli 19.3(a) w II-19.3.

• **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 w wierszu 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,  $a_1$  i  $a_2$  są kodami znaków  $C_1$  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 kodami znaków  $C_7$  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)

Jeśli komentarz brzmi "BOLT HOLE.", to makropolecenie wygląda następująco:

G65 H94 P042066 Q079076 R084032 I072079 J076069;  
                   \*B          OL          □ T          HO    LE

Kody tych znaków znajdują się w tabeli 19.3(a) w II-19.3.

## Przykłady

Makropolecenie opisujące tytuł parametru, nazwę zmiennej i komentarz.

```

ZMIEN. : OTWOR NA SWORZEN 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 DATA TO VAR.
505   HOLES NO   0.000 NR 500- 505.
506                                     0.000
507                                     0.000

AKTUALNA POZYCJA (WZGLEDNA )
X 0.000 Y 0.000
Z 0.000

> _
MDI **** * 16:05:59
[ MAKRO ] [ MENU ] [ PULPIT ] [ ] [(OPRC)]

```

O9501 ;

N1G65 H92 P066 079 Q076 084 R032 072 I 079 076 J069 032 ;

ZMIEN : OTWOR NA SWORZEN

N2G65 H93 P500 Q084 079 R079076 ;

#500 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 ;

DATA NO VAR. (Numer zmiennej)

N13G65 H94 P078 079 Q046 053 R048 048 I045 053 J048 053 K046 032 ;

nr 500-505

N14M99 ;

**19.3****ZNAKI I KODY  
UŻYWANE W  
FUNKCJI  
WPROWADZANIA  
DANYCH  
WZORCOWYCH****Tabela 19.3 (a) Znaki i kody używane dla funkcji wprowadzającej  
dane wzorcowe**

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

**ADNOTACJA**

Nie można używać lewego i prawego nawiasu.

**Tabela 19.3 (b) Numery podprogramów dla funkcji wprowadzających dane wzorcowe**

Nr podprogramu	Funkcja
O9500	Ustala ciąg znaków wyświetlane w menu danych wzorcowych.
O9501	Ustala ciąg znaków danych wzorcowych, odpowiadający wzorcowi nr 1.
O9502	Ustala ciąg znaków danych wzorcowych, odpowiadający wzorcowi nr 2.
O9503	Ustala ciąg znaków danych wzorcowych, odpowiadający wzorcowi nr 3.
O9504	Ustala ciąg znaków danych wzorcowych, odpowiadający wzorcowi nr 4.
O9505	Ustala ciąg znaków danych wzorcowych, odpowiadający wzorcowi nr 5.
O9506	Ustala ciąg znaków danych wzorcowych, odpowiadający wzorcowi nr 6.
O9507	Ustala ciąg znaków danych wzorcowych, odpowiadający wzorcowi nr 7.
O9508	Ustala ciąg znaków danych wzorcowych, odpowiadający wzorcowi nr 8.
O9509	Ustala ciąg znaków danych wzorcowych, odpowiadający wzorcowi nr 9.
O9510	Ustala ciąg znaków danych wzorcowych, odpowiadający wzorcowi nr 10.

**Tabela 19.3 (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 19.3 (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

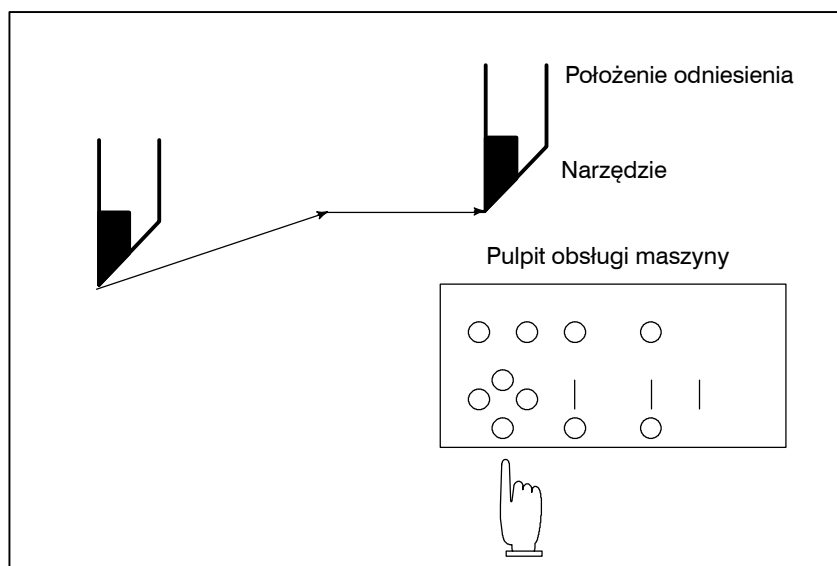
### Objaśnienia

- **Ręczne przemieszczenie do punktu odniesienia**

Obrabiarka CNC posiada pozycję służącą do określenia ustawienia maszyny.

Ta pozycja nazywa się położeniem referencyjnym, w którym wymieniane jest narzędzie, albo ustalane są współrzędne. Zwykle po włączeniu zasilania narzędzie zostaje przesunięte do położenia referencyjnego.

Ręczny dojazd do punktu referencyjnego (patrz III-3.1) służy do przemieszczenia narzędzia do punktu referencyjnego za pomocą przełączników i przycisków pulpitu operatora.



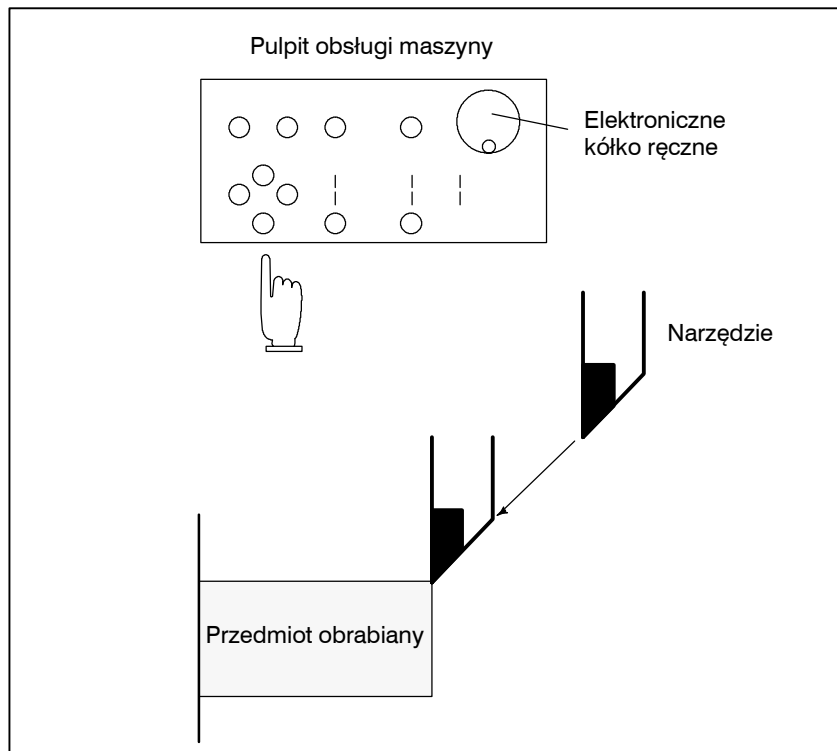
Rys. 1.1 (a) Ręczne przemieszczenie do położenia odniesienia

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 pokrętłem ręcznym umieszczonym na pulpicie operatora, można przesuwac narzędzie wzdłuż każdej osi.



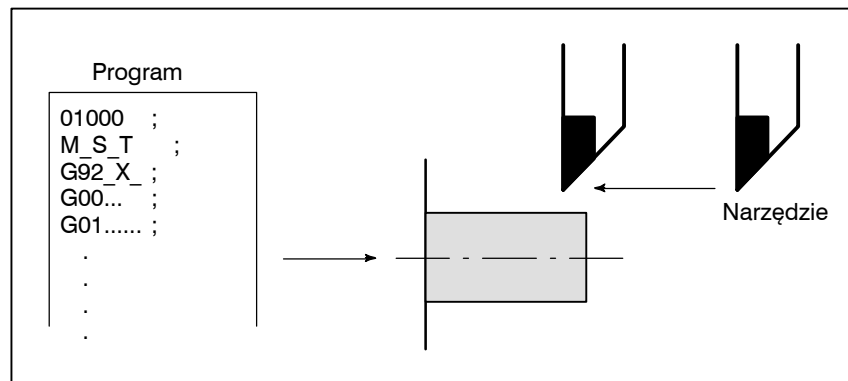
**Rys. 1.1 (b) Przesuw narzędzia w operacji ręcznej**

Narzędzie można przesuwac stosując następujące metody:

- (i) Posuw impulsowy (Zobacz rozdział III-3.2)  
Narzędzie przemieszcza się ciągle, kiedy jest naciśnięty przycisk.
- (ii) Posuw przyrostowy (zobacz rozdział III-3.3)  
Narzędzie przemieszcza się o zadaną odległość za każdym naciśnięciem guzika.
- (III) Przesuwanie kółkiem ręcznym (zobacz rozdział III-3.4)  
Obracając kółko ręczne narzędzie przemieszcza się o odległość odpowiadającą obrotowi kółka.

## 1.2 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).

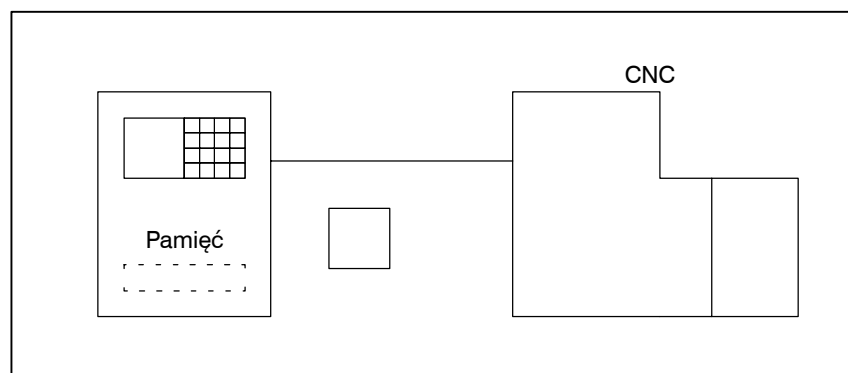


**Rys. 1.2 (a) Przesuw narzędzia w operacji programowania**

## Objaśnienia

- **Praca maszyny sterowana za pomocą pamięci**

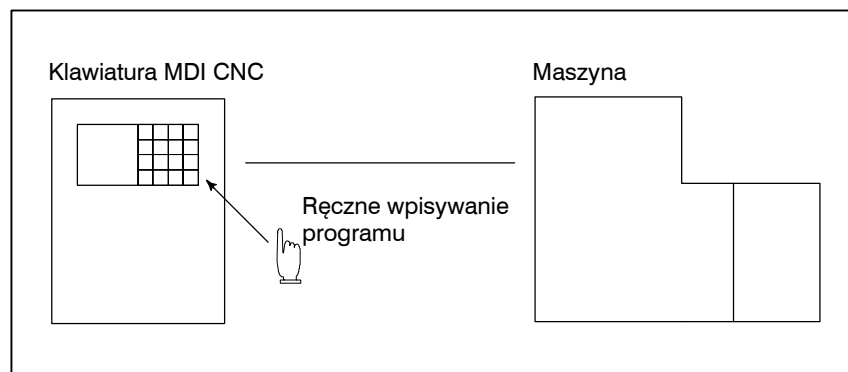
Po jednokrotnym wpisaniu programu do pamięci CNC, maszyna może być obsługiwana według instrukcji programu. Taka obsługa maszyny nazywa się praca sterowana z pamięci.



**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**

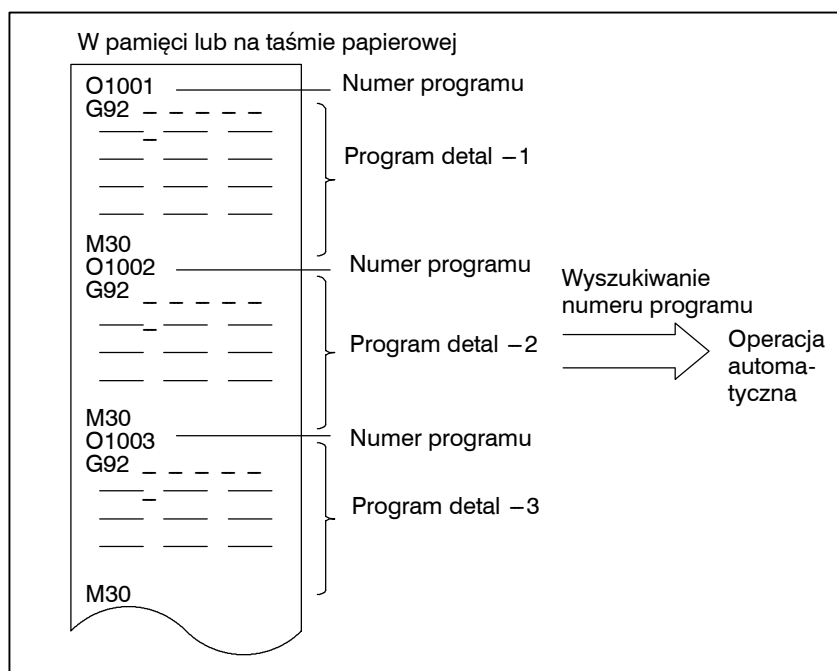
Maszynę można obsługiwać czytając program bezpośrednio z zewnętrznego urządzenia wejścia/wyjścia bez konieczności rejestracji programu w pamięci CNC. Proces ten nazywa się pracą DNC.

## 1.3 OPERACJE AUTOMATYCZNE

### Objaśnienia

- Wybór programu

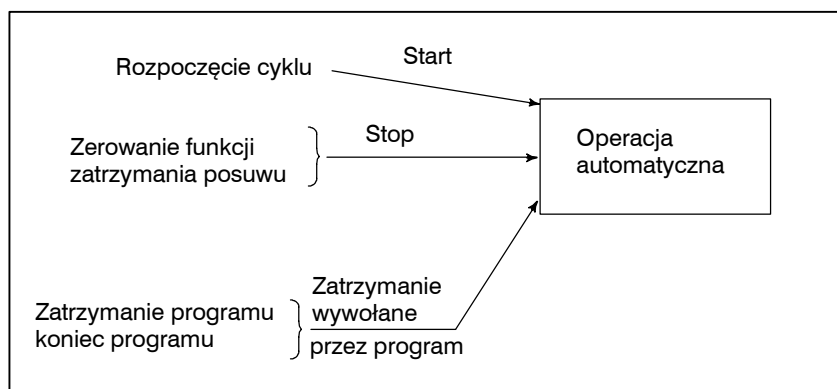
Wybierz program odpowiedni dla obrabianego przedmiotu. Zwykle jeden program przeznaczony jest dla jednego obrabianego przedmiotu. Jeżeli w pamięci znajdują się dwa lub więcej programów, wybierz odpowiedni przez wyszukanie jego numeru (Rozdział III-9.3).



Rys. 1.3 (a) Wybór programu dla operacji automatycznej

- Rozpoczęcie i zatrzymanie (zobacz Rozdział III-4)

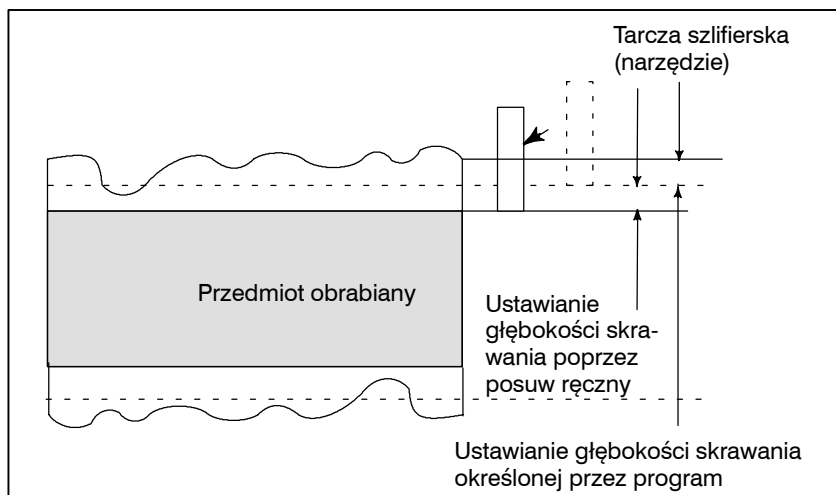
Naciśnięcie przycisku rozpoczęcia cyklu powoduje rozpoczęcie operacji automatycznej. Po naciśnięciu przycisku zatrzymania posuwu lub przełączenia do stanu początkowego, operacja automatyczna przechodzi w stan pauzy lub zatrzymania. Po zadaniu programowi polecenia zatrzymania programu lub jego zakończenia, 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

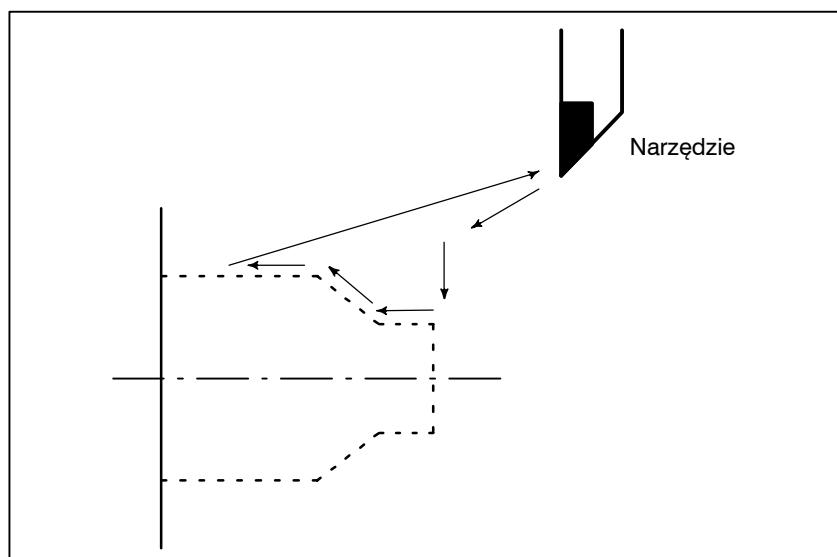
Przed rozpoczęciem obróbki można wykonać automatyczną kontrolę przebiegu programu. Sprawdza ona, czy opracowany program może obsługiwać maszynę w żądany sposób. Tę kontrolę przeprowadza się przez uruchomienie maszyny lub obserwację zmian na wyświetlaczu położen (bez uruchamiania maszyny) (zobacz Rozdział III–5).

### 1.4.1 Sprawdzenie maszyny przez jej uruchomienie

#### Objaśnienia

- Ruch próbny

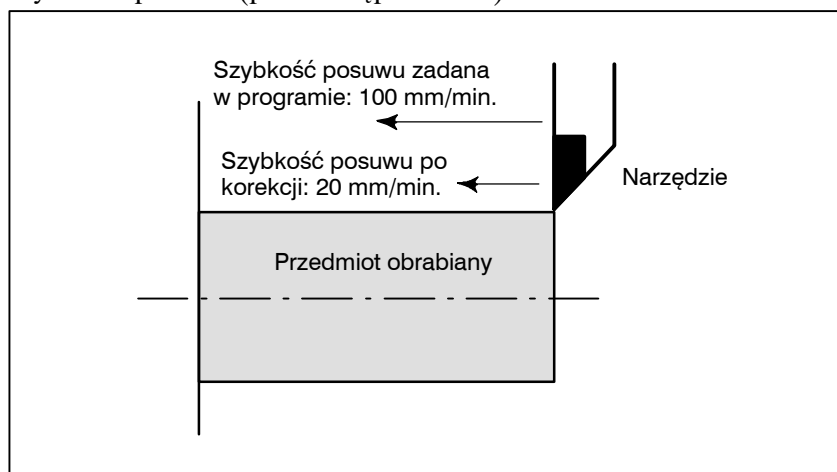
Usuń przedmiot obrabiany i sprawdź tylko ruch narzędzia. Należy wybrać zakres posuwu narzędzia za pomocą wybieraka na pulpicie operatora (patrz ustęp III–5.4).



Rys. 1.4.1 (a) Rozruch próbny

- Przesterowanie  
szybkości posuwu

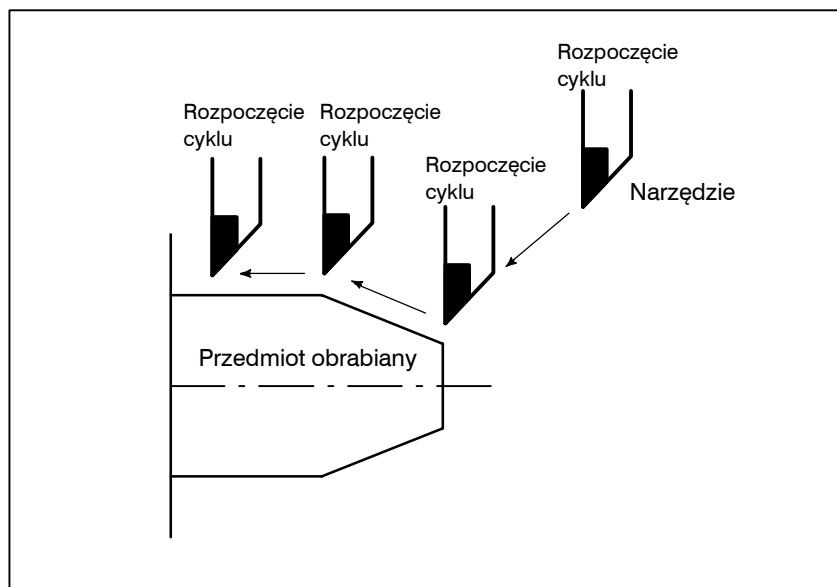
Sprawdzenie programu poprzez zmiany zadanej w programie szybkości posuwu (patrz ustęp III–5.2).



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).



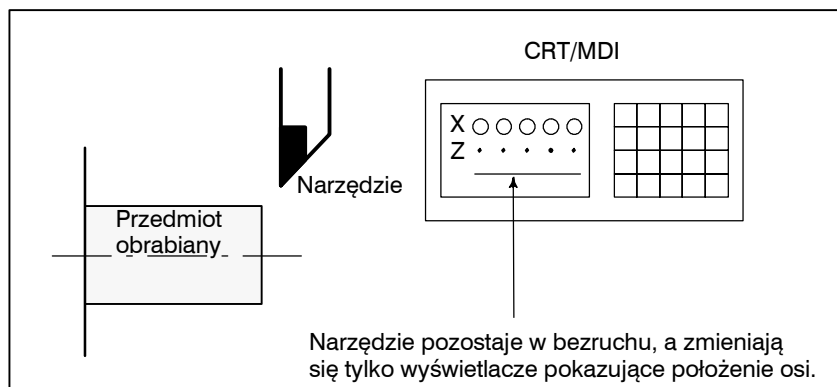
Rys. 1.4.1 (c) Pojedynczy blok

## 1.4.2

### Obserwacja zmian na wyświetlaczu położeń bez uruchamiania maszyny

#### Objaśnienia

- **Blokada maszyny**



Rys. 1.4.2 Blokada maszyny

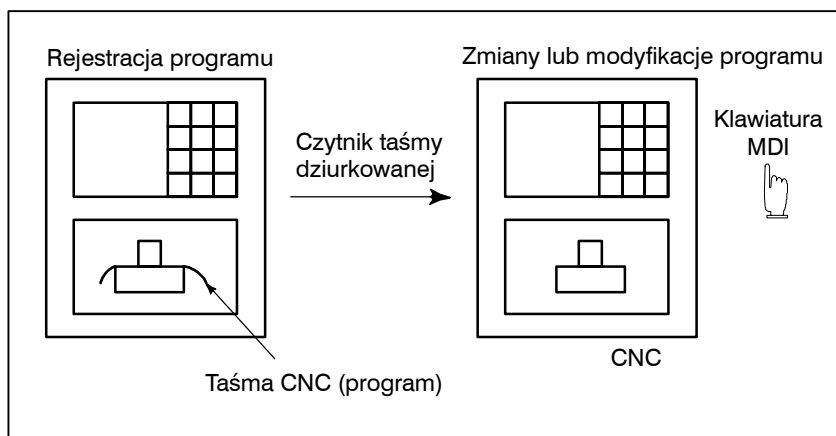
- **Blokada funkcji pomocniczych**

Jeśli cykl automatyczny jest umieszczony w trybie blokady funkcji pomocniczych, wszystkie funkcje pomocnicze (obroty wrzeciona, wymiana narzędzia, włączenie i wyłączenie chłodziwa) są zablokowane (patrz ustęp 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).

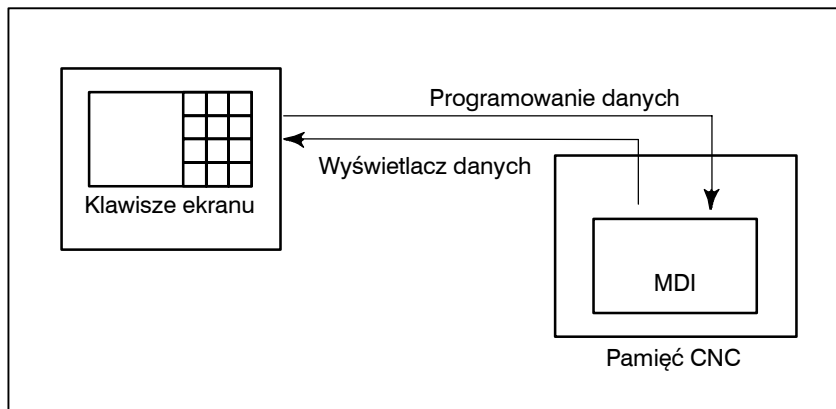
Tę operację można wykonać używając funkcji wprowadzania do pamięci / edycji programu części.



Rys. 1.5 Edycja programu części

## 1.6 WYŚWIETLANIE I NASTAWY DANYCH

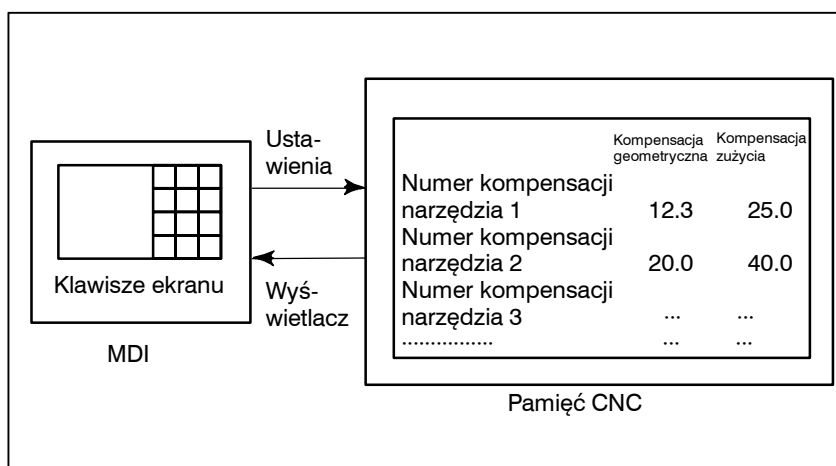
Operator może wyświetlić lub dokonać zmiany wartości przechowywanych w wewnętrznej pamięci CNC za pomocą klawiszy ekranu MDI (zobacz III-11).



Rys. 1.6 (a) Wyświetlenie i ustawienia danych

### Objaśnienia

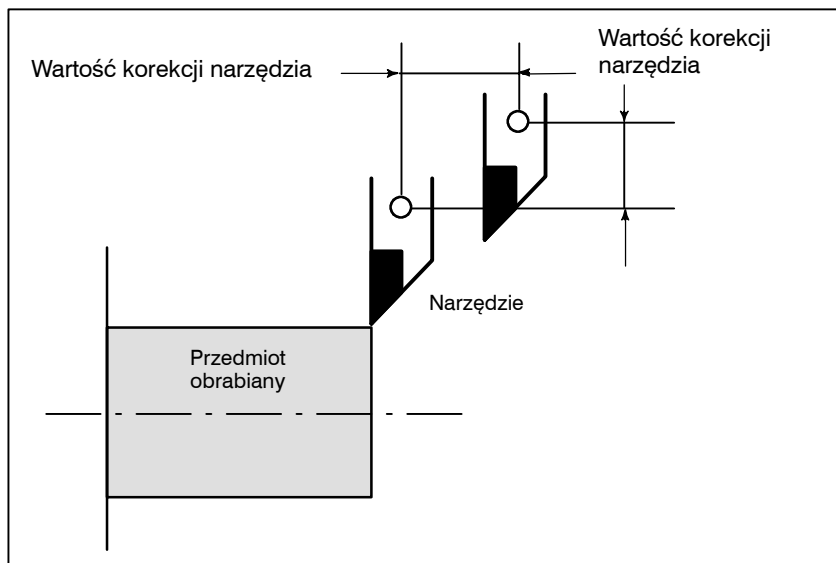
- Wartość korekcji



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

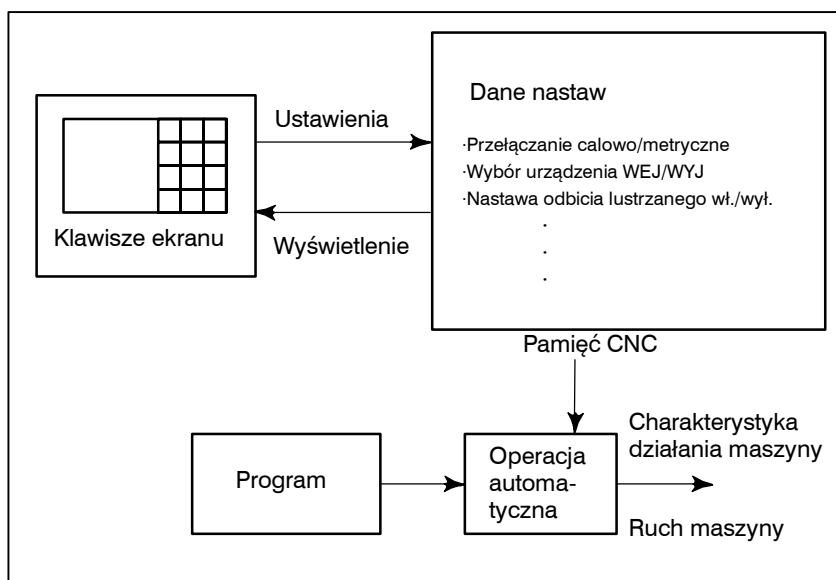
• **Wyświetlenie i nastawa danych ustawionych przez operatora**

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 WEJ/WYJ
- 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

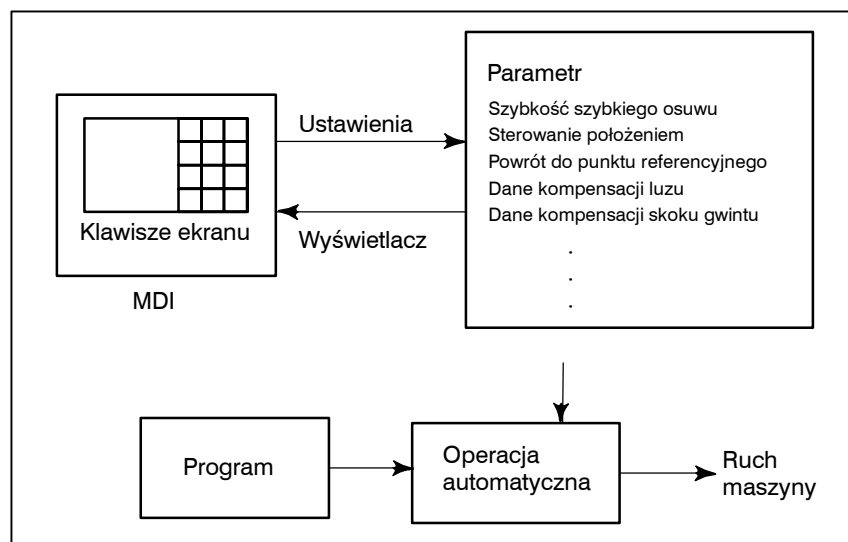
Funkcje CNC mają różnorodny charakter, aby mogły być stosowane w maszynach o różnej charakterystyce.

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).

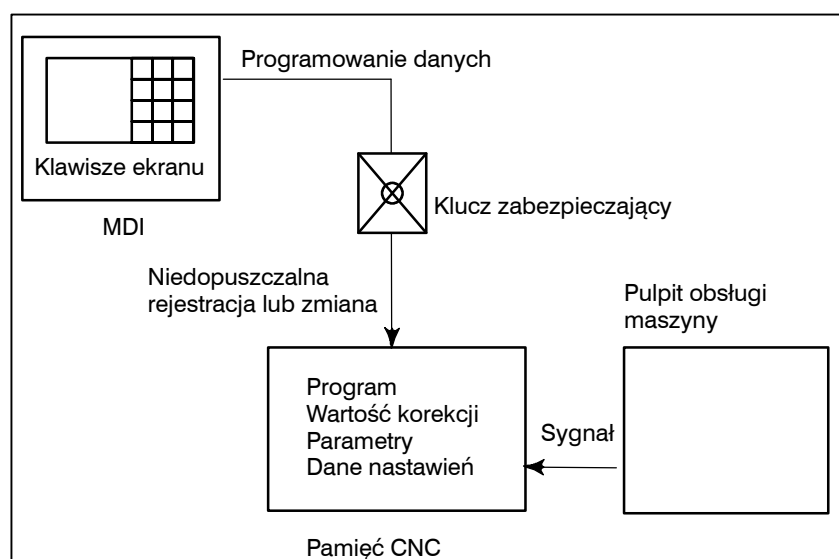
Parametry różnią się w zależności od rodzaju obrabiarki.



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).

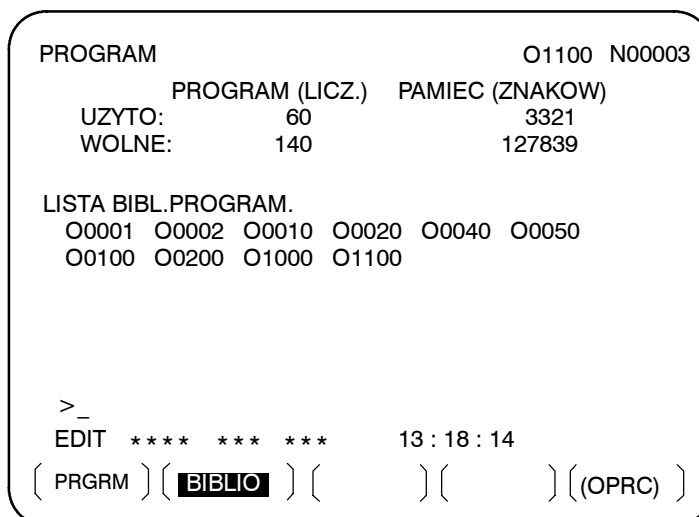
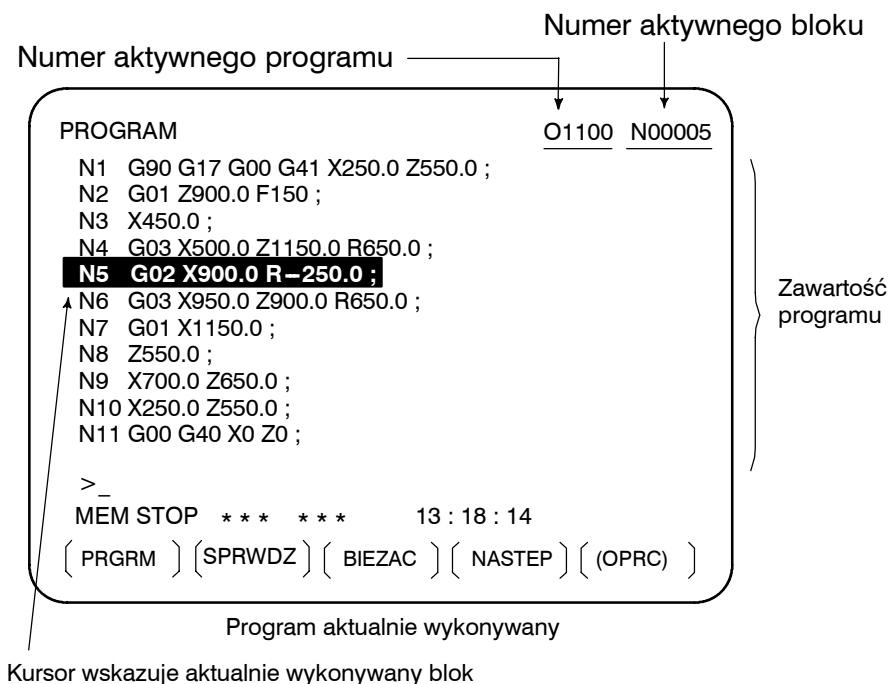


Rys. 1.6 (f) Klucz zabezpieczenia danych

## 1.7 WYŚWIETLACZ

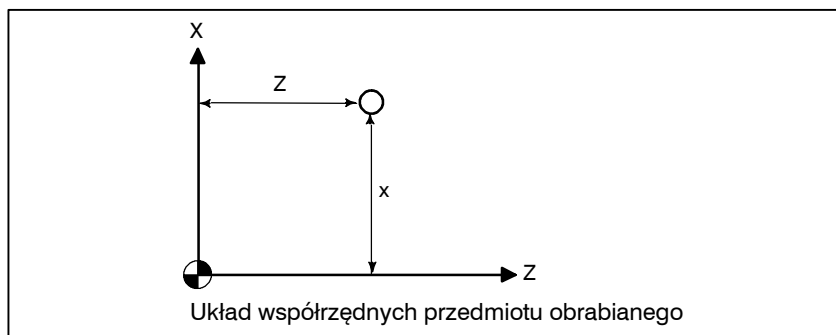
### 1.7.1 Wyświetlenie programu

Wyświetlana jest zawartość aktualnie aktywnego programu. Ponadto wyświetlane są programy następne w kolejności oraz lista programów.  
(patrz ustęp III-11.2.1).



**1.7.2****Wyświetlenie aktualnej pozycji**

Aktualna pozycja narzędzia jest wyświetlana wraz z wartościami współrzędnych. Może zostać również wyświetlona odległość od pozycji aktualnej do pozycji docelowej (zobacz Rozdział III – 11.1 do 11.1.3)



AKTUALNA POZYCJA (BEZWZGLE) 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  
CZAS PRACY 0H41M CZAS CYKLU 0H 0M22S

MEM \*\*\* \*\* 19:47:45  
[BEZWZ] [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 NIEWŁAŚCIWY KOD – G

>\_  
MEM STOP \*\*\* \*\* ALM 19 : 55 : 22

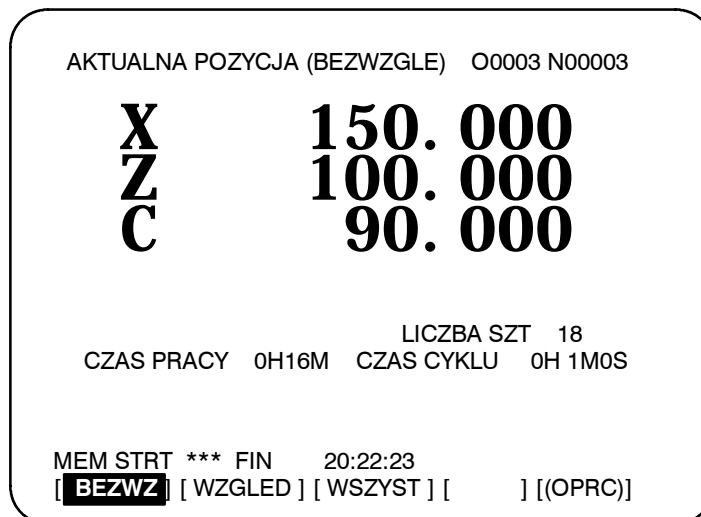
{ ALARM } { KOMUN } { HISTR. } { } { }



## 1.7.4

### Wyświetlanie liczby sztuk i czasu wykonania programu

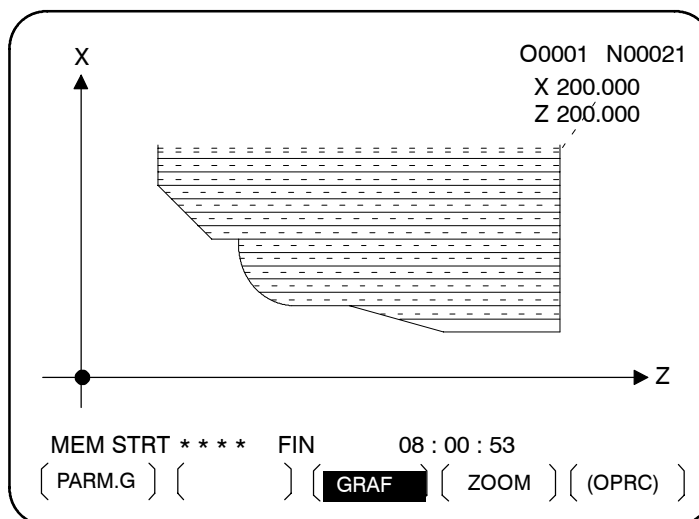
Na ekranie wyświetlane są dwa rodzaje liczby sztuk i czasu wykonania programu. (zobacz ustęp III-11.4.9)



## 1.7.5

### Wyświetlacz graficzny (zobacz rozdział III-12)

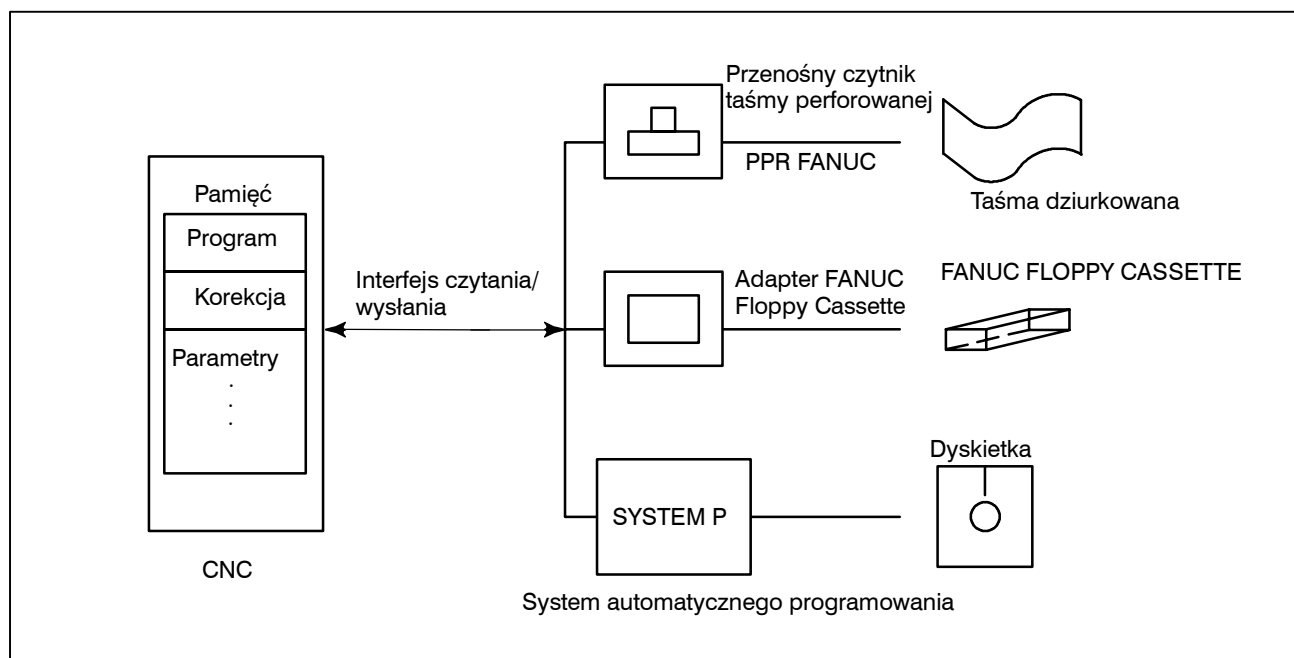
Grafikę można zastosować do nakreślenia toru narzędzia w operacji automatycznej i ręcznej, pokazując w ten sposób proces skrawania oraz tor narzędzia. (Zobacz Rozdział III-12)



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 zabezpieczenia. 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**

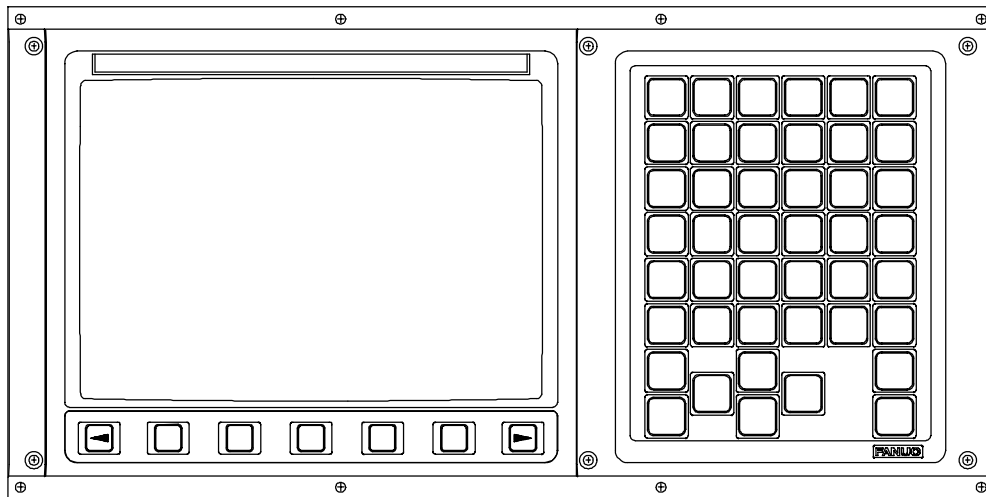
### **JEDNOSTKI NASTAWCZE I WYŚWIETLACZE**

Jednostki nastaw i wyświetlania są przedstawione w podrozdziałach 2.1.1 do 2.1.5 części III.

9" ekran jednobarwny/moduł MDI .....	III-2.1.1
7.2" jednobarwny/8.4" kolorowy LCD/moduł MDI ....	III-2.1.2
10.4" zespół kolorowy LCD .....	III-2.1.3
Układ klawiszy MDI .....	III-2.1.4
Oddzielny standard modułu MDI .....	III-2.1.5

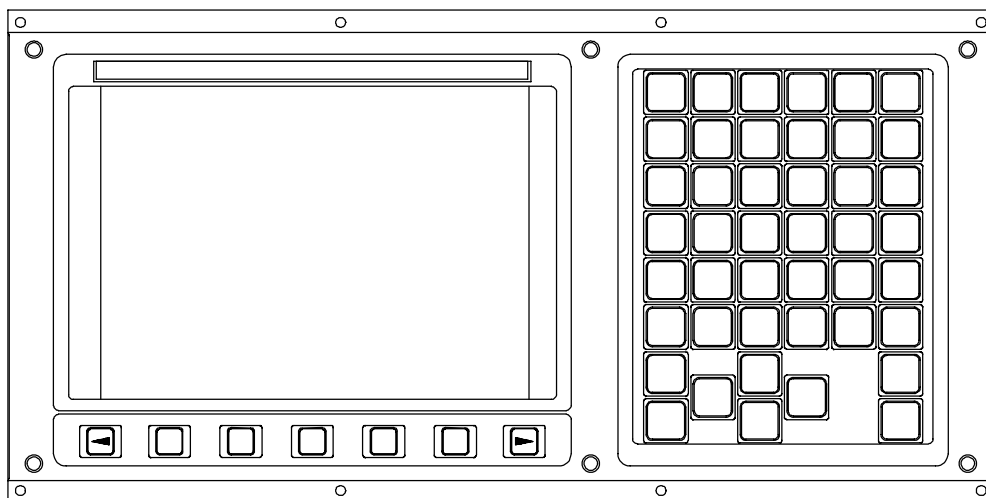
### 2.1.1

#### 9" Ekran jednobarwny/ moduł MDI



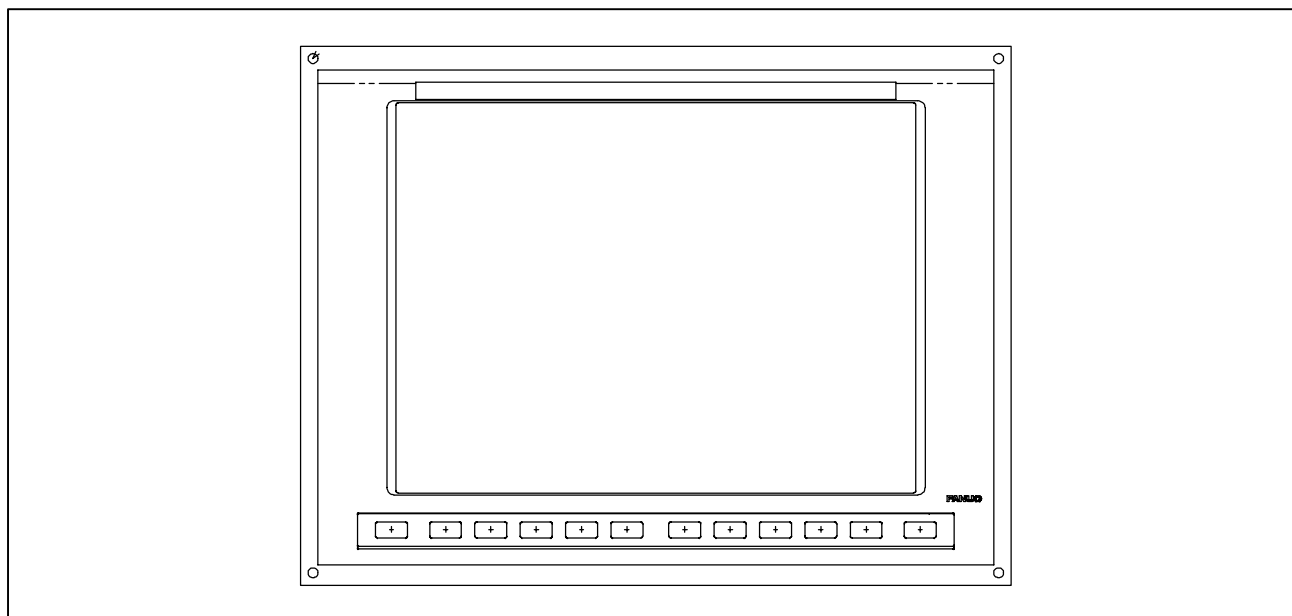
### 2.1.2

#### 7.2" Ekran jednobarwny/ 8.4" Ekran kolorowy LCD/moduł MDI



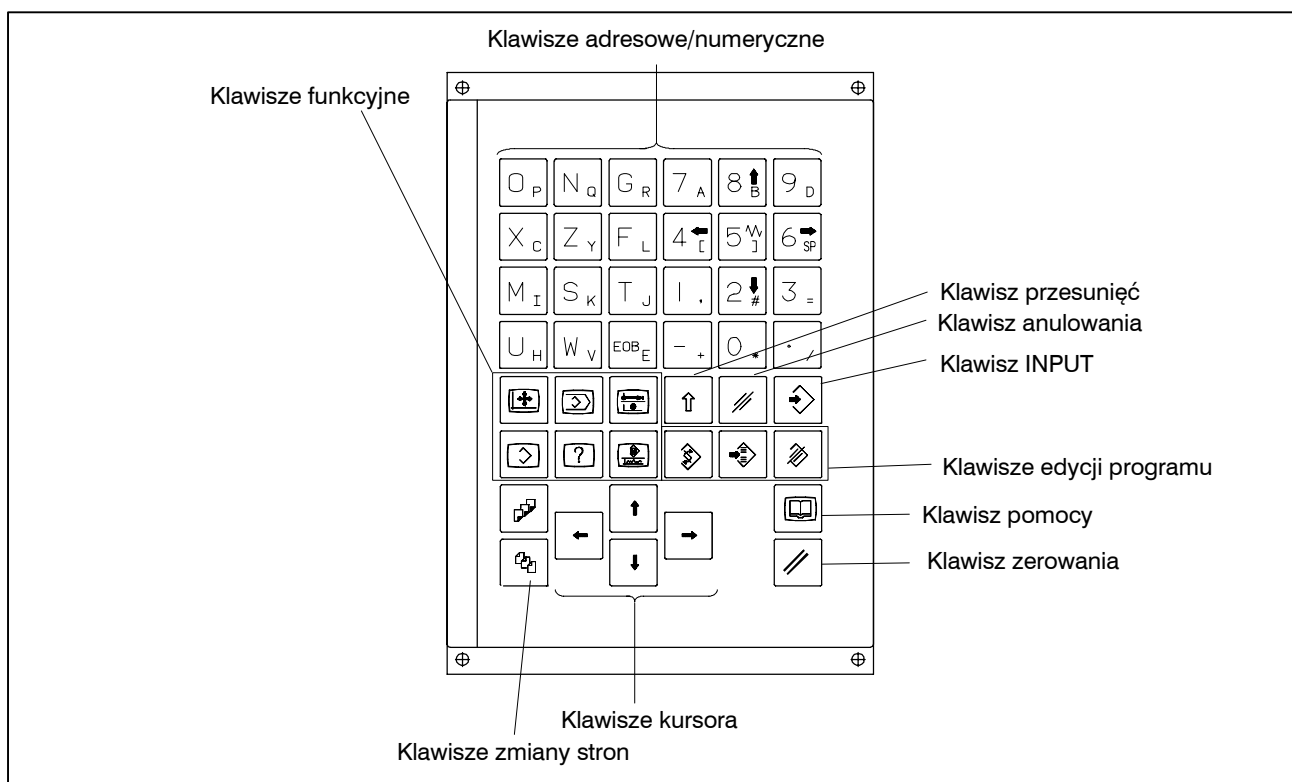
### 2.1.3

#### 10.4" Zestaw Kolorowy LCD



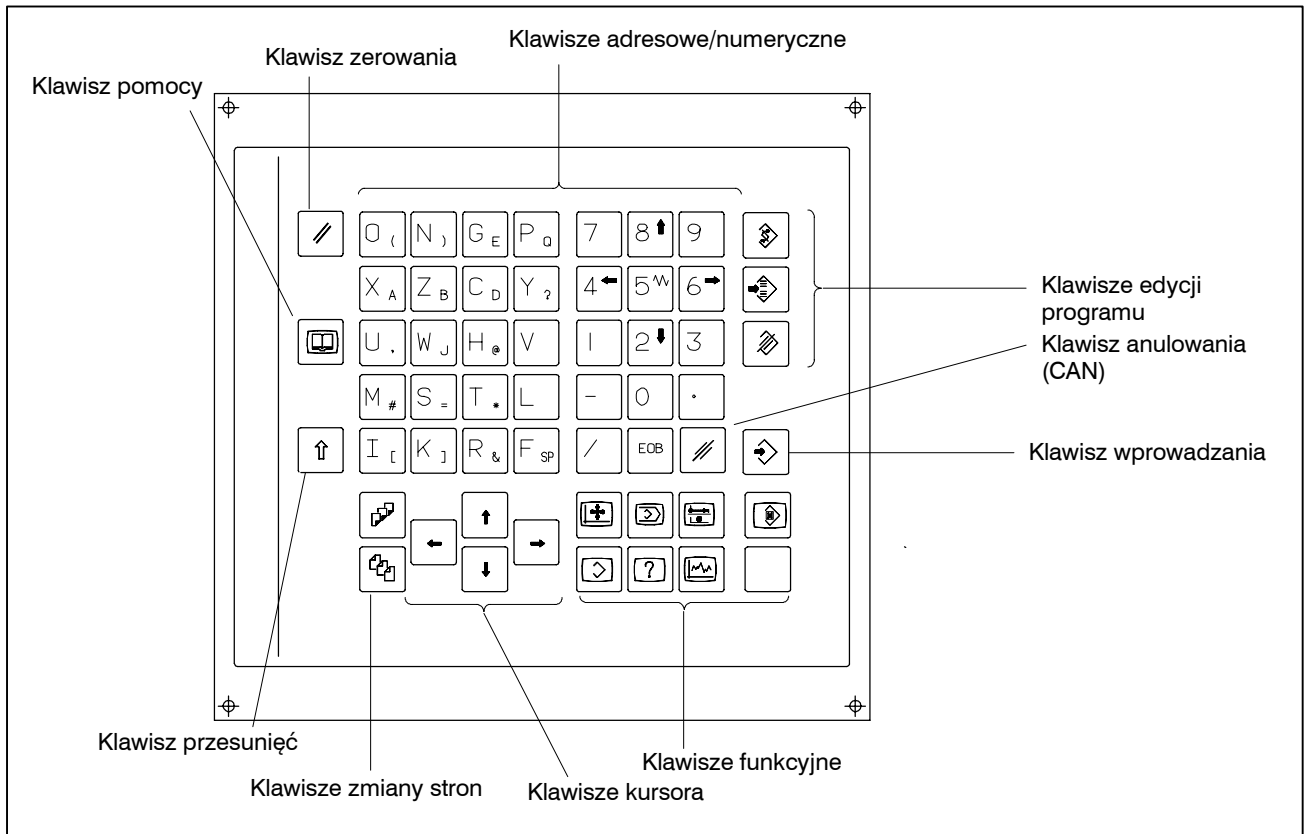
### 2.1.4

#### Układ klawiszy modułu MDI



## 2.1.5












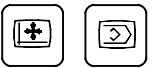
### Standardowa, samodzielna jednostka MDI



## 2.2

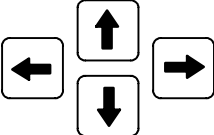








### OBJAŚNIENIE KLAWIATURY

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 ^ 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 korekcji, 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  : Usuwanie
9	Klawisze funkcyjne 	Naciśnij te klawisze, aby przełączać na wyświetlaczu ekrany dla każdej funkcji. Zobacz rozdz. III – 2.3, gdzie można znaleźć szczegółowe informacje dotyczące klawiszy funkcyjnych.



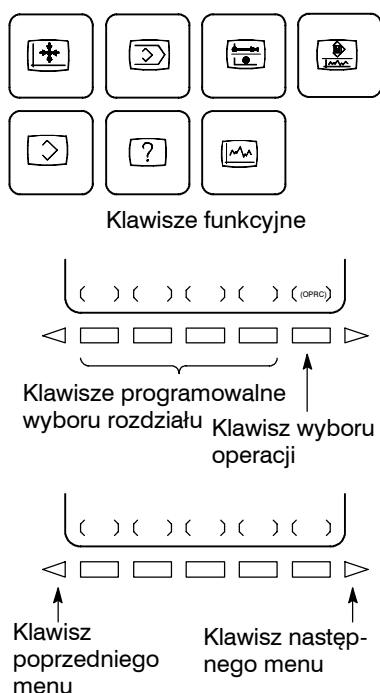
**Tabela 2.2** Objasnienia dotyczące klawiatury MDI (zadawania ręcznego)

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



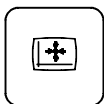
- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny na klawiaturze MDI zadawania ręcznego. Pojawią się klawisze programowe wybierania rozdziału należące do wybranej funkcji.
- 2 Naciśnij jeden z klawiszy programowych wybierania rozdziału. Pojawi się ekran wybranego rozdziału. Jeżeli nie zostanie wyświetlony klawisz programowy dla docelowego rozdziału, naciśnij klawisz następnego menu. W niektórych przypadkach w obrębie rozdziału można wybierać dodatkowe rozdziały.
- 3 Po wyświetleniu ekranu rozdziału docelowego naciśnij klawisz wyboru operacji, aby manipulować wyświetlanymi danymi.
- 4 Aby powtórnie wyświetlić klawisze programowe wybierania rozdziału, naciśnij klawisz poprzedniego menu.

Ogólny proces wyświetlania ekranu wyjaśniono powyżej. Jednak rzeczywisty proces wyświetlania różni się dla poszczególnych ekranów. W celu uzyskania dalszych szczegółów zobacz opis poszczególnych operacji.

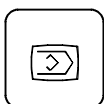
### 2.3.2

#### Klawisze funkcyjne

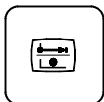
Klawisze funkcyjne stosowane są do wybierania rodzaju ekranu, który ma zostać wyświetlony. Na klawiaturze MDI zadawania ręcznego znajdują się następujące klawisze funkcyjne:



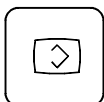
Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić **ekran położenia**.



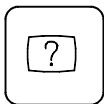
Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić **ekran programu**.



Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić **ekran korekcji narzędzi/nastawień**.



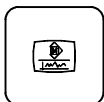
Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić **ekran systemu**.



Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić **ekran komunikatów**.



Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić **ekran grafiki**.



Naciśnij ten klawisz, aby wyświetlić **ekran użytkownika (dialogowy ekran makropolecenia)**.

### 2.3.3

#### Klawisze programowalne

Aby wyświetlić bardziej szczegółowy ekran, naciśnij najpierw klawisz funkcyjny, a następnie klawisz programowalny. Klawisze programowalne służą również do bezpośredniego wykonywania operacji.

Poniżej pokazano, w jaki sposób wyświetlacze klawiszy programowalnych zmieniają się po naciśnięciu poszczególnych klawiszy funkcyjnych.

Oznaczenia symboli pojawiających się na rysunkach znajdują się poniżej:



: Wskazuje ekrany



: Wskazuje ekran, który może zostać wyświetlony przez naciśnięcie klawisza funkcyjnego (\*1)



: Wskazuje klawisz programowalny (\*2)



: Wskazuje wprowadzanie danych z klawiatury MDI.



: Wskazuje klawisz programowalny podświetlony na zielono (lub rozjaśniony).



: Wskazuje klawisz następnego menu (najbardziej wysunięty na prawo klawisz programowalny) (\*3)

\*1 Naciskaj klawisze funkcyjne, aby przełączać między często używanymi ekranami.

\*2 Niektóre klawisze programowalne nie są wyświetlane w zależności od opcji konfiguracji.

\*3 W niektórych przypadkach klawisz następnego menu jest pomijany, kiedy stosowany jest wyświetlacz zespołu 12 klawiszy programowalnych.

**EKRAN POŁOŻENIA**

Zmiana klawiszy programowalnych za pomocą klawisza funkcyjnego



Wyświetlenie współrzędnych położenia bezwzględnego

[BEZWZ] — [(OPRC)]

- [N.CZES] — [WYKONA]
- [N.CZAS] — [WYKONA]
- [DETAL] — [WYKWSZ]
  - (Oznaczenie osi) — [WYKONA]

Wyświetlanie współrzędnych położenia względnego

[WZGLED] — [(OPRC)]

- (Oś lub cyfra) — [NASTAW]
- [ZERO] — [WYKWSZ]
  - (Oznaczenie osi) — [WYKONA]
- [N.CZES] — [WYKONA]
- [N.CZAS] — [WYKONA]

Wyświetlenie aktualnej pozycji

[WSZYST] — [(OPRC)]

- (Oś lub liczba) — [NASTAW]
- [ZERO] — [WYKWSZ]
  - (Oznaczenie osi) — [WYKONA]
- [N.CZES] — [WYKONA]
- [N.CZAS] — [WYKONA]

Przesterowanie kółkiem ręcznym

[K.RECZ] — [(OPRC)]

- [N.CZES] — [WYKONA]
- [N.CZAS] — [WYKONA]



Ekran monitora

[MONI] — [(OPRC)]

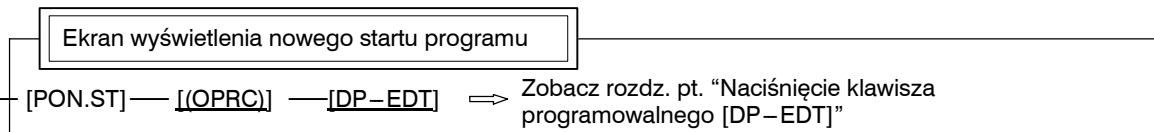
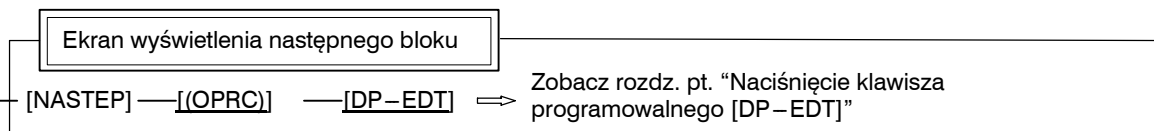
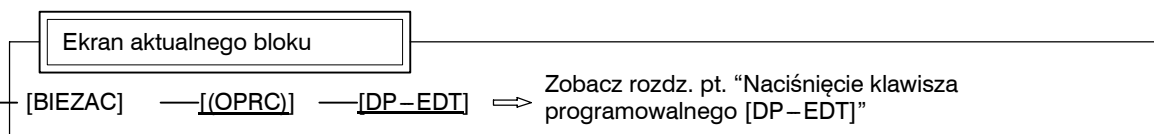
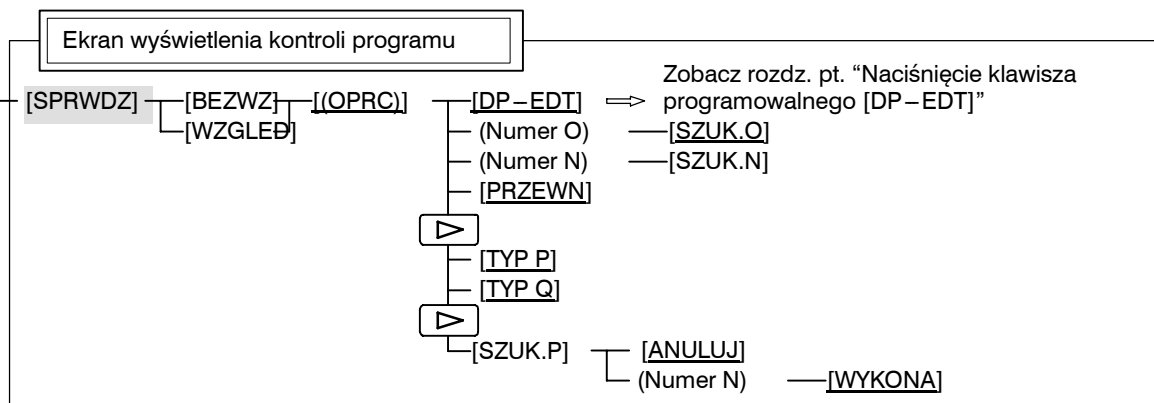
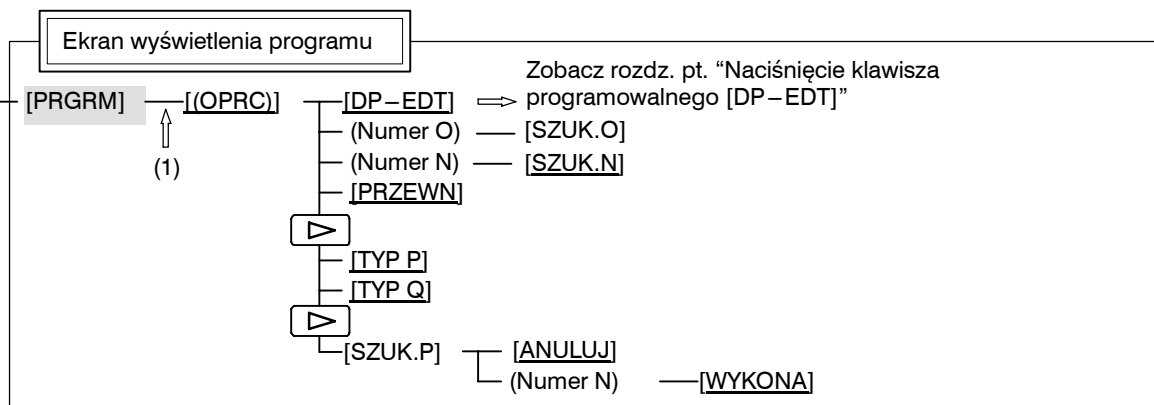
- [N.CZES] — [WYKONA]
- [N.CZAS] — [WYKONA]

**EKRAN PROGRAMU**

Przejścia klawiszy programowalnych uruchamiane za pomocą klawisza funkcyjnego w trybie MEM

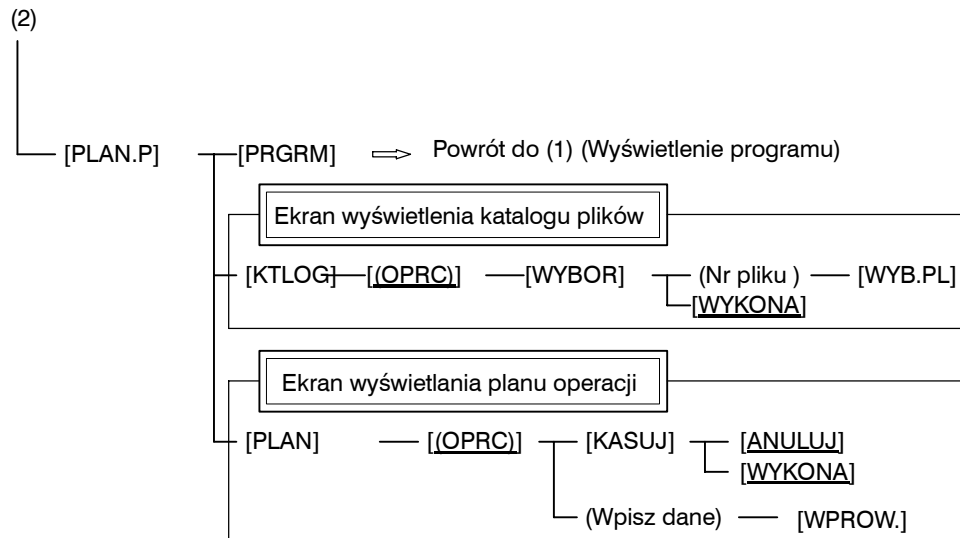


1/2



(2) (Ciąg dalszy na następnej stronie)

2/2

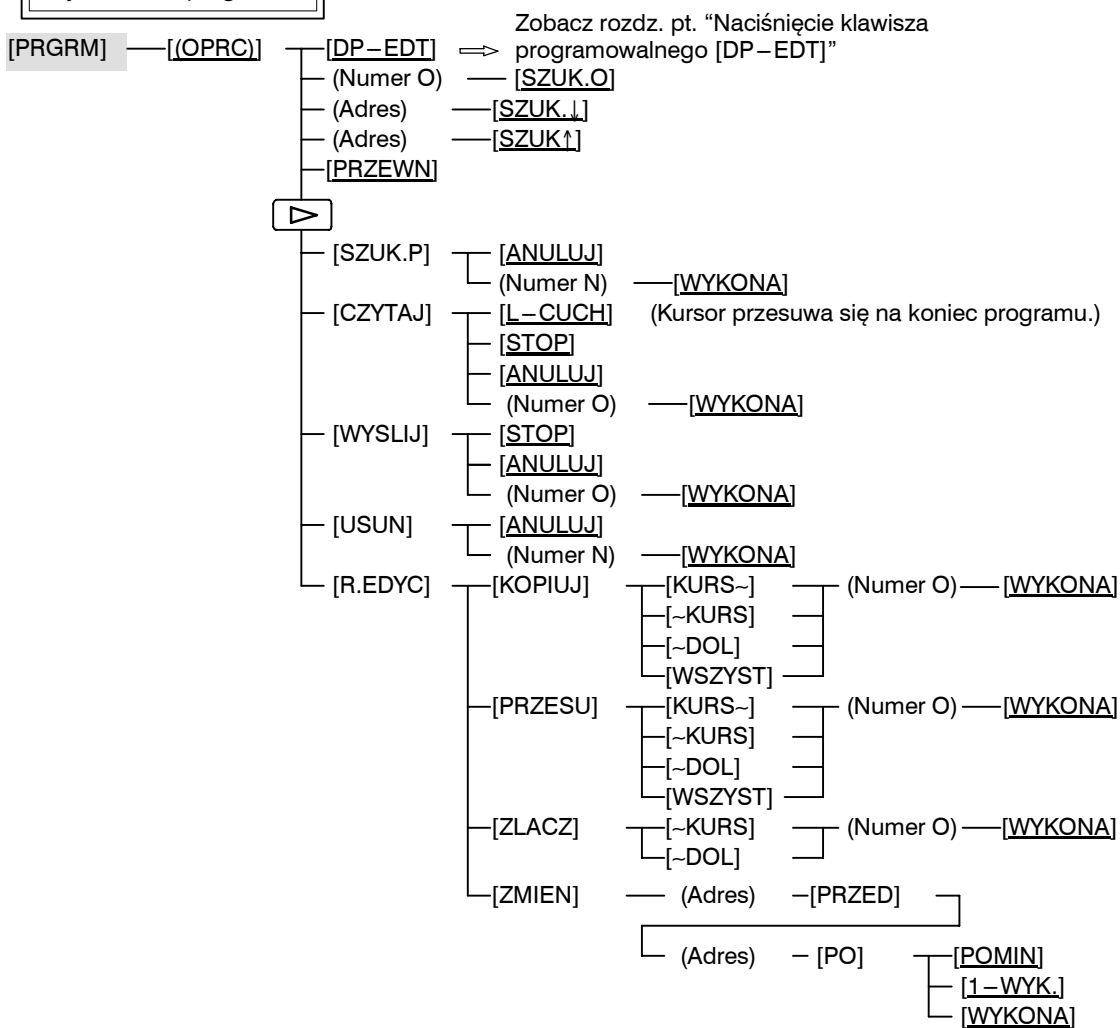


**EKRAN PROGRAMU**

Przejęcia klawiszy programowalnych uruchamiane za pomocą klawisza funkcyjnego w trybie EDIT



1/2

**Wyświetlenie programu**

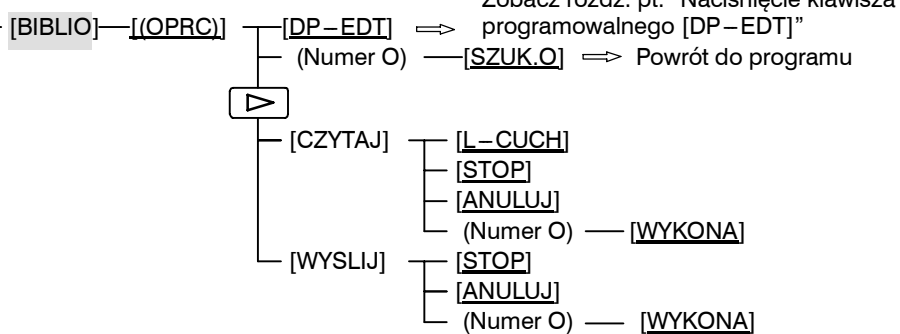
(1) (Ciąg dalszy na następnej stronie)



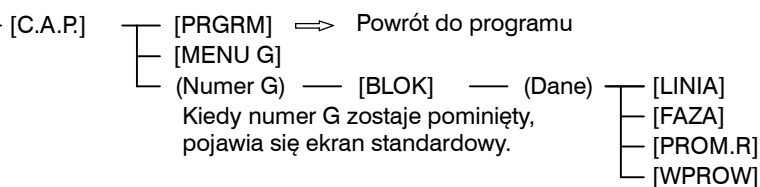
2/2

(1)

