

FANUC Series Oi-MODEL D
FANUC Series Oi Mate-MODEL D

Dla systemów tokarkowych

PODRĘCZNIK OPERATORA

- Żadna część niniejszej instrukcji nie może być reprodukowana w jakiegokolwiek postaci.
- Wszystkie dane techniczne mogą ulec zmianie bez uprzedzenia.

Produkty opisane w tym podręczniku są kontrolowane na mocy japońskiego "Prawa Handlu i Wymiany Zagranicznej". Eksport z Japonii może podlegać licencji eksportowej rządu Japonii.

Ponadto, dalszy eksport do innego kraju może podlegać licencji rządu kraju, z którego ma nastąpić eksport produktu. Produkt może też podlegać regulacjom rządu Stanów Zjednoczonych dotyczącym dalszego eksportu.

Jeżeli mają Państwo zamiar zająć się importem lub dystrybucją tych produktów, proszę skontaktować się z firmą FANUC w celu zasięgnięcia porady.

W instrukcji obsługi starano się opisać różne zagadnienia w sposób jak najbardziej szczegółowy.

Nie mniej jednak, nie było możliwe opisanie wszystkich procedur, których nie wolno lub nie można wykonywać, z uwagi na ich dużą liczbę.

Z tego powodu, procedury nie opisane należy traktować jako niewykonalne.

W niniejszym podręczniku używane są nazwy programów oraz nazwy urządzeń innych firm, które mogą być zastrzeżonymi nazwami towarowymi. Nie mniej jednak, nazwy te nie są oznaczone znakiem ® lub ™.

ZASADY BEZPIECZEŃSTWA

W niniejszym rozdziale opisano zasady bezpieczeństwa przy korzystaniu ze sterowania CNC. Opisane zasady muszą być bezwzględnie przestrzegane przez obsługę, aby zapewnić bezpieczną pracę maszyn wyposażonych w to sterowanie CNC (we wszystkich opisach w tym rozdziale założono taką samą konfigurację). Należy zauważyć, że niektóre przedstawione opisy dotyczą specyficznych funkcji i z tego powodu mogą nie znajdować zastosowania we wszystkich sterowaniach CNC.

Użytkownik musi przestrzegać wszystkie zasady bezpieczeństwa dotyczące maszyny, zawarte w podręczniku dostarczonym przez jej producenta. Przed uruchomieniem maszyny i przed pisaniem programu sterującego, użytkownik musi się dokładnie zapoznać z niniejszym podręcznikiem oraz z podręcznikiem dostarczonym przez producenta maszyny.

SPIS TREŚCI

DEFINICJE SYMBOLI OSTRZEGAWCZYCH	s-1
OSTRZEŻENIA I UWAGI OGÓLNE	s-2
OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z PROGRAMOWANIEM	s-3
OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z OBSŁUGĄ	s-4
OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z CODZIENNYM SERWISOWANIEM	s-6

DEFINICJE SYMBOLI OSTRZEGAWCZYCH

W niniejszym podręczniku przedstawiono zasady bezpieczeństwa, gwarantujące bezpieczną pracę użytkownika oraz zapobiegające uszkodzeniu maszyny. Zasady te oznaczone są etykietami **Niebezpieczeństwo** i **Ostrzeżenie**, co odpowiada skali ich ważności dla bezpieczeństwa. Ponadto, pewne dodatkowe informacje opatrzone są symbolem **Uwaga**. Przed podjęciem jakichkolwiek prób uruchomienia maszyny należy najpierw starannie przeczytać informacje oznaczone etykietami **Niebezpieczeństwo**, **Ostrzeżenie** i **Uwaga**.

NIEBEZPIECZEŃSTWO

Informuje o niebezpieczeństwie zranienia pracowników lub uszkodzenia maszyny w przypadku niezastosowania się do podanych zasad postępowania.

OSTRZEŻENIE

Informuje o niebezpieczeństwie uszkodzenia maszyny w wyniku nieprzestrzegania obowiązującej procedury.

UWAGA

Uwagi są stosowane w celu podkreślenia pewnych dodatkowych informacji, innych niż Niebezpieczeństwo i Ostrzeżenie

- Prosimy o przeczytanie niniejszego podręcznika i przechowywanie go w bezpiecznym miejscu.

OSTRZEŻENIA I UWAGI OGÓLNE

NIEBEZPIECZEŃSTWO

- 1 Nigdy nie rozpoczynać obróbki przedmiotów bez uprzedniego sprawdzenia pracy maszyny. Przed rozpoczęciem pracy należy sprawdzić, czy maszyna poprawnie pracuje, wykonując czynności testowe, na przykład pojedynczy blok, korektę posuwu lub wywołanie funkcji blokady maszyny, albo włączając maszynę bez zamontowanego narzędzia czy przedmiotu obrabianego. Bez sprawdzenia poprawnego funkcjonowania maszyny istnieje niebezpieczeństwo nieoczekiwanego zachowania się maszyny, co może doprowadzić do uszkodzenia przedmiotu obrabianego, maszyny i/lub zranienia użytkownika.
- 2 Przed obsługą maszyny należy dokładnie sprawdzić wprowadzone dane. Obsługa maszyny przy nieprawidłowych danych stwarza niebezpieczeństwo nieoczekiwanego zachowania się maszyny, co może doprowadzić do uszkodzenia obrabianego przedmiotu, maszyny i/lub zranienia użytkownika.
- 3 Upewnić się, czy zadana szybkość posuwu jest odpowiednia do planowanej operacji. Każda maszyna posiada maks. dopuszczalną szybkość posuwu. Właściwa szybkość posuwu jest zależna od przewidywanego procesu obróbki. Maks.dopuszczalna szybkość posuwu jest podana w podręczniku maszyny. Jeśli maszyna zostanie uruchomiona z niewłaściwą szybkością, istnieje niebezpieczeństwo nieprzewidzianego zachowania się maszyny, co może doprowadzić do uszkodzenia obrabianego przedmiotu, maszyny i/lub 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, maszyny i/lub zranienia użytkownika.
- 5 Parametry CNC i PMC są ustawione 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/lub maszyny lub też zranienie użytkownika.
- 6 Po włączeniu zasilania nie należy naciskać żadnych przycisków na klawiaturze MDI do chwili pojawienia się wyświetlaczu CNC współrzędnych położenia lub ekranu alarmów. Niektóre z przycisków na klawiaturze MDI są przeznaczone do serwisowania lub do innych działań specjalnych. Naciśnięcie któregoś z tych przycisków może przełączyć sterowanie CNC w stan inny, niż normalny. Uruchomienie maszyny w takim stanie może spowodować nieprzewidziane zachowanie.
- 7 Podręcznik użytkownika oraz podręcznik programowania, dostarczane wraz ze sterowaniem CNC, zawierają kompletny opis funkcji maszyny, w tym funkcji opcjonalnych. Funkcje opcjonalne są zależne od modelu maszyny. Z tego względu funkcje opisane w podręcznikach mogą nie być dostępne w pewnych modelach. W razie wątpliwości należy posłużyć się specyfikacją maszyny.
- 8 Niektóre funkcje są implementowane na żądanie producenta obrabiarki. Korzystając z takich funkcji należy zapoznać się z podręcznikiem dostarczonym przez producenta obrabiarki, ze szczególnym uwzględnieniem sposobu ich użycia oraz związanych z nimi środków ostrożności.

**OSTRZEŻENIE**

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

UWAGA

Programy, parametry i zmienne makro są przechowywane w pamięci podtrzymywanej sterowania 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 podtrzymywanej w trakcie usuwania błędu.

Aby uchronić się przed sytuacją opisaną powyżej i zagwarantować możliwość szybkiego odtworzenia usuniętych danych należy sporządzić kopię zapasową wszystkich ważnych danych i przechowywać tę kopię w bezpiecznym miejscu.

OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z PROGRAMOWANIEM

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

**NIEBEZPIECZEŃSTWO****1 Ustawianie układu współrzędnych**

Przy błędnie zdefiniowanym układzie współrzędnych maszyna może zachować się w sposób nieprzewidywalny po wykonaniu polecenia programu, które w innym przypadku jest poprawne. Nieprzewidywalne działanie może spowodować zniszczenie narzędzia, maszyny, przedmiotu obrabianego lub może spowodować zagrożenie dla operatora.

2 Pozycjonowanie za pomocą interpolacji nieliniowej

W czasie pozycjonowania za pomocą interpolacji nieliniowej (interpolacja nieliniowa pomiędzy punktem początkowym i końcowym) należy przed programowaniem dokładnie sprawdzić tor narzędzia. Pozycjonowanie obejmuje szybki ruch narzędzia. Zderzenie narzędzia z przedmiotem obrabianym może uszkodzić narzędzie, przedmiot obrabiany, maszynę i/lub zranić użytkownika.

3 Funkcje wykorzystujące oś obrotową

Przy programowaniu interpolacji w układzie współrzędnych biegunowych zwrócić szczególną uwagę na prędkość osi obrotowej. Niewłaściwie zaprogramowana szybkość może wywołać duże siły odśrodkowe, które mogą być powodem poluzowania uchwytu mocującego przedmiot obrabiany, jeśli nie będzie on odpowiednio zamocowany. Taka sytuacja może doprowadzić do zniszczenia narzędzia, maszyny lub zranienia operatora.

4 Konwersja pomiędzy systemem metrycznym/calowym

Konwersja pomiędzy systemem metrycznym i calowym nie powoduje przeliczania jednostek takich danych, jak ustawienie punktu zerowego przedmiotu, parametrów, czy aktualnej pozycji. Przed uruchomieniem maszyny należy sprawdzić stosowane jednostki miary. Próba wykonania ruchu przy niewłaściwych danych może spowodować uszkodzenie narzędzia, przedmiotu obrabianego, maszyny i/lub zranić użytkownika.

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**5 Stała szybkość 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 należy zdefiniować maksymalną, dopuszczalną szybkość obrotową. Niewłaściwe ustawienie maksymalnej szybkości może doprowadzić do uszkodzenia narzędzia, przedmiotu obrabianego, maszyny i/lub zranienia użytkownika.

6 Kontrola obszaru ruchu

Po włączeniu zasilania należy w razie potrzeby przeprowadzić ręczne przemieszczenie do punktu referencyjnego. Kontrola obszaru ruchu nie jest możliwa przed wykonaniem ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego. Jeśli kontrola obszaru ruchu jest wyłączona, to alarm nie będzie włączony nawet po przekroczeniu ogranicznika ruchu, co może spowodować uszkodzenie narzędzia, przedmiotu, maszyny i/lub zranienie użytkownika.

7 Kontrola kolizji dla każdego toru

Kontrola kolizji dla każdego toru jest przeprowadzana w oparciu o dane narzędziowe podane dla sterowania w trybie automatycznym. Jeśli specyfikacja narzędzia nie odpowiada parametrom aktualnie używanego narzędzia, to nie można poprawnie przeprowadzić kontroli kolizji, co może spowodować uszkodzenie narzędzia, maszyny lub obrażenia. Po włączeniu zasilania lub po ręcznym wybraniu głowicy narzędziowej, zawsze rozpocząć pracy w trybie sterowania automatycznego i podać numer odpowiadający używanemu narzędziu.

8 Tryb absolutny/przyrostowy

Jeśli program przygotowany dla trybu absolutnego zostanie uruchomiony w trybie przyrostowym lub odwrotnie, maszyna może wykonywać złe ruchy.

9 Wybór płaszczyzny

Jeśli w interpolacji kołowej, śrubowej lub w innym stałym cyklu pracy zostanie podana błędna płaszczyzna, istnieje niebezpieczeństwo nieoczekiwanego ruchu maszyny. Więcej informacji podano przy opisie odpowiednich funkcji.

10 Pomijanie ogranicznika momentu

Przed pominięciem ogranicznika momentu obrotowego należy określić dopuszczalną wartość momentu. Jeśli polecenie pominięcia ogranicznika momentu zostanie podane bez określenia dopuszczalnej wartości momentu, to polecenie przemieszczenia zostanie wykonane bez wykonywania pomijania.

11 Funkcja kompensacji

Jeśli w trybie kompensacji zostanie wydane polecenie przemieszczenia do punktu referencyjnego lub też polecenie w układzie współrzędnych maszyny, prowadzi to do czasowego wyłączenia funkcji kompensacji i do złych ruchów maszyny. Przed wydaniem takich poleceń zawsze wyłączyć tryb kompensacji.

OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z OBSŁUGĄ

W niniejszym rozdziale opisano środki ostrożności związane z obsługą maszyny. Przed rozpoczęciem pracy należy dokładnie przeczytać dostarczony podręcznik użytkownika.

⚠ OSTRZEŻENIE**1 Tryb ręcznego sterowania**

W trybie ręcznego sterowania sprawdzić aktualne położenie narzędzia i przedmiotu oraz upewnić się, czy prawidłowo podano oś przemieszczenia, kierunek i prędkość posuwu. Nieprawidłowa obsługa stwarza niebezpieczeństwo uszkodzenia narzędzia, przedmiotu, maszyny i/lub też zranienia użytkownika.

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**2 Ręczny dojazd do punktu referencyjnego**

Po włączeniu zasilania należy w razie potrzeby przeprowadzić ręczny dojazd do punktu referencyjnego. Jeśli maszyna będzie używana bez wcześniejszego przemieszczenia do punktu referencyjnego, może dojść do nieoczekiwanego zachowania się maszyny. Kontrola obszaru ruchu nie jest możliwa przed wykonaniem ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego. Nieoczekiwane zachowanie się maszyny stwarza niebezpieczeństwo uszkodzenia narzędzia, przedmiotu, maszyny i/lub zranienia użytkownika.

3 Kółko ręczne

Przy przemieszczaniu kółkiem ręcznym z dużym współczynnikiem podziałki, np. 100, narzędzie i stół poruszają się z dużą szybkością. Nieostrożna obsługa może spowodować uszkodzenie narzędzia lub maszyny, albo też obrażenia.

4 Wyłączanie korekty

Jeśli korekta jest wyłączona (zgodnie ze specyfikacją zmiennej makro), to w czasie gwintowania, gwintowania sztywnego lub gwintowania innego rodzaju, nie można przewidzieć prędkości pracy, co może prowadzić do uszkodzenia narzędzia, maszyny, przedmiotu obrabianego lub zranienia operatora.

5 Ustawianie punktu zerowego układu współrzędnych

W zasadzie nie wolno podejmować prób ustawienia punktu zerowego podczas sterowania maszyny przez program. Nie przestrzeganie tego zalecenia stwarza niebezpieczeństwo uszkodzenia narzędzia, przedmiotu obrabianego, maszyny i/lub zranienia użytkownika.

6 Przesunięcie układu współrzędnych przedmiotu obrabianego

Ręczna interwencja, blokada maszyny lub odbicie lustrzane mogą prowadzić do przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu obrabianego. Zanim maszyna zostanie uruchomiona w trybie sterowania przez program należy dokładnie sprawdzić układ współrzędnych.

Jeśli maszyna zostanie uruchomiona w trybie sterowania przez program bez uwzględnienia przesunięcia układu współrzędnych obrabianego przedmiotu, istnieje niebezpieczeństwo nieoczekiwanego zachowania się maszyny, przez co może dojść do uszkodzenia narzędzia, przedmiotu obrabianego, maszyny i/lub zranienia użytkownika.

7 Panel operatora oprogramowania i przełączniki menu

Za pomocą panelu operatora oprogramowania i przełączników menu można w połączeniu z klawiaturą MDI wykonywać operacje niedostępne z panelu operatora, jak na przykład zmianę trybu, zmianę wartości korekcji, czy wydawanie poleceń posuwu impulsowego.

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

8 Klawisz RESET

Naciśnięcie klawisza RESET zatrzymuje aktualnie wykonywany program. W rezultacie następuje zatrzymanie osi silników posuwowych. Nie mniej jednak, klawisz RESET może nie działać, np. z powodu usterki klawiatury MDI. Jeżeli zatem silniki muszą być zatrzymane, ze względów bezpieczeństwa należy użyć przycisku zatrzymania awaryjnego zamiast klawisza RESET.

9 Ręczna interwencja

Jeśli przeprowadzona zostanie ręczna interwencja podczas sterowania maszyny przez program, tor narzędzia może się zmienić po ponownym uruchomieniu maszyny. Dlatego w przypadku ręcznej interwencji, przed ponownym uruchomieniem maszyny należy zawsze sprawdzić przełącznik pozycji absolutnej, parametry i tryb poleceń absolutnych/przyrostowych.

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**10 Zatrzymanie posuwu, korekta i wykonywanie pojedynczego bloku**

Funkcje zatrzymania posuwu, korekty posuwu i wykonywania pojedynczego bloku można wyłączyć przy pomocy zmiennej systemowej makro użytkownika #3004. Zachować ostrożność w przypadku takiej zmiany tej zmiennej systemowej.

11 Praca próbna

Zazwyczaj praca próbna jest wykonywana w celu sprawdzania poprawności pracy maszyny. W czasie pracy próbnej, maszyna porusza się z próbną szybkością, która różni się od zaprogramowanej szybkości posuwu. Szybkość próbna może czasami być większa od zaprogramowanej szybkości posuwu.

12 Edycja programu

Jeśli maszyna zostanie zatrzymana i wprowadzone zostaną zmiany w programie obróbki (wstawienie, usunięcie fragmentu kodu), po czym obróbkę zostanie wznowiona pod kontrolą tego samego programu, maszyna może zachowywać się nieprzewidywalnie. Zasadniczo, w czasie wykonywania programów obróbki nie wolno przeprowadzać zmian treści programu, wstawiać ani usuwać fragmentów kodu.

OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z CODZIENNYM SERWISOWANIEM

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**1 Wymiana baterii podtrzymywania pamięci**

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

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

Dotknięcie niezabezpieczonych obwodów wysokiego napięcia stwarza poważne zagrożenie porażenia prądem elektrycznym.

UWAGA

Sterowanie CNC jest wyposażone w baterie podtrzymujące zawartość pamięci. Nawet po wyłączeniu zasilania pamięć ta nie traci takich danych jak programy, wartości kompensacji i parametry.

Jeśli napięcie baterii spadnie, 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 utracona.

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

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**2 Wymiana baterii w enkoderach absolutnych**

W celu wymiany baterii podtrzymujących zawartość pamięci należy pozostawić maszynę (CNC) włączoną i zatrzymać ją w trybie awaryjnym. Ze względu na to, że czynności te muszą być wykonane pod napięciem i przy otwartej szafie sterowniczej, mogą one być wykonywane tylko przez personel odpowiednio przeszkolony w zakresie bezpieczeństwa.

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

Dotknięcie niezabezpieczonych obwodów wysokiego napięcia stwarza poważne zagrożenie porażenia prądem elektrycznym.

UWAGA

Enkoder absolutny jest wyposażony w baterie podtrzymujące dane o położeniu absolutnym.

Jeśli napięcie baterii spadnie, 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 enkodera dotyczące położenia absolutnego zostaną utracone.

Procedurę wymiany baterii szczegółowo opisano w podręczniku Serwisowania SILNIKÓW POSUWOWYCH FANUC serii *αi*.

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO**3 Wymiana bezpiecznika**

Przed wymianą przepalonych bezpieczników należy wykryć przyczynę przepalenia 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 wykonywana tylko przez personel przeszkolony w zakresie bezpieczeństwa.

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

Dotknięcie niezabezpieczonych obwodów wysokiego napięcia stwarza poważne zagrożenie porażenia prądem elektrycznym.

SPIS TREŚCI


ZASADY BEZPIECZEŃSTWA	s-1
DEFINICJE SYMBOLI OSRZEGAWCZYCH	s-1
OSTRZEŻENIA I UWAGI OGÓLNE	s-2
OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z PROGRAMOWANIEM.....	s-3
OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z OBSŁUGĄ	s-4
OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z CODZIENNYM SERWISOWANIEM	s-6
I. INFORMACJE OGÓLNE	
1 UWAGI OGÓLNE	3
1.1 OGÓLNY SCHEMAT OBSŁUGI OBRABIARKI CNC	6
1.2 UWAGI O ZAPOZNAWANIU SIĘ Z PODRĘCZNIKIEM	7
1.3 UWAGI DOTYCZĄCE DANYCH PRZECHOWYWANYCH W PAMIĘCI PODTRZYMYWANEJ.....	7
II. PROGRAMOWANIE	
1 UWAGI OGÓLNE	11
1.1 KOMPENSACJA.....	11
2 FUNKCJE PRZYGOTOWAWCZE (FUNKCJE G)	12
3 FUNKCJA INTERPOLACJI	16
3.1 INTERPOLACJA WE WSPÓLRZĘDNYCH BIEGUNOWYCH (G12.1, G13.1).....	16
3.2 GWINTY ZE STAŁYM SKOKIEM (G32).....	23
3.3 GWINTY ZE ZMIENNYM SKOKIEM (G34)	26
3.4 GWINTY CIĄGŁE	27
3.5 GWINTY WIELOKROTNE	27
4 FUNKCJE UŁATWIAJĄCE PROGRAMOWANIE	29
4.1 STAŁE CYKLE OBRÓBKI (G90, G92, G94).....	29
4.1.1 Cykl toczenia powierzchni zewnętrznych/wewnętrznych (G90)	30
4.1.1.1 Cykl toczenia powierzchni walcowych.....	30
4.1.1.2 Cykl toczenia powierzchni stożkowych.....	31
4.1.2 Cykl gwintowania (G92)	32
4.1.2.1 Cykl gwintowania powierzchni walcowych	32
4.1.2.2 Cykl gwintowania powierzchni stożkowych.....	35
4.1.3 Cykl toczenia powierzchni czołowych (G94)	38
4.1.3.1 Cykl planowania	38
4.1.3.2 Cykl toczenia powierzchni stożkowych.....	39
4.1.4 Korzystanie z cykli stałych (G90, G92, G94)	40
4.1.5 Cykl stały a kompensacja promienia wierzchołka narzędzia	42
4.1.6 Ograniczenia dla cykli stałych	43
4.2 CYKL WIELOKROTNEGO POWTARZANIA(G70-G76)	45
4.2.1 Cykl toczenia zgrubnego (G71)	46
4.2.2 Toczenie zgrubne z posuwem poprzecznym (G72)	57
4.2.3 Powtarzanie kształtu (G73)	61
4.2.4 Cykl obróbki wykańczającej (G70).....	63
4.2.5 Cykl wiercenia głębokich otworów na powierzchni czołowej (G74)	67
4.2.6 Cykl wiercenia na powierzchni zewnętrznej/wewnętrznej (G75).....	68

4.2.7	Cykl gwintowania wielokrotnego (G76).....	71
4.2.8	Ograniczenia dla cykli wielokrotnego powtarzania (G70-G76).....	76
4.3	STAŁY CYKL WIERCENIA	78
4.3.1	Cykl wiercenia na pow. czołowej (G83)/Cykl wiercenia na pow. bocznej (G87)	81
4.3.2	Cykl gwintowania na pow. czołowych (G84) / Cykl gwintowania na pow. bocznych (G88)	84
4.3.3	Cykl wytaczania na pow. czołowych (G85) / Cykl wytaczania na pow. bocznych (G89)	89
4.3.4	Koniec stałego cyklu wiercenia (G80)	90
4.3.5	Środki ostrożności dla operatora	90
4.4	GWINTOWANIE SZTYWNE	91
4.4.1	Cykl gwintowania na pow. czołowych (G84) / Cykl gwintowania na pow. bocznych (G88)	91
4.4.2	Cykl gwintowania na pow. czołowych (G84) / Cykl gwintowania na pow. bocznych (G88)	97
4.4.3	Odwoływanie stałego cyklu obróbki (G80)	101
4.4.4	Korekta podczas gwintowania sztywnego.....	101
4.4.4.1	Korekta wychodzenia.....	101
4.4.4.2	Sygnal korekty	102
4.5	CYKL STAŁY SZLIFOWANIA (DLA SZLIFIEREK)	103
4.5.1	Cykl szlifowania poprzecznego (G71)	105
4.5.2	Cykl szlifowania poprzecznego ze stałą wielkością nadatku (G72).....	107
4.5.3	Cykl szlifowania oscylacyjnego (G73)	109
4.5.4	Cykl szlifowania ze stałą wielkością nadatku (G74).....	111
4.6	FAZOWANIE I PRZEJŚCIA PROMIENIOWE	112
4.7	ODBICIE LUSTRZANE DLA PODWÓJNEJ GŁOWICY NARZĘDZIOWEJ (G68, G69).....	117
4.8	BEZPOŚREDNIE PROGRAMOWANIE WYMIARÓW RYSUNKOWYCH.....	119
5	FUNKCJA KOMPENSACJI	124
5.1	KOMPENSACJA NARZĘDZIA.....	124
5.1.1	Kompensacja geometrii narzędzia oraz kompensacja zużycia	124
5.1.2	Adres T kompensacji narzędzia.....	125
5.1.3	Wybór narzędzia.....	125
5.1.4	Numer kompensacji narzędzia.....	125
5.1.5	Kompensacja	125
5.1.6	Kompensacja osi Y.....	128
5.1.6.1	Przesunięcie osi Y (oś dowolna).....	128
5.2	PODSTAWOWE INFORMACJE O KOMPENSACJI PROMIENIA WIERZCHOŁKA NARZĘDZIA (G40-G42).....	129
5.2.1	Punkt teoretyczny wierzchołka narzędzia	129
5.2.2	Kierunek punktu teoretycznego wierzchołka narzędzia	131
5.2.3	Numer kompensacji narzędzia i wartość kompensacji narzędzia.....	132
5.2.4	Położenie przedmiotu obrabianego oraz polecenie przesunięcia	133
5.2.5	Uwagi do kompensacji promienia wierzchołka narzędzia	138
5.3	SZCZEGÓŁOWE INFORMACJE DOTYCZĄCE KOMPENSACJI PROMIENIA WIERZCHOŁKA NARZĘDZIA.....	141
5.3.1	Wprowadzenie	141
5.3.2	Ruch narzędzia w czasie wywoływania kompensacji	145
5.3.3	Ruch narzędzia w trybie kompensacji narzędzia.....	150
5.3.4	Ruch narzędzia w trybie odwołania kompensacji narzędzi.....	168
5.3.5	Zapobieganie wcięciu przy kompensacji promienia wierzchołka narzędzia	175
5.3.6	Kontrola kolizji.....	178
5.3.6.1	Czynności wykonywane w przypadku stwierdzenia kolizji.....	181

	5.3.6.2	Funkcja alarmu kolizji	182
	5.3.6.3	Funkcja pomijania kolizji.....	183
	5.3.7	Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia przy sterowaniu z klawiatury MDI	188
5.4		KOŁOWA INTERPOLACJA NAROŻY (G39).....	189
5.5		AUTOMATYCZNA KOMPENSACJA NARZĘDZIA (G36, G37).....	191
6		STEROWANIE Z PAMIĘCI W FORMACIE Serii 10/11	195
6.1		ADRESY I DEFINIOWANY ZAKRES WARTOŚCI DLA FORMATU PROGRAMU SERII 10/11.....	195
6.2		WYWOŁYWANIE PODPROGRAMU	195
6.3		CYKL STAŁY	196
	6.3.1	Cykl toczenia powierzchni zewnętrznych/wewnętrznych (G90)	197
		6.3.1.1 Cykl toczenia powierzchni walcowych.....	197
		6.3.1.2 Cykl toczenia powierzchni stożkowych.....	198
	6.3.2	Cykl gwintowania (G92)	199
		6.3.2.1 Cykl gwintowania powierzchni walcowych	199
		6.3.2.2 Cykl gwintowania powierzchni stożkowych.....	202
	6.3.3	Cykl toczenia powierzchni czołowych (G94)	205
		6.3.3.1 Cykl planowania	205
		6.3.3.2 Cykl toczenia powierzchni stożkowych.....	206
	6.3.4	Korzystanie ze stałego cyklu obróbki	208
	6.3.5	Cykl stały a kompensacja promienia wierzchołka narzędzia	209
	6.3.6	Ograniczenia dla cykli stałych	211
6.4		CYKL WIELOKROTNEGO POWTARZANIA.....	212
	6.4.1	Cykl toczenia zgrubnego (G71)	213
	6.4.2	Toczenie zgrubne z posuwem poprzecznym (G72)	224
	6.4.3	Powtarzanie kształtu (G73)	229
	6.4.4	Cykl obróbki wykańczającej (G70).....	231
	6.4.5	Cykl wiercenia głębokich otworów na powierzchni czołowej (G74)	235
	6.4.6	Cykl wiercenia na powierzchni zewnętrznej/wewnętrznej (G75).....	237
	6.4.7	Cykl gwintowania wielokrotnego (G76).....	239
	6.4.8	Ograniczenia dla cyklu wielokrotnego powtarzania	245
6.5		STAŁY CYKL WIERCENIA	246
	6.5.1	Cykl wiercenia, cykl nawiercania (G81).....	250
	6.5.2	Cykl wiercenia, cykl wytaczania (G82)	251
	6.5.3	Cykl wiercenia głębokich otworów (G83)	252
	6.5.4	Szybki cykl wiercenia głębokich otworów (G83.1)	254
	6.5.5	Cykl gwintowania otworów (G84).....	255
	6.5.6	Cykl gwintowania otworów (G84.2).....	257
	6.5.7	Cykl wytaczania (G85).....	258
	6.5.8	Cykl wytaczania (G89).....	259
	6.5.9	Koniec stałego cyklu wiercenia (G80)	260
	6.5.10	Środki ostrożności dla operatora	260
7		FUNKCJE STEROWANIA OSIAMI.....	261
7.1		TOCZENIE WIELOKĄTA (G50.2, G51.2)	261
7.2		STEROWANIE SYNCHRONICZNE, ZŁOŻONE ORAZ Z SUPERIMPOZYCJĄ ZA POMOCĄ POLECEŃ PROGRAMU (G50.4, G51.4, G50.5, G51.5, G50.6 i G51.6).....	266
8		FUNKCJA STEROWANIA 2-TOROWEGO	270
8.1		INFORMACJE OGÓLNE	270
8.2		FUNKCJA OCZEKIWANIA DLA TORÓW	271
8.3		PAMIĘĆ WSPÓLNA TORÓW.....	271

8.4	STEROWANIE WRZECIONEM PRZEZ POSZCZEGÓLNE TORY	272
8.5	STEROWANIE SYNCHRONICZNE/ZŁOŻONE/Z SUPERIMPOZYCJĄ....	273
8.6	SKRAWANIE WYRÓWNUJĄCE (G68, G69)	276

III. OBSŁUGA

1	WCZYTYWANIE/ZAPISYWANIE DANYCH	281
1.1	WCZYTYWANIE/ZAPISYWANIE	281
1.1.1	Wczytywanie i zapisywanie danych kompensacji dla osi Y	281
1.1.1.1	Wczytywanie danych kompensacji dla osi Y	281
1.1.1.2	Zapisywanie danych kompensacji dla osi Y	282
1.2	WCZYTYWANIE/ZAPISYWANIE DANYCH NA EKRANIE WSZYSTKICH WEJŚĆ/WYJŚĆ (WSZYST IO)	282
1.2.1	Wczytywanie i zapisywanie danych kompensacji dla osi Y	282
2	USTAWIANIE I WYŚWIETLANIE DANYCH	284
2.1	EKRANY WYŚWIETLONE ZA POMOCĄ KLAWISZA FUNKCYJNEGO 	284
2.1.1	Ustawianie i wyświetlanie wartości kompensacji narzędzia	284
2.1.2	Bezpośrednie wprowadzanie wartości kompensacji narzędzia	287
2.1.3	Wprowadzanie zmierzonej wartości kompensacji narzędzia B	289
2.1.4	Wprowadzanie wartości kompensacji za pomocą licznika	291
2.1.5	Ustawianie wartości przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu obrabianego	291
2.1.6	Ustawianie kompensacji osi Y	293
2.1.7	Ograniczniki uchwytu i konika	295

ZAŁĄCZNIK

A	PARAMETRY	302
A.1	OPIS PARAMETRÓW	302
A.2	TYPY DANYCH	302
A.3	TABELE STANDARDOWYCH USTAWIEŃ PARAMETRÓW	302
B	RÓŻNICE W STOSUNKU DO SERII 0i-C	353
B.1	RODZAJ WYMIAROWANIA	354
B.1.1	Różnice w specyfikacjach	354
B.1.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	354
B.2	AUTOMATYCZNA KOMPENSACJA NARZĘDZIA	354
B.2.1	Różnice w specyfikacjach	354
B.2.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	354
B.3	INTERPOLACJA KOŁOWA	356
B.3.1	Różnice w specyfikacjach	356
B.3.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	356
B.4	INTERPOLACJA ŚRUBOWA	357
B.4.1	Różnice w specyfikacjach	357
B.4.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	357
B.5	FUNKCJA POMIJANIA	358
B.5.1	Różnice w specyfikacjach	358
B.5.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	359
B.6	RĘCZNE PRZEMIESZCZENIE DO PUNKTU REFERENCYJNEGO	360
B.6.1	Różnice w specyfikacjach	360
B.6.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	361

B.7	UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH PRZEDMIOTU OBRABIANEGO	362
	B.7.1 Różnice w specyfikacjach	362
	B.7.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	362
B.8	LOKALNY UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH	363
	B.8.1 Różnice w specyfikacjach	363
	B.8.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	364
B.9	STEROWANIE KONTUREM Cs	364
	B.9.1 Różnice w specyfikacjach	364
	B.9.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	364
B.10	STEROWANIE WIELOMA WRZECIONAMI	364
	B.10.1 Różnice w specyfikacjach	364
	B.10.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	365
B.11	STEROWANIE WRZECIONEM SZEREGOWYM/ANALOGOWYM.....	365
	B.11.1 Różnice w specyfikacjach	365
	B.11.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	365
B.12	STEROWANIE STAŁĄ SZYBKOŚCIĄ SKRAWANIA.....	366
	B.12.1 Różnice w specyfikacjach	366
	B.12.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	366
B.13	POZYCJONOWANIE WRZECIONA	366
	B.13.1 Różnice w specyfikacjach	366
	B.13.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	367
B.14	FUNKCJE NARZĘDZIOWE	367
	B.14.1 Różnice w specyfikacjach	367
	B.14.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	368
B.15	PAMIĘĆ KOMPENSACJI NARZĘDZI	369
	B.15.1 Różnice w specyfikacjach	369
	B.15.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	370
B.16	WPROWADZANIE ZMIERZONEJ KOMPENSACJI NARZĘDZIA B	370
	B.16.1 Różnice w specyfikacjach	370
	B.16.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	370
B.17	MAKRO UŻYTKOWNIKA	370
	B.17.1 Różnice w specyfikacjach	370
	B.17.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	373
	B.17.3 Różne.....	373
B.18	PRZERWANIE MAKRO UŻYTKOWNIKA.....	373
	B.18.1 Różnice w specyfikacjach	373
	B.18.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	373
B.19	WPROWADZANIE PARAMETRÓW PROGRAMOWALNYCH (G10)	373
	B.19.1 Różnice w specyfikacjach	373
	B.19.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	373
B.20	ZAAWANSOWANE STEROWANIE Z WYPRZEDZENIEM.....	374
	B.20.1 Różnice w specyfikacjach	374
	B.20.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	375
B.21	FUNKCJA DO WYBORU WARUNKÓW OBRÓBKI	375
	B.21.1 Różnice w specyfikacjach	375
	B.21.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	376
B.22	STEROWANIE SYNCHRONICZNE OSI.....	376
	B.22.1 Różnice w specyfikacjach	376
	B.22.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	380
B.23	STEROWANIE OSI KĄTOWYCH	380
	B.23.1 Różnice w specyfikacjach	380
	B.23.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	381
B.24	WYŚWIETLANIE CZASU PRACY I LICZBY PRZEDMIOTÓW	381
	B.24.1 Różnice w specyfikacjach	381

B.24.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	381
B.25	PRZEMIESZCZANIE KÓŁKIEM RĘCZNYM	382
B.25.1	Różnice w specyfikacjach	382
B.25.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	382
B.26	STEROWANIE OSI PMC	383
B.26.1	Różnice w specyfikacjach	383
B.26.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	387
B.27	WYWOŁYWANIE PODPROGRAMU ZEWNĘTRZNEGO (M198).....	388
B.27.1	Różnice w specyfikacjach	388
B.27.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	388
B.28	SZUKANIE NUMERU BLOKU	389
B.28.1	Różnice w specyfikacjach	389
B.28.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	389
B.29	PROGRAMOWANA KONTROLA OBSZARU RUCHU.....	390
B.29.1	Różnice w specyfikacjach	390
B.29.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	391
B.30	KOMPENSACJA BŁĘDU SKOKU.....	391
B.30.1	Różnice w specyfikacjach	391
B.30.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	392
B.31	FUNKCJA DO USUWANIA EKRANU ORAZ AUTOMATYCZNEGO USUWANIA EKRANU.....	392
B.31.1	Różnice w specyfikacjach	392
B.31.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	392
B.32	RESETOWANIE I PRZEWIJANIE.....	393
B.32.1	Różnice w specyfikacjach	393
B.32.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	393
B.33	RĘCZNE WŁĄCZANIE I WYŁĄCZANIE POZYCJI ABSOLUTNEJ	394
B.33.1	Różnice w specyfikacjach	394
B.33.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	394
B.34	SYGNAŁ OCHRONY PAMIĘCI PARAMETRÓW CNC	395
B.34.1	Różnice w specyfikacjach	395
B.34.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	395
B.35	WPROWADZANIE DANYCH ZEWNĘTRZNYCH	395
B.35.1	Różnice w specyfikacjach	395
B.35.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	397
B.36	FUNKCJA DATA SERVER	397
B.36.1	Różnice w specyfikacjach	397
B.36.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	397
B.37	MENADŻER POWER MATE CNC	398
B.37.1	Różnice w specyfikacjach	398
B.37.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	398
B.38	OGRANICZNIK UCHWYTU/KONIKA	398
B.38.1	Różnice w specyfikacjach	398
B.38.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	398
B.39	WYCOFANIE DLA CYKLU GWINTOWANIA (CYKL STAŁY OBRÓBKI/CYKL STAŁY Z WIELOKROTNYM POWTARZANIEM)	399
B.39.1	Różnice w specyfikacjach	399
B.39.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	399
B.40	INTERPOLACJA WE WSPÓŁRZĘDNYCH BIEGUNOWYCH	400
B.40.1	Różnice w specyfikacjach	400
B.40.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	401
B.41	SPRAWDZANIE KOLIZJI TORU (STEROWANIE 2-TOROWE)	401

	B.41.1	Różnice w specyfikacjach	401
	B.41.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	401
B.42		STEROWANIE SYNCHRONICZNE (STEROWANIE 2-TOROWE)	402
	B.42.1	Różnice w specyfikacjach	402
	B.42.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	402
B.43		STEROWANIE Z SUPERIMPOZYCJĄ (STEROWANIE 2-TOROWE)	406
	B.43.1	Różnice w specyfikacjach	406
	B.43.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	407
B.44		KOMPENSACJA OSI Y	407
	B.44.1	Różnice w specyfikacjach	407
	B.44.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	407
B.45		KOMPENSACJA PROMIENIA NARZĘDZIA/KOMPENSACJA PROMIENIA WIERZCHOŁKA NARZĘDZIA	408
	B.45.1	Różnice w specyfikacjach	407
	B.45.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	412
B.46		STAŁY CYKL WIERCENIA	413
	B.46.1	Różnice w specyfikacjach	407
	B.46.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	407
B.47		CYKL STAŁY/WIELOKROTNIE POWTARZANY CYKL STAŁY	414
	B.47.1	Różnice w specyfikacjach	414
	B.47.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	415
B.48		CYKL STAŁY SZLIFOWANIA	415
	B.48.1	Różnice w specyfikacjach	415
	B.48.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	416
B.49		CYKL STAŁY TOCZENIA Z WIELOKROTNYM POWTARZANIEM	416
	B.49.1	Różnice w specyfikacjach	416
	B.49.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	420
B.50		FAZOWANIE I PRZEJŚCIE PROMIENIOWE	420
	B.50.1	Różnice w specyfikacjach	420
	B.50.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	420
B.51		BEZPOŚREDNIE PROGRAMOWANIE WYMIARÓW RYSUNKOWYCH ..	421
	B.51.1	Różnice w specyfikacjach	421
	B.51.2	Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych	421

I. INFORMACJE OGÓLNE

1 UWAGI OGÓLNE

Niniejszy podręcznik składa się z następujących rozdziałów:

Budowa podręcznika

I. UWAGI OGÓLNE

Opisano strukturę rozdziałów, opisywane modele, podręczniki związane z omawianymi zagadnieniami oraz podano wskazówki dotyczące poznawania treści podręcznika.

II. PROGRAMOWANIE

Opisano każdą funkcję: format stosowany w programowaniu funkcji w języku NC, właściwości i ograniczenia.

III. OBSŁUGA

Zawiera opis pracy maszyny w trybie ręcznym i automatycznym, procedury wprowadzania i wprowadzania danych oraz procedury edycji programu.

ZAŁĄCZNIK

Zawiera wykaz parametrów, dopuszczalne wartości danych oraz alarmy.

UWAGA

- 1 Podręcznik opisuje funkcje, które są dostępne w systemie sterowania serii T. Aby uzyskać informacje na temat innych funkcji serii T, należy zapoznać się z Podręcznikiem operatora (wspólnym dla systemu tokarkowego oraz centrum obróbkowego) (B-64304PL)
- 2 Nie wszystkie funkcje opisane w tym podręczniku dotyczą każdego produktu. Szczegółowe informacje podano w podręczniku OPISY (B-64302EN).
- 3 W podręczniku nie omówiono szczegółowo parametrów, o których nie wspomniano w tekście. Szczegółowe informacje o tych parametrach podano w podręczniku Parametry (B-64310EN).
Parametrów używa się do ustawienia funkcji i warunków pracy obrabiarki CNC oraz definiowania często używanych wartości. Zazwyczaj producent obrabiarki ustawia samodzielnie parametry, co ułatwia użytkownikowi używanie obrabiarki.
- 4 W podręczniku opisano nie tylko funkcje podstawowe, ale także funkcje opcjonalne. Podręcznik producenta obrabiarki zawiera informacje, które z tych funkcji opcjonalnych są dostępne w danym systemie.

Opisywane modele

Zamieszczona poniżej tabela zawiera opis następujących modeli 'Nano CNC'.

'System Nano CNC', zapewniający wysoką jakość obróbki, można zbudować poprzez połączenie podanych poniżej modeli z szybkimi, precyzyjnymi systemami serwo.

W treści, oprócz nazw modeli mogą być używane podane oznaczenia skrótowe.

Nazwa modelu	Oznaczenie skrótowe	
FANUC Series 0i -TD	0i -TD	Series 0i-TD
FANUC Series 0i Mate -TD	0i Mate -TD	Series 0i Mate -TD

UWAGA

- 1 W celu ułatwienia opisu, modele mogą być klasyfikowane w następujący sposób:
- seria T: 0i -TD / 0i Mate -TD
- 2 Nie wszystkie funkcje opisane w tym podręczniku dotyczą każdego produktu. Informacje szczegółowe zamieszczono w podręczniku Opisy (B-64302EN).
- 3 W przypadku modeli 0i-D / 0i Mate-D, w celu załączenia lub wyłączenia pewnych funkcji podstawowych, może być konieczne ustawienie parametrów. Opisy tych parametrów podano w punkcie 4.51, " PARAMETRY PODSTAWOWYCH FUNKCJI 0i-D / 0i Mate-D" w PODRĘCZNIKU PARAMETRÓW (B-64310EN).

Symbole specjalne

W niniejszy podręczniku użyto następujących symboli:

- IP

Zawiera kombinacje osi jak X_ Y_ Z_

W miejsce znaku podkreślenia po każdym adresie podaje się wartość liczbową, taka jak wartość współrzędnych (używaną w PROGRAMOWANIU).

- ;

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

Pokrewne podręczniki dla serii 0i-D, seria 0i Mate-D

Zamieszczona poniżej tabela zawiera zestawienie podręczników dla Serii 0i -D i Serii 0i Mate -D. Niniejszy podręcznik jest oznaczony gwiazdką (*).

Tabela 1 Podręczniki powiązane

Nazwa podręcznika	Numer	
OPISY	B-64302EN	
PODRĘCZNIK POŁĄCZEŃ (SPRZĘT)	B-64303EN	
PODRĘCZNIK POŁĄCZEŃ (FUNKCJE)	B-64303EN-1	
PODRĘCZNIK OPERATORA (Wspólny dla systemów tokarskich/centrów obróbkowych)	B-64304PL	
PODRĘCZNIK OPERATORA (Dla systemów tokarkowych)	B-64304PL-1	*
PODRĘCZNIK OPERATORA (Dla centrów obróbkowych)	B-64304PL-2	
PODRĘCZNIK SERWISOWANIA	B-64305EN	
PODRĘCZNIK PARAMETRÓW	B-64310EN	
PODRĘCZNIK URUCHAMIANIA	B-64304EN-3	
Programowanie		
PODRĘCZNIK PROGRAMOWANIA Kompilator /moduł wykonawczy makro	B-64303EN-2	
PODRĘCZNIK OBSŁUGI kompilatora makro	B-64304EN-5	
PODRĘCZNIK PROGRAMOWANIA Mechanizm wykonywania programów w języku C	B-64303EN-3	
PMC		
PODRĘCZNIK PROGRAMOWANIA PMC	B-64393EN	
Sieć		
INSTRUKCJA PODŁĄCZANIA PŁYTY PROFIBUS-DP	B-64403EN	
INSTRUKCJA OPERATORA Fast Ethernet / Fast Data Server	B-64414EN	
INSTRUKCJA PODŁĄCZANIA PŁYTY DEVICENET	B-64443EN	
INSTRUKCJA PODŁĄCZANIA PŁYTY FL-net	B-64453EN	
Dwutorowa kontrola bezpieczeństwa		
INSTRUKCJA PODŁĄCZANIA FUNKCJI DWUTOROWEJ KONTROLI BEZPIECZEŃSTWA	B-64303EN-4	

Nazwa podręcznika	Numer	
Podręcznik obsługi		
MANUAL GUIDE <i>i</i> PODRĘCZNIK OPERATORA (wspólny dla systemów tokarkowych /centrów obróbkowych)	B-63874EN	
MANUAL GUIDE <i>i</i> PODRĘCZNIKA OPERATORA (dla centrów obróbkowych)	B-63874EN-2	
MANUAL GUIDE <i>i</i> PODRĘCZNIK OPERATORA (Poradnik ustawiania)	B-63874EN-1	
PODRĘCZNIK OPERATORA MANUAL GUIDE <i>0i</i>	B-64434EN	
PODRĘCZNIK OPERATORA TURN MATE <i>i</i>	B-64254EN	

Inne podręczniki dotyczące silników posuwowych serii $\alpha i/\beta i$

Zamieszczona poniżej tabela zawiera zestawienie podręczników dla silników posuwowych serii $\alpha i/\beta i$

Tabela 2 Podręczniki powiązane

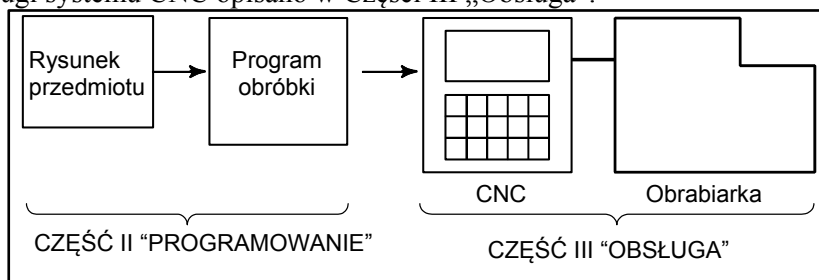
Nazwa podręcznika	Numer
SILNIKI POSUWOWE AC FANUC serii αi OPISY	B-65262EN
SILNIKI WRZECIONOWE AC FANUC serii αi OPISY	B-65272EN
SILNIKI POSUWOWE AC FANUC serii βi OPISY	B-65302EN
SILNIKI WRZECIONOWE AC FANUC serii βi OPISY	B-65312EN
WZMACNIACZE POSUWOWE FANUC serii αi OPISY	B-65282EN
WZMACNIACZE POSUWOWE FANUC serii βi OPISY	B-65322EN
SILNIKI POSUWOWE FANUC serii $\alpha i s$ SILNIKI POSUWOWE FANUC serii αi SILNIKI WRZECIONOWE AC FANUC serii αi WZMACNIACZE POSUWOWE FANUC serii αi PODRĘCZNIK SERWISOWANIA	B-65285EN
SILNIKI POSUWOWE FANUC serii $\beta i s$ SILNIKI WRZECIONOWE FANUC AC serii βi WZMACNIACZE POSUWOWE FANUC serii βi PODRĘCZNIK SERWISOWANIA	B-65325EN
SILNIKI POSUWOWE FANUC AC serii $\alpha i/\beta i$, SILNIKI LINIOWE FANUC serii LiS SILNIKI SYNCHRONICZNE FANUC Z WBUDOWANYM SERWEM serii DiS PODRĘCZNIK PARAMETRÓW	B-65270EN
SILNIKI WRZECIONOWE FANUC AC serii $\alpha i/\beta i$, WBUDOWANE SILNIKI WRZECIONOWE FANUC serii Bi PODRĘCZNIK PARAMETRÓW	B-65280EN

W dalszej części podręcznika założono, że są używane SILNIKI POSUWOWE FANUC αi . Informacje o podłączonych silnikach posuwowych i wrzecionowych można znaleźć w podręcznikach dla tych produktów.

1.1 OGÓLNY SCHEMAT OBSŁUGI OBRABIARKI CNC

W celu wykonania obróbki części na obrabiarce CNC należy najpierw przygotować program, a następnie uruchomić ten program na obrabiarce CNC.

- (1) Najpierw przygotować program na podstawie rysunku części.
Sposób pisania programu omówiono w Części II „Programowanie”.
- (2) Program musi być następnie wczytany do układu sterowania CNC. Następnie należy zamocować przedmiot i narzędzia na obrabiarce oraz uruchomić program. Kolejny krok to faktyczna obróbka.
Sposób obsługi systemu CNC opisano w Części III „Obsługa”.



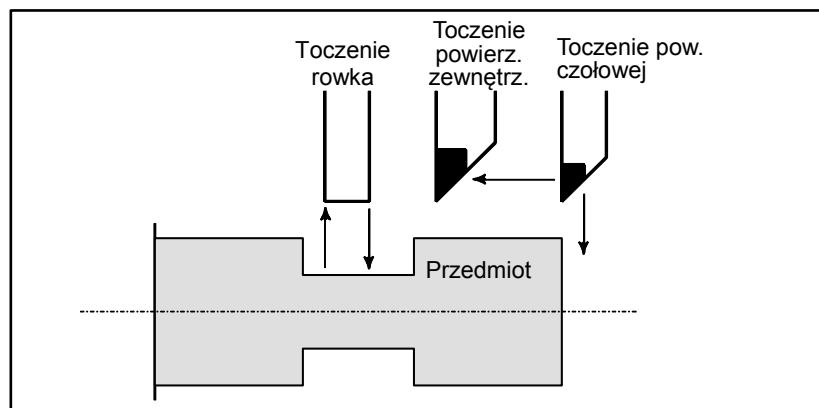
Przed rozpoczęciem programowania należy przygotować plan obróbki przedmiotu.

Plan obróbki

1. Wyznaczyć powierzchnie przeznaczone do obróbki
2. Wybrać metodę mocowania przedmiotu na obrabiarce
3. Wybrać cykle obróbki
4. Wybrać narzędzia do obróbki i parametry skrawania

Wybrać metodę obróbki dla każdego cyklu.

Cykl obróbki	1	2	3
	Toczenie pow. czołowej	Toczenie pow. zewnętrznych	Rowki
Procedura obróbki			
1. Rodzaj obróbki: Zgrubna Średniodokładna Dokładna			
2. Narzędzia do obróbki			
3. Warunki skrawania: Szybkość posuwu Głębokość skrawania			
4. Tor narzędzia			



Zaprogramować tor ruchu narzędzia stosownie do kształtu przedmiotu.

1.2 UWAGI O ZAPOZNAWANIU SIĘ Z PODRĘCZNIKIEM

OSTRZEŻENIE

- 1 Funkcjonalność obrabiarek CNC zależy nie tylko od sterowania CNC, lecz również od samej obrabiarki, jej szafy sterowniczej, silników posuwowych, pulpitu operatora itd. Nie jest możliwe opisanie programowania i obróbki dla wszystkich kombinacji tych elementów. Z tego powodu w podręczniku poruszono tematy istotne z punktu widzenia sterowania CNC. W celu uzyskania szczegółowych informacji dotyczących danej obrabiarki CNC należy skorzystać z podręcznika dostarczonego przez producenta dla określonej obrabiarki CNC. W przypadku wątpliwości, zawarte w nim informacje są ważniejsze od opisów zamieszczonych w niniejszym podręczniku.
- 2 W polu nagłówka każdej strony tego podręcznika podano tytuł rozdziału, dzięki czemu czytelnik łatwo może znaleźć potrzebne informacje. Na podstawie tytułu czytelnik może z łatwością odszukać żądany opis.
- 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 wypróbować.

1.3 UWAGI DOTYCZĄCE DANYCH PRZECHOWYWANYCH W PAMIĘCI PODTRZYMYWANEJ

OSTRZEŻENIE

Programy obróbki, parametry, dane kompensacji itp. są zapisywane w wewnętrznej, podtrzymywanej pamięci CNC. Ogólnie rzecz biorąc, zawartość tej pamięci nie ulega utracie na wskutek włączania i wyłączenia napięcia. Może się jednak zdarzyć, że ważne dane wprowadzone do tej pamięci ulegną skasowaniu przez błędną obsługę lub też mogą zostać skasowane przy usuwaniu błędu. Aby móc szybko te dane odtworzyć, zalecane jest wykonanie kopii archiwalnej.

II. PROGRAMOWANIE

1 UWAGI OGÓLNE

Rozdział 1, "UWAGI OGÓLNE", składa się z następujących punktów:

1.1 KOMPENSACJA.....11

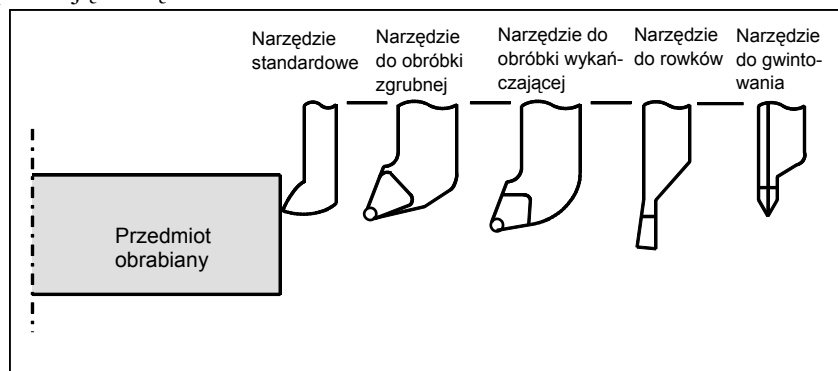
1.1 KOMPENSACJA

Objaśnienia

- Kompensacja narzędzia

Z reguły do obróbki jednego przedmiotu potrzeba kilku narzędzi. Narzędzia te mają różne długości. Zmiana programu za każdym razem w celu przystosowania go do innej długości narzędzia byłaby bardzo uciążliwa.

Dlatego też długości poszczególnych narzędzi powinny być wcześniej zmierzone. Po zapisaniu w sterowaniu CNC różnicy pomiędzy długością narzędzia standardowego, a długością każdego z narzędzi (patrz "Ustawianie i wyświetlanie danych" w Podręczniku operatora (wspólnym dla serii T/M)), obróbka może zostać wykonana bez zmiany programu, nawet gdy zostało zmienione narzędzie. Funkcja ta nazywa się kompensacją narzędzia.



Rys. 1.1 (a) Kompensacja narzędzi

2 FUNKCJE PRZYGOTOWAWCZE (FUNKCJE G)

Liczba podana po adresie G podaje znaczenie polecenia w danym bloku.

Można wyróżnić dwa, następujące rodzaje funkcji G.

Typ	Znaczenie
Funkcja G ważna w bloku wywołania	Funkcja ważna tylko w tym bloku, w którym została wywołana
Funkcja modalna G	Funkcja ważna do czasu podania innej funkcji G z tej samej grupy.

(Przykład)

G01 i G00 są funkcjami modalnymi G w grupie 01.

G01 X ₋ ;	}	W tym obszarze obowiązuje G01.
Z ₋ ;		
X ₋ ;		
G00 Z ₋ ;	}	W tym obszarze obowiązuje 00.
X ₋ ;		
G01 X ₋ ;		
:		

W systemie tokarkowym dostępne są trzy systemy funkcji G: A, B i C (Tabela 2(a)). System funkcji G jest wybierany przy pomocy parametru Nr 3401, bitów 6 (GSB) i bitu 7 (GSC). Ogólnie ujmując, w niniejszym podręczniku opisano system A za wyjątkiem przypadków, kiedy opisywany element może korzystać tylko z systemów B i C. W takich przypadkach opisano użycie systemu B lub C funkcji G.

Objaśnienia


- Podczas załączenia zasilania lub zresetowania w stanie kasowania (parametr CLR (Nr 3402#6)), funkcje modalne G mają opisane poniżej stany.
 - Funkcje modalne G znajdują się w stanach oznaczonych przy pomocy , jak podano w Tabeli 2.
 - G20 i G21 pozostają niezmiennione, gdy w chwili załączenia zasilania lub resetowania ustawiony jest stan kasowania.
 - Stan G22 lub G23 po włączeniu zasilania ustawiany jest za pomocą parametru G23 (Nr 3402#7). Jednakże G22 i G23 pozostaną niezmiennione, gdy podczas resetowania ustawiony jest stan kasowania.
 - Użytkownik może wybrać G00 lub G01 ustawiając parametr G01 (Nr 3402#0).
 - Użytkownik może wybrać G90 lub G91 ustawiając parametr G91 (Nr 3402#3).
Jeśli stosuje się system B lub C funkcji G w systemie tokarkowym, ustawienie parametru G91 (Nr 3402#3) decyduje która funkcja jest aktywna: G90 czy G91.
- Funkcje G z grupy 00 inne niż G10 i G11 zachowują ważność tylko w bloku wywołania.
- Jeśli podana zostanie funkcja G nie występująca na liście funkcji G lub jeżeli podana zostanie funkcja G bez odpowiedniej opcji, wygenerowany zostanie alarm PS0010.
- W jednym bloku można podać wiele funkcji G, o ile każda z nich należy do innej grupy. Jeśli w jednym bloku zostanie podanych kilka funkcji G z tej samej grupy, ważna jest ostatnio podana.
- Jeśli podano funkcję G należącą do grupy 01 w stałym cyklu wiercenia, wtedy stały cykl wiercenia zostanie odwołany. Oznacza to, że zostanie ustawiony taki sam stan, jak w przypadku podania G80. Należy zauważyć, że na funkcje G z grupy 01 nie mają wpływu funkcje G wywołujące cykl stały.
- W przypadku korzystania z systemu A funkcji G, programowanie absolutne albo przyrostowe nie jest wybierane za pomocą funkcji kod G (G90/G91), tylko przy użyciu słowa adresu (X/U, Z/W, C/H, Y/V). W punkcie powrotu stałego cyklu wiercenia występuje tylko poziom początkowy.
- Funkcje G są podzielone na grupy.

Tabela 2 Lista funkcji G

System funkcji G			Grupa	Funkcja
A	B	C		
G00	G00	G00	01	Pozycjonowanie (szybki posuw)
G01	G01	G01		Interpolacja liniowa (posuw skrawania)
G02	G02	G02		Interpolacja kołowa lub śrubowa prawoskrętna
G03	G03	G03		Interpolacja kołowa lub śrubowa lewoskrętna
G04	G04	G04	00	Przestój
G05.4	G05.4	G05.4		Sterowanie HRV3 włączone/wyłączone
G07.1 (G107)	G07.1 (G107)	G07.1 (G107)		Interpolacja cylindryczna
G08	G08	G08		Zaawansowane sterowanie z wyprzedzeniem
G09	G09	G09		Dokładne zatrzymanie
G10	G10	G10		Wprowadzanie danych programowalnych
G11	G11	G11		Koniec trybu wprowadzania danych programowalnych
G12.1 (G112)	G12.1 (G112)	G12.1 (G112)		21
G13.1 (G113)	G13.1 (G113)	G13.1 (G113)	Odwołanie trybu interpolacji we współrzędnych biegunowych	
G17	G17	G17	16	Wybór płaszczyzny XpYp
G18	G18	G18		Wybór płaszczyzny ZpXp
G19	G19	G19		Wybór płaszczyzny YpZp
G20	G20	G70	06	Zadawanie w calach
G21	G21	G71		Zadawanie w milimetrach
G22	G22	G22	09	Włączona funkcja wprowadzonych do pamięci ograniczeń przemieszczeń
G23	G23	G23		Wyłączona funkcja wprowadzonych do pamięci ograniczeń przemieszczeń
G25	G25	G25	08	Wykrywanie nierównomierności obrotów wrzeciona wyłączone
G26	G26	G26		Wykrywanie nierównomierności obrotów wrzeciona włączone
G27	G27	G27	00	Kontrola powrotu do punktu referencyjnego
G28	G28	G28		Powrót do punktu referencyjnego
G30	G30	G30		Powrót do 2, 3 i 4 punktu referencyjnego
G31	G31	G31		Funkcja pomijania
G32	G33	G33	01	Obróbka gwintu
G34	G34	G34		Gwintowanie ze zmiennym skokiem
G36	G36	G36		Automatyczna kompensacja narzędzia (Oś X)
G37	G37	G37		Automatyczna kompensacja narzędzia (Oś Z)
G39	G39	G39		Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia: interpolacja zaokrąglania naroży
G40	G40	G40	07	Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia: odwołanie
G41	G41	G41		Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia: na lewo
G42	G42	G42		Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia: na prawo
G50	G92	G92	00	Ustawianie układu współrzędnych lub ograniczanie maksymalnych obrotów wrzeciona
G50.3	G92.1	G92.1		Ustawianie układu współrzędnych przedmiotu obrabianego
G50.2 (G250)	G50.2 (G250)	G50.2 (G250)	20	Toczenie wielokąta – odwołanie
G51.2 (G251)	G51.2 (G251)	G51.2 (G251)		Toczenie wielokąta

Tabela 2 Lista funkcji G

System funkcji G			Grupa	Funkcja
A	B	C		
G50.4	G50.4	G50.4	00	Odwołanie sterowania synchronicznego
G50.5	G50.5	G50.5		Odwołanie sterowania złożonego
G50.6	G50.6	G50.6		Odwołanie sterowania z superimpozycją
G51.4	G51.4	G51.4		Wywołanie sterowania synchronicznego
G51.5	G51.5	G51.5		Wywołanie sterowania złożonego
G51.6	G51.6	G51.6		Wywołanie sterowania z superimpozycją
G52	G52	G52		Ustawianie lokalnego układu współrzędnych
G53	G53	G53		Ustawianie układu współrzędnych maszyny
G54	G54	G54	14	Wybór 1 układu współrzędnych przedmiotu
G55	G55	G55		Wybór 2 układu współrzędnych przedmiotu
G56	G56	G56		Wybór 3 układu współrzędnych przedmiotu
G57	G57	G57		Wybór 4 układu współrzędnych przedmiotu
G58	G58	G58		Wybór 5 układu współrzędnych przedmiotu
G59	G59	G59		Wybór 6 układu współrzędnych przedmiotu
G61	G61	G61	15	Tryb dokładnego zatrzymania
G63	G63	G63		Tryb gwintowania otworów
G64	G64	G64		Tryb obróbki
G65	G65	G65	00	Wywołanie makro
G66	G66	G66	12	Modalne wywołanie makro
G67	G67	G67		Modalne wywołanie makropolecenia – odwołanie
G68	G68	G68	04	Odbicie lustrzane włączone dla podwójnej głowicy rewolwerowej lub trybu obróbki wyrównującej
G69	G69	G69		Odbicie lustrzane wyłączone dla podwójnej głowicy rewolwerowej lub odwołanie trybu obróbki wyrównującej
G70	G70	G72	00	Cykl wykańczający
G71	G71	G73		Usuwanie nadmiaru materiału przez toczenie
G72	G72	G74		Usuwanie nadmiaru materiału przez planowanie
G73	G73	G75		Cykl powtarzania wzoru
G74	G74	G76		Cykl głębokiego wiercenia otworów osiowych
G75	G75	G77		Cykl wiercenia na średnicy zewnętrznej/wewnętrznej
G76	G76	G78		Cykl obróbki gwintów wielozwojnych
G71	G71	G72	01	Cykl szlifowania poprzecznego (dla szlifierek)
G72	G72	G73		Cykl szlifowania poprzecznego na wymiar/szlifowania (dla szlifierek)
G73	G73	G74		Cykl oscylacyjny szlifowania (dla szlifierek)
G74	G74	G75		Cykl szlifowania oscylacyjnego na wymiar/szlifowania (dla szlifierek)
G80	G80	G80	10	Koniec stałego cyklu wiercenia Elektroniczna przekładnia: Odwołanie synchronizacji
G81	G81	G81		Nawiercanie (format FS10/11-T) Elektroniczna przekładnia: Rozpoczęcie synchronizacji
G82	G82	G82		Pogłębianie stożkowe (format FS10/11-T)
G83	G83	G83		Cykl wiercenia czołowego
G83.1	G83.1	G83.1		Szybki cykl wiercenia głębokich otworów (format FS110/11-T)
G84	G84	G84		Cykl toczenia gwintów czołowych
G84.2	G84.2	G84.2		Cykl gwintowania sztywnego (format FS10/11-T)
G85	G85	G85	10	Cykl wytaczania na powierzchniach czołowych
G87	G87	G87		Cykl wiercenia na powierzchni bocznej
G88	G88	G88		Cykl gwintowania na powierzchni bocznej
G89	G89	G89		Cykl wytaczania na powierzchni bocznej
G90	G77	G20	01	Cykl toczenia średnicy zewnętrznej/wewnętrznej
G92	G78	G21		Cykl gwintowania
G94	G79	G24		Cykl toczenia czołowego

Tabela 2 Lista funkcji G

System funkcji G			Grupa	Funkcja
A	B	C		
G91.1	G91.1	G91.1	00	Sprawdzanie wielkości ustalonego maksymalnego przyrostu
G96	G96	G96	02	Stała szybkość skrawania
G97	G97	G97		Odwołanie stałej szybkości skrawania
G96.1	G96.1	G96.1	00	Wykonanie indeksowania wrzeciona (oczekiwanie na zakończenie)
G96.2	G96.2	G96.2		Wykonanie indeksowania wrzeciona (bez oczekiwania na zakończenie)
G96.3	G96.3	G96.3		Kontrola zakończenia indeksowania wrzeciona
G96.4	G96.4	G96.4		Włączenie trybu sterowania szybkością SV
G98	G94	G94	05	Posuw minutowy
G99	G95	G95		Posuw na obrót
-	G90	G90	03	Programowanie absolutne
-	G91	G91		Programowanie przyrostowe
-	G98	G98	11	Stały cykl obróbki: Powrót do poziomu początkowego
-	G99	G99		Stały cykl obróbki: Powrót do poziomu punktu R

3 FUNKCJA INTERPOLACJI

Rozdział 3, "FUNKCJA INTERPOLACJI", składa się z następujących punktów:

3.1 INTERPOLACJA WE WSPÓLRZĘDNYCH BIEGUNOWYCH (G12.1, G13.1)	16
3.2 GWINTY ZE STAŁYM SKOKIEM (G32)	23
3.3 GWINTY ZE ZMIENNYM SKOKIEM (G34).....	26
3.4 GWINTY CIĄGŁE	27
3.5 GWINTY WIELOKROTNE	27

3.1 INTERPOLACJA WE WSPÓLRZĘDNYCH BIEGUNOWYCH (G12.1, G13.1)

Wprowadzenie

Interpolacja we współrzędnych biegunowych to funkcja która transformuje polecenie w układzie kartezjańskim na ruch wzdłuż osi liniowej (ruch narzędzia) i osi obrotowej (obrót przedmiotu). Funkcja ta jest użyteczna przy obróbce powierzchni czołowej oraz szlifowaniu krzywek wału.

Format

G12.1 ; G13.1 ;	}	Wywołanie trybu interpolacji we współrzędnych biegunowych (załączenie interpolacji we współrzędnych biegunowych). Interpolacja liniowa lub kołowa są definiowane poprzez podanie współrzędnych w układzie współrzędnych kartezjańskich, składających się z osi liniowej i obrotowej (oś hipotetyczna). Odwołanie trybu interpolacji we współrzędnych biegunowych (zakończenie interpolacji we współrzędnych biegunowych)
Funkcje G12.1 i G13.1 należy podać w oddzielnych blokach. Funkcje G112 i G113 mogą być używane odpowiednio w miejsce funkcji G12.1 i G13.1.		

Objaśnienia

- Tryb interpolacji we współrzędnych biegunowych (G12.1)

Przy pomocy odpowiednich parametrów należy wcześniej zdefiniować osie do interpolacji we współrzędnych biegunowych (oś liniową i obrotową). Wywołanie funkcji G12.1 powoduje przejście systemu w tryb interpolacji we współrzędnych biegunowych i wybór płaszczyzny (zwanej płaszczyzną interpolacji we współrzędnych biegunowych) utworzonej przez jedną oś liniową i oś hipotetyczną, która przecina oś liniową pod kątem prostym. Oś liniowa nazywa się pierwszą osią, oś hipotetyczna - drugą osią płaszczyzny. W tej płaszczyźnie realizowana jest interpolacja we współrz. biegunowych.

W trybie interpolacji we współrzędnych biegunowych zarówno interpolacja liniową jak i kołowa mogą być wywoływane w trybie programowania absolutnego i przyrostowego.

Można również wykonywać kompensację promienia wierzchołka narzędzia. Interpolacja we współrz. biegunowych wykonywana jest dla toru uzyskanego po kompensacji promienia wierzchołka narzędzia.

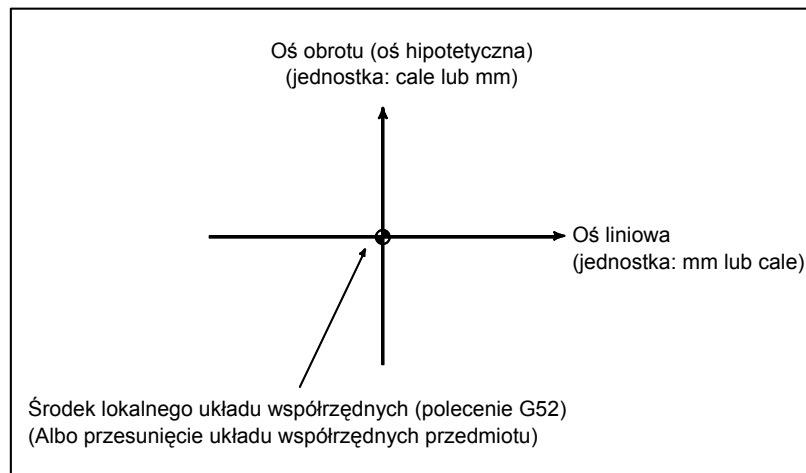
Szybkość styczna w płaszczyźnie interpolacji we współrzędnych biegunowych (układ współrzędnych kartezjańskich) określona jest jako szybkość posuwu, przy pomocy F.

- Tryb odwołania interpolacji we współrzędnych biegunowych (G13.1)

Wywołanie funkcji G13.1 odwołuje tryb interpolacji we współrzędnych biegunowych.

- Płaszczyzna interpolacji we współrzędnych biegunowych

Funkcja G12.1 aktywuje tryb interpolacji we współrzędnych biegunowych i wybiera płaszczyznę interpolacji (Rys. 3.1 (a)). Interpolacja we współrz. biegunowych przebiega w tej płaszczyźnie.



Rys. 3.1 (a) Płaszczyzna interpolacji we współrzędnych biegunowych

W przypadku załączenia napięcia lub wyzerowania, interpolacja współrzędnych biegunowych zostanie skasowana (G13.1). Należy wcześniej zdefiniować za pomocą parametrów (Nr 5460 i 5461) oś liniową i obrotową do interpolacji we wsp. biegunowych.

! UWAGA

Płaszczyzna używana przed wywołaniem funkcji G12.1 (płaszczyzna wybrana za pomocą funkcji G17, G18 lub G19) jest odwoływana. Po wywołaniu funkcji G13.1 (odwołanie interpolacji we współrzędnych biegunowych) zostaje ona przywrócona. W przypadku wyzerowania systemu, interpolacja we współrzędnych biegunowych jest odwoływana i użyta zostanie płaszczyzna zdefiniowana przez funkcję G17, G18 lub G19.

- Odległość przemieszczenia i posuw dla interpolacji we współrzędnych biegunowych

- Jednostka współrzędnych dla osi hipotetycznej jest taka sama jak dla osi liniowej (mm/cal). W trybie interpolacji we współrzędnych biegunowych, polecenia programów są definiowane za pomocą współrzędnych kartezjańskich na płaszczyźnie interpolacji we współrzędnych biegunowych. Adres osi obrotowej używany jest używany jako adres dla drugiej osi (osi hipotetycznej) płaszczyzny. Wymiar średnicowy lub promieniowy podany dla pierwszej osi płaszczyzny jest taki sam jak dla osi obrotowej, bez względu na specyfikację dla pierwszej osi płaszczyzny. Bezpośrednio po wywołaniu funkcji G12.1, oś hipotetyczna znajduje się we współrzędnej 0. Interpolacja biegunowa jest uruchamiana przy założeniu, że kąt obrotu narzędzia w momencie wywołania funkcji G12.1 wynosi 0.

Przykład)

Jeżeli wartość dla osi X (liniowej) podana jest w milimetrach.

G12.1 ;

G01 X10. F1000. ;Przemieszczenie 10 mm w ukł. wsp. kartezjańskich.

C20. ;Przemieszczenie 20 mm w ukł. wsp. kartezjańskich.

G13.1 ;

Jeżeli wartość dla osi X (liniowej) podana jest w calach.

G12.1 ;

G01 X10. F1000. ;Przemieszczenie 10 cali w ukł. wsp. kartezjańskich.

C20. ;Przemieszczenie 20 cali w ukł. wsp. kartezjańskich.

G13.1 ;

- Jednostka posuwu to mm/min lub cal/min
Posuw czyli szybkość (względna prędkość między przedmiotem obrabianym i narzędziem) styczna do płaszczyzny interpolacji we współrzędnych biegunowych (układ współrzędnych kartezjańskich) należy określić za pomocą adresu F.

- Funkcje G, które można wywoływać w trybie interpolacji we współrzędnych biegunowych

- G01 Interpolacja liniowa
- G02, G03 Interpolacja kołowa
- G04 Przystój
- G40, G41, G42 Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia
(Interpolacja we współrzędnych biegunowych jest stosowana w odniesieniu do toru po kompensacji promienia wierzchołka narzędzia).
- G65, G66, G67 Makro użytkownika
- G90, G91 Programowanie absolutne, programowanie przyrostowe
(Dla systemu B lub C funkcji G)
- G98, G99 Posuw na minutę, posuw na obrót

- Interpolacja kołowa w płaszczyźnie współrzędnych biegunowych

Adresy do wprowadzania promienia łuku dla interpolacji kołowej (G02 lub G03) w płaszczyźnie interpolacji we współrzędnych biegunowych zależą od pierwszej osi 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.

UWAGA

Z osi równoległych U, V i W można korzystać w systemie B lub C funkcji G.

- Przemieszczenie wzdłuż osi nie znajdujących się w płaszczyźnie interpolacji we współrzędnych biegunowych w trybie interpolacji we współrzędnych biegunowych

Narzędzie przemieszcza się wzdłuż takich osi w normalny sposób, niezależnie od interpolacji we współrzędnych biegunowych.

- Wyświetlanie bieżącego położenia w trybie interpolacji we współrzędnych biegunowych

Wyświetlane są rzeczywiste współrzędne. Nie mniej jednak, pozostająca droga ruchu w bloku wyświetlana jest w oparciu o współrzędne na płaszczyźnie interpolacji we współrzędnych biegunowych (współrzędne kartezjańskie).

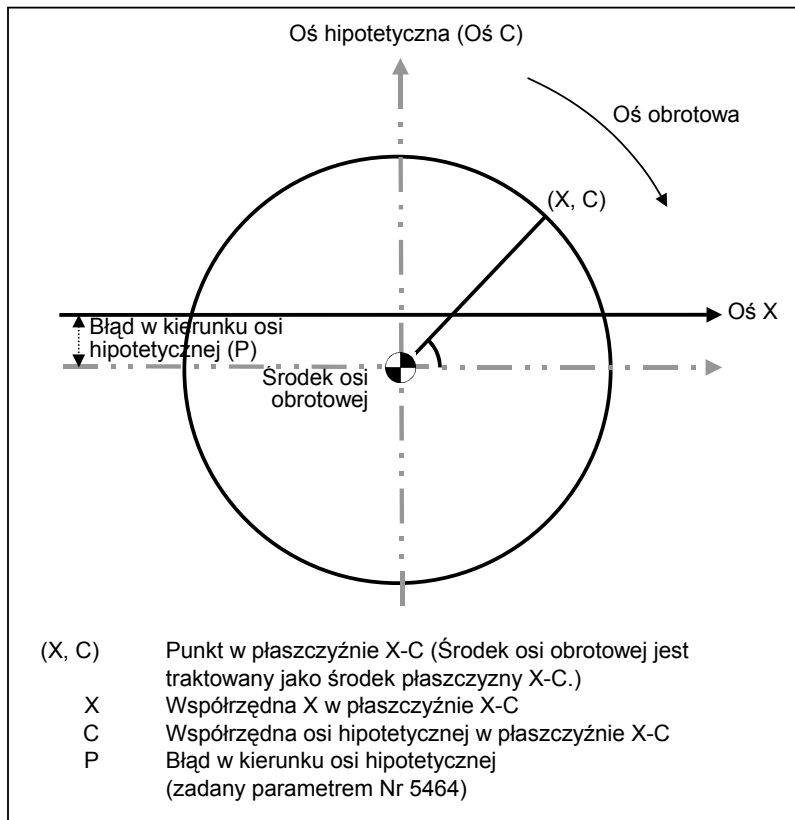
- Układ współrzędnych w interpolacji we współrzędnych biegunowych

W zasadzie, przed wywołanie funkcji G12.1, należy zdefiniować lokalny układ współrzędnych (lub układ współrzędnych przedmiotu), określający środek osi obrotowej.

W trybie G12.1 nie wolno zmieniać układu współrzędnych (G50, G52, G53, zerować współrzędnych względnych, G54 do G59, itd.).

- Kompensacja w kierunku osi hipotetycznej w czasie interpolacji we współrzędnych biegunowych

Jeśli pierwsza oś płaszczyzny ma błąd od środka osi obrotowej w kierunku osi hipotetycznej, inaczej ujmując, jeśli środek osi obrotowej nie znajduje się na osi X, używana jest funkcja kompensacji kierunku osi hipotetycznej w trybie interpolacji we współrzędnych biegunowych. W funkcji tej, błąd jest uwzględniany w interpolacji we współrzędnych biegunowych. Wielkość błędu podaje się w parametrze Nr 5464.

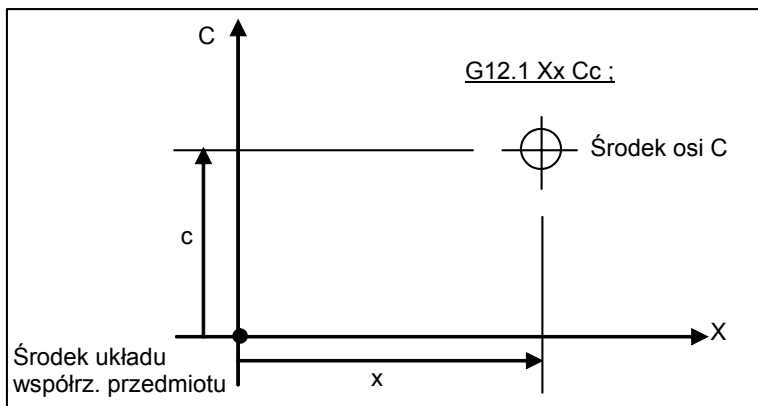


- Przesunięcie układu współrzędnych w interpolacji we współrzędnych biegunowych

W trybie interpolacji we współrzędnych biegunowych można przesunąć układ współrzędnych przedmiotu obrabianego. Funkcja wyświetlania bieżącej pozycji pokazuje położenie patrząc od strony układu współrzędnych przedmiotu przed przesunięciem. Funkcja przesunięcia układu współrzędnych jest załączona po odpowiednim ustawieniu bitu 2 parametru Nr 5450.

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

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



Ograniczenia**- Zmiana układu współrzędnych podczas interpolacji we współrzędnych biegunowych**

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

- Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia

Tryb interpolacji we współrzędnych biegunowych (G12.1 lub G13.1) nie może być wywołany ani odwołany w trybie kompensacji promienia wierzchołka narzędzia (G41 lub G42). W trybie odwoływania kompensacji promienia wierzchołka narzędzia (G40) należy podać funkcję G12.1 lub G13.1.

- Polecenie kompensacji narzędzi

Kompensacja narzędzi musi być podana przed zaprogramowaniem trybu G12.1 W trybie G12.1 nie można zmienić kompensacji.

- Restart programu

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

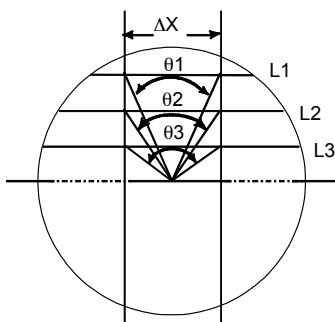
- Posuw obróbki dla osi obrotowej

W interpolacji we współrzędnych biegunowych, ruch narzędzia dla kształtu zaprogramowanego w układzie współrzędnych kartezjańskich jest transformowany na ruch narzędzia w osi obrotowej (osi C) i osi liniowej (osi X). W momencie zbliżenia narzędzia do środka przedmiotu obrabianego, zwiększa się składnik prędkości w osi C. Jeżeli przekroczona zostanie maksymalna szybkość skrawania w osi C (parametr Nr 1430), włączy się funkcja automatycznej korekty posuwu oraz funkcja automatycznego ograniczania szybkości.

Jeżeli przekroczona zostanie maksymalna szybkość skrawania w osi X, włączy się funkcja automatycznej korekty posuwu oraz funkcja automatycznego ograniczania szybkości.

⚠ OSTRZEŻENIE

Rysunek przedstawia linie L1, L2 i L3. ΔX jest odległością o jaką przesuwa się narzędzie w jednostce czasu z zaprogramowaną w adresie F szybkością posuwu w układzie współrzędnych kartezjańskich. Gdy narzędzie przemieszcza się od L1 przez L2 do L3, kąt pod którym narzędzie porusza się na jednostkę czasu odpowiadającą wartości ΔX w układzie współrzędnych kartezjańskich zwiększa się z θ_1 do θ_2 i do θ_3 . Inaczej ujmując, składnik posuwu w osi C zwiększa się, gdy narzędzie zbliża się do środka przedmiotu obrabianego. Składowa C prędkości posuwu może przekroczyć maksymalną prędkość posuwu dla osi C, ponieważ ruch narzędzia w układzie współrzędnych kartezjańskich jest przeliczany na ruch narzędzia według osi C i X.



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

R: Maksymalny posuw (stopień/min) w osi C

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

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

- Automatyczne sterowanie prędkością w przypadku interpolacji we współrzędnych biegunowych

Jeśli składowa prędkości osi obrotowej przekracza maksymalną wartość posuw roboczego w trybie interpolacji we współrzędnych biegunowych, prędkość jest automatycznie zmieniana.

- Automatyczna korekta

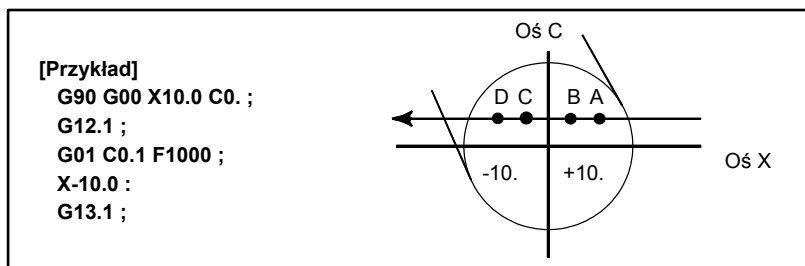
Jeśli składowa prędkości osi obrotowej przekracza dopuszczalną prędkość (maksymalny posuw roboczy pomnożony przez współczynnik określony w parametrze Nr 5463), posuw zostanie automatycznie skorygowany, jak podano poniżej.

$$\text{Korekta} = (\text{Dopuszczalna szybkość}) \div (\text{składowa szybkości osi obrotowej}) \times 100(\%)$$

- Automatyczne ograniczenie prędkości

Jeśli składowa prędkości osi obrotowej po automatycznej korekcie nadal przekracza maksymalny posuw roboczy, prędkość zostanie automatycznie ograniczona. W rezultacie składowa prędkości osi obrotowej nie przekroczy maksymalnej posuwu roboczego.

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



Automatyczne sterowanie prędkością w przypadku interpolacji we współrzędnych biegunowych

Założmy, że maksymalny posuw roboczy osi obrotowej wynosi 360 (3600 st./min) oraz, że współczynnik dozwolonej automatycznej korekty dla interpolacji we współrzędnych biegunowych (parametr Nr 5463) wynosi 0 (90%). Jeśli wykonany zostanie zamieszczony powyżej program, funkcja automatycznej korekty zaczyna działać, gdy współrzędna X wyniesie 2.273 (punkt A). Funkcja automatycznego ograniczania prędkości zaczyna działać, jeżeli współrzędna X ma wartość 0.524 (punkt B).

Minimalna wartość automatycznej korekty w tym przykładzie wynosi 3%. Funkcja automatycznego ograniczania prędkości działa nadal dopóki współrzędna X nie wyniesie -0.524 (punkt C). Następnie, funkcja automatycznego ograniczania prędkości działa dopóki współrzędna X nie wyniesie -2.273 (punkt D).

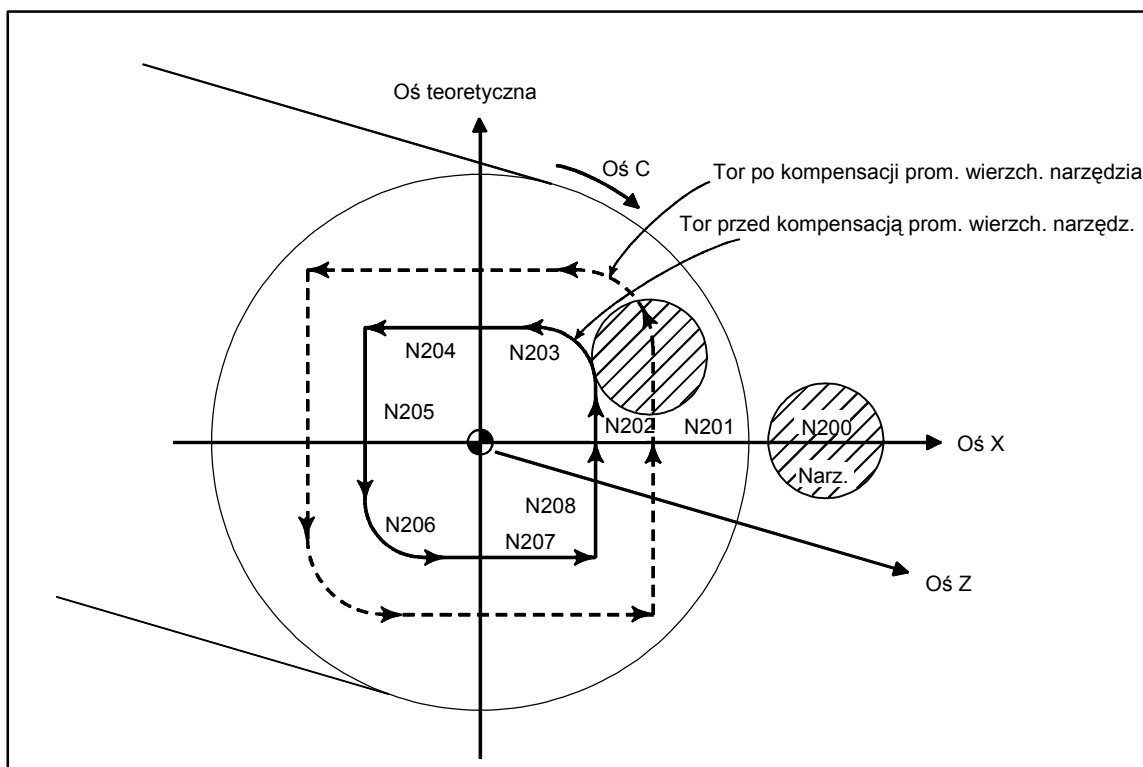
(Podane powyżej współrzędne to wartości w układzie współrzędnych kartezjańskich.)

UWAGA

- 1 Jeżeli funkcja automatycznego ograniczania prędkości działa, blokada maszyny lub funkcja blokady nie może zostać natychmiast załączona.
- 2 Jeśli nastąpi zatrzymanie posuwu podczas pracy funkcji automatycznego ograniczania prędkości, wysłany jest sygnał wstrzymania pracy automatycznej. Nie mniej jednak, praca może nie być natychmiast zatrzymana.
- 3 Ograniczona prędkość może przekroczyć wartość ograniczenia o kilka procent.

Przykład

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



Dla osi X podawane są wymiary średnicowe; a dla osi C wymiary promieniowe.

O0001 ;

:

N010 T0101 ;

:

N0100 G90 G00 X120.0 C0 Z__ ;

Pozycjonowanie do punktu początk.
Rozpoczęcie interpolacji we
współrzędnych biegunowych

N0200 G12.1;

N0201 G42 G01 X40.0 F__ ;

N0202 C10.0 ;

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

N0204 G01 X-40.0 ;

N0205 C-10.0 ;

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

N0207 G01 X40.0 ;

N0208 C0 ;

N0209 G40 X120.0 ;

N0210 G13.1 ;

N0300 Z__ ;

N0400 X__C__ ;

Program z geometrią
(program dla współrzędnych
kartezjańskich z osiami X i osią
wirtualną)

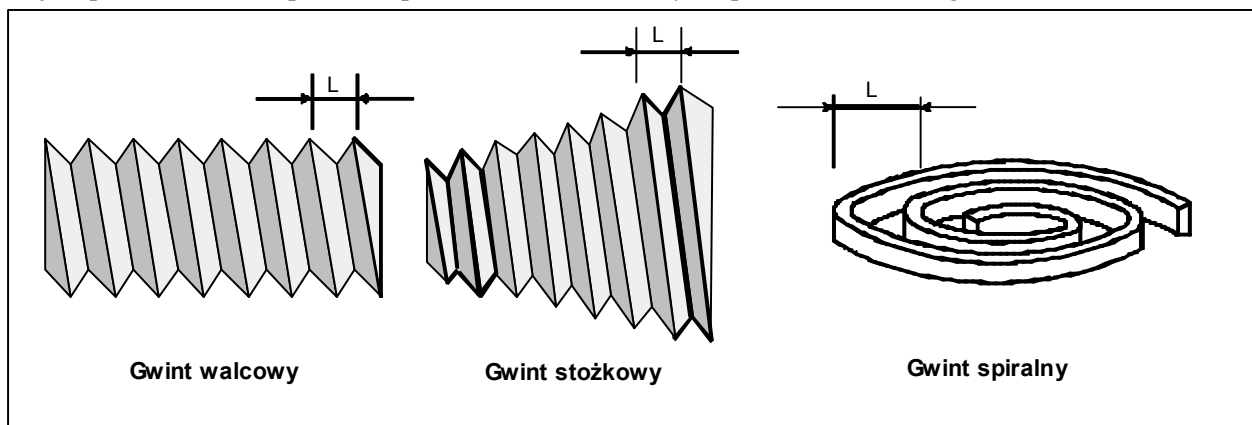
Odwołanie interpolacji we współrzędnych biegunowych

N0900 M30 ;

3.2 GWINTY ZE STAŁYM SKOKIEM (G32)

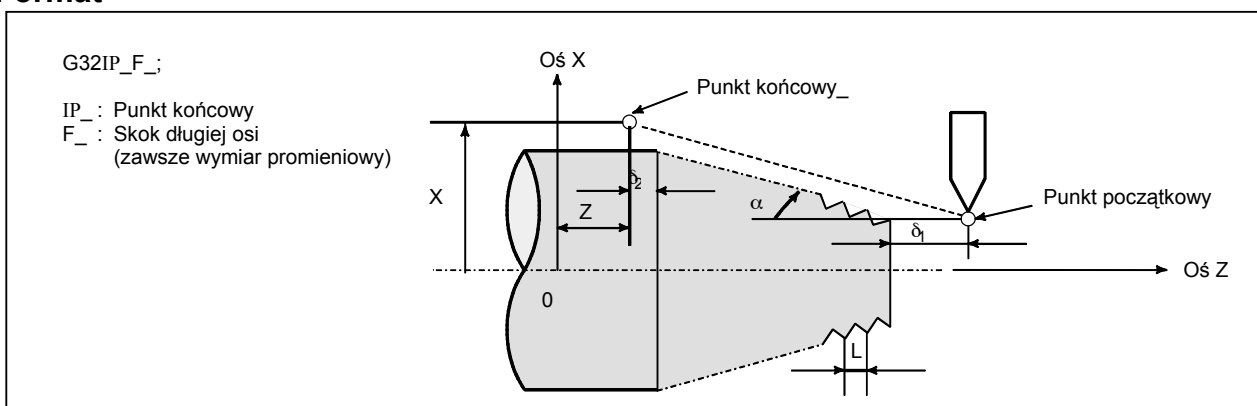
Gwinty stożkowe i spiralne, podobnie jak gwinty walcowe, można wykonywać za pomocą G32.

Prędkość wrzeciona jest odczytywana w czasie rzeczywistym z przetwornika położenia na wrzecionie i jest przetwarzana na prędkość posuwu skrawania w trybie posuwu minutowego.



Rys.3.2 (a) Typy gwintów

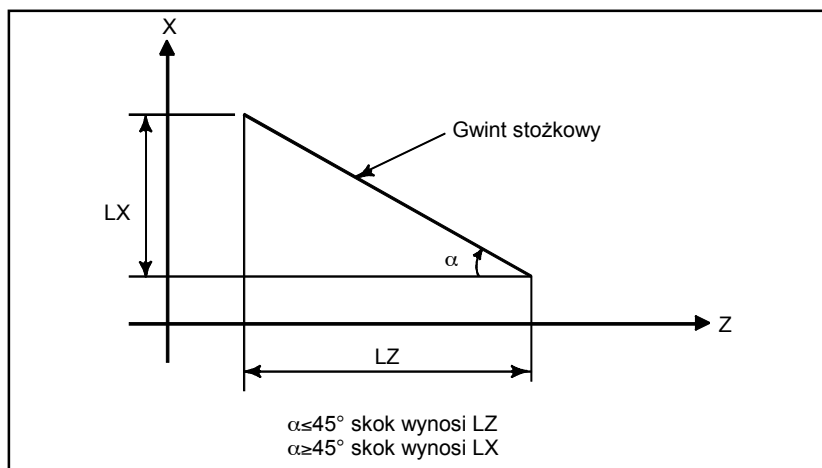
Format



Rys.3.2 (b) Przykład gwintowania

Objaśnienia

Ogólnie ujmując, gwintowanie jest powtarzane wzdłuż jednego toru narzędzia, od obróbki zgrubnej aż do dokładnej. Ponieważ gwintowanie zostaje rozpoczęte, kiedy przetwornik pozycji na wrzecionie wygeneruje sygnał jednego impulsu na obrót wrzeciona, operacja nacinania zostaje podjęta w pewnym stałym punkcie i tor narzędzia w stosunku do przedmiotu obrabianego nie zmienia się we wszystkich fazach gwintowania. Należy zwrócić uwagę, że szybkość wrzeciona od obróbki zgrubnej aż do dokładnej musi być stała. Inaczej mogą wystąpić błędy w skoku gwintu.



Rys. 3.2 (c) LZ oraz LX gwintu stożkowego

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

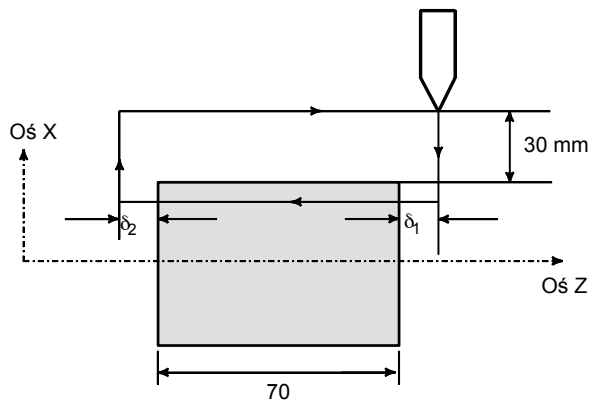
Tabela 3.2 (a) podaje zakresy wartości do definiowania skoku gwintu.

Tabela 3.2 (a) Zakresy wielkości skoku, które mogą zostać określone

	Zakres wartości
System metryczny	0.0001 do 500.0000 mm
System calowy	0.000001 do 25.399997 cala

Przykład

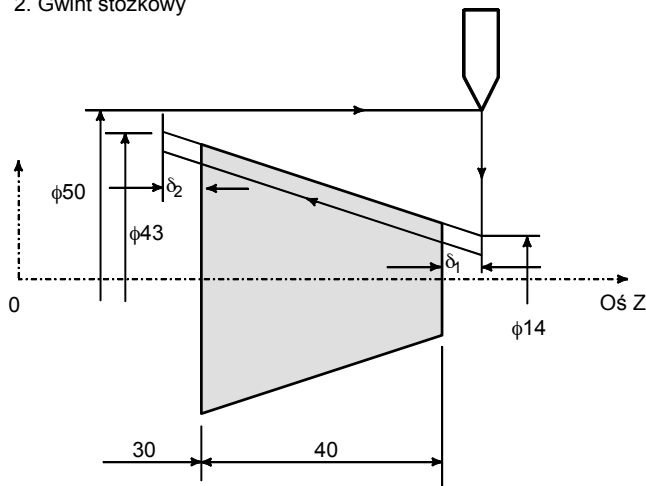
1. Gwint walcowy



Zaprogramowane wartości :
 Skok gwintu :4mm
 $\delta_1=3$ mm
 $\delta_2=1.5$ mm
 Głębokość skrawania :1mm (dwa przejścia)
 (System metryczny, programowanie średnicowe)

```
G00 U-62.0 ;
G32 W-74.5 F4.0 ;
G00 U62.0 ;
W74.5 ;
U-64.0 ;
(w drugim przejściu głębokość większa o 1 mm)
G32 W-74.5 ;
G00 U64.0 ;
W74.5 ;
```

2. Gwint stożkowy



Zaprogramowane wartości :
 Skok gwintu 3.5mm w kierunku osi Z
 $\delta_1=2$ mm
 $\delta_2=1$ mm
 Głębokość skrawania w kierunku osi X wynosi 1 mm (dwa przejścia)
 (System metryczny, programowanie średnicowe)

```
G00 X 12.0 Z72.0 ;
G32 X 41.0 Z29.0 F3.5 ;
G00 X 50.0 ;
Z 72.0 ;
X 10.0 ;
(w drugim przejściu głębokość większa o 1 mm)
G32 X 39.0 Z29.0 ;
G00 X 50.0 ;
Z 72.0 ;
```

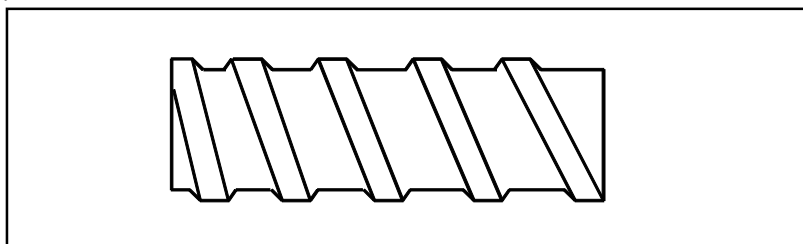
⚠ OSTRZEŻENIE

- 1 W czasie gwintowania obowiązuje korekta posuwu (wartość stała 100%).
- 2 Bardzo niebezpieczne jest zatrzymanie posuwu narzędzia bez zatrzymania obrotów wrzeciona. Powoduje to gwałtowne zwiększenie głębokości skrawania Dlatego w czasie gwintowania nie działa funkcja zatrzymania posuwu. Jeśli w czasie gwintowania naciśnięty zostanie przycisk zatrzymania posuwu, to narzędzie zatrzyma się po wykonaniu bloku nie zawierającego poleceń gwintowania, 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 gwintowania, naciśnięty zostanie przycisk ZATRZYMANIA POSUWU lub jeśli naciśnięto ten przycisk ponownie w pierwszym bloku, który nie zawiera polecenia gwintowania (lub przycisk został przytrzymany), narzędzie zatrzyma się w bloku, który nie zawiera poleceń gwintowania.
- 4 Jeśli gwintowanie jest wykonywane w trybie pojedynczego bloku, narzędzie zatrzyma się po wykonaniu pierwszego bloku nie zawierającego poleceń gwintowania.

- 5 Jeżeli zmieniono tryb z pracy automatycznej na sterowanie ręczne podczas gwintowania, narzędzie zatrzyma się przy pierwszym bloku, który nie określa poleceń gwintowania, jeżeli został naciśnięty przycisk zatrzymania posuwu, jak opisano w Ostrzeżeniu 3. Jednak, jeżeli dokonano przejścia z jednego trybu pracy automatycznej do innego, narzędzie zatrzyma się po wykonaniu bloku, w którym nie zostało podane gwintowanie, tak jak opisano dla trybu wykonywania pojedynczego bloku w Uwadze 4.
- 6 Jeśli poprzednim blokiem był blok gwintowania, obróbka zostanie zatrzymana od razu bez oczekiwania na wykrycie sygnału jednego impulsu na obrót wrzeciona, nawet jeśli obecny blok zawiera polecenie gwintowania.
 G0 Z0. X50. ; Sygnał jednego obrotu wrzeciona na początku bloku.
 G32 Z10. F_ ; : Wykonanie.
 Z20. ; : Bez wykonywania.
 G32 Z30. ; : Bez wykonywania.
- 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 gwintowania nie należy stosować sterowania stałą prędkością skrawania. W zamian należy zastosować funkcję G97.
- 8 Blok przemieszczenia, poprzedzający blok gwintowania, nie może zawierać poleceń do wykonywania faz lub przejść promieniowych.
- 9 Blok gwintowania nie może zawierać poleceń do obróbki faz lub przejść promieniowych.
- 10 W czasie gwintowania funkcja korekty szybkości obrotowej wrzeciona jest wyłączona. Prędkość wrzeciona jest ustalona na 100%.
- 11 Funkcja wycofywania przy toczeniu gwintu jest nieaktywna z funkcją G32.

3.3 GWINTY ZE ZMIENNYM SKOKIEM (G34)

Podanie przyrostu lub dekrementowanie skoku na każdy obrót śruby pozwala wykonywać gwinty o zmiennym skoku.



Rys. 3.3 (a) Gwint o zmiennym skoku

Format

G34 IP_ F_ K_ ;

IP_ : Punkt końcowy

F_ : Skok w kierunku osi wzdłużnej w punkcie początkowym

K_ : Przyrost lub dekrementacja skoku na każdy obrót wrzeciona.

Objaśnienia

Wszystkie adresy, poza K, są takie same jak dla cyklu toczenia gwintu walcowego /stożkowego za pomocą funkcji G32. Wartość K zależy od rozdzielczości osi referencyjnej, jak podano w Tabeli 3.3 (a). Jeżeli podana wartość K przekracza zakres podany w Tabeli 3.3 (a), albo jeżeli nastąpi przekroczenie maks. skoku z powodu zmiany wartości K lub wartość skoku jest ujemna, generowany jest alarm PS0313.

Tabela 3.3 (a) Dopuszczalny zakres wartości K

Rozdzielczość dla osi referencyjnej	System metryczny (mm/obr.)	System calowy (cali/obr.)
IS-A	±0.001 do ±500.000	±0.00001 do ±50.00000
IS-B	±0.0001 do ±500.0000	±0.000001 do ±50.000000
IS-C	±0.00001 do ±50.00000	±0.0000001 do ±5.0000000

! UWAGA

„Wycofanie w cyklu toczenia gwintu” nie ma zastosowania w przypadku funkcji G34.