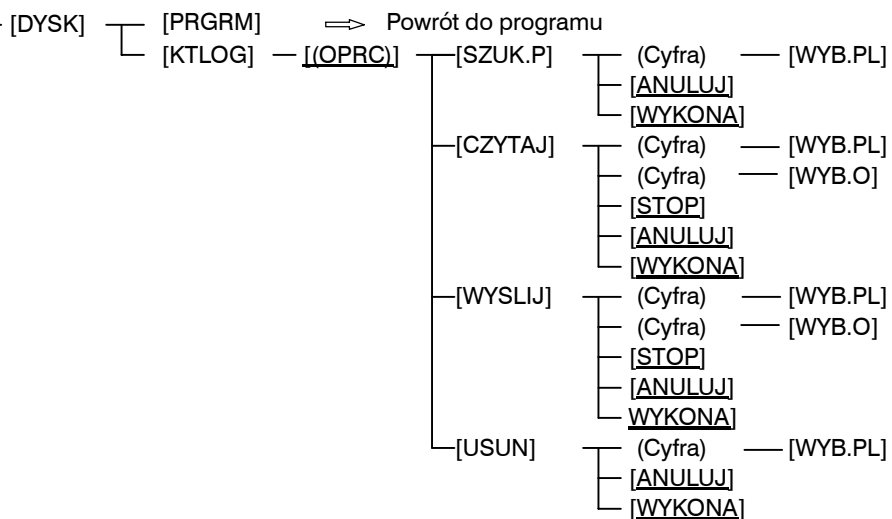
## Wyświetlenie katalogu programów



## Programowanie graficzno-konwersacyjne



## Wyświetlenie katalogu nośników



**EKRAN PROGRAMU**

Przejścia 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]"

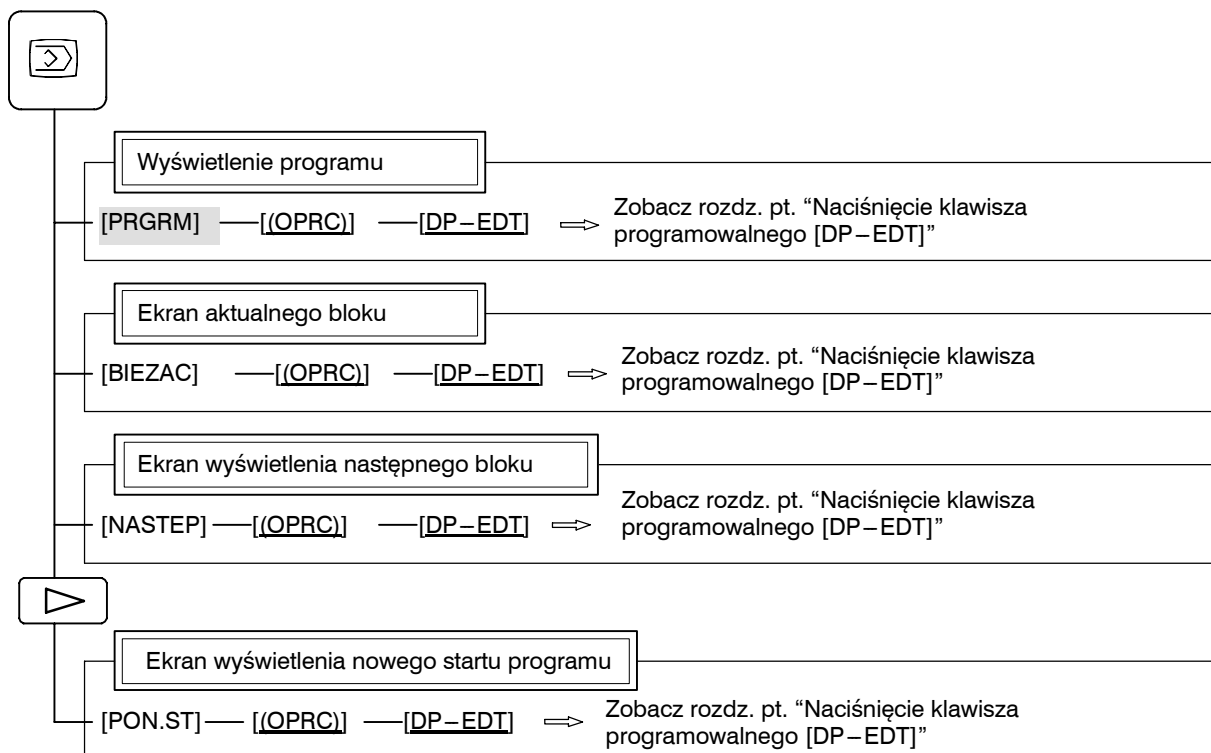



Ekran wyświetlenia nowego startu programu

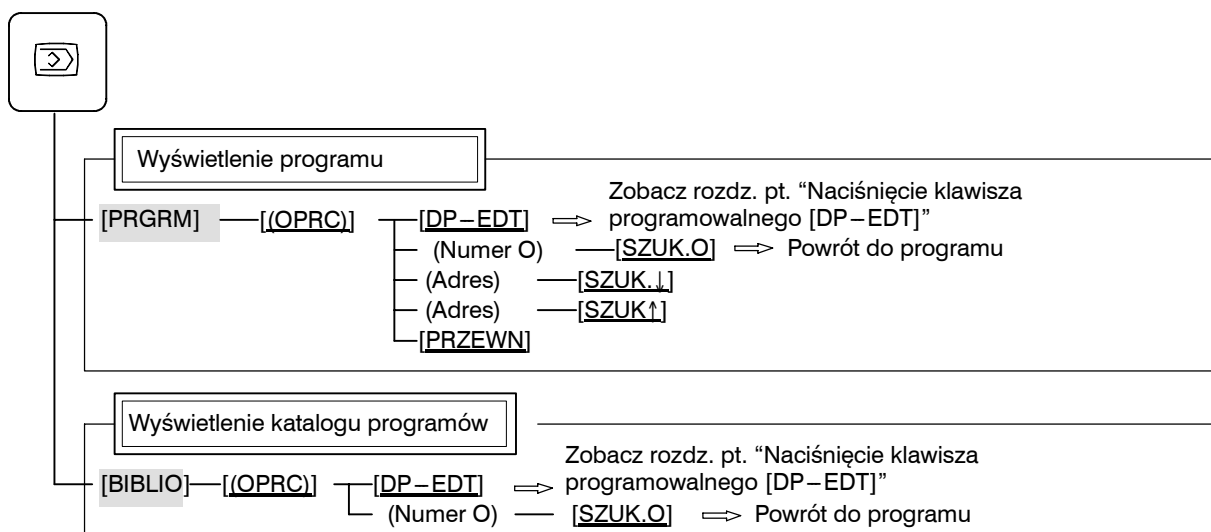
[PON.ST] — [(OPRC)] — [DP-EDT] ⇒ Zobacz rozdz. pt. "Naciśnięcie klawisza programowalnego [DP-EDT]"

**EKRAN PROGRAMU**

Przejęcia klawiszy programowalnych uruchamiane za pomocą klawisza funkcyjnego w trybie HNDL, JOG lub REF 

**EKRAN PROGRAMU**

Przejęcia klawiszy programowalnych uruchamiane za pomocą klawisza funkcyjnego w trybie TJOG lub THDL 

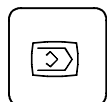
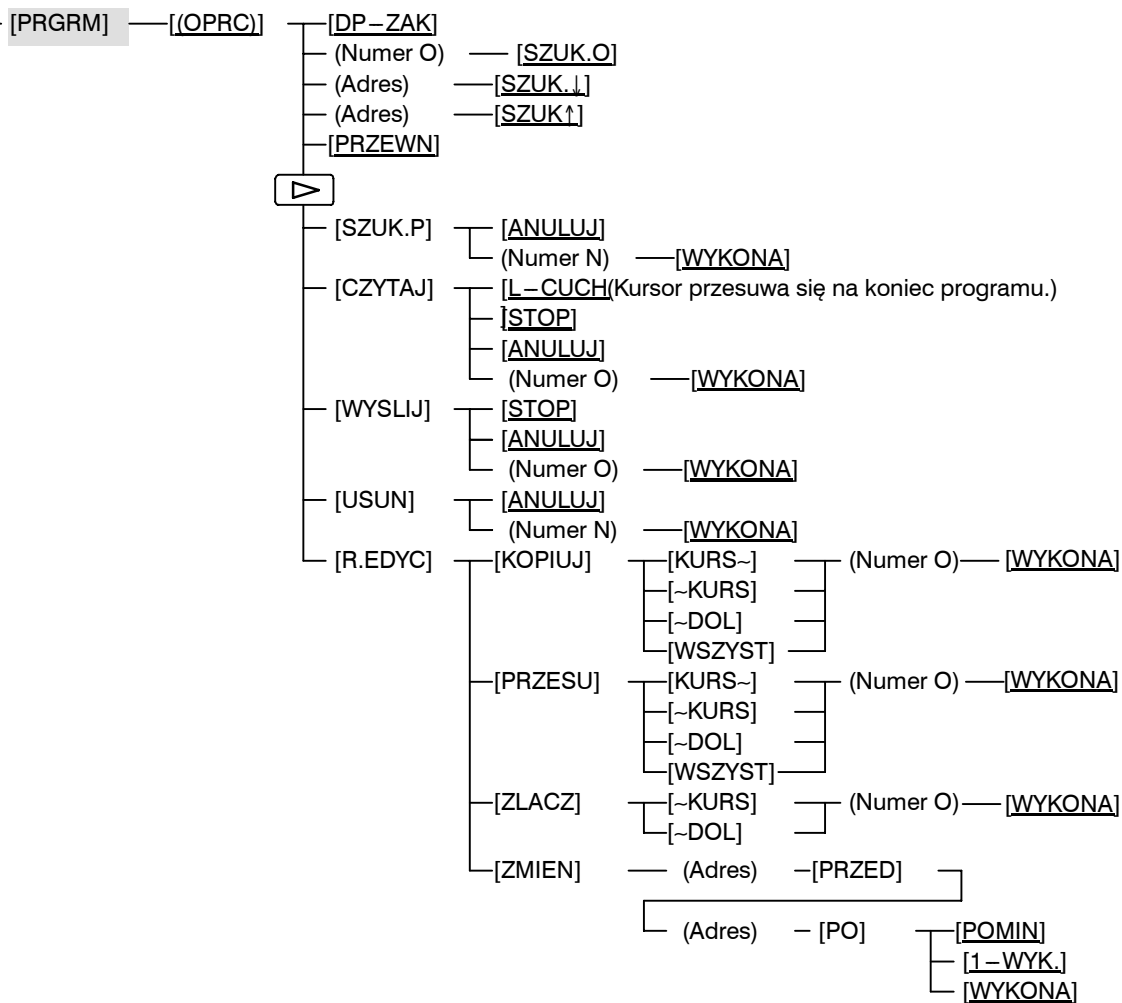


**EKRAN PROGRAMU**

Przejęcia klawiszy programowalnych uruchomione za pomocą klawisza funkcyjnego (podczas używania klawisza programowalnego [DP-EDT] we wszystkich trybach)



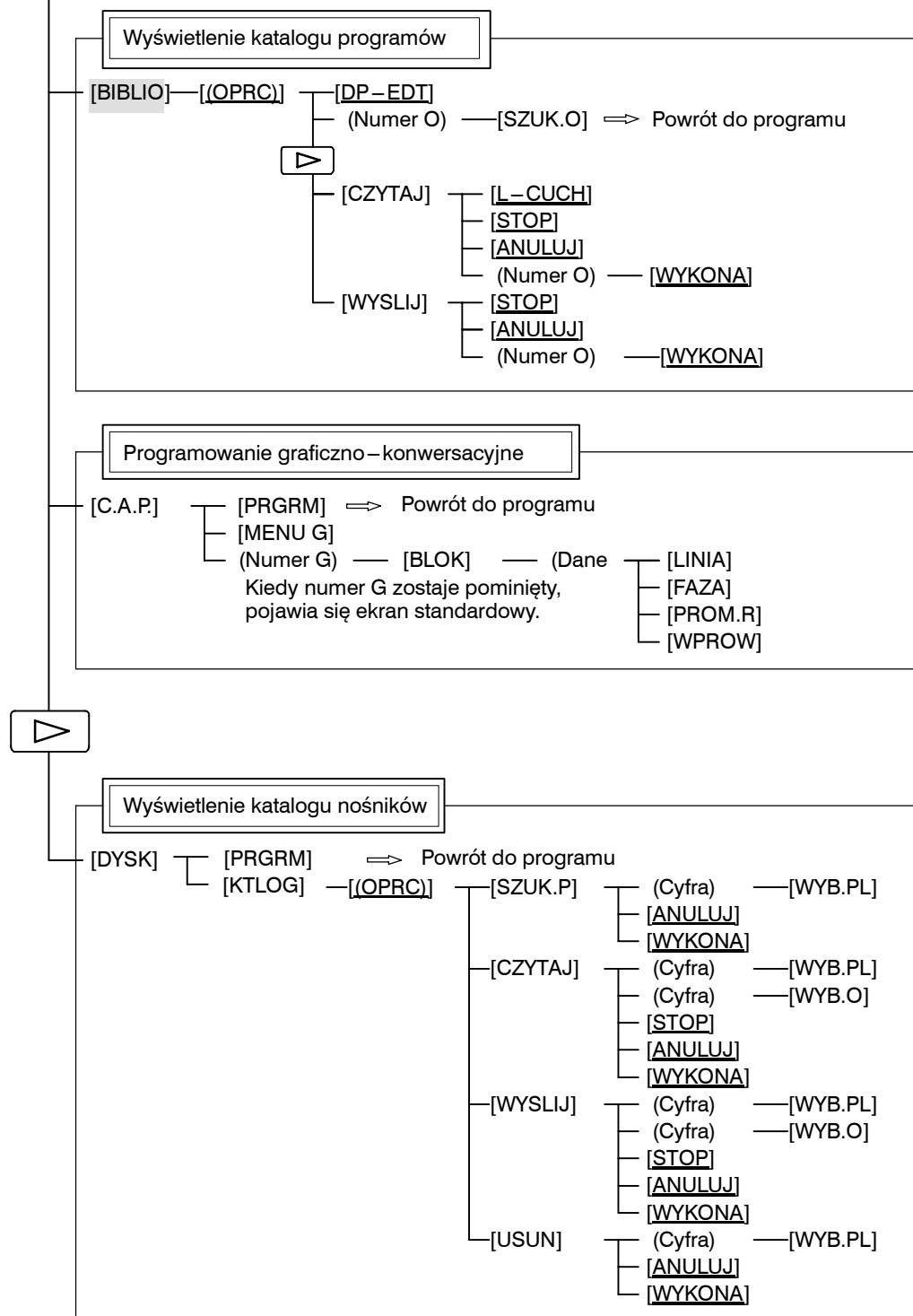
1/2

**Wyświetlenie programu**

(1) Ciąg dalszy na następnej stronie)

2/2

(1)

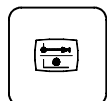
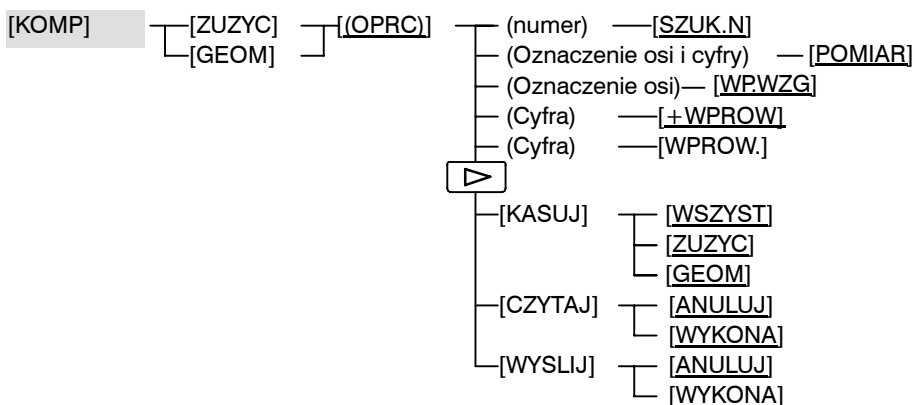
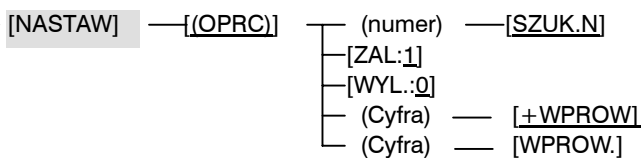
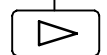
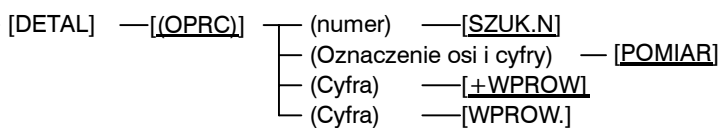
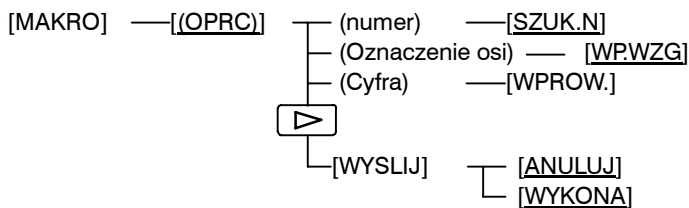


**EKRAN KOREKCJI/NASTAWY**

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 programowego pulpitu operatora

[PULPIT]

Ekran zarządzania okresami trwałości narzędzi

[TRWA.N]

— [(OPRC)]

(numer)

[KASUJ]

(Cyfra)

— [SZUK.N]

[ANULUJ]

[WYKONA]

— [WPROW.]



Ekran korekcji narzędzia osi Y

[KOMP 2]

— [ZUZYC]

[GEOM]

— [(OPRC)]

(numer)

— [SZUK.N]

(Oznaczenie osi i cyfry)

— [POMIAR]

(Oznaczenie osi)

— [WPWZG]

(Cyfra)

— [+WPROW]

(Cyfra)

— [WPROW.]



[KASUJ]

[WSZYST]

[ZUZYC]

[GEOM]

[CZYTAJ]

[ANULUJ]

[WYKONA]

[WYSLIJ]

[ANULUJ]

[WYKONA]

Ekran przesunięcia wsp. detalu

[PWSPD]

— [(OPRC)]

(Cyfra)

(Cyfra)

— [+WPROW]

— [WPROW.]

Ekran nastawień barier uchwytu i konika

[BARIER]

— [(OPRC)]

(Cyfra)

(Cyfra)

[NASTAW]

— [WPROW.]

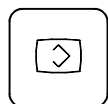
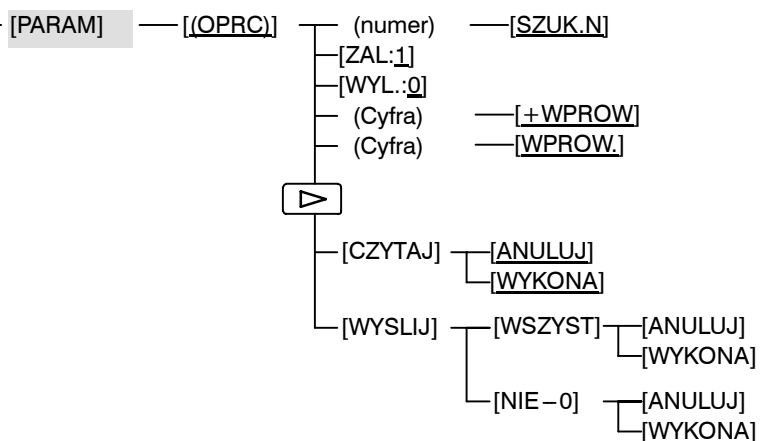
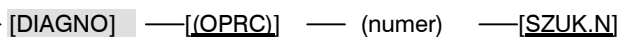
— [+WPROW]

**EKRAN SYSTEMOWY**

Przejęcia klawiszy programowalnych uruchamiane za pomocą klawisza funkcyjnego



1/2

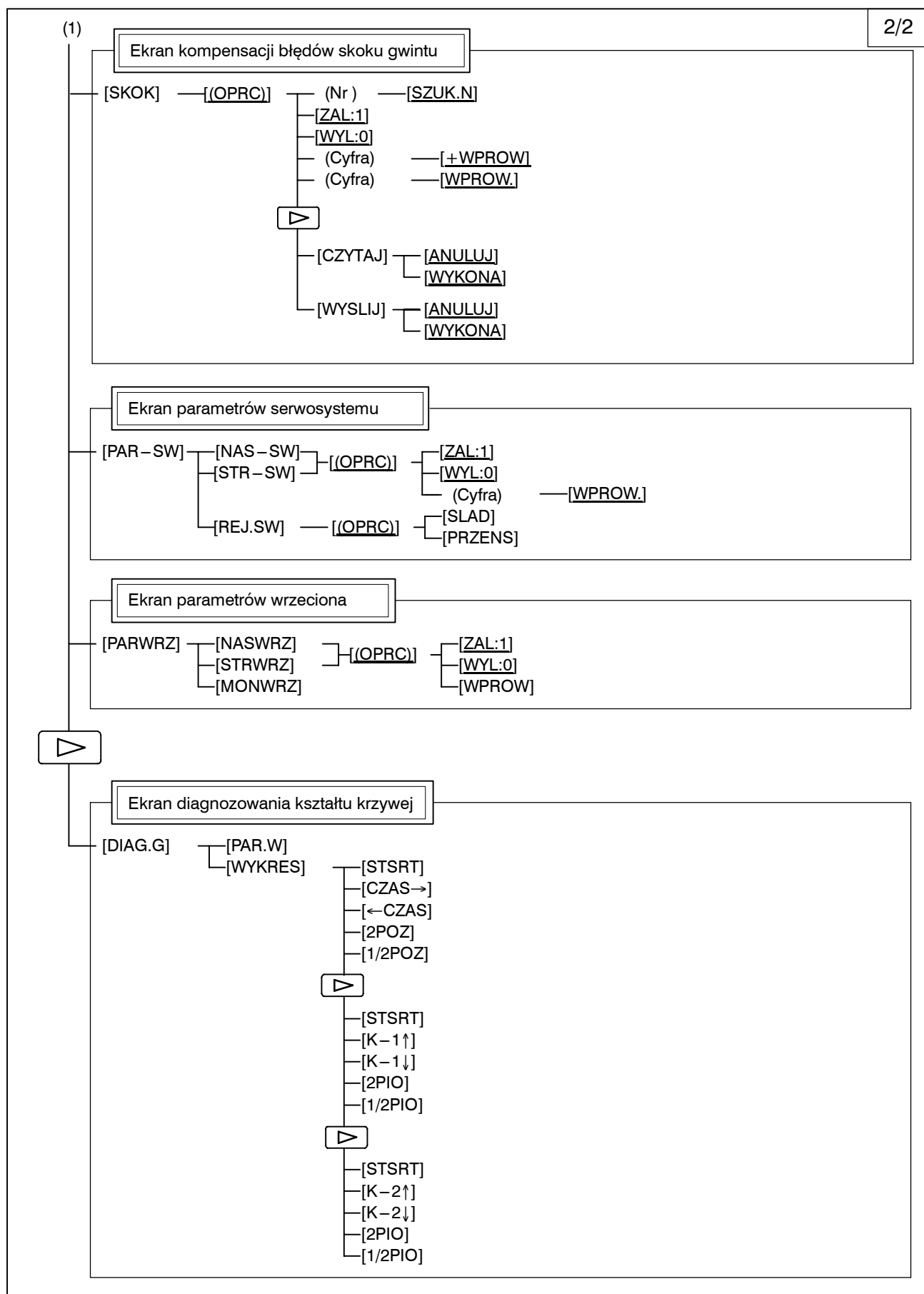
**Ekran parametrów****Ekran diagnozowania****Ekran konfiguracji układu**

[SYSTEM]



(1)  
(Ciąg dalszy na następnej stronie)





**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

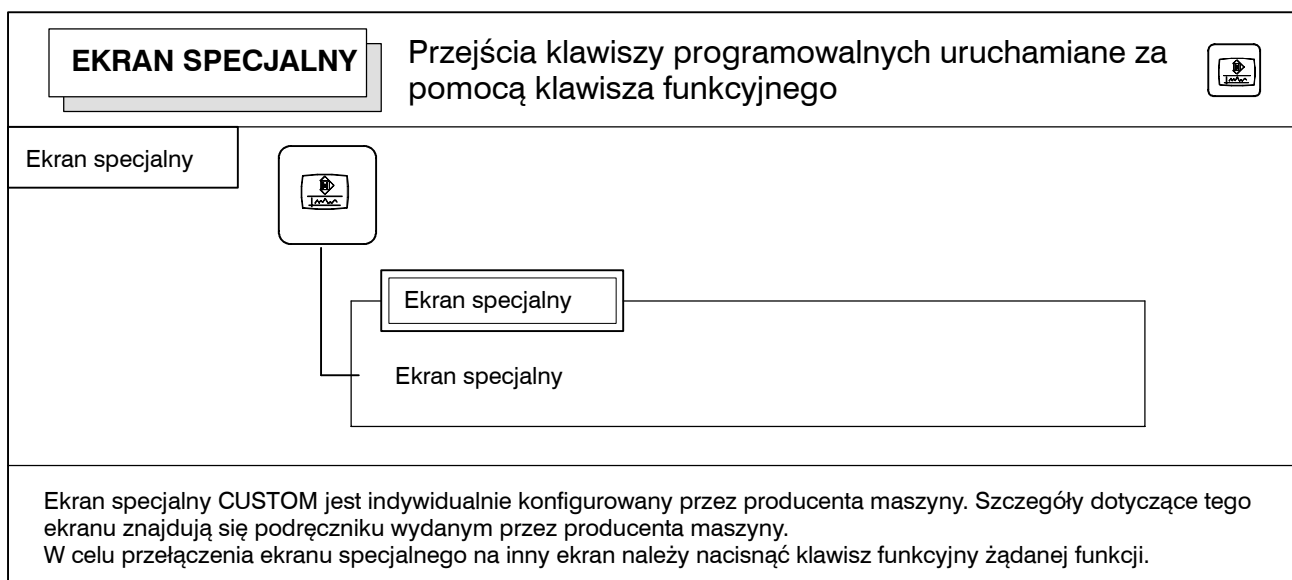
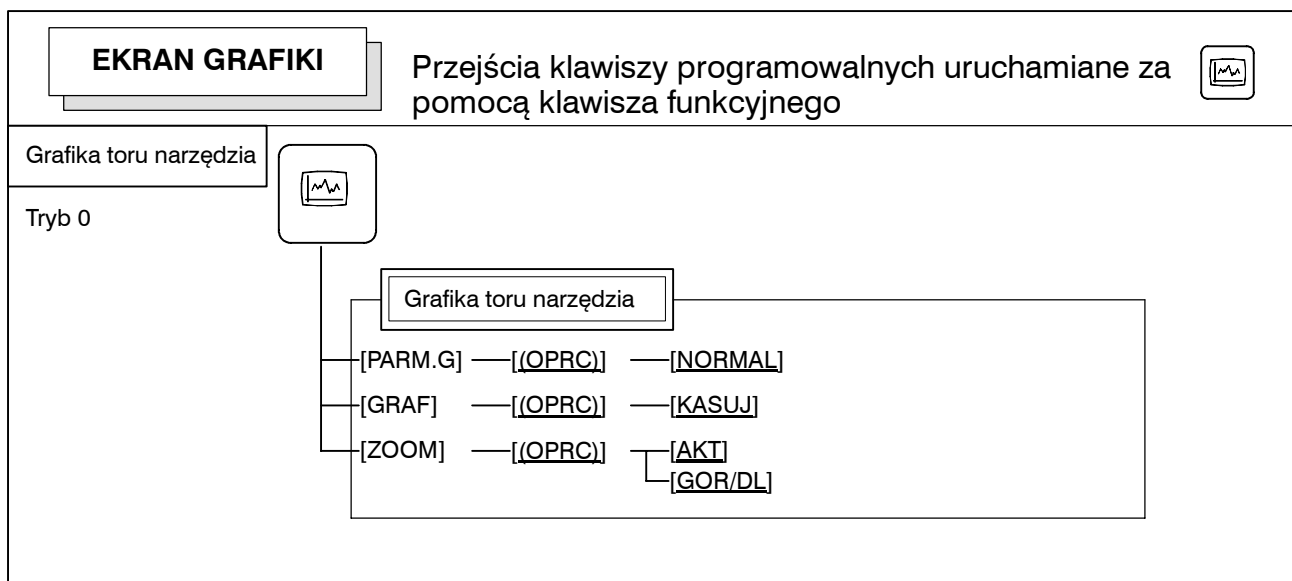
[ALARM] — [(OPRC)] — [WYBOR]

Ekran metod operacji

[PULPIT] — [(OPRC)] — [WYBOR]

Ekran tabeli parametrów

[PARAM]

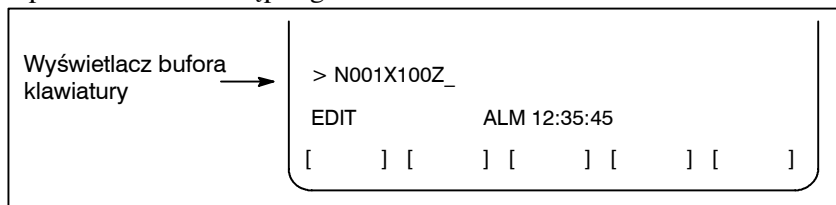


### 2.3.4


#### 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 posiadające podwójne przyporządkowanie dla poszczególnych klawiszy (stan przełączenia).

Po wpisaniu znaku w stanie przełączania, stan ten jest anulowany.

Ponadto, jeżeli klawisz  zostanie naciśnięty w stanie przełączania, stan ten zostanie anulowany.

Do bufora klawiatury można wprowadzić do 32 znaków jednocześnie.

Naciśnij klawisz funkcyjny , aby anulować znak lub symbol wpisany do bufora klawiatury.

#### (Przykład)


Jeśli bufor wprowadzania wyświetla

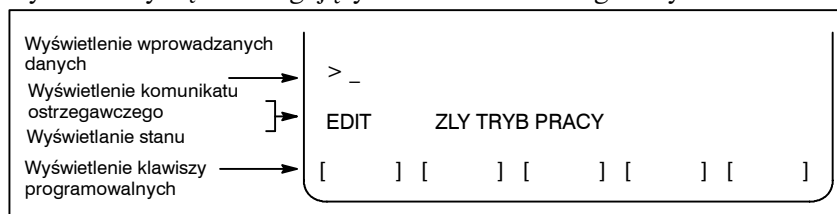
>N001X100Z\_

i zakończenie , Z jest anulowane i wyświetlane jest

>N001X100\_.

### 2.3.5 Komunikaty ostrzegawcze

Po wprowadzeniu znaku lub liczby z klawiatury MDI wykonywana jest kontrola danych po naciśnięciu klawisza  lub naciśnięciu klawisza programowalnego. W przypadku podania błędnych danych wejściowych lub niewłaściwej operacji na linii stanu wyświetlania, wyświetlany będzie migający komunikat ostrzegawczy.



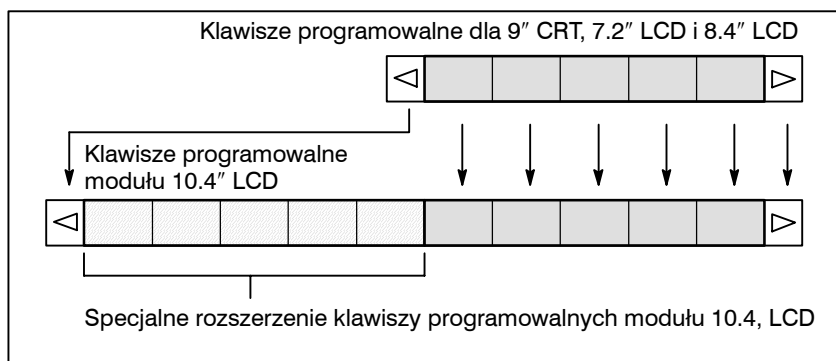
Rys. 2.3.5 Wyświetlenie komunikatu ostrzegawczego

Tabela 2.3.5 Komunikaty ostrzegawcze


Komunikat ostrzegawczy	Treść
<b>BŁĄD 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.

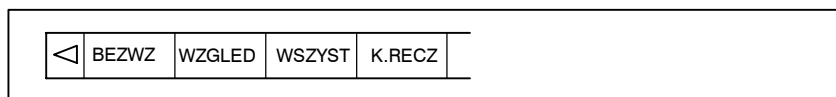
### 2.3.6 Konfiguracja klawiszy programowalnych

Zespół 10.4" LCD/MDI posiada 12 klawiszy programowalnych. Jak pokazano na poniższym rysunku, 5 klawiszy programowalnych po prawej stronie i klawisze skrajne po lewej i prawej stronie funkcjonują analogicznie jak przy 9" CRT/7.2" LCD/8.4" LCD, natomiast 5 klawiszy po lewej stronie są specjalnym rozszerzeniem dla modułu 10.4" LCD.



Rys. 2.3.6 Konfiguracja klawiszy programowalnych LCD

Kiedy na lewej połowie ekranu pojawia się wyświetlacz położeń po naciśnięciu innego klawisza funkcyjnego niż , klawisze programowalne zostaną wyświetlone na lewej stronie obszaru wyświetlacza w następujący sposób:



Klawisz programowalny dla wyświetlacza położeń wskazany jest w sposób odwrócony.

W tym podręczniku moduł 10.4" LCD jest oznaczany jako wersja z 12 klawiszami programowalnymi, natomiast moduły 9" CRT, 7.2" LCD, lub 8.4" LCD jako wersje z 7 klawiszami programowalnymi.

## 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 objaśnieniami
FANUC Handy File	Łatwe w użyciu wielofunkcyjne urządzenie wejścia/wyjścia. Zaprojektowane dla sprzętu FA, z zastosowaniem dyskietek.	3600m	B-61834E

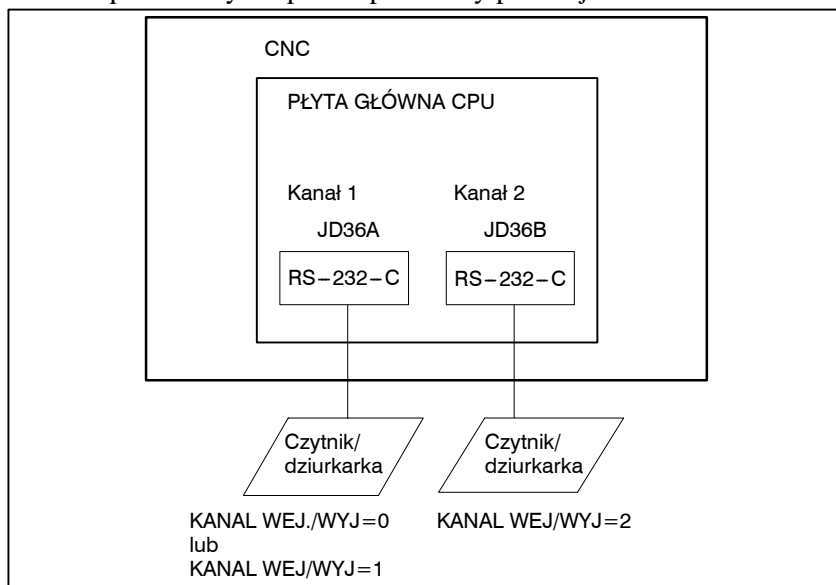
Następujące dane można wprowadzać/wyprowadzać do lub z zewnętrznych urządzeń wejścia/wyjścia:

1. Programy
2. Dane korekcji
3. Parametry
4. Ogólnodostępne zmienne makropolecen użytkownika
5. Dane kompensacji skoku gwintu

Wprowadzanie i wyprowadzanie danych można znaleźć w rozdziale III-8.

## Parametr

Przed użyciem zewnętrznego urządzenia wejścia/wyjścia, należy ustawić parametry w sposób pokazany poniżej.

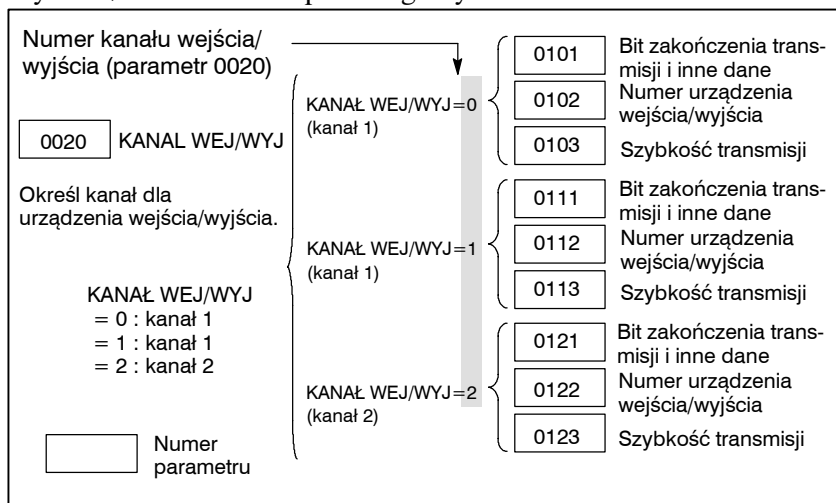


CNC posiada dwa kanały interfejsów czytania/wysyłania. Wybrane urządzenie wejścia/wyjścia jest określone przez przydzielenie kanału (interfejsu) połączonego z tym urządzeniem za pomocą parametru nastawienia KANAL WEJ/WYJ.

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 kanału 1 istnieją dwie kombinacje parametrów określających dane urządzenia wejścia/wyjścia.

Poniżej pokazano zależność pomiędzy parametrami interfejsu czytnika/dziurkarki dla poszczególnych kanałów.



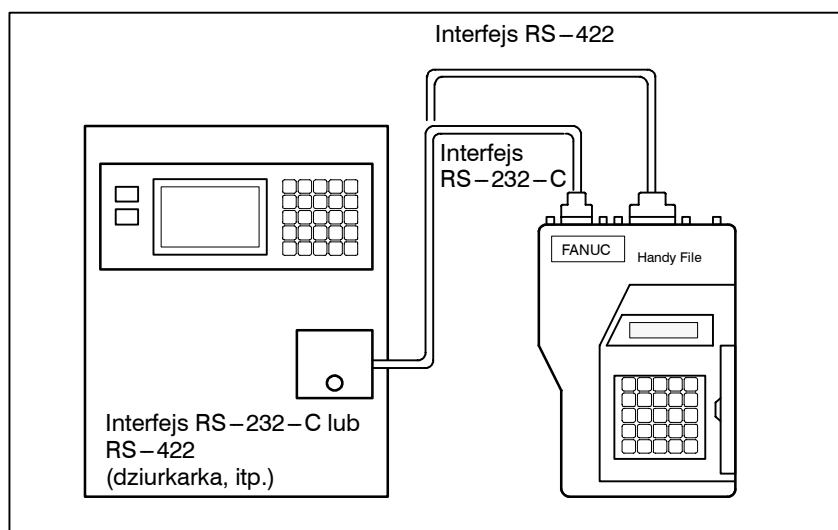


### 2.4.1 FANUC Handy File

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 (BEZWZGLE) 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  
[ BEZWZ ] [WZGLE] [WSZYST] [K.RECZ] [OPRC]

**Ekran położenia (typ z 7 klawiszami programowalnymi)**

- 4 Sprawdź, czy obraca się silnik wentylatora.

#### **OSTRZEŻENIE**

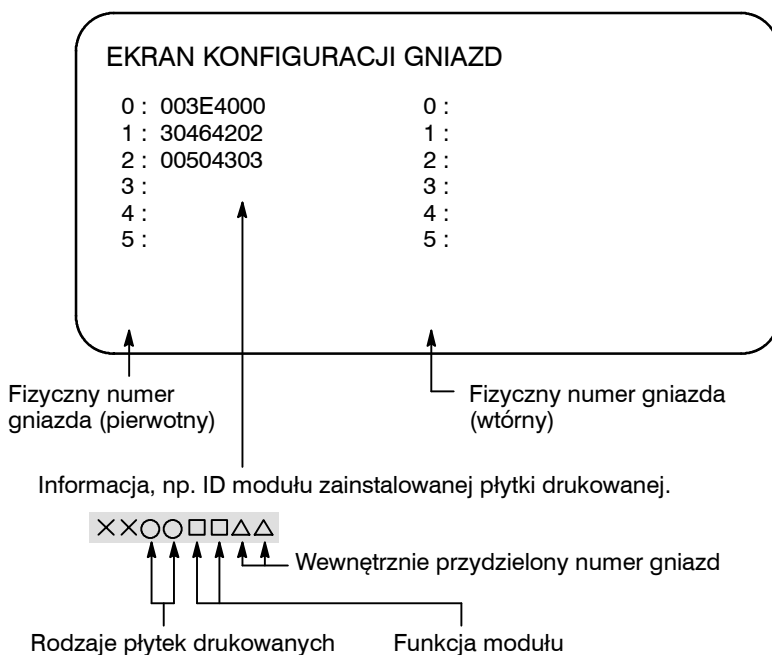
Podczas załączania sterowania do momentu wyświetlenia strony położenia lub strony alarmów nie naciskać klawiszy. Niektóre klawisze używane są do celów konserwacji lub operacji specjalnych. Ich naciśnięcie może wywołać przypadkową operację.

## 2.5.2

### Ekrany wyświetlane przy włączonym zasilaniu

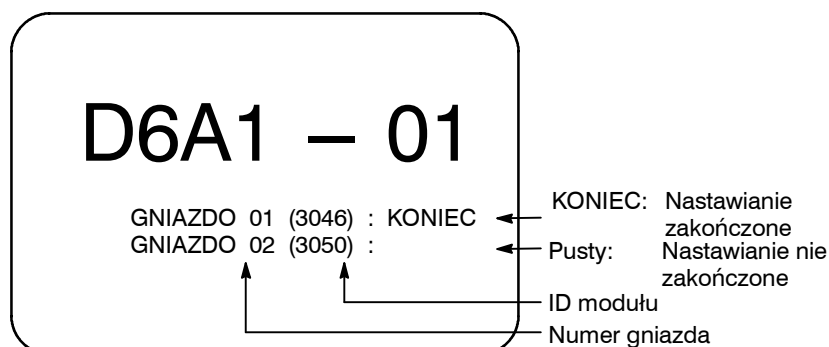
Jeżeli wystąpi błąd sprzętowy lub instalacyjny, system wyświetli jeden z następujących trzech rodzajów ekranów, a następnie zatrzyma się. Pokazywana jest informacja, np. rodzaj płytki drukowanej zainstalowanej w każdym gnieździe. Informacja ta oraz stany LED służą do naprawy usterki.

### Wyświetlanie stanu gniazd

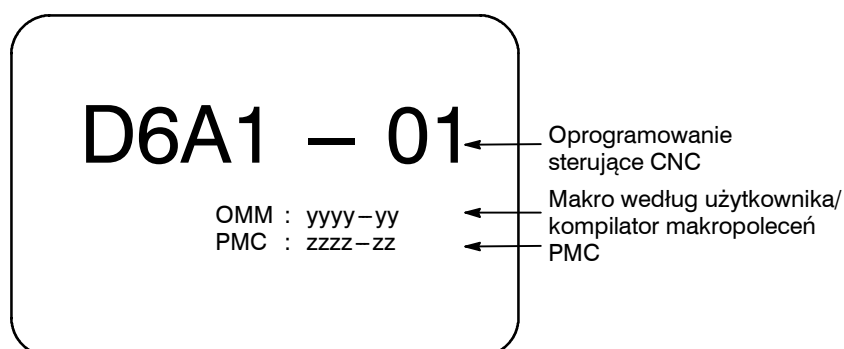


Dalsze informacje dotyczące różnych typów płytek drukowanych i modułów funkcyjnych znajdują się w podręczniku konserwacji (B-63835EN).

### Ekran podający ustawienie modułu



### Ekran konfiguracji oprogramowania



Konfigurację oprogramowania można również wyświetlić na ekranie konfiguracji układu.

Dalsze informacje dot. ekranu konfiguracji systemu znajdują się w PODRĘCZNIKU KONSERWACJI (B-63835EN).

## 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 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 rodzaj OPERACJI RĘCZNYCH:

**3.1 Ręczny dojazd do punktu referencyjnego**

**3.2 Posuw impulsowy**

**3.3 Posuw przyrostowy**

**3.4 Przemieszczenie kółkiem ręcznym**

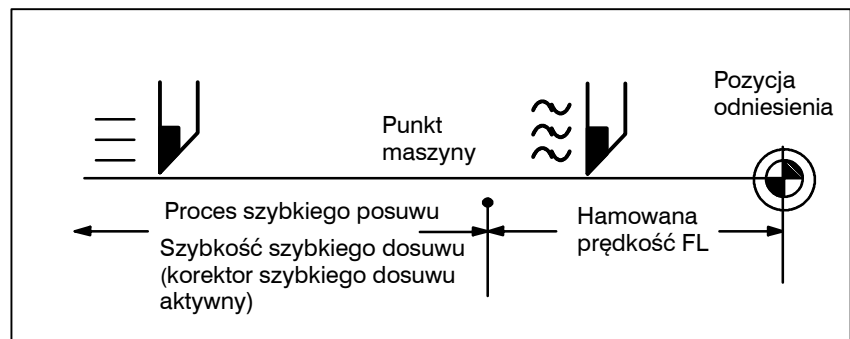
**3.5 Wyłączenie lub włączenie bezwzględne ręczne**

### 3.1 RĘCZNY DOJAZD DO PUNKTU REFERENCYJNEGO

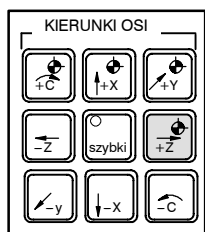
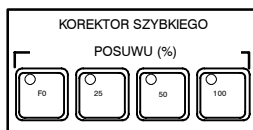
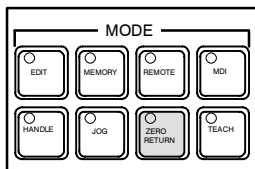
Narzędzie wraca do punktu referencyjnego w następujący sposób: Narzędzie przemieszcza się w kierunku podanym w parametrze ZMI (bit 5 nr 1006) w każdej osi, dla której na panelu operatora maszyny jest włączony przełącznik powrotu do punktu referencyjnego. Narzędzie przesuwają się do punktu hamowania z szybkością szybkiego posuwu, a następnie przesuwają się do położenia odniesienia z prędkością FL. Szybkość szybkiego posuwu i prędkość FL są podane w parametrach (Nr 1420, 1421 i 1425).

Podczas szybkiego posuwu działa korektor szybkiego posuwu.

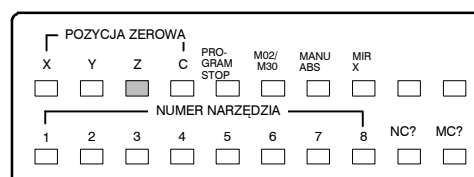
Kiedy narzędzie powróci do położenia odniesienia, zaświeci się dioda zakończenia operacji powrotu do punktu referencyjnego. Zwykle narzędzie przesuwają się tylko wzdłuż jednej osi, ale może przesuwają się wzdłuż trzech osi jednocześnie, jeżeli tak zostanie ustawiony parametr JAX (bit 0; Nr 1002).



#### 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 przesuwają się wzdłuż trzech osi jednocześnie, jeżeli tak zostanie określony odpowiedni parametr. Narzędzie porusza się do punktu opóźnienia szybkiego posuwu, a następnie przesuwają się do punktu referencyjnego z prędkością FL ustaloną w odpowiednim parametrze. Kiedy narzędzie powróci do położenia odniesienia, zaświeci się dioda zakończenia operacji powrotu do punktu referencyjnego.
- 4 Wykonaj te same operacje dla innych osi, jeżeli to konieczne. Powyższa operacja jest przykładowa. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z rzeczywistymi operacjami.



## Objaśnienia

- **Automatyczne  
nastawienie  
układu współrzędnych**

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**

Kiedy zaświeci się dioda ZAKOŃCZENIA OPERACJI POWROTU DO PUNKTU REFERENCYJNEGO po zakończeniu powrotu do punktu referencyjnego, narzędzie nie porusza się dopóki nie zostanie wyłączony klawisz powrotu do punktu referencyjnego.

- **Dioda zakończenia  
powrotu do punktu  
referencyjnego**

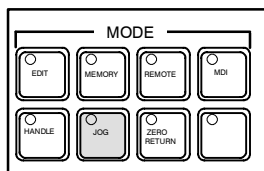
Dioda ZAKOŃCZENIA OPERACJI POWROTU DO PUNKTU REFERENCYJNEGO gaśnie w wyniku jednej z następujących operacji:

- oddalenie się od położenia odniesienia;
- wpisanie stanu stopu awaryjnego.

- **Odległość od punktu  
referencyjnego**

Odległość powrotu narzędzia do punktu referencyjnego (nie w warunkach hamowania) opisano w podręczniku wydanym przez producenta urządzenia.

### 3.2 POSUW IMPULSOWY

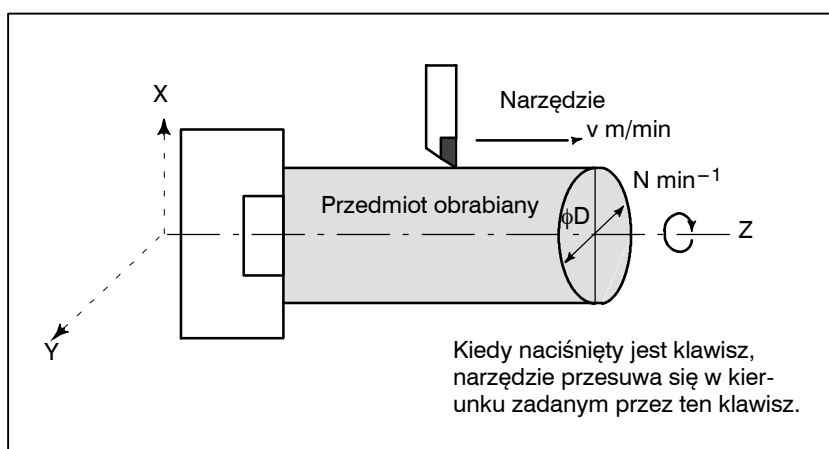


W trybie JOG, naciśnięcie przełącznika kierunku posuwu na pulpicie obsługi maszyny powoduje ciągłe przesuwanie narzędzia wzdłuż wybranej osi w określonym kierunku.

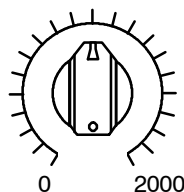
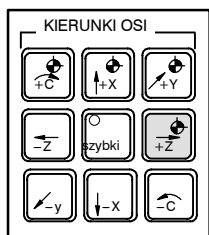
Szybkość posuwu ręcznego jest zadawana parametrem nr 1423

Można ją zmienić za pomocą wybieraka korekcji szybkości posuwu. Naciśnięcie klawisza szybkiego posuwu przesuwa narzędzie z szybkością szybkiego posuwu (Nr 1424) bez względu na położenie pokrętła korektora szybkości posuwu impulsowego. Funkcja ta nazywa się ręcznym szybkim posuwem.

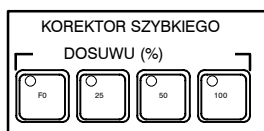
Operacja ręczna jest możliwa w danym momencie tylko dla jednej osi. Trzy osie jednocześnie można wybrać za pomocą parametru JAX (Nr 1002#0).



#### Procedura posuwu impulsowego JOG



KOREKTOR SZYBKOŚCI  
POSUWU IMPULSOWEGO



- 1 Naciskaj w sposób ciągły ręczny przełącznik – jeden z klawiszy wyboru trybu pracy.
- 2 Naciśnij klawisz kierunku posuwu odpowiadający osi i kierunkowi ruchu narzędzia. Kiedy naciśnięty jest klawisz, narzędzie porusza się z szybkością posuwu zadaną w parametrze Nr 1423. Narzędzie zatrzyma się po zwolnieniu klawisza.
- 3 Ciągłą ręczną szybkość posuwu można ustawić za pomocą pokrętła ciągłej ręcznej korekcji szybkości posuwu.
- 4 Naciśnięcie klawisza szybkiego posuwu podczas naciskania klawisza kierunku posuwu powoduje przemieszczenie narzędzia z prędkością szybkiego posuwu podczas przyciskania tego klawisza. Podczas szybkiego posuwu dostępne jest przesterowanie szybkiego posuwu za pomocą klawiszy korektora szybkiego posuwu.

Powyższa operacja jest przykładowa. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z rzeczywistymi operacjami.



## Objaśnienia

- **Posuw ręczny w posuwie obrotowym**

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.

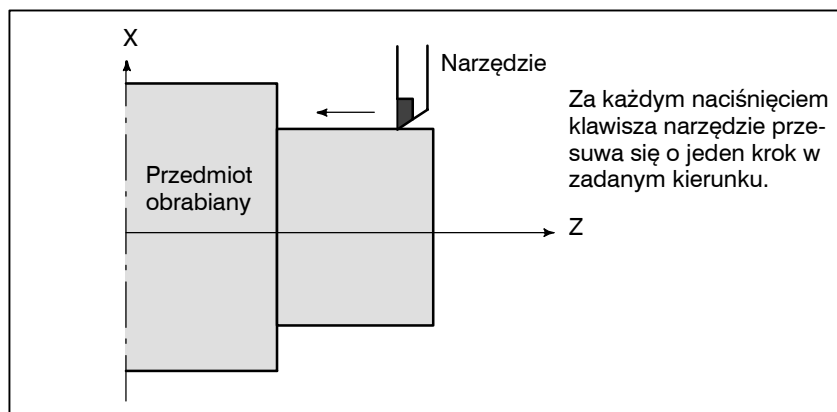
- **Szybki posuw przed operacją powrotu do punktu referencyjnego**

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).

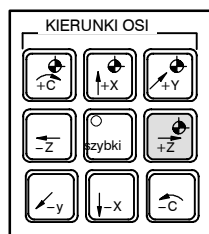
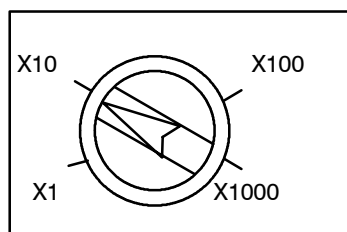
### 3.3 POSUW PRZYROSTOWY

W trybie przyrostowym (INC), naciśnięcie klawisza kierunku posuwu na pulpicie obsługi maszyny przesuwają 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

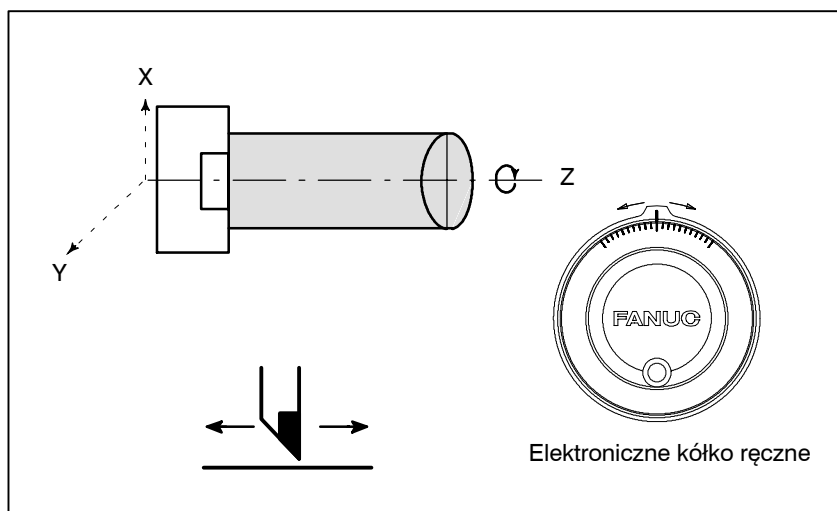
- **Przebyta droga określona za pomocą średnicy**

Odległość, jaką narzędzie przebywa wzdłuż osi X można określić za pomocą długości średnicy.

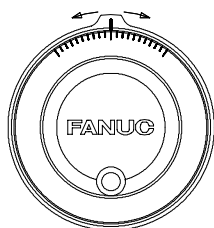
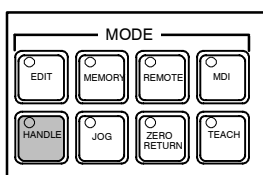
### 3.4 PRZEMIESZCZENIE KÓŁKIEM RĘCZNYM

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).



#### 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 przesuwają 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 elektronicznego kółka ręcznego w trybie uczenia w posuwie impulsowym TEACH IN JOG (THD)**

Parametr THD (bit 1 of Nr 7100) uaktywnia lub wyłącza elektroniczne kółko ręczne w trybie TEACH IN JOG.
- **Polecenie wydane dla elektronicznego kółka ręcznego przekraczającego szybkość szybkiego posuwu (HPF)**

Parametr HPF (bit 4; Nr. 7100) lub (Nr 7117) określa następujące czynności:

  - Parametr HPF (bit 4; Nr 7100)

Wartość 0: Szybkość posuwu jest ustalona na poziomie szybkości szybkiego posuwu i generowane impulsy przekraczające szybkość szybkiego posuwu są ignorowane (odległość o jaką przesuwane jest narzędzie może nie pokrywać się z kreskami podziałki na elektronicznym kółku ręcznym).

Wartość 1: Szybkość posuwu jest ograniczona na poziomie szybkości szybkiego posuwu, a generowane impulsy przekraczające tę wielkość nie są ignorowane, ale gromadzone w CNC.  
(Przerwanie obracania kółka nie zatrzymuje natychmiast narzędzia. Narzędzie przesuwa się o impulsy zgromadzone w CNC przed zatrzymaniem).
  - Parametr HPF (Nr 7117) (Dostępny kiedy param. HPF wynosi 0.)

Wartość 0: Szybkość posuwu jest ustalona na poziomie szybkości szybkiego posuwu i generowane impulsy przekraczające szybkość szybkiego posuwu są ignorowane (odległość o jaką przesuwane jest narzędzie może nie pokrywać się z kreskami podziałki na elektronicznym kółku ręcznym).

Wartość różna od 0: Szybkość posuwu jest ustalona na poziomie prędkości szybkiego posuwu i generowane impulsy przekraczające prędkość szybkiego posuwu nie są ignorowane, ale gromadzone w CNC, aż do osiągnięcia limitu określonego w parametrze Nr 7117.  
(Przerwanie obracania kółka nie zatrzymuje natychmiast narzędzia. Narzędzie przesuwa się o impulsy zgromadzone w CNC przed zatrzymaniem).
- **Kierunek przemieszczenia osi do obrotu elektronicznego kółka ręcznego (HNGx)**

Parametr HNGx (bit 0 of Nr 7102) przełącza kierunek elektronicznego kółka ręcznego, w którym narzędzie 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 przesuwają jednocześnie.

### OSTRZEŻENIE

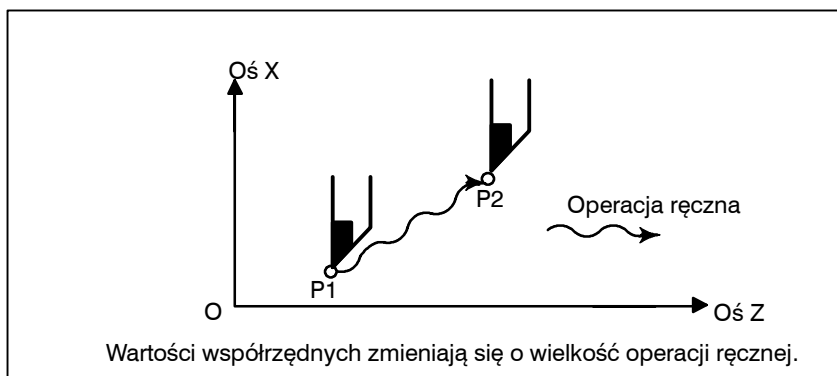
Szybkie obracanie pokrętki, z dużym powiększeniem, np. x100 przesuwają narzędzie za szybko. Szybkość posuwu jest ustalona na poziomie szybkości szybkiego posuwu.

### ADNOTACJA

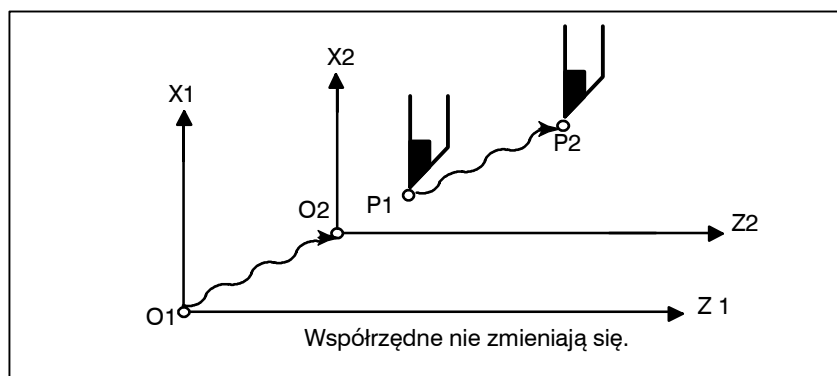
Obracaj elektroniczne kółko ręczne z prędkością pięciu obrotów na sekundę lub niższą. Jeżeli elektroniczne kółko ręczne obraca się z prędkością wyższą niż pięć obrotów na sekundę, to narzędzie może nie zatrzymać się bezpośrednio po zatrzymaniu pokrętki lub odstęp, o jaki narzędzie przesuwają się może 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 współrzędnymi 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:

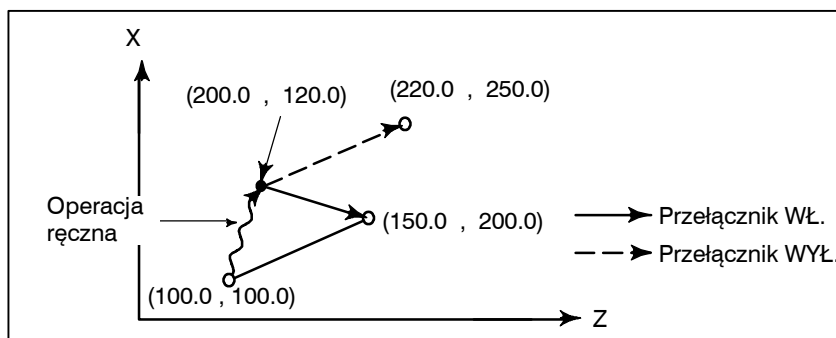
—→ Ruch narzędzia przy załączonym przełączniku

- - -→ 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.

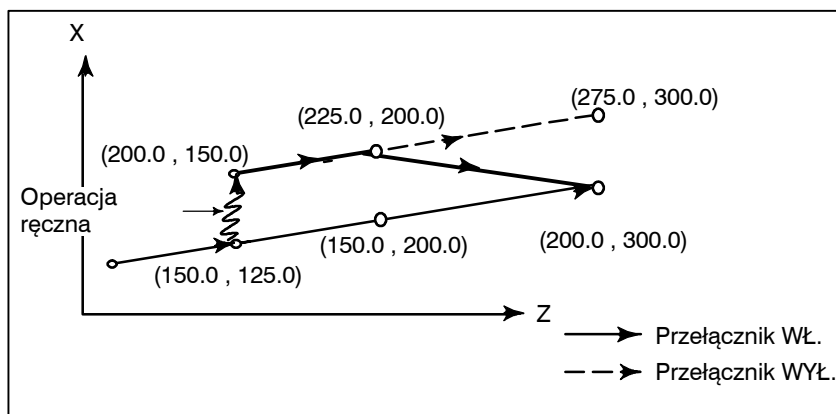
- **Operacja ręczna na koniec bloku**

Współrzędne po wykonaniu bloku (2) po operacji ręcznej (oś X +20.0, oś Z +100.0) na końcu ruchu bloku (1).



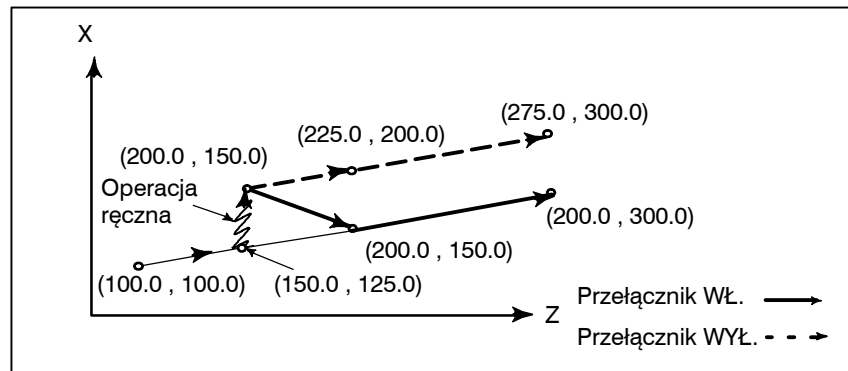
- **Operacja ręczna po zatrzymaniu posuwu**

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



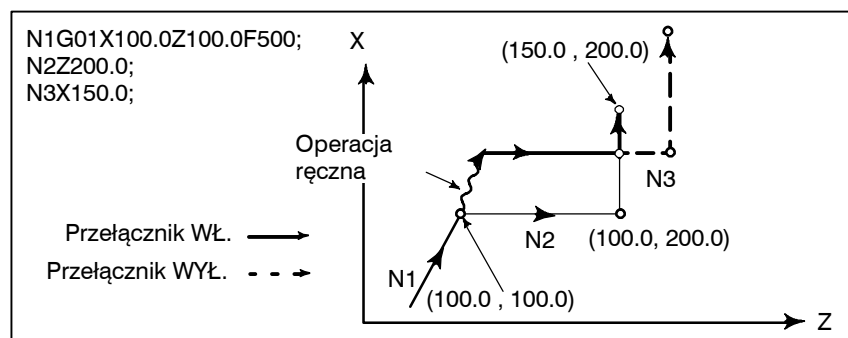
- Wyzerowanie w następstwie operacji ręcznej po zatrzymaniu posuwu

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.



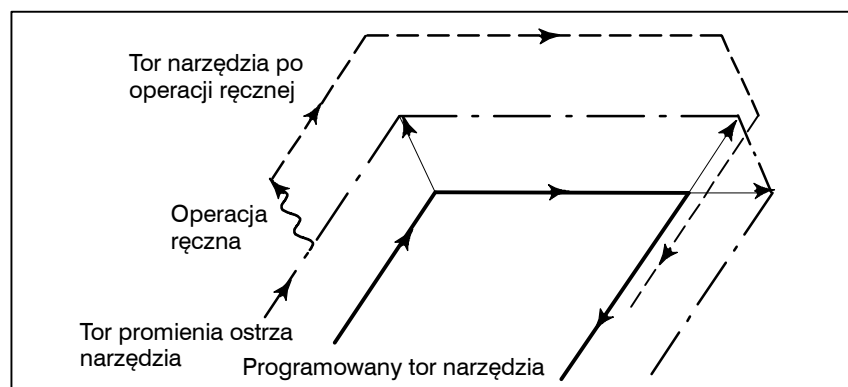
- Polecenie ruchu przyrostowego w następnym bloku

W przypadku, kiedy następujące polecenia są poleceniami przyrostowymi, operacja jest taka sama, jak w przypadku wyłączenia przełącznika.

- Operacja ręczna podczas kompensacji promienia ostrza narzędzia

#### 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 poruszałoby się bez wykonania operacji ręcznej. Wielkość odstępów równa się wielkości wykonywanej ręcznie.



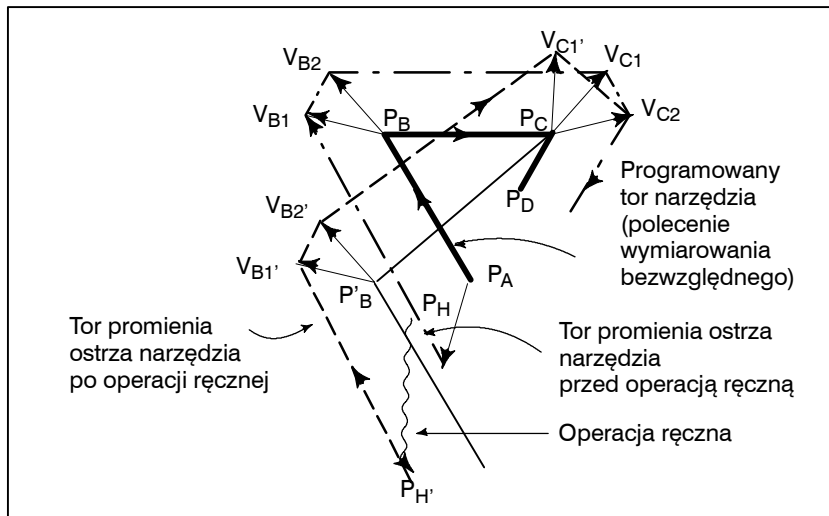


### Przełącznik w położeniu WŁ. w czasie kompensacji promienia ostrza narzędzia

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.

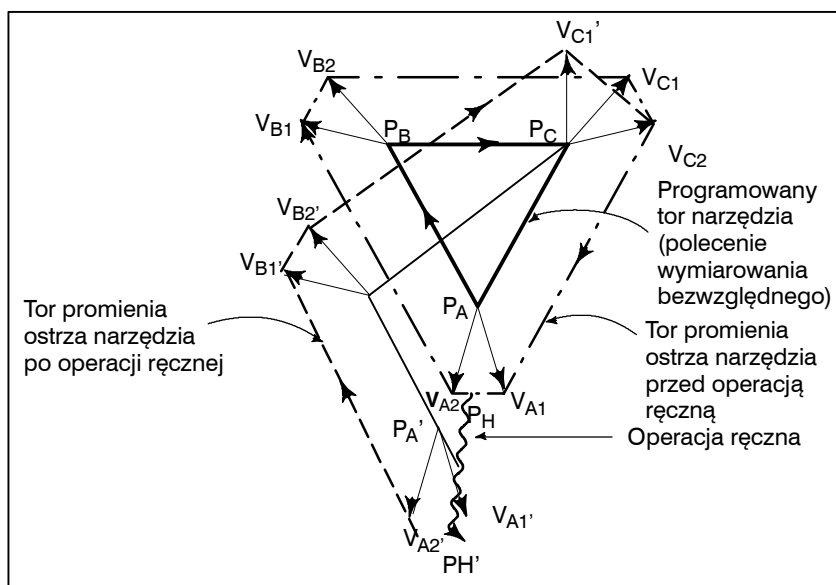
### Operacja ręczna wykonana w trybie innym, niż zaokrąglanie naroży

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 przesuwać 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

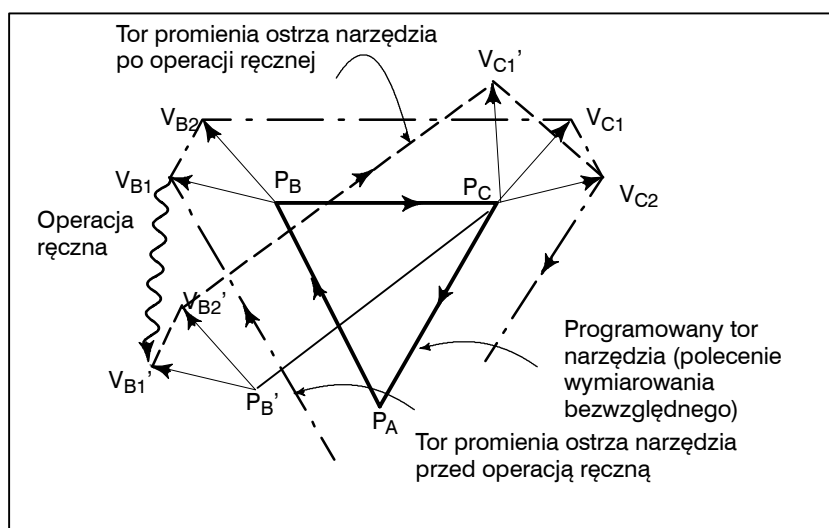
Przykład, w którym w czasie zaokrąglania naroży jest wykonywana operacja ręczna.  $V_{A2'}$ ,  $V_{B1'}$  i  $V_{B2'}$  są wektorami przesuwanymi równoległe do  $V_{A2}$ ,  $V_{B1}$  i  $V_{B2}$  o wielkość ruchu ręcznego. Nowe wektory są obliczane z  $V_{C1}$  i  $V_{C2}$ . Następnie wykonywana jest 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  $V_{B2}$  przesuwa 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

Zaprogamowana 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 WEJ./WYJ.

- **PONOWNY START PROGRAMU**

Ponowny start programu w operacji automatycznej od danego punktu pośredniego.

- **FUNKCJA PLANOWANIA**

Wykonywanie programów (plików) zachowanych w zewnętrznym urządzeniu WEJ./WYJ. (Handy File, Floppy Cassette lub FA Card) jako zaplanowanych.

- **FUNKCJA WYWOŁANIA PODPROGRAMU**

Wywoływanie i wykonywanie podprogramów (plików) zachowanych w zewnętrznym urządzeniu WEJ./WYJ. (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.

## 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 wznowiona.




Po naciśnięciu klawisza  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  na klawiaturze MDI, aby wybrać ekran programu.  
Pojawi się następujący ekran:

PROGRAM ( MDI )
0010 00002

O0000 ;




G00 G90 G94 G40 G80 G50 G54 G69  
G17 G22 G21 G49 G98 G67 G64 G15  
B H M  
T D  
F S

>\_

MDI \*\*\*\*\* 20 : 40 : 05

( PRGRM ) ( **MDI** ) ( BIEZAC ) ( NASTEP ) ( OPRC )

Numer programu O0000 wpisywany jest automatycznie.