Przykład

Skok w punkcie początkowym. 8.0 mm

Przyrost skoku: 0.3 mm/obr.

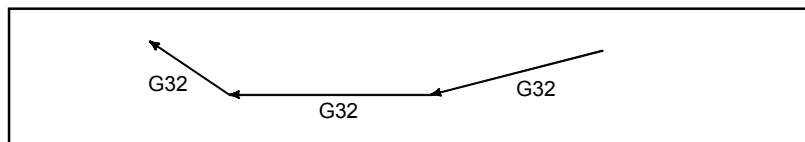
G34 Z-72.0 F8.0 K0.3 ;

3.4 GWINTY CIĄGŁE

Bloki gwintowania mogą zostać zaprogramowane kolejno po sobie, aby wyeliminować przerwania ciągłości związane z kontynuowaniem ruchu w sąsiadujących blokach.

Objaśnienia

Ponieważ system jest sterowany w taki sposób, że synchronizacja wrzeciona nie powoduje odchylenia w sąsiadujących ze sobą blokach, można wykonać specjalną operację gwintowania, w której skok i kształt gwintu zmieniają się.

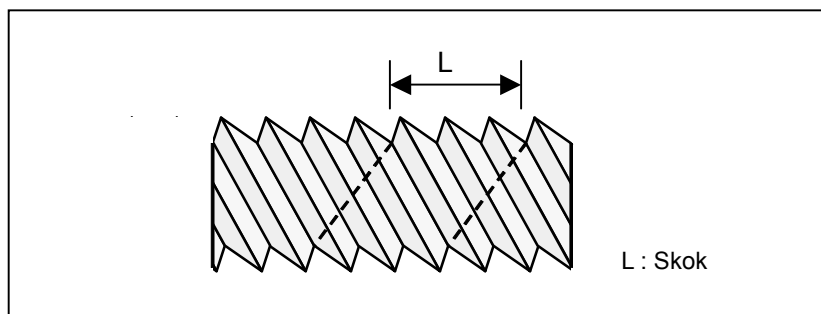


Rys. 3.4 (a) Gwintowanie ciągłe (Przykład funkcji G32 w systemie A funkcji G)

Nawet jeśli ta sama sekcja zostaje powtórzona w czasie gwintowania z jednoczesną zmianą głębokości obróbki, system umożliwi poprawną obróbkę, bez obniżania jakości gwintu.

3.5 GWINTY WIELOKROTNE

Przy pomocy adresu Q można podać kąt między sygnałem jednego impulsu na obrót wrzeciona oraz punktem początkowym gwintu, co pozwala przesunąć kąt początkowy gwintu, a tym samym obrabiać gwinty wielokrotne.



Rys. 3.5 (a) Gwint wielokrotny

Format**(Gwintowanie ze stałym skokiem)****G32 IP _ F_ Q_ ;**

IP : Punkt końcowy

F_ : Skok w kierunku wzdłużnym

G32 IP _ Q_ ;

Q_ : Kąt początkowy gwintu

Objaśnienia**- Dostępne polecenia gwintowania**

G32: Gwintowanie ze stałym skokiem

G34: Gwintowanie ze zmiennym skokiem

G76: Cykl toczenia gwintu wielokrotnego

G92: Cykl toczenia gwintu

Ograniczenia**- Kąt początkowy**

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

- Przyrost kąta początkowego

Przyrost kąta początkowego (Q) wynosi 0.001 stopnia. Należy zauważyć, że nie można podawać kropki dziesiętnej.

Przykład:

Dla kąta przesunięcia o wartości 180 stopni należy podać Q180000.

Nie można podać Q180.000, ponieważ wyrażenie to zawiera kropkę dziesiętną.

- Zakres wartości kąta początkowego

Można podać kąt początkowy (Q) z zakresu od 0 do 360000 (w jednostkach 0.001 stopnia). Jeśli podana zostanie wartość przekraczająca 360000 (360 stopni), zostanie ona zaokrąglona w dół do 360000 (360 stopni).

- Cykl toczenia gwintu wielokrotnego (G76)

W przypadku polecenia cyklu toczenia gwintu wielokrotnego G76, zawsze należy korzystać z formatu FS10/11.

Przykład**Program obróbki gwintu dwukrotnego
(z kątami początkowym 0 i 180 stopni)**

G00 X40.0 ;

G32 Q0 W-38.0 F4.0 ;

G00 X72.0 ;

W38.0 ;

X40.0 ;

G32 W-38.0 F4.0Q180000 ;

G00 X72.0 ;

W38.0 ;

4 FUNKCJE UŁATWIAJĄCE PROGRAMOWANIE

Rozdział 4, "FUNKCJE UŁATWIAJĄCE PROGRAMOWANIE", składa się z następujących punktów:

4.1 STAŁE CYKLE OBRÓBK (G90, G92, G94)	29
4.2 CYKLE WIELOKROTNEGO POWTARZANIA (G70-G76)	45
4.3 STAŁY CYKL WIERCENIA	78
4.4 GWINTOWANIE SZTYWNE.....	91
4.5 CYKL STAŁY SZLIFOWANIA (DLA SZLIFIEREK)	103
4.6 FAZOWANIE I PRZEJŚCIA PROMIENIOWE	103
4.7 ODBICIE LUSTRZANE DLA PODWÓJNEJ GŁOWICY NARZĘDZIOWEJ (G68, G69)	111
4.8 BEZPOŚREDNIE PROGRAMOWANIE WYMIARÓW RYSUNKOWYCH.....	119

4.1 STAŁE CYKLE OBRÓBK (G90, G92, G94)

Dostępne są trzy cykle stałe obróbki: stały cykl toczenia powierzchni zewnętrznych/wewnętrznych (G90), stały cykl gwintowania (G92) i stały cykl toczenia powierzchni czołowych (G94).

UWAGA

- 1 Rysunki zamieszczone w tym rozdziale wykonano w płaszczyźnie ZX, przyjęto programowanie średnicowe dla osi X oraz promieniowe dla osi Z. Jeżeli użyte zostało programowanie promieniowe dla osi X, zmienić U/2 na U oraz X/2 na X.
- 2 Stały cykl obróbki może być wykonany w dowolnej płaszczyźnie (łącznie z osiami równoległymi do definicji płaszczyzny). W przypadku korzystania z systemu A funkcji G, nie można jednak ustawić U, V i W jako oś równoległą.
- 3 Kierunek długości to kierunek pierwszej osi płaszczyzny, czyli:
Płaszczyzna ZX: Kierunek osi Z
Płaszczyzna YZ: Kierunek osi Y
Płaszczyzna XY: Kierunek osi X
- 4 Kierunek średnicy to kierunek drugiej osi płaszczyzny, czyli:
Płaszczyzna ZX: Kierunek osi X
Płaszczyzna YZ: Kierunek osi Z
Płaszczyzna XY: Kierunek osi Y

4.1.1 Cykl toczenia powierzchni zewnętrznych/wewnętrznych (G90)

Cykl ten służy do toczenia powierzchni walcowych i stożkowych z posuwem wzdłużnym.

4.1.1.1 Cykl toczenia powierzchni walcowych

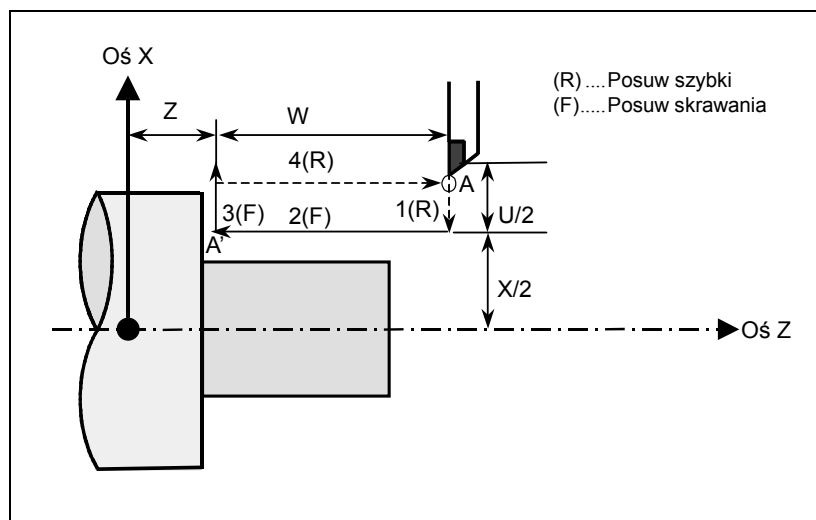
Format

G90X(U)_Z(W)_F_;

X_,Z_ : Współrzędne punktu końcowego obróbki (punkt A' na rysunku poniżej) w kierunku długości

U_,W_ : Odległość do punktu końcowego obróbki (punkt A' na rysunku poniżej) w kierunku długości

F_ : Szybkość posuwu skrawania



Rys. 4.1.1 (a) Cykl toczenia powierzchni walcowych

Opis

- Operacje

Cykl toczenia powierzchni walcowych wykonuje cztery operacje:

- (1) Operacja 1 przesuwa narzędzie z punktu początkowego (A) do określonej współrzędnej drugiej osi płaszczyzny (określona współrzędna X dla płaszczyzny ZX) z posuwem szybkim.
- (2) Operacja 2 przesuwa narzędzie do określonej współrzędnej pierwszej osi płaszczyzny (określona współrzędna Z dla płaszczyzny ZX) z posuwem skrawania. (Narzędzie zostaje przesunięte do punktu końcowego obróbki (A') w kierunku długości.)
- (3) Operacja 3 przesuwa narzędzie do początkowej współrzędnej drugiej osi płaszczyzny (początkowa współrzędna Z dla płaszczyzny ZX) z posuwem skrawania.
- (4) Operacja 4 przesuwa narzędzie do początkowej współrzędnej pierwszej osi płaszczyzny (początkowa współrzędna Z dla płaszczyzny ZX) z posuwem szybkim. (Narzędzie powraca do punktu końcowego (A).)

UWAGA

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

- Odwoływanie trybu

Aby odwołać stały cykl obróbki, podać funkcję F z grupy 01, inną niż G90, G92 lub G94.

4.1.1.2 Cykl toczenia powierzchni stożkowych

Format

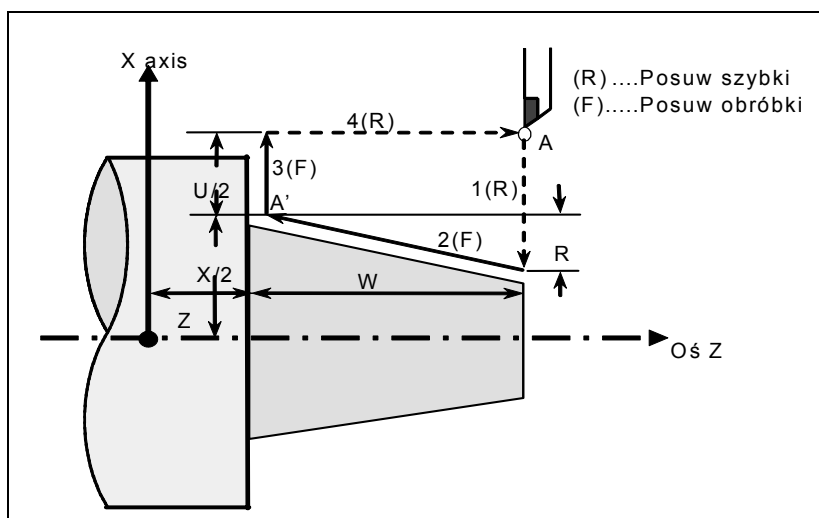
G90 X(U)_Z(W)_R_F_;

X_,Z_ : Współrzędne punktu końcowego obróbki (punkt A' na rysunku poniżej) w kierunku długości

U_,W_ : Odległość do punktu końcowego obróbki (punkt A' na rysunku poniżej) w kierunku długości

R_ : Wielkość stożka (R na rysunku poniżej)

F_ : Szybkość posuwu skrawania



Rys. 4.1.1 (b) Cykl toczenia powierzchni stożkowych

Opis

Kształt stożka jest określony przez współrzędne punktu końcowego obróbki (A') w kierunku długości oraz wielkości stożka (adres R). Dla cyklu na rysunku powyżej dodano znak minus do wielkości stożka.

UWAGA

System przyrostowy adresu R definiującego stożek zależy od systemu przyrostowego osi referencyjnej. Jako wartość R należy podawać promień.

- Operacje

Cykl toczenia powierzchni stożkowych wykonuje te same cztery operacje jak cykl toczenia powierzchni walcowych. Jednakże, operacja 1 przesuwa narzędzie od punktu początkowego (A) do pozycji, uzyskanej przez dodanie wielkości stożka do określonej współrzędnej drugiej osi płaszczyzny (określona współrzędna X-dla płaszczyzny ZX) z posuwem szybkim.

Operacje 2, 3 oraz 4 po wykonaniu operacji 1 są takie same jak w przypadku cyklu toczenia powierzchni walcowych.

UWAGA

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

- Zależności pomiędzy znakiem wartości wielkości stożka i torem narzędzia

Tor narzędzia jest określany zgodnie z zależnością pomiędzy znakiem wartości określającej wielkość stożka (adres R) oraz punktem końcowym obróbki w kierunku długości dla programowania absolutnego lub przyrostowego, zgodnie z opisem zamieszczonym poniżej:

Obróbka powierzchni zewnętrznych	Obróbka powierzchni wewnętrznych
<p>1. $U < 0, W < 0, R < 0$</p>	<p>2. $U > 0, W < 0, R > 0$</p>
<p>3. $U < 0, W < 0, R > 0$ dla $R \leq U/2$</p>	<p>4. $U > 0, W < 0, R < 0$ dla $R \leq U/2$</p>

- Odwoływanie trybu

Aby odwołać stały cykl obróbki, podać funkcję F z grupy 01, inną niż G90, G92 lub G94.

4.1.2 Cykl gwintowania (G92)

4.1.2.1 Cykl gwintowania powierzchni walcowych

Format

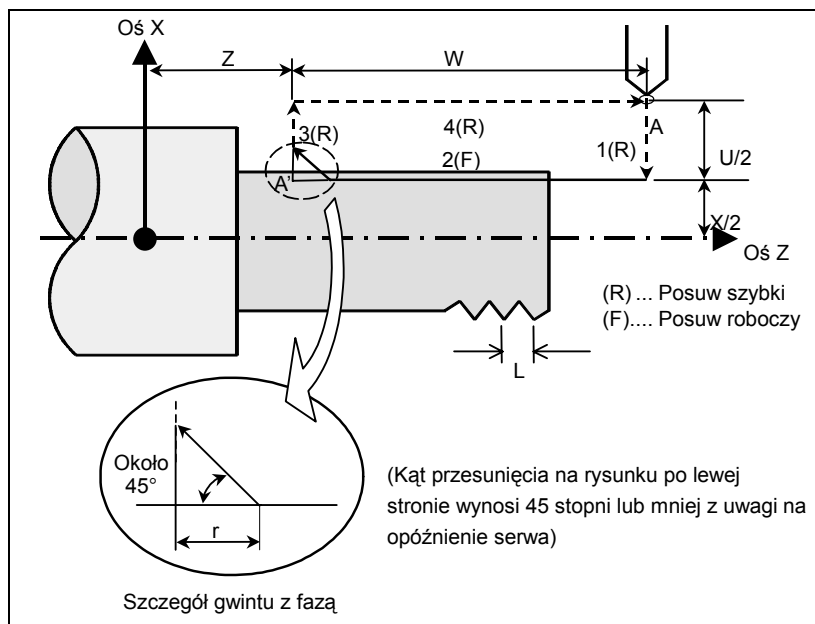
G92 X(U)_Z(W)_F_Q_;

X_,Z_ : Współrzędne punktu końcowego obróbki (punkt A' na rysunku poniżej) w kierunku długości

U_,W_ : Odległość do punktu końcowego obróbki (punkt A' na rysunku poniżej) w kierunku długości

Q_ : Kąt przesunięcia kąta początkowego gwintowania
(Przyrost: 0.001 stopni,
Zakres wartości: 0 do 360 stopni)

F_ : Skok gwintu (L na rysunku poniżej)



Rys. 4.1.2 (c) Gwint walcowy

Opis

Zakres wartości dla skoku gwintu oraz ograniczenia związane z prędkością wrzeciona są takie same, jak w przypadku gwintowania za pomocą funkcji G32.

- Operacje

Cykl gwintowania powierzchni walcowych wykonuje cztery operacje:

- (1) Operacja 1 przesuwa narzędzie z punktu początkowego (A) do określonej współrzędnej drugiej osi płaszczyzny (określona współrzędna X dla płaszczyzny ZX) z posuwem szybkim.
- (2) Operacja 2 przesuwa narzędzie do określonej współrzędnej pierwszej osi płaszczyzny (współrzędna Z dla płaszczyzny ZX) z posuwem skrawania. W tym momencie wykonana zostaje faza gwintu.
- (3) Operacja 3 przesuwa narzędzie do początkowej współrzędnej drugiej osi płaszczyzny (początkowa współrzędna Z dla płaszczyzny ZX) z posuwem szybkim. (Wycofanie po fazowaniu)
- (4) Operacja 4 przesuwa narzędzie do początkowej współrzędnej pierwszej osi płaszczyzny (początkowa współrzędna Z dla płaszczyzny ZX) z posuwem szybkim. (Narzędzie powraca do punktu końcowego (A).)

⚠ OSTRZEŻENIE

Uwagi dotyczące zamieszczonego powyżej cyklu gwintowania są takie same, jak w przypadku gwintowania za pomocą funkcji G32. Nie mniej jednak, zatrzymaniu posuwu jest realizowane po zakończeniu toru 3 cyklu gwintowania.

UWAGA

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

- Odwoływanie trybu

Aby odwołać stały cykl obróbki, podać funkcję F z grupy 01, inną niż G90, G92 lub G94.

- Przyspieszenie/hamowanie po interpolacji w czasie gwintowania

Przyspieszenie/hamowanie po interpolacji w czasie gwintowania to przyspieszenie/hamowanie typu wykładniczego. Za pomocą bit 5 (THLx) parametru Nr 1610 można ustawić takie same przyspieszenie/hamowanie jak posuw obróbki. (Uwzględniane jest ustawienie bitu 0 (CTLx) parametru Nr 1610.) Nie mniej jednak, jako stała czasowa oraz przyspieszenie FL wykorzystywane są ustawienia parametrów Nr 1626 i Nr 1627.

- Stała czasowa oraz posuw FL dla gwintowania

Używane są stała czasowa przyspieszania/hamowania po interpolacji dla gwintowania określona za pomocą parametru Nr 1626 oraz posuw FL określony za pomocą parametru Nr 1627.

- Fazowanie gwintu

Można wykonywać fazy dla gwintów. Sygnał z obrabiarki powoduje rozpoczęcie fazowania gwintu. Odległość fazowania r ma wartość z zakresu od 0.1L do 12.7L ze skokiem 0.1L i jest określana przez parametr Nr 5130. (W powyższym wyrażeniu, L to skok gwintu.)

Kąt fazowania gwintu z zakresu 1 do 89 stopni może zostać określony za pomocą parametru Nr 5131. Jeżeli podana zostanie wartość jako 0 za pomocą tego parametru, przyjmowany jest kąt 45 stopni.

W czasie fazowania gwintów przyjmowany jest ten sam typ przyspieszania/hamowania po interpolacji, stała czasowa dla przyspieszania/hamowania po interpolacji oraz posuw FL jak dla gwintowania.

UWAGA

Parametry określające wielkości i kąt fazy gwintu używane są zarówno przez ten cykl jak i przez cykl gwintowania G76.

- Wycofanie po fazowaniu

Poniższa tabela przedstawia posuw, typu przyspieszania/hamowania po interpolacji oraz stałą czasową wycofania po fazowaniu.

Parametr CFR (Nr 1611#0)	Parametr Nr 1466	Opis
0	Wartość różna od 0	Typ przyspieszania/hamowania po interpolacji dla gwintowania, stała czasowa dla gwintowania, (parametr Nr 1626), posuw FL (parametr Nr 1627) oraz posuw wycofania określoną są za pomocą parametru Nr 1466.
0	0	Typ przyspieszania/hamowania po interpolacji dla gwintowania, stała czasową dla gwintowania, (parametr Nr 1626), posuw FL (parametr Nr 1627) oraz szybkość szybkiego posuwu określone są pomocą parametru Nr 1420.
1		Przed wycofaniem następuje sprawdzenie, czy określony posuw ma wartość 0 (opóźnienie przyspieszenia/hamowania wynosi 0) oraz czy typ przyspieszenia/hamowania po interpolacji dla przesuwu szybkiego jest wykorzystywany wraz ze stałą czasową szybkiego posuwu oraz wielkości szybkiego posuwu (parametr Nr 1420).

Ustawienie bitu 4 (ROC) parametru Nr 1403 na 1 pozwala wyłączyć korektę posuwu szybkiego dla posuwu wycofania po fazowaniu.

UWAGA

Podczas wycofywania maszyna nie zatrzymuje się z korektą 0% dla posuwu skrawania, niezależnie od ustawienia bitu 4 (RF0) parametru Nr 1401.

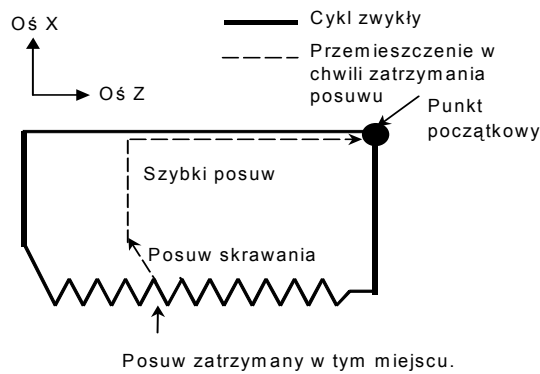
- Przesuwanie kąta początkowego

Adres Q może zostać użyty do zmiany kąta początkowego gwintu.

Przyrost kąta startu (Q) wynosi 0.001 stopni a zakres dopuszczalnych wartości od 0 do 360 stopni. Nie można korzystać z przecinka dziesiętnego.

- Wstrzymanie posuwu w cyklu gwintowania (wycofanie w czasie gwintowania)

W czasie toczenia gwintu można wstrzymać posuw (operacja 2). W takim wypadku, narzędzie natychmiast wycofuje się z fazowaniem oraz powraca do punktu początkowego na drugiej osi (oś X), a następnie na pierwszej osi (oś Z) płaszczyzny.



Kąt fazowania jest taki sam, jak w punkcie docelowym.



OSTRZEŻENIE

W czasie wycofywania nie można jeszcze raz zatrzymać posuwu.

- Gwinty całowe

Nie można wykonywać gwintów całowych za pomocą adresu E.

4.1.2.2 Cykl gwintowania powierzchni stożkowych

Format

G92 X(U)_Z(W)_R_F_Q_;

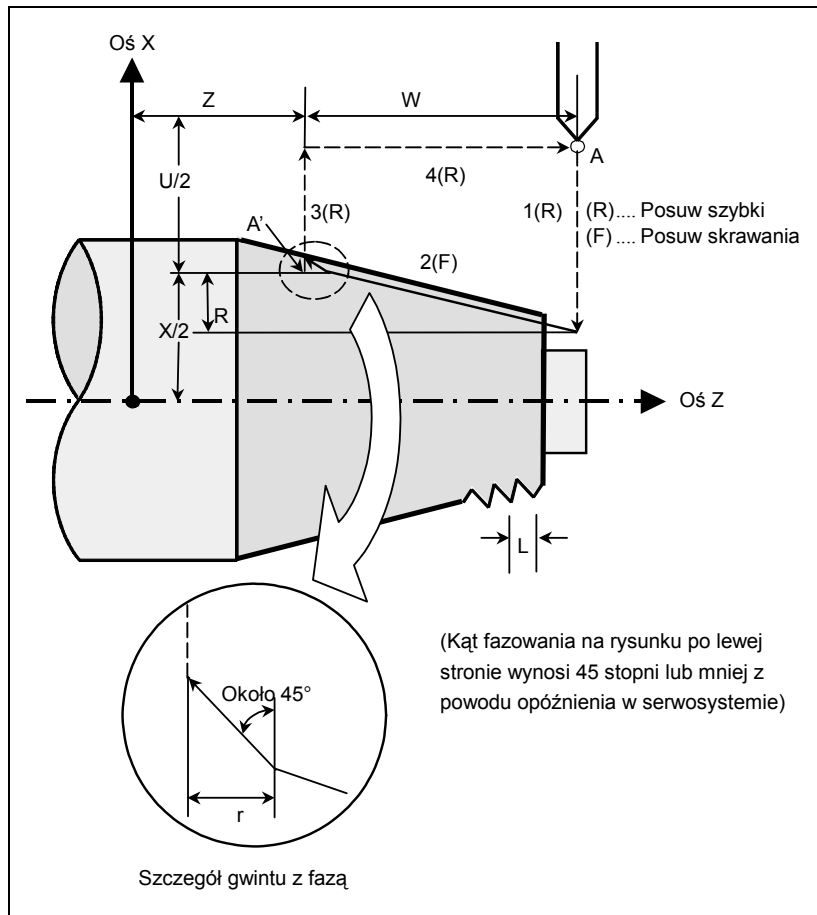
X_,Z_ : Współrzędne punktu końcowego obróbki (punkt A' na rysunku poniżej) w kierunku długości

U_,W_ : Odległość do punktu końcowego obróbki (punkt A' na rysunku poniżej) w kierunku długości

Q_ : Kąt dla zmiany kąta początkowego gwintu
(Przyrost: 0.001 stopni, Zakres dopuszczalnych wartości: 0 do 360 stopni)

R_ : Wielkość stożka (R na rysunku poniżej)

F_ : Skok gwintu (L na rysunku poniżej)



Rys. 4.1.2 (d) Cykl gwintowania powierzchni stożkowych

Opis

Zakresy wartości dla skoku gwintu oraz ograniczenia związane z prędkością wrzeciona są takie same, jak w przypadku gwintowania za pomocą funkcji G32.

Kształt stożka jest określony za pomocą współrzędnych punktu końcowego obróbki (A') w kierunku długości oraz wielkości stożka (adres R). Dla cyklu na rysunku powyżej, dodano znak minus do wielkości stożka.

UWAGA

System przyrostowy adresu R określającego wielkość stożka zależy od systemu przyrostowego osi referencyjnej. Jakość wartość R należy podać wymiar promieniowy.

- Operacje

Cykl gwintowania powierzchni stożkowych wykonuje te same cztery operacje jak cykl gwintowania powierzchni walcowych.

Operacja 1 przesuwa jednak narzędzie z posuwem szybkim od punktu początkowego (A) do pozycji, uzyskanej przez dodanie wielkości stożka do określonej współrzędnej drugiej osi płaszczyzny (określona współrzędna X-dla płaszczyzny ZX).

Operacje 2, 3 oraz 4 po wykonaniu operacji 1 są takie same jak w przypadku cyklu gwintowania powierzchni walcowych.

⚠ OSTRZEŻENIE

Uwagi dotyczącego powyższego cyklu gwintowania są takie same, jak w przypadku gwintowania za pomocą funkcji G32. Nie mniej jednak, zatrzymaniu posuwu jest realizowane po zakończeniu toru 3 cyklu gwintowania.

UWAGA

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

- Zależności pomiędzy znakiem wartości określającej wielkości stożka oraz torem narzędzia

Tor narzędzia określany jest zgodnie z zależnością pomiędzy znakiem wartości określającej wielkości stożka (adres R) oraz punktem końcowym obróbki w kierunku długości w programowaniu absolutnym lub przyrostowym, zgodnie z opisem zamieszczonym poniżej:

Obróbka powierzchni zewnętrznych	Obróbka powierzchni wewnętrznych
<p>1. $U < 0, W < 0, R < 0$</p>	<p>2. $U > 0, W < 0, R > 0$</p>
<p>3. $U < 0, W < 0, R > 0$ dla $R \leq U/2$</p>	<p>4. $U > 0, W < 0, R < 0$ dla $R \leq U/2$</p>

- Odwoływanie trybu

Aby odwołać stały cykl obróbki, podać funkcję F z grupy 01, inną niż G90, G92 lub G94.

- Przyspieszenie/hamowanie po interpolacji dla gwintowania
- Stała czasowa oraz posuw FL dla gwintowania
- Fazowanie gwintu
- Wycofanie po fazowaniu
- Przesuwanie kąta początkowego
- Wycofywanie cyklu gwintowania
- Obróbka gwintów całowych

Informacje podano przy opisie cyklu toczenia gwintów walcowych.

4.1.3 Cykl toczenia powierzchni czołowych (G94)

4.1.3.1 Cykl planowania

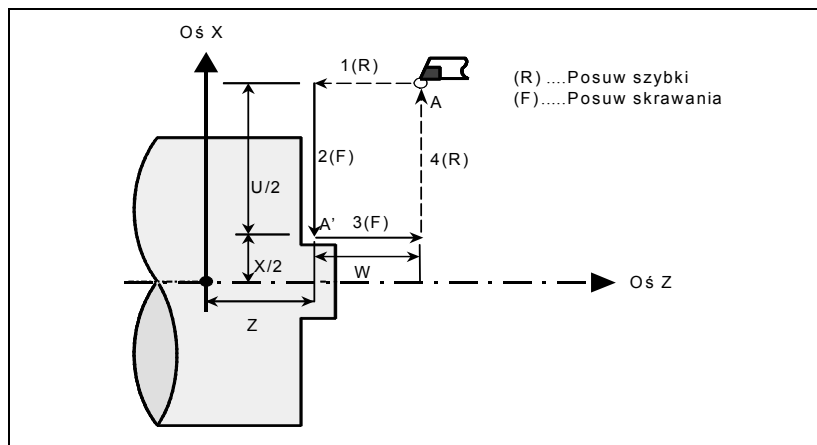
Format

G94 X(U)_Z(W)_F_;

X_,Z_ : Współrzędne punktu końcowego obróbki (punkt A' na rysunku poniżej) w kierunku pow. czołowej

U_,W_ : Odległość do punktu końcowego obróbki (punkt A' na rysunku poniżej) w kierunku pow. czołowej

F_ : Szybkość posuwu skrawania



Rys. 4.1.3 (e) Cykl gwintowania na powierzchni czołowej

Opis

- Operacje

Cykl planowania wykonuje cztery operacje:

- (1) Operacja 1 przesuwa narzędzie z punktu początkowego (A) do określonej współrzędnej pierwszej osi płaszczyzny (określona współrzędna Z dla płaszczyzny ZX) z posuwem szybkim.
- (2) Operacja 2 przesuwa narzędzie do określonej współrzędnej drugiej osi płaszczyzny (określona współrzędna X dla płaszczyzny ZX) z posuwem skrawania. (Narzędzie zostaje przesunięte do punktu końcowego obróbki (A') w kierunku powierzchni czołowej.)
- (3) Operacja 3 przesuwa narzędzie do początkowej współrzędnej pierwszej osi płaszczyzny (początkowa współrzędna Z dla płaszczyzny ZX) z posuwem skrawania.
- (4) Operacja 4 przesuwa narzędzie do początkowej współrzędnej drugiej osi płaszczyzny (początkowa współrzędna Z dla płaszczyzny ZX) z posuwem szybkim. (Narzędzie powraca do punktu końcowego (A).)

UWAGA

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

- Odwoływanie trybu

Aby odwołać stały cykl obróbki, podać funkcję F z grupy 01, inną niż G90, G92 lub G94.

4.1.3.2 Cykl toczenia powierzchni stożkowych

Format

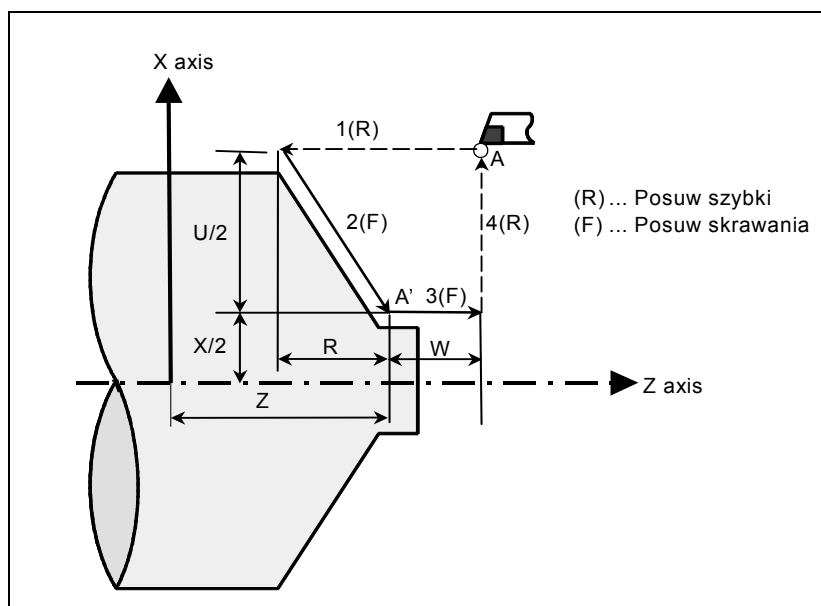
G94 X(U)_Z(W)_R_F_;

X_,Z_ : Współrzędne punktu końcowego obróbki (punkt A' na rysunku poniżej) w kierunku powierzchni czołowej

U_,W_ : Odległość do punktu końcowego obróbki (punkt A' na rysunku poniżej) w kierunku pow. czołowej

R_ : Wielkość stożka (R na rysunku poniżej)

F_ : Szybkość posuwu skrawania



Rys. 4.1.3 (f) Cykl toczenia powierzchni stożkowych

Opis

Kształt stożka jest określony przez współrzędne punktu końcowego obróbki (A') w kierunku powierzchni czołowej oraz wielkość stożka (adres R). Dla cyklu na rysunku powyżej dodano znak minus do wielkości stożka.

UWAGA

System przyrostowy adresu R określającego wielkość stożka zależy od systemu przyrostowego osi referencyjnej. Jako wartość adresu R należy podać wymiar promieniowy.

- Operacje

Cykl toczenia powierzchni stożkowych wykonuje te same cztery operacje jak cykl planowania.

Operacja 1 przesuwa jednak narzędzie z posuwem szybkim od punktu początkowego (A) do pozycji, uzyskanej przez dodanie wielkości stożka do określonej współrzędnej pierwszej osi płaszczyzny (określona współrzędna Z-dla płaszczyzny ZX).

Operacje 2, 3 oraz 4 po wykonaniu operacji 1 są takie same jak w przypadku cyklu planowania.

UWAGA

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

- Zależności pomiędzy znakiem wartości określającej wielkość stożka a torem narzędzia

Tor narzędzia określany jest zgodnie z zależnością pomiędzy znakiem wartości określającej wielkość stożka (adres R) a punktem końcowym obróbki w kierunku powierzchni czołowej w programowaniu absolutnym lub przyrostowym, zgodnie z zamieszczonym poniżej opisem.

Obróbka powierzchni zewnętrznych	Obróbka powierzchni wewnętrznych
<p>1. $U < 0, W < 0, R < 0$</p>	<p>2. $U > 0, W < 0, R < 0$</p>
<p>3. $U < 0, W < 0, R > 0$ dla $R \leq W$</p>	<p>4. $U > 0, W < 0, R > 0$ dla $R \leq W$</p>

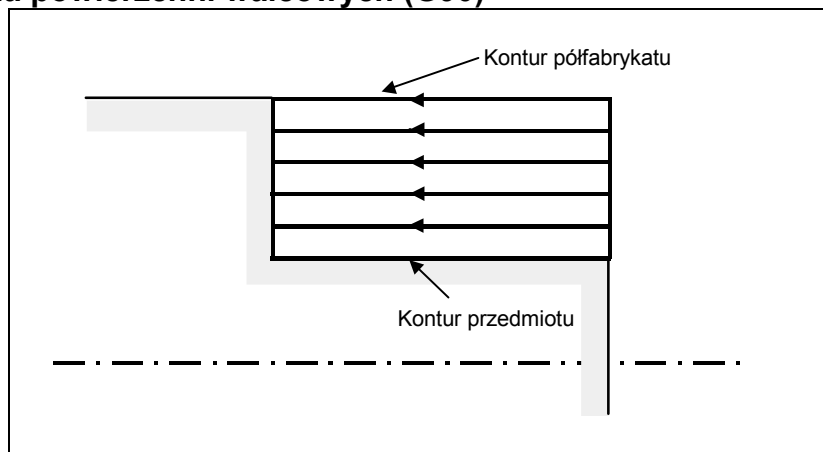
- Odwoływanie trybu

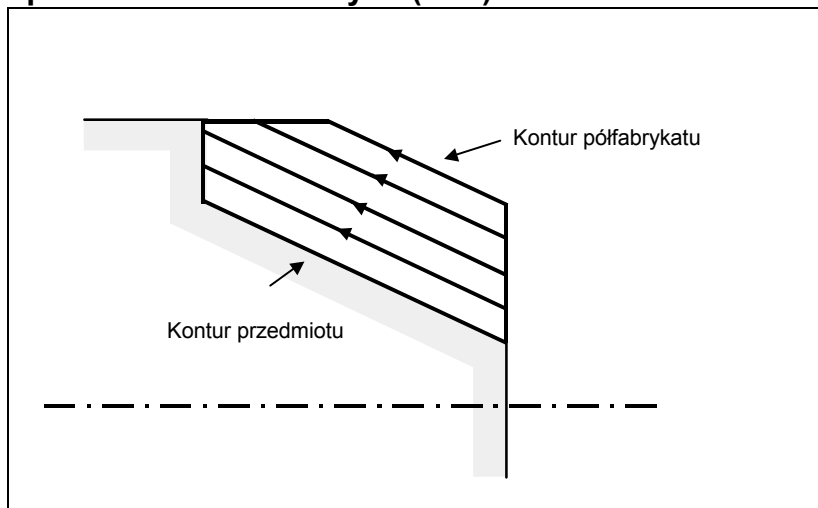
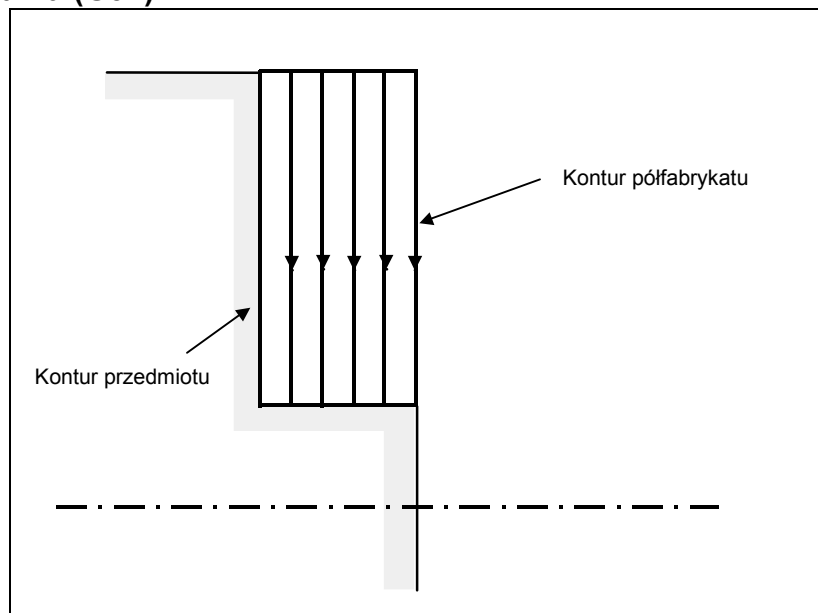
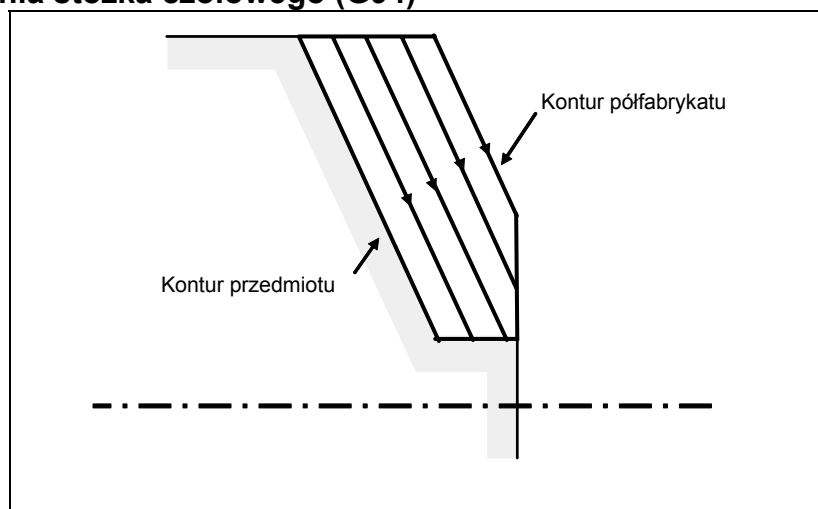
Aby odwołać stały cykl obróbki, podać funkcję F z grupy 01, inną niż G90, G92 lub G94.

4.1.4 Korzystanie z cykli stałych (G90, G92, G94)

Odpowiedni cykl stały należy wybrać stosownie do konturu półfabrykatu oraz kształtu przedmiotu.

- Cykl toczenia powierzchni walcowych (G90)

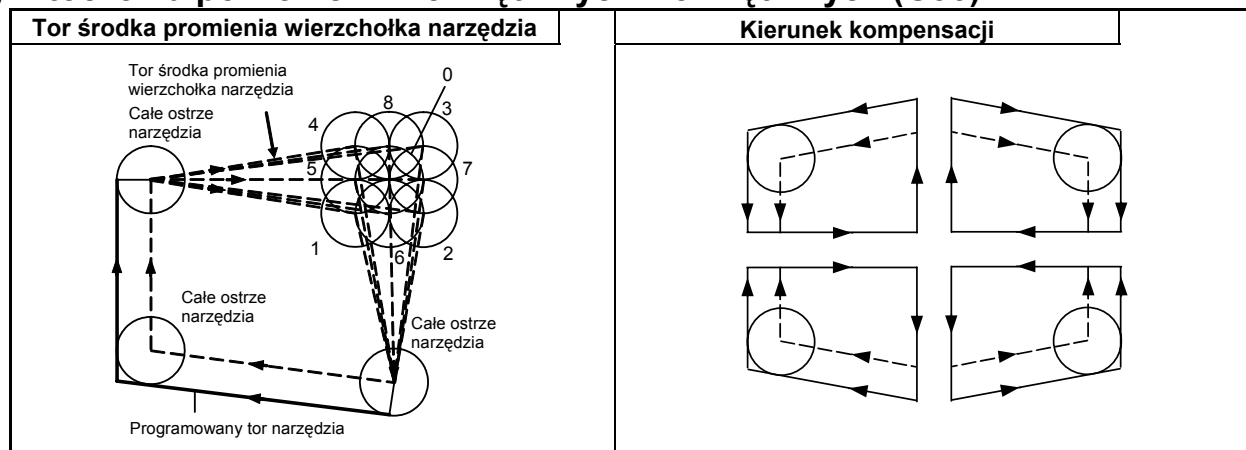


- Cykl toczenia powierzchni stożkowych (G90)**- Cykl planowania (G94)****- Cykl skrawania stożka czołowego (G94)**

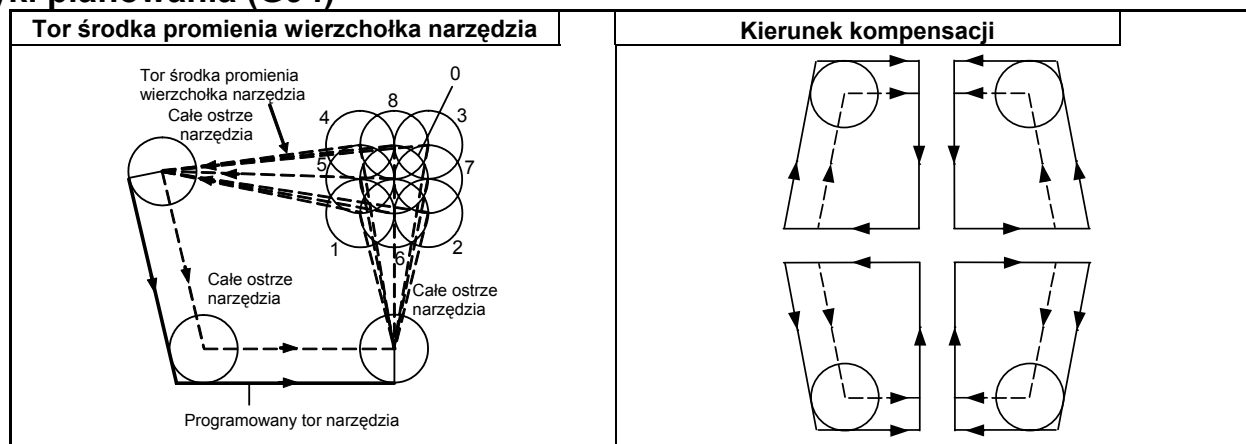
4.1.5 Cykl stały a kompensacja promienia wierzchołka narzędzia

Jeżeli zastosowano kompensację promienia narzędzia, tor punktu środkowego wierzchołka narzędzia oraz kierunek kompensacji są jak pokazano poniżej. W punkcie początkowym cyklu, wektor kompensacji zostaje odwołany. Kompensacja jest rozpoczynana przy ruchu z punktu początkowego cyklu. Wektor kompensacji zostaje ponownie czasowo odwołany podczas powrotu do punktu początkowego cyklu a kompensacja jest ponownie stosowana zgodnie z kolejnym poleceniem ruchu. Kierunek kompensacji jest określany w zależności od toru obróbki, niezależnie od trybu G41 oraz G42.

Cykl toczenia powierzchni zewnętrznych/wewnętrznych (G90)



Cykl planowania (G94)



Cykl gwintowania (G92)

Nie można zastosować kompensacji promienia narzędzia.

Różnice pomiędzy tym modelem CNC a modelem serii 0i-C

UWAGA

Niniejszy model CNC działa identycznie jak seria 0i-C jeżeli idzie o kierunek kompensacji, ale różni się jeżeli idzie o tor punktu środkowego promienia wierzchołka narzędzia.

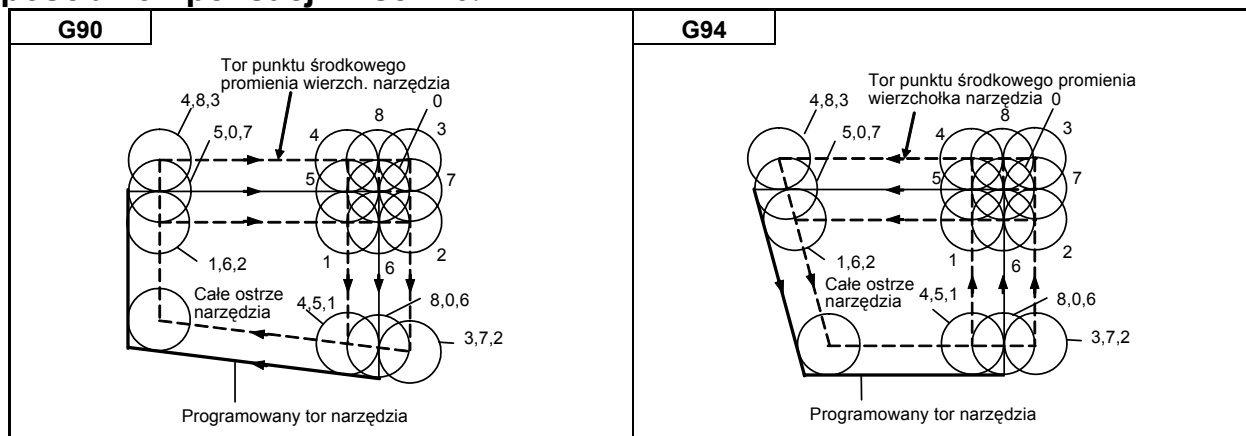
- Dla tego modelu CNC

Operacje dla cyklu stałego są zastępowane przez G00 lub G01. W pierwszym bloku, aby przesunąć narzędzie z punktu początkowego, wykonywany jest rozpoczęcie. W ostatnim bloku, aby narzędzie powróciło do punktu początkowego, kompensacja zostaje odwołana.

- Różnice w stosunku do serii 0i-C

Niniejszy model różni się operacjami w bloku przesunięcia narzędzia z punktu początkowego oraz ostatnim blokiem powrotu do punktu początkowego. Aby uzyskać więcej informacji, należy zapoznać się z "Podręcznikiem operatora serii 0i-C".

Sposób kompensacji w serii 0i-C



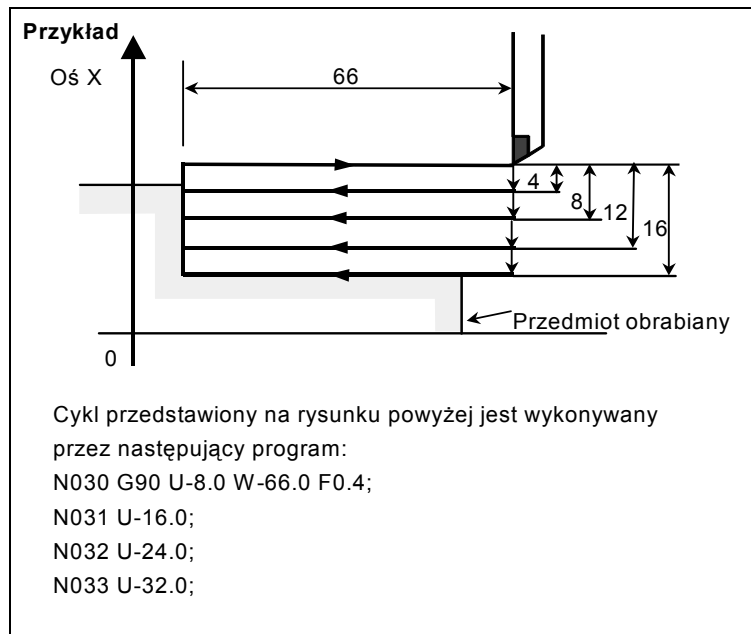
4.1.6 Ograniczenia dla cykli stałych

Ograniczenia

- Wartości modalne

Elementy danych X (U), Z (W) oraz R w cyklu stałym są wspólnymi wartościami modalnym dla G90, G92 oraz G94. Dlatego, jeżeli nowa wartość X (U), Z (W) oraz R nie została określona, obowiązuje wartość określona uprzednio.

Zatem, jeżeli odległość ruchu wzdłuż osi Z nie różni się, tak jak pokazano w poniższym, przykładowym programie, cykl stały może zostać powtórzony jedynie przez określenie odległości ruchu wzdłuż osi X.



Wspólne wartości modalne dla cykli stałych zostaną usunięte, jeżeli podana zostanie w bloku wywołania funkcja nie modalna, inna niż G04.

Jeżeli tryb cyklu stałego nie został odwołany przy pomocy nie modalnej funkcji G, może on zostać ponownie wywołany poprzez podanie nowych wartości modalnych. Jeżeli nie podano wartości modalnych, nie są wykonywane operacje cyklu.

Po podaniu funkcji G04, jest ona wykonywana i nie są realizowane żadne cykle stałe.

- Blok bez określonego polecenia ruchu

W bloku, w którym nie ma żadnego polecenia ruchu w trybie cyklu stałego, wykonywany jest również cykl stały. Przykładami takich bloków są blok zawierający jedynie EOB lub blok, w którym nie zostały podane żadne adresy M, S oraz T lub polecenia ruchu. Jeżeli podano adres kod M, S lub T w trybie cyklu stałego, wykonywana jest odpowiednia funkcja M, S lub T wraz z cyklem stałym. Jeżeli jest to niewygodne, podać funkcje G z grupy 01 (G00 lub G01), inną niż G90, G92, G94, aby odwołać tryb cyklu stałego oraz podać adres M, S lub T, jak pokazano w poniższym, przykładowym programie. Po wykonaniu odpowiedniej funkcji M, S, T, ponownie wywołać cykl stały.

Przykład

```
N003 T0101;  
:  
:  
N010 G90 X20.0 Z10.0 F0.2;  
N011 G00 T0202;← Odwołanie trybu cyklu stałego.  
N012 G90 X20.5 Z10.0;
```

- Polecenie do wyboru płaszczyzny

Polecenie wyboru płaszczyzny (G17, G18, G19) należy podać przed wywoływaniem cyklu stałego lub należy je podać w bloku, w którym wywoływany jest pierwszy cykl stały.