- 3 Przygotuj program, który ma być wykonany za pomocą operacji podobny do normalnej edycji programu. M99 określony w ostatnim bloku może przywrócić sterowanie na początek programu po zakończeniu operacji. Dla programów utworzonych w trybie MDI dostępne jest wstawianie wyrazów, modyfikacja, kasowanie, szukanie słowa, szukanie adresu i szukanie programu. W celu otrzymania dalszych szczegółów na temat edycji programu zobacz Rozdział III-9.
- 4 Aby całkowicie wykasować program utworzony w trybie MDI, zastosuj jedną z poniższych metod:
  - a. Wpisz adres , a następnie 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 ;
%

G00 G90 G94 G40 G80 G50 G54 G69
G17 G22 G21 G49 G98 G67 G64 G15
      B H M
      T D
      F S
> _
MDI ***** 12 : 42 : 39
( PRGRM ) ( MDI ) ( BIEZAC ) ( NASTEP ) ( OPRC )

```


6 Aby zatrzymać lub zakończyć operację MDI w czasie jej trwania, wykonaj poniższe kroki.

**a. Zatrzymywanie operacji ręcznego zadawania**

Naciśnij przycisk zatrzymania posuwu na pulpicie obsługi maszyny. Dioda zatrzymania posuwu zaświeca się, natomiast dioda startu cyklu gaśnie. Maszyna reaguje w następujący sposób:

- (i) Jeżeli maszyna była w ruchu, operacja posuwu zwalnia, a następnie maszyna zatrzymuje się.
- (ii) Jeżeli wykonywana była przerwa, to nastąpi jej zakończenie.
- (iii) Jeżeli wykonywano M, S lub T, to operacja zostanie zatrzymana odpowiednio po zakończeniu M, S lub T. Po naciśnięciu klawisza startu cyklu na pulpicie obsługi maszyny zostanie ona ponownie uruchomiona.

**b. Zakończenie operacji ręcznego zadawania**

Naciśnij klawisz  na klawiaturze zadawania ręcznego.

Następuje zakończenie operacji automatycznej i wpisywany jest stan zerowania. Jeżeli zerowanie nastąpi w czasie ruchu, będzie on wyhamowany aż do zatrzymania.

## Objaśnienia



### • Kasowanie programu

Poprzednie objaśnienie sposobu wykonywania i zatrzymywania operacji pamięciowej odnosi się również do operacji MDI z wyjątkiem tego, że w tej operacji M30 nie przywraca sterowania na początek programu (M99 wykonuje tę funkcję).

Programy przygotowane w trybie **MDI** zostaną wykasowane w następujących przypadkach:

- W operacji MDI, jeżeli wykonywane jest M02, M30 lub ER (%). (Jednak jeżeli bit 6 (MER) parametru Nr 3203 ustawiony jest na 1, to program zostanie wykasowany po zakończeniu wykonania ostatniego bloku programu w operacji pojedynczego bloku.)
- W trybie **MEM**, jeżeli wykonywana jest operacja pamięciowa.
- W trybie **EDIT**, jeżeli wykonywana jest jakakolwiek edycja.



- Wykonywana jest edycja drugoplanowa.
- 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.

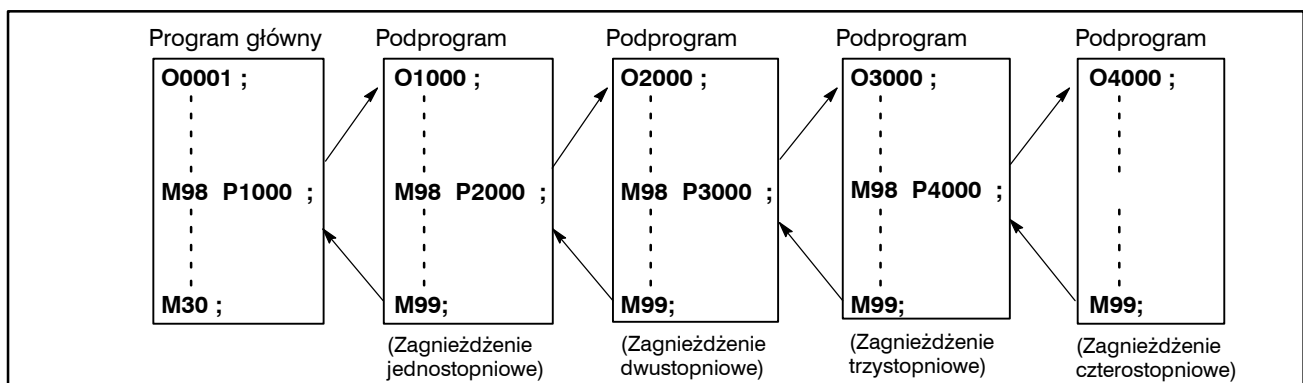
- **Liczba linii w programie**

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.

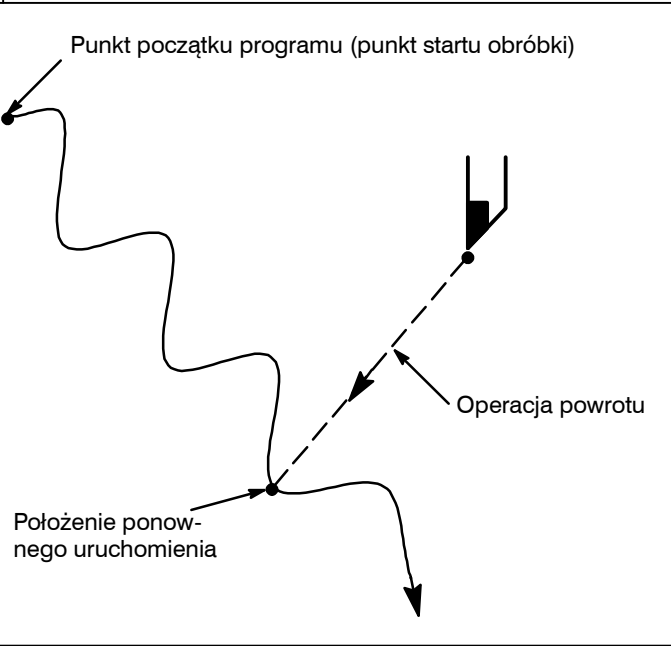
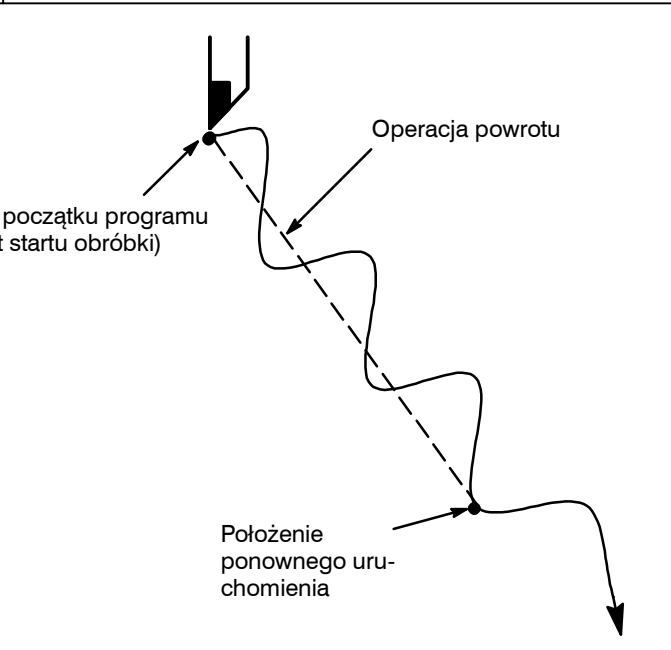
- **Obszar pamięci**

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 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 ]

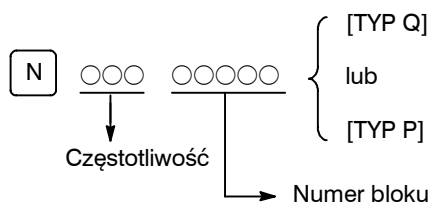
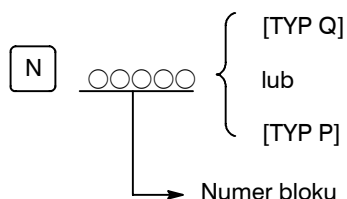
- 1 Wyjmij narzędzie i wymień je na nowe. Jeżeli to konieczne, zmień korekcję (przejdź do kroku 2).

[ 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
[ <b>PON.ST</b> ]	[ ]	[ PLAN.P ] [ ] [ (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).

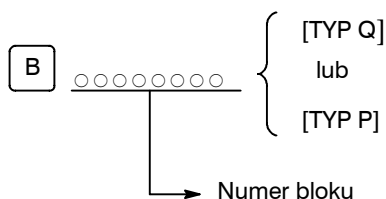
1 Po włączeniu zasilania lub zwolnieniu stopu awaryjnego, wykonaj wszystkie konieczne operacje, łącznie z operacją powrotu do położenia odniesienia.

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 funkcyjny , 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 )	( ) ( PLAN.P )	( ) ( 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, przesunij 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.

Numer bloku przechowywany jest w pamięci mimo braku zasilania. Numer można skasować przez uruchomienie cyklu w stanie zerowania.

Ekran programu zwykle wyświetla numer aktualnie wykonywanego bloku. Po zakończeniu wykonania bloku CNC jest zerowany lub wykonywany jest program w trybie zatrzymania pojedynczego bloku, a ekran programu wyświetla numer ostatnio wykonywanego programu.

Po zatrzymaniu programu CNC wskutek zatrzymania posuwu, zerowania lub zatrzymania pojedynczego bloku, wyświetlane są następujące numery bloków:

Stop posuwu : Wykonywany blok

Reset : Blok wykonany ostatnio

Zatrzymanie pojedynczego bloku: Blok wykonany ostatnio

Jeżeli, na przykład, CNC zostanie zresetowana w czasie wykonywania bloku 10, numer wyświetlanego bloku zmieni się z 10 na 9.

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.

- **Wprowadzanie do pamięci/kasowanie numeru bloku**
- **Numer bloku po zatrzymaniu programu**

- **Interwencja poprzez ręczne zadawanie z MDI**

- **Numer bloku przekracza osiem cyfr**

#### 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, który ma być wprowadzony do pamięci nie musi być blokiem, który został przerwany; operacja może zostać ponownie uruchomiona z jakiegokolwiek bloku. Kiedy wykonywany jest nowy start typu P, blok nowego startu musi korzystać z tego samego układu współrzędnych, co wtedy, kiedy operacja została przerwana.

- **Blok nowego startu**

- **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:

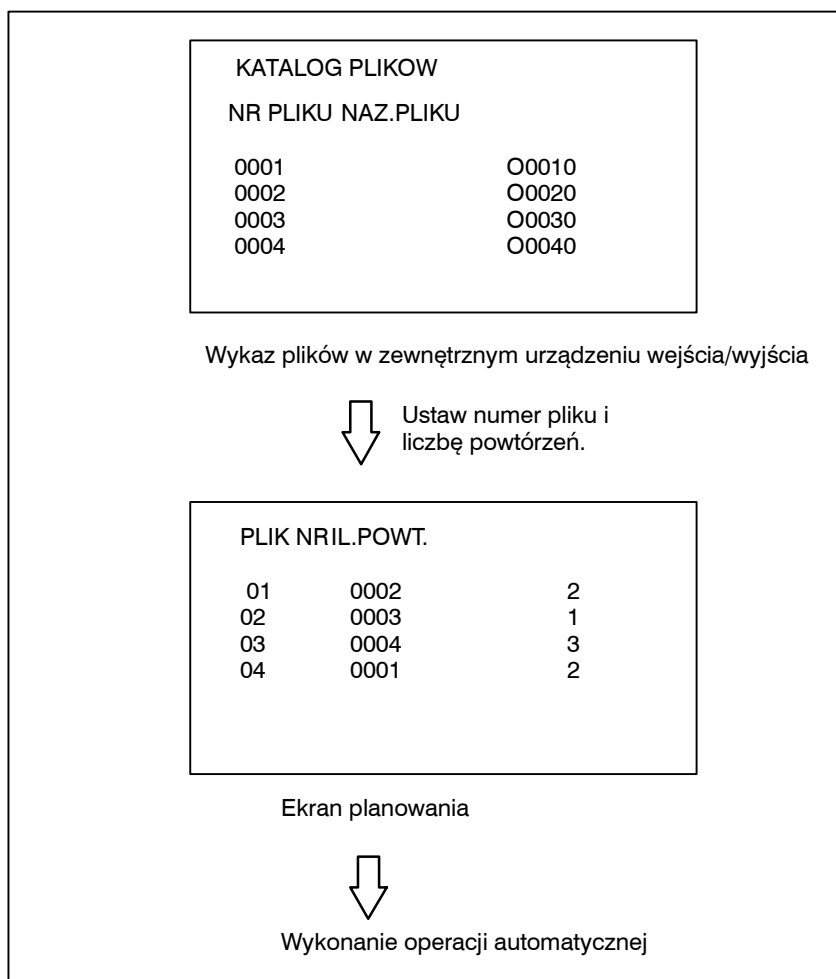
- Kiedy operacja ręczna wykonywana jest przy wyłączonym bezwzględnym trybie ręcznym.
- Kiedy operacja ręczna wykonywana jest podczas blokady maszyny.
- Kiedy stosowane jest odbicie lustrzane osi.
- Kiedy operacja ręczna jest wykonywana w trakcie przesunięcia w osi w operacji powrotu.
- Kiedy ponowny 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.

## 4.4

### 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]**. Wykaz plików zarejestrowanych na Floppy Cassette wyświetlany jest na ekranie Nr 1. Aby wyświetlić więcej plików, które nie są wyświetlane na tym ekranie, naciśnij klawisz strony na klawiaturze MDI. Pliki zarejestrowane na Floppy Cassette mogą być również wyświetlane po kolei.

KATALOG PLIKOW		O0001 N00000
BIEZACO WYBRANY: PLAN		
NR	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
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>KILOG</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.

#### 4.5 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

## 1. Format taśmy dziurkowanej FS15

**M198** **P****0****0****0****0** **L****Δ****Δ****Δ****Δ** ;

— Liczba powtórzeń

Numer pliku dla pliku w urządzeniu wejścia/wyjścia

- Instrukcja wywołania urządzenia wejścia/wyjścia

## 2. Format taśmy dziurkowanej inny niż FS15

**M198** **P**☐☐☐☐ **ΔΔΔΔ** ;

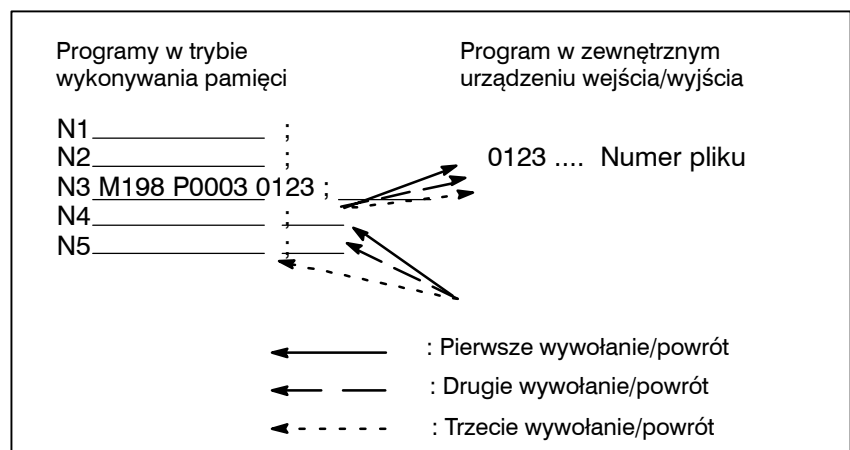
Numer pliku dla pliku w urządzeniu wejścia/wyjścia

Liczba powtórzeń

- Instrukcja wywołania urządzenia wejścia/wyjścia

## Objaśnienia

Funkcja wywołania podprogramu uaktywnia się, kiedy parametr Nr 0102 urządzenia wejścia/wyjścia ustawiony jest na 3. Można stosować format 1 albo format 2. Można używać innego kodu M w celu wywołania podprogramu w zależności od ustawienia parametru Nr 6030. W tym przypadku kod M198 wykonywany jest jako normalny kod M. Numer pliku podany jest w adresie P. Jeżeli bit SBP (bit 2) parametru Nr 3404 ustawiony jest na 1, można określić numer programu. Kiedy numer pliku podany jest w adresie P, to pokazuje się Fxxxx zamiast Oxxxx.



**Rys. 4.5 Przebieg programu, kiedy zadano M198**

## Ograniczenia

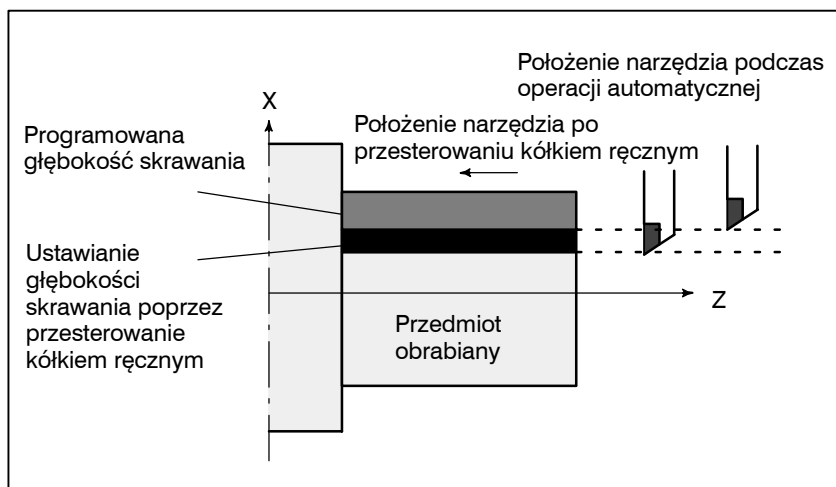
### ADNOTACJA

- 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.



## 4.6 PRZESTEROWANIE KÓŁKIEM RĘCZNYM

Ruch w operacji za pomocą kółka ręcznego można wykonać wraz z ruchem w operacji automatycznej w trybie operacji automatycznej.



Rys. 4.6 Przesterowanie kółkiem ręcznym

- Sygnały wyboru osi do przesterowania ręcznego  
W celu uzyskania dodatkowych szczegółów na temat sygnałów wyboru osi do przesterowania ręcznego zobacz podręcznik dostarczony przez producenta maszyny.

Podczas operacji automatycznej, przesterowanie kółkiem ręcznym uaktywnia się dla osi, jeżeli sygnał wyboru osi przesterowania kółkiem ręcznym jest załączony dla tej osi. Przesterowanie kółkiem ręcznym wykonywane jest przez obrót pokrętki elektronicznego kółka ręcznego.

### OSTRZEŻENIE

Przebyta droga w następstwie przesterowania kółkiem ręcznym określana jest według wielkości, na podstawie której obraca się elektroniczne kółko ręczne oraz po uwzględnieniu powiększenia posuwu pokrętki (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 położenia

Poniższa tabela pokazuje związek między różnymi danymi wyświetlacza położenia a ruchem w następstwie przesterowania kółkiem ręcznym.

Wyświetlacz	Opis
Wartość współrzędnych bezwzględnych	Przesterowanie kółkiem ręcznym nie zmienia współrzędnych bezwzględnych.
Wartość współrzędnych względnych	Przesterowanie kółkiem ręcznym nie zmienia współrzędnych względnych.
Wartość współrzędnych maszyny	Współrzędne maszyny zmieniają się o przebyta drogę, zadaną w procesie przesterowania kółkiem ręcznym.

### • Wyświetlacz przebytej drogi

Naciśnij klawisz funkcyjny , a następnie naciśnij klawisz programowy wyboru rozdziału **[K.RECZ]**. Wyświetlana jest przebyta droga w procesie przesterowania kółkiem ręcznym. Wyświetlane są 4 następujące rodzaje danych jednocześnie.

PRZESTEROW. K.RECZ.		O0000 N00200	
(JEDN.WEJSCIA)		(JEDN.WYJSCIA)	
X 69.594		X 69.594	
Z -61.439		Z -61.439	
(WZGLEDNE)		(POZOST.DRO)	
U 0.000		X 0.000	
W0.000		Z 0.000	
CZ.PRACY		LICZBA SZT.	287
		CZAS CYKLU 1H 12M	0H 0M 0S
MDI *****		10 : 29 : 51	
{ ABS }		{ WZGLED }	{ WSZYST }
		{ <b>K.RECZ</b> }	{ (OPRC) }

#### (a) JEDN.WEJSCIA :

Wielkość przesterowania kółkiem ręcznym jest obliczana w jednostkach zadawania i oznacza odległość zadaną przesterowaniem zgodnie z najmniejszą jednostką zadawania.

## (b) JEDN.WYJSCIA :

Wielkość przesterowania kółkiem ręcznym jest obliczana w jednostkach zadawania i oznacza odległość zadaną przesterowaniem zgodnie z najmniejszą jednostką zadawania.

## (c) WZGLEDNE :

Położenie we względnym układzie współrzędnych Wartości te nie mają wpływu na przebytą drogę wskazaną przesterowaniem kółkiem ręcznym.

## (d) POZOST.DRO :

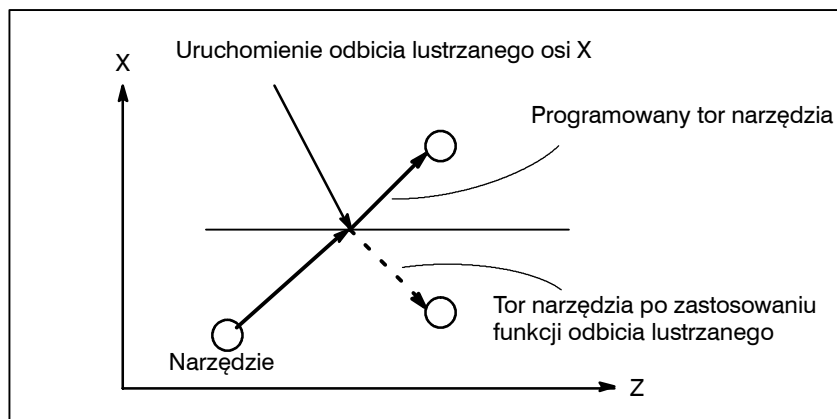
Droga do przebycia w bieżącym bloku nie ma wpływu na drogę zadaną w przesterowaniu kółkiem ręcznym.

Droga przebyta w procesie przesterowania kółkiem ręcznym jest kasowana kiedy ręczny dojazd do punktu referencyjnego dojdzie do końca poszczególnych osi.

## 4.7

### 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. 4.7 Odbicie lustrzane

### Procedura

Poniższa procedura jest przykładowa. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z rzeczywistymi operacjami.

- 1 Naciśnij klawisz pojedynczego bloku, aby zatrzymać operację automatyczną. Jeżeli funkcja odbicia lustrzanego osi stosowana jest od początku operacji, ten krok jest omijany.
- 2 Naciśnij klawisz odbicia lustrzanego dla osi docelowej na pulpicie obsługi maszyny.  
Ustawienie odbicia lustrzanego można też uruchomić wykonując poniższe kroki:

2-1 Ustaw tryb **MDI**.

2-2 Naciśnij .

2-3 Naciśnij klawisz programowalny [**NASTAW**], aby dokonać wyboru rozdziału w celu wyświetlenia ekranu nastawień.

NASTAWA (LUST.ODBICIE)
O0020 N00001

LUST.ODBICIE X = **1** (0 : WYL. 1 : WL.)

LUST.ODBICIE Z = 0 (0 : WYL. 1 : WL.)

>\_ MEM \*\*\*\*\* 14 : 47 : 57

( OFFSET ) ( **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).

## 4.8 RĘCZNE PRZESTEROWANIE I POWRÓT

W takich przypadkach kiedy np. posuw narzędzia wzdłuż osi jest zatrzymany przez stop posuwu w operacji automatycznej; ręczne przesterowanie można zastosować w celu wymiany narzędzia: Po ponownym uruchomieniu operacji automatycznej funkcja ta powoduje powrót narzędzia do położenia, w którym rozpoczęło się ręczne przesterowanie. Aby zastosować konwencjonalną funkcję ponownego startu programu oraz funkcję odsunięcia i dosunięcia narzędzia, przełączników na pulpicie operatora należy używać razem z klawiszami MDI. Funkcja ta nie wymaga takich operacji.

### Objaśnienia

- **Wł./wył. dodania ręcznego przesunięcia do współrzędnych bezwzględnych**

W trybie bez bezwzględnego trybu ręcznego narzędzie nie wraca do punktu zatrzymania, ale działa zgodnie z funkcją wł./wył. dodania ręcznego przesunięcia do współrzędnych bezwzględnych.

- **Korekcja**

W operacji powrotu stosowana jest prędkość ruchu próbnego i uaktywnia się funkcja korektora szybkości posuwu impulsowego.

- **Operacja powrotu**

Operacja powrotu wykonywana jest zgodnie z pozycjonowaniem opartym o interpolację nieliniową.

- **Pojedynczy blok**

Jeżeli przełącznik zatrzymania pojedynczego bloku jest włączony podczas operacji powrotu, to narzędzie zatrzyma się w punkcie zatrzymania i uruchomi ponownie po naciśnięciu przełącznika startu cyklu.

- **Przerwanie**

Jeżeli odbywa się zerowanie lub wydany jest meldunek alarmu podczas ręcznego przesterowania lub operacji powrotu, funkcja ta jest przerywana.

- **Tryb MDI**

Funkcję tę można również zastosować w trybie MDI.

### Ograniczenia

- **Aktywowanie i deaktywowanie ręcznego przesterowania i powrotu**

Ta funkcja jest aktywna tylko wtedy, gdy świeci się dioda zatrzymania operacji automatycznej. Jeżeli przebyta została cała droga, funkcja ta nie działa, nawet jeśli wykonywany jest stop posuwu za pomocą sygnału zatrzymania automatycznej operacji \*SP (bit 5 G008).

- **Korekcja**

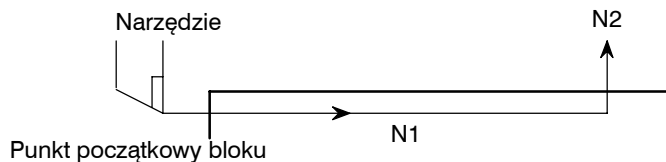
Jeżeli narzędzie wymieniane jest za pomocą ręcznego przesterowania np. z powodu uszkodzenia, nie można ponownie uruchomić posuwu narzędzia za pomocą zmienionej korekcji w środku przerwanej blokady.

- **Blokada maszyny, odbicie lustrzane i skalowanie**

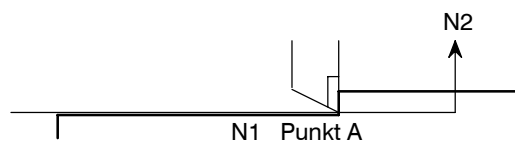
Wykonując ręczne przesterowanie nigdy nie stosuj funkcji blokady maszyny, odbicia lustrzanego, ani skalowania.

**Przykład**

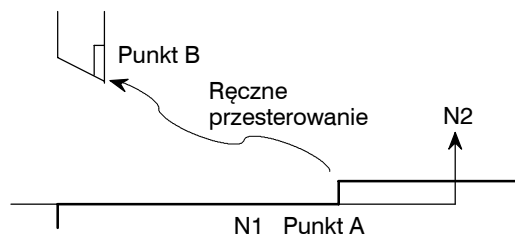
1. Blok N1 wykonuje skrawanie przedmiotu obrabianego



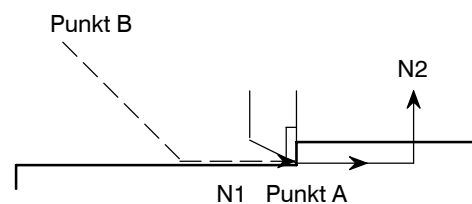
2. Narzędzie zatrzymuje się na skutek naciśnięcia klawisza stopu posuwu w środku bloku N1 (punkt A).



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.

## 4.9 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 (typ z 7 klawiszami programowalnymi)

```

KONTROLA PROGRAMU                                00001 N00020

N020 X100.0 Z100.0 (DNC-PROG) ;
N030 X200.0 Z200.0 ;
N050 X400.0 Z400.0 ;
(WZGLEDAE) (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
[ BEZWZ ][ WZGLEDAE ][ ][ (OPRC) ]

```

- Ekran programu (typ z 7 klawiszami programowalnymi)

```

PROGRAM                                00001 N00020

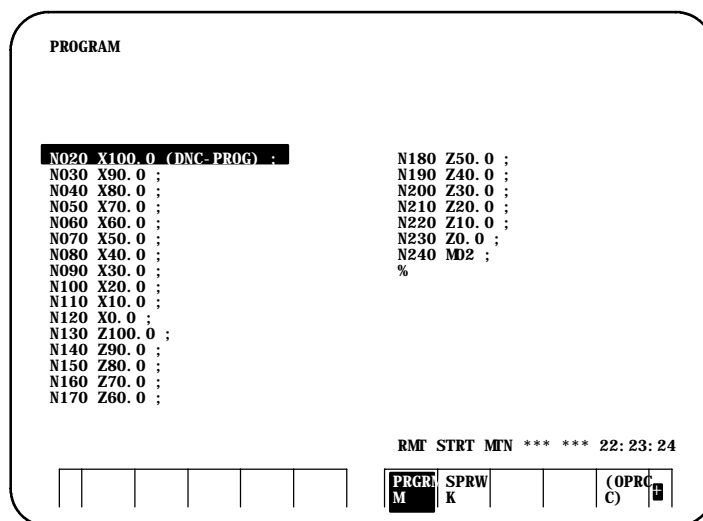
N020 X100.0 Z100.0 (DNC-PROG) ;
N030 X200.0 Z200.0 ;
N040 X300.0 Z300.0 ;
N050 X400.0 Z400.0 ;
N060 X500.0 Z500.0 ;
N070 X600.0 Z600.0 ;
N080 X700.0 Z400.0 ;
N090 X800.0 Z400.0 ;
N100 x900.0 z400.0 ;
N110 x1000.0 z1000.0 ;
N120 x800.0 z800.0 ;

RMT STRT MTN *** *** 21: 20: 05
[ PRGRM ][ SPRWDZ ][ ][ (OPRC) ]

```



- Ekran programu  
(typ z 12 klawiszami programowalnymi)



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
- M198 (polecenie wywołania programu z zewnętrznego zespołu wejścia/wyjścia)
- Makropolecenie dostosowane

Na wyświetlaczu programu może być wyświetlanych maks. 256 znaków. Tak, że wyświetlanie znaków może zostać zakłócone w środku bloku.

W operacji DNC, nie można wykonać M198. Podczas jego wykonywania zostanie wydany alarm P/S Nr 210.

W operacji DNC można określić makropolecenie użytkownika, ale nie można zaprogramować żadnej instrukcji powtórzenia ani wskazania odgałęzienia. Podczas wykonywania takiej instrukcji zostanie wydany alarm P/S Nr 123. Jeżeli zarezerwowane wyrazy (np. IF, WHILE, COS i NE) używane w makropoleceniach użytkownika wyświetlane są w operacji DNC podczas wyświetlania programu, pomiędzy znaki wstawiane są puste miejsca.

Przykład

[W czasie operacji DNC]  
 #102=SIN[#100]; → #102 = S I N[#100];  
 IF[#100NE0]GOTO5; → I F[#100NE0] G O T O 5;

- M99

Kiedy sterowanie wraca z podprogramu lub programu makropolecenia do wywołanego programu podczas operacji DNC, niemożliwe staje się użycie polecenia powrotu (M99P\*\*\*\*), dla którego określono numer bloku.

- **Wielokrotnie powtarzalny cykl stały**

Podczas operacji DNC program główny nie może zadać żadnych wielokrotnie powtarzalnych cykli stałych (G70 to 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 wejścia/wyjścia jest wyłączony lub nie podłączony jest kabel, albo występuje usterka P.C.B.
123	NIE MOZNA UZYC POLEC.MAKRO W DNC	Polecenie sterowania makro jest używane podczas operacji DNC. Zmień program.
210	NIE MOZNA ZLECAC WYK. M198/M199	albo M198 wykonywany jest w operacji DNC. Zmień program.

# 5

## OPERACJA TESTOWA



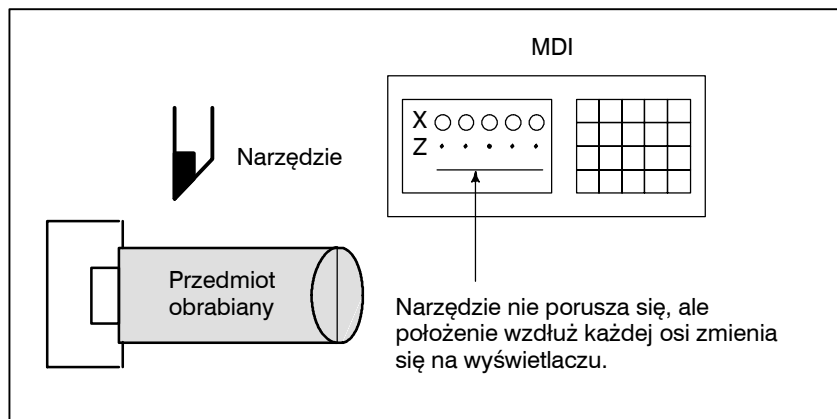
Poniższe funkcje używane są do sprawdzenia przed obróbką, czy maszyna działa zgodnie z utworzonym programem.

- 1. Blokada maszyny i blokada funkcji pomocniczych**
- 2. Korekcja szybkości posuwu**
- 3. Korektor szybkiego posuwu**
- 4. Ruch próbny**
- 5. Pojedynczy blok**

## 5.1 BLOKADA MASZyny I BLOKADA FUNKCJI POMOCNICZYCH

Aby wyświetlić zmianę położenia bez przesuwania narzędzia, zastosuj blokadę maszyny.

Istnieją dwa rodzaje blokady maszyny: blokada wszystkich osi maszyny, która zatrzymuje ruch wzdłuż wszystkich osi, i blokada niektórych osi maszyny, która zatrzymuje ruch jedynie wzdłuż określonych osi. 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**

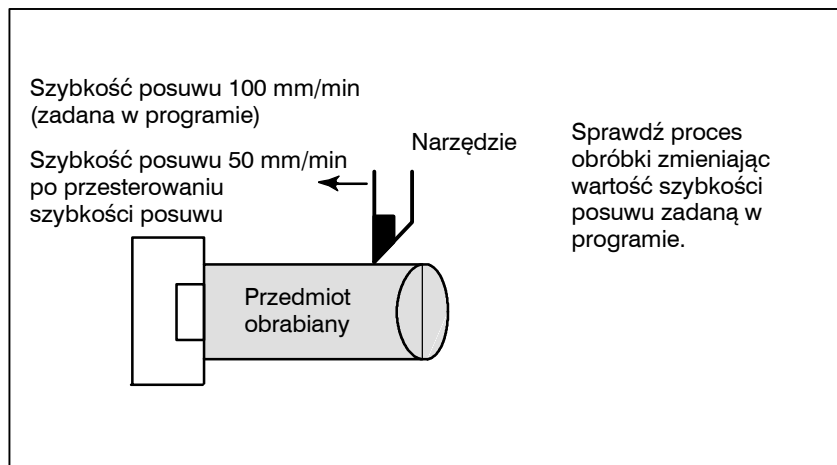
Polecenia M, S i T są wykonywane w stanie blokady maszyny.
- **Operacja powrotu do punktu referencyjnego podczas blokady maszyny**

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.

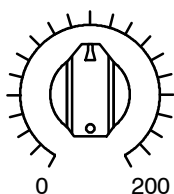
## 5.2 KOREKCJA SZYBKOŚCI POSUWU

Programowana prędkość posuwu może zostać zmniejszona lub zwiększona przez wartość procentową (%) zadaną za pomocą wybieraka przesterowania. Ta funkcja służy do sprawdzenia programu. Na przykład, jeżeli szybkość posuwu zadana w programie wynosi 100 mm/min, nastawienie pokrętki przesterowania na 50% powoduje przesunięcie narzędzia z prędkością 50 mm/min.



Rys. 5.2 Korekcja szybkości posuwu

### Procedura korekcji szybkości posuwu



KOREKTOR SZYBKOŚCI  
POSUWU IMPULSOWEGO

Nastaw wybierak 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

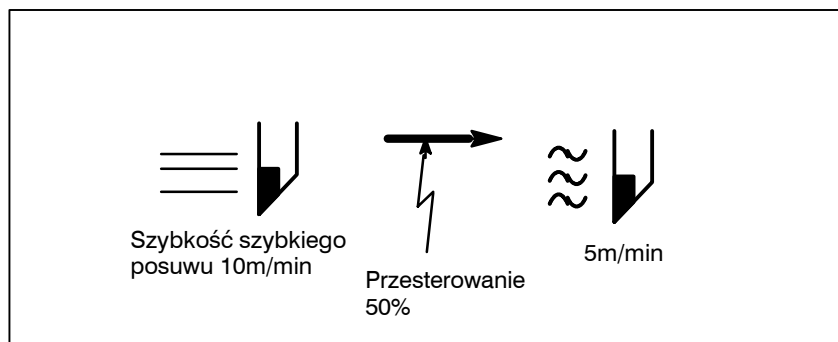
- **Obszar przesterowania**
- **Przesterowanie podczas gwintowania**

Przesterowanie można ustawić w przedziale od 0 do 254%. W poszczególnych maszynach przedział ten zależy od specyfikacji producenta maszyny.

Podczas gwintowania przesterowanie jest ignorowane, a szybkość posuwu pozostaje taka, jak zadana w programie.

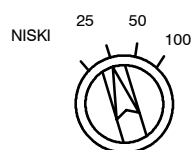
### 5.3 KOREKTOR SZYBKIEGO POSUWU

Do szybkiego posuwu można zastosować przesterowanie czterostopniowe (F0, 25%, 50% i 100%). F0 jest ustawiany za pomocą parametru Nr 1421.



Rys. 5.3 Korektor szybkiego posuwu

#### Procedura korekcji szybkiego posuwu



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.

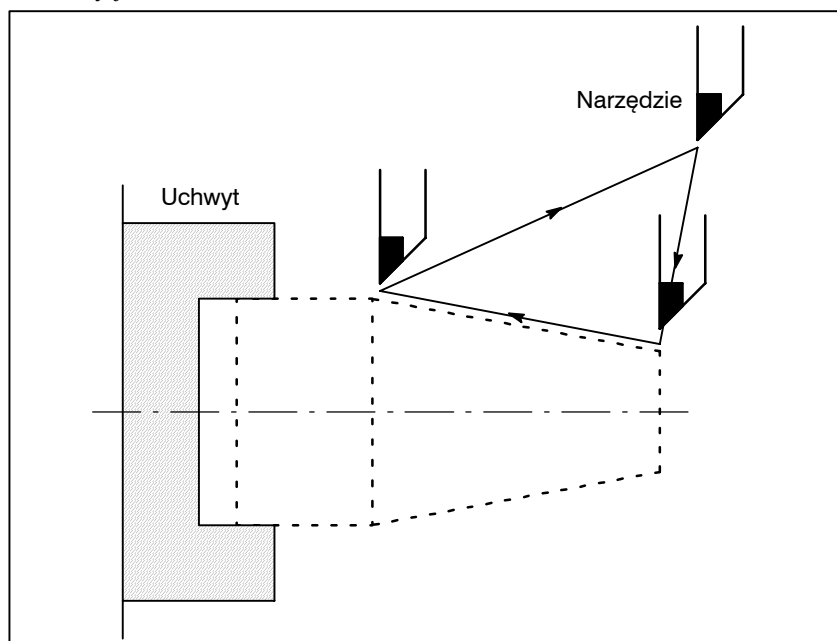
#### Objaśnienie

Dostępne są następujące rodzaje szybkiego posuwu. Przesterowanie 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 DRY RUN (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
Tak	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.

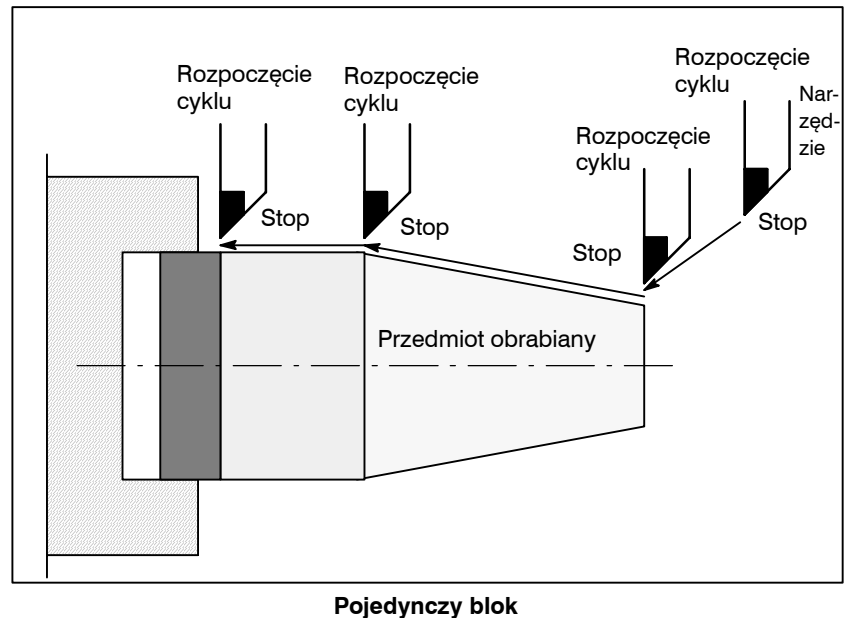
\*2) Ograniczony do maksymalnej szybkości posuwu roboczego

JVmaks: Wartość maksymalnej 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  
powierzchni 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)

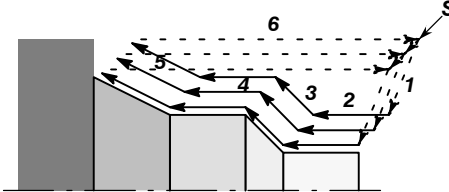
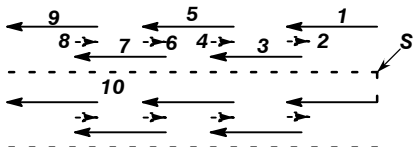
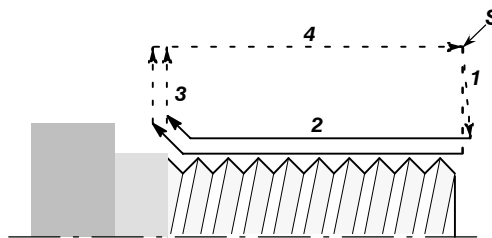
☆G73  
(Cykl obróbki z zamkniętą pętlą)

☆G74  
(Cykl odcinania)  
G75  
(Cykl toczenia poprzecznego  
zewn./wewn.)

☆G76  
(Cykl obróbki gwintu wielokrotnie  
powtarzany)

S : Zatrzymanie pojedynczego bloku

— — ➔ Szybki dosuw narzędzia  
— ➔ Posuw skrawania

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

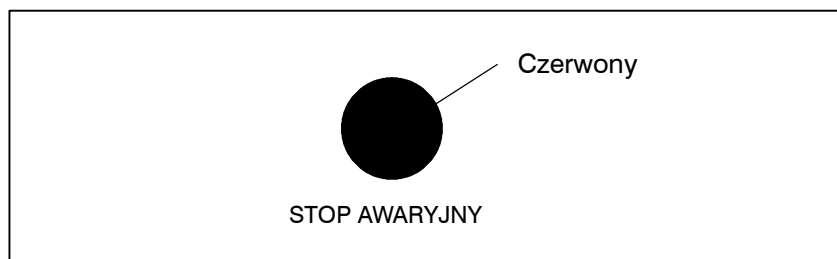
## FUNKCJE BEZPIECZEŃSTWA



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**

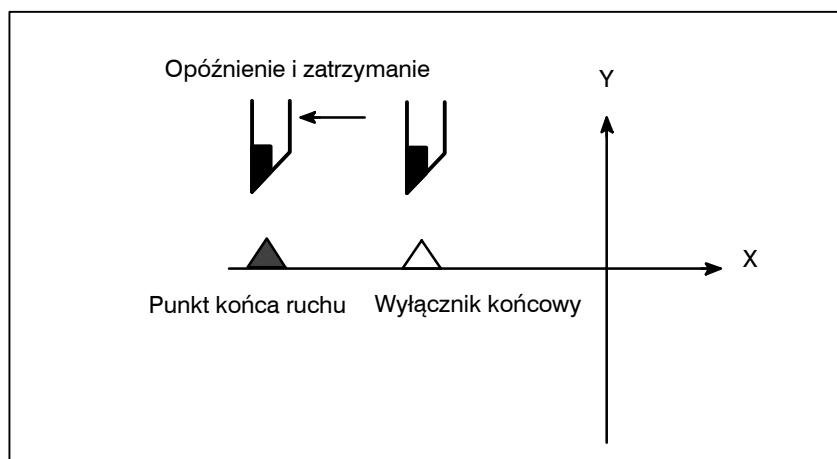
Klawisz ten zostaje zablokowany po naciśnięciu. Chociaż klawisz ten różni się w zależności od producenta maszyny, można go zwykle odblokować przez przekręcenie.

### 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.

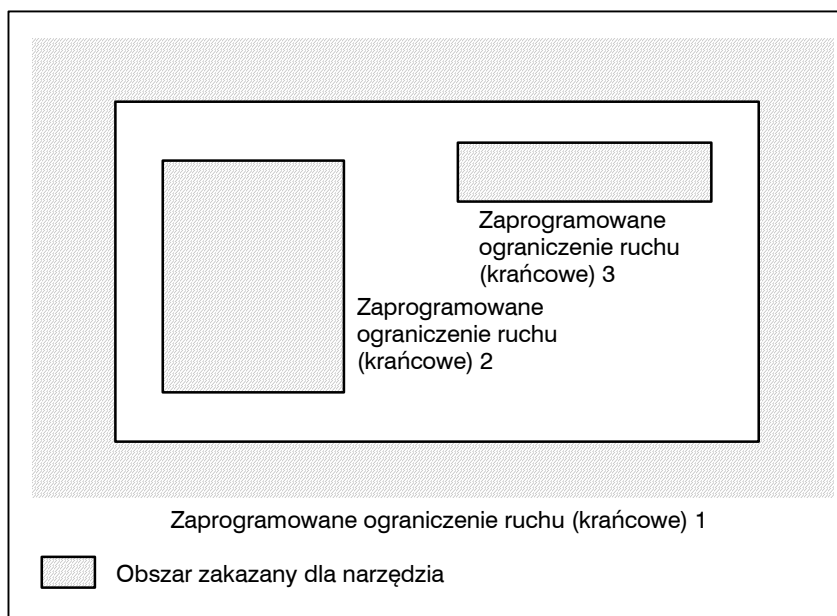
Podczas operacji ręcznej narzędzie zwalnia i zatrzymuje się jedynie wzdłuż osi, dla której narzędzie dotknęło wyłącznika końcowego. Narzędzie wciąż porusza się wzdłuż pozostałych osi.

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 (krajcowe), wyświetlony zostanie meldunek alarmu i narzędzie zwolni, a następnie zatrzyma się.

Jeżeli narzędzie wejdzie w obszar zakazany i zostanie uruchomiony alarm, narzędzie można przesunąć w kierunku przeciwnym do tego, w którym się poruszało.

#### Objaśnienia

- **Zaprogramowana kontrola obszaru ruchu 1**

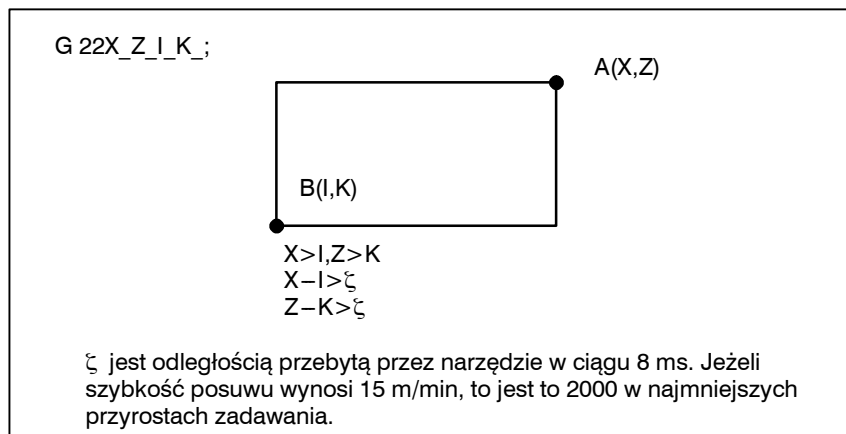
Granice są wyznaczone za pomocą parametru (Nr 1320, 1321 lub 1326, 1327). Poza tym obszarem wyznaczonych granic znajduje się obszar zakazany. Producent maszyny zwykle ustala ten obszar jako maksymalne przemieszczenie.

- **Zaprogramowana kontrola obszaru ruchu 2 (G22, G23)**

Granice są wyznaczone za pomocą parametru (Nr 1322, 1323 lub polecenia. Wewnątrz lub na zewnątrz tego obszaru jest obszar zakazany. Parametr ZEW (Nr 1300#0) wybiera obszar zewnętrzny lub wewnętrzny jako obszar zakazany.

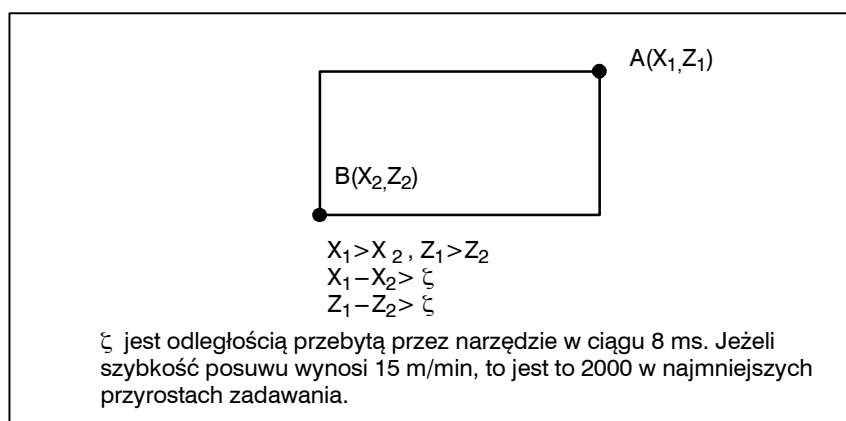
W przypadku polecenia programowego polecenie G22 uniemożliwia wejście narzędzia w obszar zakazany, a polecenie G23 zezwala na wejście w ten obszar. G22 i G23 powinny być programowane niezależnie od innych poleceń w bloku.

Poniższe polecenie tworzy lub zmienia obszar zakazany:



**Rys. 6.3 (b) Tworzenie lub zmiana obszaru zakazanego za pomocą programu**

Podczas wyznaczania obszaru za pomocą parametrów, należy ustawić punkty A i B pokazane na poniższym rysunku.



**Rys. 6.3 (b) Tworzenie lub zmiana obszaru zakazanego za pomocą parametrów**

W zaprogramowanej kontroli obszaru ruchu 2, nawet jeżeli wystąpi błąd w kolejności wartości współrzędnych tych dwóch punktów, w obszarze tym zostanie wyznaczony prostokąt za pomocą tych dwóch punktów stanowiących wierzchołki.

Po wyznaczeniu obszaru zakazanego  $X_1$ ,  $Z_1$ ,  $X_2$  i  $Z_2$  za pomocą parametrów Nr 1322, 1323, dane powinny zostać określone na podstawie odległości od położenia odniesienia w najmniejszym przyroście zadawania. (Przyrost wyjścia)

Jeśli obszar zabroniony XZIK jest zadany poleceniem G22, należy podać dane podając odległość od punktu referencyjnego w najmniejszych jednostkach zadawania (przyrost wejścia). Zaprogramowane dane są następnie zamieniane na wartości numeryczne w najmniejszym przyroście przesunięcia, a wartości ustawiane są jako parametry.

- **Zaprogramowana kontrola obszaru 3**

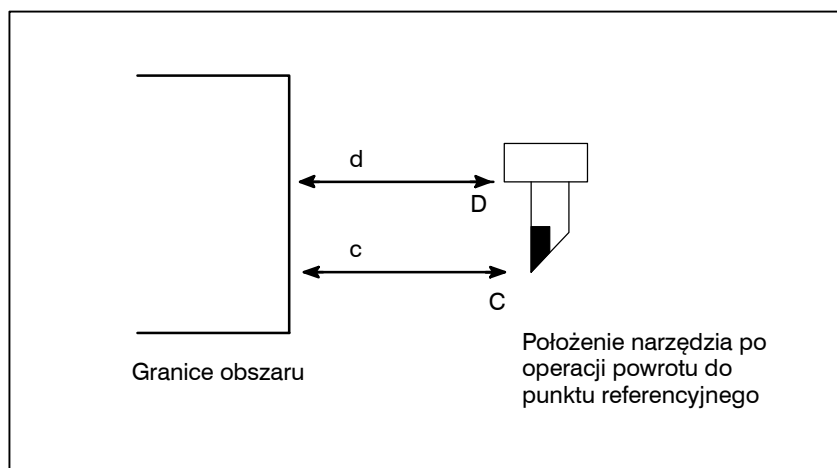
Ustaw granice za pomocą parametrów Nr 1324 i 1325. Obszar wewnątrz granic staje się obszarem zakazanym.



- **Punkt kontrolny dla obszaru zakazanego**

Nastawa parametru lub wartości zaprogramowanej (X, Z, I i K) zależy od części narzędzia lub uchwytu narzędziowego kontrolowanej pod kątem wchodzenia w obszar zakazany.

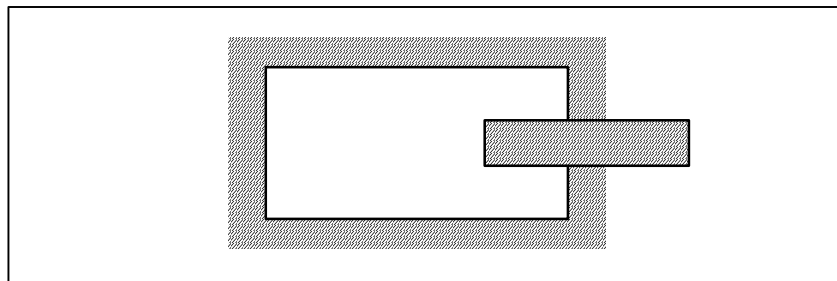
Potwierdź pole sprawdzania (górną część narzędzia lub uchwytu narzędzia) przed zaprogramowaniem obszaru zakazanego. Po sprawdzeniu punktu C (górną część narzędzia) na Rys. 6.3 (d) odległość "c" powinna być ustawiona jako dane dla funkcji zaprogramowanego ograniczenia ruchu (krajowego). Po sprawdzeniu 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**

Jeżeli narzędzie przestało poruszać się w obszarze zakazanym, naciśnij klawisz stopu awaryjnego, aby zwolnić ten niepożądany stan i przesunąć narzędzie poza obszar zakazany w trybie G23; następnie, jeżeli nastawienie jest błędne, popraw je i ponownie wykonaj operację powrotu do punktu referencyjnego.

- **Zmiana z G23 na G22 w obszarze zakazanym**

Jeżeli G23 jest przełączony na G22 w obszarze zakazanym, powoduje to następujące konsekwencje.

- (1) Jeżeli obszar zakazany jest wewnątrz, alarm wystąpi podczas następnego ruchu.
- (2) Jeżeli obszar zakazany jest na zewnątrz, alarm wystąpi natychmiast.

#### 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:

$$L \text{ (mm)} = F/7500$$

Narzędzie wchodzi w ustalony obszar zakazany o  $L$  (mm). Bit 7 (BFA) parametru Nr 1300 służy do zatrzymania narzędzia, kiedy dojdzie ono do punktu  $L$  mm w niewielkiej odległości odadanego 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 na skutek sprawdzania, czy ostrze narzędzia powoduje uszkodzenie 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.

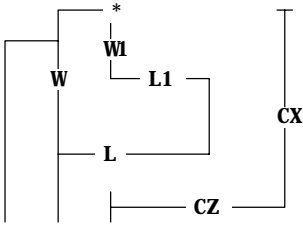
Narzędzie można usunąć z tego obszaru jedynie przez cofnięcie go w kierunku przeciwnym do tego, w którym się uprzednio poruszało.

#### Nastawianie barier uchwytu i konika

##### • Nastawianie kształtów uchwytu i konika

- 1 Naciśnij .
- 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= <b>25.000</b> WI= 30.000 CX= 200.000 CZ= -100.000
AKTUALNA POZYCJA (BEZWZGLE.) X 200.000 Z 50.000		
> _ MDI ***** 14: 46: 09 [ ] [P. WSPD] [ ] [ <b>BARIER</b> ] [ (OPRC) ]		

## Ekran nastawiania barier konika

BARIERA (KONIK)		00000 N00000
		L = 100.000 D = 200.000 L1 = 50.000 D1 = 100.000 L2 = 50.000 D2 = 50.000 D3 = 30.000 TZ = 100.000
AKTUALNA POZYCJA (BEZWZGLE.)		
X 200.000	Z 50.000	
> _		
MDI **** * * * *		14: 46: 09
[ WPROW ] [ +WPROW ] [ USTAW ] [ ] [ ]		

- 4 Ustaw kursor dla każdego elementu definiującego kształt 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 korekcji, 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 dostarczonego 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.

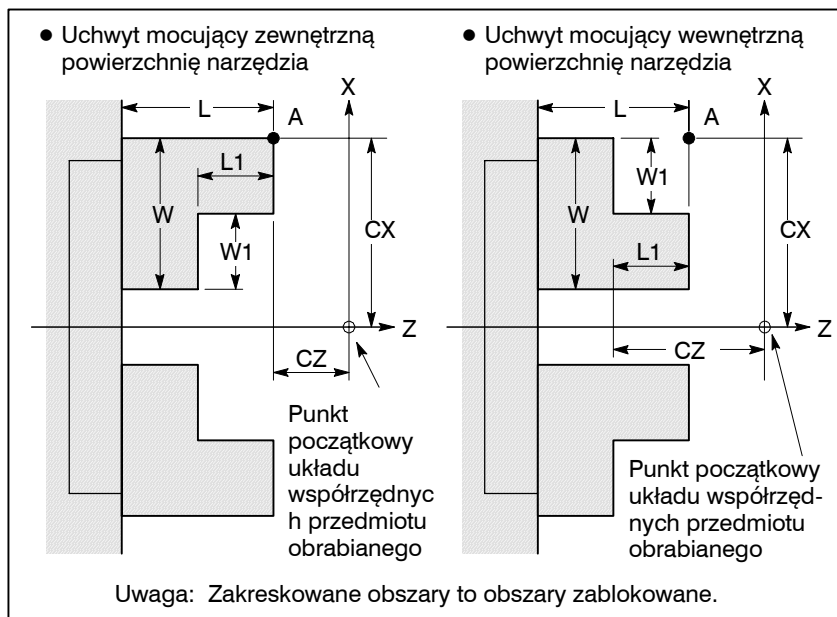
Po pchnięciu konika w górę względem przedmiotu obrabianego lub po oddzieleniu go od przedmiotu obrabianego za pomocą funkcji pomocniczych, sygnały PMC są stosowane do uaktywnienia lub deaktywacji obszaru ustawiania konika.

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 programowanie 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 – A	IS – B	
Zadawanie metryczne	0.001 mm	0.0001 mm	–99999999 to +99999999
Zadawanie calowe	0.0001 cala	0.00001 cala	–99999999 to +99999999

L, L1, W, W1:

Zdefiniuj kształt uchwytu. Tabela 2 podaje wykaz jednostek używanych do określenia danych.

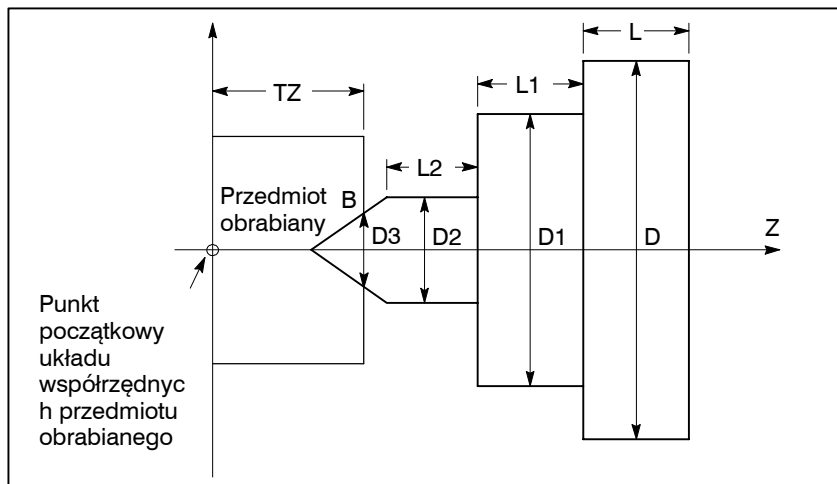
#### OSTRZEŻENIE

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 – A	IS – B	
Zadawanie metryczne	0.001 mm	0.0001 mm	–99999999 to +99999999
Zadawanie calowe	0.0001 cala	0.00001 cala	–99999999 to +99999999

● Ustawianie kształtu bariery konika



Symbol	Opis
TZ	Położenie konika (wzdłuż osi Z)
L	Długość konika
D	Średnica konika
L1	Długość konika (1)
D1	Średnica konika (1)
L2	Długość konika (2)
D2	Średnica konika (2)
D3	Średnica konika (3)

TZ :

Określa współrzędną Z uchwytu, punkt B, w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego. Współrzędne te nie są takie same, jak w układzie współrzędnych maszyny. 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-A	IS-B	
Zadawanie metryczne	0.001 mm	0.0001 mm	-99999999 to +99999999
Zadawanie calowe	0.0001 cala	0.00001 cala	-99999999 to +99999999

L, L1, L2, D, D1, D2, D3:

Zdefiniuj kształt konika. Tabela 4 podaje wykaz jednostek stosowanych do określenia danych.

**OSTRZEŻENIE**

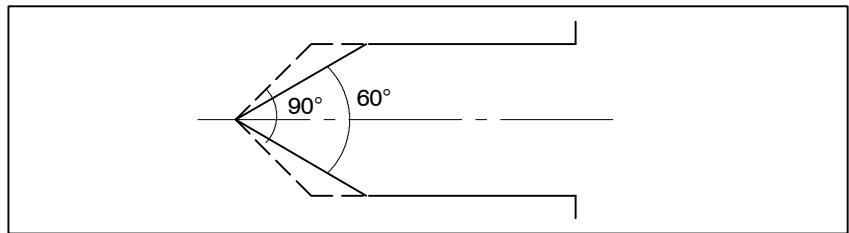
Zawsze określaj D, D1, D2 oraz D3 w programowaniu średnic. Jeżeli dla osi Z stosowane jest programowanie promieni, określ L, L1 i L2 podając promień.

Tabela 4 Jednostki

System przyrostowy	Jednostki danych		Dopuszczalny obszar nastawy danych
	IS-A	IS-B	
Zadawanie metryczne	0.001 mm	0.0001 mm	-99999999 to +99999999
Zadawanie calowe	0.0001 cala	0.00001 cala	-99999999 to +99999999

- **Ustawianie obszaru zablokowanego dla końcówki konika**

Kąt końcówki konika wynosi 60 stopni. Obszar zablokowany jest zdefiniowany dookoła końcówki przy założeniu, że kąt wynosi 90 stopni, jak pokazano poniżej.



## Ograniczenia

- **Prawidłowe określenie obszaru zablokowanego**

Jeżeli obszar zablokowany jest określony nieprawidłowo, istnieje prawdopodobieństwo, że nie będzie można go wyznaczyć. Unikaj następujących ustawień:

- $L < L1$  lub  $W < W1$  w ustawieniach kształtu uchwytu.
- $D2 < D3$  w ustawieniach kształtu konika.
- Zachodzenie 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 przesuwać się tylko w kierunku odwrotnym do tego, w którym się uprzednio poruszało. Narzędzia nie można przesuwać w tym samym kierunku (w głąb obszaru), w jakim poruszało się zanim weszło w ten obszar.

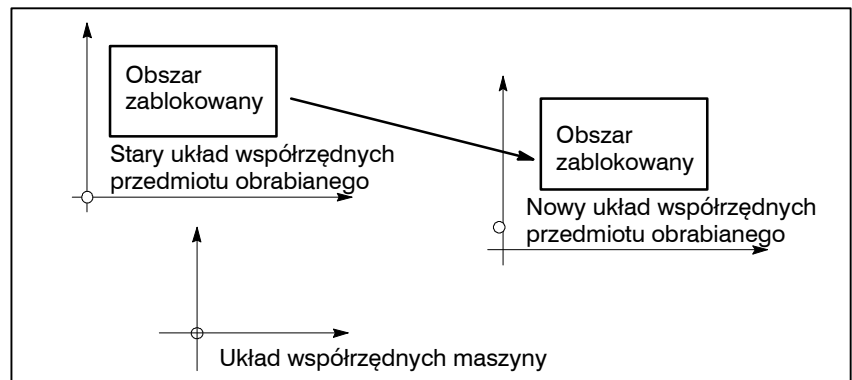
Kiedy obszary zablokowane dla uchwytu i konika są aktywne i narzędzie jest już umieszczone w nich, wydawany jest meldunek alarmu podczas ruchu narzędzia. Jeżeli narzędzia nie można wycofać, zmień ustawienia obszarów zablokowanych tak, aby narzędzie znalazło się poza nimi, wyzeruj system, aby wyłączyć alarm, a następnie wycofaj narzędzie. Na koniec wróć do pierwotnych 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.

# 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 : PARAM.CYFR OSI X		
417	SERWO ALARM : PARAM.CYFR OSI Z		
MDI ***** <b>ALM</b>		18 : 52 : 05	
( <b>ALARM</b> )	( 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 0		
1002	NFD XIK	DLZ	JAX
	0 0 0 0 0 0 0 0		
1003			
	0 0 0 0 0 0 0 0		
1004	IPR	ISC	
	0 0 0 0 0 0 0 0		
>_ MEM ***** <b>ALM</b>		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**

Numery alarmów i komunikaty są informacją o przyczynie alarmu. Aby usunąć alarm, należy usunąć jego przyczynę, a następnie nacisnąć klawisz zerowania.

● **Numer 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). Dla Nr 140 pojawia się tylko alarm BP/S.




Szczegółowe informacje o alarmach przedstawiono w załączniku G.

## 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 uruchomienia alarmu
  - (2) Nr alarmu
  - (3) Komunikat alarmu (niektóre są bez komunikatu)
  - (4) Numer strony
- 3 Zmień stronę za pomocą klawisza strony  lub .
- 4 Aby wykasować zapisane informacje, naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**, a następnie klawisz **[USUN]**.

HIST. ALARMOW

O0100 N00001

(1)97.01.14 16:43:48  
 (2)010 (3)NIEWŁĄSCIWY KOD-G  
 97.01.13 8:22:21  
 506 OGRAN. RUCHU : +X  
 97.01.12 20:15:43  
 417 SERWO ALARM: OS X PARAM.CYFR

STR.=1  
 (4)

MEM \* \* \* \* \*




19 : 47 : 45

( GWINT. )
( KOMUN )
( **HISTR.** )
(            )
( (OPRC) )

### 7.3 SPRAWDZENIE W EKRANIE AUTOMA- TYCZNYCH 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 PRZERWA	:0
003 SPRAWDZENIE POŁOŻENIA	:0
004 KOREKTOR POSUWU ROBOCZEGO 0%	:0
005 BLOKADA RUCHU/STARTU	:0
006 SPR.OSIAGNIECIA OBR.WRZECIONA	:0

&gt;\_

EDIT \* \* \* \* \* 14 : 51 : 55

( PARAM )	( <b>DIAGNO</b> )	( PMC )	( SYSTEM )	( (OPRC) )
-----------	-------------------	---------	------------	------------

**Objaśnienia**

Liczby diagnostyczne od 000 do 015 wskazują stany, w których wydawane jest polecenie, pozornie nie wykonywane. Poniższa tabela zawiera wykaz stanów wewnętrznych, kiedy na ekranie wyświetlane jest 1 na końcu każdej linii.

**Tabela 7.3 (a) Alarm wyświetla się po wydaniu pozornie nie wykonywanego polecenia**

Nr	Wyświetlacz	Stan wewnętrzny po wyświetleniu 1
000	CZEKA NA SYGNAL FIN	Wykonywana jest funkcja M, S, T
001	RUCH	Wykonywane jest polecenie przesunięcia ruchu (jazdy) w operacji automatycznej
002	PRZERWA	Wykonywana jest przerwa
003	SPRAWDZENIE POŁOŻENIA	Wykonywane jest sprawdzenie położenia
004	KOREKTOR POSUWU ROBOCZEGO 0%	Przesterowanie posuwu skrawania 0%
005	BLOKADA RUCHU/STARTU	Załączona blokada
006	SPR. OSIAGNIECIA 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.ESPRRW.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 serwomechanizmu
021	NACISNIETY PRZYCISK RESET	Ustawiony po załączeniu klawisza zerowania
022	ZAL. RESET I PRZEWINIĘCIE	Załączone zerowanie i przewijanie do tyłu
023	ZAL. STOP AWARYJNY	Ustawiony po załączeniu stopu awaryjnego
024	ZAL. RESET	Ustawiony po załączeniu klawisza zerowania zewnętrznego, stopu awaryjnego, zerowania lub zerowania i przewijania do tyłu
025	STOP RUCHU LUB PRZERWA	Znacznik zatrzymujący rozdzielanie impulsów. Ustawiany w następujących przypadkach: (1) Załączone zerowanie zewnętrzne (2) Załączone zerowanie i przewijanie do tyłu (3) Załączony stop awaryjny (4) Załączony stop posuwu (5) Załączony klawisz zerowania klawiatury MDI (6) Przełączony na tryb ręczny (JOG/HND/INC) (7) Wystąpił inny alarm (lub alarm, który nie jest ustawiony).

Poniższa tabela pokazuje sygnały i stany aktywne w przypadku, kiedy poszczególny element danych diagnostycznych wynosi 1. Każda kombinacja wartości danych diagnostycznych pokazuje unikalny stan.

020	POSUW ROBOCZY ZA DUŻY/MALY	1	0	0	0	1	0	0
021	NACISNIĘTY PRZYCISK RESET	0	0	1	0	0	0	0
022	ZAL. RESET I PRZEWINIĘCIE	0	0	0	1	0	0	0
023	ZAL. STOP AWARYJNY	1	0	0	0	0	0	0
024	ZAL. RESET	1	1	1	1	0	0	0
025	STOP RUCHU LUB PRZERWA	1	1	1	1	1	1	0



Liczby diagnostyczne 030 i 031 wskazują stany alarmu TH.

Nr	Wyświetlacz	Znaczenie danych
030	POZ. ZNAKU ALARMU TH	Położenie znaku, który spowodował wywołanie alarmu TH, wyświetlany jest za pomocą liczby znaków od początku bloku w alarmie TH
031	DANA TH	Przeczytaj kod znaku, który spowodował wywołanie alarmu TH



# 8

## WPROWADZANIE/WYPROWADZANIE DANYCH

Dane NC są przekazywane między CNC a zewnętrznymi urządzeniami wejścia/wyjścia, np. Handy File.

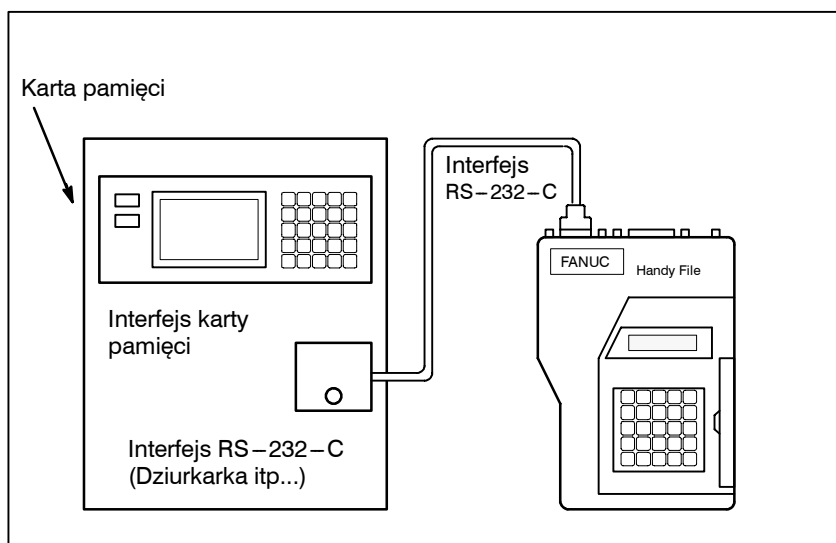
Informacje można wczytać do CNC z karty pamięci oraz zapisać z CNC na kartę pamięci, korzystając z interfejsu karty pamięci po lewej stronie wskaźnika.

Można wprowadzać i wyprowadzać następujące typy danych:

1. Program
2. Dane korekcji
3. Parametry
4. Dane kompensacji skoku gwintu
5. Ogólnodostępne zmienne makropoleceń użytkownika

Przed wykorzystaniem urządzenia wejścia/wyjścia trzeba nastawić związane z nim parametry.

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.

Plik 1	Plik 2	Plik 3	...	Plik n	Pusty
--------	--------	--------	-----	--------	-------

- **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

Plik 1	Plik 2	Plik 3	...	Plik (k-1)	Plik k
--------	--------	--------	-----	------------	--------

Dyskietka 2

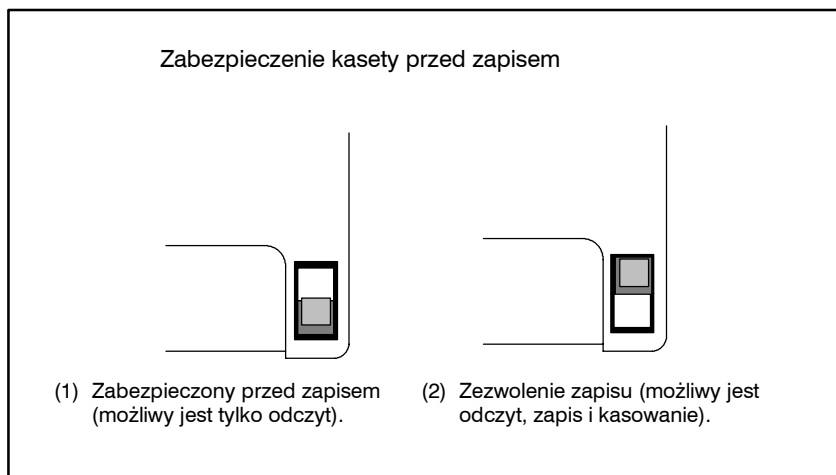
Kontynuacja pliku k	Plik (k+1)	...	Plik n	Pusty
---------------------	------------	-----	--------	-------

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

..

..

..

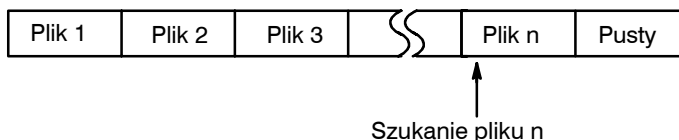
Plik (n-1) Program NC O0500

Plik n Program NC O0600

## 8.2 SZUKANIE PLIKU

Jeśli program jest wpisywany z dyskietki 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 dyskietki 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 WEJŚCIE/WYJŚCIE 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 szukaj żądanego 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 **[WYKONAJ]**. 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. Wpisując program, który ma być dodany do zarejestrowanego programu, naciśnij klawisz programowalny **[CZYTAJ]** bez podawania numeru programu w kroku 8. Następnie naciśnij klawisze programowalne **[L-CUCH]** i **[WYKONA]**.

- Podczas całego procesu wprowadzania programu dodawane są wszystkie linie programu, z wyjątkiem jego numeru O.



- **Definiowanie tego samego numeru dla dwóch programów**

- 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.

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 wprowadzania 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.  
Aby wyprowadzić jednocześnie wiele programów, należy nadać zakres:  
OΔΔΔΔ,O□□□□  
Zostaną wyprowadzone numery programówΔΔΔΔ do□□□□  
Ekran biblioteki programów wyświetla numery programów w rosnącej kolejności, kiedy bit 4 (SOR) parametru Nr 3107 jest ustawiony na 1.
- 9 Naciśnij klawisze programowalne **[WYSLIJ]** i **[WYKONA]**  
Wyprowadzany jest określony program lub programy.

#### Objaśnienia (Zapis na dyskietkę)

- Cel wydania pliku

Jeżeli zapis wykonywany jest na dyskietkę, program wyprowadzany jest jako nowy plik, po plikach istniejących na dyskietce. Jeśli nowe wyprowadzone pliki mają zostać zapisane w miejscu starych, należy przeprowadzić powyższą operację po uprzednim wyszukaniu numeru.

- Alarm podczas wyprowadzania programu

W przypadku wystąpienia alarmu P/S (Nr 086) podczas wyprowadzania programu, dyskietka wraca do stanu przed wyprowadzaniem.

- Wyprowadzanie programu po znalezieniu początku pliku

Jeżeli wyprowadzanie programu odbywa się po znalezieniu początku pliku N1 do N9999, nowy plik jest wyprowadzany jako zadane położenie n-te. W tym przypadku pliki 1 do n-1 są dostępne, ale pliki po starym pliku n-tym są kasowane. Jeżeli alarm wystąpi podczas wyprowadzania, odtworzone zostaną jedynie pliki 1 do n-1.

- **Efektywne korzystanie z pamięci**

Aby efektywnie wykorzystać pamięć na kasce lub karcie, wyprowadź program ustawiając parametr NFD (Nr 0101#7, Nr 0111#7 lub 0121#7) na 1. Parametr ten powoduje, że zmiany wierszy nie są wyprowadzane, co powoduje skuteczne wykorzystanie pamięci.

- **Zapis memo**

Jeśli plik wyprowadzony z CNC na dyskietkę ma zostać ponownie wpisany do pamięci CNC lub porównany ze znajdującym się w pamięci, należy znaleźć początek tego pliku w/g numeru. Dlatego natychmiast po wyprowadzeniu pliku z CNC na dyskietkę zapisz numer pliku w MEMO.

- **Drugoplanowe dziurkowanie programów**

Dziurkowanie może być wykonywane w ten sam sposób jak w operacji pierwszoplanowej. Za pomocą jedynie tej funkcji można dziurkować program wybrany do operacji pierwszoplanowanej.

<O> (Nr programu) [WYSLIJ] [WYKONA]:

Dziurkuje zadany program.

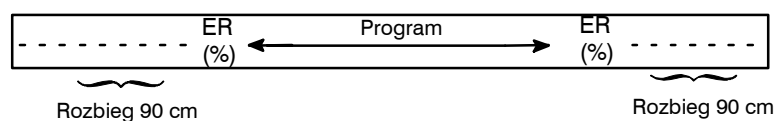
<O> H-9999I [WYSLIJ] [WYKONA]:


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

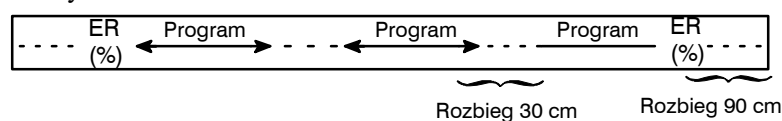
Ustawiając NCR (bit 3 parametru Nr 0100), można pominąć CR, tak że każdy LF pojawi się bez CR.

- **Zatrzymanie dziurkowania**

Naciśnij , 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 narzędzia

.... Arkusz roboczy: P=0

.... Dla wielkości korekcji zużycia: P=numer korekcji zużycia

.... Dla wielkości korekcji geometrii:

p=10000+numer korekcji 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 **[EXEC]**.  
Wszystkie parametry są wyprowadzane w określonym formacie.

#### Objaśnienia

##### • Format wyjściowy

Format wyjściowy jest następujący:

N ... P .. ;  
N ... A1P .. A2P .. AnP ... ;  
N ... P .. ;

N: Nr parametru

A: Nr osi(n jest numerem osi sterowanej)

P : Wartość nastawy parametru.

##### • Uniemożliwienie wyprowadzania parametrów ustawionych na 0

Aby uniemożliwić wyprowadzanie następujących parametrów, naciśnij klawisz programowalny, **[WYSLIJ]** a następnie **[NIE-0]**.






	Typ inny niż osiowy	Typ osi
Typ bitu	Parametr, 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 wprowadzanego pliku brzmi PARAMETR.  
Po wyprowadzeniu wszystkich parametrów plik wyjściowy nazywa się WSZYST. PARAMETRY. Po wyprowadzeniu parametrów, które są ustawione na wartość różną od 0 plik wyjściowy otrzymuje nazwę NIE-0. PARAMETR.

### 8.6.3 Wprowadzanie danych kompensacji skoku gwintu

Dane kompensacji skoku gwintu są ładowane do pamięci CNC z dyskiety lub taśmy dziurkowanej NC. Format wejścia jest taki sam, jak format wyjścia. Zobacz rozdział 8.6.4. Po załadowaniu danych kompensacji skoku gwintu, które posiadają taki sam numer jak dane kompensacji skoku gwintu już zarejestrowane w pamięci, ładowane dane zastępują istniejące dane.

#### Procedura danych kompensacji skoku gwintu

- 1 Upewnij się, czy urządzenie wejścia jest gotowe do odczytu.
- 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 nastawione 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:

N 10000 P ;

N 11023 P ;

N : Punkt kompensacji błędu skoku nr +10000

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 OGÓLNODOSTĘPNYCH 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 to #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 to #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 to #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 dyskietki, można wyświetlić katalog FANUC Handy File, FANUC Floppy Cassette lub pliki FANUC FA Card. Ponadto pliki te można wpisać, wyprowadzić i skasować.

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)**.

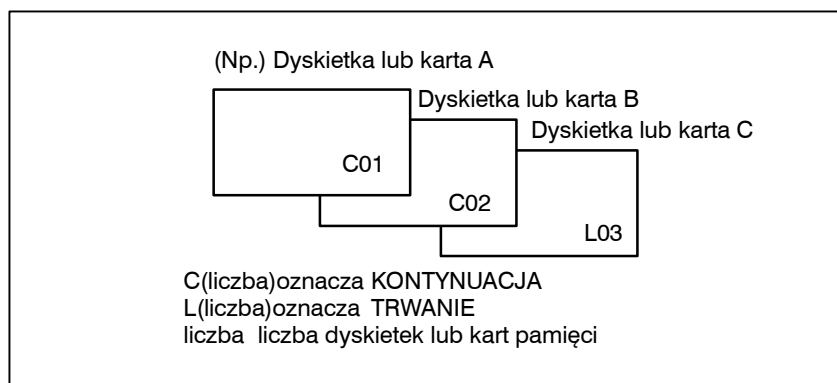
KATALOG(DYSK.)		O0001 N00000
NR NAZ.PLIKU		(METRY) OBJ
0004	O0010	1.3
0005	O0040	1.3
0006	O0050	1.9
0007	O0100	1.9
0008	O1000	1.9
0009	O9500	2.6
SZUKANIE		
NR PLIKU =		
>_		
EDIT	*****	15: 27 : 34
(WYB.PL) ( ) ( ) (ANULUJ) (WYKONA)		

**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.

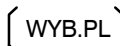






**8.8.2**

Zawartość pliku o danym numerze jest wczytywana do pamięci NC.

**Wczytywanie plików****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
    	



- 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 **[EXEC]**. Numer pliku wskazany w lewym dolnym rogu ekranu automatycznie powiększa się o jeden.
- 11 Naciśnij klawisz programowalny **[ANULUJ]**, aby powrócić do wyświetlenia klawisza programowalnego pokazanego na ekranie **Rys. 8.8.1.(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 ) ( CAN ) ( 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 **[EXEC]**. Program lub programy podane w kroku 7 są zapisywane po ostatnim pliku na dyskietce. Aby wyprowadzić program kasując pliki od danego istniejącego numeru, należy nadać ten numer pliku, a następnie nacisnąć klawisz programowalny **[WYB.PL]**, a na koniec klawisz programowalny **[WYKONA]**.
- 10 Naciśnij klawisz programowalny **[ANULUJ]**, aby powrócić do wyświetlenia klawisza programowalnego pokazanego na ekranie **Rys. 8.8.1(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 ) (	) ( CAN ) ( 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 **Rys. 8.8.1(a)**.

## Ograniczenia

- **Wprowadzanie numerów plików i numerów programów za pomocą klawiszy**
- **Urządzenia WEJ./WYJ.**
- **Cyfry znaczące**
- **Porównywanie programów**

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.

Aby użyć kanału 0, ustaw numer urządzenia w parametrze 102. Ustaw numer urządzenia WEJ./WYJ. w parametrze Nr 0112 w przypadku używania kanału 1. Ustaw go w Nr 0122 w przypadku używania kanału 2.

Przy nadawaniu numerycznym w obszarze nadawania danych NR PLIKU i NR PROGRAMU, znaczące są tylko 4 niskie (ostatnie) cyfry.

Jeżeli klucz zabezpieczenia danych na pulpicie obsługi maszyny jest załączony, nie są wczytywane żadne programy z dyskietki. Zamiast tego są one porównywane z zawartością pamięci CNC.

## 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 dyskietki.
86	Sygnał gotowości danych (DR) ustawiony dla urządzenia wejścia/wyjścia jest wyłączony. Wystąpił błąd braku lub duplikacji pliku w urządzeniu wejścia/wyjścia, ponieważ wpisano nieważny numer pliku, numer programu lub nazwę pliku.

## 8.9 WYŚWIETLANIE LISTY PROGRAMÓW DLA PODANEJ GRUPY

Programy CNC wprowadzone do pamięci można grupować według nazw, umożliwiając w ten sposób wyprowadzanie programów CNC w grupach. Rozdział III-11.3.3 objaśnia procedurę wyświetlania listy programów dla określonej grupy.

### Procedura wyprowadzania listy programów dla określonej grupy

#### Procedura

- 1 Wyświetl ekran listy programów dla grupy programów, jak opisano w Rozdziale III-11.3.2.

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 : 52 : 13
[ PRGRM ]	[ KTLOG ]	[ (OPRC) ]

[DP-EDT] [SZUKO] [ ] [ ] [GRUPA]

[ ] [CZYTAJ] [WYSLU] [ ] [ ] [ ]

[WSZ.GR] [ ] [STOP] [CAN] [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 makropolecenia 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 ] [ OFFSET ] [ 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 ) ( OFFSET ) ( 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 ) ( CZYTAJ ) ( WYSLIJ ) ( USUN ) ( (OPRC) )

```

- 4 Wpisz adres N.
- 5 Wpisz numer poszukiwanego pliku.
  - N0  
Znaleziono pierwszą dyskietkę.
  - Jeden z N1 do N9999  
Wśród numerów od 1 do 9999 znaleziono wskazany plik.
  - N-9999  
Znaleziono plik bezpośrednio po pliku używanym ostatnio.
  - N-9998  
Jeśli zadano -9998 znaleziono następny plik. Następnie, za każdym razem kiedy wykonywana jest operacja wprowadzania/wyprowadzania plików, automatycznie wstawiane jest N-9999. Oznacza to, że kolejnych plików można szukać automatycznie.  
Ten stan jest anulowany przez określenie N0, N1 do N9999 lub N-9999, albo po zerowaniu.
- 6 Naciśnij klawisze programowalne [SZUK.P] i [WYKONA].  
Wyszukiwany jest zadany plik.

## Objaśnienia

- **Różnica pomiędzy N0 a N1**

Jeśli plik istnieje już na kasecie lub karcie, określenie N0 lub N1 przynosi ten sam skutek. Jeśli określono N1, a na kasecie lub karcie nie ma żadnego pliku, zostanie wydany alarm, ponieważ niemożliwe było znalezienie pierwszego pliku. Określenie N0 powoduje umieszczenie pliku na początku kasety lub karty, bez względu na to, czy kaseeta lub karta zawiera już pliki. Tak więc, w tym przypadku nie wydawany jest alarm. N0 można, na przykład, stosować, kiedy program jest wpisany na nową kasetę lub kartę lub kiedy poprzednio stosowana kaseeta lub karta jest używana po usunięciu wszystkich plików.

- **Alarm podczas szukania pliku**

Jeżeli alarm (np. z powodu niemożności wyszukania pliku) zostanie wygenerowany podczas wyszukiwania pliku, CNC nie wyda od razu alarmu. Jednak zostanie wydany alarm P/S (Nr 086), jeśli operacja wprowadzania/wyprowadzania zostanie następnie wykonywana na tym pliku.

- **Szukanie pliku za pomocą N-9999**

Aby nie wyszukiwać kolejno plików za każdym razem podając ich numery, użytkownik może określić pierwszy numer pliku, a następnie znaleźć kolejne pliki podając N-9999. Po podaniu N-9999 można skrócić czas wymagany do wyszukania pliku.

## Wprowadzanie programów

### Procedura

- 1 Naciśnij klawisz programowalny **[PRGRM]** na ekranie wszystkich danych, opisanym w Rozdziale 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) (CAN) (WYKONA)

- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[CZYTAJ]**, a następnie **[WYKONA]**.

Program jest wprowadzany otrzymując nr. 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)
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 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 biblioteki programów, to programy są wyprowadzane w kolejności, począwszy od posiadających najmniejsze numery.

- 6 Naciśnij klawisz programowalny **[WYSLIJ]**, a następnie **[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]**.

( ) ( ) (STOP) (CAN) (WYKONA)

## 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

>\_  
 EDIT \*\*\*\*\* 14 : 46 : 09

[ 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.

[<] [>] [CAN] [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 } {                      } {                      }

{                      } {                      } {                      } { CAN } { 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 } {                      } {                      }

{                      } {                      } {                      } { CAN } { WYKONA }

- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[WYSLIJ]**, a następnie **[WYKONA]**. Parametry są wyprowadzane i miga wskaźnik "INPUT" umieszczony w prawym dolnym rogu ekranu. Po zakończeniu wyprowadzania wskaźnik "INPUT" znika z ekranu. Aby anulować wyprowadzanie, naciśnij klawisz programowalny **[ANULUJ]**.

#### 8.10.4 Wprowadzanie 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.TRANSM.	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]**.

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.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 } {                      } {                      }

{                      } {                      } {                      } { CAN } { 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 "INPUT" znika z ekranu. Aby anulować wyprowadzanie, naciśnij klawisz programowalny **[ANULUJ]**.

### 8.10.5

## Wyprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makro-poleczeń 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.TRANSM.	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 ) (            ) (            )

(       ) (       ) (       ) ( CAN ) ( WYKONA )

- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[WYSLIJ]**, a następnie **[WYKONA]**.

Ógólnodostępne zmienne makropoleceń użytkownika są wyprowadzane i miga wskaźnik "OUTPUT" umieszczony w prawym dolnym rogu ekranu. Po zakończeniu wyprowadzania wskaźnik "INPUT" 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

>  
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 ) ( ) ( ) ( CAN ) ( 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 ) (            ) (            ) ( CAN ) ( 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

>  
MDI    \*\*\*\*    \*\*\*\*    \*\*\*\*    \*\*\*\*
12 : 34 : 56


{ SZUK.P }
{ CZYTAJ }
{ WYSLIJ }
{ USUN }
{        }

{ WYB.PL } { WYB.O } { STOP } { CAN } { WYKONA }

- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[CZYTAJ]**.
- 6 Wpisz numer pliku lub programu, który ma być wprowadzony.
  - Ustawianie numeru pliku: Wpisz numer żadanego pliku, a następnie naciśnij klawisz programowalny **[WYB.PL]**.
  - Ustawianie numeru programu: Wpisz numer żadanego programu, a następnie naciśnij klawisz programowalny **[WYB.O]**.
- 7 Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**.  
Zadany plik lub program jest wczytywany i miga wskaźnik "INPUT" umieszczony w prawym dolnym rogu ekranu. Po zakończeniu wprowadzania wskaźnik "INPUT" znika z ekranu.

## Wyprowadzanie plików

### Procedura

- 1 Naciśnij klawisz programowalny umieszczony skrajnie po prawej stronie  (klawisz następnego menu) ekranu wszystkich danych, opisanym w rozdziale III-8.10.1.
- 2 Naciśnij klawisz programowalny **[DYSK]**.
- 3 Wybierz tryb EDIT. Wyświetli się następujący ekran dyskiety.
- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[(OPRC)]**. Ekran i klawisze programowalne zmieniają się w poniższy sposób. Ekran dyskiety 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 }
{        }

{ WYB.PL } { WYB.O } { STOP } { CAN } { WYKONA }


- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[WYSLIJ]**.
- 6 Wpisz numer programu, który ma zostać wyprowadzony, wraz z zadany numerem wyprowadzanego pliku.
  - Ustawianie numeru pliku: Wpisz numer żadanego pliku, a następnie naciśnij klawisz programowalny **[WYB.PL]**.
  - Ustawianie numeru programu: Wpisz numer żadanego programu, a następnie naciśnij klawisz programowalny **[WYB.O]**.
- 7 Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**.  
 Zadany program jest wyprowadzany i miga wskaźnik "OUTPUT" umieszczony w prawym dolnym rogu ekranu. Po zakończeniu wyprowadzania wskaźnik "INPUT" 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

>

MDI \*\*\*\*\* 12:34:56

( SZUK.P ) ( CZYTAJ ) ( WYSLIJ ) ( USUN ) ( )

- 5 Naciśnij klawisz programowalny **[USUN]**.
- 6 Wpisz numer żadanego pliku, a następnie naciśnij klawisz programowalny **[WYB.PL]**.
- 7 Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**. Zadany plik jest kasowany. Po skasowaniu pliku kolejne pliki przesuwają się w górę.

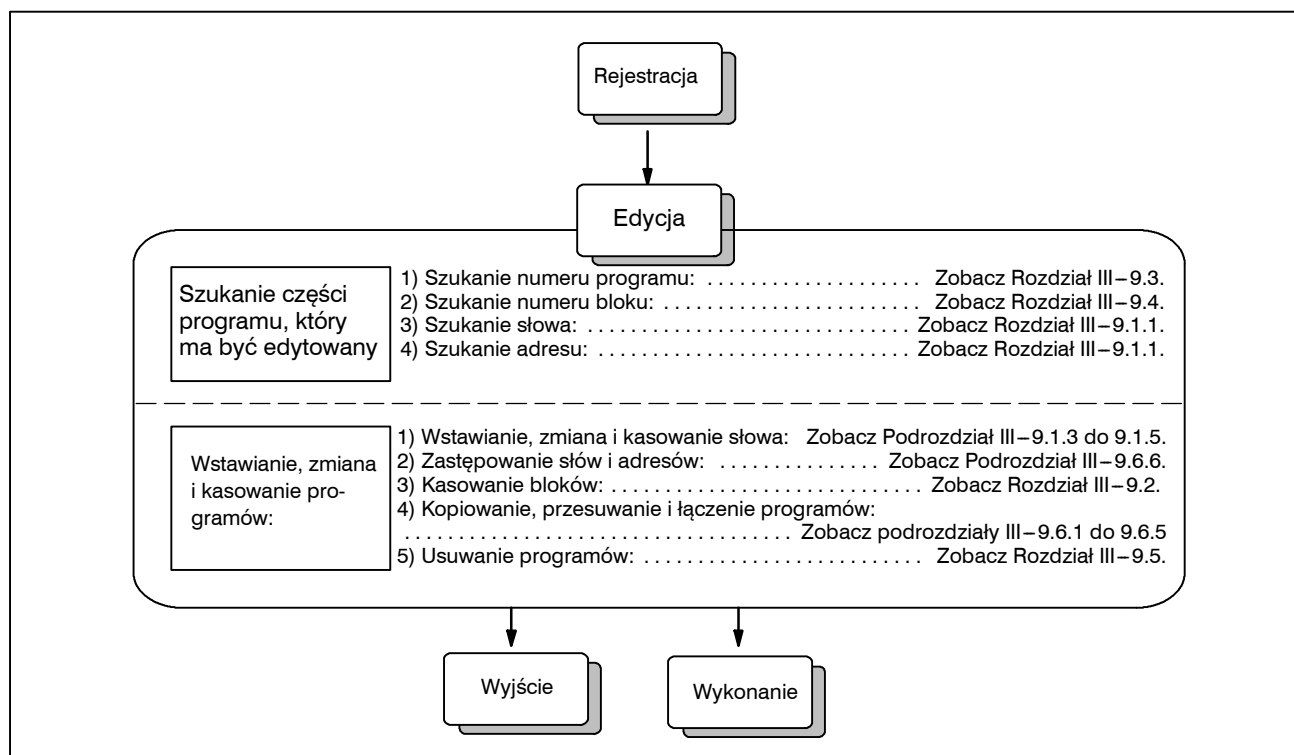
( WYB.PL ) ( ) ( ) ( CAN ) ( WYKONA )

# 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 .
- 3 Wybierz program, który ma być edytowany.  
Po jego wyborze, wykonaj operację 4.  
Jeżeli program, który ma być edytowany, nie został wybrany, poszukaj numeru programu.
- 4 Poszukaj słowa, które ma zostać zmienione.
  - 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) Do oznaczenia adresu używa się liter,  
**IF, WHILE, GOTO, END, DO=**, lub; (**EOB**).

Zgodnie z tą definicją, słowo to jednostka edytowania.

Wyraz "słowo" użyty do opisu edytowania, oznacza jednostkę edytowania zgodnie z dokładną definicją.



### OSTRZEŻENIE

Użytkownik nie może kontynuować wykonania programu po zmianie, wstawieniu lub skasowaniu danych programu powodujących przerwanie bieżącej obróbki za pomocą takich operacji, jak zatrzymanie pojedynczego bloku lub operację stopu posuwu podczas wykonywania programu. Jeżeli wykonana jest taka modyfikacja, program może po wznowieniu obróbki zostać wykonany niezgodnie z jego zawartością wyświetloną na ekranie. Dlatego, jeżeli zawartość pamięci została zmieniona za pomocą edycji programu detalu, upewnij się, czy został wprowadzony stan zerowania lub wyzeruj przed wykonaniem programu cały system po zakończeniu edycji.

### 9.1.1 Szukanie słowa

Słowa można szukać przez zwykłe przesuwanie kursora w tekście (skanowanie), za pomocą funkcji szukania słowa lub szukania adresu.

#### Procedura skanowania programu

- 1 Naciśnij klawisz kursora   
Kursor przesuwa się do przodu słowo po słowie na ekranie i jest wyświetlany przy wybranym haśle.
- 2 Naciśnij klawisz kursora   
Kursor przesuwa się do tyłu słowo po słowie na ekranie i jest wyświetlany przy wybranym słowie.

#### Przykład) Skanowanie Z1250.0

```
PROGRAM                                O0050 N01234
O0050 ;
N01234 X100.0 Z1250.0 ;
S12 ;
N56789M03 ;
M02 ;
%
```

- 3 Przytrzymanie klawisza kursora  lub  powoduje skanowanie słów bez przerwy.
- 4 Pierwsze słowo następnego bloku szukane jest po naciśnięciu klawisza kursora .
- 5 Pierwsze słowo poprzedniego bloku szukane jest po naciśnięciu klawisza kursora .
- 6 Przytrzymanie klawisza kursora  lub  powoduje przesuwanie kursora w sposób ciągły do początku bloku.
- 7 Naciśnięcie klawisza strony  powoduje wyświetlenie następnej strony i szukanie pierwszego słowa na tej stronie.
- 8 Naciśnięcie klawisza strony  powoduje wyświetlenie poprzedniej strony i szukanie pierwszego słowa na tej stronie.
- 9 Przytrzymanie klawisza strony  lub  powoduje wyświetlanie strony po stronie.

## Procedura szukania słowa

### Przykład) Szukanie S12

PROGRAM	O0050 N01234	
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 Wpisz **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  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 .
- 3 Naciśnij klawisz **[(OPRC)]**.
- 4 Naciśnij klawisz **[PRZEWN]**.

### 9.1.3

#### Wstawianie słowa

##### Procedura wstawiania słowa

- 1 Szukaj lub skanuj słowo bezpośrednio przed miejscem wstawienia.
- 2 Wpisz adres, który ma zostać wstawiony.
- 3 Wpisz dane.
- 4 Naciśnij klawisz .





##### Przykład wstawienia T15

##### Procedura

- 1 Szukaj lub skanuj, aby znaleźć Z1250.

```
PROGRAM                                O0050 N01234
O0050 ;
N01234 X100.0 Z1250.0 ;
S12 ;
N56789M03 ;
M02 ;
%
```

Obecnie szukane/  
skanowane jest  
Z1250.0

- 2 Wpisz   .
- 3 Naciśnij klawisz .


```
PROGRAM                                O0050 N01234
O0050 ;
N01234 X100.0 Z1250.0 T15 ;
S12 ;
N56789M03 ;
M02 ;
%
```

Wstawiane jest T15

### 9.1.4

#### Zmiana słowa

##### Procedura zmiany słowa

- 1 Szukaj lub skanuj słowo mające zostać zmienione.
- 2 Wpisz adres, który ma zostać wstawiony.
- 3 Wpisz dane.
- 4 Naciśnij klawisz .

##### Przykład zmiany T15 na M15


##### Procedura

- 1 Szukaj lub skanuj T15.

```
PROGRAM                                O0050 N01234
O0050 ;
N01234 X100.0 Z1250.0 T15 ;
S12 ;
N56789M03 ;
M02 ;
%
```

Szukane/  
skanowane jest T15

- 2 Nadaj   .

- 3 Naciśnij klawisz .


```
PROGRAM                                O0050 N01234
O0050 ;
N1234 X100.0 Z1250.0 M15 ;
S12 ;
N5678M03 ;
M02 ;
%
```

T15 zmienia się  
na M15

## 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 wykonuje kasowanie bloku do jego kodu EOB; kursor przesuwa się do adresu następnego słowa.

#### Procedura kasowania bloku


- 1 Szukaj lub skanuj adres N bloku, który ma zostać skasowany.
- 2 Nadaj .
- 3 Naciśnij klawisz .


#### Przykład kasowania bloku Nr 1234

##### Procedura

- 1 Szukaj lub skanuj N01234.

PROGRAM	O0050 N01234
O0050 ;	
<b>N01234</b> Z1250.0 M15 ;	← Szukane/ skanowane jest N01234
S12 ;	
N56789M03 ;	
M02 ;	
%	

- 2 Nadaj .



- 3 Naciśnij klawisz .

PROGRAM	O0050 N01234
O0050 ;	← Blok zawierający N01234 został skasowany
S12 ;	
N56789M03 ;	
M02 ;	
%	

**9.2.2****Kasowanie wielu bloków**

Można kasować bloki od aktualnie wyświetlanego słowa, aż do bloku o podanym numerze.







**Procedura kasowania wielu bloków**

- 1 Szukaj lub skanuj słowo w pierwszym bloku obszaru do skasowania.
- 2 Wpisz adres .
- 3 Wpisz numer bloku dla ostatniego bloku fragmentu do skasowania.
- 4 Naciśnij klawisz .


**Przykład kasowania bloków N01234 do N56789****Procedura**

- 1 Szukaj lub skanuj N01234.

PROGRAM <span style="float: right;">O0050 N01234</span> O0050 ; <b>N01234</b> Z1250.0 M15 ; S12 ; N56789M03 ; M02 ; %	← Szukane/ skanowane jest N01234
---	--

- 2 Nadaj      .

PROGRAM <span style="float: right;">O0050 N01234</span> O0050 ; <b>N01234</b> Z1250.0 M15 ; S12 ; N56789M03 ; M02 ; %	← Podkreślona część jest kasowana.
---	--

- 3 Naciśnij klawisz .

PROGRAM <span style="float: right;">O0050 N01234</span> 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 , 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 numer 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 , aby wyświetlić ekran programu.
- 3 Naciśnij klawisz **[SZUK.O]**.  
W tym przypadku szukany jest następny program w katalogu.

##### Metoda 3

Za pomocą tej metody można szukać numeru programu (0001 do 0015) odpowiadającego sygnałowi obrabiarki w celu rozpoczęcia operacji automatycznej. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się ze szczegółami operacji.

- 1 Wybierz tryb **MEM**.
- 2 Ustaw stan zerowania (\*1)
  - Stan zerowania jest stanem, w którym wyłączona jest dioda wskazująca, że trwa operacja automatyczna. (Zobacz odpowiedni podręcznik 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.

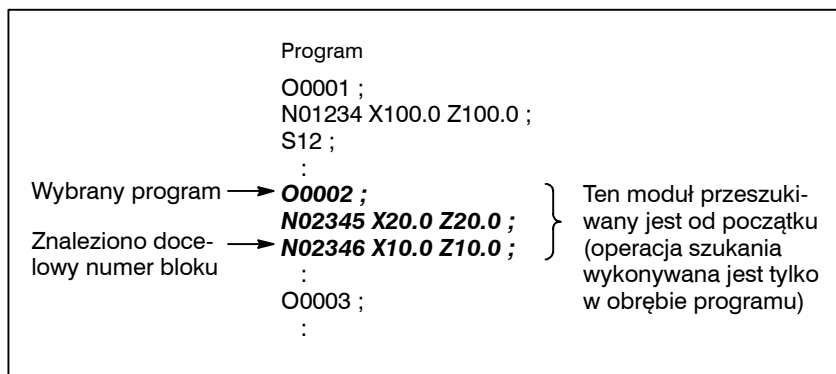
#### Alarm

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 .
- 3 · Jeżeli program zawiera numer bloku, który ma być szukany, wykonaj poniższe operacje 4 do 7.  
· Jeżeli program nie zawiera numeru bloku, który ma być szukany, wybierz numer programu, który zawiera numer bloku, który ma być szukany.
- 4 Wpisz adres .
- 5 Wpisz numer bloku, który ma być szukany.
- 6 Naciśnij klawisz **[SZUK.N]**.
- 7 Po zakończeniu operacji szukania poszukiwany numeru bloku jest wyświetlany w prawym górnym rogu ekranu CRT.  
Jeżeli podany numer bloku nie zostanie znaleziony w obecnie wybranym programie, pojawi się alarm P/S (Nr 060).



## Objaśnienia

### • Operacja podczas szukania

Pominięte bloki nie mają wpływu na CNC. Oznacza to, że dane w pominiętych blokach, np. współrzędne oraz kody M, S i T nie zmieniają współrzędnych CNC ani wartości modalnych.

Dlatego w pierwszym bloku, gdzie ma rozpocząć się lub ponownie uruchomić wykonanie za pomocą polecenia szukania numeru bloku, wpisz wymagane kody M, S i T oraz współrzędne. Blok szukany za pomocą funkcji szukania numeru bloku pokazuje zwykle punkt przesunięcia z jednego procesu na inny. Jeżeli blok w środku procesu musi być znaleziony w celu ponownego uruchomienia wykonania bloku, określ kody M, S i T, kody G, współrzędne itd., zgodnie z wymaganiami MDI, po uważnym sprawdzeniu stanu obrabiarki i CNC w tym punkcie.

### • Sprawdzanie podczas szukania

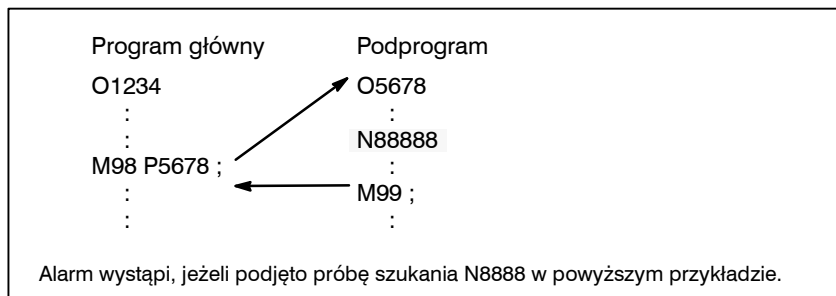
Podczas operacji szukania wykonywane są następujące sprawdzenia:

- Opcjonalne pominięcie bloku
- Alarm P/S (Nr 003 do 010)

## Ograniczenia

### • Szukanie w podprogramie

Podczas operacji szukania numeru bloku, M98Pxxxx (wywołanie podprogramu) nie jest wykonywane. Wystąpi zatem alarm P/S (Nr 060), jeżeli podjęto próbę szukania numeru bloku w podprogramie wywołanym przez aktualnie wybrany program.



## Alarm

Nr alarmu	Opis
60	Numer bloku nie został znaleziony podczas operacji szukania numeru bloku.




## 9.5 USUWANIE PROGRAMÓW

Programy zarejestrowane w pamięci można kasować kolejno, albo wszystkie od razu. Można również skasować więcej niż jeden program zdefiniowanego obszaru.

### 9.5.1 Kasowanie jednego programu

Można skasować program zarejestrowany w pamięci.




#### Procedura kasowania jednego programu

- 1 Wybierz tryb **EDIT**.
  - 2 Naciśnij , aby wyświetlić ekran programu.
  - 3 Wpisz adres .
  - 4 Nadaj żądany numer programu.
  - 5 Naciśnij klawisz .
- Kasowany jest program o wpisanym numerze.

### 9.5.2 Kasowanie wszystkich programów

Można skasować wszystkie programy zarejestrowane w pamięci.

#### Procedura kasowania wszystkich programów

- 1 Wybierz tryb **EDIT**.
- 2 Naciśnij , aby wyświetlić ekran programu.
- 3 Wpisz adres .
- 4 Wpisz -9999.
- 5 Naciśnij klawisz edycji , aby skasować wszystkie programy.



**9.5.3****Usuwanie kilku  
programów  
wyznaczając ich zakres**

Można kasować programy w obrębie określonego obszaru pamięci.

---

**Procedura kasowania więcej niż jednego programu przez określenie obszaru**

---

- 1 Wybierz tryb **EDIT**.
- 2 Naciśnij , aby wyświetlić ekran programu.
- 3 Wpisz zakres numerów programów, które mają być skasowane, wraz z adresem i klawiszami numerycznymi w następującym formacie:  
OXXXX,OYYYY  
gdzie XXXX jest numerem rozpoczęcia programów, które mają być skasowane, a YYYY jest numerem końca programów, które mają być skasowane.
- 4 Naciśnij klawisz edycji , aby skasować programy Nr XXXX do Nr YYYY.

## **9.6**

### **ROZSZERZONA FUNKCJA EDYCJI PROGRAMU OBRÓBKİ DETALU**

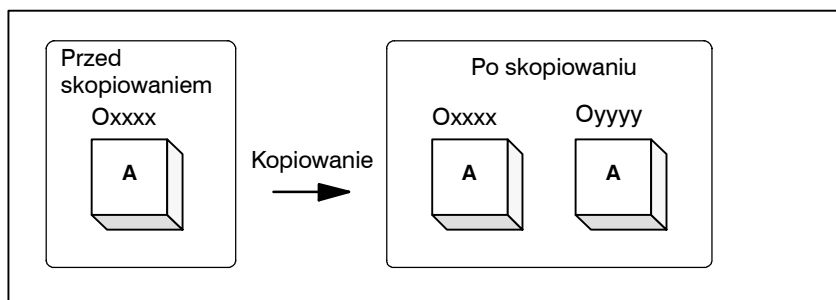
Za pomocą rozszerzonej funkcji edycji programu można wykonywać operacje opisane poniżej za pomocą klawiszy programowalnych dla programów zarejestrowanych w pamięci.

Możliwe są poniższe operacje edycji:

- Można skopiować lub przesunąć cały program lub jego część do innego programu.
- Jeden program można wstawić w wolnym miejscu do innego programami.
- Określone słowo lub adres programu można zastąpić innym słowem lub adresem.

### 9.6.1 Kopiowanie całego programu

Można utworzyć nowy program przez skopiowanie programu.



Rys. 9.6.1 Kopiowanie całego programu

Na Rys. 9.6.1 program o numerze xxxx jest kopiowany jako 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.

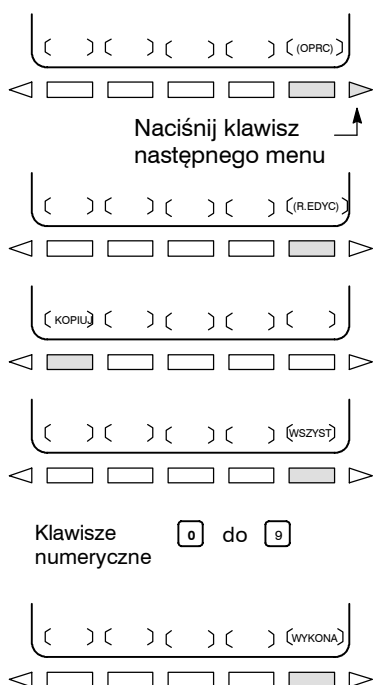
5 Naciśnij klawisz programowalny **[R.EDYC]**.

6 Sprawdź, czy wybrany został ekran programu, który ma być skopiowany, i czy naciśnięto klawisz programowalny **[KOPIUJ]**.

7 Naciśnij klawisz programowalny **[WSZYST]**.

8 Wpisz numer nowego programu (używając tylko klawiszy numerycznych) i naciśnij klawisz

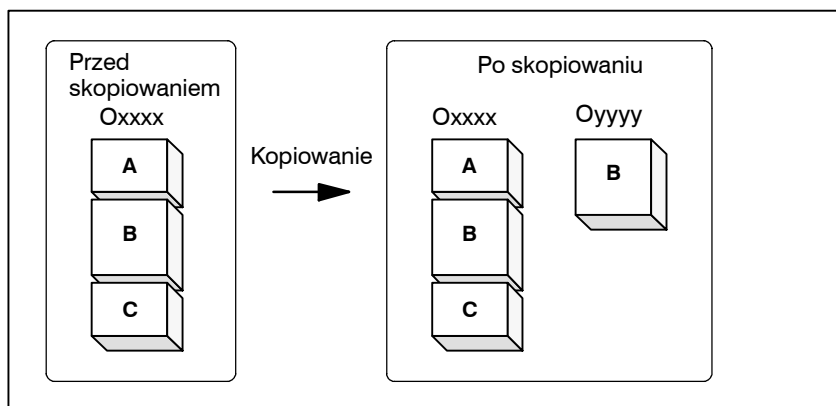
9 Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**.



## 9.6.2

### Kopiowanie części programu

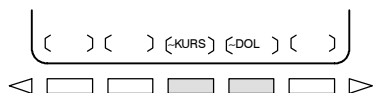
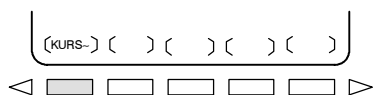
Można stworzyć nowy program przez skopiowanie części programu.



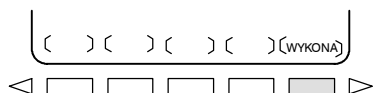
Rys. 9.6.2 Kopiowanie części programu

Na Rys. 9.6.2, część B programu o numerze xxxx jest kopiowana do nowo utworzonego programu o numerze yyy. Program, dla którego określono obszar edytowania, pozostaje niezmienny po operacji kopiowania.

### Procedura kopiowania części programu



Klawisze numeryczne 0 do 9

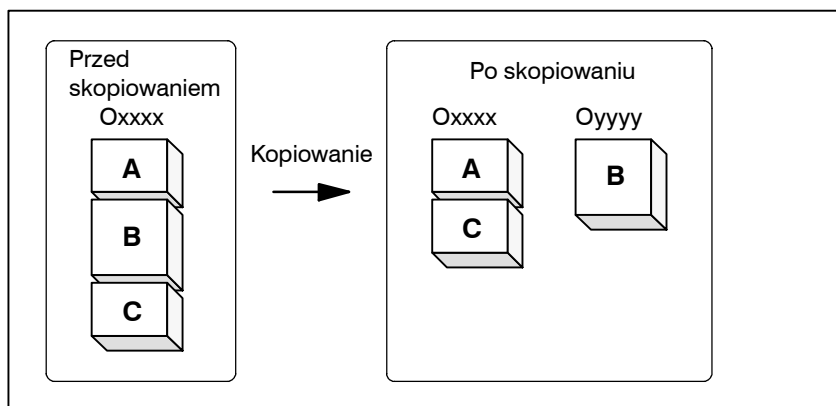


- 1 Wykonaj kroki 1 do 6 opisane w Podrozdziale III-9.6.1.
- 2 Przesunąć kursor na początek obszaru przeznaczonego do kopiowania i nacisnąć klawisz programowalny **[KURS~]**.
- 3 Przesunąć kursor na koniec obszaru przeznaczonego do kopiowania i nacisnąć klawisz programowalny **[~KURS]** lub **[~DOL]** (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

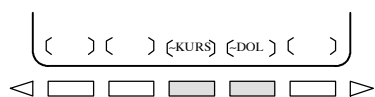
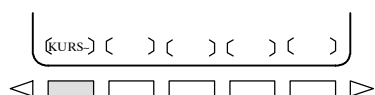
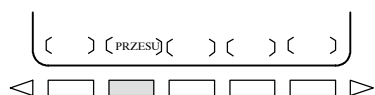
Nowy program można stworzyć przez przesunięcie części programu.



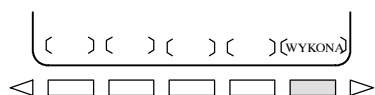
Rys. 9.6.3 Przesuwanie części programu

Na rys. 9.6.3, część B programu o numerze xxxx jest przesuwana do nowo utworzonego programu o numerze yyyy; część B jest kasowana z programu o numerze xxxx.

#### Procedura przesuwania części programu



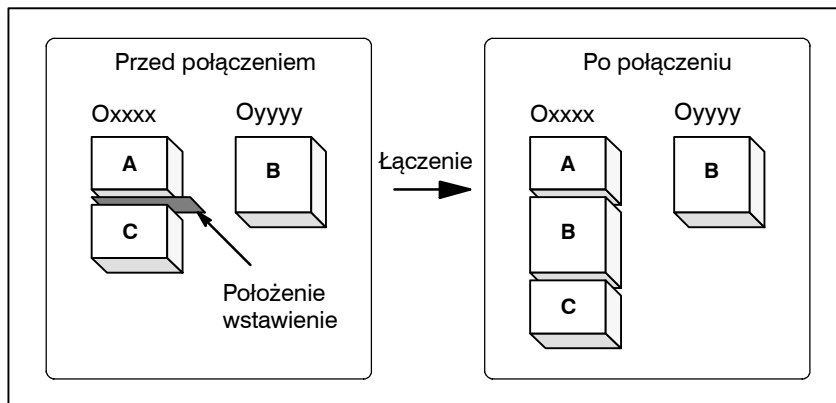
Klawisze numeryczne 0 do 9



- 1 Wykonaj kroki 1 do 5 opisane w Podrozdziale III-9.6.1.
- 2 Sprawdź, czy wybrany został wybrany ekran programu, który ma być przesunięty, i czy naciśnięty został klawisz programowalny **[PRZESU]**.
- 3 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

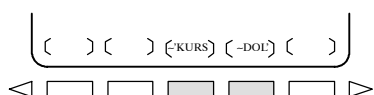
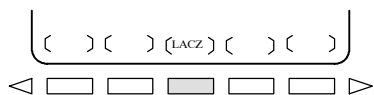
W dowolnym miejscu aktualnego programu można wstawić inny program.



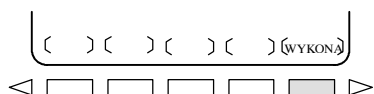
Rys. 9.6.4 Łączenie programu w określonym miejscu

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



Klawisze numeryczne 0 do 9



- 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 nacisnąć 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 **[WYKONAJ]**. Program o numerze podanym w kroku 4 jest wstawiany przed kursorem umieszczonym w kroku 3.



### 9.6.5

#### Dodatkowe objaśnienia dotyczące kopiowania, przesuwania i łączenia

##### Objaśnienia

- **Określenie obszaru edytowania**

Punkt początkowy obszaru przeznaczonego do edytowania można zmienić za pomocą **[KURS-]** dowolnie aż do punktu docelowego zdefiniowanego klawiszami **[~KURS]** lub **[~DOL]**.

Jeżeli punkt początkowy 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 kasowane). Jednak program, jeżeli wybrany jest jako operacja pierwszoplanowa, nie może być ponownie zarejestrowany jako drugoplanowy (pojawia się alarm BP/S140). Po ponownej rejestracji programu tworzony jest wolny obszar.

Usuń go za pomocą klawisza .

- Kiedy program jest już niepotrzebny, skasuj go za pomocą zwykłej operacji edycji.

- **Edycja w momencie, kiedy system czeka na wpisanie numeru programu**



Kiedy system czeka na wpisanie numeru programu, nie można wykonać żadnej operacji edycji.

##### Ograniczenia

- **Liczba cyfr numeru programu**

Jeżeli numer programu ma 5 lub więcej cyfr, wystąpi błąd formatu.

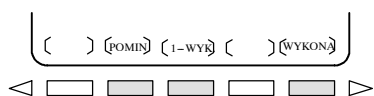
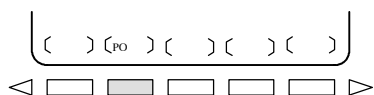
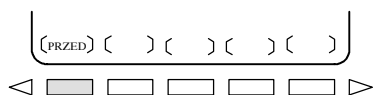
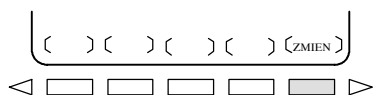
**Alarm**

Nr alarmu	Opis
70	Za mało pamięci podczas kopiowania lub wstawiania programu. Zakończenie kopiowania lub wstawiania.
101	Wystąpiła przerwa w zasilaniu podczas kopiowania, przesuwania lub wstawiania programu, pamięć wykorzystana do edycji musi zostać skasowana.  Kiedy pojawi się ten alarm, naciśnij klawisz i jednocześnie klawisz funkcyjny   . Kasowany jest tylko edytowany program.

**9.6.6****Zastępowanie słów i adresów**

Zastępowanie jednego lub więcej określonych słów.

Zastępowanie można przeprowadzić w stosunku do określonych słów lub adresów lub też do wszystkich w całym programie.

**Procedura zmiany słów lub adresów**

- 1 Wykonaj kroki 1 do 5 opisane w Podrozdziale 9.6.1.
- 2 Naciśnij klawisz programowalny **[ZMIEN]**.
- 3 Wpisz słowo lub adres, który ma być zastąpiony.
- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[PRZED]**.
- 5 Wpisz słowo lub adres.
- 6 Naciśnij klawisz programowalny **[PO]**.
- 7
  - Naciśnij klawisz programowalny **[WYKONA]**, aby zastąpić wszystkie określone słowa lub adresy po kursorze.
  - Naciśnij klawisz programowalny **[1-WYK.]** aby poszukać i zastąpić pierwsze wystąpienie określonego słowa lub adresu po kursorze.
  - Naciśnij klawisz programowalny **[POMIN]**, aby 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 dla zastępowań PRZED/PO muszą zaczynać się od znaku reprezentującego adres (w przeciwnym razie pojawi się błąd formatu).

## 9.7 EDYCJA MAKROPOLECEŃ UŻYTKOWNIKA

W przeciwieństwie do zwykłych programów, programy makropoleceń użytkownika są modyfikowane, wpisywane lub kasowane w oparciu o jednostki edytowania.

Słowa makropoleceń użytkownika można wpisywać w skróconej formie.

Do programu można wpisywać komentarze.

Komentarze do programu znajdują się w Rozdziale 10.1.

### Objaśnienia

#### • Jednostka edytowania

Edytując nadane makropolecenie użytkownika, użytkownik może przesunąć kursor do każdej jednostki edytowania, która zaczyna się jednym z poniższych znaków i symboli:

- (a) Adres
  - (b) Nr umieszczony na początku wskazówki zastępczej
  - (c) /, (=, 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) Położenia wyjściowe ustawień kursora

```

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 nie można ustawić parametru NE9 na 0. W tym stanie programy o nr 9000 do 9999 można modyfikować dopiero po nadaniu prawidłowego słowa kluczowego.


Stan zablokowany oznacza, że wartość ustawiona w parametrze PASSWD różni się od wartości ustawionej w parametrze KEYWD. Wartości ustawione w tych parametrach nie są wyświetlane. Stan zablokowany zostaje zwolniony, kiedy wartość ustawiona w parametrze PASSWD zostanie również ustawiona w parametrze KEYWD. Kiedy w parametrze PASSWD wyświetlane jest 0, to parametr ten nie jest ustawiony.

---


### Procedura blokowania i odblokowywania

---

#### Blokowanie

- 1 Ustaw tryb MDI.
- 2 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**

Stan zablokowany jest ustawiony, kiedy jakaś wartość ustawiona jest w parametrze PASSWD. Jednak należy zwrócić uwagę na to, że parametr PASSWD można ustawić tylko wtedy, gdy nie jest ustawiony stan zablokowania (kiedy PASSWD = 0 lub PASSWD = KEYWD). Jeżeli podejmowana jest próba nastawienia parametru PASSWD w innych przypadkach, pojawi się ostrzeżenie, że aktywna jest blokada zapisu. Jeżeli ustawiony jest stan zablokowania (kiedy PASSWD = 0 i PASSWD = KEYWD), parametr NE9 automatycznie ustawia się na 1. Jeżeli podejmowana jest próba ustawienia NE9 na 0, pojawia się ostrzeżenie, że aktywna jest blokada zapisu.

- **Zmiana parametru hasła PASSWD**

Parametr hasła PASSWD można zmienić po zwolnieniu stanu zablokowania (kiedy PASSWD = 0 lub PASSWD = KEYWD). Po kroku 3 procedury odblokowywania można ustawić nową wartość w parametrze PASSWD. Od tego momentu w celu zwolnienia stanu zablokowania, ta nowa wartość musi być ustawiona w parametrze KEYWD.

- **Nastawienie 0 w parametrze hasła PASSWD**

Jeżeli parametr PASSWD ustawiony jest na 0, wyświetlana jest liczba 0, a funkcja hasłowa jest nieaktywna. Innymi słowy, funkcja hasłowa może stać się nieaktywna albo wskutek nieustawienia parametru PASSWD w ogóle, albo na skutek ustawienia go na 0 po kroku 3 procedury odblokowywania. Aby upewnić się, czy nie wpisano stanu zablokowania, należy zwrócić uwagę, aby nie ustawić wartości innej niż 0 w parametrze hasła PASSWD.

- **Ponowne blokowanie**

Po zwolnieniu stanu zablokowania można go ponownie ustawić, ustawiając inną wartość w parametrze PASSWD lub wyłączając i ponownie załączając zasilanie NC w celu wyzerowania parametru słowa kluczowego KEYWD.

### OSTROŻNIE

Po ustawieniu zablokowanego stanu, parametru NE9 nie można ustawić na 0, a parametr PASSWD można zmienić dopiero po zwolnieniu stanu zablokowania, albo po całkowitym skasowaniu pamięci. Przy ustawianiu parametru PASSWD należy zachować szczególną ostrożność.



# 10

## TWORZENIE PROGRAMÓW



Programy można tworzyć posługując się jedną z poniższych metod:

- KŁAWIATURA MDI
- PROGRAMOWANIE W TRYBIE UCZENIA
- PROGRAMOWANIE DIALOGOWE  
Z FUNKCJĄ GRAFICZNĄ
- 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 Nadaj 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 Wpisz 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 zostaną wpisywane automatycznie zaczynając od 0. W razie potrzeby wartość początkową zmień w/g kroku 10, a następnie przejdź do kroku 7.
- 5 Wpisz  i wpisz wartość początkową N.
- 6 Naciśnij klawisz .
- 7 Wpisz wszystkie słowa bloku.
- 8 Naciśnij klawisz .



- 9 Naciśnij klawisz . 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 ) ( BIBLIO ) (                    ) ( C.A.P ) ( (OPRC) )

## 10

- W powyższym przykładzie, jeżeli N12 nie jest konieczne w następnym bloku, naciśnięcie klawisza  po wyświetleniu N12 powoduje skasowanie N12.
- Aby wstawić N100 w następnym bloku zamiast N12, wpisz N100 i naciśnij  po wyświetleniu N12. N100 jest rejestrowany i wartość początkowa zmienia się na 100.

### 10.3 TWORZENIE PROGRAMÓW W TRYBIE UCZENIA (ODTWARZANIA)

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

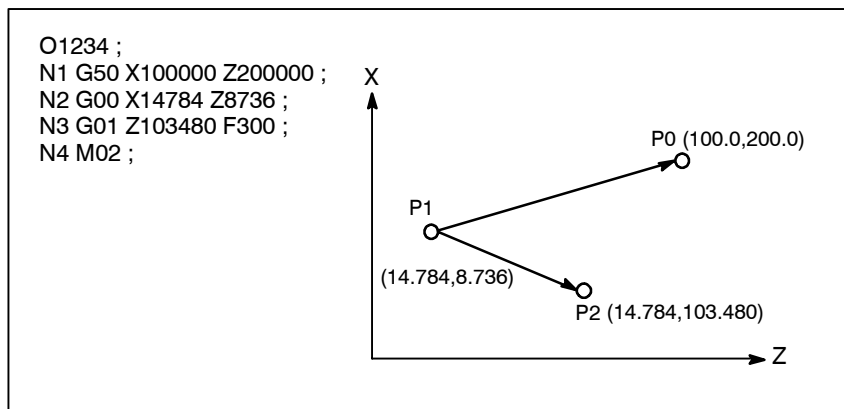
---

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 klawisz , 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.

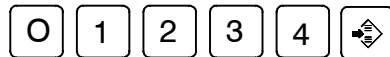
Wszystkie współrzędne wprowadzone do pamięci za pomocą tej metody są współrzędnymi bezwzględnymi.

## Przykłady



- 1 Ustaw dane nastawień NR BLOKU na 1 (wł.). (Parametr wielkości przyrostu Nr 3212 powinien wynosić "1".)
- 2 Wybierz tryb **THND**.
- 3 Wykonaj pozycjonowanie w położeniu P0 za pomocą elektronicznego kółka ręcznego.
- 4 Wybierz ekran programu.

- 5 Wpisz numer programu O1234 w następujący sposób:



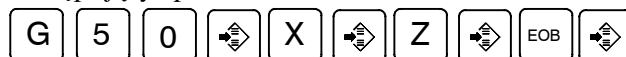
Operacja dokonuje rejestracji numeru programu O1234 w pamięci.

Następnie naciśnij poniższe klawisze:



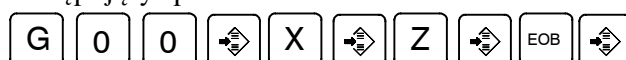
EOB (;) jest wpisane po numerze programu O1234. Ponieważ nie określono żadnego numeru po N, numery bloków są automatycznie wstawione do N0 i pierwszy blok (N1) jest rejestrowany w pamięci.

- 6 Wpisz położenie maszyny P0 dla danych pierwszego bloku w następujący sposób:



Operacja dokonuje rejestracji G50 X100000 Z200000 ; w pamięci. Automatyczna funkcja wstawiania numerów bloków rejestruje w pamięci N2 drugiego bloku.

- 7 Przesuń narzędzie do P1 za pomocą elektronicznego kółka ręcznego.
- 8 Wpisz położenie maszyny P1 dla danych drugiego bloku w następujący sposób:



Operacja dokonuje rejestracji G00 X14784 Z8736; w pamięci. Automatyczna funkcja wstawiania numerów bloków rejestruje w pamięci N3 trzeciego bloku.

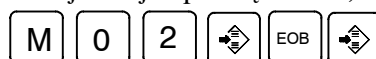
- 9 Przesuń narzędzie do P2 za pomocą elektronicznego kółka ręcznego.

- 10 Wpisz położenie maszyny P2 dla danych trzeciego bloku w następujący sposób:



Operacja dokonuje rejestracji G01 Z103480 F300; w pamięci. Automatyczna funkcja wstawiania numerów bloków rejestruje w pamięci N4 czwartego bloku.

- 11 Zarejestruj w pamięci M02; w następujący sposób:



N5 wskazujący piąty blok jest wprowadzony do pamięci za pomocą automatycznej funkcji wstawiania numeru bloku.

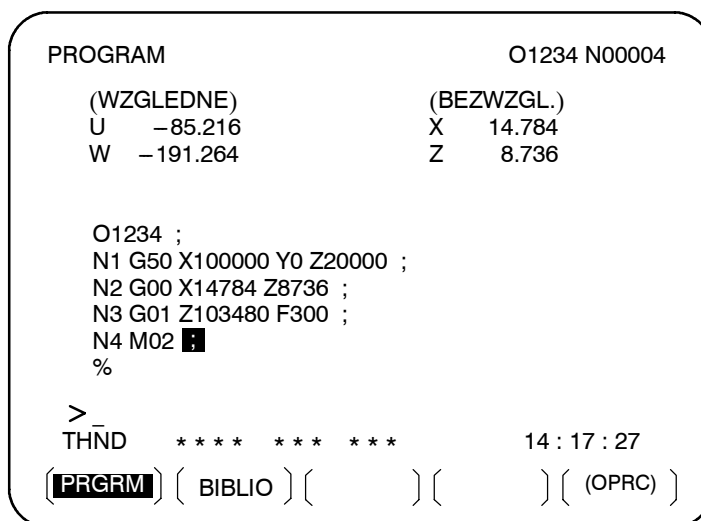
Naciśnij klawisz , aby go usunąć.

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 **X**, **Z**, lub **Y**, następnie należy nacisnąć klawisz ; wartość wpisana dla położenia maszyny jest dodana do rejestracji. Operacja ta jest przydatna przy dokonywaniu korekcy położenia maszyny przez operację wpisania.

- **Rejestrowanie poleceń innych niż polecenia położeń**

Polecenia, które mają być wpisane przed i po położeniu maszyny muszą być wpisane przed i po zarejestrowaniu położenia maszyny za pomocą tej samej operacji, co edycja programu w trybie **EDIT**.

## 10.4


### PROGRAMOWANIE DIALOGOWE Z FUNKCJĄ GRAFICZNĄ

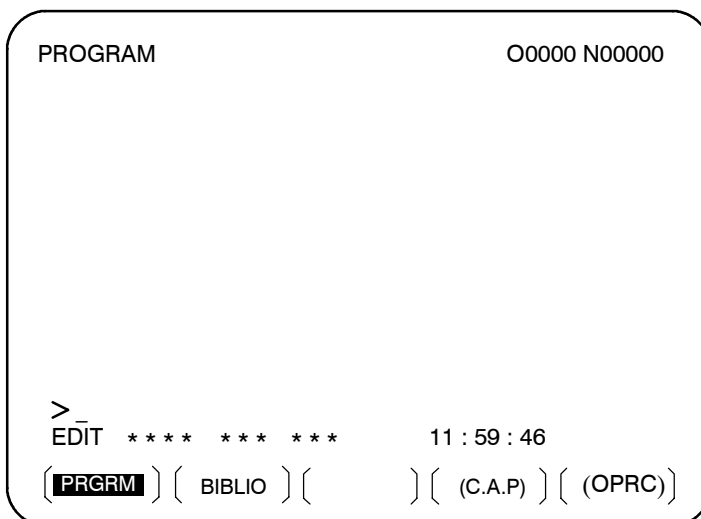
Program można tworzyć blok po bloku na ekranie programowania dialogowego podczas wyświetlania menu kodu G.






Bloki programu można modyfikować, wstawiać lub kasować za pomocą menu kodu G i ekranu programowania dialogowego.

#### Procedura programowania dialogowego z funkcją graficzną


##### Procedura 1 Tworzenie programu

- 1 Wpisz tryb **EDIT**.
- 2 Naciśnij klawisz . Jeżeli nie jest zarejestrowany żaden program, wyświetlany jest następujący ekran. Jeżeli zarejestrowany jest jakiś program, wyświetlany jest program właśnie wybrany.



- 3 Wpisz numer programu, który ma być zarejestrowany po wpisaniu adresu O, a następnie naciśnij . Na przykład, jeżeli program o numerze 10 ma być zarejestrowany, wpisz   , a następnie naciśnij . W następstwie tej czynności rejestrowany jest nowy program O0010.



- 4 Naciśnij klawisz programowalny **[C.A.P.]**. Wyświetlone zostanie następujące menu kodu G na ekranie.
- Jeżeli wyświetlane są inne klawisze programowalne niż pokazano w kroku 2, naciśnij klawisz powrotu do menu , aby wyświetlić prawidłowe klawisze programowalne.

```


PROGRAM
O1234 N00004

G00: SZYBKI POS.
G01: INT.LINIOWA
G02: INT.KOLOWA ZRWZ
G03: INT.KOLOWA PRWZ
G04: PRZER
G10: NAST.WART.KOREKT. I KOMPENSACJI (0)
G20: CALOWY
G21: METRYCZ.
G22: ZAL.SOFTWER.OGRAN.PRZEMIESZCZ. (0)
G23: WYL.SOFTWER.OGRAN.PRZEMIESZCZ (0)
G25: WYL.DETEK.OBR.WRZECIONA
G26: ZAL. DETEK. OBR.WRZECIONA