Jeżeli polecenie wyboru płaszczyzny zostanie podane w trybie cyklu stałego, jest ono wykonywane, ale następuje skalowanie wspólnych wartości modalnych dla cykli stałych.

W przypadku podania osi, która nie leży na wybranej płaszczyźnie, generowany jest alarmPS0330.

- Oś równoległa

W przypadku korzystania z systemu A funkcji, nie można ustawić G, U, V lub W jako osi równoległej.

- Resetowanie

Wykonanie resetowania w trakcie cyklu stałego, po ustawieniu jednego z podanych poniżej stanów przechowujących modalne funkcje G z grupy 01 powoduje zastąpienie funkcji G z grupy 01 jest przez tryb G01:

- Stan resetowania (bit 6 (CLR) parametr Nr 3402 = 0)
- Stan wykasowania (bit 6 (CLR) parametru Nr 3402 = 1) oraz status przy którym funkcja modalna G grupy 01 jest utrzymywana w stanie resetowania (bit1 (C01) parametru Nr 3406 = 1)

Przykład działania)

W przypadku zresetowania w trakcie wykonywania cyklu stałego (blok X0), w czasie wykonywania polecenia X20.Z1 realizowana jest interpolacja liniowa (G01) a nie cykl stały.

4.2 CYKL WIELOKROTNEGO POWTARZANIA(G70-G76)

Cykl wielokrotnego powtarzania jest cyklem stałym, ułatwiającym programowanie. Przykładowo, pozwala on wygenerować tor narzędzia dla obróbki zgrubnej w oparciu o zdefiniowany kontur. Dostępne są także cykle stałe do gwintowania.

UWAGA

- 1 Rysunki zamieszczone w tym punkcie posiadają wybraną płaszczyznę ZX, oraz korzystają z wymiarowania średnicowego dla osi X oraz wymiarowania promieniowego dla osi Z. Jeżeli dla osi X używane jest wymiarowanie promieniowe, zmienić U/2 na U oraz X/2 na X.
- 2 Cykl wielokrotnego powtarzania może być wykonany na każdej płaszczyźnie (łącznie z osiami równoległymi dla definicji płaszczyzny). W przypadku korzystania z systemu A funkcji G, nie można ustawić U, V lub W jako osi równoległej.

4.2.1 Cykl toczenia zgrubnego (G71)

Dostępne są dwa typy cykli toczenia zgrubnego: Typ I i II.

Format

Płaszczyzna ZpXp

G71 U(Δd) R(e) ;

G71 P(ns) Q(nf) U(Δu) W(Δw) F(f) S(s) T(t) ;

N (ns) ;

...

N (nf) ;

} Polecenia ruchu dla kształtu A do A' do B są podane w
blokach o numerach ns do nf.

Płaszczyzna YpZp

G71 W(Δd) R(e) ;

G71 P(ns) Q(nf) V(Δw) W(Δu) F(f) S(s) T(t) ;

N (ns) ;

...

N (nf) ;

Płaszczyzna XpYp

G71 V(Δd) R(e) ;

G71 P(ns) Q(nf) U(Δw) V(Δu) F(f) S(s) T(t) ;

N (ns) ;

...

N (nf) ;

Δd : Głębokość skrawania

Kierunek skrawania zależy od kierunku AA'. Jest to wartość modalna i nie ulega zmianie do czasu podania innej wartości. Wartość tą można także ustawić za pomocą parametru (Nr 5132), który jest modyfikowany przez polecenie programu.

e : Wielkość odjazdu

Jest to wartość modalna i nie ulega zmianie do czasu podania innej wartości. Wartość tą można także ustawić za pomocą parametru (Nr 5133), który jest modyfikowany przez polecenie programu.

ns : Numer pierwszego bloku programu do obróbki wykańczającej.

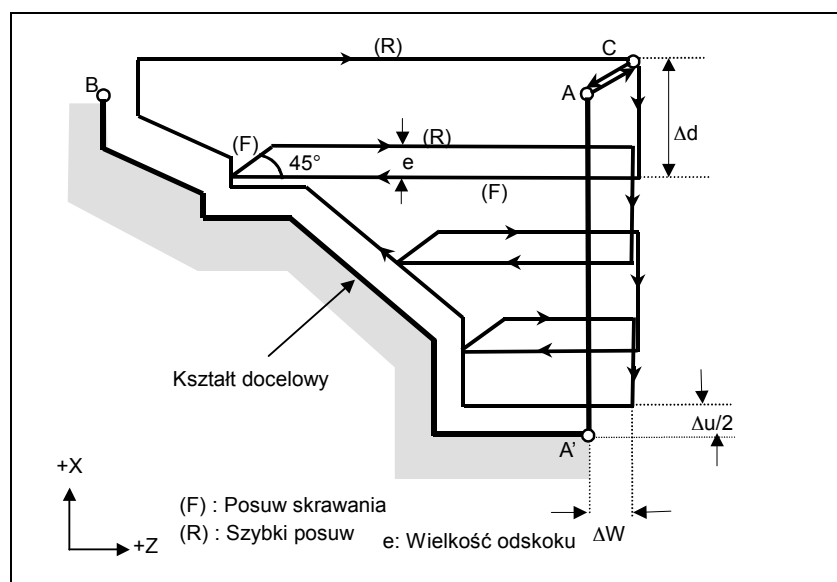
nf : Numer ostatniego bloku programu do obróbki wykańczającej.

Δu : Wielkość nadatku dla obróbki wykańczającej w kierunku drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX)

Δw : Wielkość nadatku dla obróbki wykańczającej w kierunku pierwszej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX)

f,s,t : Żadna funkcja F, S lub T zawarta w blokach ns do nf cyklu nie jest brana pod uwagę, a obowiązuje wyłącznie funkcja F, S lub T podana w bloku G71.

	Jednostka	Wymiarowanie średnicowe i promieniowe	Znak	Kropka dziesiętna
Δd	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany	Dozwolona
e	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany	Dozwolona
Δw	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Zależy od wymiarowania średnicowego i promieniowego dla pierwszej osi płaszczyzny.	Wymagany	Dozwolona



Rys. 4.2.1 (a) Tor narzędzia dla cyklu toczenia grubego (typ I)

Opis**- Operacje**

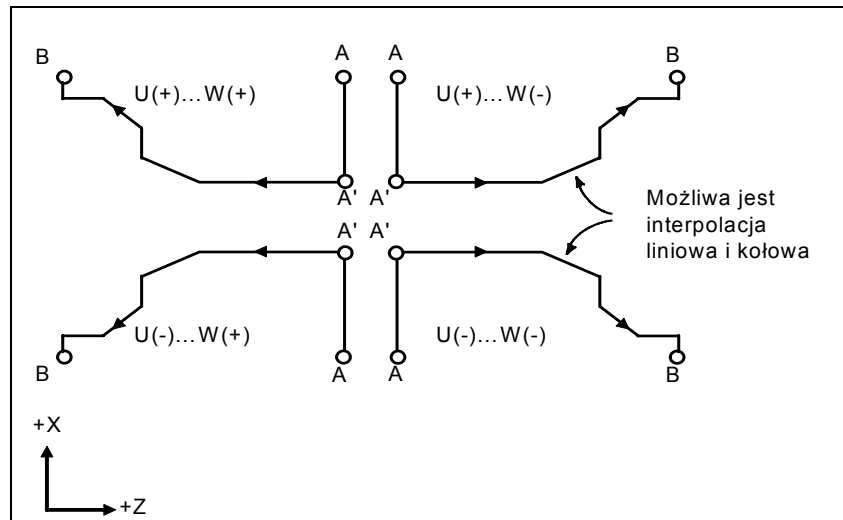
Jeżeli docelowy kształt przechodzący przez A, A' i B został w tej kolejności zdefiniowany w programie, usuwany jest obszar z wartościami Δd (głębokość skrawania) i naddatkiem dla obróbki wykańczającej $\Delta u/2$ oraz Δw . Po wykonaniu ostatniego przejścia skrawania w kierunku drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX), wykonywane przejście po zdefiniowanym konturze. Po wykonaniu tego przejścia wykańczającego, wykonywany jest następny blok podany w adresie Q.

UWAGA

- 1 Jeżeli wartości Δd oraz Δu zostaną podane przy pomocy tego samego adresu, ich znaczenie będzie zależne od obecności adresów P i Q.
- 2 Cykl jest wykonywany po podaniu funkcji G71 wraz z adresami P oraz Q.
- 3 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. Funkcje M oraz inne funkcje pomocnicze są traktowane w ten sam sposób jak funkcje F, S, T.
- 4 Jeżeli załączona jest stała szybkość skrawania (bit 0 (SSC) parametru Nr 8133 jest ustawiony na 1), polecenie G96 lub G97 podane w czasie ruchu pomiędzy punktami A i B jest ignorowane. Jeżeli zachodzi potrzeba załączenia polecenia G96 lub G97, należy podać polecenie w G71 lub w poprzednim bloku.

- Kształt docelowy**Wzorce**

Rozważane są następujące cztery wzorce skrawania. Wszystkie cykle obróbki usuwają materiał przez przesuwanie narzędzia równoległe do pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX). Jednocześnie znaki naddatków wykańczających Δu i Δw są następujące:

**Rys. 4.2.1 (b) Cztery wzorce kształtu docelowego****Ograniczenia**

- (1) Dla $U(+)$, kształt, dla którego określono pozycję wyższą niż punkt początkowy cyklu, nie może zostać obrabiany.
Dla $U(-)$, kształt, dla którego określono pozycję niższą niż punkt początkowy cyklu, nie może być obrabiany.
- (2) W przypadku typu I, kształt musi wskazywać jednostajny wzrost lub spadek wzdłuż pierwszej lub drugiej osi płaszczyzny.
- (3) W przypadku typu II, kształt musi wskazywać jednostajny wzrost lub spadek wzdłuż pierwszej osi płaszczyzny.

- Blok początkowy

W bloku początkowym w programie kształtu docelowego (blok z numerem ns, określający tor pomiędzy A oraz A'), musi zostać podana funkcja G00 lub G01. Jeżeli nie zostanie ona podana, generowany jest alarm PS0065.

Po podaniu G00, pozycjonowanie jest realizowane w kierunku A-A'. Po podaniu G01, interpolacja liniowa jest przeprowadzana z posuwem roboczym pomiędzy A-A'.

W tym bloku początkowym należy wybrać typ I lub II.

- Kontrola

Podczas cyklu zawsze jest sprawdzone, czy kształt docelowy wskazuje jednostajny wzrost lub spadek.

UWAGA

Jeżeli stosowana jest kompensacja promienia wierzchołka narzędzia, sprawdzany jest kształt docelowy, do którego stosowana jest kompensacja.

Można także wykonywać podane poniżej kontrole.

Kontrola	Powiązane parametry
Sprawdzanie, czy blok z numerem podanym w adresie Q występuje w programie przed wywołaniem cyklu.	Dozwolone, jeżeli bit 2 (QSR) parametru Nr 5102 został ustawiony na 1.
Sprawdzanie kształtu docelowego przed wywołaniem cyklu. (Sprawdzanie również, czy blok z numerem bloku zadany adresem Q istnieje.)	Dozwolone, jeżeli bit 2 (FKC) parametru Nr 5104 został ustawiony na 1.

- Typ I i II

Wybór typu I lub II

Można wyróżnić dwa typy cyklu G71, typ I oraz II.

Jeżeli kształt docelowy posiada kieszenie, należy użyć typu II.

Odjazd po obróbce zgrubnej w kierunku pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX) jest inny dla typu I i II. W przypadku typu I, narzędzie odjeżdża pod kątem 45 stopni. W przypadku typu II, narzędzie obrabia przedmiot wzdłuż kształtu docelowego. Jeżeli kształt docelowy nie posiada kieszeni, określić żądany rodzaj odjazdu i wybrać typ I lub II.

Wybór typu I lub II

W bloku początkowym dla kształtu docelowego (numer bloku ns), wybrać typ I lub II.

- (1) Jeżeli wybrano typ I
Podać drugą oś płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX). Nie podawać pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX).
- (2) Jeżeli wybrano typ II
Podać drugą oś płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX) oraz pierwszą oś płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX).
Aby wybrać typ II bez przesuwania narzędzia wzdłuż pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX), stosowanie programowanie przyrostowe z przebytą drogą 0 (W0 dla płaszczyzny ZX).

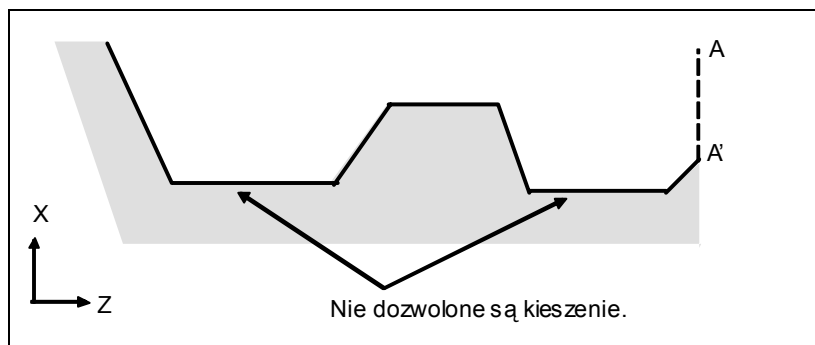
- Typ I

- (1) W blok z numerem ns musi zostać określona jedynie druga oś płaszczyzny (oś X (oś U) dla płaszczyzny ZX).

Przykład

```
Płaszczyzna ZX
G71 V10.0 R5.0;
G71 P100 Q200....;
N100 X(U)_;      (Określa jedynie drugą oś płaszczyzny.)
::
::
::
N200.....;
```

- (2) Rysunek wzdłuż toru A'-B musi wskazywać jednostajny wzrost lub spadek w kierunku obu osi tworzących płaszczyznę (oś Z oraz X dla płaszczyzny ZX). Nie może posiadać kieszeni, jak pokazano na rysunku poniżej .

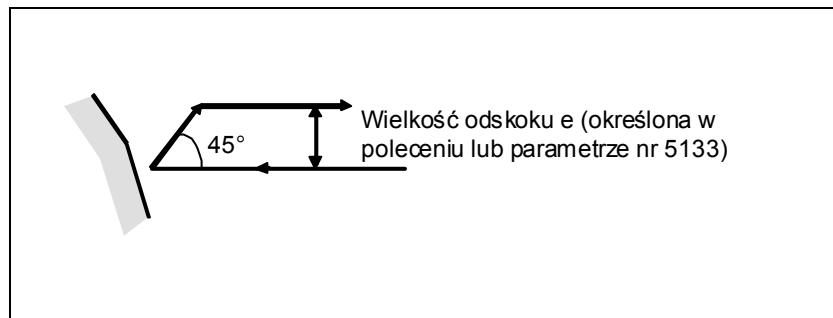


Rys. 4.2.1 (c) Kształt bez jednostajnego wzrostu lub spadku (typ I)

⚠ OSTRZEŻENIE

Jeżeli kształt nie jest jednostajnie zmienny wzdłuż pierwszej lub drugiej osi płaszczyzny, generowany jest alarm PS0064 lub PS0329. Jeżeli ruch nie jest jednostajnie zmienny i jest bardzo mały oraz jest oceniany jako bezpieczny, dopuszczalna wielkość może zostać określona za pomocą parametrów Nr 5145 oraz 5146, co pozwoli uniknięcia generowania alarmu.

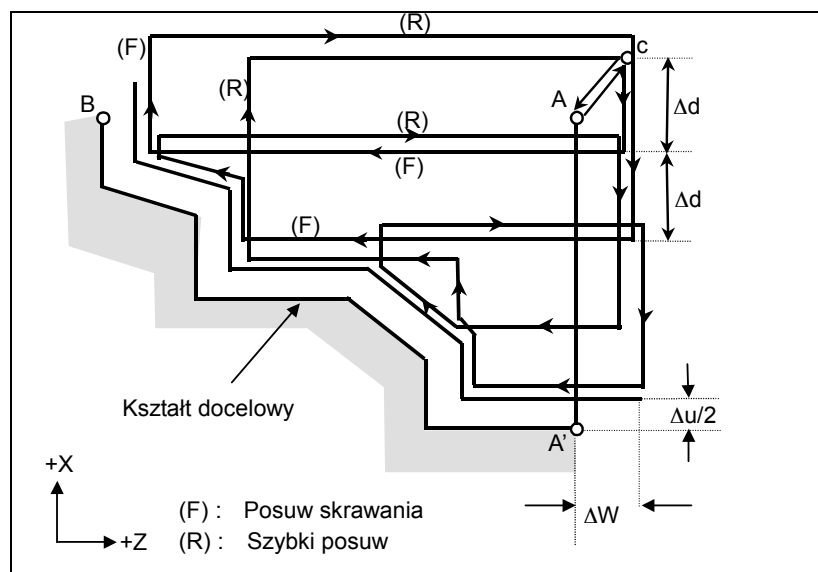
- (3) Narzędzie odjeżdża po obróbce zgrubnej pod kątem 45 stopni z posuwem skrawania.



Rys. 4.2.1 (d) Obróbka pod kątem 45 stopni (typ I)

- (4) Natychmiast po ostatnim przejściu wykonywane jest przejście wykańczające wzdłuż kształtu docelowego. Po ustawieniu bitu 1 (RF1) parametru Nr 5105 na 1, nie jest robione przejście wykańczające.

- Typ II



Rys. 4.2.1 (e) Tor narzędzia dla cyklu toczenia zgrubnego (typ II)

Jeżeli docelowy kształt przechodzący przez A, A' i B został w tej kolejności zdefiniowany w programie, usuwany jest obszar z wartościami Δd (głębokość skrawania) i naddatkiem dla obróbki wykańczającej $\Delta u/2$ oraz Δw . Różnica pomiędzy typem II i typem I polega na obróbce po kształcie, realizowanej po zakończeniu przejść zgrubnych, w kierunku pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX). Po ostatnim przejściu, narzędzie powraca do punktu początkowego podanego w funkcji G71 i wykonywane jest przejście wykańczające wzdłuż docelowego kształtu, z użyciem wielkości naddatków dla obróbki wykańczającej $\Delta u/2$ oraz Δw .

Różnice pomiędzy typem II a typem I są następujące:

- (1) W blok z numerem ns, muszą zostać określone dwie osie tworzące płaszczyznę (oś X (oś U) oraz oś Z (oś W) dla płaszczyzny ZX). Jeżeli typ II ma zostać użyty bez ruchu narzędzia wzdłuż osi Z na płaszczyźnie ZX w pierwszym bloku, podać W0.

Przykład

Płaszczyzna ZX

G71 V10.0 R5.0;

G71 P100 Q200.....;

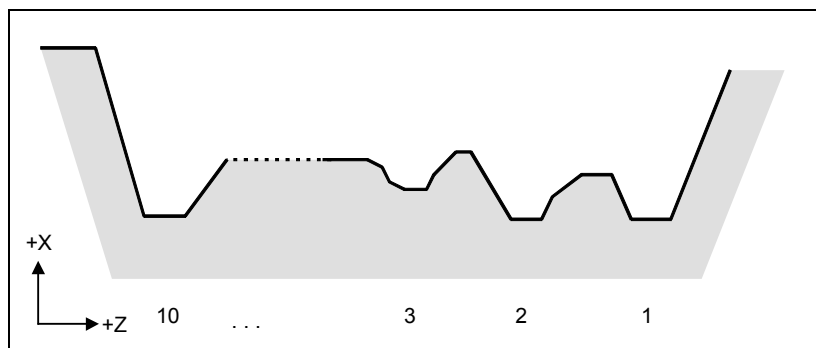
N100 X(U)_ Z(W)_ ; (Określa dwie osie tworzące płaszczyznę.)

∴

∴

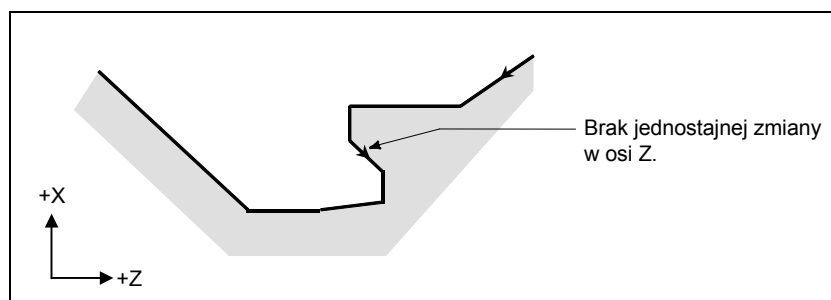
N200.....;

- (2) Kształt nie musi być jednostajnie rosnący lub malejący w kierunku drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX) i może posiadać wklęsłości (kieszenie).



Rys. 4.2.1 (f) Kształt z kieszeniami (typ II)

Kształt musi być jednak jednostajnie zmienny w kierunku pierwszej osi płaszczyzny (oś Z na płaszczyźnie ZX). Podany poniżej kształt nie może być obrabiony.

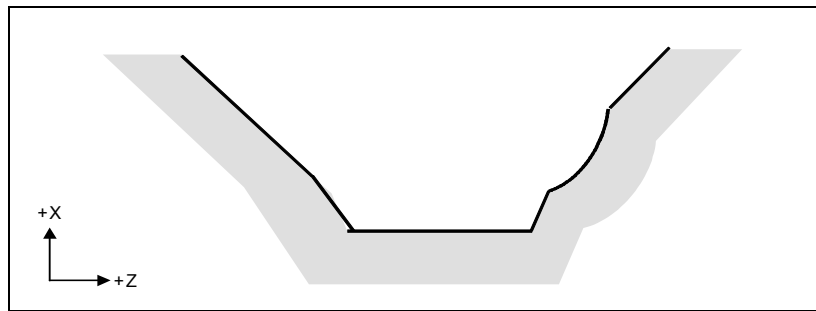


Rys. 4.2.1 (g) Kształt, którego obróbka nie jest możliwa (typ II)

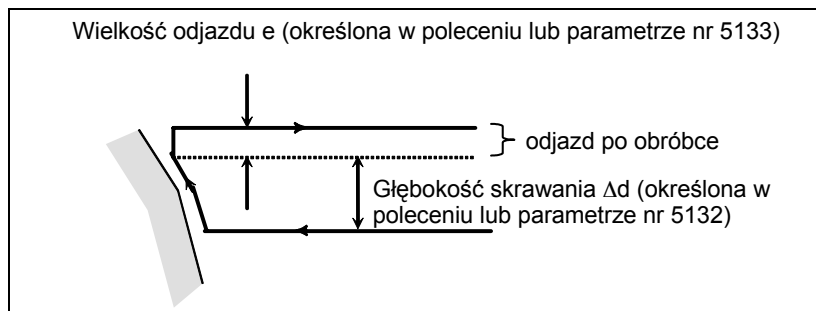
⚠ OSTRZEŻENIE

W kształcie, wzdłuż którego narzędzie porusza się wstecz wzdłuż pierwszej osi płaszczyzny podczas skrawania (łącznie z wierzchołkiem w poleceniu łuku), narzędzie może zetknąć się z przedmiotem obrabianym. Dlatego, w przypadku kształtu, który nie jest jednostajnie zmienny, generowany jest alarm PS0064 lub PS0329. Jeżeli ruch nie jest jednostajnie zmienny, ale jest bardzo mały i jest oceniany jako ruch bezpieczny, dopuszczalną wielkość można określić za pomocą parametru Nr 5145, co pozwoli uniknąć generowania alarmu.

Pierwsza część obróbki nie musi być pionowa. Dozwolone są dowolne kształty, o ile są jednostajnie zmienne w kierunku pierwszej osi płaszczyzny (oś Z na płaszczyźnie ZX).

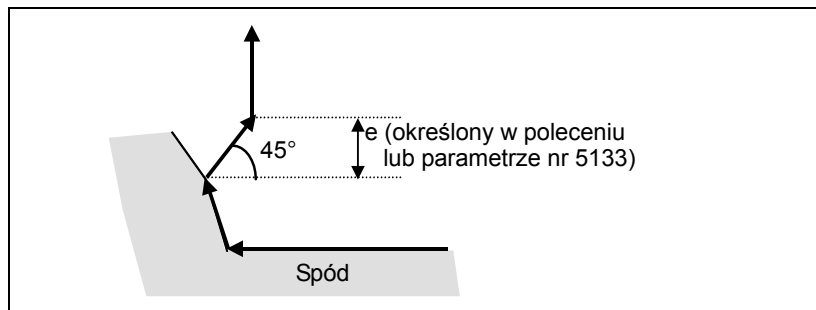
**Rys. 4.2.1 (h) Kształt, którego obróbka nie jest możliwa (typ II)**

- (3) Po toczeniu, narzędzie przechodzi wzdłuż kształtu i odjeżdża z posuwem skrawania.

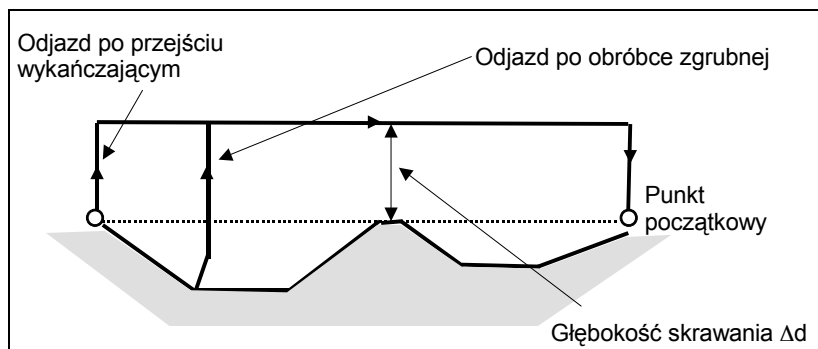
**Rys. 4.2.1 (i) Skrawanie wzdłuż kształtu przedmiotu (typ II)**

Wielkość odjazdu po skrawaniu (e) może zostać określona za pomocą adresu R lub ustawiona za pomocą parametru Nr 5133.

Nie mniej jednak, w czasie ruchu od dna, narzędzie odjeżdża pod kątem 45 stopni.

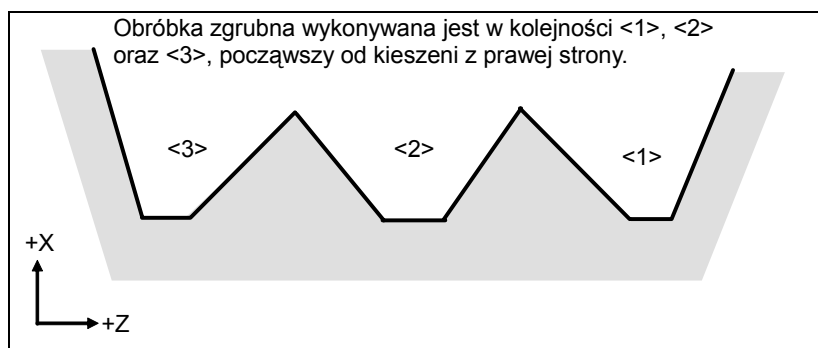
**Rys. 4.2.1 (j) Odjazd z dna pod kątem 45 stopni**

- (4) Jeżeli w bloku z programem kształtu docelowego podana została pozycja równoległa do pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX), przyjmuje się, że jest to koniec kieszeni.
- (5) Po zakończeniu całej obróbki zgrubnej wzdłuż pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX), narzędzie tymczasowo powraca do punktu początkowego cyklu. Jeżeli wówczas istnieje pozycja, której wysokość jest taka sama, jak punktu początkowego, narzędzie przechodzi przez ten punkt w pozycji, która zostaje uzyskana przez dodanie głębokości skrawania Δd do pozycji kształtu i powraca do punktu początkowego.
Następnie wykonywane jest przejście wykańczającej wzdłuż kształtu docelowego. Narzędzie przechodzi wówczas podczas powrotu do punktu początkowego przez punkt w uzyskanej pozycji (do której dodano głębokość skrawania Δd).
Po ustawieniu bitu 2 (RF1) parametru Nr 5105 na 1, nie jest wykonywane to przejście wykańczające.



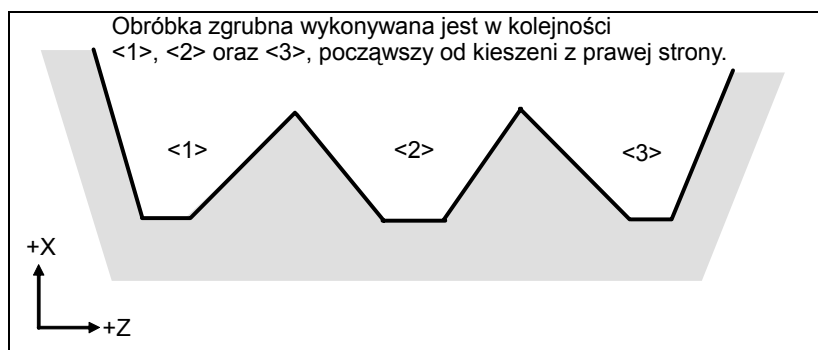
Rys. 4.2.1 (k) Odjazd podczas powrotu narzędzia do punktu początkowego (typ II)

- (6) Kolejność oraz tor dla obróbki zgrubej kieszeni
Obróbka zgrubna jest wykonywana w następującej kolejności.
- (a) Jeżeli kształt wskazuje jednostajny spadek wzdłuż pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX)



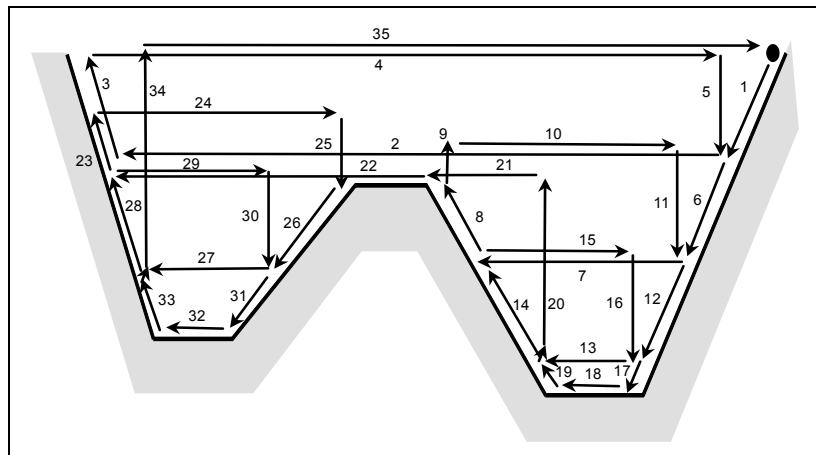
Rys. 4.2.1 (l) Kolejność obróbki zgrubej w przypadku jednostajnego spadku (typ II)

- (b) Jeżeli kształt wskazuje jednostajny wzrost wzdłuż pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX)



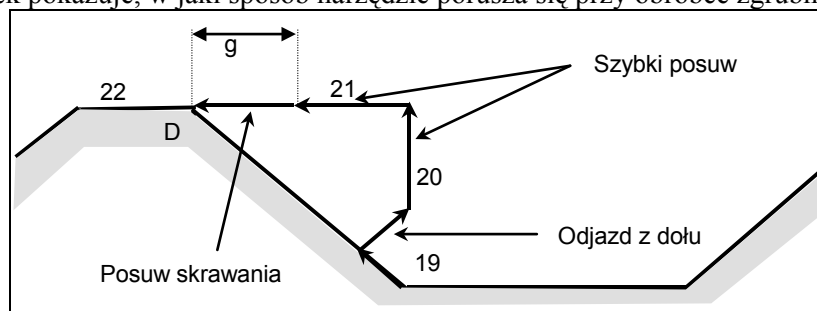
Rys. 4.2.1 (m) Kolejność obróbki zgrubej w przypadku jednostajnego wzrostu (typ II)

Tor dla obróbki zgrubej pokazano poniżej.



Rys. 4.2.1 (n) Tor obróbki dla kształtu z wieloma kieszeniami (typ II)

Poniższy rysunek pokazuje, w jaki sposób narzędzie porusza się przy obróbce zgrubnej kieszeni.



Rys. 4.2.1 (o) Szczegóły ruchu po obróbce kieszeni (typ II)

Przedmiot jest obrabiany z posuwem skrawania, a odjazd pod kątem 45 stopni. (Operacja 19)

Następnie wykonywany jest przejazd z posuwem szybkim do wysokości punktu D. (Operacja 20)

Następnie, realizowany jest przejazd, kończący się w odległości d przed punktem D (Operacja 21).

Ostatecznie narzędzie przejeżdża do punktu D z posuwem skrawania.

Odstęp g jest ustawiony za pomocą parametru Nr 5134.

Dla ostatniej kieszeni, po dojechaniu do dna, narzędzie odjeżdża pod kątem 45 stopni i powraca do punktu początkowego z posuwem szybkim. (Operacje 34 i 35)

⚠ OSTRZEŻENIE

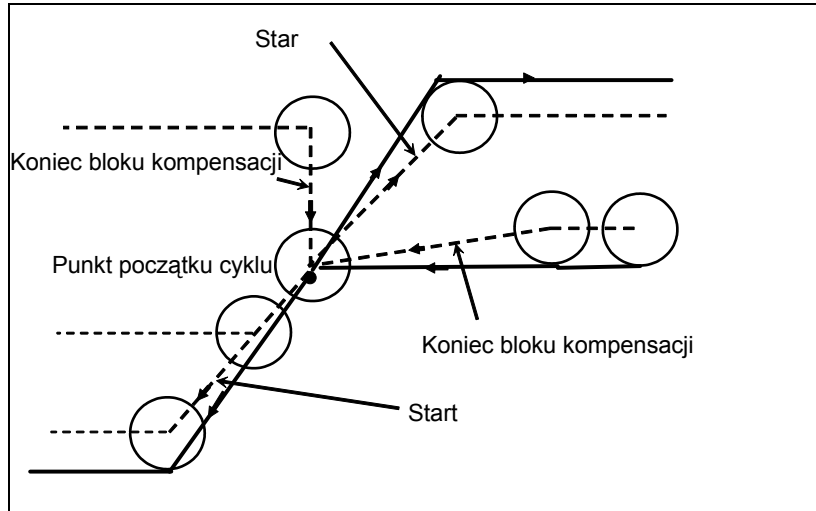
- 1 Ten model CNC różni się od serii 0i-C jeżeli idzie o obróbkę kieszeni. Narzędzie zaczyna od kieszeni położonej najbliższej punktu początkowego. Po obróbce tej kieszeni, narzędzie przesuwa się do następnej kieszeni.
- 2 Jeżeli kształt posiada kieszeń, zwykle podawana jest wartość 0 dla Δw (naddatek dla obróbki wykańczającej). W przeciwnym wypadku ostrze narzędzia może naciąć powierzchnię boczną.

- Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia

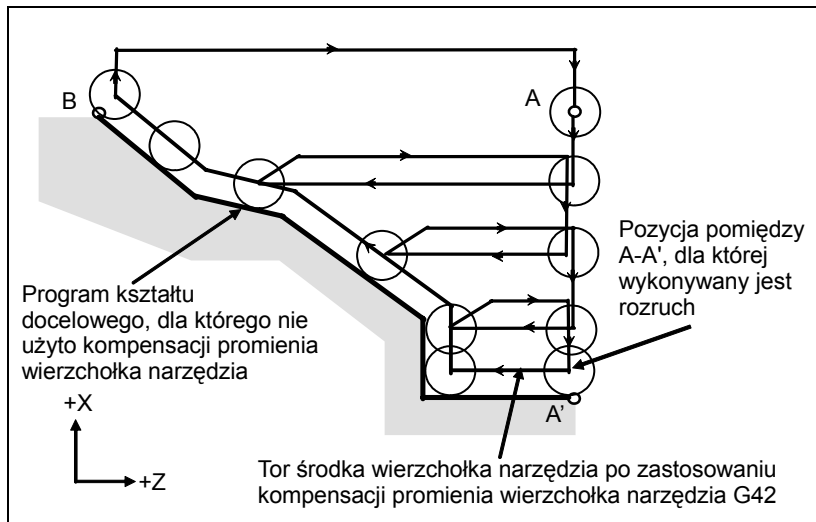
W przypadku korzystania z kompensacji wierzchołka narzędzia, podać polecenie kompensacji wierzchołka narzędzia (G41, G42) przed wywoływaniem cyklu stałego (G70, G71, G72, G73) oraz podać polecenie odwołania (G40) na zewnątrz bloków (od bloku określonego za pomocą P do bloku określonego za pomocą Q), podając docelowy kształt.

Jeżeli polecenie kompensacji promienia wierzchołka narzędzia (G40, G41 lub G42) zostanie podane w poleceniu G70, G71, G72 lub G73, generowany jest alarm PS0325.

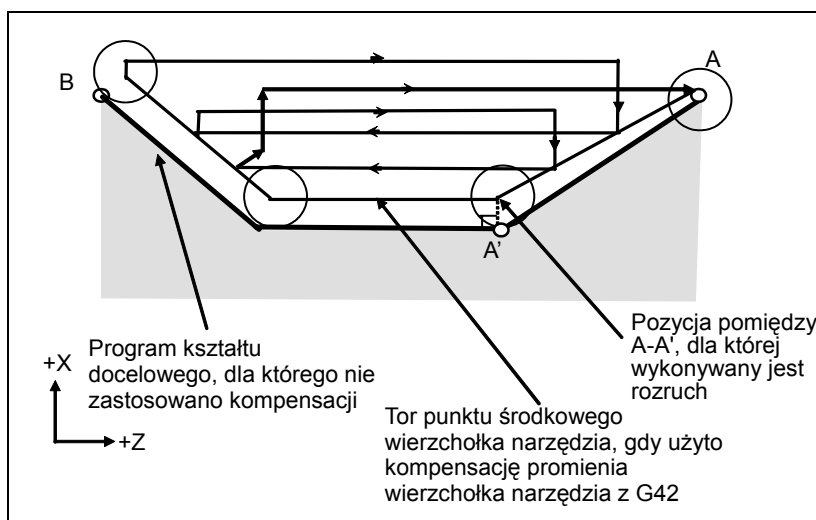
Po wywołaniu tego cyklu w trybie kompensacji promienia narzędzia, kompensacja jest czasowo odwoływana podczas przesuwania do punktu początkowego. Rozruch zostaje wykonany w pierwszym bloku. Kompensacja zostaje ponownie czasowo odwołana podczas powrotu do punktu początkowego cyklu, po zakończeniu operacji. Następnie ponownie wykonywany jest rozruch, zgodnie z kolejnym poleceniem ruchu. Ten schemat działania pokazano na rysunku poniżej.



Cykl jest realizowany zgodnie z kształtem wyznaczonym przez tor kompensacji promienia narzędzia, jeżeli wektor kompensacji wynosi 0 dla punktu początkowego A i wykonywany jest rozruch w bloku pomiędzy torem A-A'.



Rys. 4.2.1 (p) Tor po zastosowaniu kompensacji promienia narzędzia



UWAGA

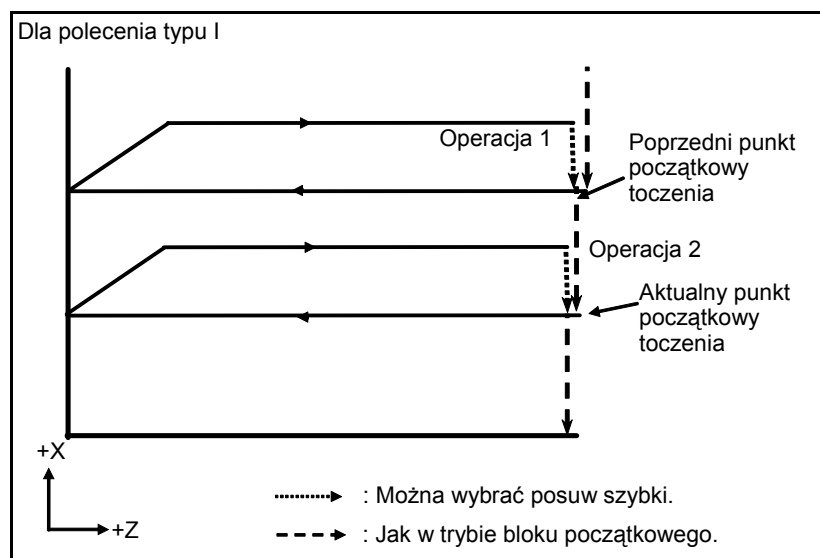
Aby wykonać obróbkę kieszeni w trybie kompensacji promienia narzędzia, określić blok liniowy A-A' poza przedmiotem obrabianym i określić kształt aktualnej kieszeni. Chroni to kieszeń przed usunięciem za dużej ilości materiału.

- Ruch do poprzedniego punktu rozpoczynania toczenia

Ruch do poprzedniego punktu rozpoczynania toczenia jest wykonywany w dwóch operacjach. (Operacje 1 i 2 podane na rysunku poniżej.) W ramach ruchu do aktualnego punktu początkowego toczenia, operacja 1 tymczasowo przemieszcza narzędzie do poprzedniego punktu początkowego toczenia, a następnie operacja 2 przemieszcza narzędzie do aktualnego punktu początkowego obróbki.

Operacja 1 przemieszcza narzędzie z posuwem obróbki. Operacja 2 przemieszcza narzędzie stosownie do trybu (G00 lub G01) określonego w bloku początkowym programu kształtu.

Bit 0 (ASU) parametru Nr 5107 można ustawić na 1, dzięki czemu operacja 1 będzie realizowana z posuwem szybkim.



4.2.2 Toczenie zgrubne z posuwem poprzecznym (G72)

Cykl jest taki sam jak G71, z tym wyjątkiem, że ruch skrawania jest równoległy do drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX).

Format

Płaszczyzna ZpXp

G72 W(Δd) R(e) ;

G72 P(ns) Q(nf) U(Δu) W(Δw) F(f) S(s) T(t) ;

N (ns) ; } Polecenia ruchu dla kształtu A do A' do B są
... } podane w blokach o numerach ns do nf.

N (nf) ;

Płaszczyzna YpZp

G72 V(Δd) R(e) ;

G72 P(ns) Q(nf) V(Δw) W(Δu) F(f) S(s) T(t) ;

N (ns) ;

...

N (nf) ;

Płaszczyzna XpYp

G72 U(Δd) R(e) ;

G72 P(ns) Q(nf) U(Δw) W(Δu) F(f) S(s) T(t) ;

N (ns) ;

...

N (nf) ;

Δd : Głębokość skrawania

Kierunek skrawania zależy od kierunku AA'. Jest to wartość modalna i nie ulega zmianie do czasu podania innej wartości. Wartość tą można także ustawić za pomocą parametru (Nr 5132), który jest modyfikowany przez polecenie programu.

e : Wielkość odjazdu

Jest to wartość modalna i nie ulega zmianie do czasu podania innej wartości. Wartość tą można także ustawić za pomocą parametru (Nr 5133), który jest modyfikowany przez polecenie programu.

ns : Numer pierwszego bloku z programem obróbki wykańczającej konturu.

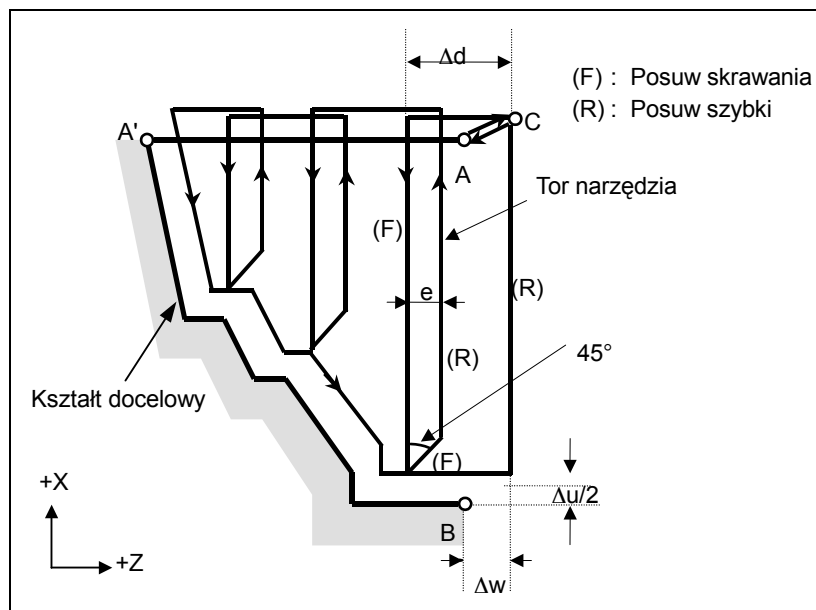
nf : Numer ostatniego bloku z programem obróbki wykańczającej konturu.

Δu : Wielkość naddatku dla obróbki wykańczającej w kierunku drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX)

Δw : Wielkość naddatku dla obróbki wykańczającej w kierunku pierwszej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX)

f,s,t : Żadna funkcja F, S lub T zawarta w blokach ns do nf cyklu nie jest brana pod uwagę, a obowiązuje funkcja F, S lub T w bloku G72.

	Jednostka	Wymiarowanie średnicowe i promieniowe	Znak	Kropka dziesiętna
Δd	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany	Dozwolona
e	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany	Dozwolona
Δu	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Zależy od wymiarowania średnicowego i promieniowego dla drugiej osi płaszczyzny.	Wymagany	Dozwolona
Δw	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Zależy od programowania średnic i promieni dla pierwszej osi płaszczyzny.	Wymagany	Dozwolona



Rys. 4.2.2 (q) Tor skrawania podczas usuwania nadkładu materiału przez toczenie z posuwem poprzecznym (typ I)

Opis

- Operacje

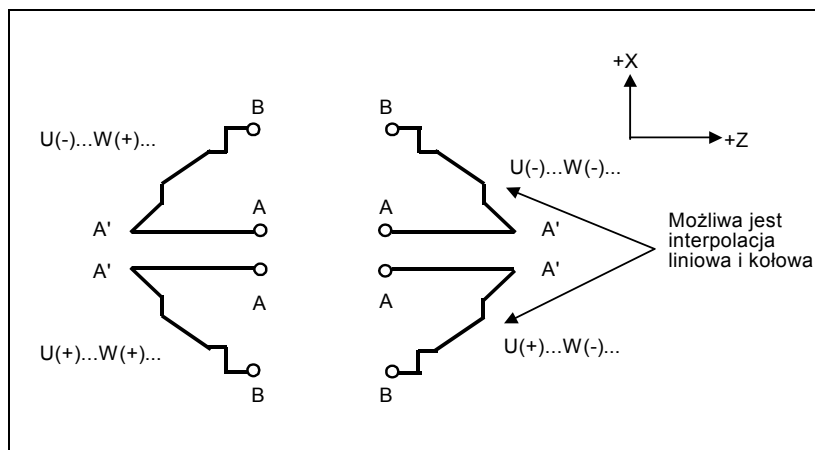
Jeżeli docelowy kształt przechodzi przez A, A' i B i w tej kolejności został zdefiniowany w programie, określony obszar jest usuwany z uwzględnieniem wartości Δd (głębokość skrawania) oraz nadkładu dla obróbki wykańczającej $\Delta u/2$ oraz Δw .

UWAGA

- 1 Jeżeli wartości Δd oraz Δu zostaną podane przy pomocy tego samego adresu, ich znaczenie będzie zależne od obecności adresów P i Q.
- 2 Cykl jest wykonywany po podaniu funkcji G72 wraz z adresami P oraz Q.
- 3 Funkcje F, S i T, podane w poleceniach przesunięcia ruchu między punktami A i B są ignorowane, a obowiązują polecenia podane w bloku G72 lub w bloku poprzednim. Funkcje M oraz inne funkcje pomocnicze są traktowane w ten sam sposób jak funkcje F, S, T.
- 4 Jeżeli załączona jest stała szybkość skrawania (bit 0 (SSC) parametru Nr 8133 jest ustawiony na 1), polecenie G96 lub G97 podane w czasie ruchu pomiędzy punktami A i B jest ignorowane. Jeżeli zachodzi potrzeba załączenia polecenia G96 lub G97, należy podać polecenie w G71 lub w poprzednim bloku.

- Kształt docelowy**Wzorce**

Dostępne są następujące cztery wzorce obróbki. Wszystkie cykle obróbki usuwają naddatek poprzez ruch roboczy narzędzia z posuwem równoległym do drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX). Znaki naddatków na obróbkę wykańczającą Δu i Δw są następujące:



Rys. 4.2.2 (r) Znaki wartości określonych w U oraz W dla toczenia poprzecznego

Ograniczenia

- (1) Dla W(+), nie może zostać obrabiany kształt, dla którego określono pozycję wyższą niż punkt początkowy cyklu.
Dla W(-), nie może zostać obrabiany kształt, dla którego określono pozycję niższą niż punkt początkowy cyklu.
- (2) W przypadku typu I, kształt musi wskazywać jednostajny wzrost lub spadek wzdłuż pierwszej lub drugiej osi płaszczyzny.
- (3) W przypadku typu II, kształt musi wskazywać jednostajny wzrost lub spadek wzdłuż drugiej osi płaszczyzny.

- Blok początkowy

W bloku początkowym w programie kształtu docelowego (blok z numerem ns, w którym określono tor pomiędzy A oraz A') musi zostać podana funkcja G00 lub G01. Jeżeli nie zostanie ona podana, generowany jest alarm PS0065.

Po podaniu G00, pozycjonowanie jest realizowane w kierunku A-A'. Po podaniu G01, interpolacja liniowa pomiędzy A-A' jest przeprowadzana z posuwem roboczym.

W tym bloku początkowym wybrać typ I lub II.

- Kontrola

Podczas cyklu zawsze realizowana jest kontrola, czy kształt docelowy ma jednostajny wzrost lub spadek.

UWAGA

Jeżeli stosowana jest kompensacja promienia narzędzia, kontrolowany jest docelowy kształt, do którego stosuje się kompensacja.

Można także wykonywać podane poniżej kontrole.

Kontrola	Powiązane parametry
Sprawdzanie, czy blok z numerem podanym w adresie Q występuje w programie przed cyklem.	Dozwolone, jeżeli bit 2 (QSR) parametru Nr 5102 został ustawiony na 1.
Sprawdzanie kształtu docelowego przed wywołaniem cyklu. (Sprawdzanie również, czy blok z numerem bloku zadany adresem Q istnieje.)	Dozwolone, jeżeli bit 2 (QSR) parametru Nr 5104 został ustawiony na 1.

- Typ I i II

Wybór typu I lub II

Można wyróżnić dwa typy cyklu G72, typ I oraz II.

Jeżeli kształt docelowy posiada kieszenie, należy użyć typu II.

Odskok po obróbce zgrubnej w kierunku pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX) jest inny dla typu I i II. Dla typu I, narzędzie odjeżdża pod kątem 45 stopni. Dla typu II, narzędzie obrabia przedmiot wzdłuż kształtu docelowego. Jeżeli kształt docelowy nie posiada kieszeni, określić żadaną rodzaj odjazdu i wybrać typ I lub II.

Wybór typu I lub II

W bloku początkowym dla kształtu docelowego (numer bloku ns), wybrać typ I lub II.

- (1) Jeżeli wybrano typ I
Określić pierwszą oś płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX). Nie określać drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX).
- (2) Jeżeli wybrano typ II
Określić drugą oś płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX) oraz pierwszą oś płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX).
Aby wybrać typ II bez przesuwania narzędzia wzdłuż pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX), stosowanie programowanie przyrostowe z przebytą drogą 0 (W0 dla płaszczyzny ZX).

- Typ I

Różnice pomiędzy G72 i G71 są następujące:

- (1) G72 obrabia przedmiot przez przesuwanie narzędzia w kierunku równoległym do drugiej osi płaszczyzny (oś X na płaszczyźnie ZX).
- (2) W bloku początkowym programu dla kształtu docelowego (blok o numerze ns), musi być podana jedynie pierwsza oś płaszczyzny (oś Z (oś W) dla płaszczyzny ZX).

- Typ II

Różnice pomiędzy G72 i G71 są następujące:

- (1) G72 obrabia przedmiot przez przesuwanie narzędzia w kierunku równoległym do drugiej osi płaszczyzny (oś X na płaszczyźnie ZX).
- (2) Kształt nie musi być jednostajnie rosnący lub malejący w kierunku pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX) i może posiadać wklęsłości (kieszenie). Kształt musi być jednak jednostajnie zmienny w kierunku drugiej osi płaszczyzny (oś X na płaszczyźnie ZX).
- (3) Jeżeli w bloku z programem kształtu docelowego podana została pozycja równoległa do pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX), przyjmuje się, że jest to koniec kieszeni.
- (4) Cała obróbka zgrubna kończy wzdłuż drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX), a narzędzie tymczasowo powraca do punktu początkowego cyklu. Następnie, wykonywana jest obróbka zgrubna, jako wykańczająca.

- Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia

Proszę porównać z opisem dla funkcji G71.

- Ruch do poprzedniego punktu rozpoczynania toczenia

Proszę porównać z opisem dla funkcji G71.

4.2.3 Powtarzanie kształtu (G73)

Funkcja ta umożliwi wielokrotną obróbkę zdefiniowanego kształtu, ciągle przesuwanego o określoną wielkość. Cykle ten pozwala efektywnie usuwać materiał z półfabrykatu, którego kształt został wstępnie ustalony w trakcie obróbki zgrubnej, przez kucie, odlewanie, itp.

Format

Płaszczyzna ZpXp

G73 W(Δk) U(Δi) R(d) ;

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

N (ns) ;

...

N (nf) ;

} Polecenia ruchu dla kształtu A do A' do B są podane w blokach o numerach ns do nf.

Płaszczyzna YpZp

G73 V(Δk) W(Δi) R(d) ;

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

N (ns) ;

...

N (nf) ;

Płaszczyzna XpYp

G73 U(Δk) V(Δi) R(d) ;

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

N (ns) ;

...

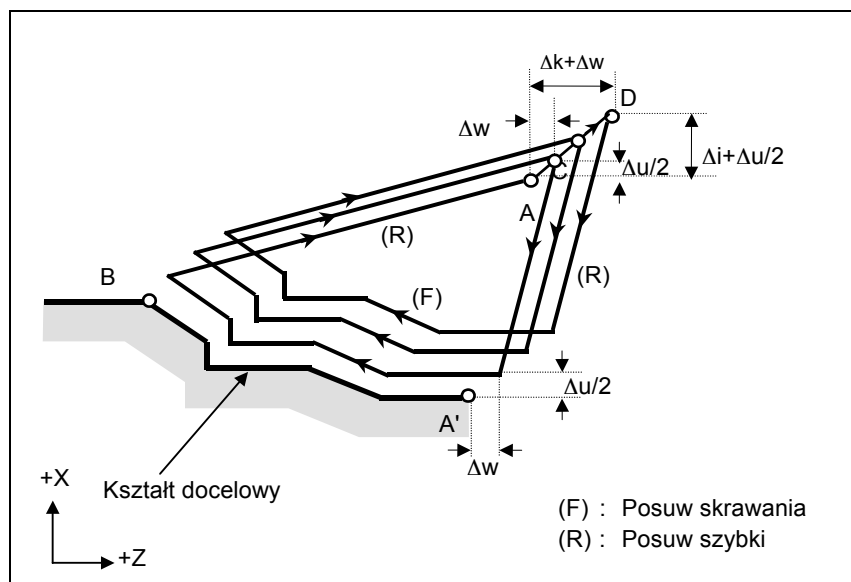
N (nf) ;

- Δi : Odległość odjazdu w kierunku drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX)
Jest to wartość modalna i nie ulega zmianie do czasu podania innej wartości. Wartość tą można także ustawić za pomocą parametru (Nr 5135), który jest modyfikowany przez polecenie programu.
- Δk : Odległość odjazdu w kierunku pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX)
Jest to wartość modalna i nie ulega zmianie do czasu podania innej wartości. Wartość tą można także ustawić za pomocą parametru (Nr 5136), który jest modyfikowany przez polecenie programu.
- d : Liczba podziałek
Jest to taka sama wartość, jak liczba powtórzeń dla obróbki zgrubnej. Jest to wartość modalna i nie ulega zmianie do czasu podania innej wartości. Wartość tą można także ustawić za pomocą parametru (Nr 5137), który jest modyfikowany przez polecenie programu.
- ns : Numer pierwszego bloku z programem obróbki wykańczającej konturu.
- nf : Numer ostatniego bloku z programem obróbki wykańczającej konturu.
- Δu : Wielkość naddatku dla obróbki wykańczającej w kierunku drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX)
- Δw : Wielkość naddatku dla obróbki wykańczającej w kierunku pierwszej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX)
- f, s, t : Wszystkie funkcje F, S i T zawarte w blokach o numerach między "ns" i "nf" są ignorowane, a brane są pod uwagę funkcje F, S i T w bloku G73.

	Jednostka	Wymiarowanie średnicowe i promieniowe	Znak	Kropka dziesiętna
Δi	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Wymagany	Dozwolona
Δk	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Wymagany	Dozwolona
Δu	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Zależy od wymiarowania średnicowego i promieniowego dla drugiej osi płaszczyzny.	Wymagany	Dozwolona
Δw	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Zależy od programowania średnic i promieni dla pierwszej osi płaszczyzny.	Wymagany	Dozwolona

UWAGA

Wartość d można zawierać kropkę części dziesiętnej. Nie mniej jednak, liczba podziałek musi być zawsze wartością całkowitą, bez względu na ustawienie bitu 0 (DPI) parametru Nr 3401. W przypadku podania wartości całkowitej, jest ona wykorzystywana jako liczba podziałek.



Rys. 4.2.3 (s) Tor skrawania podczas powtórzenia wzoru

Opis

- Operacje

Jeżeli docelowy kształt przechodzi przez A, A' i B i w tej kolejności został zdefiniowany w programie, wykonywana jest odpowiednia ilość przejść obróbki zgrubnej, z uwzględnieniem nadatku dla obróbki wykańczającej $\Delta u/2$ oraz Δw .

UWAGA

- 1 Jeżeli wartości Δd oraz Δu zostaną podane przy pomocy tego samego adresu, ich znaczenie będzie zależne od obecności adresów P i Q.
- 2 Cykl jest wykonywany po podaniu funkcji G73 wraz z adresami P oraz Q.
- 3 Po zakończeniu operacji cyklu, narzędzie wraca do punktu A.
- 4 Funkcje F, S i T, podane w poleceniach pomiędzy punktami A i B są ignorowane, a obowiązują polecenia podane w bloku G73 lub w bloku poprzednim. Funkcje M oraz inne funkcje pomocnicze są traktowane w ten sam sposób jak funkcje F, S, T.

- Kształt docelowy**Wzorce**

Tak, jak w przypadku G71, istnieją cztery wzorce kształtu docelowego. W czasie programowania cyklu zwrócić uwagę na znaki Δu , Δw , Δi oraz Δk .

- Blok początkowy

W bloku początkowym w programie kształtu docelowego (blok z numerem ns, w którym tor określono pomiędzy A oraz A'), musi zostać określony kod G00 lub G01. Jeżeli nie zostanie on określony, generowany jest alarm PS0065.

Po podaniu G00, pozycjonowanie jest realizowane w kierunku A-A'. Po podaniu G01, interpolacja liniowa pomiędzy A-A' jest przeprowadzana z posuwem roboczym.

- Kontrola

Można także wykonywać podane poniżej kontrole.

Kontrola	Powiązane parametry
Sprawdzanie, czy blok z numerem podanym w adresie Q występuje w programie przed cyklem.	Dozwolone, jeżeli bit 2 (QSR) parametru Nr 5102 został ustawiony na 1.

- Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia

Cykl jest realizowany zgodnie z kształtem wyznaczonym przez tor kompensacji promienia narzędzia, jeżeli wektor kompensacji wynosi 0 dla punktu początkowego A i wykonywany jest rozruch w bloku pomiędzy torem A-A'.

4.2.4 Cykl wykańczający (G70)

Po obróbce zgrubnej wykonanej za pomocą funkcji G71, G72 lub G73, można zrealizować obróbkę wykańczającą przy użyciu tej funkcji.

Format

G70 P(ns) Q(nf) ;

ns : Numer pierwszego bloku z programem obróbki wykańczającej konturu.

nf : Numer ostatniego bloku z programem obróbki wykańczającej konturu.

Opis**- Operacje**

W trakcie obróbki wykańczającej wykonywane są bloki programu z numerami ns do nf, zawierające kształt docelowy. Funkcje F, S, T, M oraz drugorzędne funkcje pomocnicze określone w blokach G71, G72 lub G73 zostają pominięte, a efektywne będą F, S, T, M oraz drugorzędne funkcje pomocnicze w bloku z numerem ns do nf.

Po zakończeniu operacji cyklu G70, narzędzie wraca do punktu początkowego z posuwem szybkim i jest odczytywany następny blok cyklu.

- Kształt docelowy**Kontrola**

Można także wykonywać podane poniżej kontrole.

Kontrola	Powiązane parametry
Sprawdzanie, czy blok z numerem podanym w adresie Q występuje w programie przed cyklem.	Dozwolone, jeżeli bit 2 (QSR) parametru Nr 5102 został ustawiony na 1.

- Zapisywanie bloków P oraz Q

W trakcie wykonywania obróbki zgrubnej przy użyciu funkcji G71, G72, G73, zapisywanych jest w pamięci do trzech adresów P oraz Q. Dlatego, bloki wskazywane jako P oraz Q są natychmiastowo odszukiwane przy wykonywaniu funkcji G70, bez szukania w pamięci od początku. Po wykonaniu niektórych cykli obróbki zgrubnej G71, G72 oraz G73, można wykonać cykl obróbki wykańczającej G70. Wówczas, dla czwartego i kolejnych cykli obróbki zgrubnej, czas trwania cyklu jest dłuższy, ponieważ w pamięci szukane są bloki P oraz Q.

Przykład

```
G71 P100 Q200 ...;  
N100 ...;  
...;  
...;  
N200 ...;  
G71 P300 Q400 ...;  
N300 ...;  
...;  
...;  
N400 ...;  
...;  
...;  
G70 P100 Q200 ; (Wykonany bez przeszukiwania cykli od jeden do trzy)  
G70 P300 Q400 ; (Wykonany po przeszukaniu cykli czwartego i kolejnych cykli)
```

UWAGA

Adresy pamięci bloków P oraz Q zapisane podczas cykli obróbki zgrubnej G71, G72, G73 są kasowane po wykonaniu G70.
Wszystkie zapisane adresy pamięci bloków P oraz Q są również kasowane w czasie resetowania.

- Powrót do punktu początkowego cyklu

W cyklu wykańczającym, po zakończeniu obróbki, narzędzie powraca z punktu końcowego kształtu docelowego do punktu początkowego cyklu z posuwem szybkim.

UWAGA

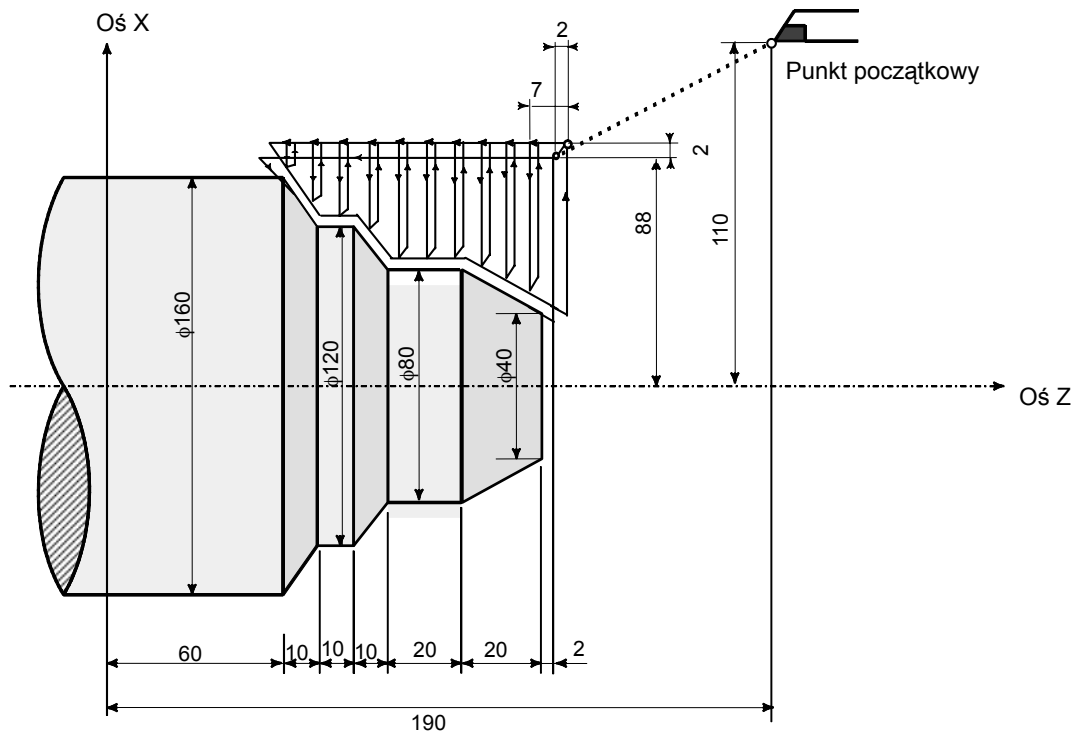
Narzędzie powraca do punktu początkowego cyklu zawsze w trybie pozycjonowania nieliniowego, niezależnie od ustawienia bitu 1 (LRP) parametru 1401.
Przed wykonaniem cyklu wykańczającego dla kształtu docelowego z obróbką kieszeni przy użyciu funkcji G71 lub G72 sprawdzić, czy narzędzie nie koliduje z przedmiotem obrabianym podczas powrotu z punktu końcowego kształtu docelowego do punktu początkowego cyklu.

- Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia

Cykl jest realizowany zgodnie z kształtem wyznaczonym przez tor kompensacji promienia narzędzia, jeżeli wektor kompensacji wynosi 0 dla punktu początkowego A i wykonywany jest rozruch w bloku pomiędzy torem A-A'.

Przykład

Cykl toczenia z posuwem poprzecznym (G72)



(Wymiarowanie średnicowe w osi X, system metryczny)

```

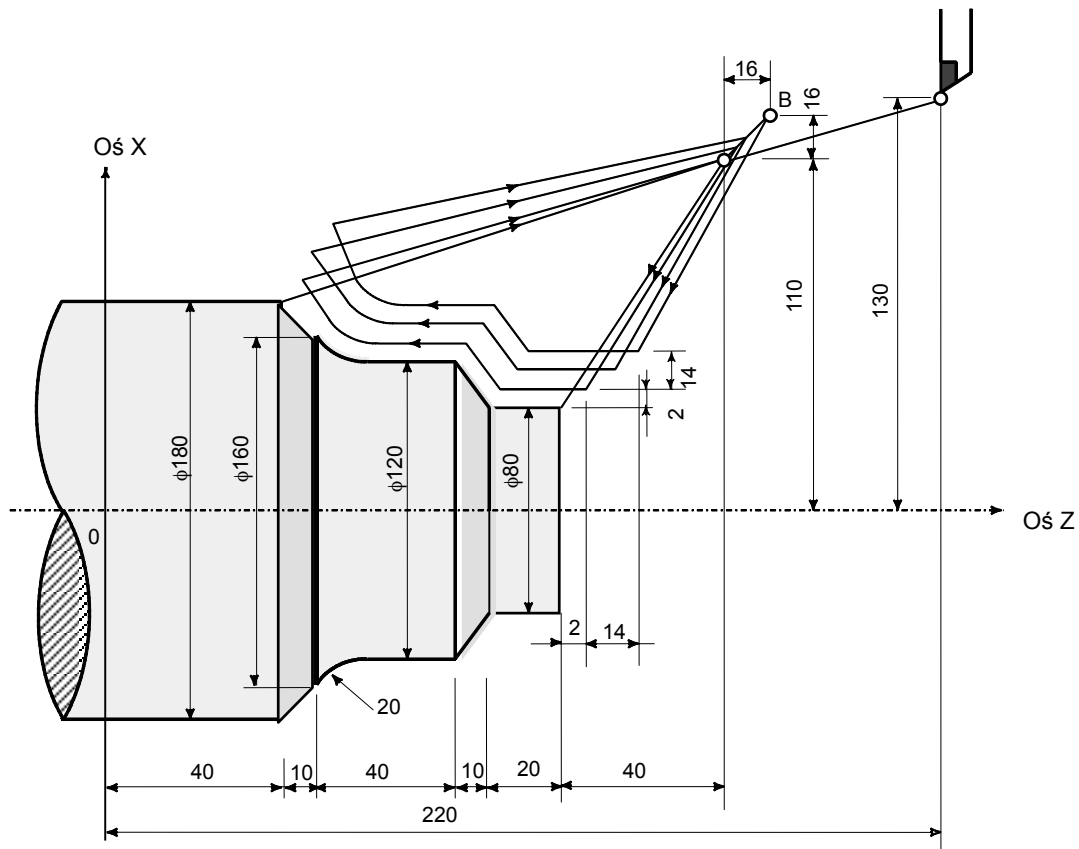
N010 G50 X220.0 Z190.0 ;
N011 G00 X176.0 Z132.0 ;
N012 G72 W7.0 R1.0 ;
N013 G72 P014 Q019 U4.0 W2.0 F0.3 S550 ;
N014 G00 Z56.0 S700 ;
N015 G01 X120.0 W14.0 F0.15 ;
N016 W10.0 ;
N017 X80.0 W10.0 ;
N018 W20.0 ;
N019 X36.0 W22.0 ;
N020 G70 P014 Q019 ;

```

Wielkość odskoku: 1.0

Naddatek na obróbkę wykańczającą (Wymiar średn. 4.0 w osi X, 2.0 w osi Z)

Powtarzanie kształtu (G73)



(Wymiarowanie średnicowe, system metryczny)

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 ;
N016	X120.0 W-10.0 ;
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 ;

4.2.5 Cykl wiercenia głębokich otworów na powierzchni czołowej (G74)

Cykl ten umożliwia łamanie wióra przy obróbce powierzchni zewnętrznych. Jeżeli druga oś płaszczyzny (oś X (oś U) dla płaszczyzny ZX) oraz adres P zostają pominięte, operacja jest wykonywana jedynie wzdłuż pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX) to znaczy, wykonywany jest cykl wiercenia głębokich otworów.

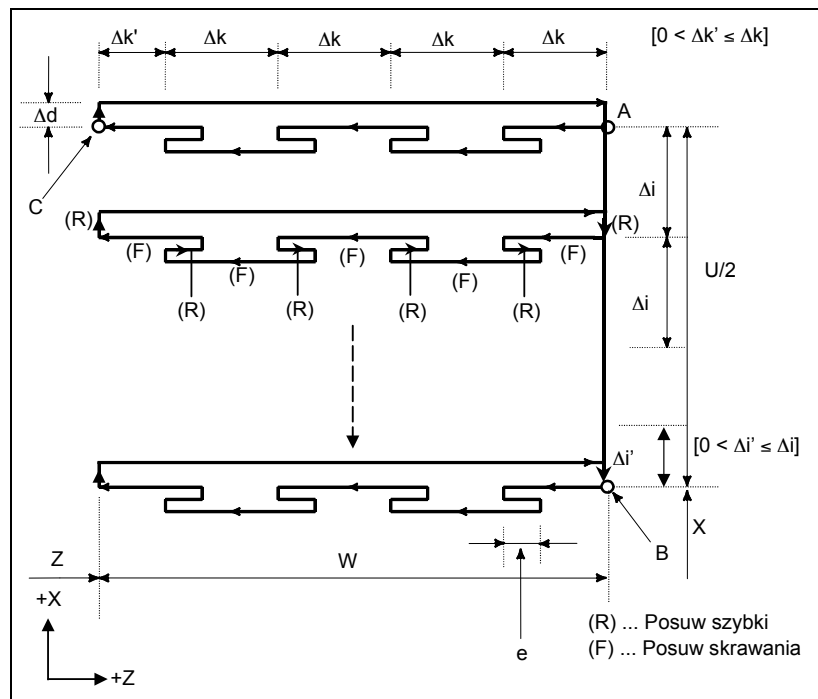
Format

G74R (e) ;	
G74X(U)_ Z(W)_ P(Δi) Q(Δk) R(Δd) F (f) ;	
e	: Wielkość powrotu Jest to wartość modalna i nie ulega zmianie do czasu podania innej wartości. Wartość tą można także ustawić za pomocą parametru (Nr 5139), który jest modyfikowany przez polecenie programu.
X_,Z_	: Współrzędna drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX) w punkcie B oraz Współrzędna pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX) w punkcie C
U_,W_	: Przebyta droga wzdłuż drugiej osi płaszczyzny (U dla płaszczyzny ZX) od punktu A do B Przebyta droga wzdłuż pierwszej osi płaszczyzny (W dla płaszczyzny ZX) od punktu A do C (Jeżeli wykorzystywany jest system A funkcji G. W pozostałych przypadkach, do zadawania wykorzystywane są wartości X_, Z_).
Δ i	: Przebyta droga w kierunku drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX)
Δ k	: Głębokość skrawania w kierunku pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX)
Δ d	: Wielkość wycofania narzędzia na dnie
f	: Szybkość posuwu

	Jednostka	Wymiarowanie średnicowe i promieniowe	Znak	Kropka dziesiętna
e	Zależy od systemu dla osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany	Dozwolona
Δ i	Zależy od systemu dla osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany	Nie dozwolona
Δ k	Zależy od systemu dla osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany	Nie dozwolona
Δ d	Zależy od systemu dla osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	UWAGA	Dozwolona

UWAGA

Zwykle należy podać dodatnią wartość Δ d. W przypadku pominięcia X (U) oraz Δ i, podać wartość ze znakiem określającym kierunek odjazdu narzędzia.



Rys. 4.2.5 (a) Tor narzędzia w cyklu wiercenia głębokich otworów na powierzchni czołowej

Opis**- Operacje**

Powtarzane są ruchy obróbki na drodze Δk i wycofania o odległość e .

Po dojściu obróbki do punktu C, narzędzie odjeżdża o wielkość Δd . Następnie, narzędzie przejeżdża z posuwem szybkim w kierunku punktu B o wielkość Δi oraz wykonuje ponowny ruch obróbki.

UWAGA

- 1 Jeżeli wartości e i Δd zostaną podane za pomocą tego samego adresu, ich znaczenia zależy od podania osi X, Y, Z. Jeżeli podana zostanie oś, używana jest wartość Δd .
- 2 Wykonywany jest cykl obróbki G74 z określoną osi.

- Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia

Nie można zastosować kompensacji promienia wierzchołka narzędzia.

4.2.6 Cykl wiercenia na średnicy zewnętrznej/wewnętrznej (G75)

Cykl jest analogiczny do G74, z wyjątkiem tego, że druga oś płaszczyzny (oś X na płaszczyźnie ZX) zmienia miejsca wraz z pierwszą osią na płaszczyźnie (oś Z dla płaszczyzny ZX). Cykl umożliwia łamanie wióra na powierzchni czołowej. Umożliwia on również obróbkę rowków oraz odcinanie (jeżeli oś Z (oś W) oraz Q zostaną pominięte dla pierwszej osi płaszczyzny).

Format**G75R (e) ;****G75X(U)_ Z(W)_ P(Δi) Q(Δk) R(Δd) F (f) ;**

e : Wielkość powrotu

Jest to wartość modalna i nie ulega zmianie do czasu podania innej wartości.

Wartość tą można także ustawić za pomocą parametru (Nr 5139), który jest modyfikowany przez polecenie programu.

X_, Z_ : Współrzędna drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX) w punkcie B oraz współrzędna pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX) w punkcie C

U_, W_ : Przebyta droga wzdłuż drugiej osi płaszczyzny (U dla płaszczyzny ZX) od punktu A do B

Przebyta droga wzdłuż pierwszej osi płaszczyzny (W dla płaszczyzny ZX) od punktu A do C

(Jeżeli wykorzystywany jest system A funkcji G. W pozostałych przypadkach, do specyfikacji wykorzystywane są wartości X_, Z_).

 Δi : Odległość skrawania w kierunku drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX) Δk : Przebyta droga w kierunku pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX) Δd : Wielkość wycofania narzędzia na dnie

f : Szybkość posuwu

	Jednostka	Wymiarowanie średnicowe i promieniowe	Znak	Kropka dziesiętna
e	Zależy od systemu dla osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany	Dozwolona
Δi	Zależy od systemu dla osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany	Nie dozwolona
Δk	Zależy od systemu dla osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany	Nie dozwolona
Δd	Zależy od systemu dla osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	UWAGA	Dozwolona

UWAGA

Zwykle należy dodatnią wartość Δd . W przypadku pominięcia X (U) oraz Δi , podać wartość ze znakiem określającym kierunek odjazdu narzędzia.

4.2.7 Cykl gwintowania wielokrotnego (G76)

Ten cykl gwintowania realizuje skrawanie jednokrawędziowe o stałej głębokości.

Format

G76 P(m) (r) (a) Q(Δ admin) R(d) ;

G76 X(U)_ Z(W)_ R(i) P(k) Q(Δ d) F (L) ;

m : Liczba powtórzeń obróbki wykańczającej (1 do 99)

Wartość tą można określić za pomocą parametru Nr 5142, który jest modyfikowany przez polecenie programu.

r : Wielkość fazy (0 do 99)

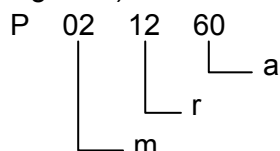
Jeżeli skok gwintu to L, można ustawić wartość z zakresu 0.0L do 9.9L ze skokiem 0.1L (liczba 2-cyfrowa). Wartość tą można określić za pomocą parametru Nr 5130, który jest modyfikowany przez polecenie programu.

a : Kąt ostrza narzędzia

Może zostać wybrany jeden z sześciu kątów: 80° , 60° , 55° , 30° , 29° , 0° ; może on zostać określony za pomocą liczby 2-cyfrowej. Wartość tą można określić za pomocą parametru Nr 5143, który jest modyfikowany przez polecenie programu.

Za pomocą adresu P są jednocześnie podawane wartości m, r i a.

(Przykład) Jeżeli $m=2$, $r=1.2L$, $a=60^{\circ}$, należy podać wartość jak pokazano poniżej (L to skok gwintu).



Δ admin : Minimalna głębokość skrawania

Jeżeli głębokość skrawania jednego przejścia jest mniejsza niż ta wartość, głębokość skrawania jest zastępowana przez tę wartość. Wartość tą można określić za pomocą parametru Nr 5140, który jest modyfikowany przez polecenie programu.

d : Naddatek dla obróbki wykańczającej

Wartość tą można określić za pomocą parametru Nr 5141, który jest modyfikowany przez polecenie programu.

X_, Z_ : Współrzędne punktu końcowego obróbki (punkt D' na rysunku poniżej) w kierunku długości

U_, W_ : Odległość do punktu końcowego obróbki (punkt D na rysunku poniżej) w kierunku długości

(Jeżeli wykorzystywany jest system A funkcji G. W pozostałych przypadkach, do specyfikacji wykorzystywane są wartości X_, Z_).

i : Wielkość stożka

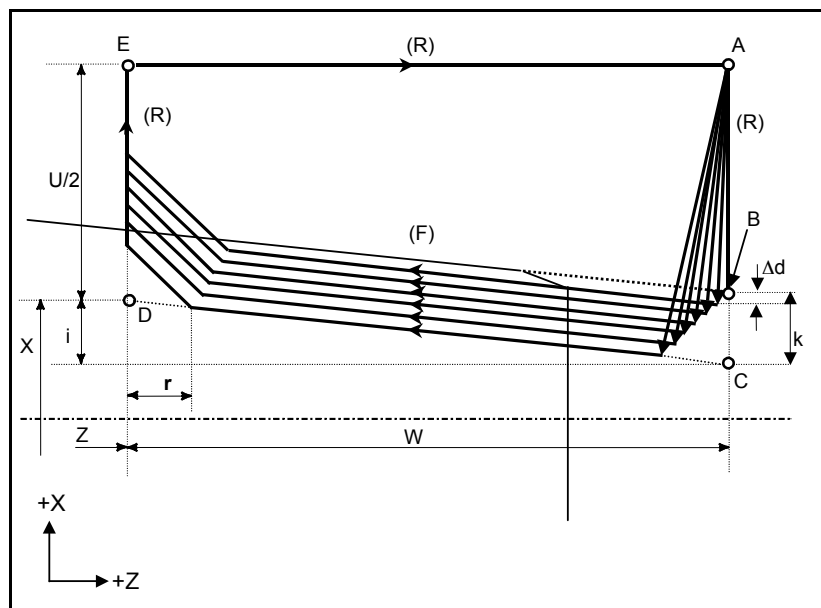
Jeżeli $i = 0$, wykonywany jest zwykły gwint walcowy.

k : Wysokość gwintu

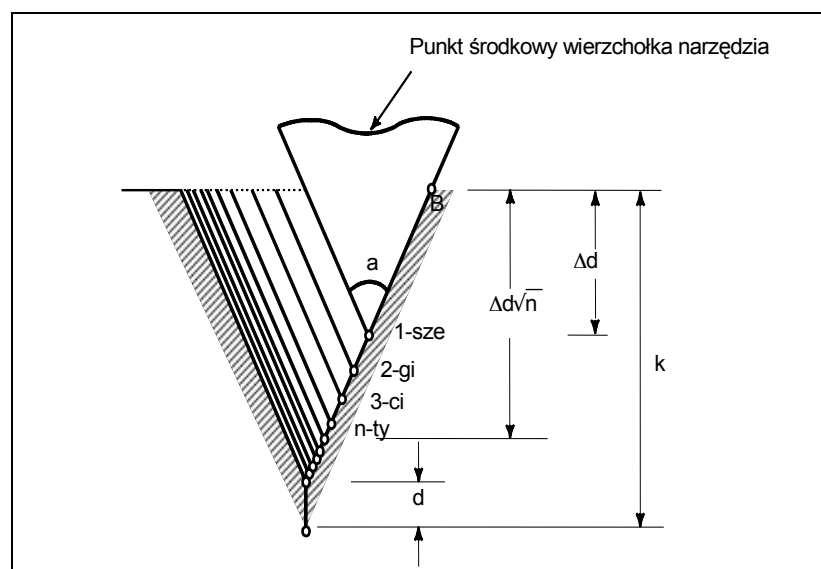
Δ d : Głębokość skrawania w pierwszym przejściu

L : Skok gwintu

	Jednostka	Wymiarowanie średnicowe i promieniowe	Znak	Kropka dziesiątna
Δ_{admin}	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany	Nie dozwolona
d	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany	Dozwolona
i	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Wymagany	Dozwolona
k	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany	Nie dozwolona
Δd	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany	Nie dozwolona



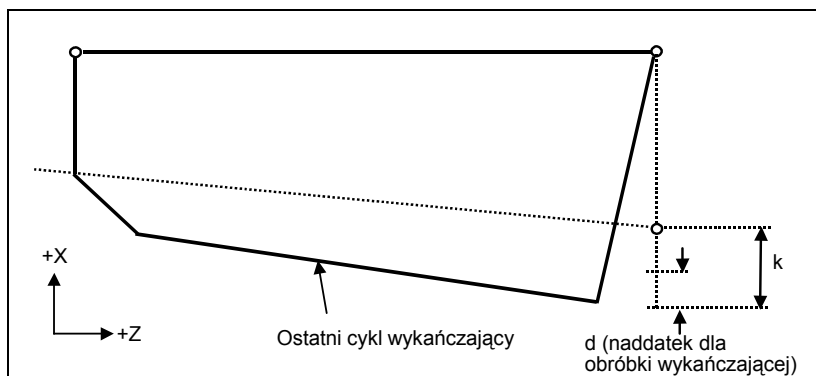
Rys. 4.2.7 (c) Tor skrawania w cyklu gwintowania wielokrotnego



Rys. 4.2.7 (d) Szczegółowy tor obróbki

- Powtarzanie w trakcie obróbki wykańczającej

Ostatni cykl obróbki wykańczającej (cykl, w którym usuwany jest naddekt na obróbkę wykańczającą) jest powtarzany.



Opis

- Operacje

Cykl realizuje gwintowanie tak, aby długość skoku określona za pomocą adresu F była wykonywana tylko pomiędzy punktami C oraz D. W innych częściach narzędzie przemieszcza się z posuwem szybkim.

Stała czasowa dla przyspieszania/hamowania po interpolacji oraz posuw FL dla fazowania gwintów oraz posuw dla cofania po fazowaniu są takie same, jak dla fazowania gwintów za pomocą G92 (cykl stały).

UWAGA

- 1 Znaczenie danych podanych przy pomocy adresów P, Q i R zależy od obecności X (U) i Z (W).
- 2 Obróbka jest realizowana przy pomocy funkcji G76 wraz ze specyfikacją X(U) i Z(W).
- 3 Wartości określone w adresach P, Q, R są wartościami modalnymi i nie są zmieniane, aż zostanie określona inna wartość.



OSTRZEŻENIE

Uwagi do powyższego cyklu gwintowania są takie same, jak w przypadku gwintowania za pomocą funkcji G32. Informacje odnośnie zatrzymywania posuwu w cyklu obróbki gwintu podano w punkcie "Zatrzymanie posuwu w cyklu obróbki gwintu" poniżej.

- Zależności pomiędzy znakiem wartości określającej wielkość stożka a torem narzędzia

Znaki wymiarów przyrostowych dla cyklu pokazane na rys. 4.2.7 (c) są, jak opisano poniżej:

Punkt końcowy obróbki w kierunku długości dla U oraz W:

Minus (określony zgodnie z kierunkami torów A-C i C-D)

Wielkość stożka (i):

Minus (określony zgodnie z kierunkiem toru A-C)

Wysokość gwintu (k):

Plus (zawsze określony ze znakiem plus)

Głębokość skrawania w pierwszym przejściu (Δd):

Plus (zawsze wartość ze znakiem plus)

Cztery parametry przedstawione w tabeli poniżej są traktowane zgodnie ze znakiem każdego adresu. Można również obrabiać gwint żeński.

Obróbka powierzchni zewnętrznych	Obróbka powierzchni wewnętrznych
<p>1. $U < 0, W < 0, i < 0$</p>	<p>2. $U > 0, W < 0, i > 0$</p>
<p>3. $U < 0, W < 0, i > 0$ dla $i \leq U/2$</p>	<p>4. $U > 0, W < 0, i < 0$ dla $i \leq U/2$</p>

- Przyspieszenie/hamowanie po interpolacji w czasie gwintowania

Przyspieszenie/hamowanie po interpolacji w czasie gwintowania to przyspieszenie/hamowanie typu wykładniczego. Ustawiając bit 5 (THLx) parametru Nr 1610 można ustawić takie samo przyspieszenie/hamowanie jak posuw obróbki. (Ustawienia takie same jak bitu 0 (CTLx) parametru Nr 1610.) Nie mniej jednak, jako stała czasowa oraz przyspieszenie FL wykorzystywane są ustawienia parametrów Nr 1626 i Nr 1627.

- Stała czasowa oraz posuw FL dla gwintowania

Używana jest stała czasowa dla przyspieszania/hamowania po interpolacji gwintowania określona za pomocą parametru Nr 1626 oraz posuw FL określony za pomocą parametru Nr 1627.

- Fazowanie gwintu

Omawiany cykl pozwala wykonać fazowanie gwintu. Sygnał z obrabiarki powoduje rozpoczęcie fazowania gwintu.

Maksymalna wielkość fazy gwintu (r), która może zostać podana w poleceniu wynosi 99 (9.9L). Wielkość ta jest określana przy pomocy parametru Nr 5130 i może mieć wartość z zakresu od 0.1L do 12.7L ze skokiem 0,1L.

Kąt fazy gwintu może mieć wartość z zakresu 1 do 89 stopni i można go określić przy pomocy parametru Nr 5131. Jeżeli podana zostanie wartość 0, przyjmowany jest kąt 45 stopni.

W czasie fazowania gwintów używany jest ten sam typ przyspieszania/hamowania po interpolacji, stała czasowa dla przyspieszania/hamowania po interpolacji oraz posuw FL jak dla gwintowania.

UWAGA

Parametry określające wielkości i kąt fazy gwintu używane są zarówno przez ten cykl jak i przez cykl gwintowania G92.

- Wycofanie po fazowaniu

Poniższa tabela przedstawia posuw, typ przyspieszania/hamowania po interpolacji oraz stałą czasową wycofania po fazowaniu.

Parametr CFR (Nr 1611#0)	Parametr Nr 1466	Opis
0	Wartość różna od 0	Typ przyspieszania/hamowania po interpolacji dla gwintowania, stała czasowa dla gwintowania, (parametr Nr 1626), posuw FL (parametr Nr 1627) oraz posuw wycofania określoną są za pomocą parametru Nr 1466.
0	0	Typ przyspieszania/hamowania po interpolacji dla gwintowania, stała czasowa dla gwintowania, (parametr Nr 1626), posuw FL (parametr Nr 1627) oraz szybkość szybkiego posuwu określone są pomocą parametru Nr 1420.
1		Przed wycofaniem następuje sprawdzenie, czy określony posuw ma wartość 0 (opóźnienie przyspieszenia/hamowania wynosi 0) oraz czy typ przyspieszenia/hamowania po interpolacji dla przesuwu szybkiego jest wykorzystywany wraz ze stałą czasową szybkiego posuwu oraz wielkości szybkiego posuwu (parametr Nr 1420).

Ustawienie bitu 4 (ROC) parametru Nr 1403 na 1 pozwala wyłączyć korektę posuwu szybkiego dla posuwu wycofania po fazowaniu.

UWAGA

Podczas wycofywania maszyna nie zatrzymuje się z korektą 0% dla posuwu skrawania, niezależnie od ustawienia bitu 4 (RF0) parametru Nr 1401.

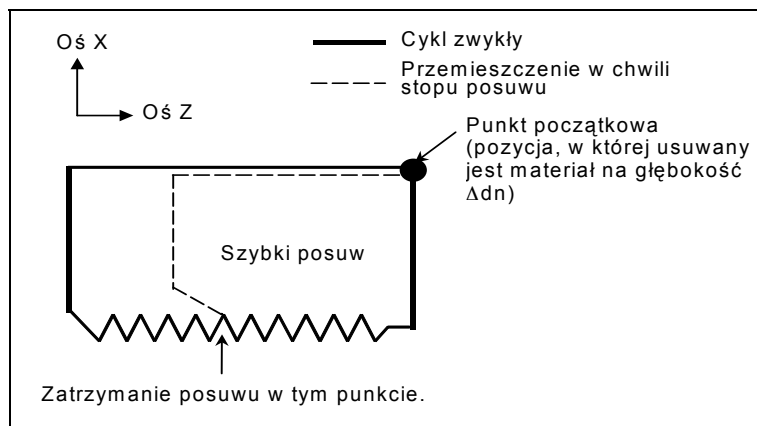
- Przesuwanie kąta początkowego

Kąt początkowy gwintu nie może być zmieniony.

- Wstrzymanie posuwu w cyklu toczenia gwintu (wycofanie w cyklu toczenia gwintu)

W czasie toczenia gwintu za pomocą cyklu (G76) można wstrzymać posuw. W takim wypadku narzędzie szybko cofa się tą samą drogą do ostatniej fazy w cyklu gwintowania oraz powraca do punktu początkowego w bieżącym cyklu (pozycja, w której materiał jest usuwany na wielkość Δn).

Po ponownym włączeniu wznowiany jest cykl gwintowania wielokrotnego.



Kąt fazowania podczas cofania się jest taki sam, jak fazy w punkcie końcowym.

⚠ OSTRZEŻENIE

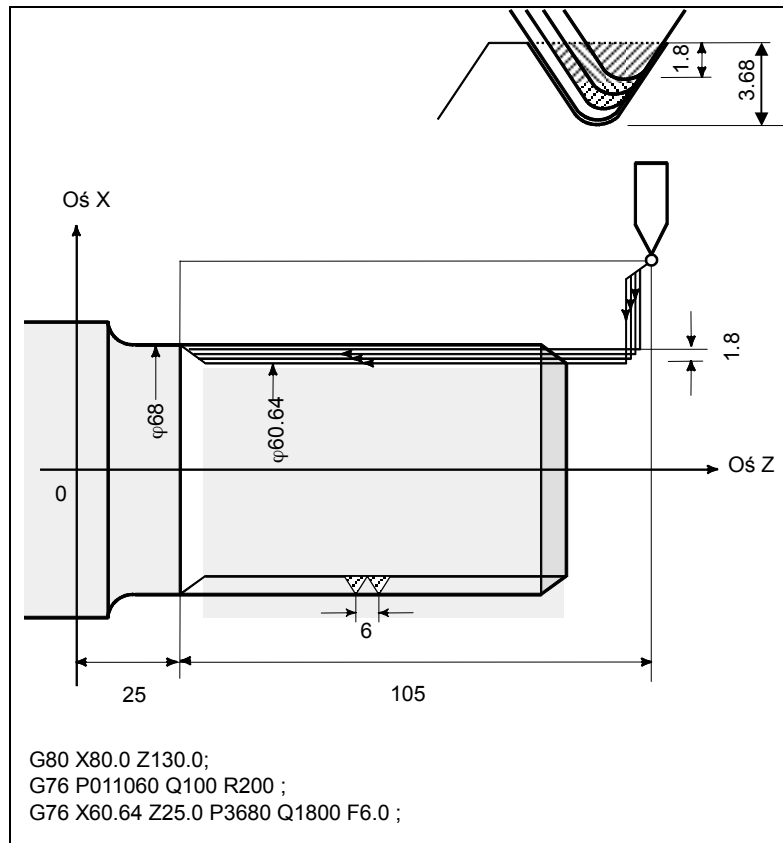
W czasie wycofywania nie można jeszcze raz zatrzymać posuwu.

- Gwinty całowe

Nie można wykonywać gwintów całowych za pomocą adresu E.

- Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia

Nie można zastosować kompensacji promienia wierzchołka narzędzia.

Przykład**4.2.8 Ograniczenia dla cykli wielokrotnego powtarzania (G70-G76)****Polecenia zaprogramowane****- Pamięć programu**

Programy, które korzystają z cykli G70, G71, G72, G73 muszą być zapisane w pamięci programów. Użycie trybu, w którym programy są zapisywane w pamięci programów pozwala korzystać z innych trybów uruchamiania poza trybem MEM. Programy korzystające z cykli G74, G75, G76 nie muszą być zapisywane w pamięci programów.

- Bloki zawierające dane dla cykli cyklem wielokrotnego powtarzania

Każdy blok powinien posiadać podane poprawne wartości adresów P, Q, X, Z, U, W I R.

W bloku, w którym podano G70, G71, G72, G73 nie mogą zostać podane następujące funkcje:

- Wywołania makra użytkownika
(wywołanie proste, wywołanie modalne oraz wywołanie podprogramu)

- Bloki zawierające dane dotyczące kształtu docelowego

W bloku wskazanym adresem P w G71, G72 lub G73 należy zaprogramować grupę G00 lub G01. Jeżeli nie zostanie on określony, generowany jest alarm PS0065.

W blokach z numerami znajdującymi się pomiędzy podanymi wartościami P i Q cykli G70, G71, G72, G73 mogą być używane następujące polecenia:

- Przystój (G04)
- G00, G01, G02 i G03

W przypadku korzystania z polecenia do interpolacji kołowej (G02, G03), nie może być różnicy w promieniu pomiędzy punktem początkowym i punktem końcowym łuku. W przypadku stwierdzenia różnicy w promieniu, docelowy kształt może nie być poprawnie rozpoznany, co spowoduje błąd w trakcie obróbki, przykładowo wystąpienie nadmiaru.

- **Odgałęzienia makro użytkownika i powtarzanie**
Miejsce docelowe odgałęzienia musi znajdować się pomiędzy numerami bloków określonymi przez P i Q. Odgałęzienia szybkie, określone za pomocą bitów 1 oraz 4 parametru 6000 są niedozwolone. Nie może zostać określone żadne wywołanie makra (proste, modalne lub wywołanie podprogramu).
- **Polecenie do bezpośredniego wymiarowania oraz fazowania i przejść promieniowych**
Bezpośrednie programowanie wymiarów rysunkowych, fazowanie oraz przejścia promieniowe wymagają podania wielu bloków. Blok określony z ostatnim numerem dla Q nie musi być blokiem pośrednim tych bloków.

W czasie wykonywania funkcji 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.

W czasie wykonywania #1 = 2500 przy pomocy makro użytkownika, wartość 2500.000 jest przypisywana do #1. W takim przypadku P#1 jest równoważne P2500.

Związek z innymi funkcjami

- Ręczna interwencja

W czasie wykonywania cyklu wielokrotnego powtarzania (G70 do G76) można cykl zatrzymać i wykonać ręczną interwencję.

Załączenie lub wyłączenie funkcji ręcznej pozycji absolutnej jest uwzględniane przy sterowaniu ręcznym.

- Makro typu przerwanie

Nie wolno wykonywać makr typu przerwanie podczas wykonywania cyklu stałego wielokrotnego powtarzania.

- Ponowne uruchomienie programu, wycofanie narzędzia oraz powrót

Funkcje te nie mogą być wykonywane w bloku cyklu stałego wielokrotnego powtarzania.

- Nazwa osi oraz funkcje pomocnicze

Nawet, jeżeli adresy U, V, W są używane jako nazwy osi lub funkcje pomocnicze, dane podane w adresach U, V lub W bloków G71 do G73 lub G76 są traktowane jako podane dla cyklu stałego wielokrotnego powtarzania.

- Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia

W przypadku korzystania z kompensacji wierzchołka narzędzia, podać polecenie kompensacji wierzchołka narzędzia (G41, G42) przed wywoływaniem cyklu stałego (G70, G71, G72, G73) oraz podać polecenie odwołania (G40) na zewnątrz bloków (od bloku określonego za pomocą P do bloku określonego za pomocą Q), podając docelowy kształt.

4.3 STAŁY CYKL WIERCENIA

Stałe cykle wiercenia ułatwiają programiście pisanie programów. Za pomocą stałego cyklu przy użyciu pojedynczego bloku z funkcją G wykonać szereg ruchów; Bez korzystania z cykli stałych wymagane jest wpisanie więcej niż jednego bloku. Ponadto stosowanie cykli stałych skraca program, co pozwala zaoszczędzić pamięć.

Tabela 4.3 (a) zawiera spisy cykli stałych wiercenia.

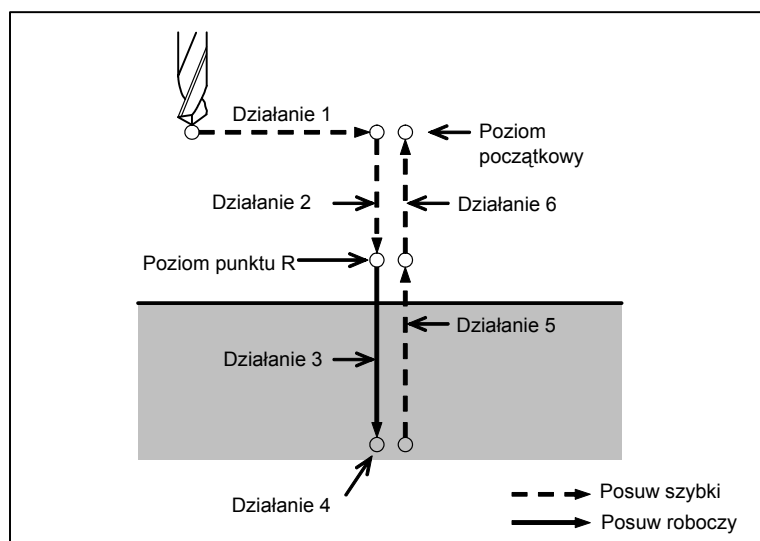
Tabela 4.3 (a) Cykle stałe wiercenia

Funk. G	Oś wiercenia	Obróbka otworów - działanie	Działanie w pozycji na dnie otworu	Operacja cofania	Użycie
G80	-	-	-	-	Odwolywanie
G83	Oś Z	Posuw skrawania/przerywany	Przestój	Posuw szybki	Cykl wiercenia na pow. czołowej
G84	Oś Z	Posuw skrawania	Przestój → obroty przeciwne	Posuw skrawania	Cykl gwintowania na pow. czołowej
G85	Oś Z	Posuw skrawania	Przestój	Posuw skrawania	Cykl wytaczania na pow. czołowej
G87	Oś Y	Posuw skrawania/przerywany	Przestój	Szybki posuw	Cykl wiercenia na pow. bocznej
G88	Oś Y	Posuw skrawania	Przestój → obroty przeciwne	Posuw skrawania	Cykl gwintowania na pow. bocznej
G89	Oś Y	Posuw skrawania	Przestój	Posuw skrawania	Cykl wytaczania na pow. bocznej

Opis

Cykl wiercenia składa się z następujących sześciu działań.

- Działanie 1 Pozycjonowanie osi X (Z) i C
- Działanie 2 Szybki przesuw do poziomu punktu R
- Działanie 3 Obróbka otworu
- Działanie 4 Przestój na dnie otworu
- Działanie 5 Powrót do poziomu punktu R
- Działanie 6 Szybki przesuw do poziomu początkowego



Rys. 4.3 (a) Cykl stały wiercenia

- Oś pozycjonowania i oś wiercenia

Do pozycjonowania są używane osie C oraz X lub Z. Oś X lub Z, która nie jest używana do pozycjonowania osi, jest używana jako oś wiercenia. Funkcja G do wiercenia definiuje oś pozycjonowania i oś wiercenia, jak pokazano poniżej.

W niniejszym rozdziale do określania działań stosowanych w cyklu stałym będzie stosowany termin wiercenie pomimo, że cykl stały obejmuje także cykl gwintowania otworów czy cykl wytaczania.

Tabela 4.3 (b) Oś pozycjonowania i oś wiercenia

Funkcja G	Oś pozycjonująca	Oś wiercenia
G83, G84, G85	Oś X, oś C	Oś Z
G87, G88, G89	Oś Z, oś C	Oś Y

Funkcje 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 G89 są modalnymi funkcjami G i obowiązują do czasu ich odwołania. W czasie obowiązywania tych funkcji stanem bieżącym jest tryb wiercenia.

Po podaniu danych w trybie wiercenia, dane te pozostają aktualne do czasu wprowadzenia zmiany lub odwołania.

Podać wszystkie niezbędne dane na początku cykli stałych, a w czasie wykonywania cykli stałych wprowadzać tylko modyfikacje danych.

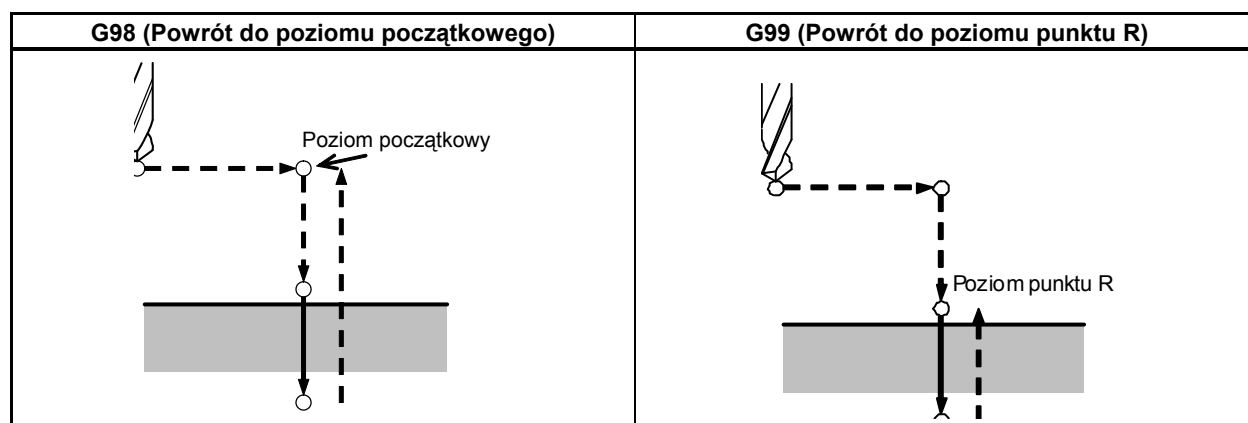
Posuw określony adresem F obowiązuje nawet po odwołaniu cyklu wiercenia. Jeżeli wymagane jest podanie parametru Q, musi on być podany dla każdego bloku. Po wywołaniu, funkcja M do zaciskania/zwalniania zacisku w osi C jest funkcją modalną. Jest ona odwoływana poprzez wywołanie funkcji G80.

- Płaszczyzna powrotu (G98, G99)

W systemie A funkcji G narzędzie powraca do poziomu początkowego z dna otworu. W systemie B lub C funkcji G, podanie G98 powoduje powrót narzędzia z dna otworu, a podanie G99 powoduje powrót narzędzia z dna otworu do poziomu punktu R.