>
EDIT ***** 14 : 26 : 15

( PRGRM ) ( ) ( ) ( BLOK ) ( )

```

- 5 Wpisz kod G odpowiadający funkcji, która ma być programowana. Jeżeli, na przykład, żądana jest funkcja pozycjonowania, menu kodu G podaje tę funkcję jako kod G G00. Wpisz G00. Jeżeli ekran nie wskazuje funkcji, która ma być programowana, naciśnij klawisz strony , aby wyświetlić następny ekran menu kodu G. Powtarzaj tę operację, aż pojawi się żądana funkcja. Jeżeli żądana funkcja nie jest kodem G, nie wpisuj żadnych danych.
- 6 Naciśnij klawisz programowalny [BLOK], aby wyświetlić szczegółowy ekran dla wpisanego kodu G. Poniższy rysunek jest przykładem szczegółowego ekranu dla G00.

PROGRAM O1234 N00000

G00 : SZYBKI POS.

G00 G G G X

X            U

Z W

M

S

T




:

EDIT \*\*\*\*\* 14 : 32 : 57

( PRGRM ) ( ) ( .MENU G ) ( BLOK ) ( (OPRC) )






Jeżeli nie naciśnięto żadnych klawiszy, wyświetlony zostanie ekran szczegółów standardowych.

PROGRAM		O0010 N00000	
G	█ G	G	G
X		U	
Z		W	
A		C	
F		H	
I		K	
P		Q	
R		M	
S		T	
:			
EDIT *****		14 : 41 : 10	
( PRGRM ) (            ) ( MENU G ) ( <b>BLOK</b> ) ( (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 przecinkiem dziesiętnym ani trzycyfrowych bloków kodów G.

# 11

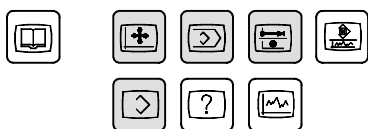
## NASTAWIENIA I WYŚWIETLANIE DANYCH


### 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 .

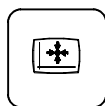
Zwykle klawisze funkcyjne  są opracowywane przez producenta maszyny i stosowane dla makropoleceń. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta urządzenia, aby zapoznać się z ekranem pojawiającym się po naciśnięciu klawisza funkcyjnego .

#### • Klucz zabezpieczenia danych

Maszyna może posiadać klucz zabezpieczenia danych zabezpieczającego części programów, wartości długości narzędzia, dane nastawień i zmienne makropoleceń użytkownika. Zobacz podręcznik wydany przez producenta maszyny, aby zapoznać się ze szczegółami dotyczącymi miejsca zamontowania i sposobu stosowania klucza zabezpieczenia danych.

**EKRAN WYŚWIETLACZA POŁOŻEŃ**

Zmiany ekranu wywołane za pomocą klawisza funkcyjnego

**Ekran aktualnych położeń**

〔BEZWZ〕

〔WZGLED〕

〔WSZYST〕

〔K.RECZ〕

〔(OPRC)〕



Wyświetlacz położeń  
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〕

〔

〔

〔

〔

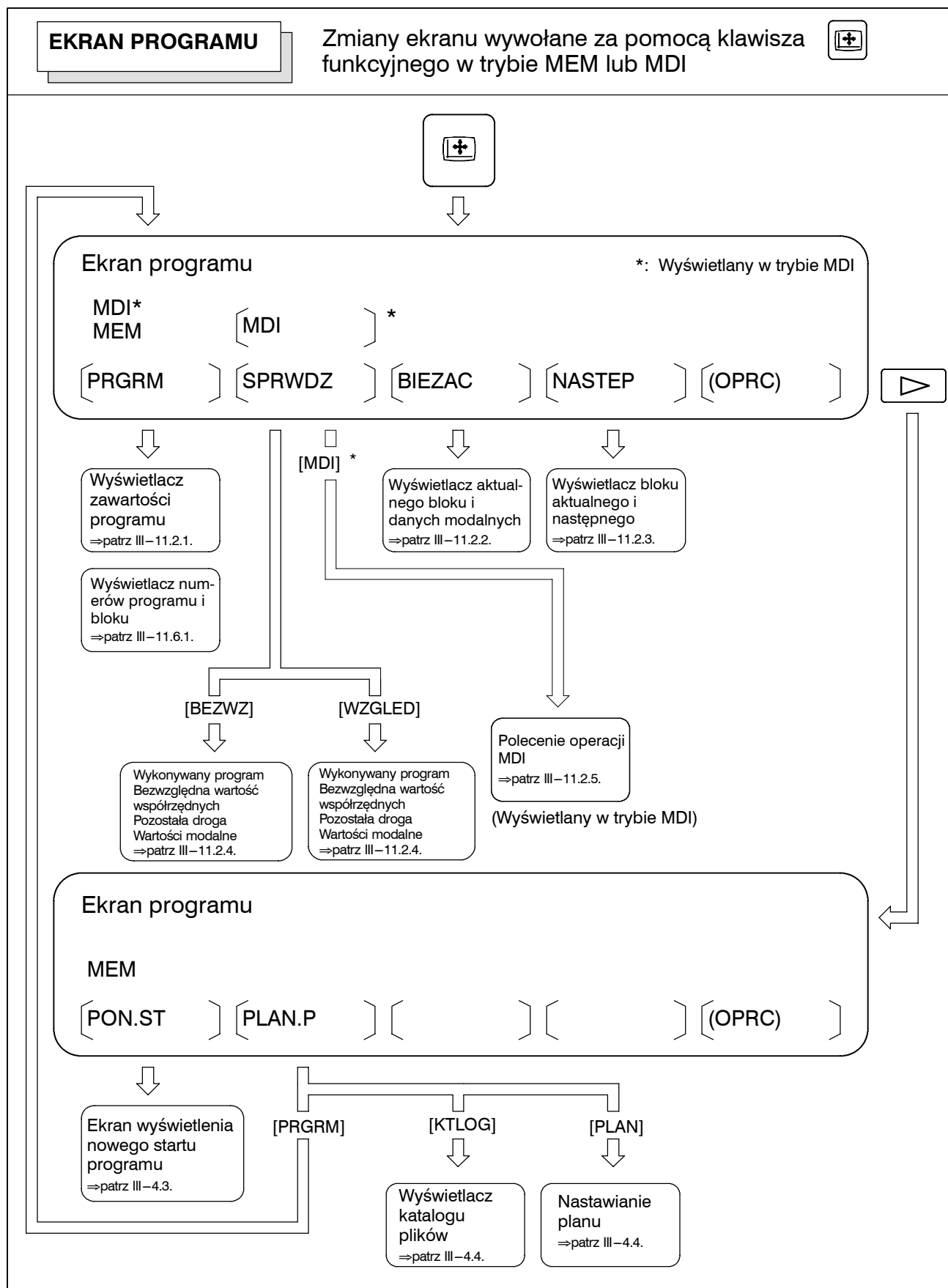
〔(OPRC)〕

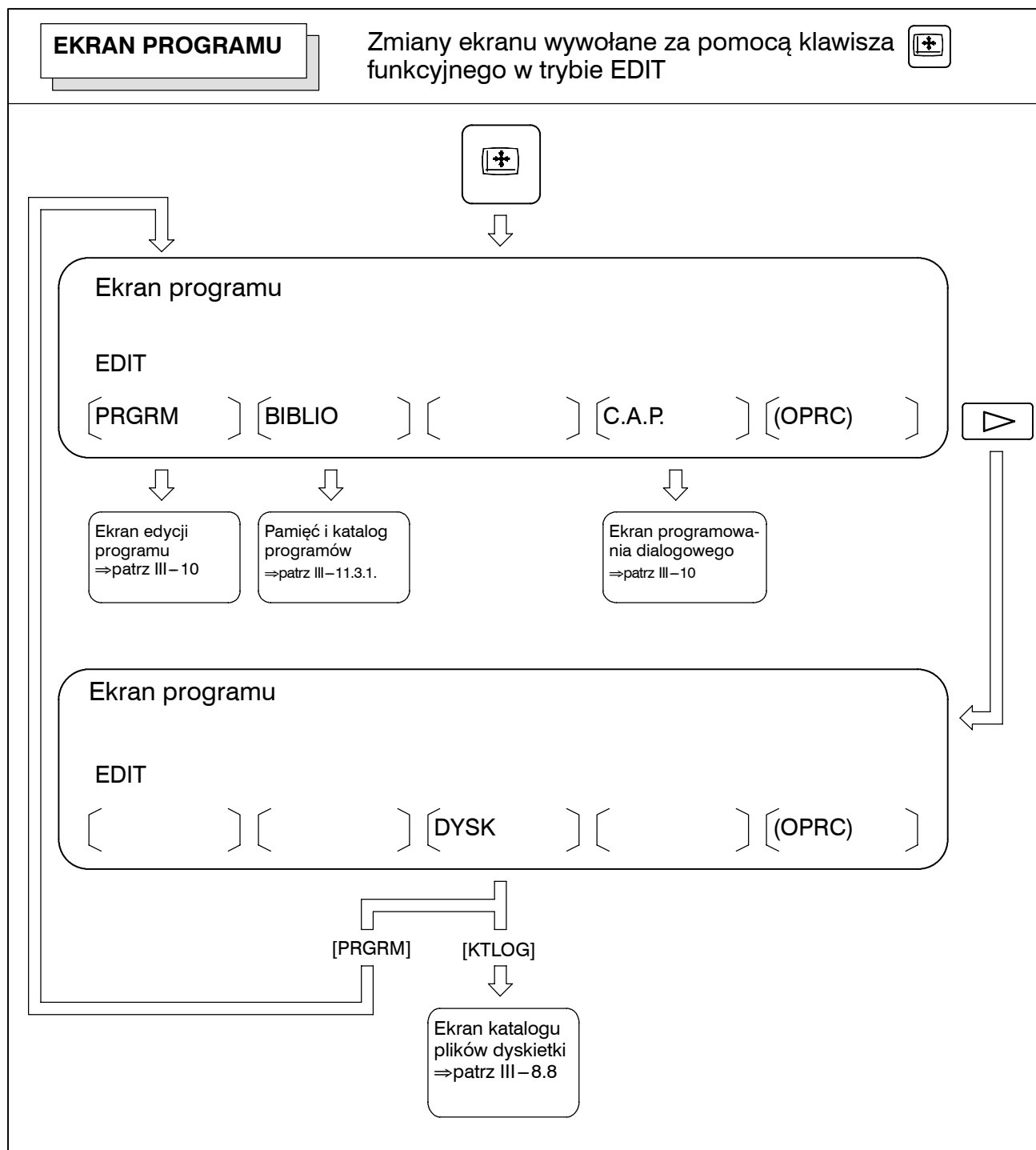


Wyświetlacz  
monitorowania  
operacji  
⇒patrz III-11.1.7.

**EKRAN PROGRAMU**

Zmiany ekranu wywołane za pomocą klawisza funkcyjnego w trybie MEM lub MDI



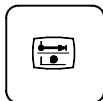


**EKRAN KOREKCJI/NASTAWY**

Zmiany ekranu wywołane za pomocą klawisza funkcyjnego



1/2

**Wartość korekcji narzędzia**

[ KOMP ]

[ NASTAW ]

[ DETAL ]

[ (OPRC) ]

Wyświetlacz  
wartości korekcji  
narzędzia  
⇒patrz III-11.4.1.Wyświetlacz  
danych  
nastawień  
⇒patrz III-11.4.7Wyświetlacz układu  
współrzędnych przed-  
miotu obrabianego  
⇒patrz III-11.4.10.Nastawianie danych  
korekcji narzędzia  
⇒patrz III-11.4.1.Ustawianie zadania  
bezpośredniego wartości  
korekcji narzędzia  
⇒patrz III-11.4.2.Ustawienie zadania  
bezpośredniego pomierzonej  
korekcji narzędzia B  
⇒patrz III-11.4.3.Ustawienie zadawania  
wartości korekcji wg  
współ. względnych  
⇒patrz III-11.4.4.Nastawianie parametru  
⇒patrz III-11.4.7.Nastawienie porówny-  
wania numerów bloków  
i zatrzymanie  
⇒patrz III-11.4.8.Wyświetlanie czasu  
pracy i liczby sztuk  
⇒patrz III-11.4.9.Nastawianie liczby wymaganych części  
⇒patrz III-11.4.9.Wyświetlanie  
czasu ustawienia  
⇒patrz III-11.4.9.Nastawianie wartości  
korekcji punktu zero-  
wego przedmiotu  
⇒patrz III-11.4.10.**Wartość korekcji narzędzia**

[ MAKRO ]

[ PULPIT ]

[ TRWA.N ]

[ (OPRC) ]

Wyświetlacz  
zmiennych  
makropoleceń  
⇒patrz III-11.4.12.Nastawianie  
zmiennych  
makropoleceń  
⇒patrz III-11.4.12.Wyświetlanie pro-  
gramowego pul-  
pitu operatora  
⇒patrz III-11.4.13.Przełącznik pro-  
gramowego pul-  
pitu operatora  
⇒patrz III-11.4.13.Wyświetlanie danych  
zarządzania okresami  
trwałości narzędzi  
⇒patrz III-11.4.14.Wstępne ustawianie licznika  
czasu pracy narzędzia;  
kasowanie wykonywanych danych  
⇒patrz III-11.4.14.**1\***  
Ciąg dalszy  
na następnej  
stronie



2/2

1\*

Wartość korekcji narzędzia

〔 KOMP 2 〕

〔 P.WSPD 〕

〔 BARIER 〕

〔 (OPRC) 〕

Wyświetlacz  
wartości  
korekcji osi Y  
⇒patrz III-11.4.6.

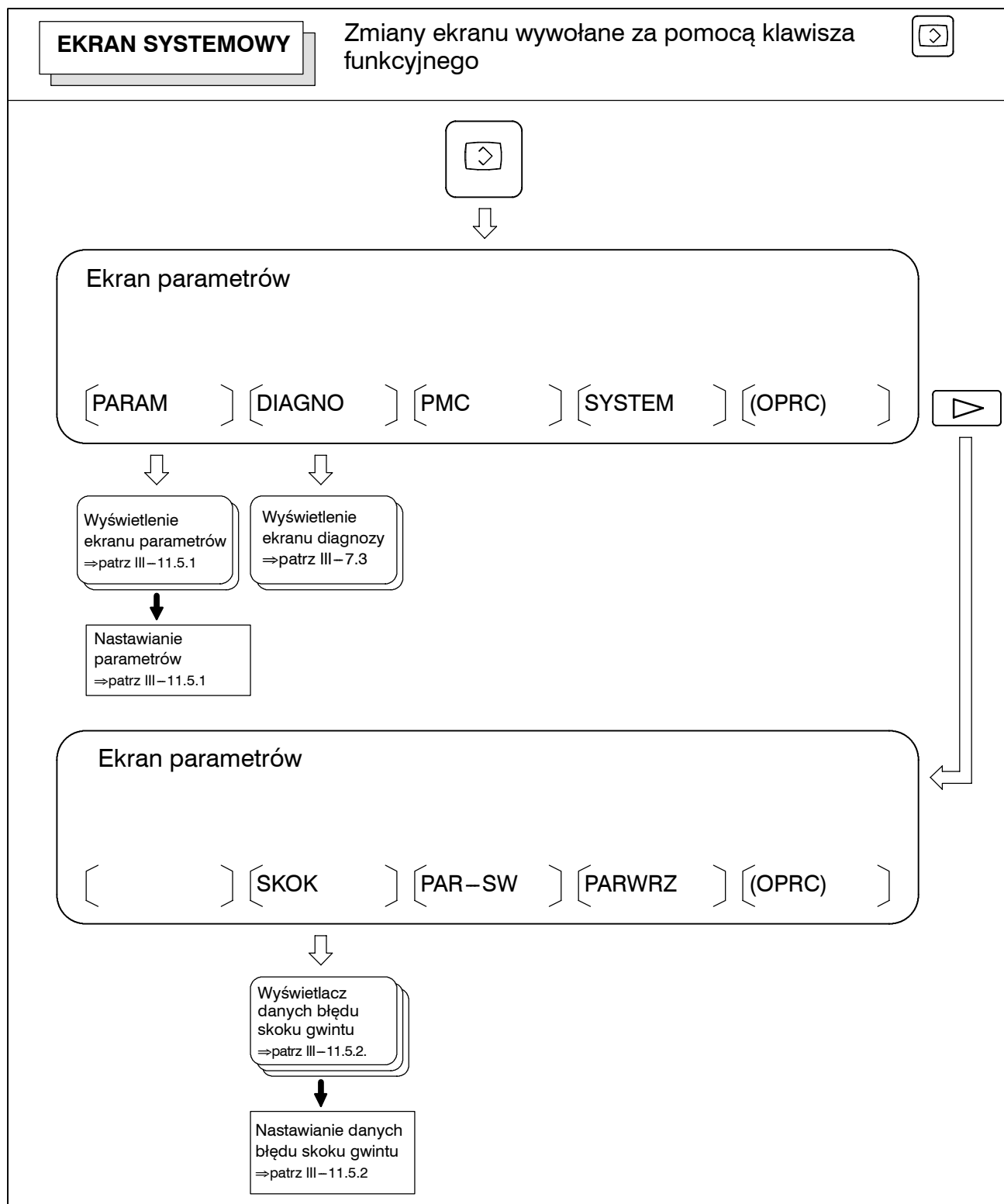
Wyświetlacz położenia  
roboczego układu  
współrzędnych  
⇒patrz III-11.4.5.

Strefa ochronna  
uchwyty/konika  
⇒patrz III-6.4

Ustawianie  
wartości  
korekcji osi Y  
⇒patrz III-11.4.6.

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.




● **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 WEJ/WYJ Automatyczne wprowadzanie numeru bloku Konwersja formatu taśmy dziurkowanej 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 #599)	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. 11.4.13
10	Dane okresów trwałości narzędzia (zarządzanie okresami trwałości narzędzi)	Pomiar okresu trwałości	Podrozdz. 11.4.14

## 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 położeń w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego.

·Wyświetlacz położeń w układzie współrzędnych względnych.

·Wyświetlacz ogólnych położeń.

Powyższe ekrany mogą również wyświetlać szybkość posuwu, czas pracy i liczbę sztuk. Ponadto na ekranach tych można ustawić zmienne położenie odniesienia.


Klawisz funkcyjny  można również zastosować do wyświetlania obciążenia na serwomotorze i silniku wrzeciona oraz prędkości obrotowej silnika wrzeciona (wyświetlacz monitorowania operacji).

Klawisz funkcyjny  można również stosować do wyświetlania ekranu pokazującego drogę przebytą wskutek przesterowania kółkiem ręcznym. Zobacz Rozdział 4.6, aby zapoznać się ze szczegółami tego ekranu.

### 11.1.1 Wyświetlacz położeń w układzie współrzędnych przedmiotu

Wyświetla aktualne położenie narzędzia w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego. Aktualne położenie zmienia się w miarę przesuwania narzędzia. Najmniejsza jednostka zadawania służy jako jednostka wartości numerycznych. Napis w górnej części ekranu pokazuje, że stosowane są współrzędne bezwzględne.

#### Procedura wyświetlania ekranu aktualnych położeń w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 2 Naciśnij klawisz programowalny [BEZWZ].
- 3 W 7-klawiszowym zespole wyświetlacza naciśnij jeszcze raz klawisz programowalny [BEZWZ], aby wyświetlić współrzędne wzdłuż osi innych niż sześć osi standardowych.

AKTUALNA POZYCJA (BEZWZGLE) O1000 N00010

**X**      **123. 456**  
**Z**      **456. 789**

LICZBA SZT. 5  
CZAS PRACY 0H15M CZAS CYKLU 0H 0M38  
AKT.F 3000 MM/M S 0 T0000

MEM STRT MTN \*\*\* 09:06:35  
[ **BEZWZ** ] [WZGLE] [WSZYST] [ K.RECZ ] [(OPRC)]

## 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 położeń 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 położeń w układzie współrzędnych względnych

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 2 Naciśnij klawisz programowalny **[WZGLED]**.

AKTUALNA POZYCJA (WZGLEDNA) O1000 N00010

**U** **123. 456**  
**W** **363. 233**

LICZBA SZT. 5  
CZAS PRACY 0H15M CZAS CYKLU 0H 0M38  
AKT.F 3000 MM/M S 0 T0000

MEM STRT MTN \*\*\* 09:06:35  
[ BEZWZ ] [ **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

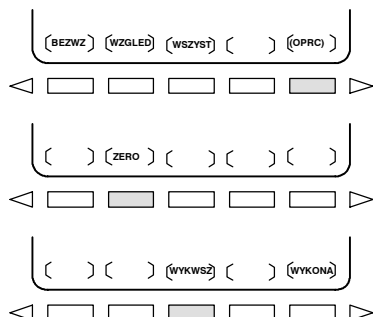
X 246.912  
Z 578.246

>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 współrzedną do 0, naciśnij klawisz programowalny **[ZERO]**. Względna współrzedna dla migającej osi jest sprowadzona do 0.
  - Aby wstępnie ustawić współrzedną na wartość zadaną, wpisz wartość i naciśnij klawisz programowalny **[NASTAW]**. Współrzedna 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

Wyświetlane są następujące położenia na ekranie: aktualne położenia narzędzia w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego, względny układ współrzędnych i układ współrzędnych maszyny, a także pozostała droga. Na tym ekranie można również ustawić współrzędne względne. Zobacz Podrozdział III – 11.1.2, aby zapoznać się ze szczegółami procedury.

#### Procedura wyświetlania ekranu wyświetlacza ogólnych położeń

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 2 Naciśnij klawisz programowalny [WSZYST].

AKTUALNA POZYCJA	O1000 N00010
(WZGLEDNE)	(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
LICZBA SZT. 5	
CZAS PRACY 0H15M	CZAS CYKLU 0H 0M38
AKT.F 3000 MM/M	S 0 T0000
MEM **** * * * * 09: 06: 35	
[ BEZWZ ] [ WZGLED ] [ <b>WSZYST</b> ] [ 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.

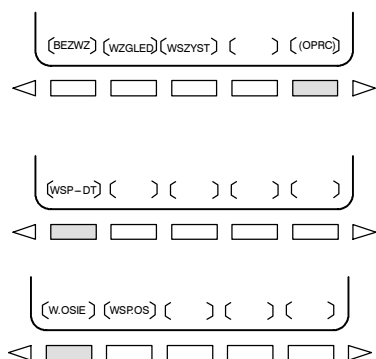
### 11.1.4


#### 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 (**X**, **Z**, ...) i **0**, 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 (WZGLEDE).




### 11.1.5

#### Aktualny wyświetlacz szybkości posuwu

Aktualną szybkość posuwu na maszynie (na minutę) można wyświetlać na ekranie aktualnego położenia lub ekranie kontroli programu ustawiając bit 0 (DPF) parametru 3015. Na 12-klawiszowym zespole wyświetlacza zawsze wyświetlana jest aktualna szybkość posuwu.

#### Procedura wyświetlania aktualnej szybkości posuwu na ekranie aktualnego położenia

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby wyświetlić ekran aktualnego położenia.

AKTUALNA POZYCJA (BEZWZGLE)		01000 N00010	
X	123.	456	
Z	363.	233	
LICZBA SZT.		5	
CZAS PRACY	0H15M	CZAS CYKLU	0H 0M8
AKT. F	3000 MM/M	S	0 T0000
MEM STRT MFN ***		09: 06: 35	
[ BEZWZ ]	[ WZGLE ]	[ WSZYST ]	[ K. REC ] [ 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 przecinku dziesiętnym).


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			
CZAS PRACY 0H15M	CZAS CYKLU 0H 0M8		
AKT. F 3000 MM/M	S 0 T0000		
MEM STRT MN ***		09: 06: 35	
[BEZWZ ] [ <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.**

Wskazuje liczbę obrabianych części. Liczba zwiększa się za każdym razem, kiedy wykonywany jest kod M02, M30 lub M określony za pomocą parametru 6710.

- **CZ.PRACY**

Wskazuje całkowity czas wykonania programu podczas operacji automatycznej, wyłączając czas zatrzymania i stopu posuwu.

- **CZAS CYKLU**

Wskazuje czas pracy w przypadku jednej operacji automatycznej, wyłączając czas zatrzymania i stopu posuwu. Jest automatycznie wstępnie ustawiony na 0, jeżeli rozpoczęcie cyklu jest wykonywane w stanie zerowania. Jest ustawiony na 0 nawet po wyłączeniu zasilania.

- **Wyświetlanie na drugim ekranie**

Szczegóły czasu pracy i liczby obrabianych części są wyświetlane na ekranie nastawień. Zobacz Podrozdział III – 11.4.9.

- **Ustawianie parametru**

Liczba obrabianych części i czas pracy nie mogą być ustawione na ekranie wyświetlacza aktualnego położenia. Można je ustawić za pomocą parametrów 6711, 6751 i 6752 lub na ekranie nastawień.



- **Zwiększanie liczby obrabianych części**

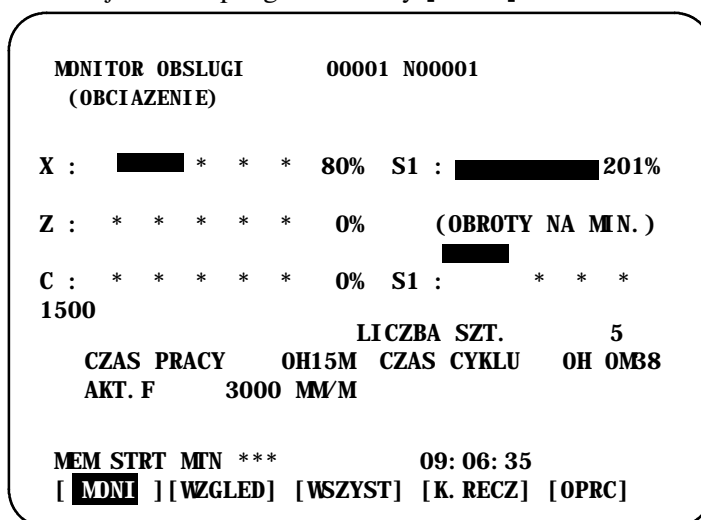
Bit 0 (PCM) parametru 6700 jest stosowany do określania, czy liczba obrabianych części zwiększa się za każdym razem, kiedy wykonywany jest kod M02, M30 lub M określony za pomocą parametru 6710, lub jedynie za każdym razem, kiedy wykonywany jest kod M określony za pomocą parametru 6710.

### 11.1.7 Wyświetlanie monitorowania operacji

Odczyt miernika obciążenia można wyświetlić dla każdej osi serwow systemu i wrzeciona szeregowego ustawiając bit 5 (OPM) parametru 3111 na 1. Dla wrzeciona szeregowego można również wyświetlić odczyt szybkościomierza.

#### Procedura monitorowania operacji

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny , aby wyświetlić ekran aktualnego położenia.
- 2 Naciśnij klawisz następnego menu .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[MONI]**.



#### Objaśnienia

- Wyświetlacz osi serwow systemu
- Wyświetlacz osi wrzeciona
- Wykres

Odczyt na mierniku obciążenia można wyświetlić dla maks. trzech osi serwow systemu za pomocą parametrów nastawienia 3151 do 3158. Po ustawieniu wszystkich tych parametrów na 0, dane są wyświetlane tylko dla osi podstawowych.

Przy stosowaniu wrzecion szeregowych odczyt na mierniku obciążenia i szybkościomierza można wyświetlić tylko dla głównego wrzeciona szeregowego.

Wykres słupkowy dla miernika obciążenia pokazuje obciążenie maks. do 200% (wartość wyświetlana jest jedynie dla obciążenia przekraczającego 200%). Wykres słupkowy dla szybkościomierza pokazuje wartość aktualnej prędkości obrotowej wrzeciona do maks. prędkości obrotowej (100%).

- **Miernik obciążenia**

Odczyt na mierniku obciążenia zależy od parametru serwo 2086 i parametru wrzeciona 4127.

- **Szybkościomierz**

Chociaż szybkościomierz zwykle wskazuje prędkość silnika wrzeciona, można go również zastosować do wskazania prędkości wrzeciona ustawiając bit 6 (OPS) parametru 3111 na 1.

Prędkość obrotowa wrzeciona, która ma być wyświetlana podczas operacji monitorowania jest obliczana na podstawie prędkości silnika wrzeciona (zobacz poniższy wzór matematyczny). Prędkość obrotową wrzeciona można zatem wyświetlać podczas operacji monitorowania, nawet jeżeli nie jest stosowany przetwornik położenia. Jednak, aby wyświetlić prawidłową prędkość obrotową wrzeciona, maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona dla każdej przekładni (prędkość obrotowa wrzeciona dla każdego przełożenia przekładni, kiedy silnik wrzeciona obraca się przy maksymalnej prędkości), musi być ustawiona w parametrach Nr 3741 do 3744.

Wejście sygnałów sprzęgła i przekładni dla pierwszego wrzeciona szeregowego służy do określenia aktualnie wybranej przekładni. Steruj wejściem sygnałów CTH1A i CTH2A zgodnie z wybraną przekładnią odwołując się do poniższej tabeli.

(Wzór do obliczania prędkości obrotowej wrzeciona, która ma być wyświetlona)

$$\begin{array}{l} \text{Prędkość obrotowa} \\ \text{wrzeciona} \\ \text{wyświetlana podczas} \\ \text{operacji monitorowania} \end{array} = \frac{\text{Prędkość silnika wrzeciona}}{\text{Maks. prędkość} \\ \text{silnika wrzeciona}} \times \begin{array}{l} \text{Maksymalna} \\ \text{prędkość obrotowa} \\ \text{wrzeciona przy} \\ \text{użyciu przekładni} \end{array}$$

Poniższa tabela pokazuje zależność pomiędzy sygnałami wyboru sprzęgła i przekładni CTH1A i CTH2A <G070#3, #2>, służącymi do określenia używanej przekładni, a parametrami:

CTH1A	CTH2A	Parametr	Specyfikacja wrzeciona szeregowego
0	0	=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 WYŚWIETLANE KLAWISZEM 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                                02000 N00130
02000 ;
N100 G50 X0 Z0. ;
N110 G91 G00 X-70. ;
N120 Z-70. ;
N130 G01 X-60 ;
N140 G41 G03 X-17.5 Z17.5 R17.5 ;
N150 G01 X-25. ;
N160 G02 X27.5 Z27.5 R27.5
N170 G01 X20. ;
N180 G02 X45. Z45. R45. ;

> _ S 0 T0000
MEM STRT *** 16:05:59
[PRGRM] [SPRWDZ] [BIEZAC] [NASTEP] [(OPRC)]

```

**Objaśnienia**

- Zespół wyświetlacza składający się z 12 klawiszy programowalnych

W 12-klawiszowym zespole wyświetlacza zawartość programu jest wyświetlana na prawej połowie ekranu lub na całym ekranie (przełączanie klawiszem programowalnym **[PRGRM]**).

```

PROGRAM                                00006 N00000
00003 ;
G65 H01 P#2001 00 ;
G65 H01 P#2014 00 ;
G65 H01 P#2110 00 ;
G04 P2000 ;
G04 P2000 ;
G04 P2000 ;
G65 H01 P#2001 050000 ;
G65 H01 P#2014 060000 ;
G65 H01 P#2110 030000 ;
G04 P2000 ;
G04 P2000 ;
G04 P2000 ;
G65 H02 P#2001 0#2001 R3 ;
G65 H03 P#2014 015000 R#2014 ;
G65 H04 P#2110 03 R#2110 ;
G65 H01 P#100 0#3901 ;
G65 H01 P#101 0#3902 ;
G65 H01 P#3901 0#102 ;
G65 H01 P#3902 0#103 ;
G04 P5000 ;
G04 P5000 ;
G04 ;
G65 H01 P#100 0#4001 ;
G65 H01 P#101 0#4002 ;
/ G65 H01 P#102 0#4003 ;
G65 H01 P#103 0#4004 ;
G65 H01 P#104 0#4005 ;
G65 H01 P#105 0#4006 ;
G65 H01 P#106 0#4007 ;
G65 H01 P#107 0#4008 ;
G65 H01 P#108 0#4009 ;
MEM **** * 07:12:55

```

						SZUK.O	SZUK↑	SZUK↓	PRZEWNI
--	--	--	--	--	--	--------	-------	-------	---------


**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				02000 N00130			
(BIEZACY)				(MODALNE)			
G01	· X	100. 500		G18	G00	F	
	· F	50. 000		G50. 2	G97		
				G13. 1	G69		
				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)]			

**Objaśnienia**

- Zespół wyświetlacza składający się z 12 klawiszy programowalnych

Ekran aktualnego (aktywnego) bloku nie jest przewidziany dla zespołu wyświetlacza składającego się z 12 klawiszy programowalnych. Naciśnij klawisz programowalny **[PRGRM]**, aby wyświetlić zawartość programu na prawej połowie ekranu. Aktualnie wykonywany blok jest wskazywany przez kursor. Dane modalne są wyświetlane na lewej połowie ekranu.

Ekran wyświetla maks. 18 kodów modalnych G.




POZYCJA AKTUALNA		03001 N00000	
(BEZWZGL)		F0	
X	0.000	MM/MIN	
Z	30.000		
(MODALNE)			
G00 G40 G54	F 500 M	3	
G17 G43 G64			
G90 G80 G69	H 5		
G22 G90 G15	D	T	9
G94 G50 G25			
G21 G67	S 6000		
	SAKT	0	
PROGRAM			
03001 ;			
G40 ;			
G49 M06 T9 ;			
G0 G54 G90 X0 Z0 ;			
G43 Z30. H5 S6000 M8 ;			
M0 ;			
X17.5 Z-22 ;			
Z-6.5 ;			
G10 P11 R0.995 F500 ;			
M30 ;			
%			
>			
MEM **** * * * *			
07:07:40			
BEZWZGL WZGLED WSZYST		PRGRM	
		NASTEP (OPRC)	

### 11.2.3 Ekran 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		02000 N00130	
(BIEZACY)		(NASTEP)	
G01	X 17.500	G39	I -17.500
G17	F 2000	G42	
G41	H 2		
G80			
> _			
MEM STRT		S 0 T0000	
***		16:05:59	
[PRGRM]	[SPRWDZ]	[BIEZAC]	[NASTEP] [OPRC]

## 11.2.4 Ekran kontroli programu

Wyświetla program aktualnie wykonywany, aktualne położenie narzędzia oraz dane modalne w trybie pamięciowym.

### Procedura wyświetlania ekranu kontroli programu

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 2 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału **[SPRWDZ]**. Wyświetlany jest program aktualnie wykonywany, aktualne położenie narzędzia oraz dane modalne.

```

PROGRAM                                02000 N00130
00010
G92 G90 X100. Z50. ;
G00 X0 Z0 ;
G01 Z250. F1000 ;
(BEZWZGL.) (POZOST. DRO) G00 G94 G80
X 0.000 X 0.000 G17 G21 G98
Z 0.000 Z 0.000 G90 G40 G50
                        G22 G67
                        B
                        H M
                        D
T
F          S
> _ S 0 T0000
MEM *** *** *** 16:06:44
[BEZWZ][WZGLED][ ][ (OPRC) ]


```

### Objaśnienia

- **Wyświetlacz programu** 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.
- **Wyświetlacz aktualnego położenia** 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]**.
- **Kody modalne G** Wyświetlanych jest maks. 12 kodów modalnych G. (12 kodów G dla każdego toru w 12-klawiszowym zespole wyświetlacza w przypadku sterowania dwutorowego)
- **Wyświetlanie podczas operacji automatycznej** Podczas operacji automatycznej wyświetlana jest aktualna prędkość, SAKT oraz powtarzana liczba. W przeciwnym razie będzie wyświetlona podpowiedź programowa (> \_).

- Zespół wyświetlacza składający się z 12 klawiszy programowalnych


Ekran kontroli programu nie jest przewidziany dla zespołu wyświetlacza składającego się z 12 klawiszy programowalnych. Naciśnij klawisz programowalny **[PRGRM]**, aby wyświetlić zawartość programu na prawej połowie ekranu. Aktualnie wykonywany blok jest wskazywany przez kursor. Aktualne położenie narzędzia i dane modalne są wyświetlane w lewej połowie ekranu. Wyświetlanych jest maks. 18 kodów modalnych G.

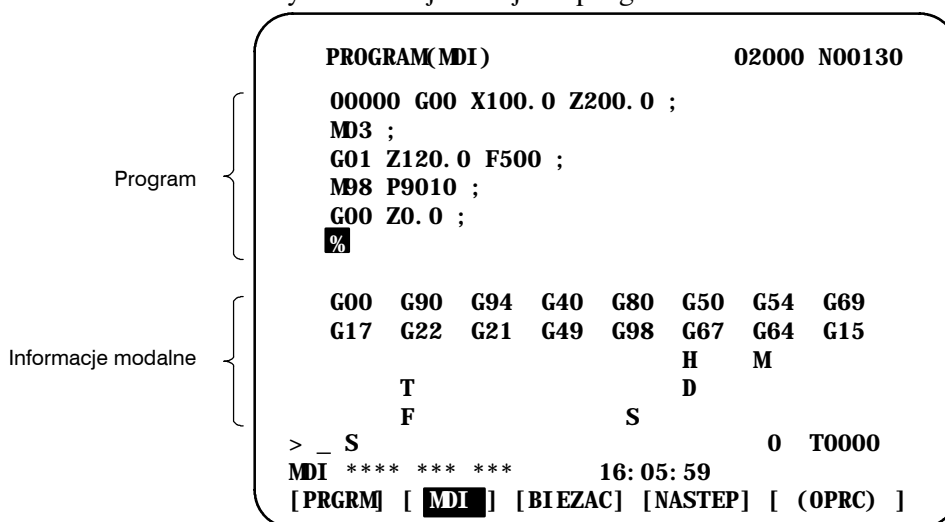
POZYCJA AKTUALNA		O3001 N00000	
(BEZWZGL)		F0 MM/MIN	
X	0.000		
Z	30.000		
(MODALNE)		PROGRAM	
G00 G40 G54 F 500 M 3		O3001 ;	
G17 G43 G64		G40 ;	
G90 G80 G69 H 5		G49 MD6 T9 ;	
G22 G90 G15 D		G0 G54 G90 X0 Z0 ;	
G94 G50 G25		G43 Z30. H5 S6000 MB ;	
G21 G67 S 6000		MD ;	
SAKT 0		X17.5 Y-22 ;	
		Z-6.5 ;	
		G10 P11 R0.995 F500 ;	
		M30 ;	
		%	
		>	
		MEM **** * * * *	
		07: 07: 40	
BEZWZ	WZGLE	WSZYST	
PRGRM		NASTEP	(OPRC) 

### 11.2.5 Ekran programu dla operacji MDI

Wyświetla wejście programu z MDI oraz dane modalne w trybie **MDI**

#### Procedura wyświetlania ekranu programu dla operacji ręcznego zadawania

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 2 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału **[MDI]**.  
Wyświetlane jest wejście programu z MDI oraz dane modalne.



#### Objaśnienia

- **Operacja ręcznego zadawania**
- **Informacje modalne**
- **Wyświetlanie podczas operacji automatycznej**

Zobacz Rozdział II-4.2 w celu uzyskania szczegółów na temat operacji ręcznego zadawania.

Dane modalne są wyświetlane kiedy bit 7 (MDL) parametru 3107 jest ustawiony na 1. Wyświetlanych jest maks. 16 kodów modalnych G.




Jednak w 12-klawiszowym zespole wyświetlacza zawartość programu jest wyświetlana na prawej połowie ekranu, a dane modalne na lewej połowie, bez względu na ten parametr.

Podczas operacji automatycznej wyświetlana jest aktualna prędkość, SCAT oraz powtarzana liczba. W przeciwnym razie będzie wyświetlona odpowiedź programowa (> \_).

### 11.3

#### EKRANY WYŚWIETLANE KLAWISZEM 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 9 i 10, aby uzyskać dalsze szczegóły na temat ekranu edycji programów i strony graficznego programowania dialogowego. Zobacz Rozdział 8, aby zapoznać się ze szczegółami dotyczącymi ekranu katalogu plików na dyskiecie.

**11.3.1****Wyświetlanie  
wykorzystanej pamięci  
i listy programów**

Wyświetla liczbę zarejestrowanych programów, wykorzystaną pamięć oraz wykaz zarejestrowanych programów.

**Procedura wyświetlania wykorzystanej pamięci i listy programów**

- 1 Wybierz tryb **EDIT**.
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny wyboru rozdziału **[BIBLIO]**.

**KATALOG PROGRAMOW****00001 N00010**

PROGRAM(LICZ. )				PAMIEC(ZNAKOW)	
UZYTO:	60			3321	
WOLNE	140			127839	
00010	00001	00003	00002	00555	00999
00062	00004	00005	01111	00969	06666
00021	01234	00588	00020	00040	

> \_ S 0 T0000  
MDI \*\*\*\* \* \* \* \* 16: 05: 59  
[ PRGRM ][ KTLOG ][ ][ C. A. P. ][ (OPRC) ]

## Objaśnienia

- **Szczegóły wykorzystanej pamięci**

### PROGRAM NR UZITO

**PROGRAM NR UZITO :** Liczba zarejestrowanych programów (łącznie z podprogramami)

**WOLNE :** Liczba programów, które można zarejestrować dodatkowo.

### UZYTY OBSZAR PAM.

**UZYTY OBSZAR PAM.** Objętość pamięci programu, w którym są zarejestrowane dane (wskazany przez liczbę znaków).

**WOLNE :** Objętość pamięci programu, którą można wykorzystać dodatkowo (wskazana przez liczbę znaków).

- **Lista biblioteki programów**

Wskazane są numery zarejestrowanych programów.

Ponadto przez ustawienie parametru NAM (nr 3107#0) na 1 można wyświetlić w tabeli programu nazwę programu, jego objętość i datę zmiany.

Klawisz programowalny [LIST] 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 PROGRAMDW 00001 N00010

PROGRAM(LICZ. )	PAMIEC(ZNAKOW)
UZYTO: 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 ][ KTLOG ][ ][ (OPRC) ]

## KATALOG PROGRAMÓW

00001 N00010

PROGRAM(LICZ.)		PAMIĘĆ(ZNAKÓW)
UŻYTO:	17	4, 320
WOLNE	183	126, 840
0 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
> _		
EDIT **** * 16:52:13		
[PRGRM] [KTLOG] [ ] [ ] [ ] [OPRC]		

Jeśli NAM (bit 0 parametru nr 3107) ma wartość 0, będzie wyświetlony tylko numer programu.

- 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.

#### 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)
      UZYSKO:          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)

```

```

>
EDIT **** * 16:52:13
[ PRGRM ] [ KTLOG ] [   ] [   ] [ (OPRC) ]

```

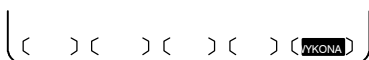
```

( DP-EDIT ) ( SZUKO ) (   ) (   ) (   ) (   ) (   ) (   )
(   ) (   ) (   ) (   ) (   ) (   ) (   ) (   ) (   )
(   ) (   ) (   ) (   ) (   ) (   ) (   ) (   ) (   )

```

- 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]	[ <b>KTLOG</b> ]	[ ] [ ] [ (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 pięcioletnią nazwą, w której trzeci i piąty znak to A i C
(g) “123*456”	Programy CNC zaczynające się od “123” i kończące się “456”

- **Przypadek, w którym nie można znaleźć określonego ciągu znaków**

Jeżeli nie odnaleziono żadnego programu w wyniku poszukiwania wpisanego ciągu znaków, na ekranie listy programu wyświetli się komunikat ostrzegawczy “DANE NIE ZOSTAŁY ZNALEZIONE”.

- **Zatrzymanie grupy, dla której wykonywane jest poszukiwanie**

Lista grup programowych wygenerowana w wyniku poszukiwania jest zachowana, aż do wyłączenia zasilania lub do momentu wykonania innego poszukiwania.

- **Grupa, dla której wykonywane było poprzednie poszukiwanie**


Po zmianie ekranu z listy grup programowych na inny, naciśnięcie operacyjnego klawisza programowego **[PR-GRP]** (wyświetlonego w kroku 6) powoduje ponowne wyświetlenie ekranu listy grup programowych, na którym jest wykaz nazw programów dla poprzednio poszukiwanej grupy. Użycie tego klawisza programowego eliminuje potrzebę ponownego wpisania odpowiedniego ciągu znaków w celu ponownego wyświetlenia wyników poszukiwania po zmianie ekranu.

**Przykłady**

Założmy, że wszystkie programy główne i podprogramy służące do obróbki części przekładni oznaczonej jako 1000 mają nazwy zawierające ciąg znaków “GEAR-1000.” Numery i nazwy tych programów można wypisać przeszukując nazwy wszystkich programów CNC dla ciągu znaków “GEAR-1000.” Funkcja ta ułatwia zarządzanie programami CNC wprowadzonymi do pamięci o dużej objętości.

## 11.4 EKRANY WYŚWIETLANE 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. Programowy pulpit operatora
7. 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 zależą od specyfikacji producenta maszyny. W celu uzyskania dalszych szczegółów zobacz podręcznik wydany przez producenta maszyny.

- 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
- Inna metoda

Kropka dziesiętna można stosować do wpisywania wartości kompensacji.

Zewnętrzne urządzenie wejścia/wyjścia można stosować do wprowadzenia lub wyprowadzenia wartości długości narzędzia. Zobacz Rozdział III-8.

Wartości kompensacji długości narzędzia można ustawić za pomocą następujących funkcji opisanych w kolejnych podrozdziałach: zadawanie bezpośrednie wartości 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. Dla każdej grupy można wybrać kompensację geometrii narzędzia lub kompensację zużycia.

- **Deaktywacja możliwości wpisu wartości kompensacji**

W niektórych przypadkach nie można wpisać kompensacji zużycia narzędzia lub wartości kompensacji geometrii narzędzia z powodu ustawień w bicie 0 (WOF) i 1 (GOF) parametru 3290. Wprowadzenie wartości długości narzędzia z MDI może być niemożliwe dla określonego obszaru numerów korekcji narzędzia. Pierwszy numer korekcji narzędzia, dla którego niemożliwe jest wprowadzenie wartości, jest ustawiony w parametrze Nr 3294. Liczba numerów korekcji narzędzia, począwszy od podanego pierwszego numeru, dla którego wprowadzenie wartości jest niemożliwe, jest ustawiona w parametrze Nr 3295.

Kolejno wprowadzane wartości są ustawione w następujący sposób:

- 1) Jeżeli wartości są wprowadzone dla numerów korekcji 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 korekcji narzędzia, dla których wprowadzenie jest możliwe.
- 2) Jeżeli wartości są wprowadzone dla numerów korekcji 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 korekcji podczas operacji automatycznej**

Jeżeli wartości korekcji zostały zmienione podczas operacji automatycznej, bit 4 (LGT) i bit 6 (LWM) parametru 5002 mogą posłużyć do określenia, czy nowe wartości korekcji 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

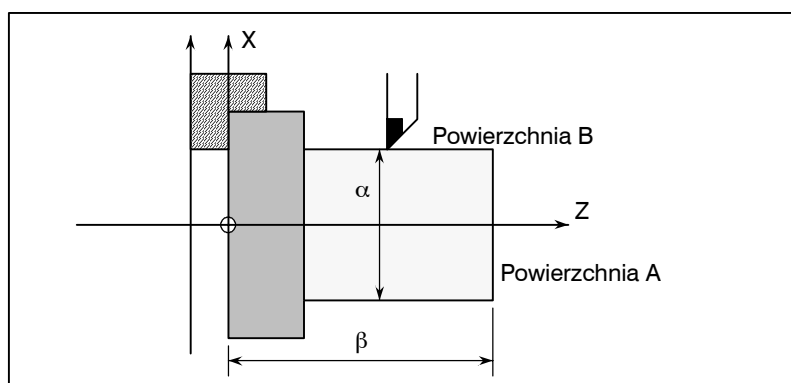
### Bezpośrednie zadawanie wartości korekcji narzędzia

Do zadawania różnicy między położeniem odniesienia narzędzia używanym w programowaniu (ostrze narzędzia standardowego, środek głowicy rewolwerowej, itp.) oraz położenia ostrza narzędzia w narzędziu aktualnie używanym jako wartość 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 dla żadanego numeru korekcji 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 (WZGL DNA)


U	0.000	W	0.000
V	0.000	H	0.000

&gt;M120. \_

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.



- **Ustawianie wartości korekcji osi X**

**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.

- 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 korekcji 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 korekcji osi X na korekcję 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**

Jeżeli mierzone wartości są ustawione na ekranie kompensacji geometrii narzędzia, to wszystkie wartości kompensacji stają się wartościami kompensacji geometrii, a wszystkie wartości kompensacji zużycia są ustawione na 0. Jeżeli mierzone wartości są ustawione na ekranie kompensacji zużycia narzędzia, to różnice pomiędzy zmierzonymi wartościami kompensacji i aktualnymi wartościami kompensacji zużycia stają się nowymi wartościami kompensacji.

- **Cofanie wzdłuż dwóch osi**

Jeżeli w maszynie znajduje się przycisk nagrywania, narzędzie może cofać się wzdłuż dwóch osi, kiedy ustawiony jest bit 2 (PRC) parametru 5005 i kiedy stosowany jest sygnał nagrywania. Szczegóły – patrz podręcznik dostarczony przez producenta maszyny.

### 11.4.3 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 “KOMP.NA” zaczyna migać w polu wskaźnika stanu na dole ekranu, co sygnalizuje, że tryb wypisywania 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 X i Z są ustawione 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 "PW.DETA" zaczyna migać w polu wskaźnika stanu na dole ekranu, co sygnalizuje, że tryb wpisywania 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 światelko 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 przesunąć narzędzie do położenia odniesienia.
- 2 Sprowadzić współrzędne względne wzdłuż osi na 0 (zobacz Podrozdz. III-11.1.2).
- 3 Przesunąć narzędzie, dla którego mają być ustawione wartości korekcji, do położenia odniesienia.
- 4 Wybierz ekran kompensacji długości narzędzia. Przesunąć 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 (WZGLEDNA)				
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 programowy **[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

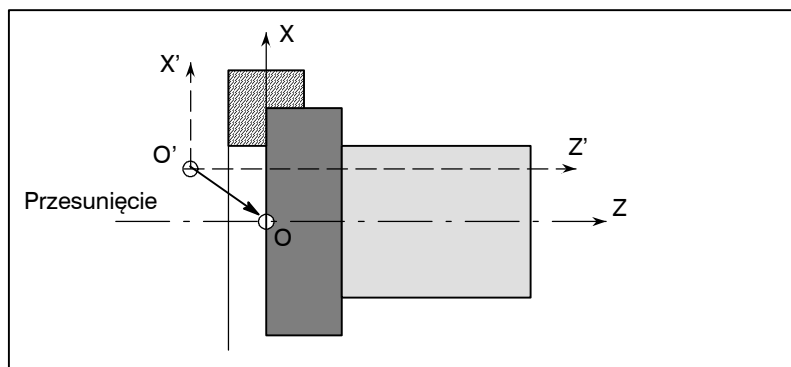
Ustawiony układ współrzędnych można przesunąć, jeżeli układ współrzędnych ustawiony za pomocą polecenia G50 (lub G92 dla układu kodu G B lub C), albo automatyczne ustawienie układu współrzędnych jest inne niż układ współrzędnych przedmiotu obrabianego wyznaczony podczas programowania.

#### 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 [P.WSPD].

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 **** *		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.

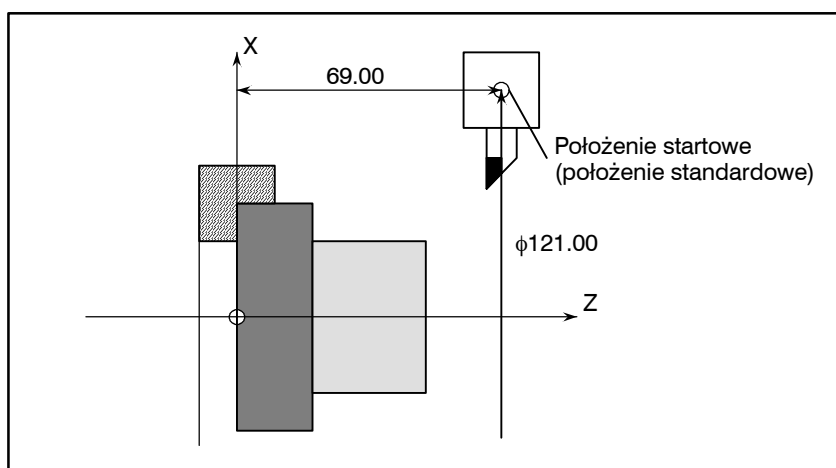
**Przykład** Po określeniu G50 X100.0 Z80.0; układ współrzędnych jest ustawiony tak, że aktualne położenie odniesienia narzędzia jest następujące: X = 100.0, Z = 80.0, bez względu na wartości przesunięcia.

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 **[KOMP.2]**.
- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[KOMP.2]**. 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		00001 N00000
NR	Y	
W 01	10.000	
W 02	0.000	
W 03	0.000	
W 04	40.000	
W 05	0.000	
W 06	0.000	
W 07	0.000	
W 08	0.000	
AKTUALNA POZYCJA(WZGLEDNA)		
U	100.000	W 100.000
> _		
MDI	**** * * *	16: 05: 59
[ ZUZYC ]	[ GEOM ]	[ (OPRC) ]

**4** Umieść kursor na numerze 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		00001 N00000
NR	Y	
W 01	10.000	
W 02	0.000	
W 03	0.000	
W 04	40.000	
W 05	0.000	
W 06	0.000	
W 07	0.000	
W 08	0.000	
AKTUALNA POZYCJA(WZGLEDNA)		
U	100.000	W 100.000
> _		
MDI	**** * * *	16: 05: 59
[ 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 WE/WY = **0** (0-3: KANAL NR)  
 NR BLOKU = **0** (0: WYL. 1: ZAL. )  
 FORMAT TASM = **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 : Wyłączony  
1 : Włączony
- **SPRAWDZANIE TV** Nastawianie w celu wykonania kontroli TV.  
0 : Bez kontroli TV  
1 : Z kontrolą 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 : Calowy
- **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 wyłączone  
1 : Odbicie lustrzane włączone
- **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 WE/WY	= 0 (0-3: KANAL NR)	
NR BLOKU	= 0 (0: WYL. 1: ZAL.)	
FORMAT TASM	= 0 (0: N-ZAM 1: F10/11)	
NR BLOKU STOP	= 0 (NR PROGRAMU)	
NR BLOKU STOP	= <b>11</b> (NR BLOKU)	

> \_  
**MDI** \*\*\*\* \* 16:05:59  
 [ KOMP ] [ **NASTAW** ] [ DETAL ] [ (OPRC) ]

- 5 Wpisz (NR PROGRAMU) dla NR BLOKU STOP numer (1 do 9999) programu zawierający numer bloku, przy którym zatrzyma się operacja.
- 6 Wpisz (NR BLOKU) dla NR BLOKU STOP numer bloku (zawierający maks. pięć cyfr), przy którym zostanie zatrzymana operacja.
- 7 Jeżeli wykonywana jest operacja automatyczna, wejdzie ona w tryb pojedynczego bloku przy bloku zawierającym ustawiony numer bloku.

## Objaśnienia

- **Numer bloku po wykonaniu programu**

Po znalezieniu określonego numeru bloku podczas wykonywania programu numer bloku ustawiony dla kompensacji numeru bloku i zatrzymania zmniejsza się o jeden. Przy włączaniu zasilania, numer bloku ustawiany jest na 0.
- **Wyjątkowe bloki**

Jeżeli ustalony z góry numer bloku zostanie znaleziony w bloku, w którym wszystkie polecenia mają być przetworzone w ramach jednostki sterującej CNC, operacja wykonania nie zatrzymuje się na tym bloku.

**Przykład**

```
N1 #1=1 ;  
N2 IF [#1 EQ 1] GOTO 08 ;  
N3 GOTO 09 ;  
N4 M98 P1000 ;  
N5 M99 ;
```

W tym przykładzie jeśli ustalony z góry numer zostanie znaleziony, wykonanie programu nie zatrzyma się.
- **Zatrzymanie w stałym cyklu obróbki**

Jeżeli ustalony z góry numer bloku zostanie znaleziony w bloku, który ma polecenie stałego cyklu, program zatrzyma się po zakończeniu operacji powrotu.
- **Kiedy ten sam numer bloku zostanie znaleziony w programie kilka razy**

Jeżeli ustalony z góry numer bloku pojawi się w programie dwa lub więcej razy, program zatrzyma się po wykonaniu bloku, w którym ustalony z góry numer bloku zostanie znaleziony po raz pierwszy.
- **Blok, który ma zostać powtórzony określoną liczbę razy**




Jeżeli ustalony z góry numer bloku zostanie znaleziony w bloku, który ma być wykonywany wielokrotnie, program zatrzyma się po wykonaniu bloku określoną liczbę razy.

### 11.4.9 Wyświetlenie i ustawianie czasu wykonania programu, liczby sztuk i czasu

Można wyświetlać różne czasy wykonania programu, całkowitą liczbę obrabianych sztuk, liczbę wymaganych sztuk oraz liczbę obrabianych sztuk. Dane te można ustawić za pomocą parametrów lub na poniższym ekranie (z wyjątkiem całkowitej liczby obrabianych sztuk i czasu podczas załączonego zasilania; wartości te można ustawić tylko za pomocą parametrów).

Poniższy ekran może również wyświetlać czas zegarowy. Czas można ustawić na ekranie.

#### Procedura wyświetlania i ustawiania czasu pracy, liczby sztuk i czasu

- 1 Wybierz tryb MDI
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 3 Naciśnij klawisz programowy wyboru rozdziału **[NASTAW]**.
- 4 Naciskaj klawisz strony  lub  kilka razy, aż wyświetli się następujący ekran.

NASTAWA (FUN. CZAS. )		00001 N00000
CAL. LICZ. CZESCI	=	14
WYM LICZ. SZTUK	=	0
WPR. LICZ. SZTUK	=	23
CZAS ZALACZENIA	=	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 ]	[ NASTAW ]	[ DETAL ] [ (OPRC) ]

- 5 Aby ustawić liczbę wymaganych sztuk, przesunij kursor do WYM. LICZ. SZTUK i wpisz liczbę sztuk, które mają być obrabiane.
- 6 Aby ustawić zegar, najedź kursorem na DATA lub CZAS, wpisz nową datę lub czas, a następnie naciśnij klawisz programowalny **[WPROW]**.

#### Wyświetlane pozycje

- CAL. LICZ.CZESCI
- WYM. LICZ. SZTUK

Wartość ta zwiększa się o jeden, kiedy wykonywany jest kod M02, M30 lub M, określony za pomocą parametru 6710. Tej wartości nie można ustawić na powyższym ekranie. Ustaw ją w parametrze 6712.

Pozycja ta służy do ustawiania liczby wymaganych obrabianych sztuk. Kiedy jest ustawiona na "0", liczba sztuk jest nieograniczona. Można ją również ustawić za pomocą parametru Nr 6713.

- **WYPR.LICZ.SZTUK**

Wartość ta zwiększa się o jeden, kiedy wykonywany jest kod M02, M30 lub M, określony za pomocą parametru 6710. Można ją również ustawić za pomocą parametru 6711. Zwykle wartość ta jest zerowana, kiedy dojdzie do liczby wymaganych sztuk. Szczegóły – patrz podręcznik producenta maszyny.

- **CZAS 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. Ustawienie “M” i “S” czasu pracy jest możliwe w zakresie od 0 do 59.

Nie można ustawić wartości ujemnych dla całkowitej liczby obrabianych sztuk.

- **Ustawienia czasu**

Nie można ustawić wartości ujemnej, ani wartości przekraczającej wartości w poniższej tabeli.


Pozycja	Wartość maksymalna	Pozycja	Wartość maksymalna
Rok	2085	Godzina	23
Miesiąc	12	Minuta	59
Dzień	31	Sekunda	59

### 11.4.10



#### Wyświetlenie i ustawianie wartości korekcji zera 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.

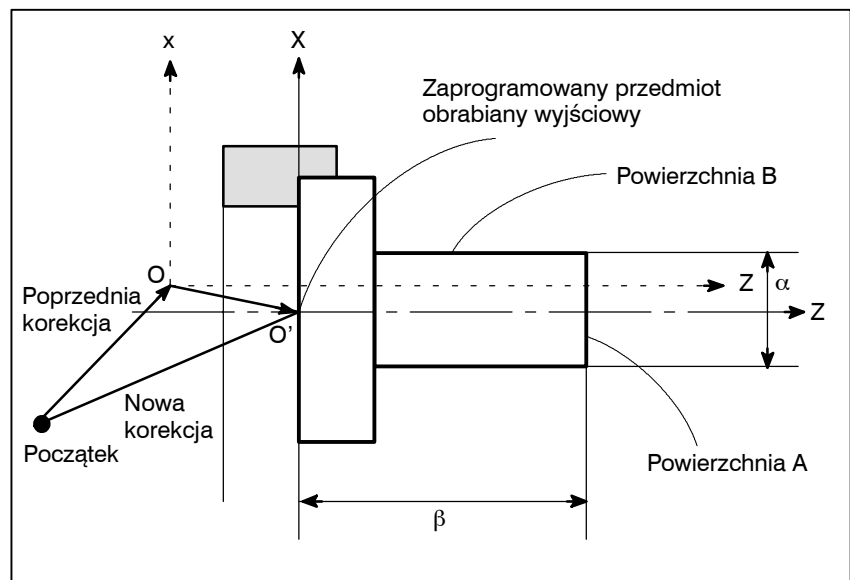



### 11.4.11 Bezpośrednie wprowadzanie zmiierzonych wartości korekcji zera detalu

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]**.

<b>WSPÓLRZEDNE DETALU</b>				<b>01234 N56789</b>			
<b>(G54)</b>							
<b>NR</b>	<b>DANE</b>	<b>NR</b>	<b>DANE</b>	<b>NR</b>	<b>DANE</b>	<b>NR</b>	<b>DANE</b>
<b>00</b>	<b>X 0.000</b>	<b>02</b>	<b>X 0.000</b>	<b>04</b>	<b>X 0.000</b>	<b>06</b>	<b>X 0.000</b>
<b>(ZEWN)</b>	<b>Z 0.000</b>	<b>(G55)</b>	<b>Z 0.000</b>	<b>(G57)</b>	<b>Z 0.000</b>	<b>(G59)</b>	<b>Z 0.000</b>
<b>01</b>	<b>X 0.000</b>	<b>03</b>	<b>X 0.000</b>	<b>05</b>	<b>X 0.000</b>	<b>07</b>	<b>X 0.000</b>
<b>(G54)</b>	<b>Z 0.000</b>	<b>(G56)</b>	<b>Z 0.000</b>	<b>(G58)</b>	<b>Z 0.000</b>	<b>(G60)</b>	<b>Z 0.000</b>
<b>&gt; Z100.</b>				<b>S 0 T0000</b>			
<b>MDI **** * * * *</b>				<b>16: 05: 59</b>			
<b>[ SZUK. N ] [ POMIAR ]</b>				<b>[ +WPROW ] [ WPROW ]</b>			

- 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 programowy **[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.

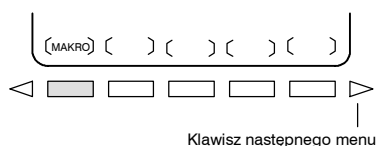
Wszystkie przesunięcia zadane dla układu współrzędnych przedmiotu obrabianego lub korekcji zewnętrznej pozostają dostępne podczas korzystania z tej funkcji.


## 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)			
U 0.000		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 **[WPWZG]**.

6 Aby ustawić pustą zmienną, naciśnij klawisz programowalny **[WPROW]**. Pole wartości dla zmiennej robi się puste.

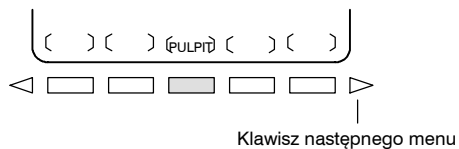
### 11.4.13

#### Wyświetlanie i nastawianie programowego pulpitu operatora

Dzięki tej funkcji można sterować funkcjami przełączników na pulpicie obsługi maszyny z klawiatury MDI.

Posuw impulsowy można wykonywać za pomocą klawiszy numerycznych.

#### Procedura wyświetlania i nastawiania programowego pulpitu operatora



- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 2 Naciśnij klawisz następnego menu , a następnie klawisz 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  
 MNOŻNIK K. RECZ. : \*1 \*10 \*100  
 KOR. SZ. POSUWU : 100% 50% 25% F0  
 KOR. POS. JOG : 2.0%

KOR. POS. ROBO. : 100%

AKTUALNA POZYCJA(BEZWZGLE)

X 0.000 Z 0.000

&gt;\_

REF \*\*\*\* \* 16:05:59

[ MAKRO ][ MENU ][ **PULPIT** ][ ]

PULPIT OPERATORA

00000 N00000






**POMI NAC BŁOK** : WYL. WYL.  
 POJEDYNCZY BŁOK : WYL. WYL.  
 BŁOKADA MASZINY : WYL. WYL.  
 KLUCZ ZABEZPIECZ. : ZABLOK. ODBLOK.  
 ZATRZY. POSUWU : WYL.

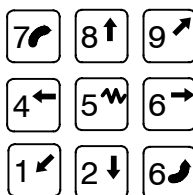
AKTUALNA POZYCJA(BEZWZGL.)

X 0.000 Z 0.000

MDI \*\*\*\* \* 16:05:59

[ MAKRO ][ MENU ][ **PULPIT** ][ ]

- 4 Przesuń kursor do żądanego 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

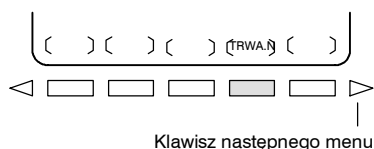
Dodano osiem przełączników definiowanych opcjonalnie jako rozszerzenie funkcji programowego pulpitu operatora. Nazwy tych przełączników można ustawić za pomocą parametrów Nr 7220 do 7283) jako ciągi znaków złożonych maks. z 8 znaków. Zobacz odpowiedni podręcznik dostarczony przez producenta maszyny, aby zapoznać się ze znaczeniami tych przełączników

### 11.4.14

#### Wyświetlenie i nastawianie danych zarządzania okresami trwałości narzędzi

Dane okresów trwałości narzędzia można wyświetlić, aby poinformować operatora o aktualnym stanie zarządzania okresami trwałości narzędzi. Grupy wymagające wymiany narzędzi są również wyświetlane. Licznik czasu pracy narzędzia dla każdej grupy można wstępnie ustawić na dowolną wartość. Dane narzędzia (dane wykonania) można zerować lub kasować. Aby zarejestrować lub zmienić dane zarządzania okresami trwałości narzędzi, należy utworzyć i wykonać program. Aby zapoznać się ze szczegółami zobacz Objasnienia w niniejszym rozdziale.

#### Procedura wyświetlania i nastawiania danych zarządzania okresami trwałości narzędzi



- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 2 Naciśnij klawisz następnego menu , aby wyświetlić klawisz programowy wyboru rozdziału **[TRWA.N]**.
- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[TRWA.N]**.
- 4 Jedna strona wyświetla dane dotyczące dwóch grup. Naciśnięcie klawisza strony lub powoduje kolejne wyświetlanie danych dotyczące następujących grup. U dołu każdej strony wyświetlane są maks. cztery numery grup, dla których wydawany jest sygnał wymiany narzędzi. Strzałka pokazana na rysunku jest wyświetlana dla pięciu lub więcej grup, jeżeli istnieją.

```

DANE TRWAL. NARZEDZ. :          03000 N00060
                        WYBRANA GRUPA 000
GRUPA 001 : TRWAL.    0150  UZYT0    0000
0034 0078 0012 0056
0090 0035 0026 0061
0000 0000 0000 0000
0000 0000 0000 0000

GRUPA 002 : TRWAL.    1400  UZYT0    0000
0062 0024 0044 0074
0000 0000 0000 0000
0000 0000 0000 0000
0000 0000 0000 0000

DO ZMIANY : 003 004 005 006 --->
> _
MEM **** * 16: 05: 59
[MAKRO] [ ] [PULPIT] [ TRWA. N ] [(OPRC)]
  
```

- 5 Aby wyświetlić stronę zawierającą dane dla grupy, wpisz numer grupy i naciśnij klawisz programowalny **[SZUK.N]**. Kursor można przesunąć do dowolnej grupy naciskając klawisz kursora lub .
- 6 Aby zmienić wartość pomiaru okresu pracy dla danej grupy, najedź na nią kursorem, wpisz nową wartość (czterocyfrową) i naciśnij **[WPROW]**. Pomiar okresu pracy dla grupy wskazanej przez kursor jest nastawiony na wpisaną wartość. Inne dane dla grupy nie zmieniają się.

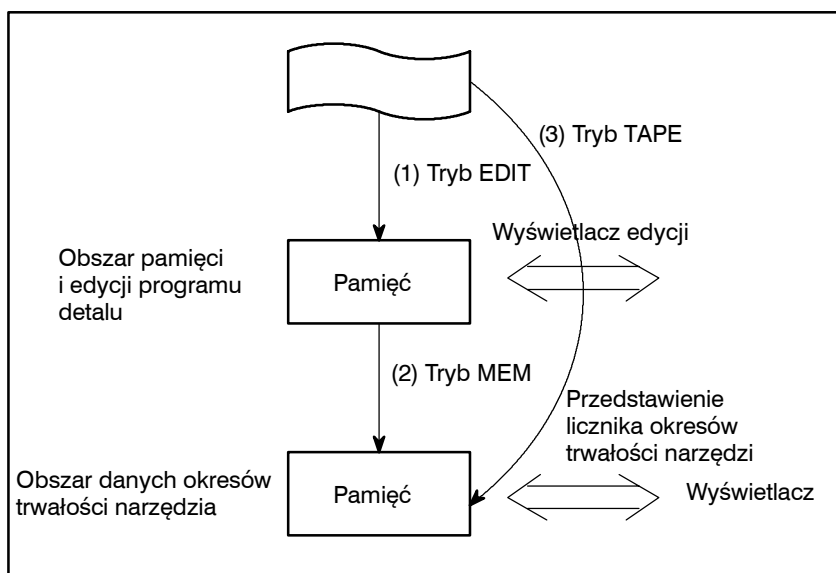
- 7 Aby wyzerować dane narzędzia, postaw kursor na grupie, która ma być wyzerowana, a następnie naciśnij klawisze programowalne [(OPRC)], [KASUJ] i [WYKONA] w tej kolejności.

Wszystkie dane wykonania dla grupy wskazanej przez kursor są kasowane wraz z oznaczeniami (@, #, albo \*).

## Objaśnienia

- **Rejestracja danych zarządzania okresami trwałości narzędzi**

Dane zarządzania okresami trwałości narzędzi muszą być wykonane w celu zarejestrowania ich w pamięci CNC.



- (1) Załaduj program zarządzania okresami trwałości narzędzi w trybie EDIT tak, jak w przypadku zwykłej taśmy papierowej CNC.

Po zarejestrowaniu programu w pamięci programu cząstkowego będzie on gotowy do wyświetlenia i edycji.

- (2) Wykonaj operację startu cyklu w trybie MEM, aby uruchomić program. Dane zostaną wprowadzone do pamięci w obszarze pamięci danych okresów trwałości narzędzia; w tym samym czasie już istniejące dane okresów trwałości narzędzia wszystkich grup zostaną anulowane, a pomiary okresu pracy – skasowane. Dane raz wprowadzone do pamięci nie są kasowane po wyłączeniu zasilania.

- (3) Wykonanie operacji startu cyklu w trybie TAPE (taśmy dziurkowanej) zamiast operacji (1) powoduje wpisanie zawartości programu bezpośrednio do pamięci obszaru danych okresów trwałości narzędzia. Jednak w tym przypadku, nie można go wyświetlić ani edytować, jak w punkcie (1). W zależności od konfiguracji producenta tryb TAPE (taśmy dziurkowanej) nie zawsze jest zainstalowany.

### • Treść wyświetlacza

DANE TRWAŁ. NARZEDZ.		:	03000 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 tym przypadku wybierane są narzędzia w kolejności → 0078 → 0012 → 0056 → 0090 ...  
Znaczenie symboli przed numerem narzędzia:  
\* : Okres trwałości zakończył się  
# : Pokazuje, że polecenie pominięcia zostało przyjęte.  
@ : Pokazuje, że narzędzie jest aktualnie w użyciu.  
Pomiar okresu pracy zlicza czas dla narzędzia z @.  
“\*” będzie wyświetlone, kiedy następne polecenie będzie wyświetlone w grupie, do której należy.
- Linie 8 do 12 to następne grupy danych 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 serwomotoru 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	0	
0012								MR	
X	0	0	0	0	0	0	0	0	
Y	0	0	0	0	0	0	0	0	
Z	0	0	0	0	0	0	0	0	
0020	KANAL WE/WY								0
0022									0
> _									
MDI **** * * *					16: 05: 59				
[ PARAM ][ DIAGNO ][ PMC ][ SYSTEM ][ (OPRC) ]									

- 4 Umieść kursor na numerze parametru, który ma być ustawiony lub wyświetlony za pomocą jednej z poniższych metod:
  - Wpisz numer parametru i naciśnij klawisz programowalny **[SZUK.N]**.
  - Umieść kursor na numerze parametru za pomocą klawiszy strony,  i  oraz klawisze kursora , ,  i .
- 5 Aby ustawić parametr, wpisz nową wartość za pomocą klawiszy numerycznych i naciśnij klawisz programowalny **[WPROW]** w trybie MDI. Parametr ustawiony jest na wpisaną wartość, która jest wyświetlana.
- 6 Ustaw 0 w polu **ZAPIS PARAMETRU**, aby uniemożliwić zapis.

### Procedura aktywowania/wyświetlania zapisu parametrów

- 1 Wybierz tryb **MDI** lub wpisz stan stopu awaryjnego.
- 2 Naciśnij klawisz funkcyjny .
- 3 Naciśnij klawisz programowalny **[NASTAW]**, aby wyświetlić ekran danych nastawień.

NASTAWA (POMOCNICZE)		00001 N00000
ZAPIS PARAMETRU	= <b>1</b>	(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 WE/WY	= 0	(0-3: KANAL NR)
NR BLOKU	= 0	(0: WYL. 1: ZAL.)
FORMAT TASM	= 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 ]	[ <b>NASTAW</b> ]	[ 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.]**.
- 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. Handy File.

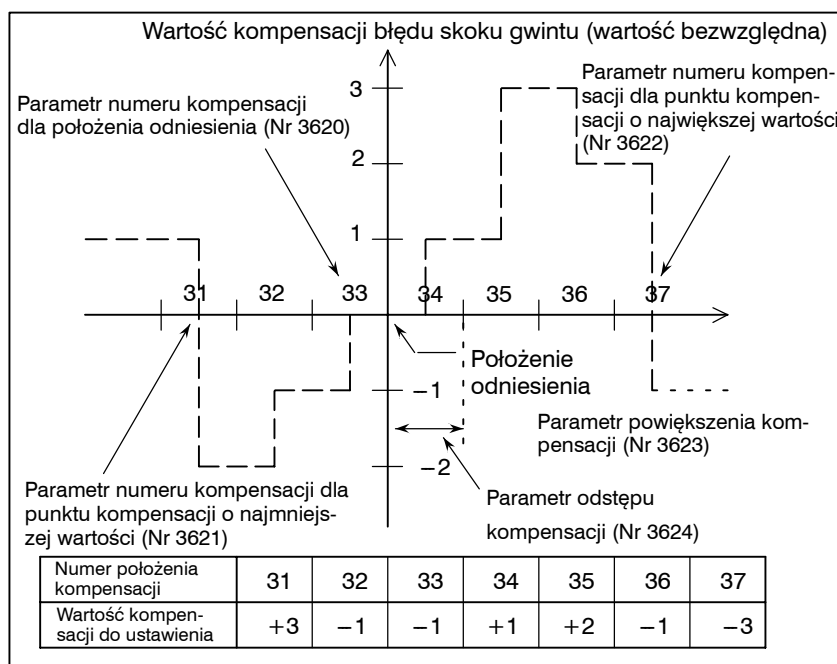
Niektóre parametry nie są aktywne dopóki nie zostanie wyłączone i załączone zasilanie po ich ustawieniu. Ustawianie takich parametrów powoduje wystąpienie alarmu 000. W takim przypadku wyłącz zasilanie i znowu je załącz.

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

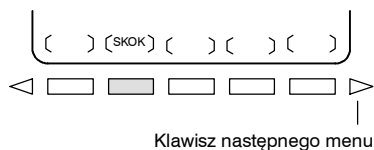
## Procedura wyświetlania i nastawiania danych kompensacji skoku gwintu

### 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







### 2 Naciśnij klawisz funkcyjny .

### 3 Naciśnij klawisz następnego menu , a następnie naciśnij klawisz programowy wyboru rozdziału [SKOK]. Wyświetli się następujący ekran:



NAST. BŁEDU SKOK.		00000 N00000
NR DANE	NR DANE	NR DANE
0000 0	0010 0	0020 0
0001 0	0011 0	0021 0
0002 0	0012 0	0022 0
0003 0	0013 0	0023 0
(X) 0004 0	0014 0	0024 0
0005 0	0015 0	0025 0
0006 0	0016 0	0026 0
0007 0	0017 0	0027 0
0008 0	0018 0	0028 0
0009 0	0019 0	0029 0
> _		
MEM **** * * * *		16: 05: 59
[ SZUK. N ][ WL: 1 ][ WYL: 0 ][ +WPROW ][ -WPROW ]		

### 4 Przesuń kursor do numeru punktu kompensacji, który ma być ustawiony za pomocą jednego z podanych niżej sposobów:

- Wpisz numer punktu kompensacji i naciśnij klawisz programowalny [SZUK.N].
- Przesuń kursor do numeru punktu kompensacji za pomocą klawiszy strony,  i  oraz klawisze kursora , ,  i .

### 5 Wpisz wartość za pomocą klawiszy numerycznych i naciśnij klawisz programowalny [WPROW].

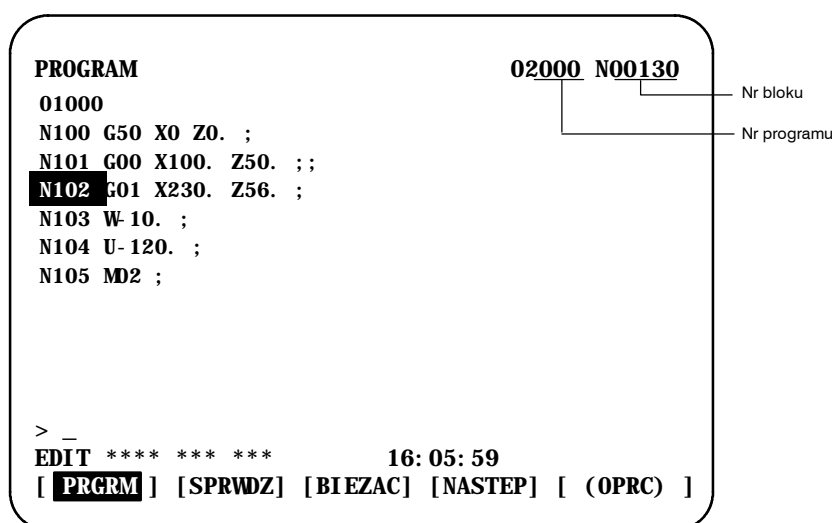
## 11.6 WYŚWIETLANIE NUMERU PROGRAMU, NUMERU BLOKU, STANU, KOMUNIKATÓW Z OSTRZEŻENIAMI PODCZAS NASTAWY DANYCH W OPERACJACH WPROWADZANIA/ WYPROWADZANIA

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

Ekranu inne niż powyższy:

Wskazywany jest numer ostatnio wykonywanego programu i bloku.

Bezpośrednio po szukaniu numeru programu lub bloku:

Bezpośrednio po szukaniu numeru programu lub bloku wskazywany jest szukany numer programu lub bloku.

## 11.6.2

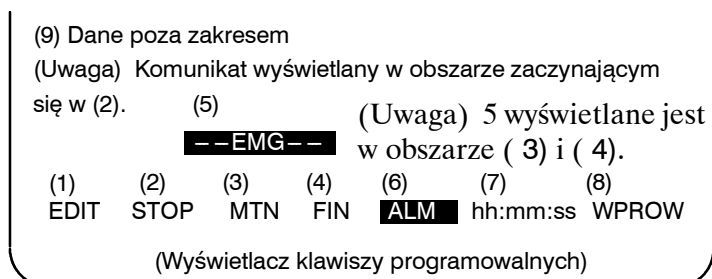
### Wyświetlanie stanu i ostrzeżenia dla programowanych danych lub operacji wprowadzania / wyprowadzania

#### Objaśnienia

- Opis poszczególnych wyświetlaczy

Na ekranie CRT, w linii przedostatniej, wyświetlany jest bieżący tryb, stan operacji automatycznej, stan alarmowy i stan edycji programu, co pozwala operatorowi na bieżące sprawdzanie przebiegu operacji w systemie.

Jeżeli zaprogramowane dane lub operacja wejścia/wyjścia jest nieprawidłowa, CNC nie przyjmuje operacji i na linii przedostatniej ekranu CRT wyświetlany jest komunikat ostrzegawczy. Zapobiega to niewłaściwemu zaprogramowaniu danych i błędom wejścia/wyjścia.



(Uwaga) (10) jest wyświetlany w miejscu, 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 : Przeszczanie kółkiem ręcznym

JOG : Posuw impulsowy

TJOG : Posuw impulsowy w trybie uczenia

THND : Posuw kółkiem ręcznym w trybie uczenia

INC : Ręczny posuw przyrostowy

REF : Ręczne przemieszczenie do punktu odniesienia

- (2) Stan operacji automatycznej

\*\*\*\* : Zerowanie (przy włączaniu zasilania lub stanie zakończenia wykonywania programu i operacji automatycznej)

STOP : Zatrzymanie operacji automatycznej (stan, w którym wykonany został jeden blok i operacja automatyczna zatrzymała się)

HOLD : Stop posuwu (stan, w którym wykonanie jednego bloku zostało przerwane i operacja automatyczna zatrzymała się)

STRT : Rozruch operacji automatycznej (stan, w którym system działa automatycznie)

- (3) Stan ruchu osi/ przerwa

MTN : Wskazuje, że oś przesuwana 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 (miga w wyświetlaniu odwróconym)

--RESET-- : Wskazuje otrzymanie sygnału zerowania

- **(6) Stan alarmowy**
  - ALM** : Wskazuje wydanie alarmu (miga w wyświetlaniu odwróconym)
  - BAT** : Wskazuje na rozładowanie baterii (miga w wyświetlaniu odwróconym)
  - Spacja : Wskazuje stan inny niż powyższe
- **(7) Aktualny czas**
  - hh:mm:ss – Godziny, minuty i sekundy
- **(8) Stan edycji programów**
  - WPROW : Wskazuje wprowadzanie danych
  - WYPROW : Wskazuje wyprowadzanie danych.
  - SZUKA : Wskazuje wykonywanie szukania
  - EDYCJA : Wskazuje wykonywanie innej operacji edycji (wstawianie, modyfikacja, itp.)
  - POMIN.E : Wskazuje, że etykiety są pomijane podczas wprowadzania danych
  - PON.ST : 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.

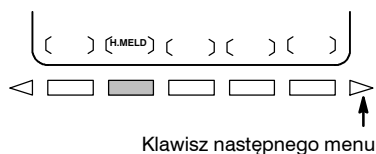
### 11.7.1 Wyświetlanie historii komunikatów zewnętrznych obsługi

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**
**00000 N00000**

**01/01/01 17: 25: 00**
**STR. : 1**

**NR \*\*\*\***

**MEM STRT M N 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**

Po podaniu numeru komunikatu zewnętrznego obsługi rozpoczyna się aktualizacja danych historii komunikatów zewnętrznych obsługi; jest ona kontynuowana do określenia nowego numeru komunikatu zewnętrznego obsługi lub skasowania danych historii komunikatów zewnętrznych obsługi.

- **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).

Należy zwrócić uwagę na to, że po zmianie MS1 i MS0 (bit 7 i 6 parametru Nr 3113), stosowanych do określenia liczby elementów danych historii komunikatów zewnętrznych obsługi, które mają być wyświetlone, skasowane zostaną wszystkie istniejące dane historii komunikatów zewnętrznych obsługi.

## 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 zadanym 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**

Jeżeli parametr Nr 3123 ustawiony jest na 0, wygaszanie ekranu za pomocą klawisza  oraz klawisza funkcyjnego (III-11.8.1) jest nieaktywne.

- **Zadany okres**

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.

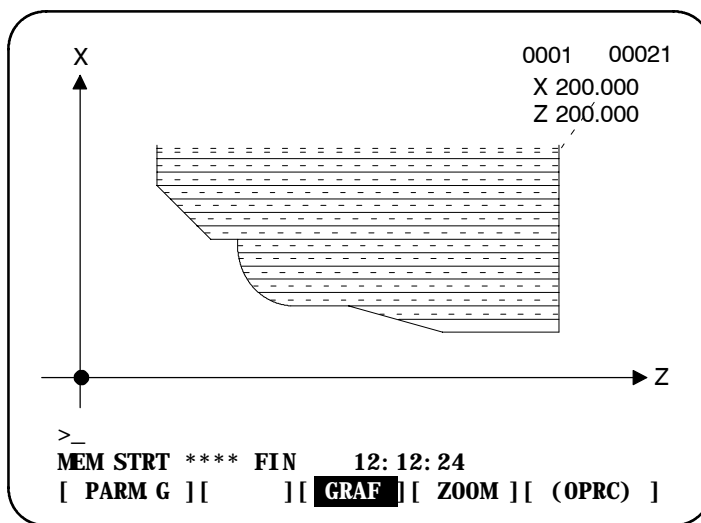
- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny . Naciśnij , w przypadku małej jednostki MDI.

Pojawia się ekran parametrów grafiki pokazany poniżej (Jeżeli ekran ten nie pojawi się, naciśnij klawisz programowalny [PARM.G].)

PARAMETRY GRAFIKI		O0001 N00020
DLUGOSC DETALU	W=	<b>130000</b>
SREDNICA DETALU	D=	<b>130000</b>
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		
[ <b>PARM G</b> ] [ ] [ 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].

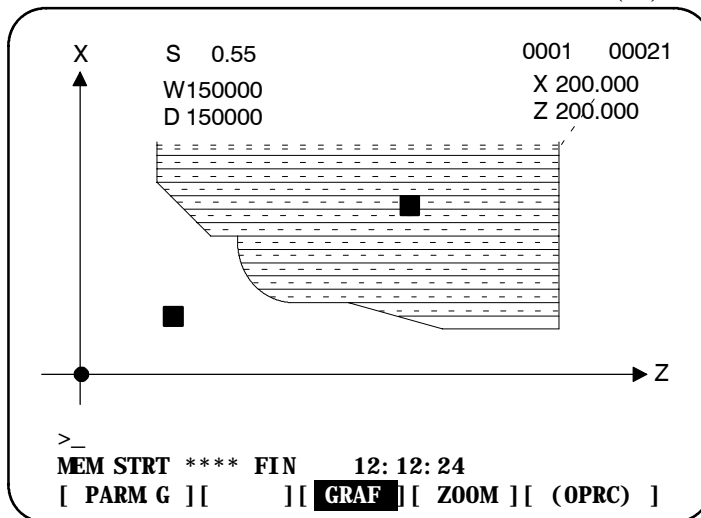
- 6 Uruchamia się operacja automatyczna lub ręczna i na ekranie rysowany jest ruch maszyny.







#### • Powiększanie rysunków

Na ekranie można powiększyć część rysunku.

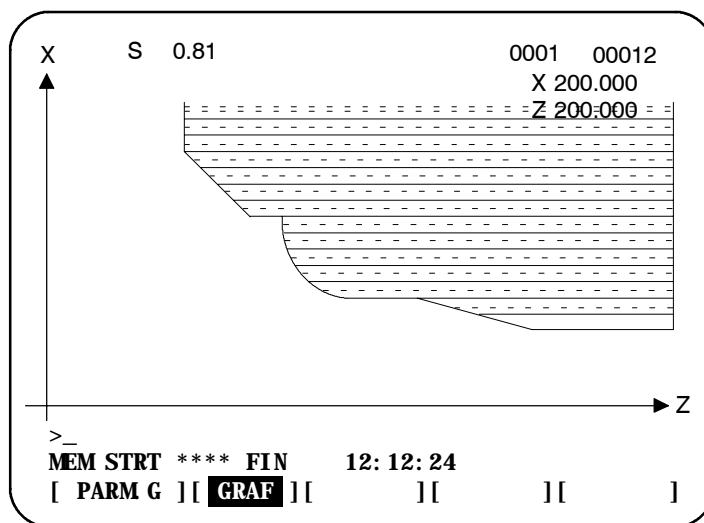
- 7 Naciśnij klawisz , a następnie klawisz programowalny **[ZOOM]**, aby wyświetlić powiększony rysunek. Ekran do powiększeń posiada dwa kursory do powiększenia (■)



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.

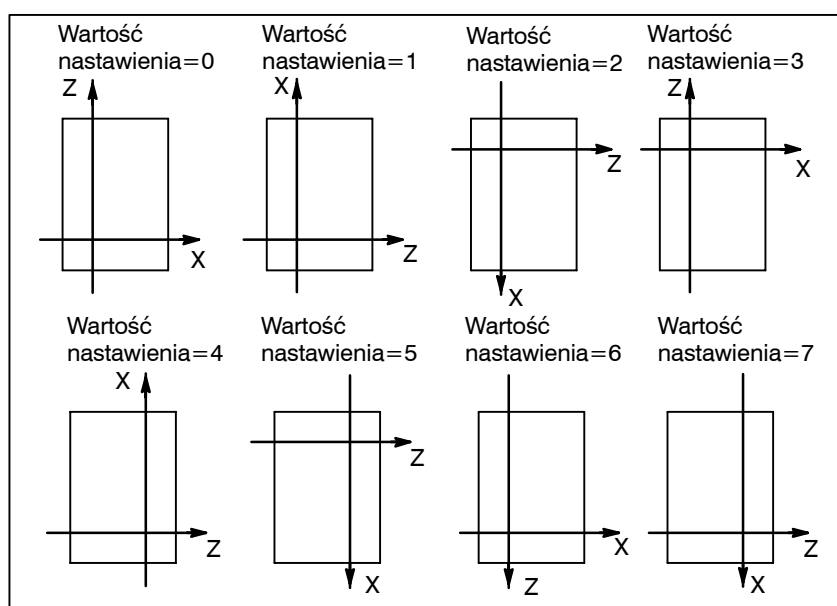


- 11 Aby wyświetlić oryginalny rysunek, naciśnij klawisz programowalny **[NORMAL]**, a następnie uruchom operację automatyczną.

### 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.

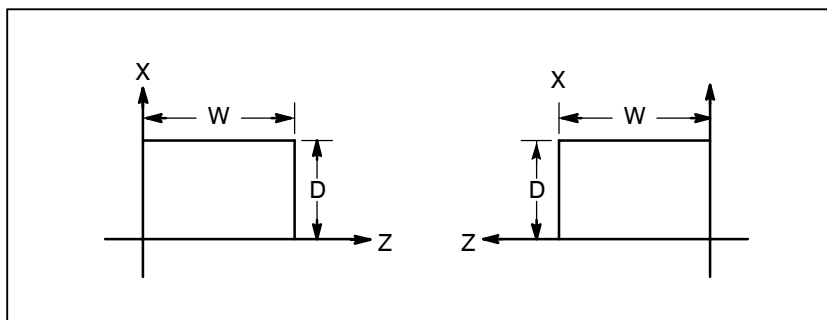


Tabela 12.1 Jednostka i dane obszaru rysowania

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	

#### SKOŚC WYKRESU (X, Z), SKALA (S)

Wyświetlana jest współrzędna środka ekranu oraz skala rysunku. Współrzędna środka ekranu oraz skala rysunku jest obliczana automatycznie, tak więc na ekranie można w pełni wyświetlić rysunek ustawiony w parametrze DŁUGOSC DETALU (a) i SREDNICA DETALU (b). Dzięki temu użytkownik nie musi w normalnych warunkach ustawiać tych parametrów.

Współrzędna środka ekranu jest definiowana w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego. Tabela 12. 3. 2 pokazuje jednostkę i obszar. Jednostka param. SKALA wynosi 0.001 %.

#### 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 I 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. aby wykonać rysowanie.
- **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 dwuosowym 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 .

# 13 FUNKCJA POMOCY

Funkcja pomocy wyświetla na ekranie szczegółowe informacje na temat alarmów wydawanych w CNC i dotyczących operacji CNC. Wyświetlane są poniższe informacje.

- **Dokładne informacje o alarmach**

Jeżeli CNC działa nieprawidłowo lub wykonywany jest błędny program obróbki, CNC wchodzi w stan alarmowy. Ekran pomocy wyświetla szczegółowe informacje o wydawanych alarmach oraz sposoby wyzerowania ich. Szczegółowe informacje wyświetlane są tylko w odniesieniu do ograniczonej liczby alarmów P/S. Alarmy te często trudno zrozumieć.

- **Sposób obsługi**


Jeżeli nie masz pewności co do operacji CNC, zobacz ekran pomocy w celu uzyskania informacji na temat poszczególnych operacji.

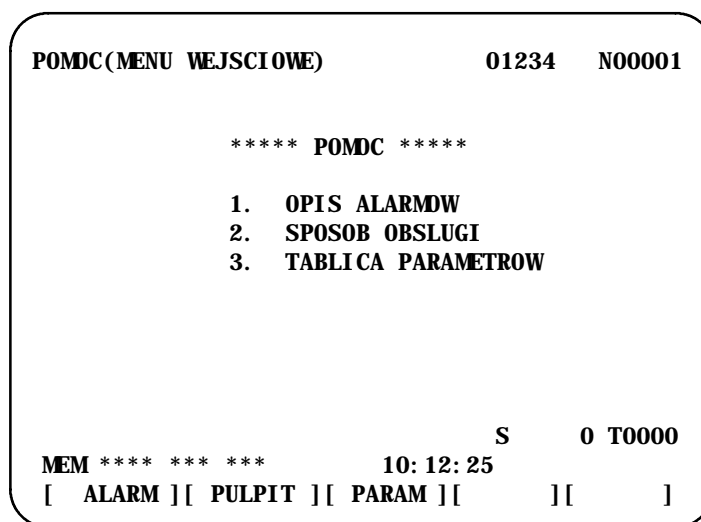
- **Tabela parametrów**

Jeżeli ustawiając lub odnosząc się do parametru systemowego nie masz pewności co do numeru parametru, ekran pomocy wyświetli wykaz parametrów dla każdej funkcji.


## Procedura funkcji pomocy

### Procedura

- 1 Naciśnij klawisz funkcyjny  na MDI. Wyświetli się ekran POMOC (MENU WEJŚCIOWE).



Rys. 13 (a) Ekran POMOC (MENU WEJŚCIOWE)

Użytkownik nie może przełączyć ekranu PMC lub UZYTEKOWNIK na ekran pomocy. Użytkownik może powrócić do normalnego ekranu CNC naciskając klawisz  lub inny klawisz funkcyjny.

**Ekran OPIS ALARMÓW**

- 2 Naciśnij klawisz programowalny **[ALARM]** na ekranie POMOC (MENU WEJSCIOWE), aby wyświetlić szczegółowe informacje na temat aktualnie włączonego alarmu.

<b>POMDC(OPIS ALARMÓW)</b>		<b>00010 N00001</b>
<b>NUMER</b>	: <b>027</b>	Nr alarmu
<b>KOMUN.</b>	: <b>BRAK POLECENIA OSI W G43/G44</b>	Normalne
<b>FUNKCJA</b>	: <b>KOMPENS. DLUG. NARZEDZIA TYPU C</b>	wyjaśnienie
<b>ALARM</b>	:	alarmu
<b>W KOMPENSACJI TYPU- C, W BŁOKACH G43 LUB G44 NIE MA PODANEJ OSI. . W KOMPENSACJI TYPU- C PROBUJE SIE PRZENIESC NA INNA OS BEZ ODWOŁANIA KOMPENSACJI.</b>		Klasyfikacja funkcji
<b>&gt;100</b> <b>MEM **** * * * * *</b> <b>[ ALARM ] [ PULPIT ] [ PARAM ] [ ] [ ]</b>		Opis alarmów
		<b>S 0 T0000</b>
		<b>10: 12: 25</b>

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 ALARMÓW zostanie skasowany, wskazując brak alarmu.

<b>POMDC(OPIS ALARMÓW)</b>		<b>01234 N00001</b>
<b>NUMER</b>	:	
<b>KOMUN.</b>	:	
<b>FUNKCJA</b>	:	
<b>ALARM</b>	:	
<b>&lt;&lt;BRAK ALARMU&gt;&gt;</b>		
<b>NAPISZ NR ALARMU KTOREGO OPIS CHCESZ UZYSKAĆ I NACISNIJ KLAWISZ [WYBÓR]</b>		
<b>&gt;100</b>		<b>S 0 T0000</b>
<b>MEM **** * * * * *</b>		<b>10: 12: 25</b>
<b>[ ALARM ] [ PULPIT ] [ PARAM ] [ ] [ ]</b>		

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      0 T0000  
MEM *****  
[          ] [          ] [          ] [          ] [          ]
```

**Rys. 13 (d) Sposób wyboru poszczególnych OPISÓW ALARMÓW**

```
POMDC(OPIS ALARMOW)                                01234 N00001
```

```
NUMER      : 100  
KOMUN.     : ZAPIS PARAMETROW DOZWOLONY  
FUNKCJA    :  
ALARM      :
```

```
<<BRAK ALARMU>>
```

```
>100                                               S          0 T0000  
MEM ***** *  
[           ][           ][           ][ 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 OBSŁUGI . (Zobacz Rys. 13 (f).)

```

POMDC(SPOS0B  OBSLUGI)                01234      N00001

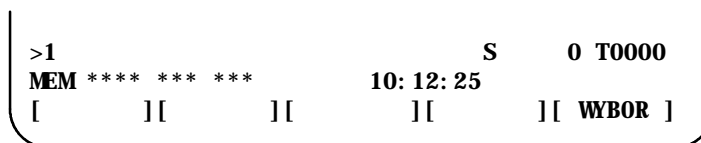
1.  EDYCJA PROGRAMU
2.  SZUKANIE
3.  RESET
4.  WPROWADZENIE Z MDI
5.  WPROWADZENIE Z TASM
6.  WSYLA
7.  WPROWADZANIE Z FANUC CASSETTE
8.  WYSYLANIE DO FANUC CASSETTE
9.  KASOWANIE PAMIĘCI

                                                    S      0 T0000
MEM ****  ***  ***                10: 12: 25
[  ALARM ][ PULPIT ][ PARAM ][      ]

```

**Rys. 13 (f) Ekran menu SPOSÓB OBSŁUGI**

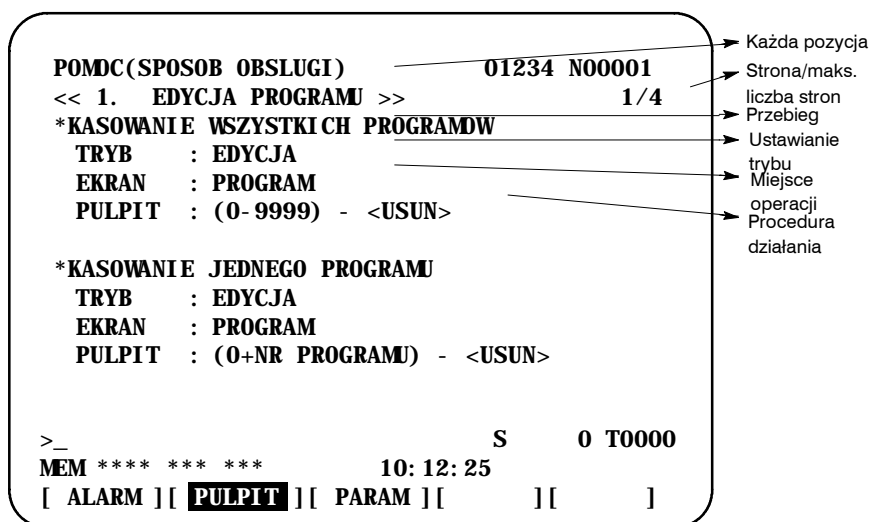
Aby wybrać procedurę operacji, wpisz z klawiatury numer pozycji i naciśnij klawisz **[WYBOR]**.



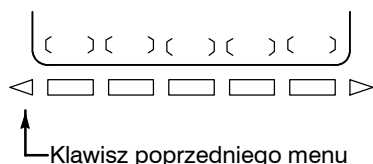
Rys. 13 (g) Wybór ekranu SPOSÓB OBSŁUGI

Na przykład, po wybraniu “1. EDYCJA PROGRAMU”, wyświetlany jest ekran na rys. 13 (g).

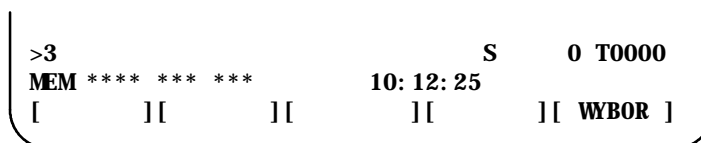
Na każdym ekranie SPOSOB OBSŁUGI można zmienić wyświetlaną stronę za pomocą klawiszy stron. Aktualny numer strony wyświetla się w górnym prawym rogu ekranu.



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].




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). Dla każdej funkcji wyświetlany jest wykaz numerów parametrów. (Zobacz Rys. 13 (j).)  
Wyświetlaną stronę można zmieniać na ekranie parametrów. Aktualny numer strony wyświetla się w górnym prawym rogu ekranu.

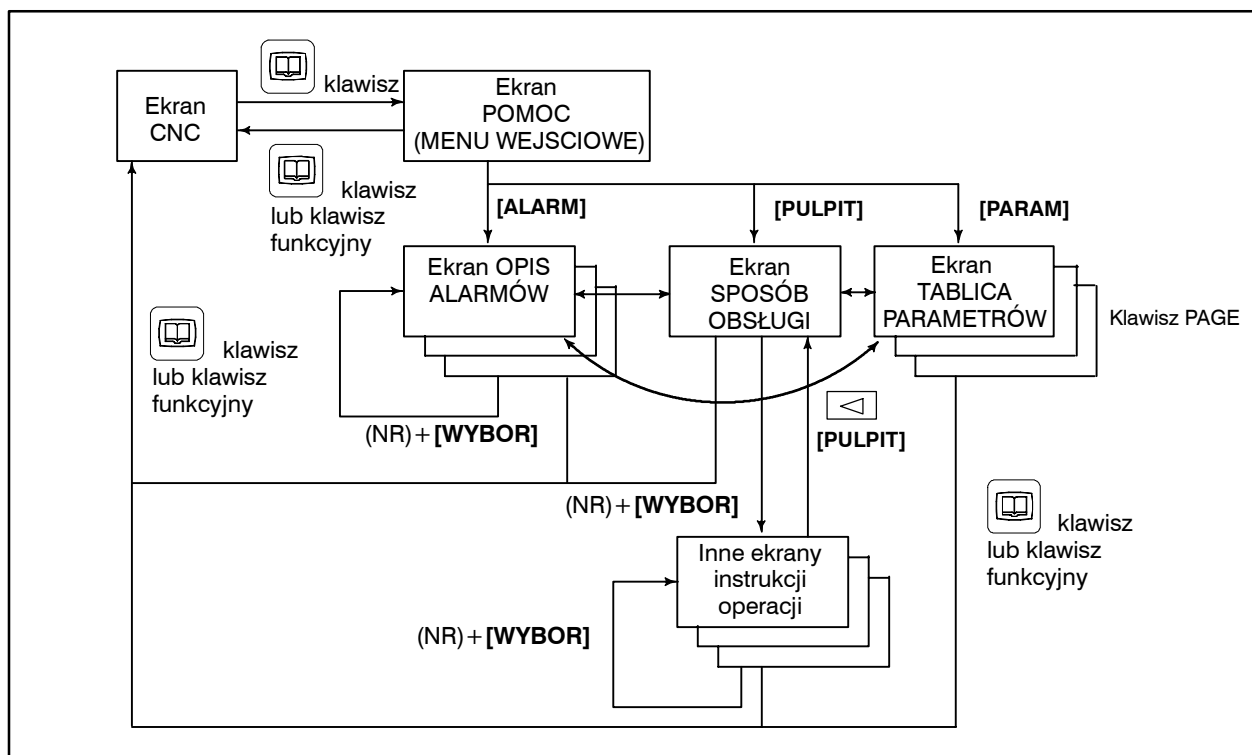
<b>POMOC(TABLICA PARAMETROW)</b>		<b>01234</b>	<b>N00001</b>
		1/4	
* NASTAWY		(Nr	0000~)
* INTERF. CZYTANIA/WYSLANIA		(Nr	0100~)
* STEROWANIE OSI /			
JEDNOSTKA NASTAW		(Nr	1000~)
* UKLAD WSPOLRZEDNYCH		(Nr	1200~)
* OGRANICZ. OBSZARU RUCHU		(Nr	1300~)
* WIELKOSC POSUWU		(Nr	1400~)
* STEROWANIE PRZYSZP. /HAMOW		(Nr	1600~)
* DOTYCZACE SERWO		(Nr	1800~)
* CYFROWE WEJ/WYJ		(Nr	3000~)
>_		S	0 T0000
MEM **** * * * *		10: 12: 25	
[ ALARM ] [ PULPIT ] [ <b>PARAM</b> ] [ ] [ ]			

Rys. 13 (j) Ekran TABLICA PARAMETRÓW

- 7 Aby wyjść z ekranu pomocy, naciśnij klawisz  lub inny klawisz funkcyjny.

## Objaśnienia

### • Konfiguracja ekranu pomocy







## **IV. MANUAL GUIDE 0*i***



# 1

## MANUAL GUIDE 0*i*

---

## 1.1 INFORMACJE OGÓLNE

---

MANUAL GUIDE 0i został zaprojektowany 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. MANUAL GUIDE 0i jest wiodącą pomocą, towarzyszącą operatorowi przy opracowywaniu programów części CNC. 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 części.

MANUAL GUIDE 0i umożliwia również edycję istniejących już programów części. 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

---

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.

Sporządzanie nowego programu (albo edytowanie już istniejącego) może odbywać się w trybie edycji drugoplanowej bez konieczności wybierania trybu "EDIT". Użytkownik musi jednak zapewnić, aby opracowywany program części nie był "aktywnym" programem CNC. Jeśli dany program części jest aktywny, ukaże się ostrzeżenie na ekranie żądające skorygowania tego problemu.

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 MANUAL GUIDE 0i. Argumenty operacyjne wymienione są w pomocy programowej typu online.

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.

MANUAL GUIDE 0i został opracowany w celu ułatwienia użytkownikowi/operatorowi sporządzania oraz edycji programów części. Osoby zaznajomione już z językiem programowym spotkają się z ułatwionym bezpośrednim sporządzaniem programów przy zastosowaniu edytora programów CNC. 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 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 do tworzenia nowego programu (albo edytowania już istniejącego) nie jest konieczne wybierania trybu operacyjnego CNC jako "EDIT". Za pomocą MANUAL GUIDE 0i zawsze jest możliwa edycja drugoplanowa.

Użytkownik musi jednak zapewnić, aby opracowywany program części 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

---

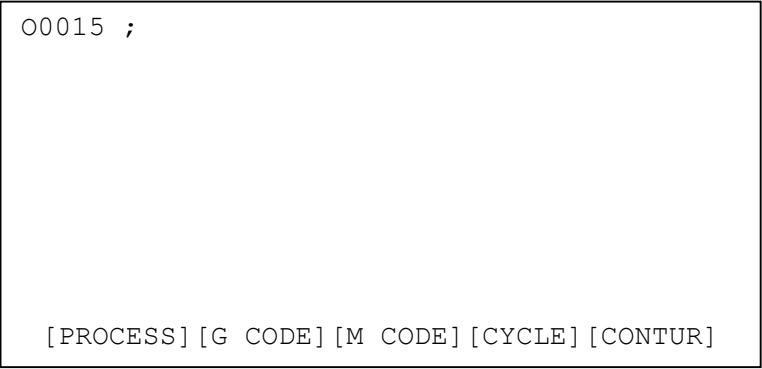
Ekran instrukcji MANUAL GUIDE 0i może być w każdym czasie wywołany przez naciśnięcie klawisza "CUSTOM" na klawiaturze MDI. Na tym ekranie może być nadany numer programu, który winien być utworzony albo edytowany.

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 części

Aby utworzyć nowy program części należy wprowadzić numer tego programu na ekranie głównym instrukcji MANUAL GUIDE 0i. Jeśli system nie wyświetla żadnego ostrzeżenia, na ekranie ukazuje się ekran edycji 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 MANUAL GUIDE 0i, można stwierdzić, że nie wskazuje on tych samych informacji. Powrót do ekranu 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 części, 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). 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.

Przykładowo, do nowo tworzonego programu winien być wstawiony tekst "T1M6;". Należy sprawdzić czy kursor znajduje się na znaku ";" w tym samym wierszu co numer programu części i następnie wpisać "M3 S500[EOB]" (gdzie [EOB] nie jest łańcuchem znaków "EOB," tylko klawiszem EOB na klawiaturze MDI). Informacja jest teraz wyświetlona w wierszu bufora jako ">M3S500;". Aby wstawić nadany wiersz do programu części, 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 części, 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 MANUAL GUIDE 0i (ekran startowy).

Jako następne opisana będzie interakcyjna metoda wstawiania informacji do programu części.

### 1.3.4 Wspomaganie procedur

Jak opisano uprzednio, edytor może być używany do bezpośredniego nadawania informacji do nowo utworzonego (albo już istniejącego) programu części. Nie jest to jednak wcale realną zaletą w stosunku do zintegrowanego edytora CNC. Dlatego 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 dożądanego 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 części 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 nadawanie ustawiony). Następnie należy nadać za pomocą klawiatury MDI liczbę 0.3 i potwierdzić klawiszem "INPUT". Wpis powinien pokazywać teraz "0.3". W celu nadania informacji dot. chłodziwa przesunąć kursor w dół do hasła "COOLANT" (za pomocą klawisza "strzałka w dół" na klawiaturze MDI) i następnie prawym klawiszem kursora (klawisz "strzałka w prawo" na klawiaturze MDI) aż ukaże się wpis "FLOOD." Mimo, że informacja ta zawarta jest we wspomaganiu procedur, nie jest jeszcze wstawiona do programu części. Aby tą informację wstawić do

programu części, 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 części, 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.

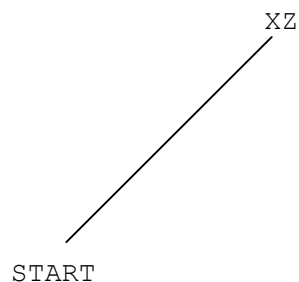
Przy poszukiwaniu informacji dotyczących ustawienia układu współrzędnych należy poprzez system menu dotrzeć do właściwego tematu. Po przesunięciu się do ostatniej strony można zobaczyć, że G01 używany jest do liniowego skrawania. Przez wpisanie "01" i naciśnięciu klawisza "INPUT" na klawiaturze MDI, wyświetlana jest informacja pomocnicza dot. G01. Na dole strony wyświetlone są dwa klawisze programowalne, które sterują informacjami dotyczącymi tego tematu.

```
G01LINEAR 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.

```
G01LINEAR 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 Y 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 części 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. Kody M, tak samo jak i inne opracowane polecenia, mogą być wstawiane bezpośrednio do programu części poprzez ekran edycji lub też za pomocą wspomaganie kodu M. W celu wybrania wspomaganie kodu M 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. Przez przewijanie menu pomocy kodu M następuje szukanie danego kodu M. Na pierwszej stronie znajduje się wpis "M01 OPTIONAL STOP". Po wpisaniu "1" i naciśnięciu klawisza "INPUT" na klawiaturze MDI ukazuje się tekst pomocy dla 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 części. W celu przeprowadzania dalszego nadawania programu, należy przesunąć kursor do bloku "M01".