Poniżej przedstawiono ruch narzędzia po wywołaniu funkcji G98 lub G99. Funkcja G99 jest zwykle używana w pierwszym wierceniu, a G98 w ostatnim.

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



- Liczba powtórzeń

W celu powtórzenia wiercenia równomiernie rozstawionych otworów należy podać liczbę powtórzeń w K_.

Wartość K obowiązuje tylko w obrębie tego bloku, w którym jest podana.

Położenie pierwszego otworu należy podać w układzie przyrostowym.

Jeśli położenie zostanie podane w układzie absolutnym, wiercenie będzie powtarzane w tym samym miejscu.

Liczba powtórzeń K Maksymalna wartość = 9999

Po podaniu K0, dane wiercenia zostają zapisane bez wykonywania wiercenia.

UWAGA

Jako wartość K podać liczbę 0 lub wartość od 1 do 9999.

- Tryb M stosowany do zaciskania/ zwalniania zacisku osi C

Jeżeli w programie podana zostanie funkcja M określona przy pomocy parametru Nr 5110, realizowane będą podane poniżej operacje.

- Po zakończeniu pozycjonowaniu narzędzia sterowanie CNC generuje funkcję M do zaciskania osi C w czasie ruchu z posuwem szybkim do poziomu punktu R.
- Sterowanie CNC generuje również funkcję M (funkcja M do zacisku osi C +1) po wycofaniu narzędzia do poziomu punktu R.
- Po wywołaniu przez sterowanie CNC funkcji M do zwalniania zacisku osi C, narzędzie zatrzymuje się na czas określony za pomocą parametru Nr 5111.

- Odwoływanie

Aby odwołać cykl stały, należy podać funkcję G80 lub inną funkcję G z grupy 01.

Funkcje G z grupy 01 (przykład)

G00 : Pozycjonowanie (szybki posuw)



G01 : Interpolacja liniowa

G02 : Interpolacja kołowa (zgodnie z ruchem wskazówek zegara)

G03 : Interpolacja kołowa (przeciwnie do ruchu wskazówek zegara)

- Symbole na rysunkach

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

	Pozycjonowanie (szybki posuw G00)
	Posuw skrawania (interpolacja liniowa G01)
P1	Przestój podany w programie
P2	Przestój określony za pomocą parametru Nr 5111
M α	Włączenie kodu M do zaciskania osi C (Wartość α jest podawana za pomocą parametru Nr 5110.)
M ($\alpha + 1$)	Włączenie funkcji M do zwalniania zacisku osi C

 OSTRZEŻENIE

- 1 W każdym cyklu stałym, adresy R, Z, X są traktowane w następujący sposób:
R_ : Wartość zawsze traktowana jako wymiar promieniowy
Z_ lub X_ : Zależnie od używanego systemu wymiarowania średnicowego/ promieniowego.
- 2 W przypadku systemu B lub C funkcji G układu można zastosować funkcję G90 lub G91 w celu wymiarowania przyrostowego lub absolutnego przy określaniu położenia otworów (X, C lub Z, C), odległości od punktu R do dna otworu (Z lub X) oraz odległości od poziomu początkowego do poziomu punktu R (R).

4.3.1 Cykl wiercenia na pow. czołowej (G83)/Cykl wiercenia na pow. bocznej (G87)

Zależnie od ustawienia RTR, bit 2 parametru Nr 5101, używany jest cykl wiercenia głębokich otworów lub szybki cykl wiercenia głębokich otworów. Jeśli nie podano głębokości skrawania, stosowany jest normalny cykl wiercenia.

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

Cykl ten realizuje szybkie wiercenie głębokich otworów. Cykl składa się z cyklicznie powtarzanych ruchów wiercenia z określonym posuwem i cofania na ustaloną odległość, aż do momentu dojścia do dna otworu. W czasie cofania wiertło wyciąga wióry na zewnątrz otworu.

Format

G83 X(U)_ C(H)_ Z(W)_ R_ P_ Q_ F_ K_ M_ ;

lub

G87 Z(W)_ C(H)_ X(U)_ R_ P_ Q_ F_ K_ M_ ;

X_ C_ lub Z_ C_ :Dane dotyczące położenia otworów

Z_ lub X_ :Odległość pomiędzy punktem R a dnem otworu

R_ :Odległość od poziomu początkowego do poziomu punktu R.

P_ :Czas przestoju na dnie otworu

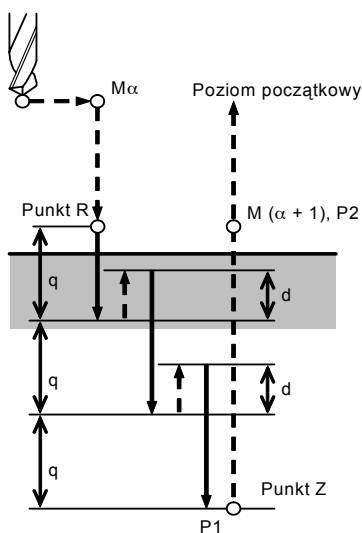
Q_ :Głębokość skrawania dla każdego ruchu roboczego

F_ :Szybkość posuwu skrawania

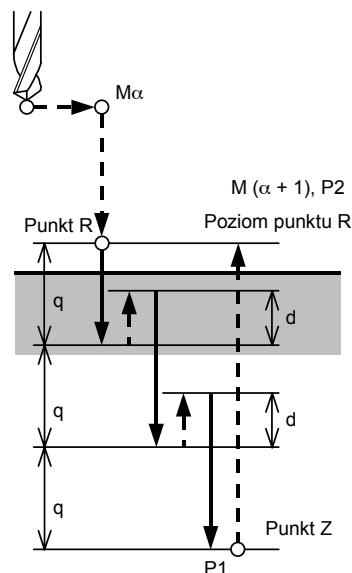
K_ :Liczba powtórzeń (jeśli jest potrzebna)

M_ :Funkcja M do zaciskania osi C (jeśli jest potrzebna.)

G83 lub G87 (tryb G98)



G83 lub G87 (tryb G99)



- M α : Funkcja M do zaciskania osi C
M($\alpha + 1$) : Funkcja M do zwalniania zacisku osi C
P1 : Przerwa podany w programie
P2 : Przerwa zadany parametrem Nr 5111
d : Odległość cofania zadana parametrem Nr 5114

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

Format

G83 X(U)_ C(H)_ Z(W)_ R_ P_ Q_ F_ K_ M_ ;

lub

G87 Z(W)_ C(H)_ X(U)_ R_ P_ Q_ F_ K_ M_ ;

X_ C_ lub Z_ C_ :Dane dotyczące położenia otworów

Z_ lub X_ :Odległość pomiędzy punktem R a dnem otworu

R_ :Odległość od poziomu początkowego do poziomu punktu R.

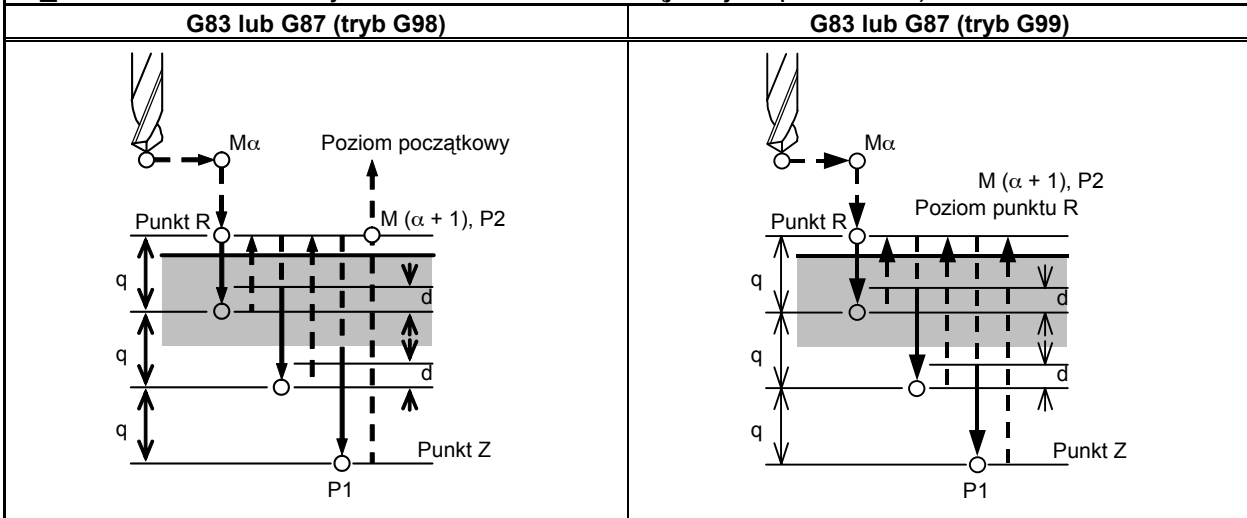
P_ :Czas przestoju na dnie otworu

Q_ :Głębokość skrawania w każdym posuwie skrawania

F_ :Szybkość posuwu skrawania

K_ :Liczba powtórzeń (jeśli jest potrzebna)

M_ :Funkcja M do zaciskania osi C (jeśli jest potrzebna.)



M α : Funkcja M do zaciskania osi C

M($\alpha + 1$) : Funkcja M do zwalniania zacisku osi C

P1 : Przestój podany w programie

P2 : Przestój zadany parametrem Nr 5111

d : Odległość cofnięcia ustalona parametrem Nr 5115

Przykład

M51 ;	Włączenie trybu indeksowania osi C
M3 S2000 ;	Obracanie wiertła
G00 X50.0 C0.0 ;	Pozycjonowanie wiertła wzdłuż osi X i C
G83 Z-40.0 R-5.0 Q5000 F5.0 M31 ;	Otwór wiercony 1
C90.0 Q5000 M31 ;	Otwór wiercony 2
C180.0 Q5000 M31 ;	Otwór wiercony 3
C270.0 Q5000 M31 ;	Otwór wiercony 4
G80 M05 ;	Zakończenie cyklu wiercenia i zatrzymanie obrotów wiertła
M50 ;	Wyłączenie trybu indeksowania osi C

UWAGA

Jeśli nie podano głębokości skrawania dla każdego ruchu roboczego (Q), wykonywane jest normalne wiercenie. (Proszę porównać z opisem cyklu wiercenia.)

- Cykl wiercenia (G83 lub G87)

Jeśli nie podano głębokości skrawania dla każdego ruchu roboczego (Q), wykonywane jest normalne wiercenie. Narzędzie jest następnie cofane z dna otworu z szybkim posuwem.

Format

G83 X(U)_ C(H)_ Z(W)_ R_ P_ F_ K_ M_ ;

lub

G87 Z(W)_ C(H)_ X(U)_ R_ P_ F_ K_ M_ ;

X_ C_ lub Z_ C_ : Dane dotyczące położenia otworów

Z_ lub X_ : Odległość pomiędzy punktem R a dnem otworu

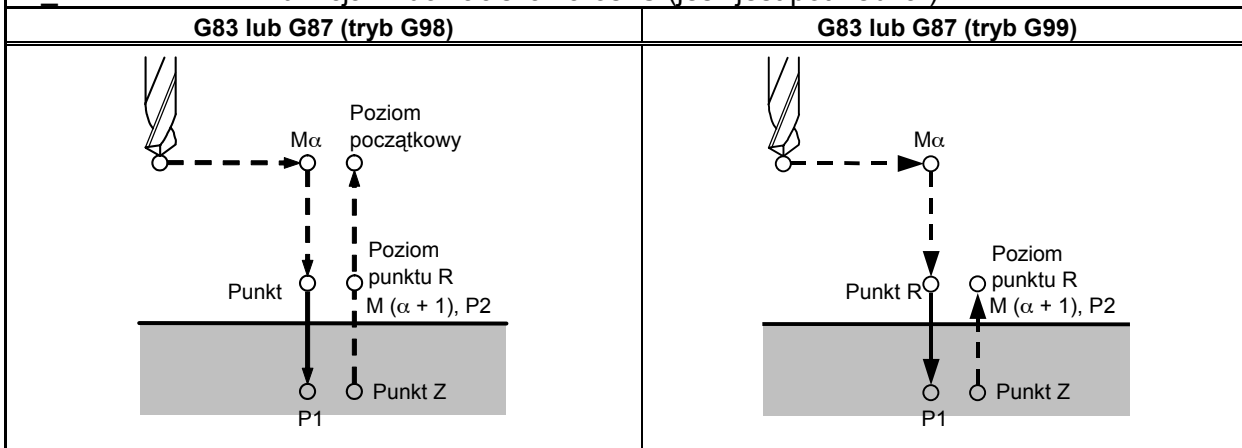
R_ : Odległość od poziomu początkowego do poziomu punktu R.

P_ : Czas przestoju na dnie otworu

F_ : Szybkość posuwu skrawania

K_ : Liczba powtórzeń (jeśli jest potrzebna)

M_ : Funkcja M do zaciskania osi C (jeśli jest potrzebna.)



$M\alpha$: Funkcja M do zaciskania osi C

$M(\alpha + 1)$: Funkcja M do zwalniania zacisku osi C

P1 : Przerwa podany w programie

P2 : Przerwa zadany parametrem Nr 5111

Przykład

M51 ;

M3 S2000 ;

G00 X50.0 C0.0 ;

G83 Z-40.0 R-5.0 P500 F5.0 M31 ;

C90.0 M31 ;

C180.0 M31 ;

C270.0 M31 ;

G80 M05 ;

M50 ;

Włączenie trybu indeksowania osi C

Obracanie wiertła

Pozycjonowanie wiertła wzdłuż osi X i C

Otwór wiercony 1

Otwór wiercony 2

Otwór wiercony 3

Otwór wiercony 4

Zakończenie cyklu wiercenia i zatrzymanie obrotów wiertła

Wyłączenie trybu indeksowania osi C

4.3.2 Cykl gwintowania na pow. czołowych (G84) / Cykl gwintowania na pow. bocznych (G88)

Cykl ten służy do gwintowania otworów.

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

Format

G84 X(U)_ C(H)_ Z(W)_ R_ P_ Q_ F_ K_ M_ ;

lub

G88 Z(W)_ C(H)_ X(U)_ R_ P_ Q_ F_ K_ M_ ;

X_ C_ lub Z_ C_ : Dane dotyczące położenia otworów

Z_ lub X_ : Odległość pomiędzy punktem R a dnem otworu

R_ : Odległość od poziomego początkowego do punktu R.

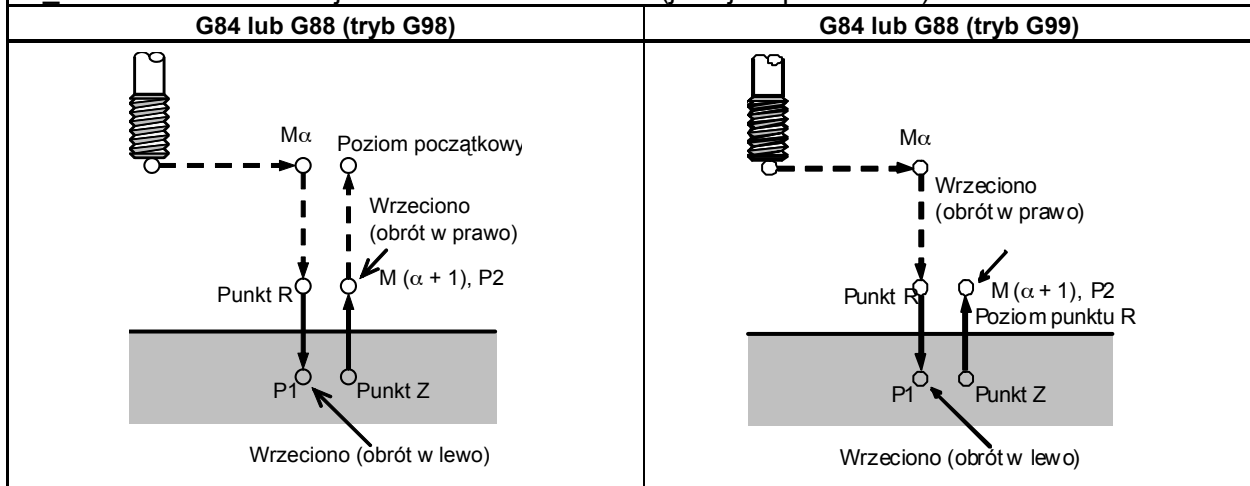
P_ : Czas przestoju na dnie otworu

Q_ : Głębokość skrawania dla każdego posuwu skrawania (bit 6 (PCT) parametru Nr 5104 = "1")

F_ : Szybkość posuwu skrawania

K_ : Liczba powtórzeń (jeśli jest potrzebna)

M_ : Funkcja M do zaciskania osi C (jeśli jest potrzebna.)



M α : Funkcja M do zaciskania osi C

M($\alpha + 1$) : Funkcja M do zwalniania zacisku osi C

P1 : Przerwa podany w programie

P2 : Przerwa zadany parametrem Nr 5111

Opis

Gwintowanie jest wykonywane przy obrotach wrzeciona w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu wskazówek zegara. Po osiągnięciu dna otworu, wrzeciono obraca się w kierunku przeciwnym i cofa się. Taka obróbka pozwala uzyskać gwint.

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

UWAGA

Bit 3 (M5T) parametru Nr 5105 decyduje, czy polecenie zatrzymania wrzeciona (M05) jest wydawane jest wysyłane przed zmianą kierunku obrotu wrzeciona za pomocą polecenia M03 lub M04. Więcej informacji na ten temat podano w podręczniku obsługi dostarczonym przez producenta obrabiarki.

- Polecenie Q

Po ustawieniu bitu 6 (PCT) parametru Nr 5104 na 1, dodać adres Q do polecenia zwykłego gwintowania oraz podać głębokość przejścia dla każdego przejścia gwintowania.

W cyklu gwintowania głębokich otworów narzędzie jest wycofywane do punktu R dla każdego przejścia. W cyklu szybkiego gwintowania głębokich otworów, narzędzie jest wycofywane na odległość skonfigurowaną wcześniej za pomocą parametru Nr 5213. Rodzaj wykonywanej operacji należy wybrać za pomocą bitu 5 (PCP) parametru Nr 5200.

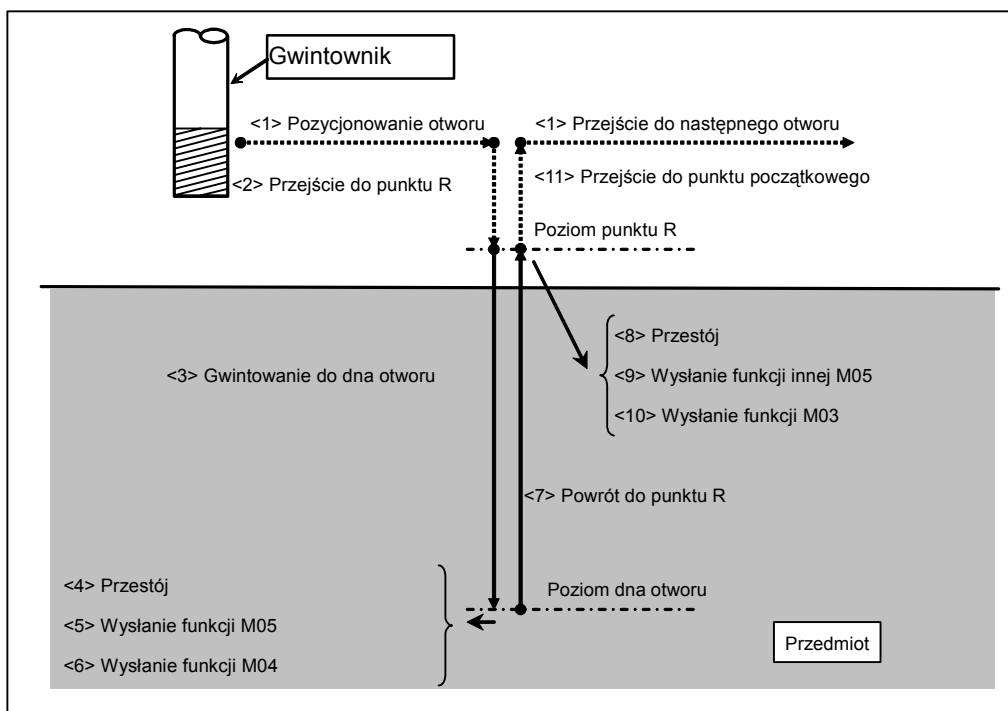
Opis działania

Najpierw opisany zostanie zwykły cykl gwintowania.

Przed podaniem cyklu gwintowania należy obrócić wrzeciono za pomocą odpowiedniej funkcji.

1. Po zadaniu pozycjonowania narzędzia w pozycji otworu wykonywane jest pozycjonowanie.
2. Jeżeli podany został punkt R, wykonywane jest pozycjonowanie do punktu R.
3. Wykonywany jest ruch gwintowania do dna otworu z posuwem obróbki.
4. Jeżeli podany został przestój (P), narzędzie zatrzymuje się.
5. Wysyłana jest funkcja M05 (zatrzymanie wrzeciona) i obrabiarka przechodzi do stanu oczekiwania FIN.
6. Po zwróceniu FIN, wykonywana jest funkcja M04 (włączenie przeciwnych obrotów wrzeciona) i obrabiarka przechodzi do stanu oczekiwania FIN.
7. Po zwróceniu FIN, wykonywany jest ruch gwintowania do momentu dojścia do punktu R z posuwem skrawania.
8. Jeżeli podany został przestój (P), narzędzie zatrzymuje się.
9. Wysyłana jest funkcja M05 (zatrzymanie wrzeciona) i obrabiarka przechodzi do stanu oczekiwania FIN.
10. Po zwróceniu FIN, wykonywana jest funkcja M03 (włączenie obrotów normalnych wrzeciona) i obrabiarka przechodzi do stanu oczekiwania FIN.
11. Po zwróceniu FIN, obrabiarka przechodzi do stanu początkowego z posuwem szybkim, jeżeli podano powrót do punktu początkowego.

Jeżeli określona została liczba powtórzeń, czynności są powtarzane, począwszy od kroku 1.



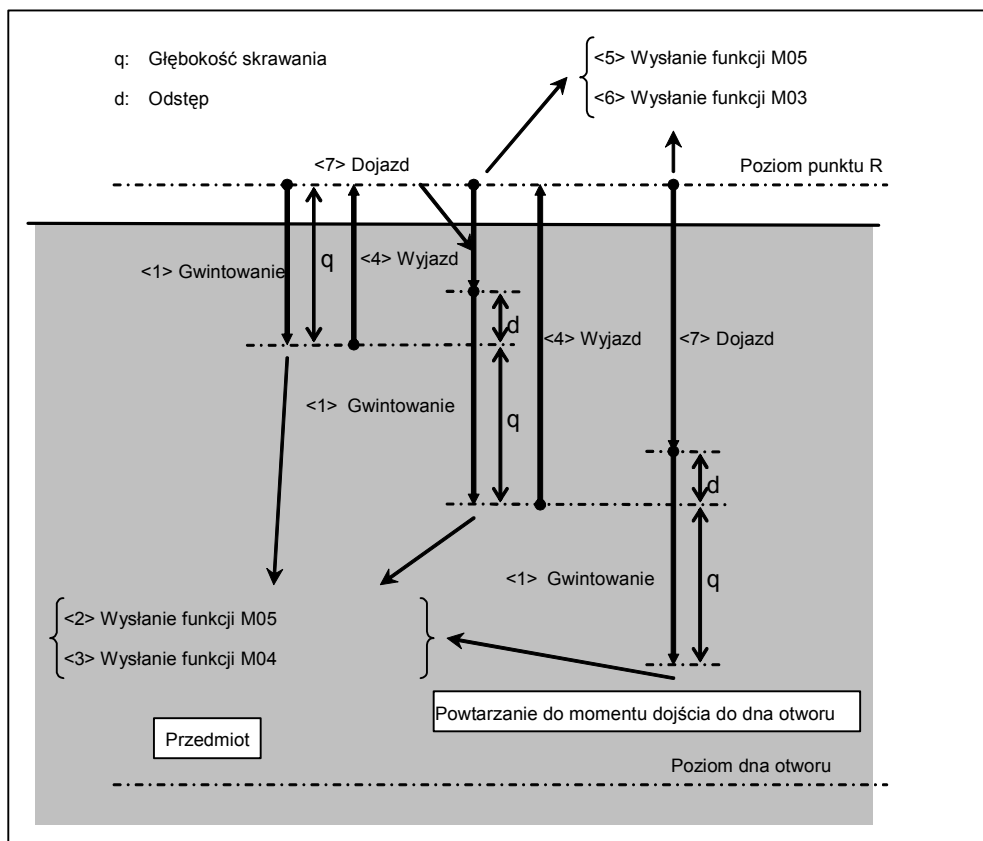
Cykl gwintowania głębokich otworów

Jeżeli bit 6 (PCT) parametru Nr 5104 jest ustawiony na 1 a bit 5 (PCP) parametru 5200 jest ustawiony na 1, wykonywany jest cykl gwintowania otworów głębokich.

Krok 3 przedstawionego powyżej cyklu gwintowania jest zmieniany, jak podano poniżej:

- 3-1. Narzędzie obrabia przedmiotu na głębokość q określoną za pomocą adresu Q.
 - 3-2. Wysyłana jest funkcja M05 (zatrzymanie wrzeciona) i obrabiarka przechodzi do stanu oczekiwania FIN.
 - 3-3. Po zwróceniu FIN, wykonywana jest funkcja M04 (włączenie przeciwnych obrotów wrzeciona) i obrabiarka przechodzi do stanu oczekiwania FIN.
 - 3-4. Po zwróceniu FIN, narzędzie jest wycofywane do punktu R z posuwem skrawania.
 - 3-5. Wysyłana jest funkcja M05 (zatrzymanie wrzeciona) i obrabiarka przechodzi do stanu oczekiwania FIN.
 - 3-6. Po zwróceniu FIN, wykonywana jest funkcja M03 (włączenie obrotów normalnych wrzeciona) i obrabiarka przechodzi do stanu oczekiwania FIN.
 - 3-7. Po zwróceniu FIN narzędzie przechodzi do pozycji odstepu d (parametr Nr 5213) z dala od poprzedniego punktu obróbki z posuwem obróbki (dojazd).
- 3-1. Narzędzie obrabia przedmiotu na głębokość odstepu d (parametr Nr 5213) + głębokość obróbki q (określoną za pomocą adresu Q).

Poprzez powtarzanie opisanych powyżej kroków następuje wykonanie gwintowania do dna otworu. Jeżeli podany jest przestój (P), narzędzie zatrzymuje się po dojściu do dna otworu i dochodzi na końcu do punktu R.



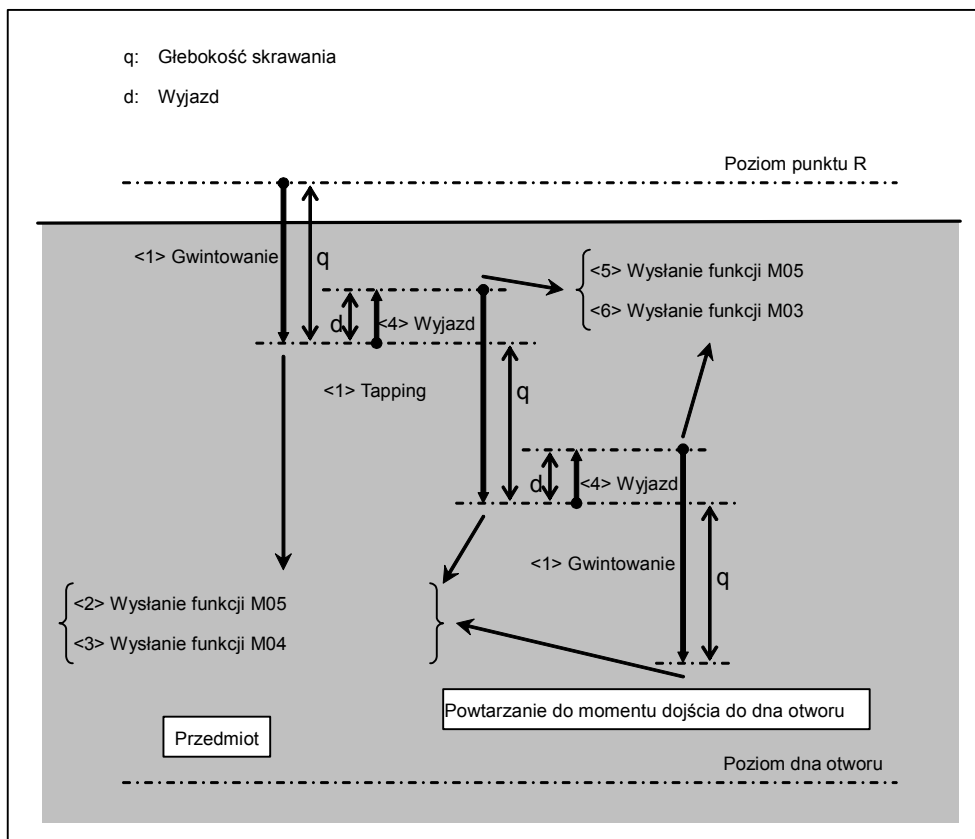
Szybki cykl gwintowania głębokich otworów

Jeżeli bit 6 (PCT) parametru Nr 5104 jest ustawiony na 1 a bit 5 (PCP) parametru 5200 jest ustawiony na 0, wykonywany jest cykl szybkiego gwintowania otworów głębokich.

Krok 3 przedstawionego powyżej cyklu gwintowania jest zmieniany, jak podano poniżej:

- 3-1. Narzędzie obrabia przedmiotu na głębokość q określoną za pomocą adresu Q.
 - 3-2. Wysyłana jest funkcja M05 (zatrzymanie wrzeciona) i obrabiarka przechodzi do stanu oczekiwania FIN.
 - 3-3. Po zwróceniu FIN, wykonywana jest funkcja M04 (włączenie przeciwnych obrotów wrzeciona) i obrabiarka przechodzi do stanu oczekiwania FIN.
 - 3-4. Po zwróceniu FIN, narzędzie wycofuje się na odległość wycofania d określoną za pomocą parametru Nr 5213 z posuwem szybkim.
 - 3-5. Wysyłana jest funkcja M05 (zatrzymanie wrzeciona) i obrabiarka przechodzi do stanu oczekiwania FIN.
 - 3-6. Po zwróceniu FIN, wykonywana jest funkcja M03 (włączenie obrotów normalnych wrzeciona) i obrabiarka przechodzi do stanu oczekiwania FIN.
- 3-1. Po zwróceniu FIN, narzędzie obrabia przedmiotu na odległość wycofania d (parametr Nr 5213) + głębokość obróbki q (określoną za pomocą adresu Q).

Poprzez powtarzanie opisanych powyżej kroków następuje wykonanie gwintowania do dna otworu. Jeżeli podany jest przestój (P), narzędzie zatrzymuje się po dojściu do dna otworu i dochodzi na końcu do punktu R.



Uwagi

1. Głębokość skrawania określona za pomocą adres Q jest zapisywana jako wartość modalna i obowiązuje do momentu odwołania trybu cyklu stałego.
W obydwu przykładach 1 i 2 poniżej, adres Q nie jest podawany w bloku N20, ale cykl gwintowania głębokich otworów jest wykonywany, ponieważ podana w adresie Q wartość jest prawidłową wartością modalną. Jeżeli działanie takie nie jest pożądane, podać funkcję G80 w celu odwołania cyklu stałego jak podano w N15, przykład 3, lub podać Q0 w bloku gwintowania, jak podano w N20, przykład 4.

Przykład

N10 G84 X100. Y150. Z-100. Q20 ;
N20 X150. Y200 ; ← W tym bloku wykonywany jest również
N30 G80 ; cykl gwintowania głębokich otworów.

Przykład 2

N10 G83 X100. Y150. Z-100. Q20 ;
N20 G84 Z-100. ; ← W tym bloku wykonywany jest również
N30 G80 ; cykl gwintowania głębokich otworów.

Przykład 3

N10 G83 X100. Y150. Z-100. Q20 ;
N15 G80 ; ← Odwołanie trybu cyklu stałego.
N20 G84 Z-100. ;
N30 G80 ;

Przykład 4

N10 G83 X100. Y150. Z-100. Q20 ;
N20 G84 Z-100. Q0 ; ← Dodano Q0.
N30 G80 ;

2. Jednostka dla osi referencyjnej jest ustawiana za pomocą parametru Nr 1031. Jako jednostka Q nie jest używana jednostka dla osi wiercenia. Wszystkie znaki są ignorowane.
3. Dla adresu Q należy podać wartość promieniową, nawet dla osi średnicowej.
4. Wykonywać operację w cyklu gwintowania głębokich otworów do punktu R. Należy więc ustawić wartość nie przekraczającą punktu R dla d (parametr Nr 5213).

Przykład

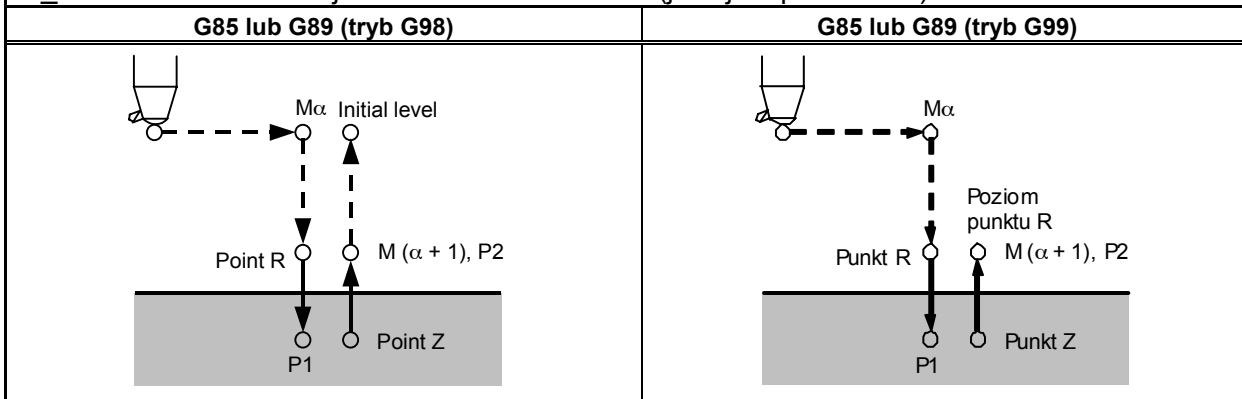
M51 ;	Włączenie trybu indeksowania osi C
M3 S2000 ;	Obracanie wiertła
G00 X50.0 C0.0 ;	Pozycjonowanie wiertła wzdłuż osi X i C
G84 Z-40.0 R-5.0 P500 F5.0 M31 ;	Otwór wiercony 1
C90.0 M31 ;	Otwór wiercony 2
C180.0 M31 ;	Otwór wiercony 3
C270.0 M31 ;	Otwór wiercony 4
G80 M05 ;	Zakończenie cyklu wiercenia i zatrzymanie obrotów wiertła
M50 ;	Wyłączenie trybu indeksowania osi C

4.3.3 Cykl wytaczania na pow. czołowych (G85) / Cykl wytaczania na pow. bocznych (G89)

Cykl ten służy do wytaczania otworów.

Format

G85 X(U)_ C(H)_ Z(W)_ R_ P_ F_ K_ M_ ;
 lub
G89 Z(W)_ C(H)_ X(U)_ R_ P_ F_ K_ M_ ;
 X_ C_ lub Z_ C_ :Dane dotyczące położenia otworów
 Z_ lub X_ :Odległość pomiędzy punktem R a dnem otworu
 R_ :Odległość od poziomu początkowego do punktu R.
 P_ :Czas przestoju na dnie otworu
 F_ :Szybkość posuwu skrawania
 K_ :Liczba powtórzeń (jeśli jest potrzebna)
 M_ :Funkcja M do zaciskania osi C (jeśli jest potrzebna.)



M α : Funkcja M do zaciskania osi C
 M($\alpha + 1$) : Funkcja M do zwalniania zacisku osi C
 P1 : Przerwa podany w programie
 P2 : Przerwa zadany parametrem Nr 5111

Opis

Po pozycjonowaniu wykonywany jest szybki posuw do punktu R.

Wytaczanie 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.

Przykład

M51 ;	Włączenie trybu indeksowania osi C
M3 S2000 ;	Obracanie wiertła
G00 X50.0 C0.0 ;	Pozycjonowanie wiertła wzdłuż osi X i C
G85 Z-40.0 R-5.0 P500 F5.0 M31 ;	Otwór wiercony 1
C90.0 M31 ;	Otwór wiercony 2
C180.0 M31 ;	Otwór wiercony 3
C270.0 M31 ;	Otwór wiercony 4
G80 M05 ;	Zakończenie cyklu wiercenia i zatrzymanie obrotów wiertła
M50 ;	Wyłączenie trybu indeksowania osi C

4.3.4 Koniec stałego cyklu wiercenia (G80)

G 80 kończy cykl stały wiercenia.

Format

G80 ;

Opis

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

Przykład

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

4.3.5 Środki ostrożności dla operatora

- Resetowanie i zatrzymywanie awaryjne

Nawet jeśli sterowanie zostanie zatrzymane w czasie wykonywania cyklu wiercenia poprzez zerowanie lub zatrzymanie awaryjne, tryb i dane wiercenia są zachowywane.

- Pojedynczy blok

Jeśli cykl wiercenia jest wykonywany w trybie pojedynczego bloku, ruchy są zatrzymywane w punktach końcowych operacji 1, 2, 6 na rysunku 4.3 (a).

W konsekwencji, w celu wywiercenia jednego otworu operacja może być rozpoczynana do 3 razy. Operacja zatrzymuje się w punktach docelowych operacji 1 i 2 z zaświeconą lampką wstrzymania posuwu. Jeżeli nadal należy wykonać powtórzenia pod koniec operacji 6, operacja ta jest zatrzymywana poprzez wstrzymanie posuwu. Jeżeli nie ma potrzeby dalszego powtarzania, operacja jest zatrzymywana jako zatrzymanie po pojedynczym bloku.

- Zatrzymanie posuwu

Jeśli między operacjami 3 i 5 za pomocą funkcji G84/G88 wybrane zostanie polecenie wstrzymania posuwu, lampka wstrzymania posuwu natychmiast zapala się, jeśli posuw zostanie wstrzymany ponownie w operacji 6.

- Korekta

W czasie wykonywania funkcji G84 i G88 korekta posuwu wynosi 100%.

4.4 GWINTOWANIE SZTYWNE

Cykle gwintowania na pow. czołowej (G84) oraz cykle gwintowania na pow. bocznej (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 wrzecionowy jest sterowany tak samo jak silnik serwa, poprzez zastosowanie kompensacji w odniesieniu zarówno do ruchu wzdłuż osi gwintowania jak i ruchu wrzeciona.

W gwintowaniu sztywnym każdy ruch wrzeciona odpowiada określonej wielkości posuwu (skok śruby) wzdłuż osi wrzeciona. Ma to także zastosowanie do przyspieszania i hamowania. Oznacza to, że gwintowanie sztywne nie wymaga stosowania swobodnego uchwytu gwintownika, jak w przypadku gwintowania tradycyjnego, umożliwiając w ten sposób szybkie gwintowanie o wysokiej precyzji.

Po załączeniu sterowania wielowrzecionowego (bit 3 (MSP) parametru Nr 8133 ustawiony na 1), do gwintowania sztywnego można korzystać z drugiego wrzeciona.

4.4.1 CYKL GWINTOWANIA SZTYWNEGO NA POW. CZOŁOWEJ (G84) / CYKL GWINTOWANIA SZTYWNEGO NA POW. BOCZNEJ (G88)

Sterowanie silnikiem wrzecionowym tak, jak silnikiem serwa pozwala szybko realizować gwintowanie.

Format

<p>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_ ;</p> <p>X_ C_ lub Z_ C_ : Dane dotyczące położenia otworów Z_ lub X_ : Odległość pomiędzy punktem R a dnem otworu R_ : Odległość od poziomu wyjściowego do poziomu punktu R. P_ : Czas przestoju na dnie otworu F_ : Szybkość posuwu skrawania K_ : Liczba powtórzeń (jeśli jest potrzebna) M_ : Funkcja M do zaciskania osi C (jeśli jest potrzebna.)</p>	
G84 lub G88 (G98)	G84 lub G88 (G99)

P2 wykonuje przestój w celu zwolnienia zacisku osi C. (Wartość przestoju ustawiana jest za pomocą parametru Nr 5111.)

W czasie gwintowania sztywnego na pow. czołowej (G84), pierwsza oś płaszczyzny jest osią wiercenia, a pozostałe osie są osiami pozycjonowania.

Parametr RTX (Nr 5209#0)	Wybór płaszczyzny	Oś wiercenia
0	Płaszc. G17 Xp-Yp	Xp
	Płaszc. G18 Zp-Xp	Zp
	Płaszc. G19 Yp-Zp	Yp
1 (Uwaga)		Zp

Xp: Oś X lub oś do niej równoległa

Yp: Oś Y lub oś do niej równoległa

Zp: Oś Z lub oś do niej równoległa

UWAGA

Stosowanie niedozwolone w formacie serii 10/11.

W czasie gwintowania sztywnego na pow. bocznych (G88), pierwsza oś płaszczyzny jest osią wiercenia, a pozostałe osie są osiami pozycjonowania.

Parametr RTX (Nr 5209#0)	Wybór płaszczyzny	Oś wiercenia
0	Płaszczyzna G17 Xp-Yp	Yp
	Płaszczyzna G18 Zp-Xp	Xp
	Płaszczyzna G19 Yp-Zp	Zp
1 (Uwaga)		Xp

Xp: Oś X lub oś do niej równoległa

Yp: Oś Y lub oś do niej równoległa

Zp: Oś Z lub oś do niej równoległa

UWAGA

Stosowanie niedozwolone w formacie serii 10/11.

(Format serii 15) G84.2 X (U)_ C (H)_ Z (W)_ R_ P_ F_ L_ S_ ; X_ C_ lub Z_ C_ : Dane położenia otworów Z_ lub X_ : Odległość pomiędzy punktem R a dnem otworu R_ : Odległość od poziomu wyjściowego do poziomu punktu R. P_ : Czas przerwy na dnie otworu F_ : Szybkość posuwu skrawania L_ : Liczba powtórzeń (jeśli jest potrzebna) S_ : Prędkość obrotowa wrzeciona Funkcji zaciskania osi C nie można podawać w specyfikacji formatu serii 15.	
G84.2 (G98)	G84.2 (G99)

Funkcja G nie rozróżnia pomiędzy cyklem gwintowania na pow. czołowych a cyklem gwintowania na pow. bocznych w poleceniach korzystających z formatu serii 10/11. Oś wiercenia jest określona przez wybór płaszczyzny (G17/G18/G19). Podać płaszczyznę, która jest odpowiednio równoważna dla cyklu gwintowania pow. czołowej lub cyklu gwintowania pow. bocznej. (Jeżeli FXY (bit 0 parametru Nr 5101) wynosi 0, oś Z jest osią wiercenia. Jeżeli FXY wynosi 1, płaszczyzna jest wybierana w opisany poniżej sposób.)

Wybór płaszczyzny	Oś wiercenia
Płaszczyzna G17 Xp-Yp	Zp
Płaszczyzna G18 Zp-Xp	Yp
Płaszczyzna G19 Yp-Zp	Xp

Xp: Oś X lub oś do niej równoległa

Yp: Oś Y lub oś do niej równoległa

Zp: Oś Z lub oś do niej równoległa

Opis

Po zakończeniu pozycjonowania w osi X (G84) lub osi Z (G88), wrzeciono jest przemieszczane ruchem szybkim do punktu R. Gwintowanie jest realizowane od punktu R do punktu Z, po czym wrzeciono jest zatrzymywane i pozostaje w pozycji na czas przestoju. Następnie wrzeciono rozpoczyna obrót w przeciwną stronę, cofa się do punktu R, przestaje się obracać i wykonuje szybki posuw do poziomu początkowego.

Podczas gwintowania otworów zakłada się, że korekta szybkości posuwu i korekta wrzeciona wynoszą 100%. Jednakże w przypadku wycofania (operacja 5) można stosować stałą korektę do 2000% poprzez ustawienie parametrów DOV (Nr 5200#4), OVU (Nr 5201#3) oraz parametru Nr 5211.

- Tryb sztywnego gwintowania

Tryb gwintowania sztywnego można wywołać za pomocą jednej z podanych poniżej metod:

- Podanie M29S***** przed blokiem gwintowania
- Podanie M29S***** w bloku gwintowania
- Użycie funkcji G84 lub G88 jako funkcji G do gwintowania sztywnego (ustawić parametr G84 (Nr 5200 #0) na 1).

- Skok gwintu

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

- Format dla serii 10/11

Jeżeli bit 1 (FCV) parametru Nr 0001 jest ustawiony na 1, sztywne gwintowanie można wykonać za pomocą funkcji G84.2. Wykonywana jest ta sama operacja co dla funkcji G84. Nie mniej jednak, format polecenia dla liczby powtórzeń to L.

- Przyspieszenie/hamowanie po interpolacji

Można zastosować liniowe lub paraboliczne przyspieszanie/ hamowanie.
Szczegółowe informacje podano w dalszej części.

- Przyspieszenie/hamowanie z wyprzedzeniem przed interpolacją

Dozwolone jest korzystania z przyspieszania i hamowania z wyprzedzeniem przed interpolacją.

- Korekta

Niektóre funkcje korekty nie są dozwolone. Poniższe funkcje korekty mogą być włączone przez ustawienie odpowiednich parametrów:

- Korekta wychodzenia
- Sygnał kompensacji

- Praca próbna

Praca próbna może być również realizowana przy funkcji G84 (G88). Jeżeli praca próbna jest realizowana z posuwem dla osi wiercenia w G84 (G88), gwintowanie jest też realizowane z tym posuwem. Należy zwrócić uwagę, że prędkość wrzeczona jest większa przy większym posuwie pracy próbnej.

- Blokada maszyny

Blokada maszyny może zostać wykonana również w cyklu G84 (G88).

Po wykonaniu G84 (G88) w stanie blokady maszyny, narzędzie nie porusza się wzdłuż osi wiercenia. Dlatego, wrzeczono również nie obraca się.

- Resetowanie

Po wykonaniu resetu podczas gwintowania sztywnego, tryb gwintowania sztywnego zostaje odwołany, a silnik wrzeczony przechodzi do trybu normalnego. Należy zwrócić uwagę, że tryb G84 (G88) nie zostaje odwołany, jeżeli bit 6 (CLR) parametru Nr 3402 =1.

- Blokada

Blokada może zostać również zastosowana w G84 (G88).

- Zatrzymanie posuwu i pojedynczy blok

Jeżeli parametr FHD (Nr 5200#6) jest ustawiony na 0, zatrzymanie posuwu i blok pojedynczy są niedozwolone w trybie G84 (G88). Jeżeli bit ten jest ustawiony na 1, są one dozwolone.

- Posuw ręczny

Gwintowanie sztywne przy użyciu kółka ręcznego opisano w punkcie "Gwintowanie sztywne przez przemieszczanie kółkiem ręcznym."

Gwintowanie sztywne nie może być realizowane poprzez inne operacje sterowania ręcznego.

- Kompensacja luzu

W trybie gwintowania sztywnego zastosowana zostaje kompensacja luzu w celu skompensowania utraconego ruchu podczas obrotu wrzeciona zgodnie z ruchem wskazówek zegara lub przeciwnie. Ustawić wielkość luzu za pomocą parametrów Nr 5321 do 5324.

Wzdłuż osi wiercenia stosowana jest kompensacja luzu.

- Zaciskanie osi C, zwalnianie zacisku osi C

Istnieje możliwość zdefiniowania funkcji M do mechanicznego zaciskania lub zwalniania zacisku osi C podczas gwintowania sztywnego. Dodanie funkcji M do zaciskania w funkcji G84 (G88) powoduje wysyłanie obydwu tych funkcji. Dokładne informacje dotyczące czasu podano w dalszej części.

Funkcja M do zaciskania jest ustawiona za pomocą parametru Nr 5110. Funkcja M do zwalniania zacisku jest wybierana stosownie do ustawienia parametru Nr 5110.

Parametr Nr 5110	
0	Nie-0
Funkcje M nie są wysyłane.	Przyjmowane jest ustawienie parametru Nr 5110 + 1.

Ograniczenia**- Przełączanie osi**

Przed zmianą osi wiercenia należy zakończyć cykl. Jeśli w trybie gwintowania sztywnego zostanie zmieniona oś gwintowania, generowany jest alarm PS0206.

- Polecenia S

Jeśli zostanie ustawiona prędkość obrotowa przekraczająca maksymalne obroty używanej przekładni, wygenerowany zostanie alarm PS0200. W przypadku wydania polecenia powodującego, że liczba impulsów w czasie 8 ms wynosi 32768 lub więcej, albo polecenia powodującego, że liczba impulsów w czasie 8 ms wynosi 32768 lub więcej dla wrzeciona szeregowego, generowany jest alarm PS0202.

<Przykład>

W przypadku silnika wbudowanego, wyposażonego w czujnik o rozdzielczości 4095 impulsów na obrót, maksymalna prędkość obrotowa wrzeciona w czasie gwintowania sztywnego jest następująca (w tym przypadku 8 ms):

$$(4095 \times 1000 \div 8 \times 60) \div 4095 = 7500 \text{ (min}^{-1}\text{)}$$

Dla wrzeciona szeregowego

$$(32767 \times 1000 \div 8 \times 60) \div 4095 = 60012 \text{ (min}^{-1}\text{)} \text{ [Uwaga: Wartość idealna]}$$

Jeżeli odwołano cykl stały gwintowania sztywnego, wartość S dla gwintowania sztywnego zostaje skasowana (tak jakby podano S0).

- Polecenia F

Podanie wartości większej, niż górna granica posuwu skrawania spowoduje wygenerowanie alarmu PS0201.

- Jednostki poleceń F

	System metryczny	System calowy	Uwagi
G98	1mm/min	0.25mm/min	Dopuszczalne programowanie z użyciem kropki dziesiętnej
G99	0.01mm/obr.	0.0025mm/obr.	Dopuszczalne programowanie z użyciem kropki dziesiętnej

- M29

Podane polecenia S lub przesunięcie osi pomiędzy M29 i M84 powoduje wygenerowanie alarmu PS0203. Podanie M29 w czasie cyklu gwintowania otworów powoduje wygenerowanie alarmu PS0204.

- Funkcja M do sztywnego gwintowania

Funkcja M dla trybu sztywnego gwintowania jest ustawiana za pomocą parametru Nr 5210.

- P

W blokach realizujących gwintowanie należy podać P. Jeśli wartość P jest podana w bloku, który nie realizuje wiercenia, to wartość nie jest wprowadzana do pamięci jako wartość modalna.

- Odwoływanie

W jednym bloku nie można podawać funkcji G z grupy 01 (G00 do G03) i G84. W przeciwnym razie funkcja G84 zostanie odwołana.

- Kompensacja narzędzia

W stałym cyklu obróbki kompensacja narzędzia nie jest brana pod uwagę.

- Restart programu

Programu nie można zakończyć w czasie gwintowania sztywnego.

- 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.

- Wywoływanie podprogramu

W trybie cyklu stałego, polecenie wywołania podprogramu M98P_ należy podawać w niezależnym bloku.

Przykład

Szybkość posuwu osi wiercenia: 1000 mm/min

Prędkość wrzeciona : 1000 min⁻¹

Skok śruby : 1.0 mm

<Programowanie posuwu minutowego>

G98 ;..... Polecenie posuwu na minutę

G00 X100.0 ;..... Pozycjonowanie

M29 S1000 ;..... Polecenie trybu gwintowania sztywnego

G84 Z-100.0 R-20.0 F1000 ;..... Gwintowanie sztywne

<Programowanie posuwu na obrót>

G99 ;..... Polecenie posuwu na obrót

G00 X100.0 ;..... Pozycjonowanie

M29 S1000 ;..... Polecenie trybu gwintowania sztywnego

G84 Z-100.0 R-20.0 F1.0 ;..... Gwintowanie sztywne

4.4.2 Cykl gwintowania sztywnego głębokich otworów (G84 lub G88)

Gwintowanie głębokiego otworu w trybie gwintowania sztywnego może być utrudnione z powodu wiórów blokujących narzędzie i rosnących oporów skrawania. W takich przypadkach można stosować cykl gwintowania sztywnego głębokich otworów.