```
O0015 ;  
F300.;  
M7;  
G01X1.Z1.;  
M01;  
%
```

[PROCESS] [G CODE] [M CODE] [CYCLE] [CONTUR]



## 1.4 OBRÓBKA W STAŁYM CYKLU

MANUAL GUIDE 0i stosuje "Obróbkę w stałym cyklu," w celu umożliwienia użytkownikowi nadawania stałych cykli obróbki. Te stałe cykle obróbki oferują następujące możliwości obróbki.

Wiercenie na tokarce			
	Bloki rodzajów obróbki	G1100	Nawiercanie
		G1101	Wiercenie
		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 początkowy
		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 Przebieg

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 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. Teraz szybkość posuwu jest ustalona na "50.00." Następne informacje można nastawić 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 części, należy nacisnąć klawisz programowalny "ACCEPT" na jednostce wyświetlacza. Na ekranie edytora ukazuje wynikowy blok "G1000 W1. C10. I1. F50. P50. ;". Tym samym został wprowadzony kompleksowy blok do programu części bez znajomości programowania 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. Wyświetloną na tym ekranie wartość można zmienić przez nadanie innej wartości i potwierdzenie tego przez naciśnięcie klawisza "INPUT." Naciśnięcie klawisza programowalnego "ACCEPT" zmienia początkowy blok stałego cyklu na nowy.

Cykle stałe oferowane przez MANUAL GUIDE 0i są konfigurowane jako pary składające się z bloku obróbki i bloku kształtu. Po wpisaniu bloku obróbki jak np. G1130, należy na ekranie edycji nacisnąć "CYCLE" i wybrać kody G bloku konturu G1460 do G1461. Na przykład, zostanie nadany następujący cykl stały.

G1130 F0.2 E15. Q2.5 H1. K1. W1. ;  
G460 X50. Z-50. U50. D15. W15. ;

**ADNOTACJA**

Cykle stałe w 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 stałych cykli obróbki

### 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)

#### Wiercenie : G1101

Element danych		Komentarz
W	MACHINING TYPE	1 : Wiercenie 2 : Wiercenie głębokich otworów 4 : Wysokoobrotowe wiercenie głębokich otworów
F	FEED RATE	Szybkość posuwu w głębinie w jednym przejściu skrawania
Q	CUTTING DEPTH	Głębokość wiercenia w jednym przejściu 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 otworów normalne 2 : Gwintowanie otworów 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	Odsunięcie wzdłuż osi X (średnica - w przypadku obróbki powierzchni zewn./zewn.) albo wzdłuż osi Z (promień - w przypadku obróbki powierzchni czołowej) przy powrocie po skrawaniu.
W	ESCAPE TYPE	Rodzaj odsunięcia po skrawaniu w obróbce zgrubnej. 1 : Standard Narzędzie jest odsuwane po operacji skrawania wzdłuż konturu końcowego 2 : Szybkie 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	Odsunięcie wzdłuż osi X (średnica - w przypadku obróbki powierzchni zewn./zewn.) albo wzdłuż osi Z (promień - w przypadku obróbki powierzchni czołowej) przy powrocie po skrawaniu.
V	EDGE ANGLE	Kąt skrawania. Jeśli ustawiono wartość poniżej 90 stopni, nastąpi automatycznie kompensacja skrawania.
A	NOSE ANGLE	Kąt ostrza. Jeśli nadano kontur kieszeniowy, następuje automatycznie kompensacja skrawania.

### 1.4.2.4 Blok konturu dla usuwania naddatku materiału przy toczeniu i wykańczaniu

#### ADNOTACJA

- 1 Istnieją dwie możliwości nadania bloków konturów w cyklu usuwania naddatku materiału. Pierwszą z nich jest zastosowanie programowania konturowego opisanego w rozdziale 1.5. Za pomocą tej metody można nadawać kontury o dowolnych kształtach składające się z linii prostych i łuków z pełnym zastosowaniem funkcjonalności obliczeń 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.
- 2 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 bloków 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 każdego przejścia skrawającego (dla zewn./wewn.: średnica, dla powierzchni czołowej: 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 : W jednym kierunku Skrawanie odbywa się w kierunku od powierzchni czołowej do uchwytu 2: Obydwa 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 : W jednym kierunku Skrawanie odbywa się w kierunku od powierzchni czołowej do uchwytu 2: Obydwa 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

#### Rowkowanie normalne : 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	PITCH	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
A	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	PITCH	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 nacinań 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 calowy 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
A	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

---

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 Procedury 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 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 nadawane 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 początkowy

Jeśli zostało wybrane nadawanie 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 nadawania 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 nadawania 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 nadawania 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 nadawania 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 przeznaczony do modyfikacji blok kształtu i nacisnąć [MODIFY]. Zostanie wyświetlony ekran danych kształtu odpowiadający wybranemu konturowi, co umożliwia nadanie nowych danych. Nadać żądane nowe dane i nacisnąć [OK]. Następnie 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. Ukazuje się przedstawiony poniżej ekran rysunku. 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.

Po naciśnięciu [NC CNV] ukazuje 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 początkowy	●	G00 lub G01	G1400
Linia prosta	→	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

	Najmniejsza jednostka zadawania	Najmniejszy przyrost przesunięcia	Maks.
mm	0.001 mm	0.001 mm	±99999.999 mm
cale	0.0001 cala	0.0001 cala	±9999.9999 cala

Standard IS-C

	Najmniejsza jednostka zadawania	Najmniejszy przyrost przesunięcia	Maks.
mm	0.0001 mm	0.0001 mm	±9999.9999 mm
cale	0.00001 cala	0.00001 cala	±999.99999 cala

**ADNOTACJA**

- 5 Przez nastawienie bitu 0 (IJR) parametru nr 9341 na 1, adres "R" będzie wydawany jako dane promienia łuku n. Przy nastawieniu tego bitu na 0, dane "I" i "J" są wydawane jako współrzędne punktu środkowego.
- 6 Nawet jeśli dla danego adresu dane o tych samych wartościach będą wydawane kontynuująco, nie będą nigdy anulowane.

## 1.5.2 Szczegóły danych kształtów konturów

Rozdział ten opisuje szczegóły danych kształtów konturów nadawanych 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 nadawania 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 nadawania 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 nadawania danych konturu fazowania i powrót do ekranu wykazu programów konturowych.

### 1.5.2.4 Wybór punktu przecięcia konturów

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.

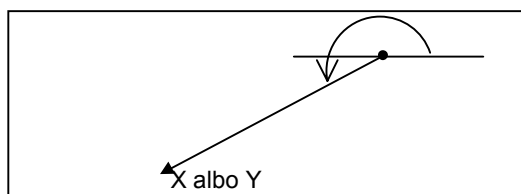
Kontur lub część konturu jeszcze bez określonego punktu końcowego uważany jest jako będący w stanie niewyznaczonym. Kontur niewyznaczony przedstawiony jest linią kropkowaną.

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.

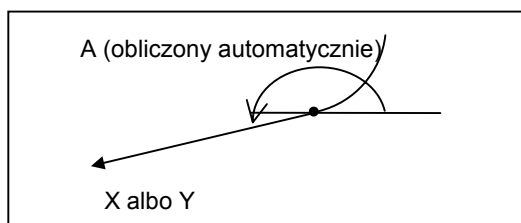
Można ustalić do 10 kolejnych bloków konturów jako bloków niewyznaczonych.

### 1.5.3.1 Linia prosta

- (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.



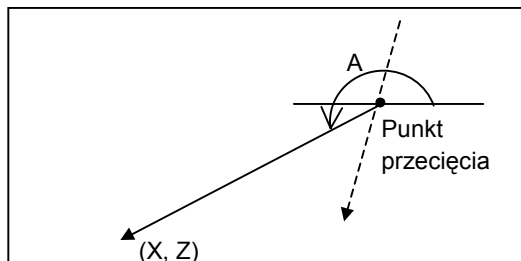
- (2) Jeśli poprzedni kontur opisujący łuk jest wyznaczony i ustalony jest "TOUCH LAST" na linii prostej.
  - (a) nadany jest albo X albo Z  
-> Zostaje automatycznie obliczony kąt A i ustalony punkt końcowy.  
Jeśli brak nadania zarówno X jak i Z, linia prosta pozostanie niewyznaczona.



- (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.



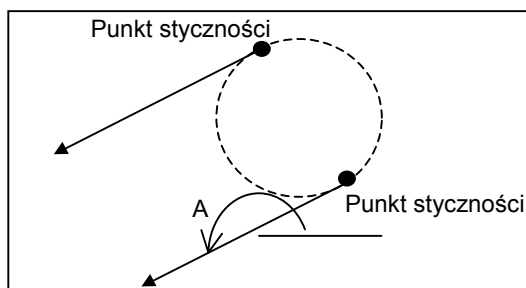
Jeśli poprzedni kontur jest łukiem, ukazuje się ekran wyboru punktów przecięć w celu wyboru odpowiedniego

- (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.

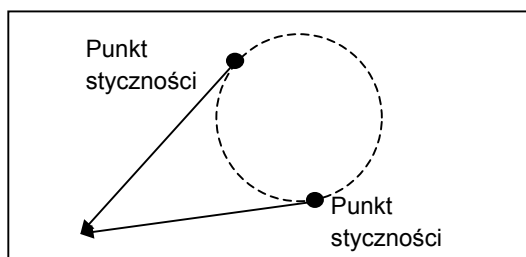
Taka linia prosta pozostanie niewyznaczona.



(b) nadane są obydwie wartości X i Z

-> Ukazuje się ekran wyboru punktów styczności w celu wyboru odpowiedniego.

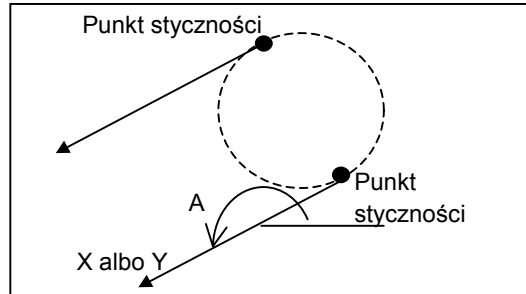
Taka linia zostanie określona.





(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

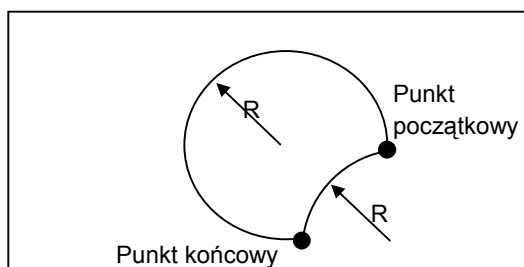
- (1) Jeśli poprzedni kontur jest wyznaczony i nieustalony jest "TOUCH LAST" na łuku.

(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

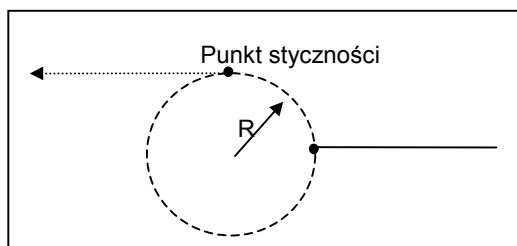
-> Taki łuk jest określony.

#### 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

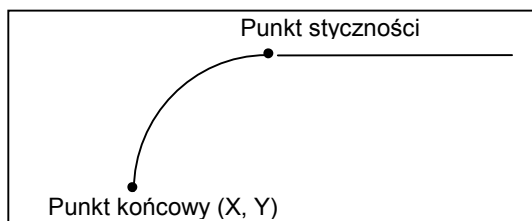
-> Przez ustalenie "TOUCH LAST" i nadanie linii prostej z  $A=0$  stopni i współrzędnej Y jako bezpośrednio następującego konturu, łuk ten może zostać określony. Ale ukazuje się ekran do wyboru albo "łuku z dłuższą drogą narzędzia" albo "z krótszą drogą narzędzia" w celu wyboru odpowiedniej drogi.



- (2) Jeśli poprzedni kontur jest wyznaczony i ustalony jest "TOUCH LAST" na łuku.

- (a) nadane są X i Z

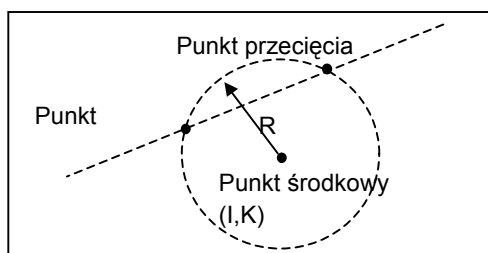
-> Promień zostaje automatycznie obliczony i łuk taki zostanie określony.



- (3) Jeśli kontur poprzedzający jest niewyznaczony (z określonym punktem początkowym) i "TOUCH LAST" jest nieustalony na łuku.

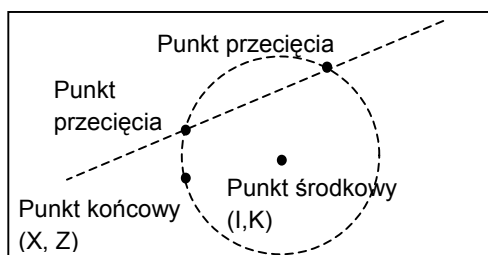
- (a) nadane są R, I i K

-> Ukazuje się ekran wyboru punktów przecięć w celu wyboru odpowiedniego. Taki łuk pozostanie niewyznaczony.



- (b) nadane są X, Z, I i K

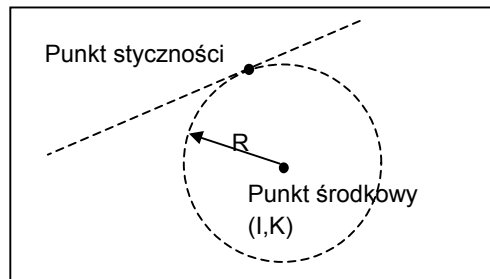
-> Ukazuje się ekran wyboru punktów przecięć w celu wyboru odpowiedniego. Taki łuk zostanie określony.



- (4) Jeśli kontur poprzedzający jest niewyznaczony (z określonym punktem początkowym) i "TOUCH LAST" jest ustalony na łuku.

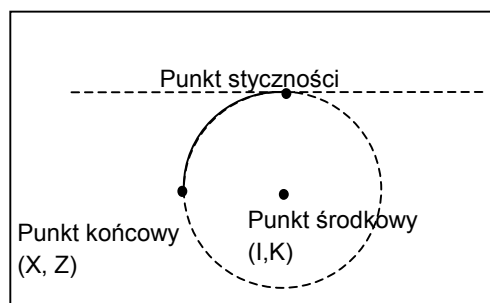
- (a) nadane są R, I i K

-> Punkt styczności zostanie obliczony a łuk zostanie niewyznaczony.



- (b) nadane są X, Z, I i K

-> Punkt styczności zostanie obliczony a łuk zostanie określony.

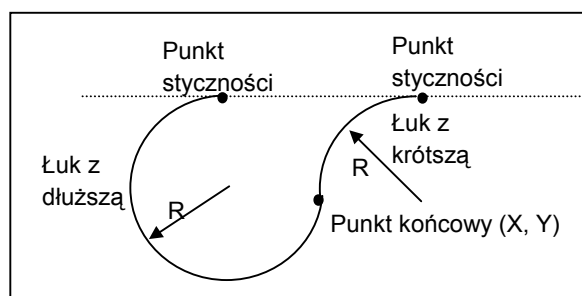


### ADNOTACJA

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

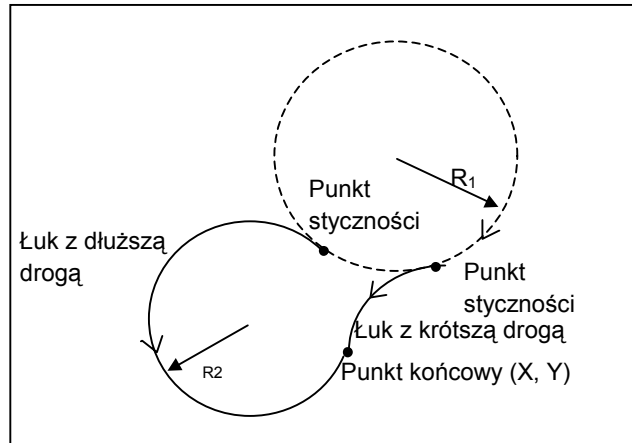
-> Ukazuje się ekran wyboru albo "łuku z dłuższą drogą narzędzia" lub łuku z krótszą drogą narzędzia" w celu wyboru odpowiedniej drogi.



- (5) Jeśli kontur poprzedzający "łuk" jest niewyznaczony (z określonym punktem początkowym i nadanym tylko R) i "TOUCH LAST" jest określony na łuku.

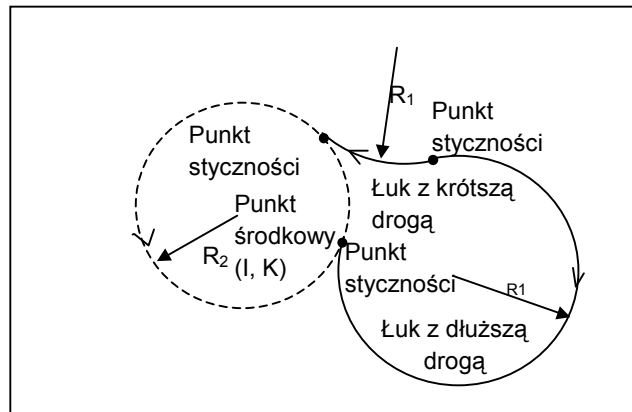
(a) nadane są R, X i Z

-> 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.

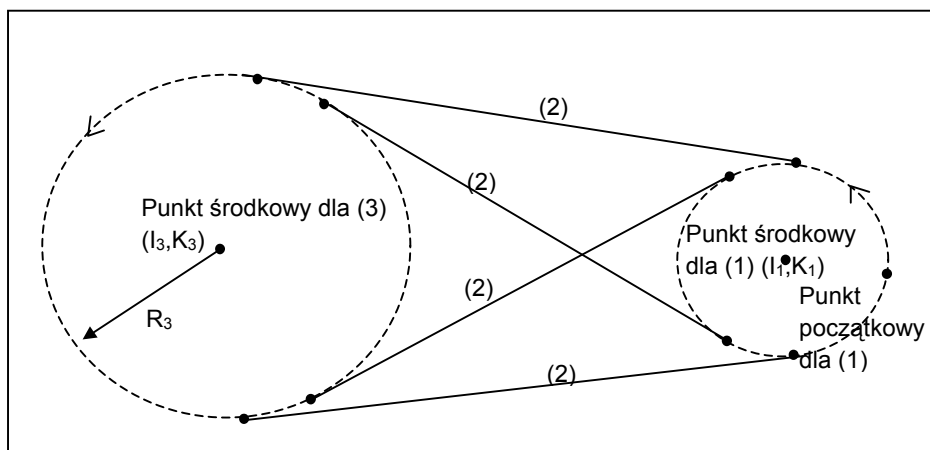


(b) nadane są R, X i Z

-> 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 Linia prosta styczna do dwóch łuków



Przez nadanie trzech następujących po sobie konturów, linia prosta (2) będąca styczna 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.

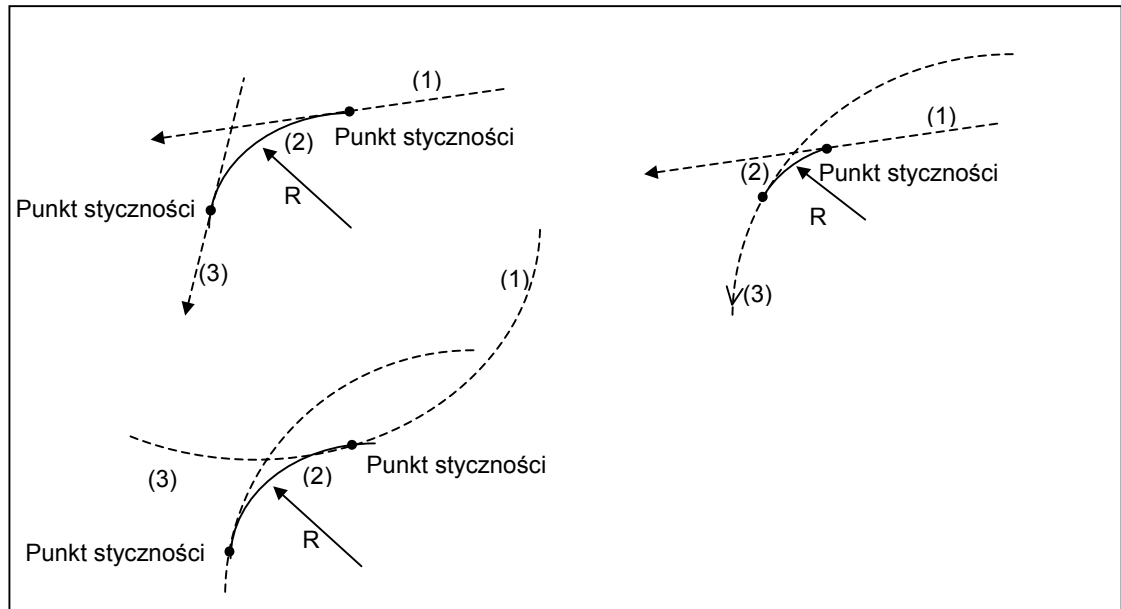
Linia prosta (2) :

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) :

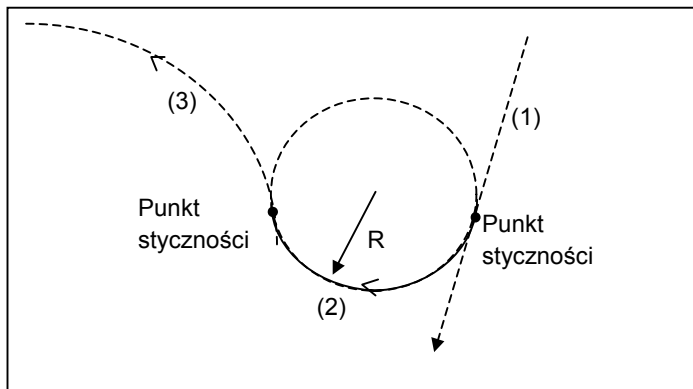
Nadane są R i "TOUCH LAST".

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) :

Niewyznaczona linia prosta (z nadaną wartością A i określonym punktem początkowym)

Łuk (2) :

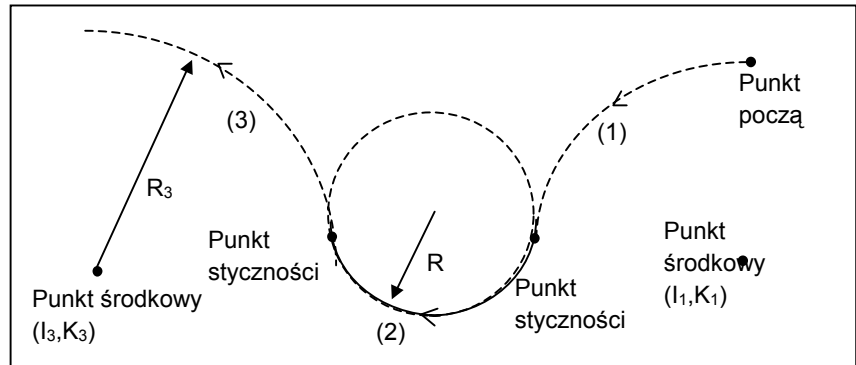
Nadane są R i "TOUCH LAST".

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 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 Uwagi ogólne

---

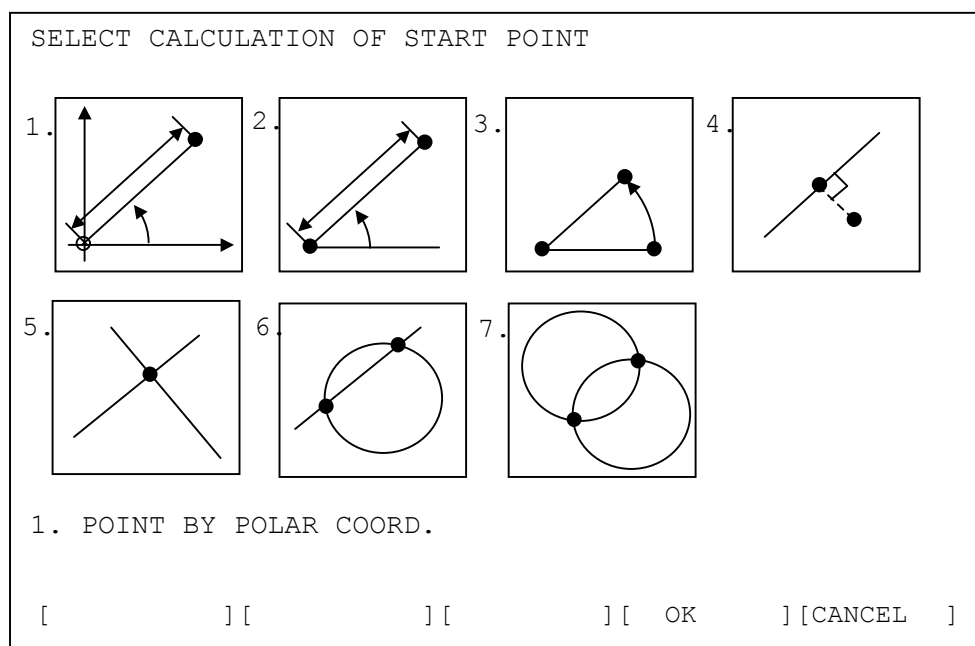
- (1) Elementy danych, dla których mogą być stosowane obliczenia pomocnicze
  - (a) Punkt początkowy
    - Współrzędne (X, Z) punktu początkowego
  - (b) Linia prosta
    - Współrzędne (X, Z) punktu końcowego
    - Kąt linii prostej (A)
  - (c) Łuk
    - Współrzędne (X, Z) punktu końcowego
    - Współrzędne (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 początkowy

#### Wybór rodzaju obliczeń

Przez naciśnięcie [AUX.] na ekranie nadawania danych punktu początkowego ukazuje 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.

## Nadawanie danych dla obliczeń

### - Ustalanie punktu we współrzędnych biegunowych

Element danych	Komentarz
DIST. D	Odległość między punktem i początkiem układu współrzędnych detalu
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 punktu 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
SELECT	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
SELECT	Wybór odpowiedniego punktu przecięcia z dwóch możliwych za pomocą klawiszy programowalnych strzałek

### Przeprowadzanie obliczeń pomocniczych

Po nadaniu wszystkich niezbędnych danych dla danego wyżej rodzaju obliczenia potwierdzić naciśnięciem [OK]. Obliczenie pomocnicze zostanie wykonane a wynik zostanie wstawiony do współrzędnych (X, Z) elementu danych punktu początkowego.

Przez naciśnięcie [CANCEL] można powrócić do ekranu menu obliczeń pomocniczych.

### 1.5.4.3 Linia prosta

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

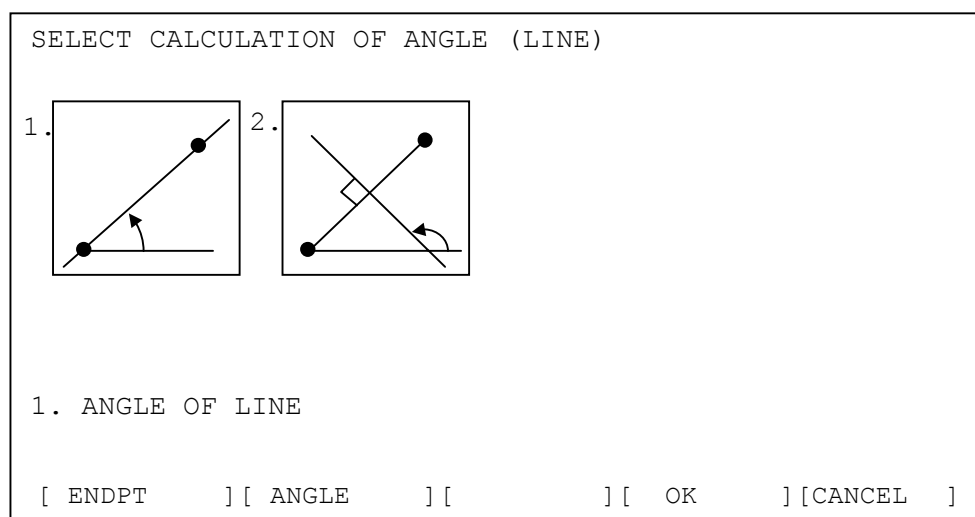
[ANGLE] : Wyświetlenie ekranu menu obliczeń kąta

Elementy danych dla obliczenia punktu końcowego są podobne do elementów punktu początkowego objaśnionych poprzednio.

#### Wybór rodzaju obliczeń

Przez naciśnięcie [ANGLE] na ekranie nadawania dla obliczeń pomocniczych linii prostej ukazuje się następujący ekran menu dla obliczeń kąta.

Naciskając klawisz kursora można przewijać menu komentarzy, aż do wybrania odpowiedniego.



#### Nadawanie 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 wyżej rodzaju obliczenia potwierdzić naciśnięciem [OK]. Obliczenie pomocnicze zostanie wykonane a wynik zostanie wstawiony do współrzędnych (X, Z) punktu końcowego lub 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

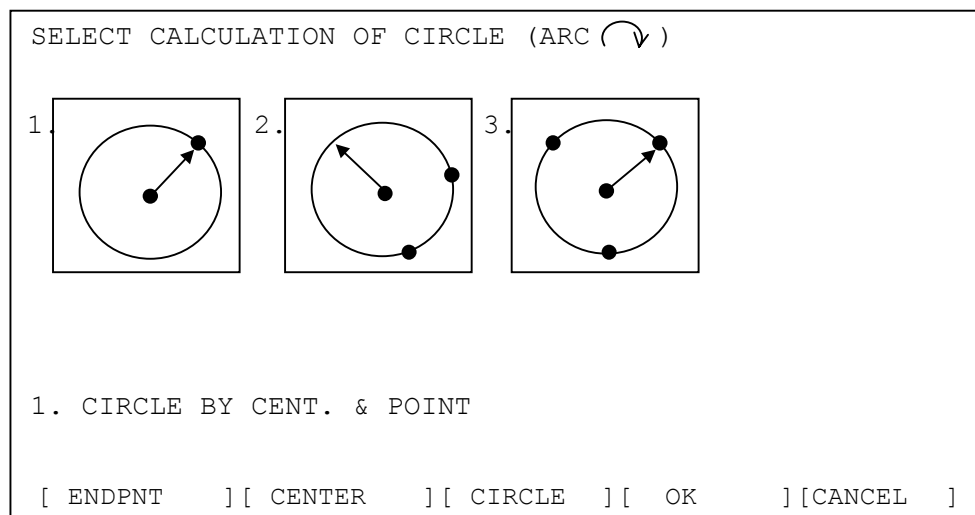
[CIRCLE] : Wyświetlenie ekranu menu obliczeń okręgu

Elementy danych dla obliczenia punktu końcowego są podobne do elementów punktu początkowego objaśnionych poprzednio.

#### Wybór rodzaju obliczeń

Przez naciśnięcie [CIRCLE] na ekranie nadawania dla obliczeń pomocniczych łuku ukazuje się następujący ekran menu dla obliczeń okręgu.

Naciskając klawisz kursora można przewijać menu elementów, aż do wybrania odpowiedniego. Aktualnie wybrany element jest uwidatniony na żółto.



## Nadawanie 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 innymi punktami
POINT W	Współrzędna Z 2-go punktu należącego do łuku nie pokrywającego się z innymi punktami
RADIUS R	Promień łuku, jednak tylko dodatnie wartości
SELECT	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 innymi punktami
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 wyżej rodzaju obliczenia potwierdzić naciśnięciem [OK]. Obliczenie pomocnicze zostanie wykonane a wynik zostanie wstawiony do współrzędnych (X, Z) punktu końcowego 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 Pozostałe

### 1.5.5.1 Obliczanie wprowadzanych danych

Na ekranie programowania konturowego dane elementów mogą być nadawane w sposób podobny do kalkulatorów kieszonkowych, jak przedstawiono poniżej.

Dodawanie :

$\boxed{10+10}$  [INPUT] ->  $\boxed{20}$

Odejmowanie :

$\boxed{10-10}$  [INPUT] ->  $\boxed{0}$

Mnożenie :

$\boxed{10*10}$  [INPUT] ->  $\boxed{100}$

Dzielenie :

$\boxed{10/10}$  [INPUT] ->  $\boxed{1}$

SIN :

$\boxed{S30}$  [INPUT] ->  $\boxed{0.5}$

COS :

$\boxed{C60}$  [INPUT] ->  $\boxed{0.5}$

TAN :

$\boxed{T45}$  [INPUT] ->  $\boxed{1}$

Pierwiastek kwadratowy :

$\boxed{R9}$  [INPUT] ->  $\boxed{3}$

#### 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 Adnotacje 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 nadawania ulegają skasowaniu.

### 1.5.5.3 Adnotacje do przestrzegania przy stosowaniu operatora makropoleceń

---

**ADNOTACJA**

- 1 Jeśli MANUAL GUIDE 0i jest zainstalowany 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.
  - Numer programu: O1000 - O1299  
O3000 - O3299  
O5000 - O5099  
O6000 - O6899  
O7200 - O7999  
O8000 - O8699  
O9700 - O9919
  - Zmienne makropoleceń : #20000 - #23999,  
#30000 - #31199,  
#10000 - #11999
- 2 Jeśli zainstalowany jest 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>	<b>STGECF</b>
STFECF	Korekcja szybkości posuwu skrawania na początku obróbki wiercenia. Dopuszczalny obszar nastawy danych : 0 do 255      Jednostka : 1%
<b>9292</b>	<b>S1TTMN</b>
S1TTMN	Wydanie kodu M przed normalnym gwintowaniu otworów przy toczeniu Dopuszczalny obszar nastawy danych : 0 do 999      Jednostka : 1% Jeśli parametr ten ustawiony jest na 0, kod M nie jest wydawany
<b>9293</b>	<b>S1TTMR</b>
S1TTMR	Wydanie kodu M przed powrotnym gwintowaniem otworów przy toczeniu Dopuszczalny obszar nastawy danych : 0 do 999      Jednostka : 1% Jeśli parametr ten ustawiony jest na 0, kod M nie jest wydawany
<b>9294</b>	<b>S1STPM</b>
S1STPM	Kod M dla zatrzymania Dopuszczalny obszar nastawy danych : 0 do 999      Jednostka : 1% Jeśli parametr ten ustawiony jest na 0, wydany jest kod M05
<b>9295</b>	<b>S1NMLM</b>
S1STPM	Kod M dla obrotów wrzeciona w prawo Dopuszczalny obszar nastawy danych : 0 do 999      Jednostka : 1% Jeśli parametr ten ustawiony jest na 0, wydany jest kod M03
<b>9296</b>	<b>S1RVSM</b>
S1STPM	Kod M dla obrotów wrzeciona w lewo Dopuszczalny obszar nastawy danych : 0 do 999      Jednostka : 1% Jeśli parametr ten ustawiony jest na 0, wydany jest kod M04
<b>9330</b>	<b>TMPPNO</b>
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>

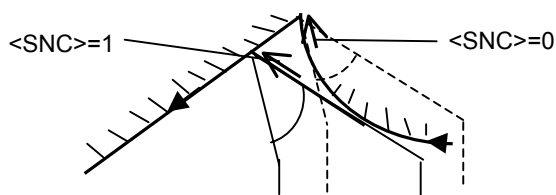
- IJR = 0 : Przy programie konwertującym NC polecenie łuku będzie wydane w formacie I/J  
 = 1 : Polecenie łuku będzie wydane w formacie R.
- RAD = 0 : Jednostką kąta jest "stopień"  
 = 1 : Jednostką kąta jest "radian"
- FCD = 0 : Nadanie szybkości posuwu jest zablokowane  
 = 1 : Nadanie szybkości 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 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.

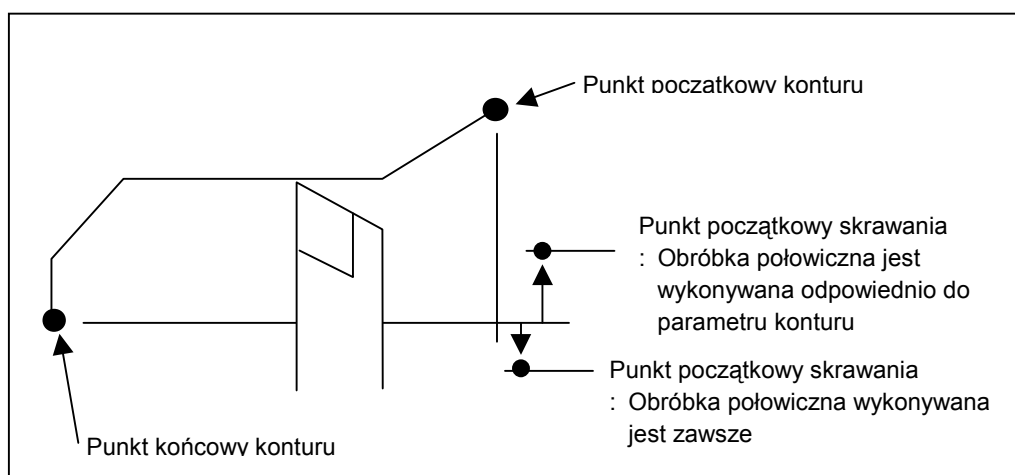


	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
9772			RFN					

RFN = 0 : Obróbka połowiczna jest zawsze wykonywana.  
 = 1 : Obróbka połowiczna jest wykonywana/nie wykonywana.

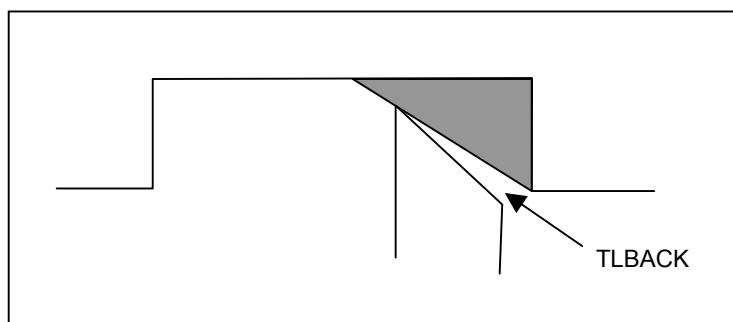
**ADNOTACJA**

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
------	--------

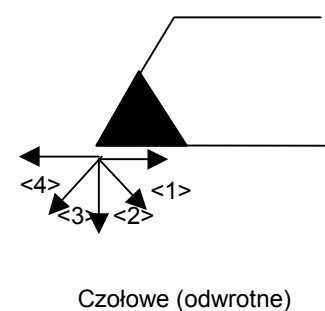
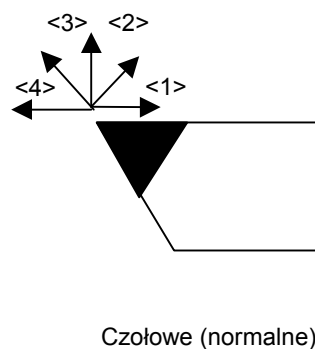
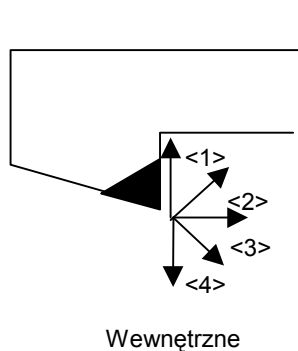
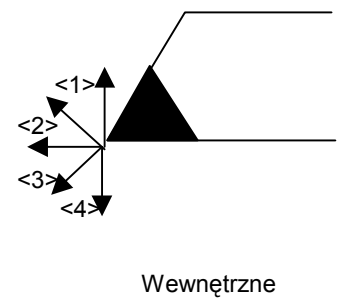
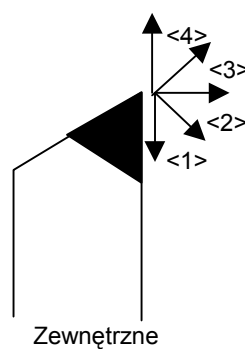
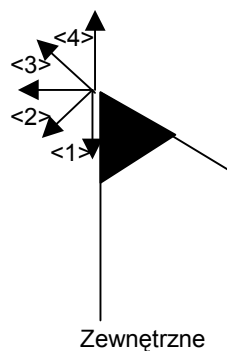
TLBACK Kat, pod którym narzędzie zostaje uniesione przy powrocie w stosunku do pośrednio obrobionego przedmiotu obrabianego.  
 Dopuszczalny obszar nastawy danych : 0 do 180 jednostka : 1 stopień



<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.

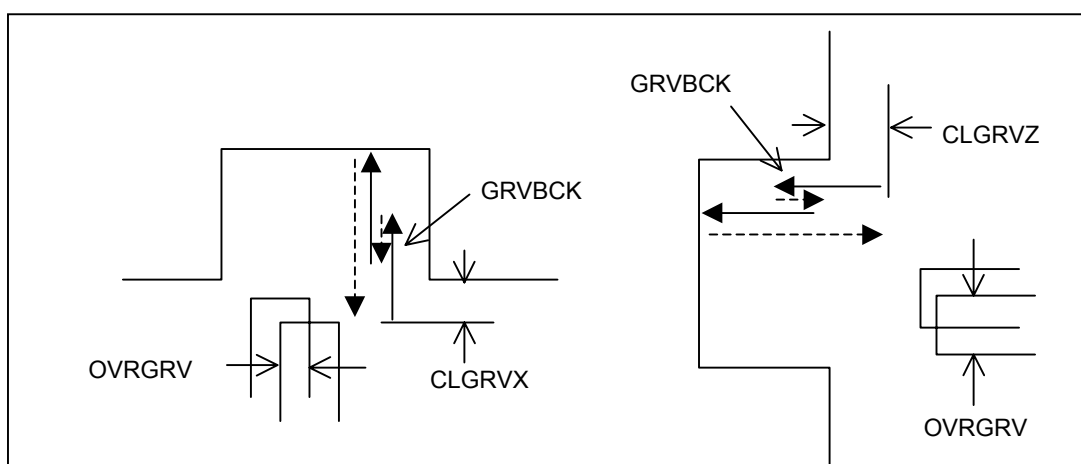


9820	CLGRVX
------	--------

CLGRVX Odsunięcie (średnica) od osi X przy toczeniu wewnętrznym albo zewnętrznym.  
Dopuszczalny obszar nastawy danych : 0 do 99,999,999  
Jednostka : 0.001 mm, 0.0001 cal

9821	CLGRVZ
------	--------

CLGRVZ Odsunięcie (promień) od osi Z przy czołowym rowkowaniu.  
Dopuszczalny obszar nastawy danych : 0 do 99,999,999  
Jednostka : 0.001 mm, 0.0001 cal



9824	GRVBCK
------	--------

GRVBCK Odsunięcie przy pogłębianiu dla rowkowania (promień)  
Dopuszczalny obszar nastawy danych : 0 do 99,999,999  
Jednostka : 0.001 mm, 0.0001 cal

9825	OVLGRV
------	--------

OVLGRV Zachodzenie na siebie szerokości skrawania przy rowkowaniu (w stosunku do szerokości narzędzia).  
Dopuszczalny obszar nastawy danych : 0 do 100 Jednostka : 1%

9833	TRDMIN
------	--------

TRDMIN Minimalna głębokość skrawania (promień) przy nacinaniu gwintu.  
Dopuszczalny obszar nastawy danych : 0 do 99,999,999  
Jednostka : 0.001 mm, 0.0001 cal

9850	DRLDEC
------	--------

DRLDEC Zredukowana głębokość skrawania przy pogłębianiu lub szybkoobrotowym wierceniu głębokich otworów (promień)  
Dopuszczalny obszar nastawy danych : 0 do 99,999,999  
Jednostka : 0.001 mm, 0.0001 cal

<b>9851</b>	<b>DRLRET</b>
DRLRET	Odsunięcie przy powrocie przy pogłębianiu lub wysokoobrotowym wierceniu głębokich otworów (promień) Dopuszczalny obszar nastawy danych : 0 do 99,999,999 Jednostka : 0.001 mm, 0.0001 cal
<b>9852</b>	<b>DRLMIN</b>
DRLMIN	Zredukowana głębokość skrawania przy pogłębianiu lub szybkoobrotowym wierceniu głębokich otworów (promień) Dopuszczalny obszar nastawy danych : 0 do 99,999,999 Jednostka : 0.001 mm, 0.0001 cal

## 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 bit5 (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

Niniejszy rozdział opisuje metodę wymiany baterii CNC do pamięci buforowej oraz przetwornika impulsów bezwzględnych. Składa się z następujących podrozdziałów:

### 1.1 WYMIANA BATERII W JEDNOSTKACH STERUJĄCYCH

### 1.2 BATERIA DLA BEZWZGLĘDNEGO KODERA IMPULSÓW

### 1.3 BATERIA DLA ODDZIELNYCH BEZWZGLĘDNYCH KODERÓW IMPULSÓW (6 V DC)

#### Bateria pamięci buforowej

Programy detali, dane korekcji i parametry systemowe są wprowadzane do pamięci CMOS jednostki sterującej. Pamięć CMOS jest podtrzymywana za pomocą baterii litowej zamocowanej na przednim panelu jednostki sterującej. Dlatego powyższe dane nie zostaną stracone nawet po awarii baterii głównej. Bateria buforowa jest instalowana w jednostce sterującej przed opuszczeniem zakładu produkcyjnego. Bateria ta może podtrzymywać dane pamięci przez około rok.

Kiedy napięcie baterii spadnie, na wyświetlaczu LCD miga komunikat alarmu “BAT” i sygnał alarmu jest wydawany do PMC. Jeżeli zostanie wyświetlony alarm, baterię należy wymienić w możliwie najkrótszym czasie. W większości przypadków baterię można wymienić w ciągu 1–2 tygodni od pierwszego wystąpienia alarmu. Jednak jest to uzależnione od konfiguracji systemu.

Jeżeli napięcie baterii będzie dalej spadać, podtrzymanie pamięci przestanie być możliwe. Włączenie zasilania jednostki sterującej w tym stanie wywołuje alarm systemowy 910 (alarm parzystości SRAM), ponieważ dane znajdujące się w pamięci zostały stracone. Należy wymienić baterię, skasować całą pamięć, a następnie ponownie wpisać dane.

Baterię podtrzymującą zawartość pamięci należy wymienić w ciągu kilku minut, kiedy jednostka jest wyłączona.

Można używać dwóch następujących rodzajów baterii:

- Bateria litowa, znajdująca się w jednostce sterującej CNC,
- Dwa suche ogniwa alkaliczne (wielkość D) w zewnętrznej obudowie baterii.

#### ADNOTACJA

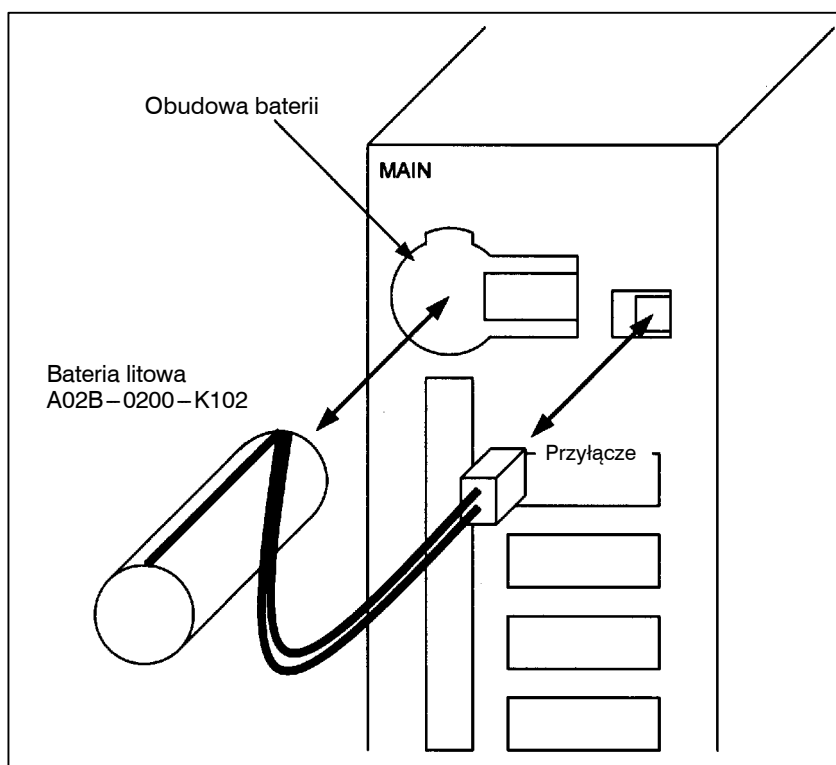
Bateria litowa jest standardowo zainstalowana w zakładzie produkcyjnym.

## 1.1 WYMIANA BATERII W JEDNOSTKACH STERUJĄCYCH

### • Wymiana baterii

Przy używaniu baterii litowej należy zastosować baterię A02B-0200-K102 (kod FANUC: A98L-0031-0012).

- (1) Włączyć CNC. Po upływie około 30 sekund wyłączyć zasilanie CNC.
- (2) Wyjąć starą baterię z górnej części jednostki sterującej CNC.  
Odłączyć złącze baterii. Wyjąć starą baterię z pojemnika.  
Pojemnik na baterie znajduje się w górnej części płyty czołowej płyty głównej z CPU.
- (3) Wymienić baterię i podłączyć końcówki.



### OSTRZEŻENIE

Niewłaściwe podłączenie baterii może spowodować wybuch. Unikać stosowania baterii innych, niż podane w specyfikacji (A02B-0200-K102).

**ADNOTACJA**

Kroki 1) do 3) należy zakończyć w ciągu 30 minut (w przypadku 210i z funkcją PC – w ciągu 5 minut)

Jeśli bateria nie zostanie podłączona przez dłuższy czas, zawartość pamięci może być stracona.

Zużytej baterii pozbyć się zgodnie z przepisami. Końcówki starej baterii należy zabezpieczyć, aby uniemożliwić zwarcie.

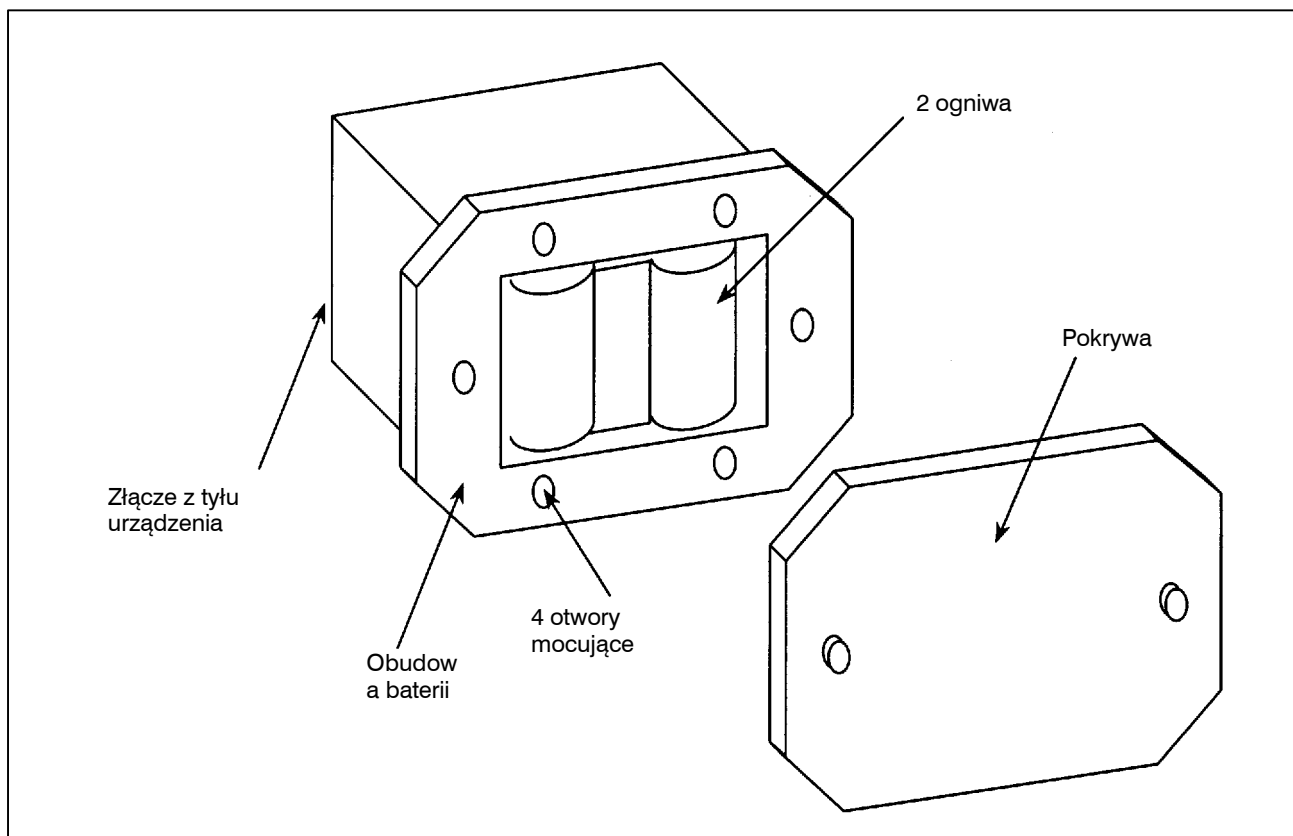
## Wymiana baterii alkalicznej (typu D)

### • Wymiana baterii

- (1) Przygotować baterię alkaliczną typu D.
- (2) Włączyć CNC.
- (3) Wyjąć baterię z pojemnika.
- (4) Wymienić stare baterie na nowe. Nowe baterie wkładać w prawidłowym położeniu.
- (5) Założyć pokrywę na pojemniku z bateriami.

#### ADNOTACJA

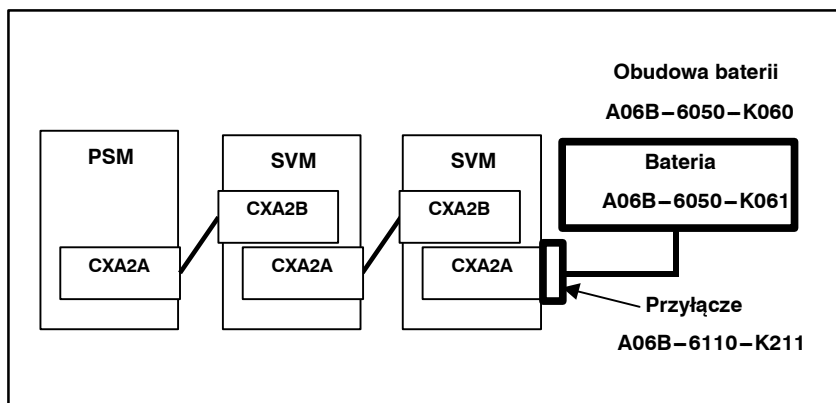
W przypadku wyłączenia zasilania baterię należy wymieniać tak, jak opisano przy wymianie baterii litowych.



## 1.2 BATERIA DLA BEZWZGLĘDNEGO KODERA IMPULSÓW

Moduł baterii dla bezwzględnego przetwornika impulsów można podłączyć korzystając ze schematów [schemat 1] i [schemat 2] objaśnionych poniżej.

**[Schemat 1]  
Zasilanie kilku SVM z  
jednego modułu baterii**

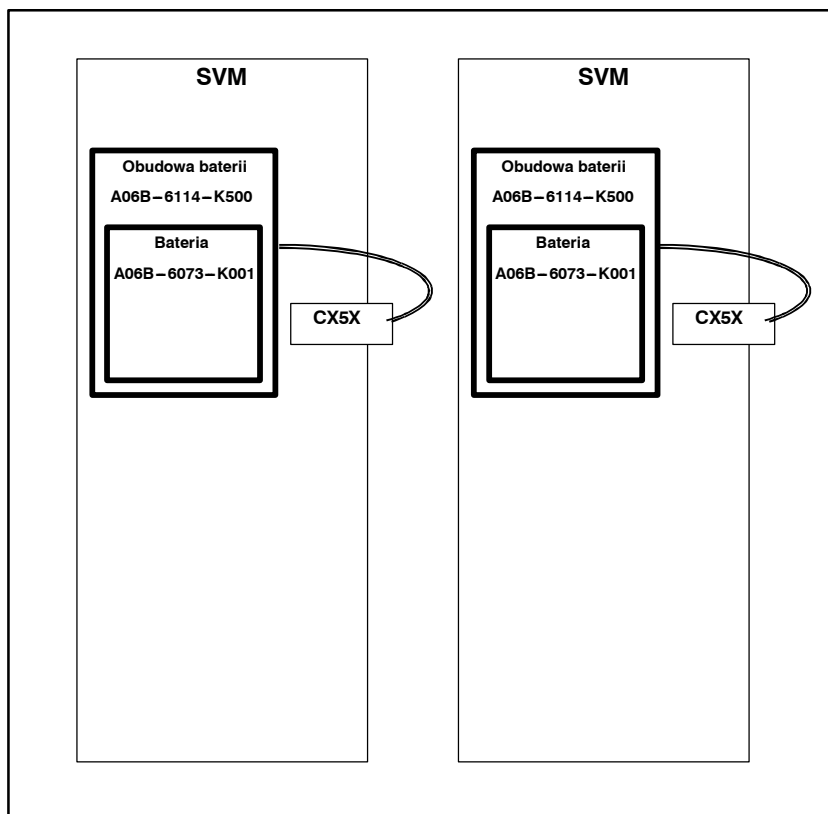


- Jeśli w APC (bezwzględny przetwornik impulsów) jest wskazywane niskie napięcie baterii lub napięcie to wynosi 0 V, baterię należy wymienić.  
Jeśli napięcie wynosi 0 V, należy wykonać powrót do punktu zerowego.
- Bezwzględny przetwornik położenia w serwomotorach serii ai jest standardowo wyposażony w kondensator podtrzymujący. Napięcie z tego kondensatora umożliwia detekcję pozycji bezwzględnej przez około 10 minut. Jeśli więc czas wymiany baterii nie przekroczy 10 minut, nie trzeba będzie przeprowadzać powrotu do punktu zerowego.  
Z kolei przetwornik standardowej serii serwomotoru a nie jest wyposażony w kondensator podtrzymujący. Wymiana baterii w takim urządzeniu wymaga zachowania większej uwagi. Szczegóły można znaleźć w [Ostrzeżenie 1 dotyczące wymiany baterii] na końcu rozdziału.
- Normalny czas trwałości baterii wynosi dwa lata przy zastosowaniu jej w konfiguracji sześciosiowej z serwomotorem serii ai a jeden rok przy zastosowaniu jej w konfiguracji sześciosiowej z serwomotorem serii a.  
FANUC zaleca okresową wymianę baterii zgodnie z podanymi okresami ich trwałości.
- Jeden moduł baterii składa się z czterech ogniw alkalicznych R20. Można w nim używać baterii dostępnych w handlu. Można też zastosować baterie FANUC A06B-6050-K061.

**OSTRZEŻENIE**

- 1 Do jednej linii BATL (B3) nie podłączać kilku baterii. Jeśli napięcie wyjściowe baterii różni się, mogą być zwarte i silnie się nagrzać.
- 2 Baterie trzeba instalować z prawidłową orientacją biegunów. Jeśli bateria zostanie zainstalowana nieprawidłowo, może się przegrzać, wybuchnąć lub spowodować pożar.

**[Schemat 2]  
Podłączanie baterii  
do każdego SVM**



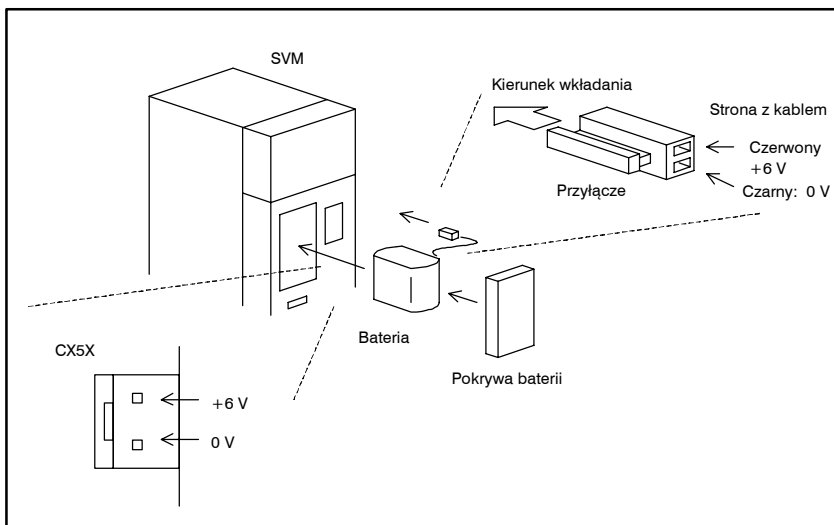
- Jeśli w APC (bezwzględny koder impulsów) jest wskazywane niskie napięcie baterii lub napięcie to wynosi 0 V, baterię należy wymienić (A06B-6073-K001).  
Jeśli napięcie wynosi 0 V, należy wykonać powrót do punktu zerowego.
- Bezwzględny przetwornik położenia w serwomotorach serii ai jest standardowo wyposażony w kondensator podtrzymujący. Napięcie z tego kondensatora umożliwia detekcję pozycji bezwzględnej przez około 10 minut. Jeśli więc czas wymiany baterii nie przekroczy 10 minut, nie trzeba będzie przeprowadzać powrotu do punktu zerowego.  
Z kolei przetwornik standardowej serii serwomotoru a nie jest wyposażony w kondensator podtrzymujący. Wymiana baterii w takim urządzeniu wymaga zachowania większej uwagi. Szczegóły można znaleźć w [Ostrzeżenie 1 dotyczące wymiany baterii] na końcu rozdziału.
- Normalna trwałość baterii wynosi dwa lata przy zastosowaniu jej do pracy z serwomotorem serii ai a jeden rok przy pracy z serwomotorem serii a.  
FANUC zaleca okresową wymianę baterii zgodnie z podanymi okresami ich trwałości.
- Baterie nie są dostępne w handlu. Muszą być zakupione od FANUC. Zaleca się przechowywanie baterii zapasowych.

**OSTRZEŻENIE**

- 1 Baterii wbudowanych (A06B-6073-K001) nie można podłączać do BATL (B3) złącza CXA2A/ CXA2B. Inne napięcie wyjściowe innych baterii SVM może doprowadzić do spięcia i silnego nagrzania baterii.
- 2 Do jednej linii BATL (B3) nie podłączać kilku baterii. Jeśli napięcie wyjściowe baterii różni się, mogą być zwarte i silnie się nagzać.
- 3 Baterie trzeba instalować z prawidłową orientacją biegunów. Jeśli bateria zostanie zainstalowana nieprawidłowo, może się przegrzać, wybuchnąć lub spowodować pożar.

[Procedura instalacji baterii]

- (1) Zdjąć pokrywę pojemnika na baterie w SVM.
- (2) Zainstalować baterię w SVM zgodnie z rysunkiem.
- (3) Założyć pokrywę.
- (4) Podłączyć zacisk baterii do CX5X w SVM.

**OSTROŻNIE**

- 1 Jeśli bateria jest instalowana w SVM od strony, gdzie narysowano kabel, można go zbyt mocno naciągnąć i osłabić jakość połączenia elektrycznego. Instalując baterię nie można zbyt mocno naciągać kabla.
- 2 Ostrożnie pracować z zaciskami baterii. Szczegóły można znaleźć w [Ostrzeżenie 2 dotyczące wymiany baterii] na końcu rozdziału.



**[Ostrzeżenie nr 1  
dotyczące wymiany  
baterii]**

Przetwornik położeń w serwowmotorze serii a nie jest standardowo wyposażony w kondensator podtrzymujący napięcie. Aby zachować informacje o położeniu bezwzględnym w przetworniku położeń, należy w czasie wymiany baterii nie wyłączać zasilania. Postępować zgodnie z poniższą procedurą.

**[Procedura wymiany baterii]**

1. Sprawdzić, czy jest włączone zasilanie SVM (7 segmentowy wskaźnik LED na panelu z przodu urządzenia jest włączony).
2. Sprawdzić, czy jest wciśnięty przycisk stopu awaryjnego.
3. Sprawdzić, czy silnik jest wyłączony.
4. Sprawdzić, czy dioda ładowania siłownika CD jest wyłączona.
5. Wyjąć starą i założyć nową baterię.
6. W ten sposób baterie zostały wymienione. Można wyłączyć zasilanie systemu.


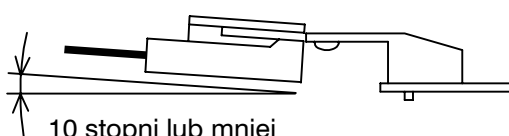
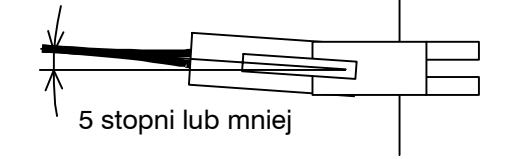
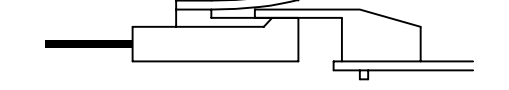
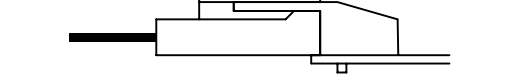
**OSTRZEŻENIE**

- 1 Podczas wymiany trzeba uważać, aby nie dotknąć odsłoniętych metalowych elementów panelu. W szczególności trzeba zwracać uwagę na obwody wysokiego napięcia z uwagi na ryzyko porażenia prądem.
- 2 Przed wymianą baterii sprawdzić, czy dioda LED ładowania siłownika DC na przedzie serwowzmacniacza jest wyłączona. Zaniedbanie tej czynności wiąże się z ryzykiem porażenia prądem.
- 3 Baterie trzeba instalować z prawidłową orientacją biegunów. Jeśli bateria zostanie zainstalowana nieprawidłowo, może się przegrzać, wybuchnąć lub spowodować pożar.
- 4 Unikać zwarcia linii +6V i 0V w baterii lub przewodach. Zwarcie może doprowadzić do przegrzania baterii, wybuchu lub pożaru.

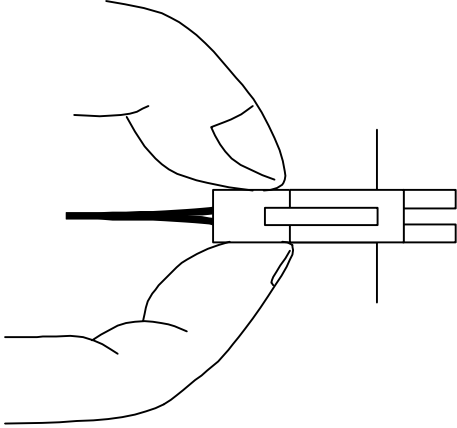
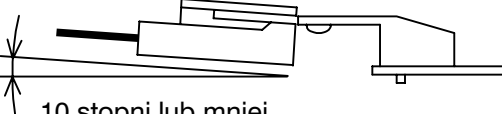
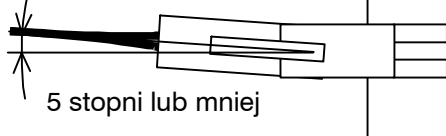
**[Ostrzeżenie nr 2  
dotyczące wymiany  
baterii]**

Jeśli w czasie wkładania lub wyjmowania baterii złącze będzie nadmiernie rozciągane, można je uszkodzić i uzyskać słabe połączenie. Dlatego zakładając zaciski należy unikać nadmiernej siły, wystarczy postępować zgodnie z instrukcjami w tabeli poniżej.

(1) Podłączanie zacisków

<1>		Sprawdzić położenie przystawki.
<2>	 10 stopni lub mniej	Założyć zacisk delikatnie go unosząc.
<5>	 5 stopni lub mniej	Kąt zacisku do poziomy musi wynosić najwyżej 5 stopni.
<3>		Po wsunięciu zatyczki włożyć zacisk prosto.
<4>		Podłączanie zacisku jest zakończone.

## (2)Odłączanie zacisku

<1>		Chwycić obie strony izolacji i kabla, i pociągnąć.
<2>	 10 stopni lub mniej	Pociągnąć kabel unosząc go delikatnie.
<3>	 5 stopni lub mniej	Kąt kabla do poziomu musi wynosić najwyżej 5 stopni.

### 1.3 BATERIA DLA ODDZIELNEGO BEZWZGLĘDNEGO KODERA IMPULSÓW (6 V DC)

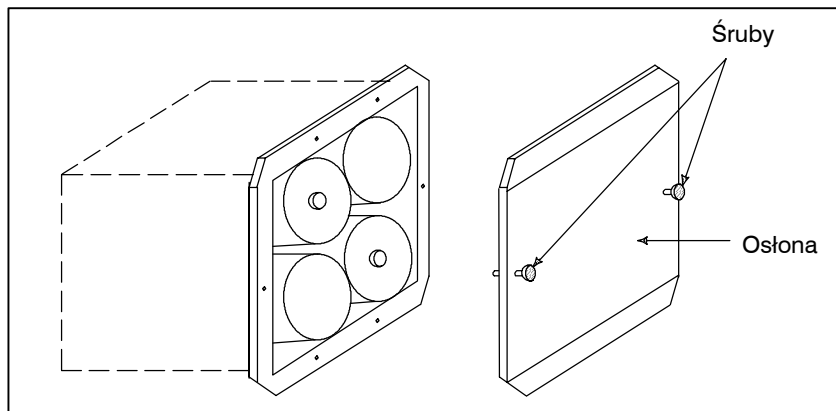
#### Wymiana baterii

Jedna bateria może przez rok podtrzymywać dane dla sześciu przetworników impulsów bezwzględnych. Jeśli napięcie baterii spada, na ekranie CRT są wyświetlane alarmy APC 306 do 308 (+ numer osi). Jeżeli zostanie wyświetlony alarm APC 3n7, baterię należy wymienić w możliwie najkrótszym czasie. Baterie należy wymienić w czasie 2–3 tygodni, zależnie od liczby używanych przetworników. Jeśli napięcie baterii spadnie jeszcze bardziej, nie będzie można zachować bieżących położań przetworników impulsowych. Włączenie zasilania jednostki sterującej w tym stanie spowoduje wystąpienie alarmu APC 300 (alarm żądający powrotu do punktu referencyjnego). Przesunąć narzędzie do punktu referencyjnego po wymianie baterii. Zobacz Podrozdział 7.1.3, aby zapoznać się ze szczegółami podłączania baterii do oddzielnych bezwzględnych przetworników impulsów. Bateria dla wbudowanego bezwzględnego przetwornika impulsów jest zainstalowana w serwowzmacniaczu. W celu uzyskania wyjaśnień na temat procedury wymiany, zobacz Podręcznik konserwacji FANUC WZMACNIACZ SILNIKA STERUJĄCEGO  $\alpha$ .

Przygotować cztery baterie alkaliczne typu D.

- (1) Włączyć zasilanie maszyny (seria 0i).
- (2) Poluzować śruby pojemnika na baterie, umocowanego do jednostki interfejsu detektora i zdjąć pokrywę.
- (3) Wymienić baterie w pojemniku.

Zwrócić uwagę na biegunowość baterii, jak pokazano na rysunku poniżej (dwie baterie należy skierować w przeciwną stronę, niż dwie pozostałe).



- (4) Po zainstalowaniu baterii założyć pokrywę.
- (5) Wyłączyć zasilanie maszyny (seria 0i).

#### OSTRZEŻENIE

Jeśli baterie nie zostaną zainstalowane poprawnie, może nastąpić eksplozja. Nie używać baterii innych typów, niż podano (baterie alkaliczne typu D).

#### OSTROŻNIE

Wymieniać baterię przy załączonym zasilaniu serii 0i. Jeżeli bateria zostanie wymieniona, kiedy zasilanie jest wyłączone, to zapisane w pamięci położenia bezwzględne maszyny będzie utracone.

## WZMACNIACZ SERWA serii $\beta$

Bateria jest podłączana dwoma sposobami.

Metoda 1: Podłączenie baterii litowej do SVM.

Stosować baterię: A06B-6093-K001.

Metoda 2: Zastosować obudowę (A06B-6050-K060).

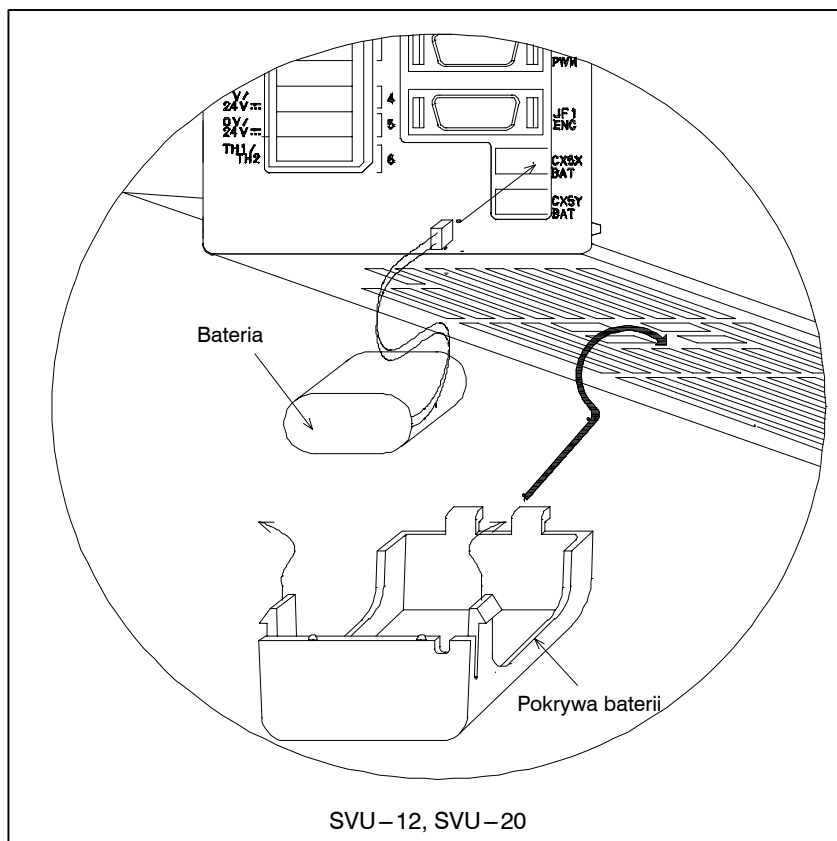
Stosować baterie: A06B-6050-K061 lub baterie  
alkaliczne D.

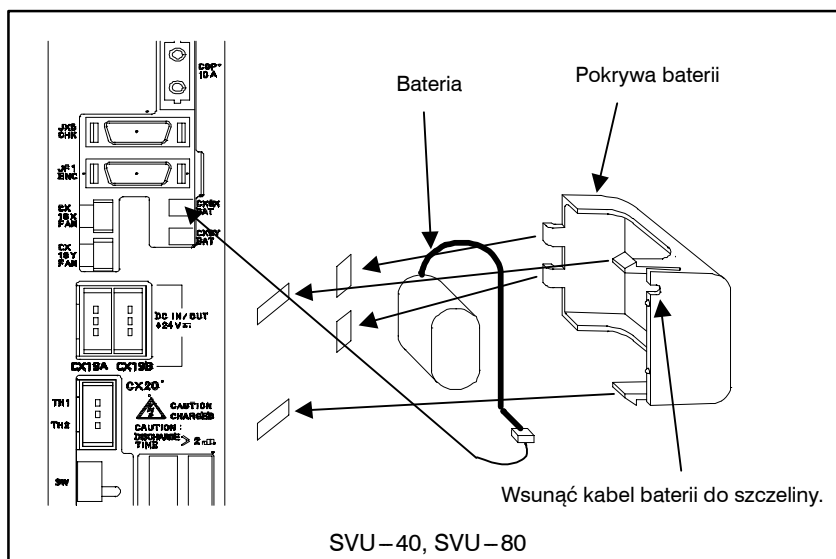
Metoda	Komponent	Specyfikacja zamówienia
Metoda 1	Bateria (litowa)	A06B-6093-K001
Metoda 2	Bateria (4 sztuki baterii alkalicznych D)	A06B-6050-K061

- Podłączanie baterii litowej do wzmacniacza. (Metoda 1)  
Podłączenie baterii litowej (A06B-6093-K001) do wzmacniacza.

[Procedura podłączania]

- (1) Sprawdzić punkty 1 do 3 "Procedury wymiany".
- (2) W przypadku SVU-12 lub SVU-20 zdjąć pokrywę baterii pod jednostką serwa, chwytając jego lewą i prawą stronę. W przypadku SVU-40 lub SVU-80 zdjąć pokrywę zamocowaną po prawej stronie jednostki serwa, chwytając jej górną i dolną krawędź.
- (3) Wyjąć baterię z serwa.
- (4) Wymienić baterię i podłączyć kabel do złącza CX5X lub CX5Y w jednostce serwa.
- (5) Założyć pokrywę.





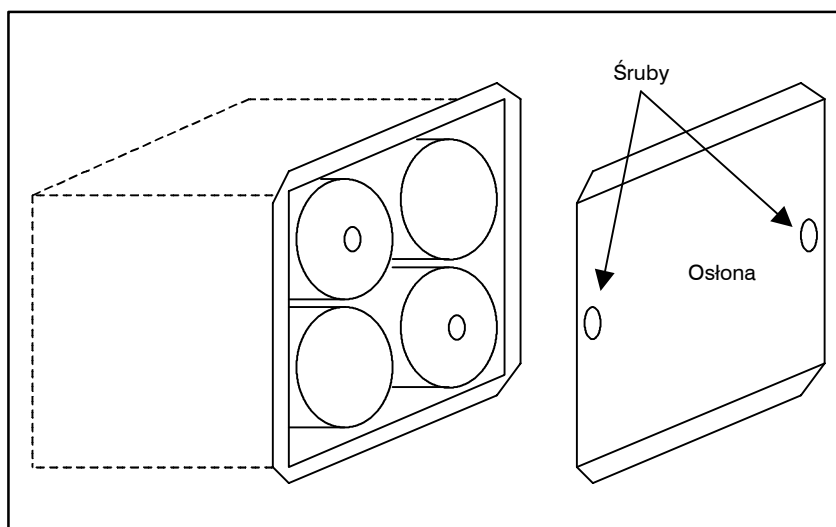
## OSTRZEŻENIA

- Złącze baterii można podłączyć do CX5X lub CX5Y.

- Wymiana baterii w obudowie. (Metoda 2)  
Wymiana 4 baterii alkalicznych D w obudowie zainstalowanej w urządzeniu.

[Procedura podłączania]

- (1) Sprawdzić punkty 1 do 3 "Procedury wymiany".
- (2) Przygotować 4 baterie alkaliczne D.
- (3) Poluzować śruby na obudowie baterii. Zdjąć pokrywę obudowy baterii.
- (4) Wymienić baterie w pojemniku. Należy zwrócić szczególną uwagę na biegunowość baterii.
- (5) Założyć pokrywę obudowy baterii.



**Zużyte baterie**

Zużyte baterie należy utylizować jako odpady przemysłowe zgodnie z lokalnymi przepisami.





**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	Makropolecenie użytkownika B	
																		Nie używane	Używane
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		Makropole- cenie użyt- kownika B	
																			Nie uży- wane	Uży- wane
DEL	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Del		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Usuwanie (usuwanie niewłaściwej dziurki)	×	×
NUL						<input type="radio"/>			Pusty						<input type="radio"/>			Brak dziurkowania. W przypadku kodu EIA nie można go używać w ważnym module informacyjnym.	×	×
BS	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			BS			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		Klawisz powrotu	×	×
HT					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	Tab			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		Tabulator	×	×
LF lub NL					<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	CR lub EOB	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>				Koniec bloku		
CR	<input type="radio"/>				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	—									Powrót karetki	×	×
SP	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>				SP			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>				Spacja	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
%	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	ER				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Bezwzględne zatrzymanie przewijania		
(			<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			(2-4-5)				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	Sterowanie wyłączone (początek komentarza)		
)	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	(2-4-7)	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		Sterowanie włączone (koniec komentarza)		
+			<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	+		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			Plus	Δ	
-			<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	-		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>				Minus		
:			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	—									Dwukropek (adres O)		
/	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	/			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	Opcjonalne pominięcie bloku		
.			<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	Kropka (przecinek dziesiętny)		
#	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>			<input type="radio"/>	Parametr Nr 6012									Krzyżyk		
\$			<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			—									Znak dolara	×	×
&	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	&				<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		Znak &	Δ	<input type="radio"/>
Y			<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	—									Apostrof	Δ	Δ
*	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	Parametr Nr 6010									Gwiazdka	Δ	
,	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		,			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Przecinek		
;	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	—									Średnik	×	×
<			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		—									Lewy nawias trójkątny	Δ	Δ
=	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Parametr Nr 6011									Znak równości	Δ	
>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		—									Prawy nawias trójkątny	Δ	Δ
?			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	—									Pytajnik	Δ	<input type="radio"/>
@	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			<input type="radio"/>				—									Cecha handlowa	Δ	<input type="radio"/>
"			<input type="radio"/>					<input type="radio"/>	—									Cudzysłów	Δ	Δ
[	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	Parametr Nr 6013									Lewy nawias kwadratowy	Δ	
]	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		Parametr Nr 6014									Prawy nawias kwadratowy	Δ	

**ADNOTACJA**

- 1 Symbole stosowane w kolumnie znaczeń mają następujące znaczenia:  
(Spacja) : Znak zostanie zarejestrowany w pamięci i posiada szczególne znaczenie.  
Jeżeli będzie nieprawidłowo stosowany w innej instrukcji niż komentarz, wystąpi alarm.  
× : Znak nie zostanie zarejestrowany w pamięci, ale będzie zignorowany.  
n : Znak zostanie zapisany w pamięci, lecz będzie zignorowany w czasie wykonywania programu.  
○ : Znak zostanie zarejestrowany w pamięci. Jeśli będzie użyty w zdaniu innym niż komentarz, wystąpi alarm.  
□ : Jeśli zostanie użyty w zdaniu innym niż komentarz, znak nie zostanie zarejestrowany w pamięci. Jeżeli będzie stosowany w komentarzu, zostanie zarejestrowany w pamięci.
- 2 Kody nie znajdujące się w powyższej tabeli są ignorowane, jeżeli ich parzystość jest prawidłowa.
- 3 Kody z nieprawidłową parzystością wywołują alarm TH, ale są ignorowane bez wywoływania alarmu TH, jeżeli występują w sekcji komentarza.
- 4 Znak mający wszystkie osiem otworów jest ignorowany i nie wywołuje alarmu TH w kodzie EIA.

# B WYKAZ FUNKCJI I FORMAT TAŚMY

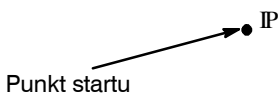
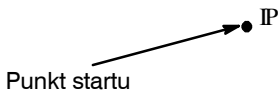
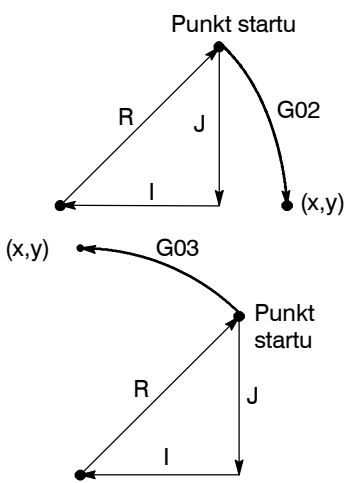
Niektórych funkcji nie można dodać jako opcji w zależności od modelu.

W poniższych tabelach, IP : pokazuje kombinację dowolnych adresów osi za pomocą X i Z.

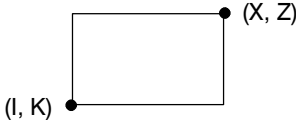
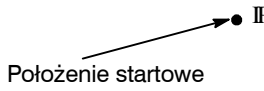
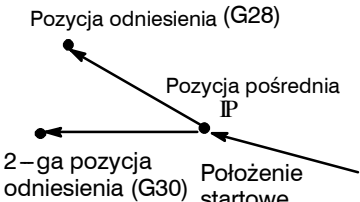
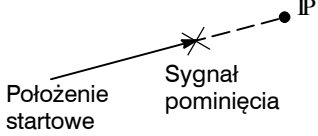
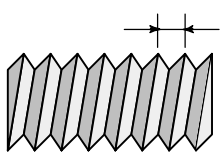
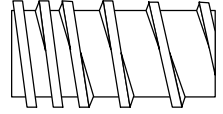
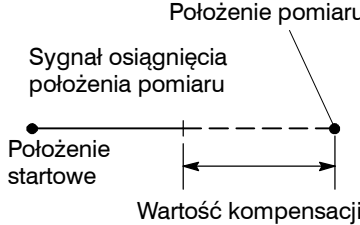
x = 1. oś podstawowa (zwykle X)

z = 2. oś podstawowa (zwykle Z)

(1/4)

Funkcje	Rysunek	Format taśmy dziurkowanej
Ustawienie (G00)		G00 IP _ ;
Interpolacja liniowa (G01)		G01 IP _ F _ ;
Interpolacja kołowa (G02, G03)		$G17 \left\{ \begin{matrix} G02 \\ G03 \end{matrix} \right\} X\_ Y\_ \left\{ \begin{matrix} R\_ \\ I\_ J\_ \end{matrix} \right\} F\_ ;$ $G18 \left\{ \begin{matrix} G02 \\ G03 \end{matrix} \right\} X\_ Z\_ \left\{ \begin{matrix} R\_ \\ I\_ K\_ \end{matrix} \right\} F\_ ;$ $G19 \left\{ \begin{matrix} G02 \\ G03 \end{matrix} \right\} Y\_ Z\_ \left\{ \begin{matrix} R\_ \\ J\_ K\_ \end{matrix} \right\} F\_ ;$
Przerwa (G04)		$G04 \left\{ \begin{matrix} X\_ \\ P\_ \end{matrix} \right\} ;$
Interpolacja cylindryczna		G07.1 IP r _ ; Tryb interpolacji cylindrycznej G07.1 IP 0 ; Zakończenie trybu interpolacji cylindrycznej r: Promień cylindra
Zmiana wartości korekcji sterowana programem (G10)		Wartość korekcji geometrii narzędzia G10 P _ X _ Z _ R _ Q _ ; P=1000+numer korekcji geometrii Wartość korekcji zużycia G10 P _ X _ Z _ R _ Q _ ; P=Numer korekcji zużycia

(2/4)

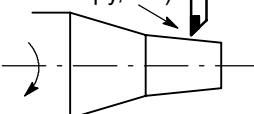
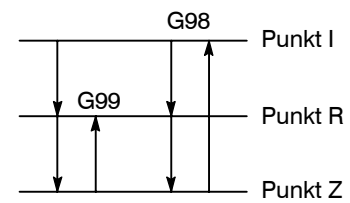
Funkcje	Rysunek	Format taśmy dziurkowanej
Interpolacja układu współrzędnych biegunowych (G12.1, G13.1) (G112, G113)		G12.1; Tryb interpolacji współrzędnych biegunowych G13.1; Tryb interpolacji układu współrzędnych biegunowych Zakończenie
Wybór płaszczyzny (G17, G18, G19)		G17 ; Wybór płaszczyzny XpYp G18 ; Wybór płaszczyzny ZpXp G19 ; Wybór płaszczyzny YpZp
Przeliczanie cali na milimetry (G20, G21)		Zadawanie całowe : G20 Zadawanie metryczne : G21
Zaprogramowana kontrola obszaru ruchu 2, 3 (G22, G23)		G22X_Z_I_K_ ; G23 ;
Wykrywanie nierównomierności obrotów wrzeciona (G25, G26)		G25 ; G26 P_Q_R_ ;
Kontrola powrotu do punktu referencyjnego (G27)		G27 IP _ ;
Powrót do położenia referencyjnego (G28) 2-gi powrót do punktu referencyjnego (G30)		G28 IP _ ; G30 IP _ ;
Funkcja pominięcia (G31)		G31 IP_F_ ;
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 <sub>xa</sub> ; G37 Z <sub>za</sub> ;

(3/4)

Funkcje	Rysunek	Format taśmy dziurkowanej
Kompensacja narzędzia (G40, G41, G42)		$\left\{ \begin{array}{l} G41 \\ G42 \end{array} \right\} IP\_;$ G40 ; Anulowanie
Nastawa układu współrzędnych Nastawa prędkości obrotowej wrzeciona (G50)		G50 IP_ ; Nastawa układu współrzędnych G50 S_ ; Nastawa 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 _ ;
Wybór układu współrzędnych obrabianego przedmiotu (G54 do G59)		$\left\{ \begin{array}{l} G54 \\ \vdots \\ G59 \end{array} \right\} IP\_;$
Makropolecenie użytkownika (G65, G66, G67)		Wywołanie jednoblokowe G65 P_L _ <argument> ; P : Numer programu L : Częstość powtórzeń  G66 P_L _ <argument> ; G67 ; Zakończenie



(4/4)

Funkcje	Rysunek	Format taśmy dziurkowanej
Stały cykl obróbki (G71 do G76) (G90, G92, G94)	Zobacz II.13. FUNKCJE UŁATWIAJĄCE PROGRAMOWANIE	$N\_G70 P\_Q\_;$ $G71 U\_R\_;$ $G71 P\_Q\_ U\_W\_F\_S\_T\_;$ $G72 W\_R\_;$ $G72 P\_Q\_ U\_W\_F\_S\_T\_;$ $G73 U\_W\_R\_;$ $G73 P\_Q\_ U\_W\_F\_S\_T\_;$ $G74 R\_;$ $G74 X(u)\_Z(w)\_P\_Q\_R\_F\_;$ $G75 R\_;$ $G75 X(u)\_Z(w)\_P\_Q\_R\_F\_;$ $G76 P\_Q\_R\_;$ $G76 X(u)\_Z(w)\_P\_Q\_R\_F\_;$ $\left\{ \begin{array}{l} G90 \\ G92 \end{array} \right\} X\_Z\_I\_F\_;$ $G94 X\_Z\_K\_F\_;$
Stały cykl w przypadku wiercenia (G80 do G89)	Zobacz II.13. FUNKCJE UŁATWIAJĄCE PROGRAMOWANIE	$G80$ ; Zakończenie $G83 X(U)\_C(H)\_Z(W)\_R\_Q\_P\_F\_K\_M\_;$ $G84 X(U)\_C(H)\_Z(W)\_R\_P\_F\_K\_M\_;$ $G85 X(U)\_C(H)\_Z(W)\_R\_P\_F\_K\_M\_;$ $G87 Z(W)\_C(H)\_X(U)\_R\_Q\_P\_F\_K\_M\_;$ $G88 Z(W)\_C(H)\_X(U)\_R\_P\_F\_K\_M\_;$ $G89 Z(W)\_C(H)\_X(U)\_R\_P\_F\_K\_M\_;$
Sterowanie stałą prędkością skrawania (G96/G97)	<p>Szybkość skrawania (m/min lub stopy/min)</p> <p>Prędkość obrotowa wrzeciona <math>N\ (min^{-1})</math></p> 	$G96 S\_;$ ; Start sterowania stałą prędkością skrawania (Polecenie szybkości skrawania) $G97 S\_;$ ; Stała szybkość skrawania jest anulowana (Polecenie maksymalnej prędkości obrotowej wrzeciona)
Posuw na minutę (G98) Posuw na obrót (G99)	mm/min cal/min mm/obrót cal/obrót	$G98 \dots F\_;$ $G99 \dots F\_;$
Programowanie bezwzględne/ przyrostowe (w układzie A kodu G)		$X\_Z\_C\_;$ ; Programowanie bezwzględne $U\_W\_H\_;$ ; Programowanie przyrostowe (Identyfikowane słowem adresu zadany funkcją G, jak G00 lub G01)
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
Najmniejsza jednostka zadawania	0.001 mm	0.0001 mm
Najmniejszy przyrost przesunięcia	X : 0.0005 mm (specyfikacja średnicy) Y : 0.001 mm (specyfikacja promienia)	X : 0.00005 mm (specyfikacja średnicy) Y : 0.0001 mm (specyfikacja promienia)
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/obrot	Posuw na minutę: 1 do 100000 mm/min Posuw na obrót 0.0001 do 500.0000 mm/obrot
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 s	0 do 99999.999 s

- Przypadek zadawania calowego i metrycznego posuwu śruby pociągowej

	Układ wymiarów przyrostowych	
	IS – B	IS – C
Najmniejsza jednostka zadawania	0.0001 cala	0.00001 cala
Najmniejszy przyrost przesunięcia	X : 0.00005 cala (specyfikacja średnicy) Y : 0.0001 mm (specyfikacja promienia)	X : 0.000005 cala (specyfikacja średnicy) Y : 0.00001 mm (specyfikacja promienia)
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/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 s	0 do 9999.9999 s

● **Przypadek  
zadawania calowego i  
calowego posuwu śruby  
pociągowej**

		Układ wymiarów przyrostowych	
		IS-B	IS-C
Najmniejsza jednostka zadawania		0.0001 cala	0.00001 cala
Najmniejszy przyrost przesunięcia		X : 0.00005 cala (specyfikacja średnicy) Y : 0.0001 mm (specyfikacja promienia)	X : 0.000005 cala (specyfikacja średnicy) Y : 0.00001 mm (specyfikacja promienia)
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/obróć	Posuw na minutę: 0.01 do 4000 cal/min Posuw na obrót 0.000001 do 9.999999 cal/obróć
Posuw przyrostowy		0.0001, 0.001, 0.01, 0.1 cal/krok	0.00001, 0.0001, 0.001, 0.01 cal/krok
Kompensacja narzędzia		0 do ±99.9999 cal	0 do ±99.9999 cal
Czas przerwy		0 do 99999.999 s	0 do 9999.9999 s

● **Przypadek zadawania  
metrycznego i  
calowego posuwu śruby  
pociągowej**

		Układ wymiarów przyrostowych	
		IS-B	IS-C
Najmniejsza jednostka zadawania		0.001 mm	0.0001 mm
Najmniejszy przyrost przesunięcia		X : 0.00005 cala (specyfikacja średnicy) Y : 0.0001 mm (specyfikacja promienia)	X : 0.000005 cala (specyfikacja średnicy) Y : 0.00001 mm (specyfikacja promienia)
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/obróć	Posuw na minutę: 1 do 100000 mm/min Posuw na obrót 0.0001 do 500.0000 mm/obróć
Posuw przyrostowy		0.001, 0.01, 0.1, 1 mm/krok	0.0001, 0.001, 0.01, 0.1 mm/krok
Kompensacja narzędzia		0 do ±999.999 mm	0 do ±999.9999 mm
Czas przerwy		0 do 99999.999 s	0 do 9999.9999 s


**Oś obrotowa**

	Układ wymiarów przyrostowych	
	IS-B	IS-C
Najmniejsza jednostka 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 serwo systemu.

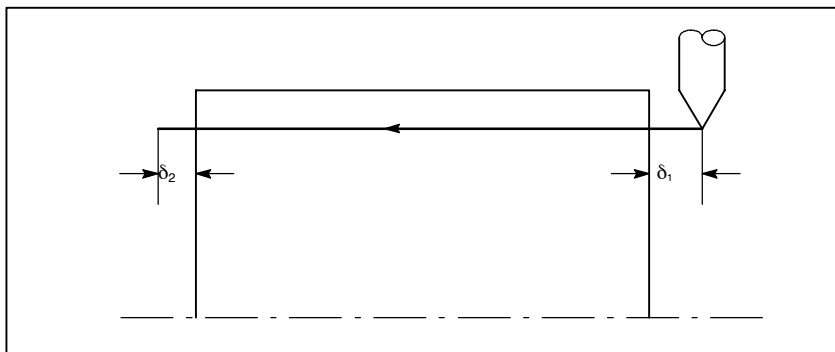
# D NOMOGRAMY



## 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 serwow systemu (sek.)

$V$  : Szybkość skrawania (mm/sek.)

$R$  : Prędkość obrotowa ( $\text{min}^{-1}$ )

$L$  : Posuw gwintowania (mm)

Stała czasowa  $T_1$  (s)  
serwow 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 serwow systemu (sek.)

$V$  : Szybkość skrawania (mm/sek.)

Stała czasowa  $T_1$  (s)  
serwow systemu:  
Zwykle 0.033 s.

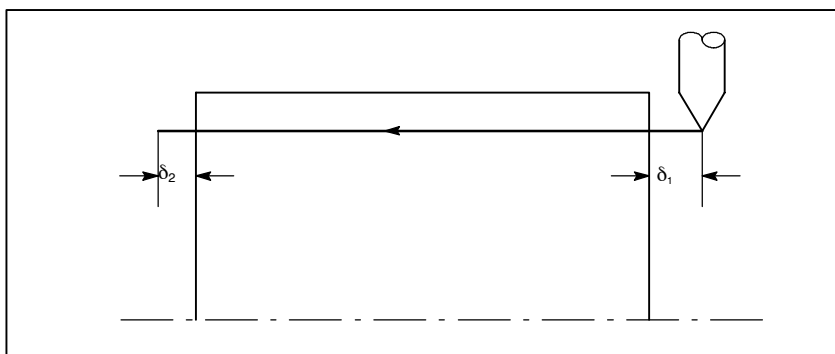
Na początku gwintowania skok jest krótszy od zadanego skoku  $L$  a dopuszczalny błąd skoku wynosi  $\Delta L$ . Wynika z tego poniższy wzór:

$$a = \frac{\Delta L}{L}$$

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 czasu T  
serwosystemu  
wynosi 0.033 s.

#### • Ustalenie $\delta_1$

$$\delta_1 = \frac{LR}{1800 * } (-1 - \ln a) \text{ (mm)}$$

$$= \delta_2 (-1 - \ln a) \text{ (mm)}$$

R : Prędkość obrotowa ( $\text{min}^{-1}$ )  
L : Skok gwintu (mm)

\* Kiedy stała czasu T  
serwosystemu  
wynosi 0.033 s.

Określenie wartości dla gwintu w/g a.

a	$-1 - \ln a$
0.005	4.298
0.01	3.605
0.015	3.200
0.02	2.912

### Przykłady

$$R = 350 \text{ min}^{-1}$$

$$L = 1 \text{ mm}$$

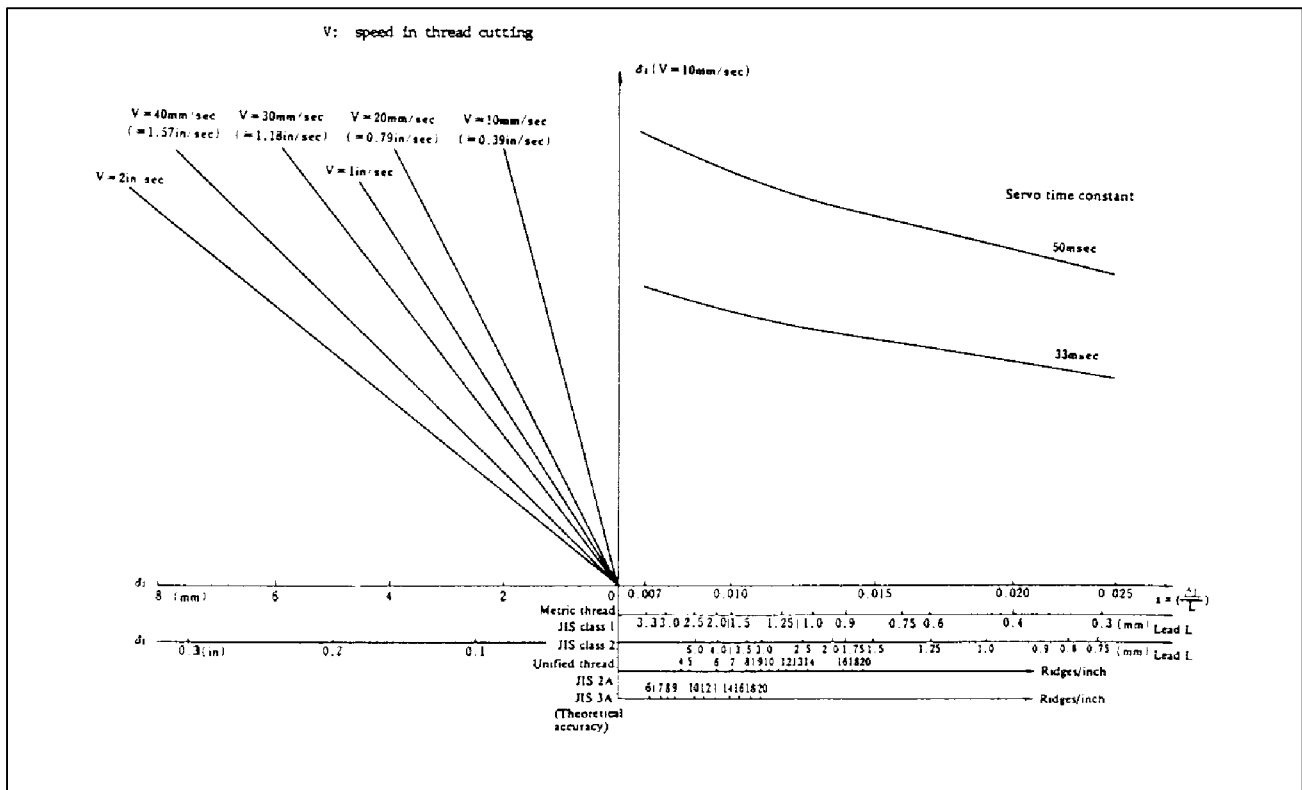
$$a = 0.01 \quad \text{a następnie}$$

$$\delta_2 = \frac{350 \times 1}{1800} = 0.194 \text{ (mm)}$$

$$\delta_1 = \delta_2 \times 3.605 = 0.701 \text{ (mm)}$$



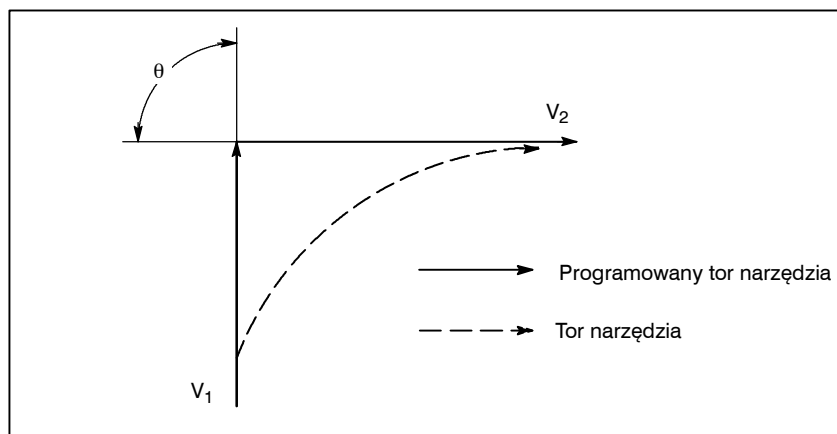
• Zobacz też



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) Nieznaczące 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.

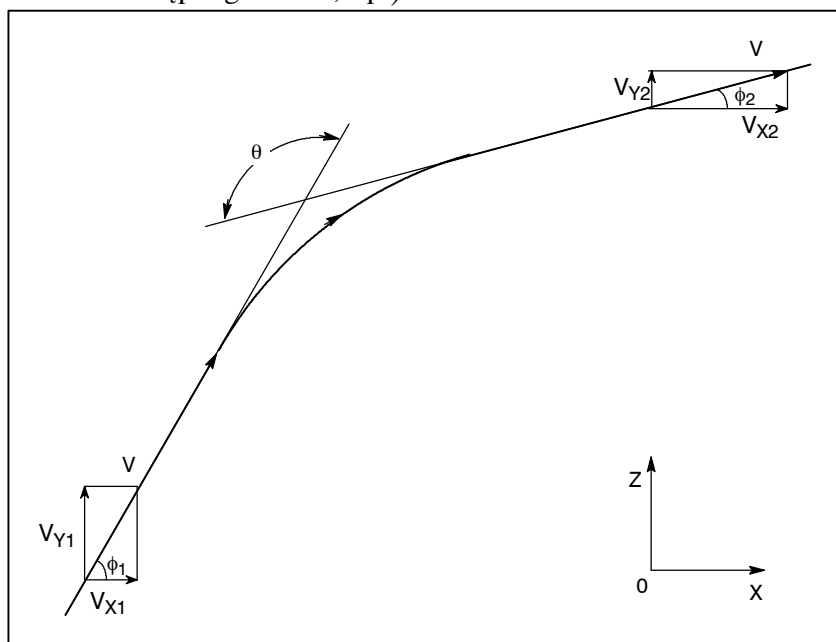
Innymi słowy, jeżeli kształt przedmiotu obrabianego nie jest zgodny z teoretyczną dokładnością, nie wolno wczytywać polecenia następnego bloku, dopóki zadana szybkość posuwu nie ustawi się na zero. Funkcja przerwy służy do zatrzymania maszyny na odpowiedni okres czasu.

## 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

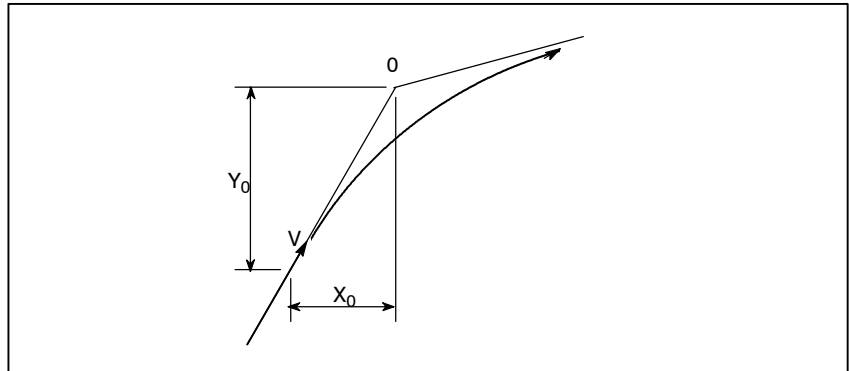
$V_{y2}$  : Składowa prędkości posuwu w osi Y w następnym bloku

$\theta$  : 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 wydane go przez sterownik, jest określana przez szybkość posuwu i stałą czasową 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 położenia)

- **Analiza naroża toru narzędzia**

Poniższe równania pokazują szybkość posuwu dla odcinka naroża w kierunku osi X i Y.

$$\begin{aligned} V_x(t) &= (V_{x2} - V_{x1}) \left[ 1 - \frac{V_{x1}}{T_1 - T_2} \{ T_1 \exp(-\frac{t}{T_1}) - T_2 \exp(-\frac{t}{T_2}) \} + V_{x1} \right] \\ &= V_{x2} \left[ 1 - \frac{V_{x1}}{T_1 - T_2} \{ T_1 \exp(-\frac{t}{T_1}) - T_2 \exp(-\frac{t}{T_2}) \} \right] \end{aligned}$$

$$V_y(t) = \frac{V_{y1} - V_{y2}}{T_1 - T_2} \{ T_1 \exp(-\frac{t}{T_1}) - T_2 \exp(-\frac{t}{T_2}) \} + V_{y2}$$

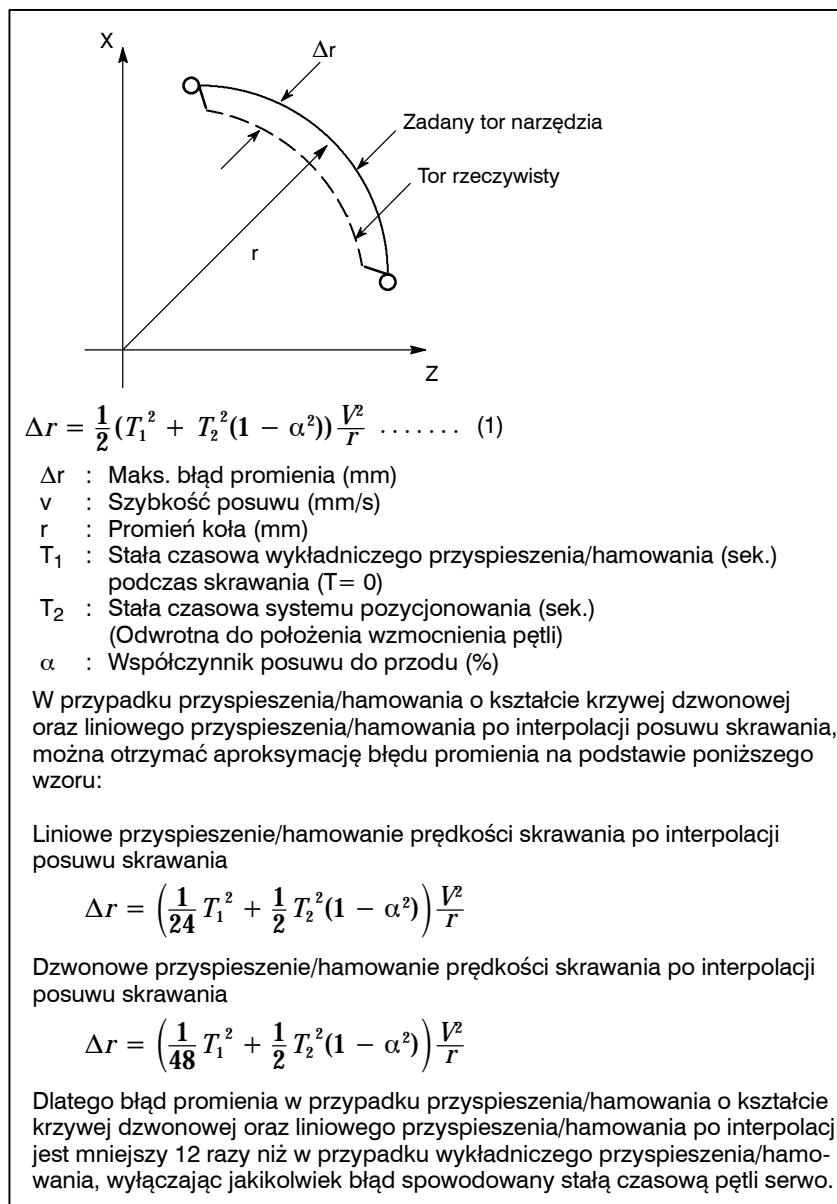
Na tej podstawie współrzędne toru narzędzia w czasie  $t$  obliczane są z poniższych równań:

$$\begin{aligned} X(t) &= \int_0^t V_x(t) dt - X_0 \\ &= \frac{V_{x2} - V_{x1}}{T_1 - T_2} \{ T_1^2 \exp(-\frac{t}{T_1}) - T_2^2 \exp(-\frac{t}{T_2}) \} - V_{x2}(T_1 + T_2 - t) \\ Y(t) &= \int_0^t V_y(t) dt - Y_0 \\ &= \frac{V_{y2} - V_{y1}}{T_1 - T_2} \{ T_1^2 \exp(-\frac{t}{T_1}) - T_2^2 \exp(-\frac{t}{T_2}) \} - V_{y2}(T_1 + T_2 - t) \end{aligned}$$

## 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 tabeli mają następujące znaczenie :

○ : Niezmieniony status lub kontynuacja procesu.

× : Anulowanie statusu lub przerwanie procesu.

Pozycja		Podczas załączenia zasilania	Kasowanie	Zerowanie
Dane nastaw	Wartość korekcji	○	○	○
	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	×	×	×
	Przerwa	×	×	×
	Wydanie kodu M, S i T	×	×	×
	Korekcja narzędzia	×	Zależy od parametru LVK (Nr 5003#6)	○ : Tryb MDI Inny tryb według parametru LVK (nr 5003#6).
	Kompensacja promienia narzędzia	×	×	○: Tryb MDI × : Inne tryby
	Zapamiętywanie wywołanego numeru podprogramu	×	× (adnotacja 2)	○: Tryb MDI × : 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	×	○ (× : Stop awaryjny)	○ (× : Stop awaryjny)
	Kod S, T i B	×	○	○
	Kod M	×	×	×
	Sygnał strobulujący M, S i T	×	×	×
	Sygnał obrotu wrzeciona (sygnał analogowy S)	×	○	○
	Sygnał gotowości CNC MA	ZAL.	○	○
	Sygnał gotowości serwo SA	ZAŁ. (jeśli inny niż serwoalarm)	ZAŁ. (jeśli inny niż serwoalarm)	ZAŁ. (jeśli inny niż serwoalarm)
	Dioda startu cyklu (STL)	×	×	×
	Dioda stopu posuwu (SPL)	×	×	×

**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 perforowaną.
002	ALARM PARZYSTOSCI TV	Alarm TV (liczba znaków w bloku jest nieparzysta). Alarm ten wystąpi tylko wtedy, gdy aktywna jest kontrola TV.
003	ZA DUZO CYFR	Wprowadzono dane przekraczające maks. dopuszczalną liczbę cyfr (zobacz pozycję dotyczącą maks. programowalnych wymiarów).
004	ADRESU NIE ZNALEZIONO	Wprowadzono numer lub znak " – " bez adresu na początku bloku. Zmień program.
005	BRAK DANEJ PO ADRESIE	Po adresie nie było prawidłowych danych; wprowadzono po nim inny adres lub kod EOB. Zmień program.
006	NIEDOZWOLONE UZYCIE ZN. UJEMNEGO	Błąd wprowadzenia znaku " – " (znak " – " wprowadzono po adresie, z którym nie wolno go używać, albo wprowadzono dwa lub więcej znaków " – "). Zmień program.
007	NIEDOZW.UZYC.PRZEC. DZIESIETNEGO	Błąd wprowadzenia przecinka dziesiętnego " . " (przecinek dziesiętny wprowadzono po adresie, z którym nie wolno go używać, albo wprowadzono dwa przecinki dziesiętne). Zmień program.
009	NIEDOZWOLONY ZNAK ADRESU	W dany obszar wprowadzono niewłaściwy znak. Zmień program.
010	NIEWLASCIWY KOD G	Określono niestosowany 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 wyprodukowany 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 korekcji zadana za pomocą kodu T jest za duża. Zmień program.
030	NIEDOZWOL.NUMER KOMPENSACJI	Numer korekcji narzędzia w funkcji T zadany dla korekcji narzędzia jest za duży. Zmień program.
031	NIEDOZWOL. POLECENIE P W G10	Podczas ustawiania wielkości korekcji za pomocą G10 numer korekcji narzędzia następujący po adresie P był za duży lub nie został podany. Zmień program.
032	NIEDOZWOL.WART.KOMPENSACJI W G10	Podczas ustawiania wielkości korekcji za pomocą G10 lub zapisywania wielkości korekcji za pomocą zmiennych parametrów układu wielkość korekcji 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 korekcji 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 NA PREF.	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.
056	BRAK PKONCA I KATA W FAZ./PROMR	W poleceniu dla bloku następnego względem tego, dla którego zadano jedynie kąt (A), nie zadano ani punktu docelowego ani kąta. 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 został 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	1 Głębokość skrawania w G71 lub G72 wynosi zero lub ma wartość ujemną. 2 Liczba powtórzeń w G73 wynosi zero lub ma wartość ujemną. 3 Wartość ujemna dla $\Delta i$ lub $\Delta k$ równe zero w G74 lub G75. 4 Dla adresów U lub W, zadano wartość niezerową, chociaż $\Delta i$ albo $\Delta k$ mają wartość zerową w G74 lub G75. 5 Zadano wartość ujemną dla $\Delta d$ , chociaż kierunek przyłożenia określony jest w G74 lub G75. 6 Dla wysokości gwintu lub głębokości skrawania zadano po raz pierwszy w G76 zero lub wartość ujemną. 7 Zadana minimalna głębokość skrawania w G76 jest większa niż wysokość gwintu. 8 W G76 zadano niewłaściwy kąt ostrza noża. 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	NIEDOZWOL. POLECENIE W G71–G73	1 W bloku o numerze podanym w adresie P w poleceniu G71, G72 lub G73 nie zaprogramowano G00 ani G01. 2 W bloku o numerze podanym w adresie P odpowiednio w poleceniu G71 lub G72 zaprogramowano adres Z(W) lub X(U). Zmień program.
066	NIEWŁASCIWY KOD–G W G71–G73	Pomiędzy dwoma blokami zadanymi z adresie P w poleceniu G71, G72 lub G73 zaprogramowano niedozwolony kod G. Zmień program.
067	NIE MOZNA WYKONAC W MDI	W adresie P i Q zadano polecenie G70, G71, G72 lub G73. Zmień program.
069	BLAD FORMATU W G70–G73	Końcowe polecenie przesunięcia ruchu (jazdy) w blokach zadanych przez P i Q w poleceniu G70, G71, G72 lub G73 zakończyło się fazowaniem lub promieniem zaokrąglenia.
070	W PAMIECI BRAK MIEJS.NA PROGRAM	Obszar pamięci jest niewystarczający. Usuń niepotrzebne programy, a następnie ponów polecenie.
071	DANE NIE ZOSTAŁY ZNALEZIONE	Nie znaleziono szukanego adresu lub podczas szukania numeru programu nie znaleziono programu o podanym numerze. Sprawdź dane.
072	ZA DUZO PROGRAMOW	Liczba programów przeznaczonych do zachowania przekracza 200. Usuń niepotrzebne programy i ponownie wykonaj rejestrację programów.
073	NR PROGRAMU JEST JUZ UZITY	Użyto już zaprogramowany numer programu. Zmień numer programu lub usuń niepotrzebne programy i ponownie wykonaj rejestrację programu.
074	NIEDOZWOL. NUMER PROGRAMU	Numer programu jest inny niż 1 do 9999. Zmień numer programu.
075	ZABEZPIECZONY	Podjęto próbę rejestracji programu, 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 $\epsilon$ ). 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 PREF. NIEDOKONCZONY	Nie można normalnie wykonać operacji powrotu do punktu referencyjnego, ponieważ punkt startu powrotu do punktu referencyjnego jest za blisko położenia odniesienia lub prędkość jest za mała. Odsuń punkt startu na odpowiednią odległość od położenia odniesienia lub podaj odpowiednio dużą prędkość dla operacji powrotu do punktu referencyjnego. Sprawdź zawartość programu.
091	NAJAZD NA PREF. NIEDOKONCZONY	W stanie zatrzymania operacji automatycznej nie można wykonać ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego.
092	OS NIE NA PUNKCIE REFERENCYJNYM	Oś zaprogramowana w G27 (kontrola powrotu do punktu referencyjnego) nie wróciła do położenia odniesienia.
094	TYP P NIEDOZWOL. (ZMIANA WSPOL.)	Nie można określić typu P po ponownym uruchomieniu programu (po przerwaniu operacji automatycznej wykonywana była operacja definiowania układu współrzędnych). Wykonać prawidłową operację zgodnie z podręcznikiem obsługi.
095	TYP P NIEDOZWOL.(ZMIA.ZEW.KOMP.)	Nie można określić typu P po ponownym uruchomieniu programu (po przerwaniu operacji automatycznej zmieniła się wielkość korekcji zewnętrznej przedmiotu obrabianego). Wykonać 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 korekcji przedmiotu obrabianego). Wykonać prawidłową operację zgodnie z podręcznikiem obsługi.
097	TYP P NIEDOZWOL. (AUTO. WYKON.)	Nie można określić typu P po ponownym uruchomieniu programu (po włączeniu zasilania i wyzerowaniu stopu awaryjnego lub alarmu P/S 94 do 97 nie wykonano żadnej operacji automatycznej). Wykonaj operację automatyczną.
098	G28 ZNALEZIONO PODCZAS SZUKANIA	Wydano polecenie ponownego startu programu bez operacji powrotu do punktu referencyjnego po włączeniu zasilania lub po stopie awaryjnym i podczas szukania znaleziono G28. Wykonać operację powrotu do punktu referencyjnego.
099	WYK.W MDI NIEDOZWOL. PO SZUKANIU	Po zakończeniu szukania w ponownym starcie programu, z MDI wydano polecenie przesunięcia ruchu (jazdy).
100	ZAPIS PARAMETRU DOZWOLONY	Na ekranie PARAMETR (NASTAWA), parametr ZPD (zapisywanie parametrów dozwolone) ustawiony jest na 1. Ustaw go na 0, a następnie wyzeruj system.
101	PROSZE WYZEROWAC PAMIEC	Zasilanie wyłączone podczas przepisywania pamięci przez operację edycji programu. Jeżeli wystąpił ten alarm, naciśnij <RESET> naciskając równocześnie <PROG>; zostanie usunięty tylko edytowany program. Zarejestruj usunięty program.
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. 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 podany w poleceniu odgałęzienia nie mieści się w zakresie 0 do 9999, lub nie można go było znaleźć. Zmień program.
129	NIEDOZWOL.ADRES ARGUMENTU	Użyto adresu niedozwolonego w <Adres argumentu>. Zmień program.
130	NIEDOZWOL.POLECENIE OSI	PMC wydał polecenie sterowania osi sterowanej przez CNC lub CNC wydał polecenie sterowania osi sterowanej przez PMC. Zmień program.

Liczba	Komunikat	Opis
131	ZA DUZO ZEWNETRZNYCH ALARMOW	W zewnętrznych komunikatach alarmów pojawiło się pięć lub więcej alarmów. Zobacz schemat drabinkowy PMC, aby znaleźć przyczynę.
132	NR ALARMU NIE ZOSTAL ZNALEZIONY	W zewnętrznych komunikatach 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 adresu 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) Znalaziono błąd w wyborze płaszczyzny. Parametry Nr 5460 i 5461 są zadane nieprawidłowo. Zmień wartość programu lub parametru.
146	NIEWLACIWIY 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".
176	NIEWLACIWIY 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 (zobacz parametr Nr 3770). Określone polecenie osi (P) zawiera niedozwoloną wartość. Dokonaj poprawek w programie.

Liczba	Komunikat	Opis
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 niezałączenia sygnału.
199	SLOWO MAKRO NIEZDEFINIOWANE	Użyto niezdefiniowanego słowa makropolecenia. Zmień makropolecenie użytkownika.
200	NIEDOZWOLONE POLECENIE KODU – S	W gwintowaniu sztywnym wartość S jest poza zakresem lub nie została podana. Wartości maksymalne dla S, które mogą być określone w gwintowaniu sztywnym są ustawione w parametrach 5241 do 5243. Zmień nastawienia w parametrze lub dokonaj poprawek w programie.
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 niezałączenia sygnału.
207	NIEZGODNOSC DANYCH SZTYW.GWINT.	Zadana odległość była za krótka lub za długa w gwintowaniu sztywnym.
210	NIE MOZNA ZLECIC 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.
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.

Liczba	Komunikat	Opis
231	BLAD FORMATU W G10 LUB L50	W podanym formacie w programowalnym zadawaniu parametrów wystąpił jeden z poniższych błędów. 1 Nie wpisano adresu N ani R. 2 Wpisano numer nie określony dla parametru. 3 Numer osi był za duży. 4 Numer osi nie został określony w parametrze osi. 5 Numer osi określono w parametrze, który nie jest typu osiowego. 6 Podjęto próbę zerowania bitu 4 parametru 3202 (NE9) lub zmiany parametru 3210 (PSSWD) podczas zabezpieczenia hasłem. Dokonaj poprawek w programie.
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 przecinka dziesiętnego dla polecenia, dla którego przecinek dziesiętny musi być zadany.
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 błędu.
5136	FSSB:LICZBA WZMACN. JEST MAŁA	Liczba wzmacniaczy rozpoznana przez FSSB jest za mała w porównaniu do liczby sterowanych osi.
5137	FSSB:BLAD KONFIGURACJI	W FSSB wykryto błąd konfiguracji.
5138	FSSB:USTAW. OSI NIEDOKONCZONE	W trybie nastaw automatycznych nie dokonano jeszcze nastawienia osi. Wykonać nastawienie osi na ekranie nastaw FSSB.
5139	FSSB:STAN BLEDU	Inicjalizacja serwa nie zakończyła się normalnie. Światłowód może być uszkodzony lub możliwy błąd w połączeniu ze wzmacniaczem lub innym modulem. Sprawdzić stan światłowodu i jakość połączenia.



Liczba	Komunikat	Opis
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 otworenie FSSB, ale FAAB pozostało zamknięte.
5198	FSSB:DANE IDENTYF. NIE PRZECZYT.	Nie powiodło się przypisanie tymczasowe, w związku z czym początkowa informacja ID wzmacniacza nie mogła być odczytana.
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	BLAD SRAM – POPRAWIALNY	Nie można naprawić naprawialnego błędu pamięci SRAM. Przyczyny: Kłopot z pamięcią w czasie inicjalizacji pamięci. Działania: Wymienić moduł pamięci SRAM.
5227	FILE NOT FOUND	Zadanego pliku nie znaleziono w czasie połączenia z wbudowanym Handy File.
5228	SAME NAME USED	Nazwy plików w wbudowanym Handy File powtórzyły się.
5229	WRITE PROTECTED	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	BLAD KOMUNIKACJI	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.