W tym cyklu skrawanie jest wykonywane kilkakrotnie do momentu dojścia do dna otworu. Dostępne są dwa typy cyklu: szybki cykl gwintowania i standardowy cykl gwintowania. Odpowiedni cykl można wybrać za pomocą bitu 5 (PCP) parametru 5200.

Format

Po wywołaniu gwintowania sztywnego za pomocą funkcji G84 (G88);, jeżeli bit 5 (PCP) parametru Nr 5200 = 0, realizowany jest szybki cykl gwintowania sztywnego głębokich otworów.

G84 X(U)_C(H)_Z(W)_R_P_Q_F_K_M_ ;
lub
G88 Z(W)_C(H)_X(U)_R_P_Q_F_K_M_ ;

X_C_ lub Z_C_ : Dane położenia otworów
Z_ lub X_ : Odległość pomiędzy punktem R a dnem otworu
R_ : Odległość od poziomu wyjściowego do poziomu punktu R
P_ : Czas przerwy na dnie otworu
Q_ : Głębokość skrawania w każdym posuwie skrawania
F_ : Szybkość posuwu skrawania
K_ : Liczba powtórzeń (jeśli jest potrzebna)
M_ : Kod M dla ograniczenia osi C (jeżeli wymagany)

G84 lub G88 (tryb G98)

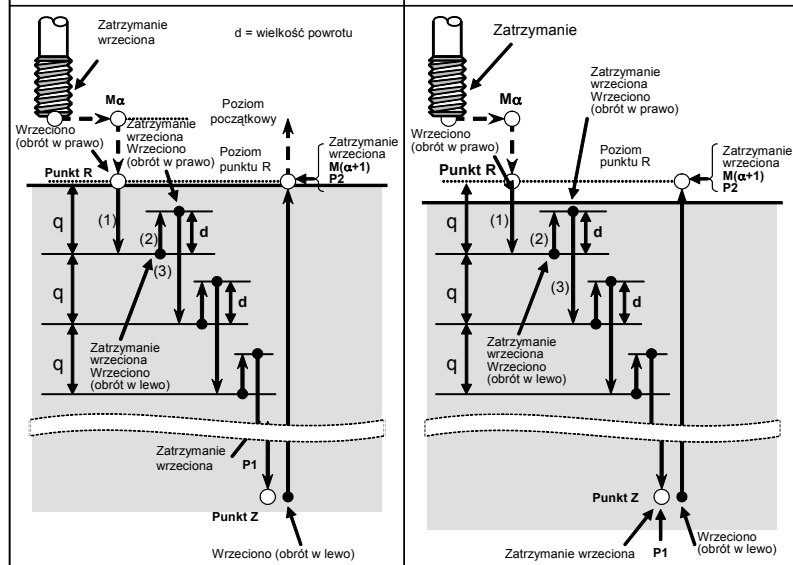
G84 lub G88 (tryb G99)

- Szybki cykl gwintowania głębokich otworów
W pierwszym ruchu od punktu R wykonać ruch na głębokość "q" określoną przez adres Q, podczas obrotu wrzeciona w kierunku do przodu (operacja <1>). Następnie, wykonać powrót o wielkość określoną w parametrze nr 5213 podczas obrotu wrzeciona w kierunku przeciwnym (operacja <2>). Następnie, wykonać gwintowanie na drodze (d+q), podczas obrotu wrzeciona w kierunku do przodu (operacja <3>).

Operacje <2> oraz <3> powtarzane są aż osiągnięte zostanie dno otworu.

W operacjach <1> oraz <3> używane są prędkość skrawania oraz stała czasowa gwintowania sztywnego.

W operacji <2> oraz przy powrocie z dna otworu (punkt Z) do punktu R załączona jest korekta przy wychodzeniu i używana jest stała czasowa gwintowania sztywnego przy wychodzeniu.



Jeżeli wywołano gwintowanie sztywne za pomocą funkcji G84 (G88), a bit 5 (PCP) parametru Nr 5200 = 1, realizowany jest cykl gwintowania sztywnego głębokich otworów.

- Gwintowanie sztywne głębokich otworów

W pierwszym ruchu od punktu R wykonać ruch na głębokość "q" określoną przez adres Q, przy obrotach wrzeczona w kierunku do przodu (operacja <1>). Następnie, powrócić do punktu R przy obrotach wrzeczona w kierunku przeciwnym (operacja <2>). Następnie, obrócić wrzeczono w kierunku do przodu oraz wykonać ruch do pozycji zaznaczonej przez [(pozycja, do której skrawanie było uprzednio wykonane) - (odległość startu skrawania ustawiona w parametrze nr 5213)], jako ruch do punktu startu skrawania (operacja <3>). Kontynuować ruch na drodze (d+q) (operacja <4>).

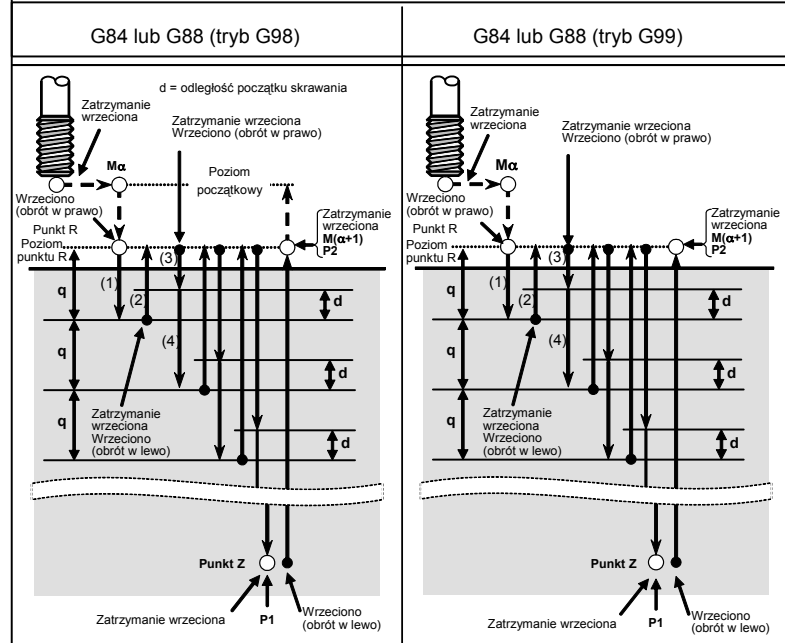
Operacje <2> do <4> powtarzane są, aż do momentu dojścia do dna otworu.

Operacje <1> i <4> używają prędkości skrawania oraz stałej czasowej gwintowania sztywnego.

W czasie operacji <2>, <3> oraz drogi od dna otworu (punkt Z) do punktu R, załączona jest korekta przy wychodzeniu gwintowania sztywnego i używana jest stała czasowa gwintowania sztywnego przy wychodzeniu.

G84 X(U)_C(H)_Z(W)_R_P_Q_F_K_M_ ;
lub
G88 Z(W)_C(H)_X(U)_R_P_Q_F_K_M_ ;

X_C_lub_Z_C_ : Dane położenia otworów
Z_lub_X_ : Odległość pomiędzy punktem R a dnem otworu
R_ : Odległość od poziomu wyjściowego do poziomu punktu R
P_ : Czas przerwy na dnie otworu
Q_ : Głębokość skrawania w każdym posuwie skrawania
F_ : Szybkość posuwu skrawania
K_ : Liczba powtórzeń (jeśli jest potrzebna)
M_ : Funkcja M do zaciskania osi C (jeżeli wymagana)



Symbole na rysunku powyżej oznaczają poniższe operacje.

- - - -> : Pozycjonowanie (Posuw szybki G00)

————> : Posuw skrawania (Interpolacja liniowa G01)

P1 : Przerwa zaprogramowana przez polecenie adresu P

Mα : Funkcja M do zaciskania osi C

(Wartość α ustawiona w parametrze nr 5110.)

M(α+1) : Funkcja M do zwalniania zacisku osi C

P2 : Przerwa ustawiona za pomocą parametru nr 5111

Uwaga P1, Mα, M(α+1) oraz P2 nie zostały wykonane lub wystane bez podania lub ustawienia.

Opis

- **Odległość rozpoczynania obróbki**

Odległość początkowa d jest ustawiana przez parametr Nr 5213.

- **Wielkość powrotu**

Wielkość każdego powrotu dla d jest ustawiana za pomocą parametru Nr 5213.

- **Szybkość powrotu**

Jeżeli idzie o szybkość ruchu powrotu dozwolona jest maksymalna korekta 2000% po ustawieniu DOV (bit 4 parametru Nr 5200), OVU (bit 3 parametru Nr 5201) oraz parametru Nr 5211 jako ruch z dna otworu (punkt Z) do punktu R.

- Prędkość podczas skrawania w punkcie początkowym

Dla prędkości skrawania w punkcie początkowym, dozwolona maksymalna korekta prędkości wynosi 2000% po ustawieniu OVU (bit 4 parametru Nr 5200), DOU (bit 3 parametru Nr 5201) oraz parametru Nr 5211 jako ruch z dna otworu (punkt Z) do punktu R.

- Przyspieszenie/hamowanie po interpolacji

Można zastosować liniowe lub paraboliczne przyspieszanie/ hamowanie.

- Przyspieszenie/hamowanie z wyprzedzeniem przed interpolacją

Dozwolone jest korzystanie z przyspieszania i hamowania z wyprzedzeniem przed interpolacją.

- Korekta

Niektóre funkcje korekty nie są dozwolone. Poniższe funkcje korekty mogą być włączone przez ustawienie odpowiednich parametrów:

- Korekta wychodzenia
- Sygnał kompensacji

Szczegółowe informacje podano w dalszej części.

- Praca próbna

Praca próbna może być również realizowana przy korzystaniu z funkcji G84 (G88). Jeżeli praca próbna jest realizowana z posuwem dla osi wiercenia w G84 (G88), gwintowanie jest też realizowane z tym posuwem. Zwrócić uwagę, że prędkość wrzeciona jest większa przy większym posuwie pracy próbnej.

- Blokada maszyny

Blokada maszyny może zostać wykonana również w funkcji G84 (G88).

Po wykonaniu G84 (G88) w stanie blokady maszyny, narzędzie nie porusza się wzdłuż osi wiercenia. Dlatego, wrzeciono również nie obraca się.

- Resetowanie

Po wykonaniu resetu podczas gwintowania sztywnego, tryb gwintowania sztywnego zostaje odwołany, a silnik wrzeciona przechodzi do trybu normalnego. Należy zwrócić uwagę, że tryb G84 (G88) nie zostaje anulowany jeżeli bit 6 (CLR) parametru Nr 3402 =1.

- Blokada

Blokada może zostać również zastosowana w G84 (G88).

- Zatrzymanie posuwu i pojedynczy blok

Jeżeli parametr FHD (Nr 5200#6) jest ustawiony na 0, zatrzymanie posuwu i blok pojedynczy są niedozwolone w trybie G84 (G88). Jeżeli bit ten jest ustawiony na 1, są one dozwolone.

- Posuw ręczny

Gwintowanie sztywne przy użyciu kółka ręcznego opisano w punkcie "Gwintowanie sztywne przez przemieszczanie kółkiem ręcznym."

Gwintowanie sztywne nie może być realizowane poprzez inne operacje sterowania ręcznego.

- Kompensacja luzu

W trybie gwintowania sztywnego zastosowana zostaje kompensacja luzu w celu skompensowania utraconego ruchu podczas obrotu wrzeciona zgodnie z ruchem wskazówek zegara lub przeciwnie. Ustawić wielkość luzu za pomocą parametrów Nr 5321 do 5324.

Wzdłuż osi wiercenia stosowana jest kompensacja luzu.

- Format dla serii 10/11

Jeżeli bit 1 (FCV) parametru Nr 0001 jest ustawiony na 1, wykonywane jest załączane za pomocą G84.2. Działanie jest takie same jak dla G84. Nie mniej jednak, format polecenia dla liczby powtórzeń to L.

Ograniczenia**- Przełączanie osi**

Przed zmianą osi wiercenia należy zakończyć cykl. Jeśli w trybie gwintowania sztywnego zostanie zmieniona oś gwintowania, generowany jest alarm PS0206.

- Polecenia S

Jeśli zostanie ustawiona prędkość obrotowa przekraczająca maksymalne obroty używanej przekładni, wygenerowany zostanie alarm PS0200.

Po odwołaniu cyklu stałego gwintowania sztywnego, polecenie S użyte dla gwintowania jest kasowane na S0.

- Rozdzielczość wrzeciona

Maksymalna rozdzielczość wynosi 32 767 impulsów na 8 ms dla wrzeciona szeregowego. (wartość pokazywana na wyświetlaczu danych diagnostycznych Nr 451).

Wielkość ta jest zmieniana zgodnie z ustawionym przełożeniem przekładni dla przetwornika położenia lub polecenia gwintowania sztywnego. Jeżeli ustawiona zostanie wartość przekraczającą górną granicę, generowany jest alarm PS0202.

- Polecenia F

Podanie wartości większej, niż górna granica posuwu skrawania spowoduje wygenerowanie alarmu PS0011.

- Jednostki poleceń F

	System metryczny	System calowy	Uwagi
G98	1mm/min	0.25mm/min	Dopuszczalne programowanie z użyciem kropki dziesiętnej
G99	0.01mm/obr.	0.0025mm/obr.	Dopuszczalne programowanie z użyciem kropki dziesiętnej

- M29

Podanie polecenia S lub przesunięcie osi między M29 i M84 spowoduje wygenerowanie alarmu PS0203. Podanie M29 w czasie cyklu gwintowania otworów powoduje wygenerowanie alarmu PS0204.

- Funkcja M do sztywnego gwintowania

Funkcja M dla trybu sztywnego gwintowania jest ustawiana za pomocą parametru Nr 5210.

- P/Q

W blokach realizujących gwintowanie należy podać P i Q. Jeśli wartość jest podana w bloku, który nie realizuje wiercenia, to wartość nie jest wprowadzana do pamięci jako wartość modalna.

Jeśli podano Q0, to cykl gwintowania sztywnego bez wrzeciona wyrównawczego nie jest wykonywany.

- Odwoływanie

W jednym bloku nie można podawać funkcji G z grupy 01 (G00 do G03) i G84. W przeciwnym razie funkcja G84 zostanie odwołana.

- Kompensacja narzędzia

W stałym cyklu obróbki kompensacja narzędzia nie jest brana pod uwagę.

- Wywoływanie podprogramu

W trybie cyklu stałego, polecenie wywołania podprogramu M98P_ należy podawać w niezależnym bloku.

- d (parametr Nr 5213)

Wykonywać operację w cyklu gwintowania głębokich otworów do punktu R. Należy więc ustawić wartość nie przekraczającą punktu R dla d (parametr Nr 5213).

4.4.3 Odwoływanie stałego cyklu obróbki (G80)

Funkcja ta powoduje zakończenie stałego cyklu gwintowania sztywnego. Dokładny opis odwoływania podano w II-4.30.4.

UWAGA

Jeżeli odwołany cykl stały gwintowania sztywnego, wartość S dla gwintowania sztywnego zostaje skasowana (jest równoważna podaniu S0). Podobnie, polecenie S zadane dla gwintowania sztywnego nie może zostać użyte w kolejnej części programu po odwołaniu cyklu stałego gwintowania sztywnego. Po odwołaniu cyklu stałego gwintowania sztywnego, podać nowe polecenie S.

4.4.4 Korekta podczas gwintowania sztywnego

Niektóre funkcje korekty nie są dozwolone. Poniższe funkcje korekty mogą być włączone przez ustawienie odpowiednich parametrów:

- Korekta wychodzenia
- Sygnał kompensacji

4.4.4.1 Korekta wychodzenia

Podczas wychodzenia można załączyć wartość korekty stałej ustawionej za pomocą parametru lub podaną w programie (łącznie z cofaniem się podczas wiercenia/obróbki szybkiej głębokich otworów).

Opis

- Definiowanie korekty za pomocą parametru

Ustawić bit 4 (DOV) parametru Nr 5200 na 1 oraz wielkość korekty za pomocą parametru Nr 5211. Można ustawić korektę od 0% do 200% ze skokiem 1%. Po ustawieniu bitu 3 (OVU) parametru Nr 5201, korektę można podać jako wartość od 0% do 2000%, ze skokiem 10%.

- Podawanie korekty w programie

Ustawić bit 4 (DOV) parametru Nr 5200 oraz bit 4 (OV3) parametru Nr 5201 na 1. Prędkość wrzeciona przy wychodzeniu może zostać określona w programie.

Określić prędkość wrzeciona przy wychodzeniu za pomocą adresu "J" w bloku, w którym podano gwintowanie sztywne.

Przykład)

Aby zdefiniować 1000 min⁻¹ dla skrawania oraz 2000 min⁻¹ dla wychodzenia

M29 S1000 ;

G84 Z-100. F1000. J2000 ;

Różnica w prędkości wrzeciona zostaje zamieniona na faktyczną korektę za pomocą następującego równania.

Dlatego, prędkość wrzeciona w czasie wychodzenia może nie być taka sama, jak określona w adresie "J". Jeżeli korekta nie mieści się w zakresie pomiędzy 100% oraz 200%, przyjmowana jest wartość 100%.

$$\text{Korekta (\%)} = \frac{\text{Prędkość wrzeciona przy cofaniu (określone przez J)}}{\text{Prędkość wrzeciona (określone przez S)}} \times 100$$

Bit 6 (OVE) parametru Nr 52020 można ustawić na 1 w celu zwiększenia zakresu korekty ze 100% do 200%. Jeżeli korekta nie mieści się w zakresie pomiędzy 100% oraz 2000%, przyjmowana jest wartość 100%.

Stosowana wielkość korekty jest określona zgodnie z ustawieniem parametrów oraz parametrami polecenia, jak pokazano w tabeli poniżej.

Jeżeli bit 6 (OVE) parametru Nr 5202 ustawiony na 0

Polecenie		Ustawienie parametru		DOV=1		DOV=0
		OV3=1	OV3=0	OV3=1	OV3=0	
Prędkość wrzeciona przy wychodzeniu określona w adresie "J"	W zakresie pomiędzy 100% do 200%	Polecenie w programie	Parametr Nr 5211	100%	100%	100%
	W zakresie pomiędzy 100% do 200%	100%				
Brak prędkości wrzeciona przy wychodzeniu określona w adresie "J"		Parametr Nr 5211				

Jeżeli bit 6 (OVE) parametru Nr 5202 ustawiony na 1

Polecenie		Ustawienie parametru		DOV=1		DOV=0
		OV3=1	OV3=0	OV3=1	OV3=0	
Prędkość wrzeciona przy wychodzeniu określona w adresie "J"	W zakresie pomiędzy 100% do 2 000%	Polecenie w programie	Parametr Nr 5211	100%	100%	100%
	W zakresie pomiędzy 100% do 2 000%	100%				
Brak prędkości wrzeciona przy wychodzeniu określona w adresie "J"		Parametr Nr 5211				

UWAGA

- Nie można stosować kropki dziesiętnej w wartości dla adresu "J".
Jeżeli podano kropkę dziesiętną, przyjmowana wartość, jak pokazano poniżej:
Przykład) Jeżeli system przyrostowy dla osi referencyjnej to IS-B
 - Jeżeli kropka dziesiętna nie jest używana
Podana wartość zostaje zamieniona na wartość, dla której uwzględniany jest najmniejszy przyrost zadawania.
Dla "J200" przyjmowana jest wartość 200000 min⁻¹.
 - Jeżeli kropka dziesiętna jest używana
Podana wartość zostaje zamieniona na wartość uzyskaną przez zaokrąglenie w dół do wartości całkowitej.
Dla "J200" przyjmowana jest wartość 200 min⁻¹.
- Nie można stosować znaku minus dla wartości adresie "J".
Jeżeli użyto znaku minus, przyjmowane jest, że wartość znajduje się poza zakresem.
- Maksymalna korekta jest uzyskiwana za pomocą poniższego równania, tak aby prędkość wrzeciona, do którego stosowana jest korekta przy wychodzeniu nie przekraczała maksymalnej prędkości przekładni (określonej za pomocą parametrów Nr 5241 do 5244). Z tego powodu, uzyskana wartość korekty nie jest taka sama jak maksymalna prędkość wrzeciona zależna od korekty.

$$\text{Maks. korekta (\%)} = \frac{\text{Maks. prędkość wrzeciona (określone parametrami)}}{\text{Prędkość wrzeciona (określone przez S)}} \times 100$$
- Jeżeli wartość w adresie "J" określająca prędkość wrzeciona przy wychodzeniu została podana w trybie gwintowania sztywnego, obowiązuje aż do odwołania cyklu stałego.

4.4.4.2 Sygnał korekty

Przez ustawienie bitu 4 (OVS) parametru Nr 5203 na 1, podczas gwintowania sztywnego może zostać zastosowana korekta obróbki/wychodzenia, w sposób następujący:

- Stosowanie korekty za pomocą sygnału korekty posuwu
- Odwoływanie korekty za pomocą sygnału odwoływania korekty

Istnieją poniższe zależności pomiędzy tą funkcją oraz korektą każdej operacji:

- W czasie obróbki
 - Jeżeli sygnał korekty został ustawiony na 0
Wartość określona przez sygnał korekty
 - Jeżeli sygnał korekty został ustawiony na 1
100%
- W czasie wychodzenia
 - Jeżeli sygnał korekty został ustawiony na 0
Wartość określona przez sygnał korekty
 - Jeżeli sygnał odwołania korekty został ustawiony na 1 a korekta wychodzenia jest wyłączona
100%
 - Jeżeli sygnał odwołania korekty został ustawiony na 1 a korekta wychodzenia jest załączona
Wartość określona dla korekty przy wychodzeniu

UWAGA

- 1 Maksymalna wielkość korekty jest obliczana za pomocą podanego poniżej równania, dzięki czemu prędkość wrzeczona po korekcie nie przekracza maksymalnej prędkości przekładni (określonej za pomocą parametrów Nr 5241 do 5244). Z tego powodu, uzyskana wartość korekty nie jest taka sama jak maksymalna prędkość wrzeczona zależna od korekty.

$$\text{Maks. korekta (\%)} = \frac{\text{Maks. prędkość wrzeczona (określona parametrami)}}{\text{Prędkość wrzeczona (określona przez S)}} \times 100$$

- 2 Ponieważ działanie korekty zależy od stosowanej obrabiarki, należy zapoznać się z podręcznikiem dostarczonym przez producenta maszyny.

4.5 CYKL STAŁY SZLIFOWANIA (DLA SZLIFIEREK)

Cykl stały szlifowania realizuje powtarzające się ruchy obróbki, specyficzne dla obróbki szlifowaniem, które wcześniej były zwykle definiowane za pomocą wielu funkcji G. Rozwiązanie takie upraszcza tworzenie programu. Jednocześnie zmniejszana jest wielkość programu oraz zapewniane jest efektywniejsze wykorzystanie pamięci. Dostępne są cztery typy cykli szlifowania:

- Cykl szlifowania poprzecznego (G71)
(G72 jeżeli wykorzystywany jest system C funkcji G)
- Cykl szlifowania poprzecznego ze stałą wielkością naddatku (G72)
(G73 jeżeli wykorzystywany jest system C funkcji G)
- Cykl szlifowania oscylacyjnego (G73)
(G74 jeżeli wykorzystywany jest system C funkcji G)
- Cykl szlifowania oscylacyjnego ze stałą wielkością (G74)
(G75 jeżeli wykorzystywany jest system C funkcji G)

W zamieszczonych poniżej opisach, oś wykorzystywana do obróbki z użyciem ściernicy oraz oś wykorzystywana do szlifowania z użyciem ściernicy są definiowane następująco:

Oś wykorzystywana do obróbki z użyciem ściernicy: Oś obróbki

Oś wykorzystywana do szlifowania z użyciem ściernicy: Oś szlifowania

Przy określaniu głębokości skrawania dla osi obróbki oraz głębokości szlifowania dla osi szlifowania, wykorzystywany jest system przyrostowy (parametr Nr 1013) dla osi referencyjnej (parametr Nr 1031). Po ustawieniu 0 parametru Nr 1031 (oś referencyjna), dla pierwszej osi wykorzystywany jest system przyrostowy.

UWAGA

Cykl stały szlifowania to funkcja opcjonalna.
Jednocześnie w tym samym torze nie można korzystać z cyklu stałego szlifowania oraz cyklu toczenia z wielokrotnym powtarzaniem.
W celu użycia cyklu stałego szlifowania należy ustawić bit 0 (GFX) parametru Nr 5106 na 1.

OSTRZEŻENIE

Funkcje G z cyklami stałymi szlifowania G71, G72, G73 i G74 (G72, G73, G74 i G75 w przypadku korzystania z systemu C funkcji G) należą do grupy 01. Nie jest dostępna funkcja G do odwoływania cyklu stałego, przykładowo taka jak G80. W przypadku podania funkcji G z grupy 00, innej niż G04, informacje modalne takie jak głębokość skrawania są kasowane, ale sam cykl stały szlifowania nie jest odwoływany. W celu odwołania cyklu stałego szlifowania należy podać funkcje G z grupy G01, inną niż G71, G72, G73 lub G74. Tak więc, w przypadku przełączania do innego polecenia ruchu niż G71, G72, G73 lub G74, należy podać funkcję G z grupy 01, przykładowo G00 lub G01 w celu odwołania cyklu stałego szlifowania. Jeżeli inna oś ruchu zostanie podana bez odwoływania cyklu stałego szlifowania, może to spowodować trudne do przewidzenia efekty.

UWAGA

- 1 W przypadku podania funkcji G cyklu stałego szlifowania (G71, G72, G73 lub G74), cykl ten jest wykonywany stosownie do wartości parametrów A, B, W, U, I oraz K, traktowanych jako wartości modalne jeżeli cykl jest prawidłowy, nawet jeżeli blok podany później jest inny niż G71, G72, G73 czy G74.

Przykład:

G71 A_ B_ W_ U_ I_ K_ H_ ;

; ← Cykl stały szlifowania jest wykonywany nawet po podaniu pustego bloku.
%

- 2 W czasie przełączania z cyklu stałego wiercenia do cyklu stałego szlifowania należy podać G80 w celu odwołania cyklu stałego wiercenia.
- 3 W czasie przełączania z cyklu stałego szlifowania w celu realizacji innego ruchu, odwołać cykl stały, pamiętając o podanych powyżej ostrzeżeniach.
- 4 Jednocześnie w tym samym torze nie można korzystać z cyklu stałego szlifowania oraz z cyklu wielokrotnego powtarzania.

Po załączeniu opcji cyklu stałego szlifowania, żądaną funkcję można wybrać za pomocą bitu 0 (GFX) parametru Nr 5106.

4.5.1 Cykl szlifowania poprzecznego (G71)

Dostępny jest cykl szlifowania poprzecznego.

Format

G71 A_ B_ W_ U_ I_ K_ H_ ;

A_ : Pierwsza głębokość skrawania (kierunek skrawania zależy od znaku.)

B_ : Druga głębokość skrawania (kierunek skrawania zależy od znaku.)

W_ : Zakres szlifowania (Kierunek szlifowania zależy od znaku)

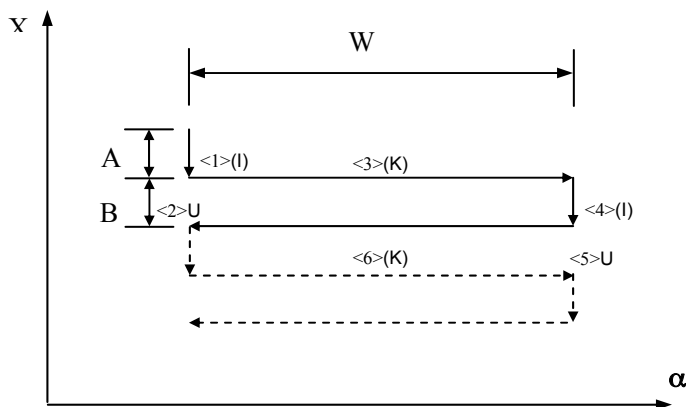
U_ : Czas przestoju

I_ : Posuw dla typu A oraz B

K_ : Posuw dla W

H_ : Liczba powtórzeń (od 1 do 9999)

G71



Opis

Cykl szlifowania poprzecznego składa się z sześciu czynności.

Czynności od <1> do <6> są powtarzane do momentu kiedy wykonana zostanie liczba powtórzeń, podana pod adresem H. W przypadku pracy w trybie pojedynczych bloków, czynności <1> do <6> są powtarzane po jednym uruchomieniu cyklu.

- Sekwencja czynności w cyklu

<1> Obróbka za pomocą ściernicy

Wykonywane jest pojedyncze przejście szlifowania w kierunku osi Z, z pierwszą głębokością skrawania, podaną w A. Stosowany jest posuw określony za pomocą I.

<2> Przerwa

Czas przestoju jest określony za pomocą parametru U.

<3> Szlifowanie

W czasie tej czynności wykonywane jest przejście na odległość zdefiniowaną przy pomocy parametru W, z posuwem roboczym. Oś szlifowania jest ustawiana za pomocą parametru Nr 5176. Stosowany jest posuw określony za pomocą K.

<4> Szlifowanie za pomocą ściernicy

Wykonywane jest przejście szlifowania w kierunku osi X, z drugą głębokością skrawania, podaną w B. Stosowany jest posuw określony za pomocą I.

<5> Przerwa

Czas przestoju jest określony za pomocą parametru U.

<6> Szlifowanie (kierunek powracania)

Wykonywany jest ruch z posuwem określonym za pomocą parametru K w kierunku odwrotnym, na odległość podaną za pomocą parametru W.

Ograniczenia

- Oś obróbki

Jako oś obróbki przyjmowana jest pierwsza oś sterowana. Po ustawieniu bitu 0 (FXY) parametru Nr 5101 na 1 można zmienić oś za pomocą polecenia do wyboru płaszczyzny (G17, G18 lub G19).

- Oś szlifowania

Oś szlifowania jest podawana poprzez określenie jej numeru przy pomocy parametru Nr 5176, innego niż oś skrawania. W przypadku nie korzystania z nazwy osi, polecenie szlifowania podawać zawsze w W. Może być również używana nazwa osi odpowiadająca ustawionemu numerowi osi.

- A, B, W

Polecenia A, B i W to polecenia przyrostowe.

Jeżeli nie podana zostanie wartość żadnego z parametrów A i B lub A=B=0, wykonywana jest operacja wyiskrzania (wykonywanie samego ruchu w kierunku szlifowania).

- H

W przypadku nie podania H lub jeżeli H=0, przyjmuje się, że H=1.

Wartość H zachowuje ważność wyłącznie w bloku, w którym podano H.

- Kasowanie

Wartość A, B, W, U, I i K w cyklu stałym to wartości modalne dla funkcji G71, G72, G73 oraz G74. Wartości te obowiązują więc do momentu podania nowych. Dane te są kasowane po podaniu funkcji F z grupy 00, innej niż G04 lub funkcji G z grupy 01, innej niż G71, G72, G73 lub G74. Wartość H zachowuje ważność wyłącznie w bloku, w którym podano H.

- Kod B

W czasie cyklu stałego nie można korzystać z kodu B (drugorzędne funkcje pomocnicze).

UWAGA

- 1 W przypadku nie podania osi szlifowania po wprowadzeniu G71, generowany jest alarm PS0455.
- 2 Jeżeli podany numer osi obróbki oraz numer osi szlifowania są takie same, generowany jest alarm PS0456.
- 3 Nawet po podaniu funkcji G90 (programowanie w układzie absolutnym) w trakcie obowiązywania tego cyklu, wszystkie wartości A, B i W są traktowane jako przyrostowe.

4.5.2 Cykl szlifowania poprzecznego ze stałą wielkością nadatku (G72)

Dostępny jest cykl szlifowania poprzecznego ze stałą wielkością nadatku.

Format

G72 P_ A_ B_ W_ U_ I_ K_ H_ ;

P_ : Numer prześwietu (1 do 4)

A_ : Pierwsza głębokość skrawania (kierunek skrawania zależy od znaku.)

B_ : Druga głębokość skrawania (kierunek skrawania zależy od znaku.)

W_ : Zakres szlifowania (Kierunek szlifowania zależy od znaku)

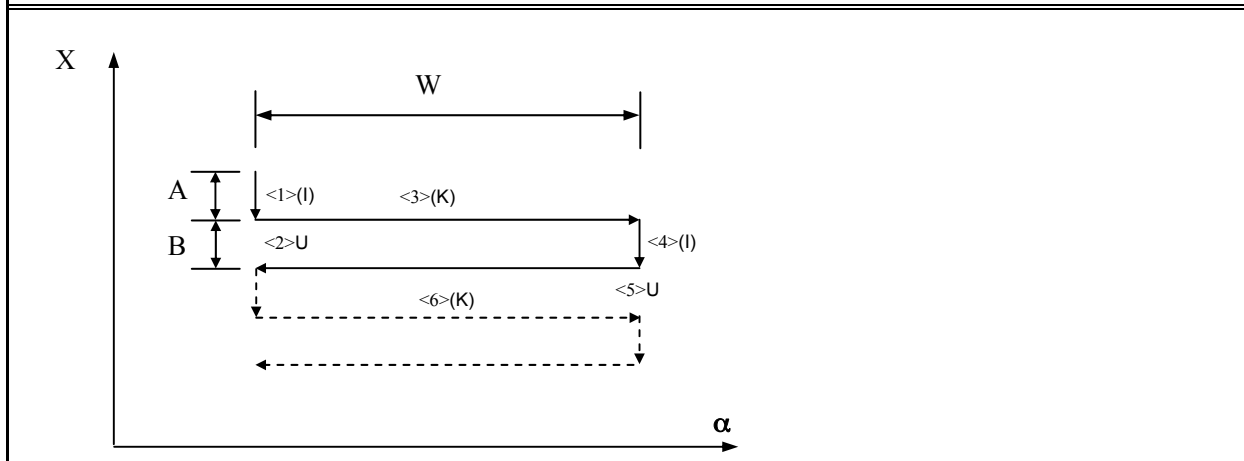
U_ : Czas przestoju

I_ : Posuw dla typu A oraz B

K_ : Posuw dla W

H_ : Liczba powtórzeń (od 1 do 9999)

G72



Opis

Po wybraniu opcji wielokrokowego pomijania, można podać numer szerokości. Metoda ustalania numeru szerokości jest taka sama jak dla opcji wielokrokowego pomijania. Jeżeli opcja wielokrokowego pomijania nie jest ustawiona, stosowany jest konwencjonalny system pomijania.

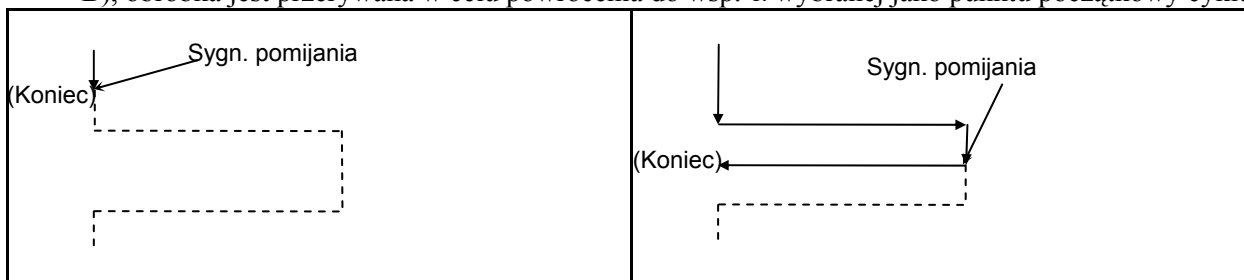
Pozostałe polecenia i czynności, poza określaniem numeru szerokości są takie same jak dla G71.

- Czynności wykonywane po doprowadzeniu sygnału pomijania

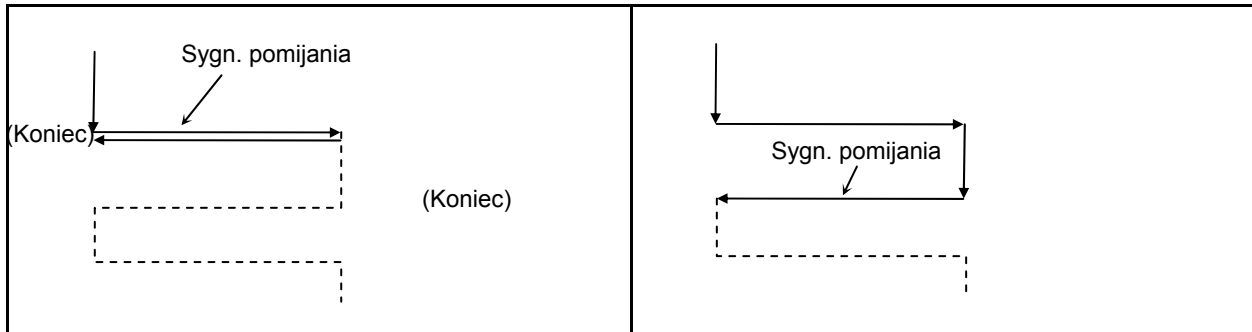
Cykl G72 można przerwać po przerwaniu aktualnie wykonywanej czynności (lub na końcu aktualnej operacji) poprzez doprowadzenie sygnału pomijania w trakcie jego wykonywania.

Poniżej podano sekwencję czynności wykonywanych w trakcie doprowadzenia sygnału pomijania.

- Jeżeli sygnał pomijania zostanie doprowadzony w trakcie normalnej pracy <1> lub <4> (ruch A lub B), obróbka jest przerywana w celu powrotu do wsp. α wybranej jako punktu początkowy cyklu.



- Jeżeli sygnał pomijania zostanie doprowadzony w trakcie czynności <2> lub <4> (przestój), przestój jest natychmiastowo przerywany w celu powrotu do współrzędnej α wybranej jako punktu początkowy cyklu.
- Jeżeli sygnał pomijania zostanie doprowadzony w trakcie czynności <3> lub <6> (kółko szlifierskie), narzędzia powraca do współrzędnej α wybranej jako punkt początkowy cyklu, po zakończeniu ruchu do W.



Ograniczenia

- Oś obróbki

Jako oś obróbki przyjmowana jest pierwsza oś sterowana. Po ustawieniu bitu 0 (FXY) parametru Nr 5101 na 1 można zmienić oś za pomocą polecenia do wyboru płaszczyzny (G17, G18 lub G19).

- Oś szlifowania

Oś szlifowania jest podawana poprzez określenie jej numeru przy pomocy parametru Nr 5177, innego niż oś skrawania. W przypadku nie korzystania z nazwy osi, polecenie szlifowania podawać zawsze w W. Może być również używana nazwa osi odpowiadająca ustawionemu numerowi osi.

- P

W przypadku podania wartości innej niż P1 do P4, funkcja pomijania jest wyłączana. Wartość P zachowuje ważność wyłącznie w bloku, w którym podano P.

- A, B, W

Polecenia A, B i W to polecenia przyrostowe.

Jeżeli nie podana zostanie wartość żadnego z parametrów A i B lub $A=B=0$, wykonywana jest operacja wyskrzania (wykonywanie samego ruchu w kierunku szlifowania).

- H

W przypadku nie podania H lub jeżeli $H=0$, przyjmuje się, że $H=1$.

Wartość H zachowuje ważność wyłącznie w bloku, w którym podano H.

- Kasowanie

Wartość A, B, W, U, I i K w cyklu stałym to wartości modalne dla funkcji G71, G72, G73 oraz G74. Wartości te obowiązują więc do momentu podania nowych. Dane te są kasowane po podaniu funkcji F z grupy 00, innej niż G04 lub funkcji G z grupy 01, innej niż G71, G72, G73 lub G74. Wartości P i H zachowują ważność wyłącznie w bloku, w którym je podano.

- Kod B

W czasie cyklu stałego nie można korzystać z kodu B (drugorzędne funkcje pomocnicze).

UWAGA

- 1 W przypadku nie podania osi szlifowania po wprowadzeniu G72, generowany jest alarm PS0455.
- 2 Jeżeli podany numer osi obróbki oraz numer osi szlifowania są takie same, generowany jest alarm PS0456.
- 3 Nawet po podaniu funkcji G90 (programowanie w układzie absolutnym) w trakcie obowiązywania tego cyklu, wszystkie wartości A, B i W są traktowane jako przyrostowe.
- 4 W przypadku podania wartości P1 do P4 bez określenia opcji wielokrokowego pomijania, generowany jest alarm PS03070.

4.5.3 Cykl szlifowania oscylacyjnego (G73)

Dostępny jest cykl szlifowania oscylacyjnego.

Format

G73 A_ (B_) W_ U_ K_ H_ ;

A_ : Pierwsza głębokość skrawania (kierunek skrawania zależy od znaku.)

B_ : Druga głębokość skrawania (kierunek skrawania zależy od znaku.)

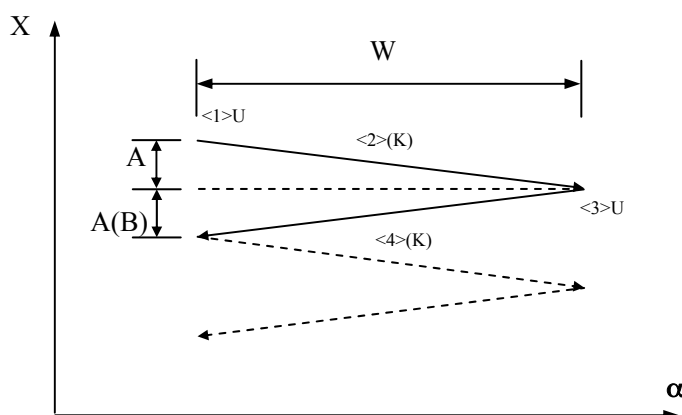
W_ : Zakres szlifowania (Kierunek szlifowania zależy od znaku)

U_ : Czas przestoju

K_ : Posuw dla W

H_ : Liczba powtórzeń (od 1 do 9999)

G73



Opis

Cykl szlifowania oscylacyjnego składa się z sześciu czynności.

Czynności od <1> do <4> są powtarzane do momentu kiedy wykonana zostanie liczba powtórzeń, podana pod adresem H. W przypadku pracy w trybie pojedynczych bloków, czynności <1> do <4> są powtarzane po jednym uruchomieniu cyklu.

- Sekwencja czynności w cyklu

<1> Przerwa

Czas przestoju jest określony za pomocą parametru U.

<2> Obróbka + szlifowanie za pomocą kółka szlifierskiego

Posuw skrawania jest realizowany jednocześnie w osi skrawania (oś X) oraz osi szlifowania. Wielkość ruchu w osi skrawania (głębokość skrawania) to wartość podana za pomocą parametru A, a wielkość powrotu dla osi szlifowania jest podawana za pomocą parametru W. Oś szlifowania należy ustawić za pomocą parametru Nr 5178. Stosowany jest posuw określony za pomocą K.

<3> Przerwa

Czas przestoju jest określony za pomocą parametru U.

<4> Obróbka + szlifowanie za pomocą kółka szlifierskiego (kierunek powrotu)

Posuw skrawania jest realizowany w osi skrawania (oś X) oraz osi szlifowania jednocześnie. Wielkość ruchu w osi skrawania (głębokość skrawania) to wartość podana za pomocą parametru B, a wielkość powrotu dla osi szlifowania jest podawana za pomocą parametru W. Posuw należy ustawić za pomocą parametru K.

Ograniczenia

- Oś obróbki

Jako oś obróbki przyjmowana jest pierwsza oś sterowana. Po ustawieniu bitu 0 (FXY) parametru Nr 5101 na 1 można zmienić oś za pomocą polecenia do wyboru płaszczyzny (G17, G18 lub G19).

- Oś szlifowania

Oś szlifowania jest podawana poprzez określenie jej numeru przy pomocy parametru Nr 5178, innego niż oś skrawania. W przypadku nie korzystania z nazwy osi, polecenie szlifowania podawać zawsze w W. Może być również używana nazwa osi odpowiadająca ustawionemu numerowi osi.

- B

W przypadku nie podania B, przyjmuje się $B=A$.

Wartość B zachowuje ważność wyłącznie w bloku, w którym podano B.

- A, B, W

Polecenia A, B i W to polecenia przyrostowe.

Jeżeli nie podana zostanie wartość żadnego z parametrów A i B lub $A=B=0$, wykonywana jest operacja wyskrzania (wykonywanie samego ruchu w kierunku szlifowania).

- H

W przypadku nie podania H lub jeżeli $H=0$, przyjmuje się, że $H=1$.

Wartość H zachowuje ważność wyłącznie w bloku, w którym podano H.

- Kasowanie

Wartość A, W, U i K w cyklu stałym to wartości modalne dla funkcji G71, G72, G73 oraz G74. Wartości te obowiązują więc do momentu podania nowych. Dane te są kasowane po podaniu funkcji F z grupy 00, innej niż G04 lub funkcji G z grupy 01, innej niż G71, G72, G73 lub G74. Wartości B i H zachowują ważność wyłącznie w bloku, w którym je podano.

- Kod B

W czasie cyklu stałego nie można korzystać z kodu B (drugorzędne funkcje pomocnicze).

UWAGA

- 1 W przypadku nie podania osi szlifowania po wprowadzeniu G73, generowany jest alarm PS0455.
- 2 Jeżeli podany numer osi obróbki oraz numer osi szlifowania są takie same, generowany jest alarm PS0456.
- 3 Nawet po podaniu funkcji G90 (programowanie w układzie absolutnym) w trakcie obowiązywania tego cyklu, wszystkie wartości A, B i W są traktowane jako przyrostowe.

4.5.4 Cykl szlifowania oscylacyjnego ze stałą wielkością naddatku (G74)

Dostępny jest cykl szlifowania oscylacyjnego ze stałą wielkością.

Format

G74 P_ A_ (B_) W_ U_ K_ H_ ;

P_ : Numer prześwietu (1 do 4)

A_ : Pierwsza głębokość skrawania (kierunek skrawania zależy od znaku.)

B_ : Druga głębokość skrawania (kierunek skrawania zależy od znaku.)

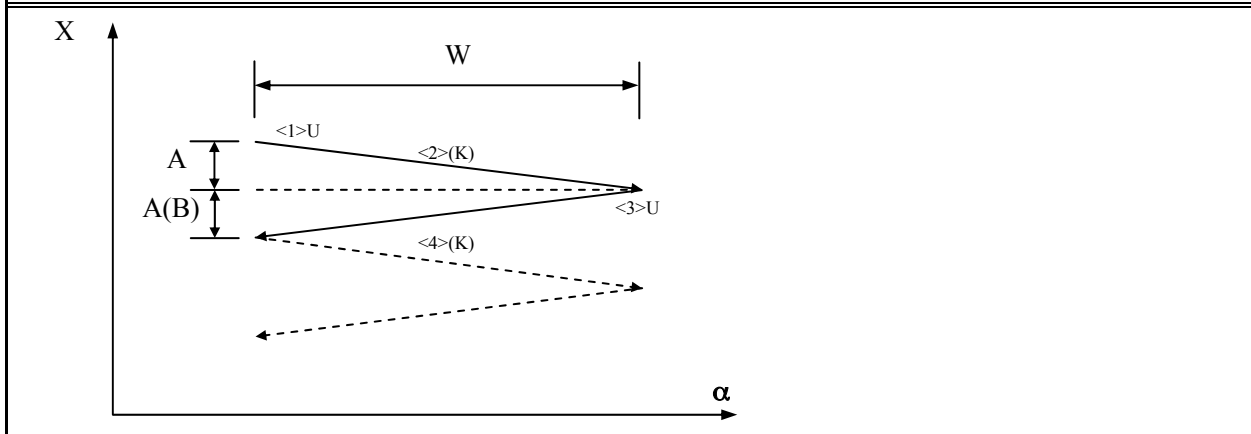
W_ : Zakres szlifowania (Kierunek szlifowania zależy od znaku)

U_ : Czas przestoju

K_ : Posuw dla W

H_ : Liczba powtórzeń (od 1 do 9999)

G74



Opis

Po wybraniu opcji wielokrokowego pomijania, można podać numer szerokości. Metoda ustalania numeru szerokości jest taka sama jak dla opcji wielokrokowego pomijania. Jeżeli opcja wielokrokowego pomijania nie jest ustawiona, stosowany jest konwencjonalny system pomijania.

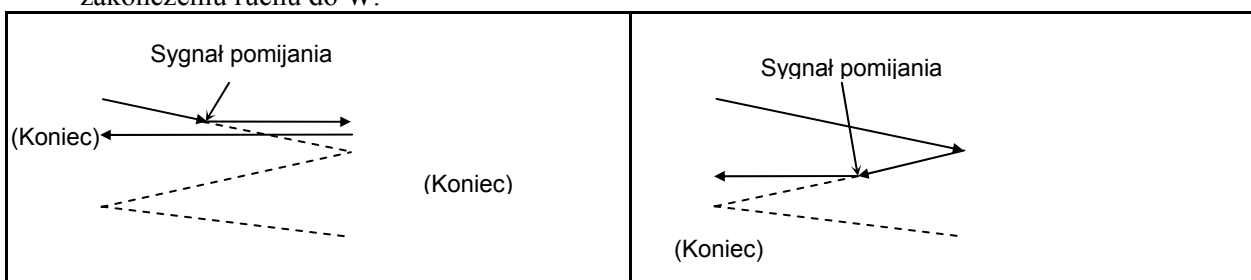
Pozostałe polecenia i czynności, poza określaniem numeru szerokości są takie same jak dla G73.

- Czynności wykonywane po doprowadzeniu sygnału pomijania

Cykl G74 można przerwać po przerwaniu aktualnie wykonywanej czynności (lub na końcu aktualnej operacji) poprzez doprowadzenie sygnału pomijania w trakcie jego wykonywania.

Poniżej podano sekwencję czynności wykonywanych w trakcie doprowadzenia sygnału pomijania.

- Jeżeli sygnał pomijania zostanie doprowadzony w trakcie <1> lub <3> (prześwój), prześwój jest natychmiastowo przerywany w celu powrotu do współrzędnej α wybranej jako punkt początkowy cyklu.
- Jeżeli sygnał pomijania zostanie doprowadzony w trakcie czynności <2> lub <4> (A, B, kółko szlifierskie), narzędzia powraca do współrzędnej α wybranej jako punkt początkowy cyklu, po zakończeniu ruchu do W.



Ograniczenia

- Oś obróbki

Jako oś obróbki przyjmowana jest pierwsza oś sterowana. Po ustawieniu bitu 0 (FXY) parametru Nr 5101 na 1 można zmienić oś za pomocą polecenia do wyboru płaszczyzny (G17, G18 lub G19).

- Oś szlifowania

Oś szlifowania jest podawana poprzez określenie jej numeru przy pomocy parametru Nr 5179, innego niż oś skrawania. W przypadku nie korzystania z nazwy osi, polecenie szlifowania podawać zawsze w W. Może być również używana nazwa osi odpowiadająca ustawionemu numerowi osi.

- P

W przypadku podania wartości innej niż P1 do P4, funkcja pomijania jest wyłączana. Wartość P zachowuje ważność wyłącznie w bloku, w którym podano P.

- B

W przypadku nie podania B, przyjmuje się $B=A$.
Wartość B zachowuje ważność wyłącznie w bloku, w którym podano B.

- A, B, W

Polecenia A, B i W to polecenia przyrostowe.
Jeżeli nie podana zostanie wartość żadnego z parametrów A i B lub $A=B=0$, wykonywana jest operacja wyiskrzania (wykonywanie samego ruchu w kierunku szlifowania).

- H

W przypadku nie podania H lub jeżeli $H=0$, przyjmuje się, że $H=1$.
Wartość H zachowuje ważność wyłącznie w bloku z H.

- Kasowanie

Wartość A, W, U i K w cyklu stałym to wartości modalne dla funkcji G71, G72, G73 oraz G74. Wartości te obowiązują więc do momentu podania nowych. Dane te są kasowane po podaniu funkcji F z grupy 00, innej niż G04 lub funkcji G z grupy 01, innej niż G71, G72, G73 lub G74. Wartości P, B i H zachowują ważność wyłącznie w bloku, w którym je podano.

- Kod B

W czasie cyklu stałego nie można korzystać z kodu B (drugorzędne funkcje pomocnicze).