5257	G41/G42 NOT ALLOWED IN MDI MODE	G41/G42 (kompensacja długości narzędzia C: seria M, kompensacja promienia ostrza narzędzia: 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.

Liczba	Komunikat	Opis
5306	MODE CHANGE ERROR	W jednorazowym wywołaniu makropolecenia tryb ten jest normalnie wyłączany na początku.
5311	FSSB : ILLEGAL CONNECTION	<ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>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.</li> </ol>

## 2) Alarm edycji drugoplanowej

Liczba	Komunikat	Opis
070 do 074 085 do 087	BP/S ALARM	Alarm BP/S występuje w tym samym numerze, co alarm P/S występujący w zwykłej edycji programu.
140	BP/S ALARM	Podjęto próbę wyboru lub usunięcia w edycji drugoplanowej programu wybranego w edycji pierwszoplanowej. <b>(Uwaga)</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 bezwzględnej przetwornika impulsów (APC)

Liczba	Komunikat	Opis
300	OS n WYMAGA ZRN	Ręczny dojazd do punktu referencyjnego wymagany jest dla n-tej osi (n=1 – 4).
301	ALARM APC: KOMUNIKACJA OSI n	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	ALARM APC: 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	ALARM APC: RAMKOWANIE OSI n	Błąd ramkowania n-tej osi APC (n=1 – 4). Błąd w transmisji danych. Możliwe przyczyny obejmują wadliwy APC, kabel lub moduł interfejsu serwo.
304	ALARM APC: PARZYSTOSC OSI n	Błąd parzystości n-tej osi APC (n=1 – 4). Błąd w transmisji danych. Możliwe przyczyny obejmują wadliwy APC, kabel lub moduł interfejsu serwo.
305	ALARM APC: BRAK IMPULSU OSI n	Alarm błędu impulsu APC n-tej osi (n=1 – 4). Alarm APC. Możliwe uszkodzenie APC lub kabla.
306	ALARM APC: BATERIA ZERO OSI n	Napięcie baterii APC n-tej osi (n=1 – 4) spadło, więc nie można podtrzymać danych. Alarm APC. Możliwe uszkodzenie baterii lub kabla.
307	ALARM APC: 1NISKI ST.BAT OSI n	Napięcie baterii APC n-tej osi (n=1 – 4) osiągnęło poziom, w którym należy zregenerować baterię. Alarm APC. Wymień baterię.
308	ALARM APC: 2NISKI ST.BAT OSI n	Napięcie baterii APC n-tej osi (n=1 – 4) osiągnęło poziom, w którym należy zregenerować baterię (podczas wyłączonego zasilania). Alarm APC. Wymień baterię.
309	ALARM APC: NAJ.REF N – MOZ DLA OSI n	Podjęto próbę wykonania operacji powrotu do punktu referencyjnego bez obrotu silnika o jedno lub dwa skręcenia. Obróć silnik o jedno lub dwa skręcenia, ponownie wyłącz zasilanie, a następnie wykonaj operację powrotu do punktu referencyjnego.

**4) Alarmy przetwornika szeregowego (SPC)**

Nr	Komunikat	Opis
360	OS N : NIEPRA. SUMA KONTR. (WEWN)	Wystąpił błąd sumy kontrolnej we wbudowanym przetworniku położen.
361	OS N : NIEPRA. DANE FAZY (WEWN)	Wystąpił błąd danych fazy we wbudowanym przetworniku położen.
362	OS N : NIEPR. DANE OBROT. (WEWN)	Wystąpił błąd licznika prędkości obrotowej we wbudowanym przetworniku położen.
363	OS N : NIEPR. ZEGAR (WEWN)	Wystąpił błąd zegara we wbudowanym przetworniku położen.
364	OS N : SOFT.ALARM FAZY (WEWN)	Oprogramowanie serwow systemu cyfrowego wykryło wadliwe dane we wbudowanym przetworniku położen.
365	OS N : USZKODZONY LED (WEWN)	Wystąpił błąd LED we wbudowanym przetworniku położen.
366	OS N : BLAD IMPULSU (WEWN)	Wystąpił błąd impulsu we wbudowanym przetworniku położen.
367	OS N : BLAD LICZ. (WEWN)	Wystąpił błąd licznika we wbudowanym przetworniku położen.
368	OS N : BLAD KOMUNI.SZREG. (WEWN)	Nie można nawiązać komunikacji z wbudowanym przetwornikiem położen.
369	OS N : BLAD PRZESL. DANYCH (WEWN)	Wystąpił błąd CRC lub błąd bitu stopu w danych komunikacyjnych przesyłanych z wbudowanego przetwornika położen.
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 serwow systemu cyfrowego wykryło wadliwe dane w zewnętrznym przetworniku położen.
385	OS N : BLAD KOMUNI.SZREG. (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 położen.
387	OS n: ABNORMAL ENCODER (EXT)	Błąd w oddzielnym detektorze. Szczegółowe informacje można uzyskać od producenta wagi.

• **Szczegóły alarmu przetwornika szeregowego**

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
202		CSA	BLA	PHA	PCA	BZA	CKA	SPH

**#6 (CSA)** : Wystąpił alarm błędu sumy kontrolnej.

**#5 (BLA)** : Wystąpił alarm niskiego napięcia baterii.

**#4 (PHA)** : Wystąpił alarm błędu danych fazy.

**#3 (PCA)** : Wystąpił alarm błędu licznika prędkości.

**#2 (BZA)** : Wystąpił alarm rozładowania baterii.

**#1 (CKA)** : Wystąpił alarm zegara.

**#0 (SPH)** : Wystąpił alarm błędu danych fazy.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
203	DTE	CRC	STB	PRM				

**#7 (DTE)** : Wystąpił błąd danych.

**#6 (CRC)** : Wystąpił błąd CRC.

**#5 (STB)** : Wystąpił błąd bitu stopu.

**#4 (PRM)** : Wystąpił alarm błędu parametru. W takim przypadku jest też wprowadzany alarm błędu parametru serwa (nr 417).

## 5) Alarmy serwa (1/2)

Liczba	Komunikat	Opis
401	SERVO ALARM: VRDY OSI n 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 serwo-systemu 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 serwo-systemu. 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.
415	SERVO 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.

Liczba	Komunikat	Opis
417	SERWO ALARM: OS n PARAM. CYFR	Alarm ten występuje w następujących przypadkach dotyczących osi n-tej (oś 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) Niepoprawne dane (wartość mniejsza od 0, itp.) ustawiono w parametrze Nr 2023 (liczba impulsów sprzężenia zwrotnego w prędkości na obrót silnika). 4) Niepoprawne dane (wartość mniejsza od 0, itp.) ustawiono w parametrze Nr 2024 (liczba impulsów sprzężenia zwrotnego położenia na obrót silnika). 5) Nie ustawiono parametru Nr 2084 i 2085 (dowolny zakres szybkości przekładni stopniowej). 6) Wartość poza granicą {1 do numerów osi sterowania} lub wartość nieciągła (parametr 1023 - numer osi 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 osi w PMC przekroczono dopuszczalną prędkość.
423	SERWO ALARM: OS n	W czasie sterowania momentem obrotowym w sterowaniu osi w PMC przekroczono dopuszczalną sumaryczną wartość przemieszczenia, ustaloną w parametrze.
430	OS n : PRZEGRZANIE SERWOMOTORU	Wystąpiło przegrzanie silnika serwow motoru.
431	OS n : PRZECIAZENIE KONWER.	1) PSM: Wystąpiło przegrzanie. 2) seria $\beta$ SVU: Wystąpiło przegrzanie.
432	OS n : PRZECIAZENIE STEROW.INVERT	1) PSMR: Spadło napięcie zasilające jednostki sterującej. 2) seria $\alpha$ SVU: Spadło napięcie zasilające jednostki sterującej.
433	OS n : PRZECIAZENIE SILOW.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.NAPSTEROW. INWERT	SVM: Spadło napięcie zasilające jednostki sterującej.
435	OS n : NISK.NAPSILOW.DC INWERT.	SVM: Spadło napięcie obwodów siłowych DC.
436	OS n : SOFT.DETEK.PRZEGRZ.(OVC)	Oprogramowanie serwow systemu cyfrowego wykryło stan nieznacznego przegrzania (OVC).
437	OS n : PRZECIAZENIE 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 : PRZECIAZENIE 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 : PRZECIAZENIE REGENERAC. KONWER.	1) PSMR: Za duża wartość rozładowania regeneracyjnego. 2) seria $\alpha$ SVU: Za duża wartość rozładowania regeneracyjnego. Wadliwy obwód rozładowania regeneracyjnego.

Liczba	Komunikat	Opis
441	OS n : NIEPRAWID. DETEK. PRADU	Oprogramowanie serwow systemu cyfrowego wykryło awarię w obwodzie wykrywania prądu silnika.
442	OS n : PRZECIAZENIE/ DYN.HAM.INW.	1) PSM: Wadliwy zapasowy obwód rozładowania obwodów siłowych DC. 2) PSMR: Wadliwy zapasowy obwód rozładowania obwodów siłowych DC.
443	OS n : PRZECIAZENIE 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 : 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 : NIEDOZWOLONA PETLA PRADOWA	Zadano niedozwolony okres sterowania pętlą prądową. Używany moduł impulsowy wzmacniacza nie pasuje do szybkiego HRV. System nie spełnia ograniczenia realizacji szybkiego sterowania HRV.
457	OS n: NIEDOZWOLONY SZYBK HRV(250US)	Zadano użycie szybkiego sterowania HRV, jeśli bieżący okres sterowania wynosi 250 ms.
458	OS n: BŁĄD PĘTLI PRĄDOWEJ	Zadany okres sterowania prądowego nie odpowiada bieżącemu okresowi.
459	OS n: BŁĄD NASTAWY SZYBKIEGO HRV	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 : ROZLACZENIE FSSB	Komunikacja FSSB zakończyła się niespodziewanie. Możliwe przyczyny są następujące: 1) Przerwany lub odłączony kabel komunikacji FSSB. 2) Niespodziewanie wyłączone zasilanie wzmacniacza. 3) Wzmacniacz włączył alarm niskiego napięcia.
461	OS n : NIEDOZWOL. INTERF.WZMACN.	Osie wzmacniacza dwuosiowego zostały przypisane do interfejsu szybkiego.
462	OS n : DANE CNC NIE PRZESLANO	Z powodu błędu komunikacji FSSB urządzenie podporządkowane nie mogło otrzymać prawidłowych danych.
463	OS n : DANE SLAVE NIE PRZESLANO	Z powodu błędu komunikacji FSSB serwow system nie mógł otrzymać prawidłowych danych.
464	OS n : BŁAD ZAPISU DANYCH IDENT.	Podjęto nieudaną próbę zapisania informacji serwisowych w ekranie utrzymania ruchu wzmacniacza.
465	OS n : BŁAD 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 serwow systemu, 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 interferencyjna (bit 4 parametru nr 2005 = 1)
468	OS n: BŁĄD NASTAWY SZYBKIEGO HRV (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 serwow systemu**

Szczegóły alarmu serwow systemu są wyświetlone 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 serwow systemu.

**#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 serwow systemu.

	#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 serwow systemu Nr 416):

ALD	EXP	Opis alarmów
1	0	Rozłączenie wbudowanego przetwornika położenia (sprzęt)
1	1	Rozłączenie oddzielnie zainstalowanego przetwornika położenia (sprzęt)
0	0	Przetwornik nie jest prawidłowo połączony z oprogramowaniem.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
204		OFS	MCC	LDA	PMS			

**#6 (OFS)** : W cyfrowym serwow systemie 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.

**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	n AXIS : INV. DC LINK OVER CURRENT	SVM: Za duży prąd siłownika DC. β SVU: Za duży prąd siłownika DC.
601	n AXIS : INV. RADIATOR FAN FAILURE	SVM: Wentylator radiatora jest uszkodzony. β SVU: Wentylator radiatora jest uszkodzony.
602	n AXIS : INV. OVERHEAT	SVM: Przegrzany wzmacniacz serwa.
603	n AXIS : INV. IPM ALARM (OH)	SVM: W IPM (moduł inteligentnego zasilania) wystąpił warunek zadziałania alarmu przegrzania. β SVU: W IPM (moduł inteligentnego zasilania) wystąpił warunek zadziałania alarmu przegrzania.
604	n AXIS : AMP. COMMUNICATION ERROR	Komunikacja między SVM i PSM jest nieprawidłowa.
605	OS n : PRZECIAZENIE EX. DIS-CHARGE POW.	PSMR: Moc regeneracyjna silnika jest za duża.
606	OS n : PRZECIAZENIE RADIATOR FAN FAILURE	PSM: Uszkodzony wentylator radiatora zewnętrznego. PSMR: Uszkodzony wentylator radiatora zewnętrznego.
607	OS n : PRZECIAZENIE 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) Uszkodzona płytką drukowaną wzmacniacza wrzeciona. Jeśli alarm występuje w czasie włączania zasilania CNC lub jeżeli alarmu nie można wyłączyć nawet poprzez zerowanie CNC, to należy wyłączyć zasilanie, także po stronie wrzeciona.
750	BLAD SZEREG.POLACZ.WRZEC.	Alarm ten jest generowany, kiedy układ sterowania wrzeciona nie jest gotowy do prawidłowego startu podczas załączonego zasilania w systemie z wrzecionem szeregowym. Można rozpatrzeć cztery następujące przyczyny: 1) Niewłaściwie połączony kabel lub wyłączone zasilanie układu sterowania wrzeciona. 2) Podczas załączonego zasilania NC w innych warunkach alarmowych niż SU-01 lub AL-24 pokazanych na wyświetlaczu LED układu sterowania wrzeciona. W takim przypadku wyłącz zasilanie wzmacniacza wrzeciona i wykonaj ponownie rozruch. 3) Pozostałe przyczyny (niewłaściwa kombinacja sprzętowa) Alarm ten nie występuje po aktywacji systemu zawierającego jednostkę sterowania wrzecionem. 4) Drugie wrzeciono (kiedy SP2, bit 4 parametru Nr 3701 wynosi 1) znajduje się w jednym z powyższych warunków 1) do 3). W celu uzyskania bliższych szczegółów zobacz wyświetlacz diagnostyczny Nr 409.
752	WRZEC-1 BL.ZMIA. TR.PRACY	Ten alarm jest generowany jeżeli system nieprawidłowo kończy zmianę trybu. Tryby obejmują sterowanie Cs, pozycjonowanie wrzeciona, gwintowanie sztywne i tryby sterowania wrzeciona. Alarm jest aktywowany jeżeli układ sterowania wrzeciona nieprawidłowo reaguje na polecenie zmiany trybu wydanego przez NC.
754	WRZEC-1 AL. NIEPRA. MOMENTU	Wykryto nadmierne obciążenie silnika pierwszego wrzeciona.
762	WRZEC-2 BL.ZMIA. TR.PRACY	Zobacz alarm wrzeciona Nr 752 (dla 2-giej osi).
764	WRZEC-2 AL. NIEPRA. MOMENTU	Tak samo, jak w przypadku alarmu Nr 754 (dla drugiego wrzeciona).

● **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)**

Jeśli wystąpi alarm wrzeciona, na CNC zostanie wyświetlony następujący numer. Znak n jest numerem odpowiadającym wrzecionu, w którym wystąpił alarm. (n = 1: Pierwsze wrzeciono; n = 2: drugie wrzeciono; itp.)

**ADNOTACJA\*1**

Prosimy zauważyć, że wskazania SPM są różne zależnie od tego, czy jest włączona czerwona czy żółta dioda LED. Jeśli świeci dioda czerwona, SMP wykazuje dwucyfrowy numer alarmu. Jeśli świeci się żółta dioda, SMP pokazuje numer błędu wskazujący na numer bloku (na przykład, kiedy polecenie obrotu wprowadzono bez uruchamiania stanu stopu awaryjnego).

→ Zobacz "Kody błędów (wrzeciono szeregowe)."

**Numery alarmów i komunikaty alarmów wzmacniacza wrzeciona serii  $\alpha$** 

Nr	Komunikat	Wskaźnik SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
(750)	BLAD SZEREG. POLACZ.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 KOMUN.WRZEC.	A1	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Wykryto awarię w w obwodzie peryferyjnym CPU w obwodzie sterowania SPM.
7n01	WRZEC-n: SERWOMOTORU	01	1 Sprawdzić i skorygować temperaturę oraz status obciążenia. 2 Jeśli wentylator zatrzymał się, trzeba go wymienić.	Zadziałał termostat umieszczony w uzwojeniu silnika. Wewnętrzna temperatura silnika przekroczyła dopuszczalny poziom. Silnik jest nadmiernie obciążany w sposób ciągły lub wadliwie działa moduł wentylacji.
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: PRZEPAL. BEZP. OBW. SILOW DC	03	1 Wymienić moduł SPM. 2 Sprawdzić stan izolacji silnika. 3 Wymienić kabel interfejsu.	PSM przechodzi w stan gotowości (wskazanie 00), ale napięcie siłownika DC jest w SPM za niskie. Bezpiecznik w sekcji obwodów siłowych w SPM przepalił się. (Siłownik jest uszkodzony lub uziemienie silnika jest wadliwe.) Kabel połączeniowy JX1A/JX1B jest wadliwy.
7n04	WRZEC-n: WEJ.BEZP./AWAR. ZASILANIA	04	Sprawdzić stan napięcia zasilającego PSM.	W PSM wykryto brak zasilania w jednej fazie. (Alarm 5 PSM)
7n06	WRZEC-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 synchronizacji wrzeciona wyłączono SFR i SRV.)
7n09	WRZEC-n: PRZEGRZANIE OBWODU GLOWN.	09	1 Poprawić chłodzenie radiatora. 2 Jeśli wentylator radiatora zatrzyma się, wymienić jednostkę SPM.	Nienormalny wzrost temperatury na radiatorze tranzystora mocy

Nr	Komunikat	Wska- nie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
7n11	WRZEC – n: ZA WYSOKIE NAPOBW. SILOW	11	1 Sprawdzić wybrany PSM. 2 Sprawdzić napięcie zasilające i zmianę mocy w czasie zwalniania obrotów silnika. Jeśli napięcie przekracza 253 VAC (w systemie 200 – V ) lub 530 VAC (w systemie 400 – V ), należy poprawić impedancję zasilacza.	Wykryto za wysokie napięcie w sekcji obwodów siłowych DC w PSM. (Wskazanie alarmu PSM: 7) Błąd wyboru PSM. (Przekroczono maksymalna specyfikację wyjściową PSM.)
7n12	WRZEC – n: PRZECIAZ. PRAD. OBW. SILOW	12	1 Sprawdzić stan izolacji silnika. 2 Sprawdzić parametry wrzeciona. 3 Wymienić moduł SPM.	Prąd wyjściowy silnika jest za wysoki. Parametr zależny od silnika nie pasuje do modelu silnika. Wadliwa izolacja silnika
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.
7n16	WRZEC – n: BLAD RAM	16	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Wykryto awarię w składniku obwodu kontrolnego SPM. (Wadliwy RAM dla danych zewnętrznych.)
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 PRZE- SUN. DET. PRADU U	19	Wymienić moduł SPM.	Wykryto awarię w składniku SPM. (Wartość początkowa obwodu wyk- rywania prądu w fazie U jest niewłaściwa.)
7n20	WRZEC – n: DUZE PRZE- SUN. DET. PRADU V	20	Wymienić moduł SPM.	Wykryto awarię w składniku SPM. (Wartość początkowa obwodu wyk- rywania prądu w fazie V jest niewłaściwa.)
7n21	WRZEC – n: POS SENSOR POLARITY ERROR	21	Sprawdzić i poprawić parametry. (Nr 4000#0, 4001#4)	Wadliwa nastawa parametrów czuj- nika położenia.
7n24	WRZEC – n: BLAD SZEREG. TRANSM.	24	1 Kabel CNC – wrzeciono należy odsunąć od kabla sieciowego. 2 Wymienić kabel.	Zasilanie CNC jest wyłączone (nor- malne wyłączenie lub przerwy kabel). Błąd wykryto w danych komunika- cyjnych przesłanych do CNC.
7n26	WRZEC – n: DETEK. ROZLACZ. SP.PREDK. C	26	1 Wymienić kabel. 2 Ponownie wyregulować przedwz- macniacz.	Amplituda sygnału wykrywania (złącze JY2) po stronie silnika stero- wania konturu Cs jest niewłaściwa. (Odłączony kabel, błąd regulacji, itp.)

Nr	Komunikat	Wska- nie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
7n27	WRZEC – n: ROZŁACZ. PRZETWOR. POŁOZ.	27	1 Wymienić kabel. 2 Ponownie wyregulować sygnał czujnika BZ.	1 Sygnał przetwornika położenia (złącze JY4) jest niewłaściwy. 2 Amplituda sygnału (złącze JY2) czujnika MZ lub BZ jest niewłaściwa. (Odłączony kabel, błąd regulacji, itp.)
7n28	WRZEC – n: DETEK. ROZŁACZ. SP.POŁOZ. C	28	1 Wymienić kabel. 2 Ponownie wyregulować przedwz- macniacz.	Sygnał wykrywania położenia (złącze JY5) dla sterowania konturu Cs jest niewłaściwy. (Odłączony kabel, błąd regulacji, itp.)
7n29	WRZEC – n: KROTKIE PRZECIAZE- NIE	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. SIŁOW	30	Sprawdzić i skorygować napięcie zasilające.	Przebiecie wykryto na wejściu głównego obwodu PSM. (Wska- nie alarmu PSM: 1) Niezbilansowane zasilanie. Błąd wyboru PSM (Przekroczono maksymalną specyfikację wyjściową PSM.)
7n31	WRZEC – n: BLOK.SILN. LUB BRAK.SP.PR	31	1 Sprawdzić i poprawić stan obciążenia. 2 Wymienić kabel czujnika silnika (JY2 lub JY5).	Silnik nie może obracać się z zadaną prędkością. (Przez dłuższy czas istniał poziom nie przekraczający poziomu SST dla polecenia obrotu.) Zaburzenia sygnału kontroli prędkości.
7n32	WRZEC – n: BŁĄD RAM SZEREG. TRANSM.	32	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Wykryto awarię w składniku obwodu kontrolnego SPM. (Wadliwe urządzenie LSI dla transmisji szere- gowej.)
7n33	WRZEC – n: BRAK NAŁAD OBW.SIŁOW DC	33	1 Sprawdzić i skorygować napięcie zasilające. 2 Wymienić moduł PSM.	Ładowanie prądu stałego od zasi- lacza sieciowego podczas załączenia stycznika magnetycz- nego we wzmacniaczu jest niewłaściwe (np. przerwa w fazie albo wadliwy opornik ładowania).
7n34	WRZEC – n: BŁĄD NASTAWY PARAME- TROW	34	Poprawić wartość parametru zgod- nie z podręcznikiem. Jeśli numer parametru nie jest znany, należy podłączyć płytę kon- troli wrzeczona i sprawdzić parametr.	Zadano dane parametrów przekraczające dopuszczalny limit.
7n35	WRZEC – n: PRZEŁOZE- NIE SPOZA ZAKRESU	35	Poprawić wartość parametru zgod- nie z podręcznikiem.	Dane przełożenia przekładni przekraczają dopuszczalny limit.
7n36	WRZEC – n: PRZEPEŁ. LICZNIKA BŁĘDU	36	Sprawdzić, czy wartość wzmocnie- nia położenia nie jest za duża i poprawić tę wartość.	Wystąpiło przepełnienie licznika błędów.

Nr	Komunikat	Wska- nie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
7n37	WRZEC – n: BLAD PARAM. DETEKT. PREDK.	37	Poprawić wartość parametru zgod- nie z podręcznikiem.	Nastawiona w parametrze liczba impulsów czujnika prędkości jest nieprawidłowa.
7n39	WRZEC – n: BLAD SYG. 1 – OBROT. CS	39	1 Wyregulować sygnał jednego obrotu w przedwzmacniaczu. 2 Sprawdzić stan ekranu kabla. 3 Wymienić kabel.	W czasie sterowania konturu Cs wyk- ryto niewłaściwą relację sygnału jed- nego obrotu do liczby impulsów fazy AB.
7n40	WRZEC – n: BRAK DETEK. SYG. 1 – OBROT.CS	40	1 Wyregulować sygnał jednego obrotu w przedwzmacniaczu. 2 Sprawdzić stan ekranu kabla. 3 Wymienić kabel.	Sygnał jednego obrotu nie jest gen- erowany w czasie sterowania kontu- rem Cs.
7n41	WRZEC – n: BLAD SYG. 1 – OBR. PRZET.POL.	41	1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel. 3 Ponownie wyregulować sygnał czujnika BZ.	1 Sygnał jednego obrotu w przet- worniku położenia wrzeciona (złącze JY4) nie jest prawidłowy. 2 Sygnał jednego obrotu (złącze JY2) w czujniku MZ lub BZ nie jest prawidłowy. 3 Błąd nastawy parametrów
7n42	WRZEC – n: BR.DETEK. 1 – OBR. PRZET.POL.	42	1 Wymienić kabel. 2 Ponownie wyregulować sygnał czujnika BZ.	1 Sygnał jednego obrotu w przet- worniku położenia wrzeciona (złącze JY4) jest odłączony. 2 Sygnał jednego obrotu (złącze JY2) w czujniku MZ lub BZ jest odłączony.
7n43	WRZEC – n: ROZL. PRZET.POL. ROZN. PRED.	43	Wymienić kabel.	Sygnał różnicowy przetwornika położenia prędkości (złącze JY8) nie jest prawidłowy.
7n44	WRZEC – n: BLAD UKŁADU PRZET- WARZ. AD	44	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Wykryto zakłócenia w składniku obwodu SPM (zakłócenia konwer- tera A/D).
7n46	WRZEC – n: ALARM 1 – OBR. PRZET GWINT.	46	1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel. 3 Ponownie wyregulować sygnał czujnika BZ.	Zakłócenia odpowiadające alar- mowi 41 wykryto w czasie operacji gwintowania.
7n47	WRZEC – n: NIEPRA.SYG. PRZET. POLOZE.	47	1 Wymienić kabel. 2 Ponownie wyregulować sygnał czujnika BZ. 3 Poprawić ułożenie kabli (dalej od kabla zasilającego).	1 Sygnał fazy A/B w przetworniku położenia wrzeciona (złącze JY4) nie jest prawidłowy. 2 Sygnał fazy A/B (złącze JY2) czuj- nika MZ lub BZ jest niewłaściwy. Zależność między fazą A/B a sygnałem jednego obrotu nie jest właściwa (niezgodność interwału impulsu).
7n49	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 dru- giego wrzeciona przez przełożenie przekładni).

Nr	Komunikat	Wskaźnik SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
7n50	WRZEC – n: PRZEKRO. PREDK. WRZEC.	50	Sprawdzić, czy obliczona prędkość przekracza dopuszczalną prędkość silnika.	W synchronizacji wrzeciona obliczona wartość prędkości przekroczyła dopuszczalny limit (prędkość silnika jest obliczana poprzez pomnożenie prędkości wrzeciona przez przełożenie przekładni).
7n51	WRZEC – n: SILOW. 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)
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).
7n53	WRZEC – n: II NIEPRAWID. SYGNAL ITP	53	1 Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. 2 Wymienić płytę drukowaną interfejsu wrzeciona w CNC.	Wykryto awarię interfejsu NC (zatrzymał się sygnał ITP).
7n54	WRZEC – n: PRZECIĄŻENIE PRĄDOWE	54	Sprawdzić obciążenia.	Wykryto prąd przeciążenia.
7n55	WRZEC – n: N – PR. ZASIL. PRZY PRZELACZ.	55	1 Wymienić stycznik magnetyczny. 2 Sprawdzić i poprawić sekwencję.	Sygnał stanu linii elektrycznej stycznika magnetycznego wybierającego wrzeciono lub wyjście jest niewłaściwy.
7n56	WRZEC – n: ZATRZYM. WEWN. WENTYLATORA	56	Wymienić moduł SPM.	Wentylator chłodzący obwodu sterującego SPM zatrzymał się.
7n57	WRZEC – n: HAMOWANIE REGENERACYJNE	57	1 Zmniejszyć obciążenie przyspieszenia/hamowania. 2 Sprawdzić stan chłodzenia (temperaturę peryferyjną). 3 Jeśli wentylator zatrzymał się, wymienić rezystor. 4 Jeśli oporność jest wadliwa, wymienić rezystor.	Wykryto przeciążenie w oporności regeneracyjnej. (Wskazanie alarmu PSMR: 8) Wykryto działanie termostatu przy krótkotrwałym przeciążeniu. Rezystor regeneracyjny został odłączony lub wykryto wadliwą rezystancję.
7n58	WRZEC – n: PRZECIĄŻENIE W PSM	58	1 Sprawdzić chłodzenie PSM. 2 Wymienić moduł PSM.	Temperatura radiatora w PSM nadmiernie wzrosła. (Wskazanie alarmu PSM: 3)
7n59	WRZEC – n: ZATRZYM. WENTYLATORA PSM	59	Wymienić moduł SPM.	Zatrzymanie wentylatora chłodzącego w PSM. (Wskazanie alarmu PSM: 2)
7n62	WRZEC – n: MOTOR VCMD OVERFLOWED	62	Sprawdzić i poprawić parametry. (Nr 4021, 4056 do 4059)	Zadana prędkość silnika jest za duża.
7n66	WRZEC – n: AMP MODULE COMMUNICATION	66	1 Wymienić kabel. 2 Sprawdzić i poprawić połączenie.	Wystąpił błąd w czasie komunikacji między wzmacniaczami.
7n73	WRZEC – n: MOTOR SENSOR DISCONNECTED	73	1 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 2 Sprawdzić działanie ekranu. 3 Sprawdzić i poprawić połączenie. 4 Wyregulować czujnik.	Brak sygnału sprzężenia zwrotnego silnika.

Nr	Komunikat	Wska- nie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
7n74	WRZEC – n: CPU TEST ERROR	74	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Błąd w czasie testu CPU.
7n75	WRZEC – n: CRC ERROR	75	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Błąd w czasie testu CRC.
7n79	WRZEC – n: INITIAL TEST ERROR	79	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Błąd wystąpił w czasie operacji testu wstępnego.
7n81	WRZEC – n: 1 – ROT MOTOR SENSOR 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.
7n82	WRZEC – n: NO 1 – ROT MOTOR SENSOR	82	1 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 2 Wyregulować czujnik.	Sygnał jednego obrotu nie jest generowany przez czujnik silnika.
7n83	WRZEC – n: MOTOR SENSOR SIGNAL ERROR	83	1 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 2 Wyregulować czujnik.	Nieregularność wykryto w sygnale sprzężenia zwrotnego czujnika silnika.
7n84	WRZEC – 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 wrzeciona.
7n85	WRZEC – 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.
7n86	WRZEC – n: NO 1 – ROT SPNDL SENSOR ERROR	86	1 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 2 Wyregulować czujnik.	Sygnał jednego obrotu nie jest generowany przez czujnik wrzeciona.
7n87	WRZEC – n: SPNDL SENSOR SIGNAL ERROR	87	Sygnał jednego obrotu nie jest generowany przez czujnik wrzeciona.	Nieregularność wykryto w sygnale sprzężenia zwrotnego czujnika wrzeciona.
7n88	WRZEC – n: COOLING RADIFAN FAILURE	88	Wymienić zewnętrzny wentylator SPM.	Zatrzymanie wentylatora zewnętrznego.
7n97	WRZEC – n: OTHER SPINDLE ALARM	97	Wymienić SPM.	Wykryto inną nieregularność.
7n98	WRZEC – n: OTHER CONVERTER ALARM	98	Sprawdzić wyświetlacz alarmów PSM.	Wykryto alarm PSM.



Nr	Komunikat	Wskaźnik SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
9001	WRZEC – n: SERWO-MOTORU	01	1 Sprawdzić i skorygować temperaturę oraz status obciążenia. 2 Jeśli wentylator zatrzymał się, trzeba go wymienić.	Zadziałał termostat umieszczony w uzwojeniu silnika. Wewnętrzna temperatura silnika przekroczyła dopuszczalny poziom. Silnik jest nadmiernie obciążony w sposób ciągły lub wadliwie działa moduł wentylacji.
9002	WRZEC – n: BŁĄD ROZNICY OBROT. WRZEC.	02	1 Sprawdzić i poprawić warunki skrawania, aby zmniejszyć obciążenie. 2 Poprawić parametr nr 4082.	Prędkość silnika nie nadąża za prędkością zadaną. Wykryto nadmierne obciążenie silnika. Czas przyspieszenia lub opóźnienia w parametrze nr 4082 jest niewystarczający.
9003	WRZEC – n: PRZEPAL. BEZP. OBW. SIŁOW DC	03	1 Wymienić moduł SPM. 2 Sprawdzić stan izolacji silnika. 3 Wymienić kabel interfejsu.	PSM przechodzi w stan gotowości (wskazanie 00), ale napięcie siłownika DC jest w SPM za niskie. Bezpiecznik w sekcji obwodów siłowych w SPM przepalił się. (Siłownik jest uszkodzony lub uziemienie silnika jest wadliwe.) Kabel połączeniowy JX1A/JX1B jest wadliwy.
9004	WRZEC – n: WEJ.BEZP./AWAR. ZASILANIA	04	Sprawdzić stan napięcia zasilającego PSM.	W PSM wykryto brak zasilania w jednej fazie. (Alarm 5 PSM)
9006	WRZEC – n: THERMAL SENSOR DIS-CONNECT	06	1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego.	Czujnik temperatury silnika został odłączony.
9007	WRZEC – n: ZA DUŻE OBROTY	07	Sprawdzić błąd bloku. (Na przykład, sprawdzić czy synchronizacja wrzeczona została zadana, kiedy wrzeczono nie mogło się obrócić.)	Obroty silnika przekroczyły 115% obrotów nominalnych. Kiedy oś wrzeczona znajdowała się w trybie sterowania położenia, nagromadziły się nadmierne odchyłki położenia (w czasie synchronizacji wrzeczona wyłączono SFR i SRV.)
9009	WRZEC – n: PRZEGRZANIE OBWODU GŁÓW.	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 NAPIĘCIE NAPOB. SIŁOW	11	1 Sprawdzić wybrany PSM. 2 Sprawdzić napięcie zasilające i zmianę mocy w czasie zwalniania obrotów silnika. Jeśli napięcie przekracza 253 VAC (w systemie 200–V) lub 530 VAC (w systemie 400–V), należy poprawić impedancję zasilacza.	Wykryto za wysokie napięcie w sekcji obwodów siłowych DC w PSM. (Wskazanie alarmu PSM: 7) Błąd wyboru PSM. (Przekroczono maksymalną specyfikację wyjściową PSM.)
9012	WRZEC – n: PRZECIAZ. PRAD. OBW. SIŁOW	12	1 Sprawdzić stan izolacji silnika. 2 Sprawdzić parametry wrzeczona. 3 Wymienić moduł SPM.	Prąd wyjściowy silnika jest za wysoki. Parametr zależny od silnika nie pasuje do modelu silnika. Wadliwa izolacja silnika

Nr	Komunikat	Wska- nie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
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.
9016	WRZEC – n: BLAD RAM	16	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Wykryto awarię w składniku obwodu kontrolnego SPM. (Wadliwy RAM dla danych zewnętrznych.)
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 PRZE- SUN. DET. PRADU U	19	Wymienić moduł SPM.	Wykryto awarię w składniku SPM. (Wartość początkowa obwodu wykrywania prądu w fazie U jest niewłaściwa.)
9020	WRZEC – n: DUZE PRZE- SUN. DET. PRADU V	20	Wymienić moduł SPM.	Wykryto awarię w składniku SPM. (Wartość początkowa obwodu wykrywania prądu w fazie V jest niewłaściwa.)
9021	WRZEC – n: POS SENSOR POLARITY ERROR	21	Sprawdzić i poprawić parametry. (Nr 4000#0, 4001#4)	Wadliwa nastawa parametrów czujnika 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 przerwy kabel). Błąd wykryto w danych komunikacyjnych przesłanych do CNC.
9026	WRZEC – n: DETEK. ROZLACZ. SPREDK. C	26	1 Wymienić kabel. 2 Ponownie wyregulować przedwzmacniacz.	Amplituda sygnału wykrywania (złącze JY2) po stronie silnika sterowania konturu Cs jest niewłaściwa. (Odłączony kabel, błąd regulacji, itp.)
9027	WRZEC – n: ROZLACZ. PRZETWOR. POLOZ.	27	1 Wymienić kabel. 2 Ponownie wyregulować sygnał czujnika BZ.	1 Sygnał przetwornika położenia (złącze JY4) jest niewłaściwy. 2 Amplituda sygnału (złącze JY2) czujnika MZ lub BZ jest niewłaściwa. (Odłączony kabel, błąd regulacji, itp.)
9028	WRZEC – n: DETEK. ROZLACZ. SPPOLOZ. C	28	1 Wymienić kabel. 2 Ponownie wyregulować przedwzmacniacz.	Sygnał wykrywania położenia (złącze JY5) dla sterowania konturu Cs jest niewłaściwy. (Odłączony kabel, błąd regulacji, itp.)
9029	WRZEC – n: KROTKIE PRZECIAZE- NIE	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)

Nr	Komunikat	Wskaźnik SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
9030	WRZEC – n: PRZECIAZ. 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	WRZEC – n: BLOK. SILN. LUB BRAK. SP.PR	31	1 Sprawdzić i poprawić stan obciążenia. 2 Wymienić kabel czujnika silnika (JY2 lub JY5).	Silnik nie może obracać się z zadaną prędkością. (Przez dłuższy czas istniał poziom nie przekraczający poziomu SST dla polecenia obrotu.) Zaburzenia sygnału kontroli prędkości.
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 szeregowej.)
9033	WRZEC – n: BRAK NALAD OBW. SILOW DC	33	1 Sprawdzić i skorygować napięcie zasilające. 2 Wymienić moduł PSM.	Ładowanie prądu stałego od zasilacza sieciowego podczas załączenia stycznika magnetycznego we wzmacniaczu jest niewłaściwe (np. przerwa w fazie albo wadliwy opornik ładowania).
9034	WRZEC – n: BLAD NASTAWY PARAMETROW	34	Poprawić wartość parametru zgodnie z podręcznikiem. Jeśli numer parametru nie jest znany, należy podłączyć płytę kontroli wrzeczona i sprawdzić parametr.	Zadano dane parametrów przekraczające dopuszczalny limit.
9035	WRZEC – n: PRZEŁOŻENIE SPOZA ZAKRESU	35	Poprawić wartość parametru zgodnie z podręcznikiem.	Dane przełożenia przekładni przekraczają dopuszczalny limit.
9036	WRZEC – n: PRZEPEŁ. LICZNIKA BLEDU	36	Sprawdzić, czy wartość wzmocnienia położenia nie jest za duża i poprawić tę wartość.	Wystąpiło przepełnienie licznika błędów.
9037	WRZEC – n: BLAD PARAM. DETEKT. PREDK.	37	Poprawić wartość parametru zgodnie z podręcznikiem.	Nastawiona w parametrze liczba impulsów czujnika prędkości jest nieprawidłowa.
9039	WRZEC – n: BLAD SYG. 1 – OBROT. CS	39	1 Wyregulować sygnał jednego obrotu w przedwzmacniaczu. 2 Sprawdzić stan ekranu kabla. 3 Wymienić kabel.	W czasie sterowania konturu Cs wykryto niewłaściwą relację sygnału jednego obrotu do liczby impulsów fazy AB.
9040	WRZEC – n: BRAK DETEK. SYG. 1 – OBROT. CS	40	1 Wyregulować sygnał jednego obrotu w przedwzmacniaczu. 2 Sprawdzić stan ekranu kabla. 3 Wymienić kabel.	Sygnał jednego obrotu nie jest generowany w czasie sterowania konturem Cs.
9041	WRZEC – n: BLAD SYG. 1 – OBR. PRZET.POL.	41	1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel. 3 Ponownie wyregulować sygnał czujnika BZ.	1 Sygnał jednego obrotu w przetworniku położenia wrzeczona (złącze JY4) nie jest prawidłowy. 2 Sygnał jednego obrotu (złącze JY2) w czujniku MZ lub BZ nie jest prawidłowy. 3 Błąd nastawy parametrów

Nr	Komunikat	Wska- nie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
9042	WRZEC – n: BR.DETEK. 1 – OBR. PRZET.POL.	42	1 Wymienić kabel. 2 Ponownie wyregulować sygnał czujnika BZ.	1 Sygnał jednego obrotu w przetworniku położenia wrzeciona (złącze JY4) jest odłączony. 2 Sygnał jednego obrotu (złącze JY2) w czujniku MZ lub BZ jest odłączony.
9043	WRZEC – n: ROZL. PRZET.POL. ROZN. PRED.	43	Wymienić kabel.	Sygnał różnicowy przetwornika położenia prędkości (złącze JY8) nie jest prawidłowy.
9044	WRZEC – n: BLAD UKŁADU PRZETWARZ. AD	44	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Wykryto zakłócenia w układniku obwodu SPM (zakłócenia konwertera A/D).
9046	WRZEC – n: ALARM 1 – OBR. PRZET. GWINT.	46	1 Sprawdzić i poprawić parametr. 2 Wymienić kabel. 3 Ponownie wyregulować sygnał czujnika BZ.	Zakłócenia odpowiadające alarmowi 41 wykryto w czasie operacji gwintowania.
9047	WRZEC – n: NIEPRA.SYG. PRZET. POŁOZE.	47	1 Wymienić kabel. 2 Ponownie wyregulować sygnał czujnika BZ. 3 Poprawić ułożenie kabli (dalej od kabla zasilającego).	1 Sygnał fazy A/B w przetworniku położenia wrzeciona (złącze JY4) nie jest prawidłowy. 2 Sygnał fazy A/B (złącze JY2) czujnika MZ lub BZ jest niewłaściwy. Zależność między fazą A/B a sygnałem jednego obrotu 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: PRZEKRO. PREDK. WRZEC.	50	Sprawdzić, czy obliczona prędkość przekracza dopuszczalną prędkość silnika.	W synchronizacji wrzeciona obliczona wartość prędkości przekroczyła dopuszczalny limit (prędkość silnika jest obliczana poprzez pomnożenie prędkości wrzeciona przez przełożenie przekładni).
9051	WRZEC – n: SILOW.DC KONWER.	51	1 Sprawdzić i skorygować napięcie zasilające. 2 Wymienić MC.	Wykryto spadek napięcia wejściowego. (Wskaźnik 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 NIEPRAWID. SYGNAL ITP	53	1 Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM. 2 Wymienić płytę drukowaną interfejsu wrzeciona w CNC.	Wykryto awarię interfejsu NC (zatrzymał się sygnał ITP).
9054	WRZEC – n: PRZECIĄŻE- NIE PRĄDOWE	54	Sprawdzić obciążenia.	Wykryto prąd przeciążenia.

Nr	Komunikat	Wska- nie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
9055	WRZEC – n: N-PR.ZASIL. PRZY PRZE- LACZ.	55	1 Wymienić stycznik magnetyczny. 2 Sprawdzić i poprawić sekwencję.	Sygnał stanu linii elektrycznej stycznika magnetycznego wybierającego wrzeciono lub wyjście jest niewłaściwy.
9056	WRZEC – n: ZATRZYM. WEWN. WEN- TYLATORA	56	Wymienić moduł SPM.	Wentylator chłodzący obwodu sterującego SPM zatrzymał się.
9057	WRZEC – n: HAMOWANIE REGENERA- CYJNE	57	1 Zmniejszyć obciążenie przyspieszenia/hamowania. 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. (Wskaźnik alarmu PSMT: 8) Wykryto działanie termostatu przy krótkotrwałym przeciążeniu. Rezystor regeneracyjny został odłączony lub wykryto wadliwą rezystancję.
9058	WRZEC – n: PRZECIAŻE- NIE W PSM	58	1 Sprawdzić chłodzenie PSM. 2 Wymienić moduł PSM.	Temperatura radiatora w PSM nadmiernie wzrosła. (Wskaźnik alarmu PSM: 3)
9059	WRZEC – n: ZATRZYM. WENTYLA- TORA PSM	59	Wymienić moduł SPM.	Zatrzymanie wentylatora chłodzącego w PSM. (Wskaźnik alarmu PSM: 2)
9062	WRZEC – n: MOTOR VCMD OVER- FLOWED	62	Sprawdzić i poprawić parametry. (Nr 4021, 4056~ 4059)	Zadana prędkość silnika jest za duża.
9066	WRZEC – n: AMP MODULE COMMU- NICATION	66	1 Wymienić kabel. 2 Sprawdzić i poprawić połączenie.	Wystąpił błąd w czasie komunikacji między wzmacniaczami.
9073	WRZEC – 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	WRZEC – n: CPU TEST ERROR	74	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Błąd w czasie testu CPU.
9075	WRZEC – n: CRC ERROR	75	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Błąd w czasie testu CRC.
9079	WRZEC – n: INITIAL TEST ERROR	79	Wymienić płytę drukowaną modułu sterowania SPM.	Błąd wystąpił w czasie operacji testu wstępnego.
9081	WRZEC – n: 1-ROT MOTOR SENSOR 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	WRZEC – 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	WRZEC – n: MOTOR SENSOR SIGNAL ERROR	83	1 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 2 Wyregulować czujnik.	Nieregularność wykryto w sygnale sprzężenia zwrotnego czujnika silnika.

Nr	Komunikat	Wska- nie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
9084	WRZEC – 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 wrzeciona.
9085	WRZEC – 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	WRZEC – n: NO 1 – ROT SPNDL SENSOR ERROR	86	1 Wymienić kabel sprzężenia zwrotnego. 2 Wyregulować czujnik.	Sygnał jednego obrotu z czujnika wrzeciona nie może być poprawnie wykryty.
9087	WRZEC – n: SPNDL SENSOR SIGNAL ERROR	87	Sygnał jednego obrotu nie jest gen- erowany przez czujnik wrzeciona.	Nieregularność wykryto w sygnale sprzężenia zwrotnego czujnika wrzeciona.
9088	WRZEC – n: COOLING RADIFAN FAILURE	88	Wymienić zewnętrzny wentylator SPM.	Zatrzymanie wentylatora zewnętr- znego.

**KODY BŁĘDÓW (WRZECIONO SZEREGOWE)****ADNOTACJA\*1**

Prosimy zauważyć, że wskazania SPM są różne zależnie od tego, czy jest włączona czerwona czy żółta dioda LED. Kiedy jest zaświecona żółta dioda LED, kod błędny jest oznaczony liczbą 2 cyfrową. Kod błędny nie jest wyświetlany na ekranie CNC.

Kiedy jest zaświecona czerwona dioda LED, SPM wskazuje numer alarmu wygenerowanego przez wrzeciono szeregowe.

→ Zobacz "Alarmy (wrzeciono szeregowe)."

**Błędy wyświetlane przy wzmacniaczu wrzeciona serii α**

Wska- nie SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
01	Sprawdzić kolejność *ESP i MRDY. (W przypadku MRDY należy zwrócić uwagę na nastawy parametrów dotyczących sygnału MRDY (bit 0 parametru nr 4001).)	Choć nie wprowadzono ani *ESP (sygnał awaryjnego stopu; występują dwa typy sygnałów, obejmujące sygnał PMC i kontaktu PSM(*2)) ani MRDY (sygnał gotowości maszyny), wprowadzono sygnał SFR (sygnał obrotów do przodu)/SRF (sygnał obrotów odwrotnych)/ORCM (polecenie orientacji).
02	Sprawdzić parametr detektora prędkości silnika wrzeciona (bity 2, 1 i 0 parametru nr 4011).	Jeśli wrzeciono jest wyposażone w wysoko precyzyjny magnetyczny przetwornik położeń (czujnik Cs) (bity 6 i 5 parametru nr 4001 mają wartości odpowiednio 0 i 1), w detektorze prędkości należy zadać 128 /obr. (bity 2, 1 i 0 parametru nr 4011 mają wartość odpowiednio 0, 0 i 1). Nastawiono jednak wartość inną niż 128 /obr.. W takim przypadku silnik nie zostanie wzbudzony.

Wskaźnik SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
03	Sprawdzić parametry detektora w sterowaniu konturem Cs (bit 5 parametru nr 4001 oraz bit 4 parametru nr 4018).	Wprowadzono polecenie sterowania Cs, choć nie zadano użycia wysokorozdzielczego magnetycznego przetwornika impulsów (bit 5 parametru nr 4001 = 1) ani użycia funkcji sterowanie konturem Cs przez czujnik (bit 4 parametru nr 4018 = 1). W takim przypadku silnik nie zostanie wzbudzony.
04	Sprawdzić parametr sygnału przetwornika połączeń (bit 2 parametru nr 4001).	Choć nie zadano użycia sygnału przetwornika położenia (bit 2 parametru nr 4001 = 1), wprowadzono tryb serwa (gwintowanie sztywne, pozycjonowanie wrzeciona) lub polecenie synchronizacji wrzeciona. W takim przypadku silnik nie zostanie wzbudzony.
05	Sprawdzić opcję programową położenia.	Choć opcja orientacji nie jest nastawiona, wprowadzono polecenie orientacji (ORCM).
06	Sprawdzić opcję programową przełączania wyjścia wrzeciona oraz stan sygnału linii zasilania (RCH).	Choć nie ustawiono opcji przełączania wyjścia, wybrano zwijanie o niskiej prędkości (RCH = 1).
07	Sprawdzić kolejność (CON, SFR, SRV).	Choć zadano tryb sterowania konturu Cs, nie wprowadzono SFR/SRV.
08	Sprawdzić kolejność (SFR, SRV).	Choć zadano tryb serwa (gwintowanie sztywne, pozycjonowanie wrzeciona), nie wprowadzono SFR/SRV.
09	Sprawdzić kolejność (SPSY, SFR, SRV).	Choć zadano tryb synchronizacji serwa, nie wprowadzono SFR/SRV.
10	W czasie wykonywania polecenia sterowania w osi C, nie można zadawać innego trybu pracy. Przed włączeniem innego trybu, należy anulować polecenie Cs sterowania konturu.	Choć zadano tryb sterowania konturu, włączono inny tryb pracy (tryb serwa, synchronizacja lub orientacja wrzeciona).
11	W czasie wykonywania polecenia trybu serwa, nie należy podawać innego trybu pracy. Przed włączeniem innego trybu, należy anulować tryb serwa.	Choć zadano tryb serwa (gwintowanie sztywne lub pozycjonowanie wrzeciona), włączono inny tryb pracy (sterowanie konturu Cs, synchronizacja lub orientacja wrzeciona).
12	W czasie wykonywania polecenia synchronizacji wrzeciona, nie należy włączać innego trybu pracy. Przed włączeniem innego trybu należy anulować polecenie synchronizacji serwa.	Choć zadano tryb synchronizacji wrzeciona, włączono inny tryb pracy (sterowanie konturu Cs, tryb serwa lub orientacja).
13	W czasie wykonywania polecenia orientacji nie należy włączać innego trybu pracy. Przed włączeniem innego trybu należy anulować polecenie orientacji.	Choć jest wykonywanie polecenie orientacji, włączono inny tryb pracy (sterowanie konturu Cs, tryb serwa lub synchronizacja).
14	Wprowadzenie sygnału SFT lub SRV.	Sygnały SFT i SRV są wprowadzane jednocześnie.
15	Sprawdzić bit 5 parametru nr 4000 oraz sygnał PMC (CON).	Jeśli bit 5 parametru nr 4000 ma wartość 1, aby wskazać obecność funkcji trybu prędkości różnicowej, zadano sterowanie konturem Cs.
16	Sprawdzić bit 5 parametru nr 4000 oraz sygnał PMC (DEFMD).	Jeśli bit 5 parametru nr 4000 ma wartość 0, aby wskazać brak funkcji trybu prędkości różnicowej, wprowadzono polecenie trybu prędkości różnicowej (DEFMD).
17	Sprawdzić bity 2, 1 i 0 parametru nr 4011.	Nastawa parametru detektora prędkości (bity 2, 1 i 0 parametru nr 4011) jest nieprawidłowa. (Detektor prędkości nie jest obecny.)
18	Sprawdzić bit 2 parametru nr 4001 oraz sygnał PMC (ORCM).	Choć bit 2 parametru nr 4001 ma wartość 0, aby nie korzystać z sygnału przetwornika położenia, wprowadzono polecenie orientacji za pomocą przetwornika położenia (ORCMA).

Wskaźnik SPM (*1)	Lokalizacja błędu i sposób rozwiązania	Opis
19	W czasie wykonywania polecenie orientacji nie należy włączać innego trybu pracy. Przed włączeniem innego trybu należy anulować polecenie orientacji.	Choć jest wykonywana orientacja przy pomocy czujnika magnetycznego, zadano inny tryb pracy.
20	Sprawdzić bit 5 parametru nr 4001, bit 5 parametru nr 4014, oraz bit 4 parametru nr 4018.	Kiedy zadano korzystanie z funkcji trybu operacji podporządkowanej (bit 5 parametru nr 4014 = 1), włączono korzystanie z wysokodokładnego magnetycznego przetwornika impulsów (bit 5 parametru nr 4001 = 1) lub korzystanie z funkcji sterowania konturu Cs przez czujnik (bit 4 parametru nr 4018 = 1). Wartości te nie mogą być ustawione jednocześnie.
21	Wprowadzić polecenie trybu operacji podporządkowanej (SLV) w trybie pracy normalnej.	Choć jest wykonywana kontrola położenia (tryb serwa lub orientacja), wprowadzono polecenie trybu operacji podporządkowanej (SLV).
22	Polecenie sterowania położeniem należy wprowadzać w trybie pracy normalnej.	Choć zadano tryb operacji podporządkowanej (SLVS = 1), wprowadzono polecenie sterowania położeniem (tryb serwa lub orientacja).
23	Sprawdzić bit 5 parametru nr 4014 oraz sygnał PMC (SLV).	Choć bit 5 parametru nr 4014 ma wartość 0, aby nie korzystać z funkcji trybu operacji podporządkowanej, wprowadzono polecenie operacji podporządkowanej (SLV).
24	Sprawdzić sygnał PMC (INCMD). Orientację należy poprzedzić podaniem położenia bezwzględnego.	Orientacja jest wykonywana najpierw w trybie przyrostowym (INCMD = 1), następnie jest wprowadzane polecenie położenia bezwzględnego (INCMD = 0).
25	Sprawdzić specyfikację wzmacniacza serwa oraz nastawy parametrów (bit 4 parametru 4018).	Choć nie jest używany wzmacniacz serwa SPM typu 4, wprowadzono polecenie zastosowania funkcji sterowania konturem Cs przez czujnik (bit 4 parametru nr 4018 = 1).

**ADNOTACJA\*2**

Sygnał kontaktu PSM  
między ESP1 i ESP2 w PSM

Kontakt otwarty: Stop awaryjny  
Kontakt zamknięty: Operacja normalna

**11) Alarmy systemowe**

(Tych alarmów nie można wyłączyć przyciskiem zerowania.)

Liczba	Komunikat	Opis
900	ROM PARITY	Błąd parzystości ROM (CNC/OMM/Servo) 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. Błąd parzystości RAM w module DRAM. Wymień moduł DRAM.
911	SRAM PARITY: (BYTE 1)	
912	PARYST.DRAM : (BAJT 0)	
913	DRAM PARITY : (BYTE 1)	
914	DRAM PARITY : (BYTE 2)	
915	DRAM PARITY : (BYTE 3)	
916	DRAM PARITY : (BYTE 4)	
917	DRAM PARITY : (BYTE 5)	
918	DRAM PARITY : (BYTE 6)	
919	DRAM PARITY : (BYTE 7)	



Liczba	Komunikat	Opis
920	SERVO ALARM (OS 1 do 4)	Alarm serwo (oś 1 do 4). Alarm układu zabezpieczającego lub błąd parzystości RAM w module serwo systemu. Wymień moduł serwo sterowania na płycie głównej CPU.
926	FSSB ALARM	Alarm FSSB. Wymień moduł serwo sterowania 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 ustawić 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 WEJ/WYJ. Sprawdzić łącze WEJ/WYJ.
972	NMI WYSTĄPIŁ W INNYM MODULE	NMI wystąpił na innej płycie niż płyta główna CPU.
973	NON MASK INTERRUPT	NMI wystąpił z nieznanego przyczyny.
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]

10.4" Zespół kolorowy LCD, 358  
 7.2" jednobarwny/8.4" kolorowy LCD/  
 moduł MDI, 357  
 9" Ekran jednobarwny/moduł MDI, 357

## [A]

Adres i definiowany zakres wartości dla formatu  
 taśm Serii 10/11, 304  
 Aktualny wyświetlacz szybkości posuwu, 561  
 Alarm i funkcje autodiagnostyczne, 458  
 Alarmy, 701  
 Automatyczna korekcja narzędzia (G36, G37), 244  
 Automatyczne wstawianie numerów bloków, 539  
 Automatyczne wygaszanie wyświetlacza ekranu, 620

## [B]

Błąd kierunku promienia w skrawaniu  
 obwodowym, 741  
 Błędna długość gwintu, 734  
 Bariera uchwytu i konika, 451  
 Bateria dla bezwzględnego kodera impulsów, 709  
 Bateria dla oddzielnego bezwzględnego kodera  
 impulsów (6 V DC), 716  
 Bezpośrednie programowanie obszaru rysowania,  
 173  
 Bezpośrednie wprowadzanie zmierzonych wartości  
 korekcji zera detalu, 601  
 Bezpośrednie zadawanie wartości korekcji  
 narzędzia, 584  
 Bezpośrednie zadawanie wartości prędkości  
 wrzeciona (polecenie S5 pięciocyfrowe), 94  
 Bezpośrednie zadawanie zmierzonej korekcji  
 narzędzia B, 586  
 Blokada maszyny i blokada funkcji pomocniczych,  
 436

## [C]




Ciągłe nacinanie gwintu, 57  
 Cykl głębokiego wiercenia osiowego (G74), 150  
 Cykl gwintowania czołowego (G84) i bocznego  
 (G88), 164  
 Cykl gwintowania czołowego (G84) lub bocznego  
 (G88) bez uchwytu wyrównawczego, 179


Cykl nacinania gwintów (G92), 133  
 Cykl obróbki gwintów wielozwojnych (G76), 152  
 Cykl prostego szlifowania oscylacyjnego  
 stałowymirowego, 172  
 Cykl prostego szlifowania poprzecznego  
 stałowymirowego (G72), 170  
 Cykl skrawania średnicy zewnętrznej / wewnętrznej  
 (G90), 131  
 Cykl szlifowania oscylacyjnego (G73), 171  
 Cykl szlifowania wzdłużnego (G71), 169  
 Cykl toczenia czołowego (G94), 136  
 Cykl wielokrotnych powtórzeń (G70 – G76), 141  
 Cykl wiercenia średnicy zewnętrznej / wewnętrznej  
 (G75), 151  
 Cykl wiercenia czołowego (G83) / Cykl wiercenia  
 bocznego (G87), 161  
 Cykl wiercenia czołowego (G85) i bocznego (G89),  
 166  
 Cykl wykańczający (G70), 147

## [D]


Dane dla stałych cykli obróbki, 652  
 Dane klawiszy i bufor klawiatury, 380  
 Dobór narzędzi do różnej obróbki – funkcja  
 narzędziowa, 22  
 Dodatkowe objaśnienia dotyczące kopiowania,  
 przesuwania i łączenia, 529  
 Druga funkcja pomocnicza (kody B), 115  
 Działania arytmetyczne i logiczne, 259


## [E]

Edycja drugoplanowa, 534  
 Edycja makropoleceń użytkownika, 533  
 Edycja programów, 509  
 Edycja programu części, 347  
 Ekran aktualnego bloku, 568  
 Ekran kontroli programu, 570  
 Ekran następnego bloku, 569  
 Ekran programu dla operacji MDI, 572  
 Ekran wyświetlany klawiszem funkcyjnym ,  
 580  
 Ekran wyświetlany klawiszem funkcyjnym   
 (w trybie EDIT), 573  
 Ekran wyświetlany klawiszem funkcyjnym   
 (w trybie MEM lub MDI), 566

Ekrany wyświetlane klawiszem funkcyjnym , 609

Ekrany wyświetlane przy włączonym zasilaniu, 387

Ekrany wyświetlane za pomocą klawisza funkcyjnego , 556

Ekrany wyświetlane klawiszem funkcyjnym , 617

## [F]

FANUC Handy File, 385

Formaty stałego cyklu wiercenia, 310

Funkcja grafiki, 621

Funkcja hasła, 535

Funkcja kompensacyjna, 26, 182

Funkcja narzędziowa (funkcja T), 105

Funkcja planowania, 418

Funkcja pominięcia (G31), 60

Funkcja pomocnicza, 112

Funkcja pomocnicza (funkcja M), 113

Funkcja pomocy, 627

Funkcja posuw – posuw, 14

Funkcja pozycjonowania wrzeciona, 102

Funkcja prędkości obrotowej wrzeciona, 93

Funkcja przygotowawcza (funkcja G), 32

Funkcja sterowania osi, 314

Funkcja wprowadzająca dane wzorcowe, 325

Funkcja wykrywania nierównomierności obrotów wrzeciona (G25, G26), 99

Funkcja wywołania podprogramu (M198), 423

Funkcje bezpieczeństwa, 444

Funkcje interpolacyjne, 36

Funkcje posuwu, 65

Funkcje ułatwiające programowanie, 130

## [G]

Główne operacje ekranowe, 362

Gwintowanie gwintów ze stałym skokiem (G32), 52

Gwintowanie sztywne, 178

Gwintowanie ze stałym skokiem, 305

## [I]

Interpolacja cylindryczna (G07.1), 48

Interpolacja kołowa (G02, G03), 40

Interpolacja liniowa (G01), 39

Interpolacja układu współrzędnych biegunowych (G12.1, G13.1), 44

## [J]

Jak korzystać ze stałych cykli obróbki (G90, G92, G94), 139

Jak wskazać wymiarowanie przy przemieszczaniu narzędzi – wymiarowanie bezwzględne i przyrostowe, 19

Jednostki nastawcze i wyświetlacze, 356

## [K]

Kasowanie bloku, 517

Kasowanie jednego programu, 522

Kasowanie plików, 490

Kasowanie słowa, 516

Kasowanie wielu bloków, 518

Kasowanie wszystkich programów, 522

Kierunek punktu urojonego ostrza narzędzia, 193

Klawisze funkcyjne, 363

Klawisze funkcyjne i programowalne, 362

Klawisze programowalne, 364

Kod T dla korekcji narzędzia, 184

Kompensacja narzędzia i numer kompensacji narzędzia, 242

Komunikaty ostrzegawcze, 381

Konfiguracja klawiszy programowalnych, 382

Konfiguracja sekcji programu, 121

Kontrola interferencji, 224

Konwersja calowo – metryczna (G20, G21), 90

Kopiowanie całego programu, 525

Kopiowanie części programu, 526

Korekcja, 185

Korekcja geometrii narzędzia i korekcja zużycia, 183

Korekcja narzędzia, 183

Korekcja szybkości posuwu, 438

Korektor szybkiego posuwu, 439

**[Ł]**

Łączenie programu, 528

---

**[M]**

Makropolecenia i polecenia NC, 264  
 Makropolecenie użytkownika, 247  
 Makropolecenie użytkownika typu przerwanie, 291  
 Maksymalne przemieszczenia, 31  
 Manual Guide 0i, 635  
 Metoda specyfikacji, 292  
 Metody wymiany baterii, 705  
 Miejscowy układ współrzędnych, 85

---

**[N]**

Nacinanie gwintu ze zmiennym skokiem (G34), 56  
 Nastawa wartości przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu, 589  
 Nastawianie i wyświetlanie wartości korekcy narzędzia, 581  
 Nastawienia i wyświetlanie danych, 548  
 Nazwy osi, 29  
 Nomogramy, 733  
 Numer i wartość korekcy narzędzia, 194  
 Numer korekcy narzędzia, 184

---

**[O]**

Objaśnienie klawiatury, 360  
 Obróbka gwintów wielozwojowych, 58  
 Obróbka w cyklu stałym, 649  
 Obserwacja zmian na wyświetlaczu położenia bez uruchamiania maszyny, 346  
 Odbicie lustrzane osi, 428  
 Odgałęzienie bezwarunkowe (instrukcja GOTO), 265  
 Odgałęzienie i powtórzenie, 265  
 Odgałęzienie warunkowe (instrukcja IF), 266  
 Ogólne środki ostrożności w przebiegu korekcy, 232  
 Ogólny przebieg operacji w obrabiarce CNC, 6  
 Ograniczenia, 286  
 Ograniczenie ruchu, 446  
 Określanie trwałości narzędzia, 110

Operacja automatyczna, 403  
 Operacja ręczna, 340, 389  
 Operacja testowa, 435  
 Operacje automatyczne, 343  
 Operacje DNC, 432  
 Operacje pamięciowe, 404  
 Operacje programowania konturowego, 660  
 Osie sterowane, 28, 29

---

**[P]**

Parametr, 694  
 Pliki, 466  
 Położenie odniesienia, 71  
 Położenie zamocowania i polecenie przesunięcia ruchu, 196  
 Podprogram (M98, M99), 127  
 Pojedynczy blok, 441  
 Polecenia G53, G28 i G30 przy aktywnej korekcy położenia narzędzia, 188  
 Polecenia G53, G28 i G30 w trybie kompensacji promienia ostrza narzędzia, 233  
 Polecenia operacyjne maszyny – funkcje pomocnicze, 22  
 Pominięcie ograniczenia momentu obrotowego (G31 P99), 63  
 Pominięcie wielostopniowe, 62  
 Ponowny start programu, 410  
 Porównywanie numerów bloków i zatrzymanie, 596  
 Posuw impulsowy, 392  
 Posuw narzędzia przez programowanie – operacja automatyczna, 342  
 Posuw narzędzia w rozruchu, 206  
 Posuw narzędzia w trybie korekcy, 208  
 Posuw narzędzia w zakończeniu trybu korekcy, 221  
 Posuw narzędzia wzdłuż rysunku detali obrabianego przedmiotu – interpolacja, 12  
 Posuw przyrostowy, 394  
 Posuw skrawania, 68  
 Powrót do położenia odniesienia, 72  
 Powtórzenie (instrukcja while), 267  
 Powtórzenie wzoru (G73), 146  
 Pozycjonowanie wrzeciona, 102  
 Procedury tworzenia programów, 638  
 Programowane wprowadzanie parametrów (G10), 300  
 Programowanie bezwzględne i przyrostowe (G90, G91), 89

Programowanie danych okresów trwałości narzędzia, 107  
 Programowanie dialogowe z funkcją graficzną, 544  
 Programowanie konturowe, 659  
 Programowanie promieni i średnic, 92  
 Programowanie z użyciem kropki dziesiętnej, 91  
 Proste obliczenie błędnej długości gwintu, 736  
 Proste sterowanie synchronizacją, 321  
 Przebieg, 650  
 Przegląd kompensacji promienia ostrza narzędzia, 191  
 Przemieszczenie kółkiem ręcznym, 395  
 Przenoszenie w osi obrotowej, 320  
 Przerwa (G04), 70  
 Przesterowanie kółkiem ręcznym, 425  
 Przesunięcie układu współrzędnych przedmiotu, 84  
 Przesunięcie w osi Y, 591  
 Przesuwanie części programu, 527  
 Przetwarzanie makropoleczeń, 283  
 Przykładowy program, 281  
 Punkt odniesienia (właściwy punkt maszyny), 15  
 Punkt urojony ostrza noża, 191

## [R]

Ręczne przesterowanie i powrót, 430  
 Ręczne zadawanie, 407  
 Ręczny dojazd do punktu referencyjnego, 390  
 Rejestrowanie makropoleczeń użytkownika, 285  
 Różne, 692  
 Rozszerzona funkcja edycji programu obróbki detalu, 524  
 Ruch próbny, 440  
 Rysunek części i posuw narzędzia, 15

## [S]

Składniki programu inne niż sekcje, 118  
 Skok do początku programu, 513  
 Sprawdzenie maszyny przez jej uruchomienie, 345  
 Sprawdzenie w ekranie automatycznych diagnoz, 462  
 Stały cykl obróbki, 307  
 Stały cykl obróbki (G90, G92, G94), 131  
 Stały cykl obróbki dla wiercenia (G80 – G89), 157

Stały cykl szlifowania (dla szlifierki), 169  
 Stan podczas włączania zasilania, kasowania i zerowania, 742  
 Standardowa, samodzielna jednostka MDI, 359  
 Sterowanie osi kątowych / dowolne sterowanie osi kątowych, 323  
 Sterowanie stałą prędkością skrawania (G96, G97), 95  
 Stop awaryjny, 445  
 Struktura programu, 23, 116  
 System przyrostowy, 30  
 Szczegółowe dane kształtu konturu, 669  
 Szczegóły funkcji, 293  
 Szczegóły kompensacji promienia ostrza narzędzia, 204  
 Szczegóły obliczania konturu, 671  
 Szczegóły obliczeń pomocniczych, 682  
 Szukanie numeru bloku, 520  
 Szukanie numeru programu, 519  
 Szukanie pliku, 468  
 Szukanie słowa, 511  
 Szybki posuw, 67  
 Szybkość skrawania – Funkcja prędkości obrotowej wrzeczona, 21  
 Środki ostrożności podejmowane przez obsługę, 168

## [T]

Tabela odpowiedników znaków i kodów, 744  
 Testowanie programu, 345  
 Toczenie poligonowe, 315  
 Tor narzędzia w narożu, 738  
 Tworzenie nowego programu części, 640  
 Tworzenie programów, 537  
 Tworzenie programów w trybie uczenia (odtworzenia), 541  
 Tworzenie programów za pomocą klawiatury MDI, 538

## [U]

Układ klawiszy modułu MDI, 358  
 Układ współrzędnych, 75  
 Układ współrzędnych maszyny, 76  
 Układ współrzędnych przedmiotu, 77  
 Układ współrzędnych rysunku części i układ współrzędnych CNC – układy współrzędnych, 16

Urządzenia obsługi, 355  
 Ustalanie grupy narzędziowej w programie obróbki, 111  
 Ustalanie naddatku materiału przy toczeniu (G71), 141  
 Ustalanie położenia (G00), 37  
 Ustalenie układu współrzędnych obrabianego przedmiotu, 77  
 Ustawianie parametrów wejścia/wyjścia, 494  
 Ustawienie wrzeciona, 102  
 Ustawienie wstępne układu współrzędnych obrabianego przedmiotu (G92.1), 82  
 Usuwanie bloków, 517  
 Usuwanie kilku programów wyznaczając ich zakres, 523  
 Usuwanie naddatku materiału przy planowaniu (G72), 145  
 Usuwanie plików, 470  
 Usuwanie programów, 522  
 Usuwanie zawartości ekranu, 619  
 Usuwanie zawartości ekranu CRT, 619  
 Uwagi dotyczące cyklu wielokrotnych powtórzeń (G70 – G76), 156  
 Uwagi dotyczące kompensacji promienia ostrza narzędzia, 201  
 Uwagi dotyczące różnych typów danych, 8

## [W]

Włączanie zasilania, 386  
 Włączenie i wyłączenie zasilania, 386  
 Włączenie lub wyłączenie bezwzględne ręczne, 398  
 Ważne uwagi dla czytających podręcznik, 8  
 Wartość współrzędnych i wymiar, 88  
 Wartości kompensacji narzędzia, numer wartości kompensacji i wprowadzanie wartości z programu (G10), 242  
 Wcięcie przez kompensację promienia ostrza narzędzia, 229  
 Wczytywanie plików, 488  
 Wejście / wyjście programu, 471  
 Wielokrotne polecenia M w pojedynczym bloku, 114  
 Wielokrotnie powtarzany stały cykl toczenia, 308  
 Wprowadzanie / wyprowadzanie danych, 465  
 Wprowadzanie danych kompensacji skoku gwintu, 480  
 Wprowadzanie danych korekcji, 476

Wprowadzanie do pamięci za pomocą formatu taśmy Serii FS10/11, 303  
 Wprowadzanie i wyprowadzanie danych korekcji, 501  
 Wprowadzanie i wyprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika, 482  
 Wprowadzanie i wyprowadzanie parametrów, 499  
 Wprowadzanie i wyprowadzanie parametrów i danych kompensacji skoku gwintu, 478  
 Wprowadzanie i wyprowadzanie plików z dyskietek, 504  
 Wprowadzanie i wyprowadzanie programów, 495  
 Wprowadzanie lub wyprowadzanie danych w ekranie wszystkich danych, 493  
 Wprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika, 482  
 Wprowadzanie parametrów, 478  
 Wprowadzanie programu, 471  
 Wprowadzanie wartości korekcji wg współrzędnych względnych, 588  
 Wprowadzanie/wyprowadzanie danych korekcji, 476  
 Wprowadzenie polecenia z klawiatury MDI, 231  
 Wspomaganie kodu G, 644  
 Wspomaganie kodu M, 647  
 Wspomaganie procedur, 642  
 Wstępne nastawianie układu współrzędnych przedmiotu obrabianego, 560  
 Wstawianie słowa, 514  
 Wstawianie, zmiana i usuwanie słowa, 510  
 Wyłączenie zasilania, 388  
 Wyświetlacz, 351  
 Wyświetlacz alarmów, 459  
 Wyświetlacz czasu pracy i liczby sztuk, 563  
 Wyświetlacz graficzny, 622  
 Wyświetlacz graficzny (zobacz rozdział III – 12), 353  
 Wyświetlacz położenia w układzie współrzędnych przedmiotu, 556  
 Wyświetlacz zawartości programu, 567  
 Wyświetlanie alarmów, 352  
 Wyświetlanie danych wzorcowych, 330  
 Wyświetlanie historii komunikatów zewnętrznych obsługi, 617  
 Wyświetlanie i nastawianie ogólnodostępnych zmiennych makropoleceń użytkownika, 603  
 Wyświetlanie i nastawianie programowego pulpitu operatora, 604  
 Wyświetlanie i nastawy danych, 348  
 Wyświetlanie i ustawianie danych kompensacji skoku gwintu, 612

- 
- Wyświetlanie i ustawianie parametrów, 610  
Wyświetlanie i wpisywanie danych nastaw, 594  
Wyświetlanie katalogu, 485  
Wyświetlanie liczby sztuk i czasu wykonania programu, 353  
Wyświetlanie listy programów dla podanej grupy, 577  
Wyświetlanie menu wzorców, 326  
Wyświetlanie monitorowania operacji, 564  
Wyświetlanie numeru programu i numeru bloku, 614  
Wyświetlanie numeru programu, numeru bloku, stanu, komunikatów z ostrzeżeniami podczas nastawy danych w operacjach wprowadzania/wyprowadzania, 614  
Wyświetlanie ogólnych położeń, 559  
Wyświetlanie położeń w układzie współrzędnych względnych, 557  
Wyświetlanie stanu i ostrzeżenia dla programowanych danych lub operacji wprowadzania / wyprowadzania, 615  
Wyświetlanie wykorzystanej pamięci i listy programów, 574  
Wyświetlanie zawartości katalogu dyskiety, 484  
Wyświetlenie aktualnej pozycji, 352  
Wyświetlenie i nastawianie danych zarządzania okresami trwałości narzędzi, 606  
Wyświetlenie i ustawianie czasu wykonania programu, liczby sztuk i czasu, 598  
Wyświetlenie i ustawianie wartości korekcji zera przedmiotu obrabianego, 600  
Wyświetlenie programu, 351  
Wyświetlenie zaistniałych alarmów, 461  
Wybór narzędzi, 106, 184  
Wybór płaszczyzny, 87  
Wybór układu współrzędnych obrabianego przedmiotu, 79  
Wykaz funkcji i format taśmy, 726  
Wykaz kodów taśmy dziurkowanej, 723  
Wykaz komunikatów alarmów, 745  
Wymiana baterii w jednostkach sterujących, 706  
Wyprowadzanie danych kompensacji skoku gwintu, 481  
Wyprowadzanie danych korekcji, 477  
Wyprowadzanie listy programów dla podanej grupy, 492  
Wyprowadzanie ogólnodostępnych zmiennych makropoleczeń użytkownika, 483, 503  
Wyprowadzanie parametrów, 479  
Wyprowadzanie programów, 489  
Wyprowadzanie programu, 474  
Wysyłanie danych, 354  
Wywołanie, 638, 639  
Wywołanie makroprogramu, 270  
Wywołanie makroprogramu za pomocą kodu G, 277  
Wywołanie makroprogramu za pomocą kodu M, 278, 279  
Wywołanie modalne (G66), 275  
Wywołanie podprogramu, 306  
Wywołanie podprogramu za pomocą kodu T, 280  
Wywołanie proste (G65), 271
- 
- [Z]**
- Zadawanie prędkości wrzeciona za pomocą kodu, 94  
Zakończenie pozycjonowania wrzeciona, 104  
Zakończenie stałego cyklu obróbki przy wierceniu (G80), 167  
Zakres obszaru poleceń, 730  
Zakres przemieszczania narzędzia – odcinek przemieszczenia, 27  
Zaprogramowana kontrola obszaru ruchu, 447  
Zarządzanie okresami trwałości narzędzi, 107  
Zastępowanie słów i adresów, 531  
Zewnętrzne polecenia wyjścia, 287  
Zewnętrzne urządzenia wejścia/wyjścia, 383  
Zmiana słowa, 515  
Zmiana układu współrzędnych obrabianego przedmiotu, 80  
Zmiany wartości korekcji narzędzi, 243  
Zmienne, 248  
Zmienne systemowe, 252  
Znaki i kody używane w funkcji wprowadzania danych wzorcowych, 334
-



Zapis weryfikacyjny

FANUC seria 0i – TB PODRĘCZNIK OBSŁUGI (B – 63834PL)

01	Sierp., 2002								
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.