UWAGA

- 1 W przypadku nie podania osi szlifowania po wprowadzeniu G74, generowany jest alarm PS0455.
- 2 Jeżeli podany numer osi obróbki oraz numer osi szlifowania są takie same, generowany jest alarm PS0456.
- 3 Nawet po podaniu funkcji G90 (programowanie w układzie absolutnym) w trakcie obowiązywania tego cyklu, wszystkie wartości A, B i W są traktowane jako przyrostowe.
- 4 W przypadku podania wartości P1 do P4 bez określenia opcji wielokrokowego pomijania, generowany jest alarm PS03070.

4.6 FAZOWANIE I PRZEJŚCIA PROMIENIOWE

Wprowadzenie

Pomiędzy interpolację liniową (G01) wzdłuż pojedynczej osi oraz interpolację wzdłuż osi normalnej dla tej pojedynczej osi można wstawić blok fazowania lub przejścia promieniowego.
Fazowanie lub przejście promieniowe powodują ruch narzędzia wzdłuż dwóch osi płaszczyzny określonej przez polecenie wyboru (G17, G18, G19).

UWAGA

W celu załączenia funkcji fazowania i przejścia promieniowego R, ustawić bit 2 (CCR) parametru Nr 8134 to 1.

Format**- Fazowanie**

Pierwsza oś na wybranej płaszczyźnie → druga oś na wybranej płaszczyźnie
(płaszczyzna G17: $X_P \rightarrow Y_P$, płaszczyzna G18: $Z_P \rightarrow X_P$, płaszczyzna G19: $Y_P \rightarrow Z_P$)

Format	
<p>Płaszczyzna G17: G01 $X_P(U)_ J(C)\pm i$; Płaszczyzna G18: G01 $Z_P(W)_ I(C)\pm i$; Płaszczyzna G19: G01 $Y_P(V)_ K(C)\pm k$;</p>	
Opis	Posuw narzędzia
<p>$X_P(U)_$ $Y_P(V)_$ $Z_P(W)_$</p> <p>Definiuje ruch od punktu a przy pomocy programowania absolutnego lub przyrostowego (rysunek z prawej strony). X_P jest adresem osi X trzech osi podstawowych lub osi równoległej do osi X. Y_P jest adresem osi Y trzech osi podstawowych lub osi równoległej do osi Y. Z_P jest adresem osi z trzech osi podstawowych lub osi równoległej do osi Z.</p> <p>$I(C)\pm i$ $J(C)\pm j$ $K(C)\pm k$</p> <p>Określić odległość pomiędzy punktami b oraz c na rysunku pokazanym po prawej ze znakiem po adresie I, J, K, C. Użyć I, J, K jeżeli bit 4 (CCR) parametru Nr 3405 jest ustawiony na 0 lub C, jeżeli bit jest ustawiony na 1.)</p>	<p>Kierunek dodatni wzdłuż drugiej osi na wybranej płaszczyźnie</p> <p>Punkt początkowy</p> <p>Kierunek ujemny wzdłuż drugiej osi na wybranej płaszczyźnie</p> <p>Ruch z a do d oraz c. (Kierunek dodatni wzdłuż drugiej osi na wybranej płaszczyźnie, jeżeli określono znak plus dla I, J, K, C lub kierunek ujemny, jeżeli określono znak minus dla I, J, K, C)</p>

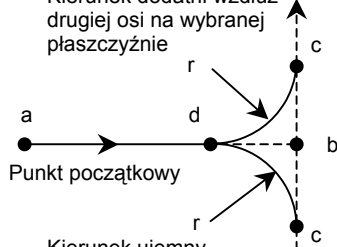
- Fazowanie

Druga oś na wybranej płaszczyźnie → pierwsza oś na wybranej płaszczyźnie
(płaszczyzna G17: $Y_P \rightarrow X_P$, płaszczyzna G18: $X_P \rightarrow Z_P$, płaszczyzna G19: $Z_P \rightarrow Y_P$)

Format	
<p>Płaszczyzna G17: G01 $Y_P(V)_ I(C)\pm i$; Płaszczyzna G18: G01 $X_P(U)_ K(C)\pm k$; Płaszczyzna G19: G01 $Z_P(W)_ J(C)\pm j$;</p>	
Opis	Posuw narzędzia
<p>$X_P(U)_$ $Y_P(V)_$ $Z_P(W)_$</p> <p>Definiuje ruch od punktu a przy pomocy programowania absolutnego lub przyrostowego (rysunek z prawej strony). X_P jest adresem osi X trzech osi podstawowych lub osi równoległej do osi X. Y_P jest adresem osi Y trzech osi podstawowych lub osi równoległej do osi Y. Z_P jest adresem osi z trzech osi podstawowych lub osi równoległej do osi Z.</p> <p>$I(C)\pm i$ $J(C)\pm j$ $K(C)\pm k$</p> <p>Określić odległość pomiędzy punktami b oraz c na rysunku pokazanym po prawej ze znakiem po adresie I, J, K, C. Użyć I, J, K jeżeli bit 4 (CCR) parametru Nr 3405 jest ustawiony na 0 lub C, jeżeli bit jest ustawiony na 1.)</p>	<p>Ruch z a do d oraz c. (Kierunek dodatni wzdłuż drugiej osi na wybranej płaszczyźnie, jeżeli określono znak plus dla I, J, K, C lub kierunek ujemny, jeżeli określono znak minus dla I, J, K, C)</p> <p>Punkt początkowy</p> <p>Pierwsza oś na wybranej płaszczyźnie</p> <p>Pierwsza oś na wybranej płaszczyźnie</p>

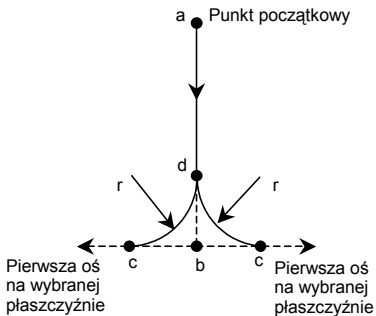
- Przejście promieniowe R

Pierwsza oś na wybranej płaszczyźnie → druga oś na wybranej płaszczyźnie
(płaszczyzna G17: $X_P \rightarrow Y_P$, płaszczyzna G18: $Z_P \rightarrow X_P$, płaszczyzna G19: $Y_P \rightarrow Z_P$)

Format	
Płaszczyzna G17: G01 $X_P(U)_ R_{\pm r}$; Płaszczyzna G18: G01 $Z_P(W)_ R_{\pm r}$; Płaszczyzna G19: G01 $Y_P(V)_ R_{\pm r}$;	
Opis	Posuw narzędzia
<p>$X_P(U)_$ $Y_P(V)_$ $Z_P(W)_$</p> <p>Definiuje ruch od punktu a przy pomocy programowania absolutnego lub przyrostowego (rysunek z prawej strony). X_P jest adresem osi X trzech osi podstawowych lub osi równoległej do osi X. Y_P jest adresem osi Y trzech osi podstawowych lub osi równoległej do osi Y. Z_P jest adresem osi Z trzech osi podstawowych lub osi równoległej do osi Z.</p> <p>$R_{\pm r}$ Określić promień łuku łączącego punkty d oraz c na rysunku po prawej ze znakiem następującym po adresie R.</p>	<p>Kierunek dodatni wzdłuż drugiej osi na wybranej płaszczyźnie</p>  <p>Kierunek ujemny wzdłuż drugiej osi na wybranej płaszczyźnie</p> <p>Ruch z a do d oraz c. (Kierunek dodatni wzdłuż drugiej osi na wybranej płaszczyźnie, jeżeli określono +r dla R lub kierunek ujemny, jeżeli określono -r dla R)</p>

- Przejście promieniowe R

Druga oś na wybranej płaszczyźnie → pierwsza oś na wybranej płaszczyźnie
(płaszczyzna G17: $Y_P \rightarrow X_P$, płaszczyzna G18: $X_P \rightarrow Z_P$, płaszczyzna G19: $Z_P \rightarrow Y_P$)

Format	
Płaszczyzna G17: G01 $Y_P(V)_ R_{\pm r}$; Płaszczyzna G18: G01 $X_P(U)_ R_{\pm r}$; Płaszczyzna G19: G01 $Z_P(W)_ R_{\pm r}$;	
Opis	Posuw narzędzia
<p>$X_P(U)_$ $Y_P(V)_$ $Z_P(W)_$</p> <p>Definiuje ruch od punktu a przy pomocy programowania absolutnego lub przyrostowego (rysunek z prawej strony). X_P jest adresem osi X trzech osi podstawowych lub osi równoległej do osi X. Y_P jest adresem osi Y trzech osi podstawowych lub osi równoległej do osi Y. Z_P jest adresem osi Z trzech osi podstawowych lub osi równoległej do osi Z.</p> <p>$R_{\pm r}$ Określić promień łuku łączącego punkty d oraz c na rysunku po prawej ze znakiem następującym po adresie R.</p>	<p>Ruch z a do d oraz c. (Kierunek dodatni wzdłuż pierwszej osi na wybranej płaszczyźnie, jeżeli określono +r dla R lub kierunek ujemny, jeżeli określono -r dla R)</p> 

Opis

W czasie wykonywania funkcji G01 dla fazowania lub przejścia promieniowego, narzędzie musi zostać przesunięte jedynie wzdłuż jednej z dwóch osi na wybranej płaszczyźnie. Polecenie w następnym bloku musi przesuwać narzędzie jedynie wzdłuż drugiej osi na wybranej płaszczyźnie.

Przykład:

Jeżeli oś A została ustawiona jako oś równoległa do osi podstawowej X (przez ustawienie parametru Nr 1022 do 5), poniższy program wykonuje fazowanie pomiędzy posuwem skrawania wzdłuż osi A oraz tym wzdłuż osi Z:

```
G18 A0 Z0
G00 A100.0 Z100.0
G01 A200.0 F100 K30.0
Z200.0
```

Poniższy program powoduje wygenerowanie alarmu. (Ponieważ fazowanie podano w bloku definiującym ruch wzdłuż osi X, która nie znajduje się na wybranej płaszczyźnie)

```
G18 A0 Z0
G00 A100.0 Z100.0
G01 X200.0 F100 K30.0
Z200.0
```

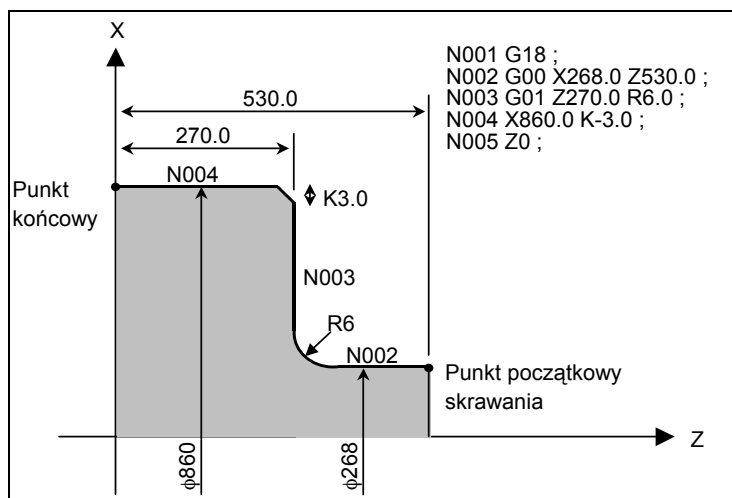
Poniższy program również powoduje wygenerowanie alarmu. (Ponieważ blok obok polecenia fazowania przesuwają narzędzie wzdłuż osi X, która nie znajduje się w wybranej płaszczyźnie)

```
G18 A0 Z0
G00 A100.0 Z100.0
G01 Z200.0 F100 I30.0
X200.0
```

Wielkość promienia zostaje określona w I, J, K, R oraz C.

Dla programowania przyrostowego, użyć punktu b na rysunku w "Formacie", jako punktu początkowego w bloku obok fazowania lub bloku przejścia promieniowego R. Oznacza to, że należy podać odległość od punktu b. Nie podawać odległości od punktu c.

Przykład



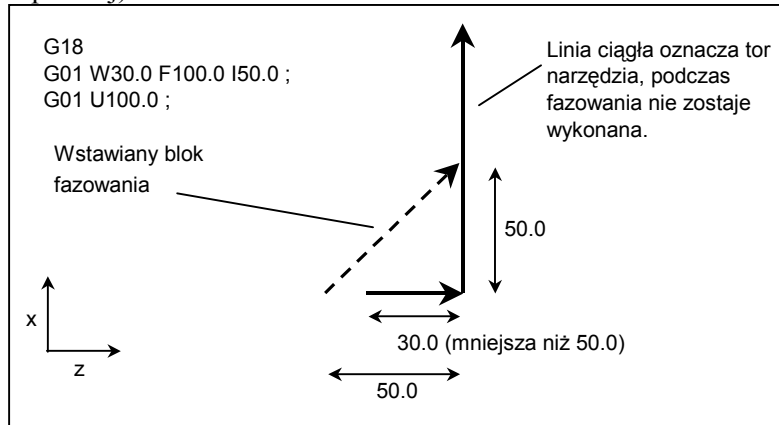
Ograniczenia

- Alarmy

Alarm jest uruchamiany w następujących przypadkach:

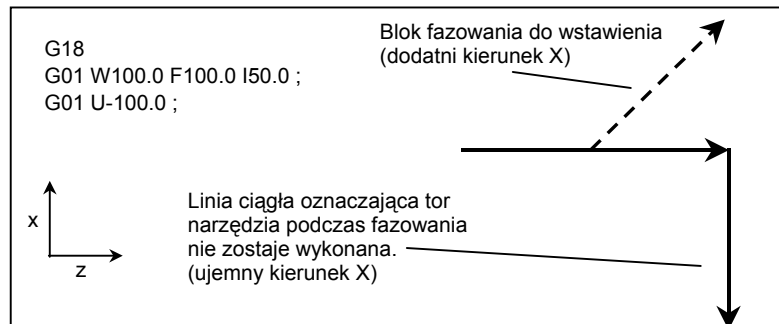
- 1) Określono fazowanie lub przejście promieniowe R w bloku gwintowania (alarm PS0050).
- 2) Funkcja G01 nie została podana w bloku obok bloku G01, dla którego wykonywane jest fazowanie lub przejście promieniowe R (alarm PS0051 lub PS0052).
- 3) Podano oś, która nie znajduje się na wybranej płaszczyźnie jako oś ruchu w bloku, dla którego wykonywane jest fazowanie, przejście promieniowe R lub następny blok (alarm PS0051 lub PS0052).
- 4) Polecenie wyboru płaszczyzny (G17, G18, G19) zostało podane w bloku obok bloku G01, w którym wykonywane jest fazowanie lub przejście promieniowe R (alarm PS0051).

- 5) Jeżeli bit 4 (CCR) parametru Nr 3405 został ustawiony na 0 (aby określić fazowanie w I, J, K), w G01 podano dwa lub więcej spośród parametrów I, J, K oraz R (alarm PS0053).
- 6) Podano fazowanie lun przejście promieniowe R w bloku G01, aby przesunąć narzędzie wzdłuż więcej niż jednej osi (alarm PS0054).
- 7) Odległość wzdłuż osi określonej w bloku, dla którego wykonywane jest fazowanie lub przejście promieniowe R jest mniejszy niż wielkość fazowania lub promienia zaokrąglenia R (alarm PS0055). (patrz rysunek poniżej).



Rys. 4.6 (a) Przykład obróbki, która powoduje wygenerowanie alarmu PS0055

- 8) Podano nieprawidłową kombinację osi ruchu oraz I, J, K dla fazowania (alarm PS0306).
- 9) Podano nieprawidłowy znak dla I, J, K, R, C (określono fazowanie lub przejście promieniowe R w kierunku przeciwnym do ruchu w następnym bloku) (alarm PS0051). (patrz rysunek poniżej).



Rys. 4.6 (b) Przykład obróbki, która powoduje wygenerowanie alarmu PS0051

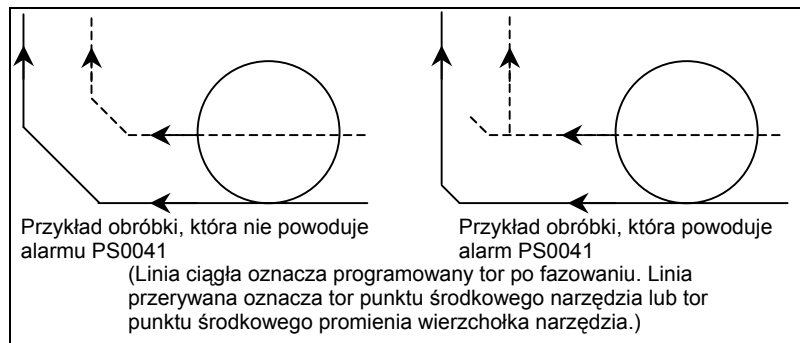
- Praca w trybie pojedynczego bloku

Jeżeli został wykonany blok, w którym podano fazowanie oraz przejście promieniowe R w trybie pojedynczego bloku, operacja jest przeprowadzana nadal do punktu końcowego wstawionego fazowania lub przejścia promieniowego, a maszyna zostaje zatrzymana w trybie wstrzymania posuwu w punkcie końcowym. Jeżeli bit 0 (SBC) parametru Nr 5105 został ustawiony na 1, maszyna zatrzymuje się w trybie wstrzymania posuwu, również w punkcie początkowym wstawionego fazowania lub przejścia promieniowego R.

- Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia

Podczas kompensacji promienia wierzchołka narzędzia należy zwrócić uwagę na następujące punkty:

1. Jeżeli wielkość wewnętrznego fazowania lub przejścia promieniowego R jest zbyt mała w porównaniu z kompensacją oraz obróbką, generowany jest alarm PS0041. (patrz rysunek poniżej).



2. Funkcja jest dostępna wraz z celowymi zmianami kierunku kompensacji przez określenie polecenia I, J, K w bloku G01 w trybie kompensacji promienia wierzchołka narzędzia (patrz wyjaśnienia dotyczące kompensacji promienia wierzchołka narzędzia). W celu użycia tej funkcji przy załączonej funkcji fazowania i przejścia promieniowego R ustawić bit 4 (CCR) parametru Nr 3405 na 1 tak, aby polecenia I, J i K nie były używane jako polecenia fazowania. Poniżej opisano operacje wykonywane dla każdego z warunków.

(1) Jeżeli funkcja fazowania i przejścia promieniowego R nie jest używana (bit 2 (CCR) parametru Nr 813 = 0)

W bloku G01 w trybie kompensacji promienia wierzchołka narzędzia, kompensacja narzędzia lub promienia wierzchołka narzędzia może zostać określona za pomocą adresu I, J, K.
Fazowanie nie jest wykonywane.

(2) Jeżeli używana jest funkcja fazowania i przejścia promieniowego R (bit 2 (CCR) param. Nr 813 = 1)

(2-1) Jeżeli bit 4 (CCR) parametru Nr 3405 został ustawiony na 0

W bloku G01 w trybie kompensacji promienia wierzchołka narzędzia, fazowanie może zostać określone w adresie I, J, K. Promień zaokrąglenia R musi być podany w adresie R.
Nie można podać kierunku kompensacji promienia wierzchołka narzędzia.

(2-2) Jeżeli bit 4 (CCR) parametru Nr 3405 został ustawiony na 1

W bloku G01 w trybie kompensacji promienia wierzchołka narzędzia, kompensacja narzędzia lub promienia narzędzia mogą zostać określone za pomocą adresu I, J, K.
Fazowanie lub promień zaokrąglenia może również zostać określony w adresie C lub R.

- Programowanie bezpośrednich wymiarów rysunku

Funkcja fazowania i przejścia promieniowego R oraz funkcja programowania bezpośrednich wymiarów rysunku nie mogą być jednocześnie używane.

Jeżeli funkcja fazowania i przejścia promieniowego R jest załączona (bit 2 (CCR) parametru Nr 8134 jest ustawiony na 1), bit 0 (CRD) parametru Nr 3453 można ustawić na 1 w celu załączenia programowania bezpośrednich wymiarów rysunku. (Ustawienie takie powoduje wyłączenie funkcji fazowania i przejścia promieniowego R).

4.7 ODBICIE LUSTRZANE DLA PODWÓJNEJ GŁOWICY NARZĘDZIOWEJ (G68, G69)

Wprowadzenie

Jeżeli maszyna posiada podwójną głowicę rewolwerową, która składa się z dwóch głowic narzędziowych zwróconych do siebie przodem w tej samej osi sterowania, można zastosować odbicie lustrzane w osi X, za pomocą funkcji G. W celu realizacji obróbki symetrycznej można utworzyć program obróbki dla głowic narzędziowych zwróconych do siebie przodem tak, jakby były one w układzie współrzędnych po tej samej stronie.

Format

G68: Wywołanie odbicia lustrzanego dla podwójnej głowicy narzędziowej
G69: Odwołanie odbicia lustrzanego

Opis

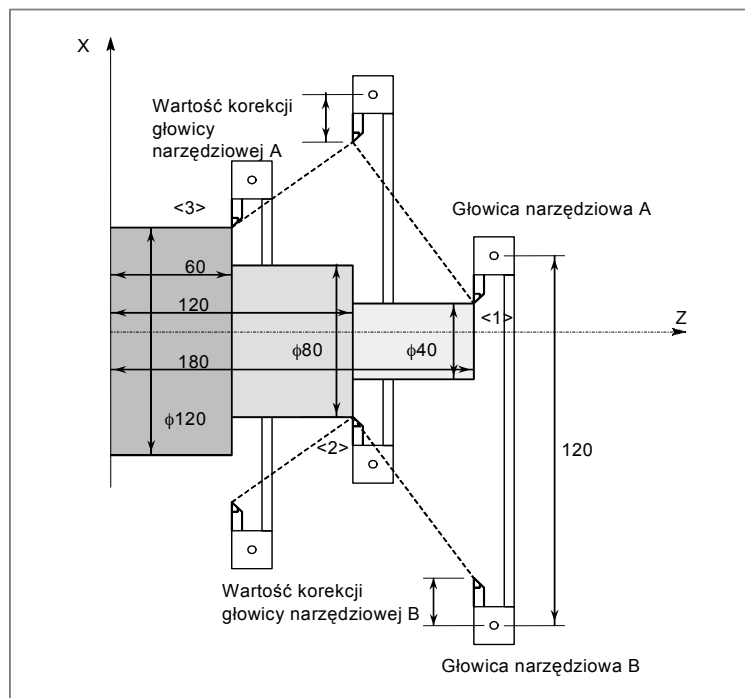
Odbicie lustrzane może zostać zastosowane dla osi X trzech osi podstawowych, wybranej za pomocą parametru Nr 1022 i podanej z funkcją G.

Po wywołaniu funkcji G68, układ współrzędnych zostaje przesunięty do podwójnej części głowicy rewolwerowej i następuje odwrócenie znaku osi X w stosunku do zaprogramowanego polecenia, co pozwala wykonać symetryczną obróbkę. Funkcja ta jest nazywana odbiciem lustrzanym dla podwójnej głowicy rewolwerowej.

Aby użyć tej funkcji należy nastawić odległość pomiędzy dwoma głowicami narzędziowymi za pomocą parametru (Nr 1290).

Przykład

- Dla toczenia



X40.0 Z180.0 T0101 ;	Pozycja głowicy narzędziowej A w <1>
G68 ;	Przesunąć układ współrzędnych o odległość A do B (120mm) oraz włączyć odbicie lustrzane.
X80.0 Z120.0 T0202 ;	Pozycja głowicy narzędziowej B w <2>
G69 ;	Przesunąć układ współrzędnych o odległość B do A oraz włączyć odbicie lustrzane.
X120.0 Z60.0 T0101 ;	Pozycja głowicy narzędziowej A w <3>

UWAGA

Dla osi X należy podać wymiar średnicowy.

Ograniczenia**UWAGA**

- 1 Po wywołaniu polecenia G68 opartego na tej funkcji, wartość współrzędnej osi X można odczytać za pomocą zmiennej makro #5041 i kolejnych lub zmiennej #100101 i kolejnych (aktualna pozycja (w systemie współrzędnych przedmiotu)) to pozycja z zastosowanym odbiciem lustrzanym.
- 2 Z funkcji tej nie można korzystać w połączeniu z funkcją równoważenia obróbki (dla systemu 2-torowego). W celu użycia tej funkcji należy ustawić bit 0 (NVC) parametru Nr 8137 na 1.

4.8 BEZPOŚREDNIE PROGRAMOWANIE WYMIARÓW RYSUNKOWYCH

Wprowadzenie

Kąty linii prostych, wartość fazowania, przejścia promieniowego R i inne wymiary z rysunków wymiarowych można zaprogramować bezpośrednio, wpisując wartości do programu. Dodatkowo, między linie proste, ustawione względem siebie pod kątem można wstawiać fazowanie i przejście promieniowe R.

Takie programowanie jest dozwolone tylko w trybie sterowania z pamięci.

UWAGA

Jeżeli funkcja fazowania i przejścia promieniowego R jest załączona (bit 2 (CCR) parametru Nr 8134 jest ustawiony na 1), bit 0 (CRD) parametru Nr 3453 można ustawić na 1 w celu załączenia programowania bezpośrednich wymiarów rysunku. (Ustawienie takie powoduje wyłączenie funkcji fazowania i przejścia promieniowego R).

Format

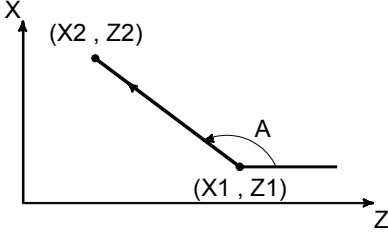
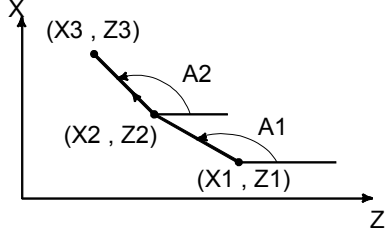
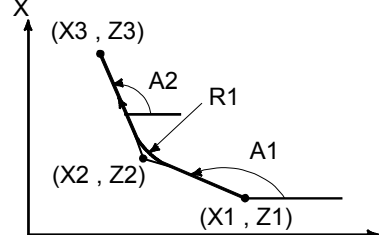
Poniżej pokazano przykłady formatów polecenia dla płaszczyzny G18 (płaszczyzna ZX). Funkcja może być również wywoływana w podanych poniżej formatach dla płaszczyzny G17 (płaszczyzna XY) oraz płaszczyzny G19 (płaszczyzna YZ).

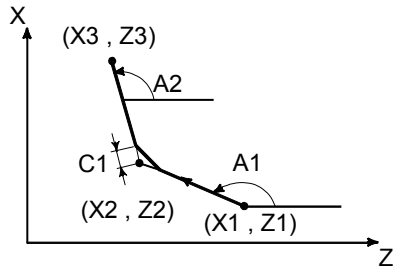
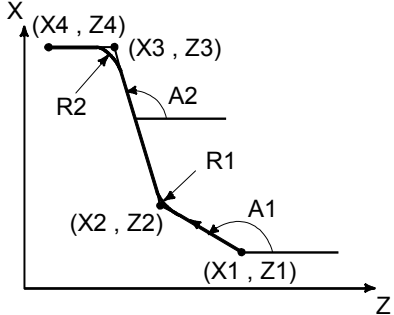
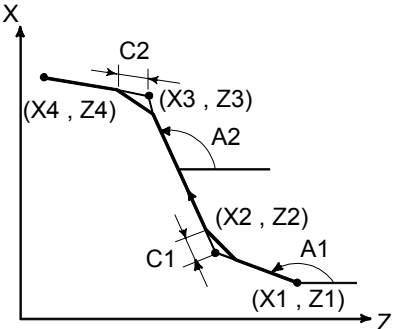
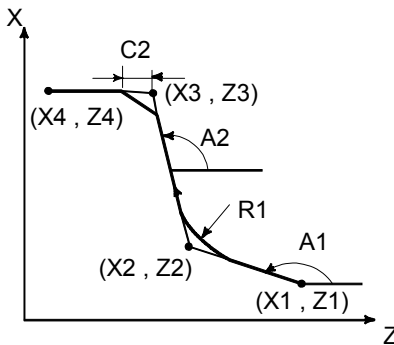
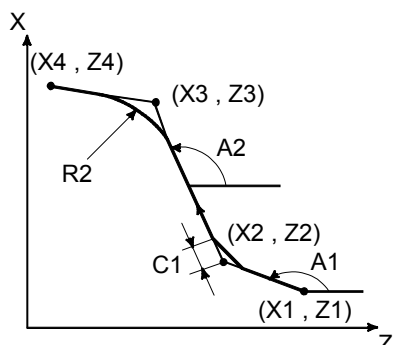
Poniższe formaty są zmienione zgodnie z zamieszczonym poniżej opisem:

Dla płaszczyzny G17: Z → X, X → Y

Dla płaszczyzny G19: Z → Y, X → Z

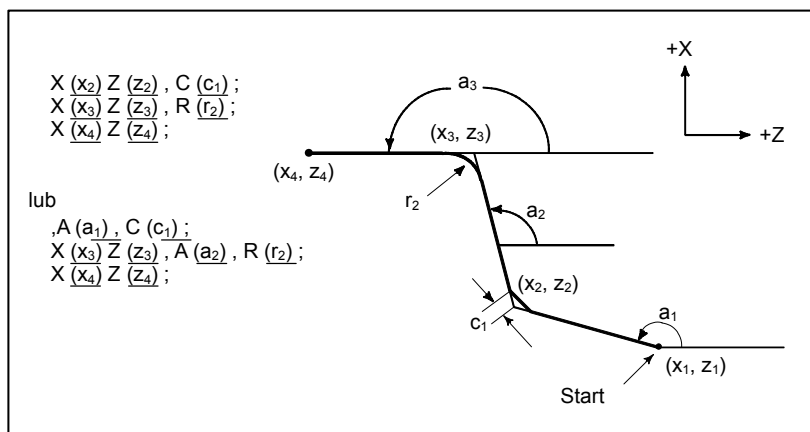
Tabela 4.8 (a) Tabela poleceń

	Polecenia	Przemieszczenie narzędzia
1	X2_ (Z2_), A_ ;	
2	,A1_ ; X3_ Z3_, A2_ ;	
3	X2_ Z2_, R1_ ; X3_ Z3_ ; lub ,A1_ R1_ ; X3_ Z3_, A2_ ;	

	Polecenia	Przemieszczenie narzędzia
4	$X2_Z2_ , C1_ ;$ $X3_Z3_ ;$ lub $,A1_ , C1_ ;$ $X3_Z3_ , A2_ ;$	
5	$X2_Z2_ , R1_ ;$ $X3_Z3_ , R2_ ;$ $X4_Z4_ ;$ lub $,A1_ , R1_ ;$ $X3_Z3_ , A2_ , R2_ ;$ $X4_Z4_ ;$	
6	$X2_Z2_ , C1_ ;$ $X3_Z3_ , C2_ ;$ $X4_Z4_ ;$ lub $,A1_ , R1_ ;$ $X3_Z3_ , A2_ , C2_ ;$ $X4_Z4_ ;$	
7	$X2_Z2_ , R1_ ;$ $X3_Z3_ , C2_ ;$ $X4_Z4_ ;$ lub $,A1_ , R1_ ;$ $X3_Z3_ , A2_ , C2_ ;$ $X4_Z4_ ;$	
8	$X2_Z2_ , C1_ ;$ $X3_Z3_ , R2_ ;$ $X4_Z4_ ;$ lub $,A1_ , C1_ ;$ $X3_Z3_ , A2_ , R2_ ;$ $X4_Z4_ ;$	

Opis

Program do obróbki wzdłuż krzywej, przedstawionej na Rys. 4.8 (a) wygląda następująco:



Rys. 4.8 (a) Rysunek obróbki (przykład)

W celu zdefiniowania linii prostej należy podać dwie wartości z trzech: X, Z i A.

Jeśli podana zostanie tylko jedna wartość, linia prosta musi być zdefiniowana przez polecenie w następnego bloku.

W celu zdefiniowania kąta nachylenia linii prostej lub wartości fazowania i przejścia promieniowego R należy używać przecinka (,), jak pokazano poniżej:

,A_
,C_
,R_

Jeśli w układzie, w którym A albo C nie są używane jako nazwy osi, parametr CCR Nr 4#4 zostanie ustawiony jest na 1, kąt nachylenia linii prostej oraz wartości fazowania i przejścia promieniowego R można podawać bez przecinka (,), jak pokazano poniżej:

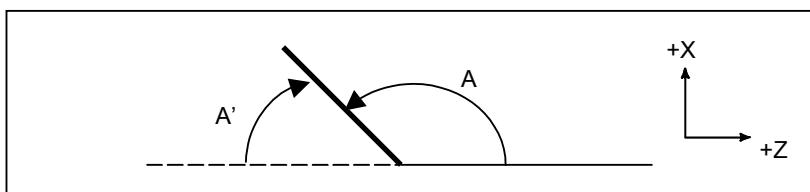
A_
C_
R_

- Polecenia korzystające z dopełnienia

Jeżeli bit 5 (DDP) parametru Nr 3405 ustawiony jest na 1, można określić kąt korzystając z dopełnienia.

Zależność podana poniżej zakłada, że dopełnienie to A' a bieżący kąt A:

$$A = 180 - A'$$



Rys. 4.8 (b) Dopełnienie

Ograniczenia

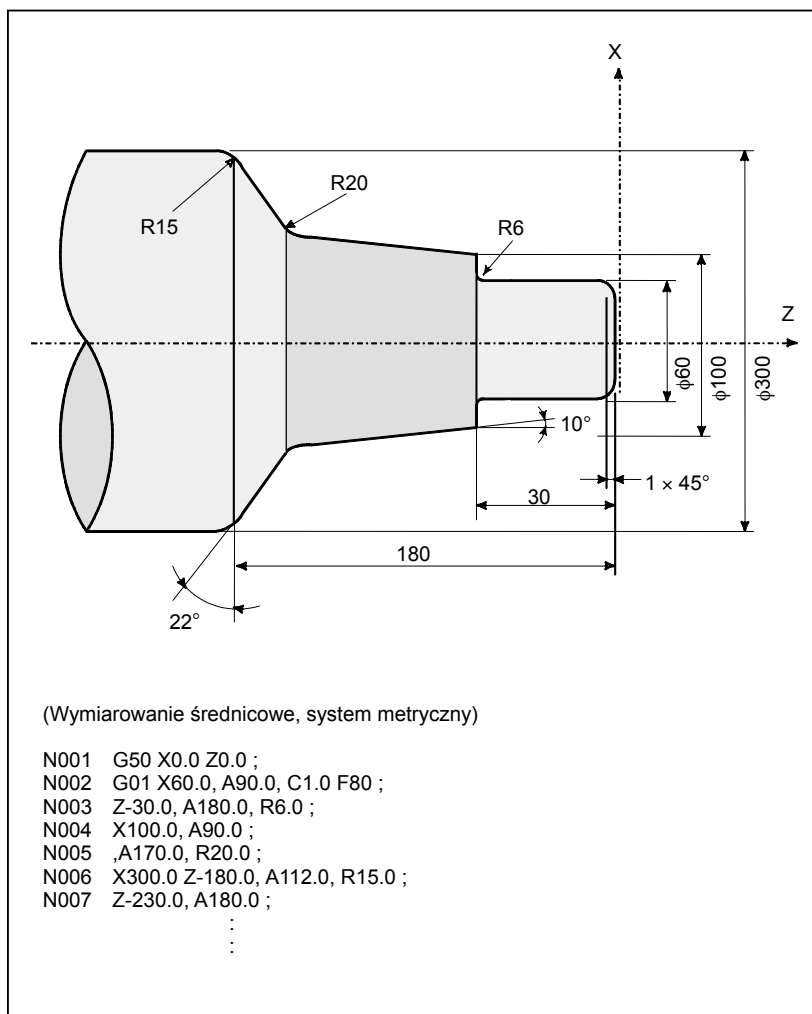
UWAGA

- 1 Polecenia bezpośredniego programowania wymiarów rysunkowych są dozwolone jedynie podczas sterowania z pamięci.

- 2 Podane poniżej funkcje G nie mogą być 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, definiujących kolejne kształty.
 - (a) Funkcje G (inne niż G04) z grupy 00.
 - (b) Funkcje G inne niż G00, G01, G33 z grupy 01
 - (c) Funkcje G z grupy 10 (cykl stały dla wiercenia)
 - (d) Funkcje G z grupy grupie 16 (wybór płaszczyzny)
 - (e) G22 i G23
- 3 Do bloku gwintowania nie można wstawić przejścia promieniowego R.
- 4 Ustawienie 0 (CRD) parametru Nr 3453 na 1 powoduje załączenie bezpośredniego programowanie wymiarów rysunkowych. (Powoduje to wyłączenie fazowania i przejścia promieniowe R.)
- 5 Jeżeli punkt końcowy poprzedniego bloku jest wyznaczany w następnym bloku, zgodnie z kolejnymi poleceniami bezpośredniego programowania wymiarów rysunkowych podczas wykonywania pojedynczego bloku, maszyna nie zatrzymuje się w trybie zatrzymania pojedynczego bloku, ale zatrzymuje się w trybie wstrzymania posuwu w punkcie końcowym poprzedniego bloku.
- 6 Naddatek kąta w czasie obliczania punktu przecięcia w programie wynosi $\pm 1^\circ$. (Ponieważ przebyta droga uzyskiwana w takich obliczeniach jest za duża.)
 - (a) $X_ ,A_ ;$ (jeżeli wartość mieści się w graniach $0^\circ \pm 1^\circ$ lub podano $180^\circ \pm 1^\circ$ dla kąta AA, generowany jest alarm PS0057.)
 - (b) $Z_ ,A_ ;$ (jeżeli wartość mieści się w graniach $90^\circ \pm 1^\circ$ lub podano $270^\circ \pm 1^\circ$ dla kąta A, generowany jest alarm PS0057.)
- 7 Jeśli kąt między obiema liniami podczas obliczania punktu przecięcia jest mniejszy $\pm 1^\circ$ zostanie wygenerowany alarm PS0058.
- 8 Fazy i przejścia promieniowe R są ignorowane, jeśli kąt między obiema liniami jest mniejszy niż $\pm 1^\circ$.
- 9 Zarówno polecenie wymiarowania (programowanie absolutne) jako i kąt muszą być podane w bloku umieszczonym po bloku, który zawiera tylko sam kąt. (Przykład)
N1 $X_ ,A_ ,R_ ;$
N2 $,A_ ;$
N3 $X_ Z_ ,A_ ;$
Poza poleceniem wymiarowania, polecenie kąta musi zostać podane w bloku Nr 3. Jeżeli polecenie kąta nie zostanie podane, generowany jest alarm PS0056. Jeżeli współrzędne nie zostały określone za pomocą programowania absolutnego, generowany jest alarm PS0312.
- 10 W trybie kompensacji promienia wierzchołka narzędzia przyjmowane jest, że blok, w którym podano jedynie polecenie kąta w bezpośrednim programowaniu wymiarów rysunkowych jest blokiem bez polecenia ruchu. Dodatkowe informacje o wykonywaniu kompensacji dla bloków bez polecenia ruchu podano przy opisie kompensacji promienia wierzchołka narzędzia.
- 11 Jeżeli podane zostaną dwa lub więcej bloki bez polecenia ruchu pomiędzy kolejnymi poleceniami bezpośredniego programowania wymiarów rysunkowych, generowany jest alarm PS0312.

UWAGA

- 12 Jeżeli bit 4 (CCR) parametru Nr 3405 został ustawiony na 1, adres A w funkcji G76 (cykl gwintowania z wielokrotnym powtarzaniem) określa kąt ostrza. Jeżeli A lub C są używane jako nazwa osi, nie można z nich korzystać przy definiowaniu kąta lub fazowania przy bezpośrednim programowaniu wymiarów rysunkowych. Użyć ,A_ lub ,C_ (jeżeli bit 4 (CCR) parametru Nr 3405 został ustawiony na 0).
- 13 W cyklu wielokrotnego powtarzania, w blokach o numerach pomiędzy P i Q można korzystać z bezpośredniego programowania wymiarów rysunkowych. Blok z ostatnim numerem Q nie może być blokiem pośrednim dla takich bloków.

Przykład

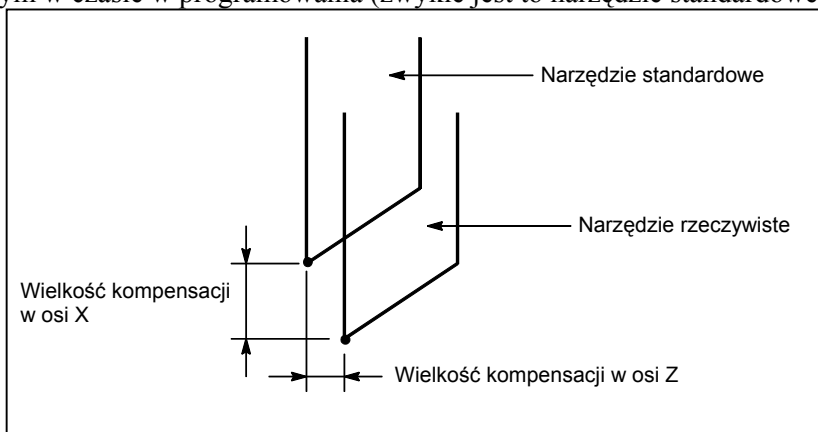
5 FUNKCJA KOMPENSACJI

Rozdział 5, "FUNKCJA KOMPENSACJI", składa się z następujących punktów:

5.1 KOMPENSACJA NARZĘDZIA	124
5.2 PODSTAWOWE INFORMACJE O KOMPENSACJI PROMIENIA WIERZCHOŁKA NARZĘDZIA (G40-G42).....	129
5.3 SZCZEGÓŁOWE INFORMACJE DOTYCZĄCE KOMPENSACJI PROMIENIA WIERZCHOŁKA NARZĘDZIA	141
5.4 KOŁOWA INTERPOLACJA NAROŻY (G39).....	189
5.5 AUTOMATYCZNA KOMPENSACJA NARZĘDZIA (G36, G37)	191

5.1 KOMPENSACJA NARZĘDZIA

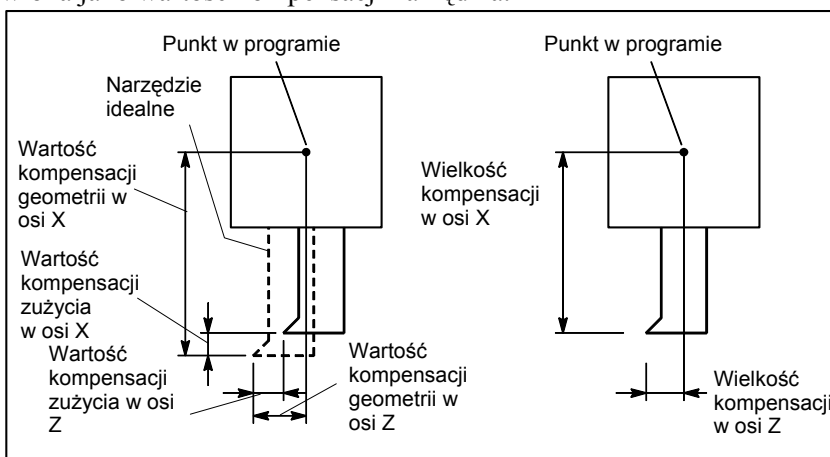
Kompensacja narzędzia służy do niwelacji różnicy między aktualnie używanym narzędziem a narzędziem idealnym, przyjętym w czasie w programowania (zwykle jest to narzędzie standardowe).



Rys. 5.1 (a) Kompensacja narzędzia

5.1.1 Kompensacja geometrii narzędzia oraz kompensacja zużycia

Kompensacja geometrii narzędzia i kompensacja zużycia pozwalają oddzielić kompensację geometrii, służącą do kompensacji kształtu narzędzia lub sposobu jego zamocowania od kompensacji zużycia, której celem jest uwzględnienia zużycia wierzchołka narzędzia. Wartość kompensacji geometrii narzędzia oraz wartość kompensacji zużycia mogą być indywidualnie ustawiane. Jeżeli wartości te nie są rozróżniane, ich suma jest ustawiona jako wartość kompensacji narzędzia.



Rys. 5.1.1 (a) Rozróżnianie kompensacji geometrii narzędzia i kompensacja zużycia siebie (po lewej) oraz nie rozróżnianie (po prawej)

5.1.2 Adres T kompensacji narzędzia

Format

Za pomocą adresu T należy wybrać narzędzie. Część liczby podanej po adresie T służy również do wyboru numeru kompensacji, który określa wartość kompensacji narzędzia. Sposób wprowadzania liczby T zależy od wybranej metody oraz ustawienia parametru, jak opisano poniżej:

Znaczenie adresu T (*1)		Ustawienie parametru definiowania kompensacji Nr (*2)
LGN (Nr 5002#0) = 1	LGN (Nr 5002#1) = 1	
T x x x x x x y xxxxxx : Wybór narzędzia y : Kompensacja geometrii narzędzia oraz kompensacja zużycia	T x x x x x x y xxxxxx : Kompensacja geometrii narzędzia oraz wybór narzędzia y : Kompensacja zużycia	Numer kompensacji zużycia określany przy pomocy jednej, ostatniej cyfry adresu T. Jeżeli parametr Nr 5028 ustawiono na 1
T x x x x x y y xxxxxx : Wybór narzędzia yy : Kompensacja geometrii narzędzia oraz kompensacja zużycia	T x x x x x y y xxxxxx : Kompensacja geometrii narzędzia oraz wybór narzędzia yy : Kompensacja zużycia	Numer kompensacji zużycia określany przy pomocy dwóch ostatnich cyfr adresu T. Jeżeli parametr Nr 5028 ustawiono na 2
T x x x x y y y xxxxx : Wybór narzędzia yyy : Kompensacja geometrii narzędzia oraz kompensacja zużycia	T x x x x y y y xxxxx : Kompensacja geometrii narzędzia oraz wybór narzędzia yyy : Kompensacja zużycia	Numer kompensacji zużycia określany przy pomocy trzech ostatnich cyfr adresu T. Jeżeli parametr Nr 5028 ustawiono na 3

*1 Maksymalną liczbę cyfr adresu T można określić przy pomocy parametru Nr 3032 (jako 1 do 8).

*2 Jeżeli parametr Nr 5028 został ustawiony na 0, liczba cyfr używanych do określenia numeru kompensacji narzędzia w adresie T zależy od liczby kompensacji narzędzia.

Przykład)

Jeżeli liczba kompensacji narzędzia wynosi 1 do 9: Jedna, młodsza cyfra

Jeżeli liczba kompensacji narzędzia wynosi 10 do 99: Ostatnie dwie cyfry

Jeżeli liczba kompensacji narzędzia wynosi 100 do 200: Ostatnie trzy cyfry

5.1.3 Wybór narzędzia

W celu wybrania narzędzia należy po adresie T podać odpowiedni numer narzędzia. Szczegółowe informacje dotyczące wprowadzania numerów narzędzi podano w podręczniku dostarczanym przez producenta obrabiarki.

5.1.4 Numer kompensacji narzędzia

Numer kompensacji narzędzia ma dwa znaczenia. Określa on wartość kompensacji odpowiadającą numerowi wybranemu przy wywoływaniu funkcji kompensacji. Numer kompensacji 0 oznacza, że wielkość kompensacji wynosi 0, a więc kompensacja jest odwołana.

5.1.5 Kompensacja

Opis

- Metody kompensacji

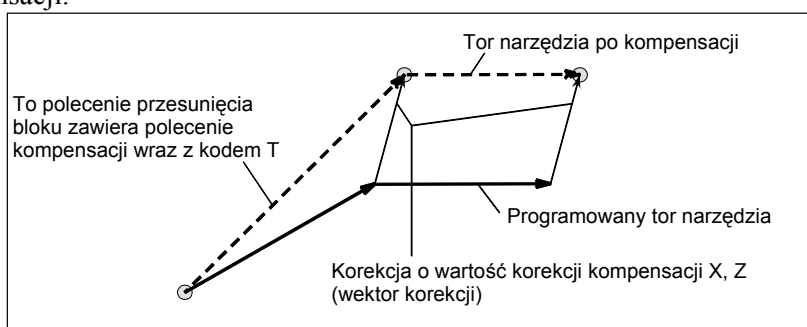
Dostępne są dwie metody kompensacji geometrii i zużycia narzędzia: poprzez przesuw narzędzia oraz przesuw współrzędnych. Metody te można wybrać odpowiednio za pomocą bitu 2 (LWT) i 4 (LGT) parametru Nr 5002. W przypadku wyłączenia kompensacji geometrii i zużycia narzędzia (bit 6 (NGWE) parametru Nr 8136 ustawiony na 1), przyjmowana jest bezwarunkowo kompensacja poprzez przesuwanie narzędzia.

Bit 6 (NGW) par. Nr 8136	Element kompensacji	Parametr			
		LWT=0 LGT=0	LWT=1 LGT=0	LWT=0 LGT=1	LWT=1 LGT=1
1	Zużycie oraz geometria nie są rozróżnione	Posuw narzędzia			
0	Kompensacja zużycia	Przesuw narzędzia	Przesuw współrzędnych	Przesuw narzędzia	Przesuw współrzędnych
	Kompensacja geometrii	Przesuw współrzędnych	Przesuw współrzędnych	Przesuw narzędzia	Przesuw narzędzia

- Kompensacja poprzez przesunięcie narzędzia

Zaprogramowany tor narzędzia jest korygowany o wartości kompensacji narzędzia w osiach X, Y i Z. Wartość kompensacji narzędzia, odpowiadająca liczbie podanej za pomocą adresu T jest dodawana do lub odejmowana od pozycji docelowej w każdym zaprogramowanym bloku.

Wektor z kompensacją narzędzia X i Z jest zwany wektorem kompensacji. Kompensacja jest taka sama, jak wektor kompensacji.



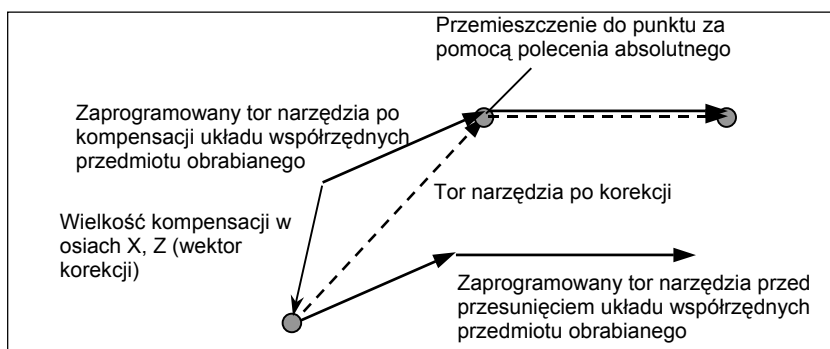
Kompensacja poprzez przesunięcie narzędzia

UWAGA

- 1 W przypadku podania G50 X_Z_T_, narzędzie nie jest przesuwane. Ustawiany jest układ współrzędnych, w którym wartość współrzędnej pozycji narzędzia wynosi (X, Z). Pozycję narzędzia uzyskuje się odejmując wartość kompensacji narzędzia, odpowiadającą numerowi kompensacji podanemu w adresie T.
- 2 Funkcje G z grupy 00, inne niż G50, nie muszą być podawane w bloku zawierającym adres T. W przypadku podania niepoprawnej funkcji G, generowany jest alarm PS0245.

- Kompensacja poprzez zmianę współrzędnej

Układ współrzędnych przedmiotu jest przesuwany o wielkość kompensacji narzędzia X, Y, Z. Wielkość kompensacji, odpowiadająca numerowi wskazanemu w adresie T, jest dodawana lub odejmowana od współrzędnej absolutnej.



Kompensacja poprzez przesunięcie współrzędnej

- Wywoływanie oraz odwoływanie kompensacji za pomocą adresu T

Podanie numeru kompensacji po adresie T oznacza wybór wartości kompensacji narzędzia i jej wywołanie. Podanie 0 jako numer kompensacji narzędzia powoduje odwołanie kompensacji. Kompensację poprzez przesunięcie narzędzia można wywołać i odwołać za pomocą parametru LWN (Nr 5002#6). Kompensację poprzez przesunięcie współrzędnych można wywołać i odwołać za pomocą adresu T. Kompensację geometrii można odwołać za pomocą bitu LGC (Nr 5002#5).

Metoda kompensacji	LWM (Nr 5002#6)=0	LWM (Nr 5002#6)=1
Przesuw narzędzia	Jeżeli podano adres T	Jeżeli podano ruch osiowy
Przesuw współrzędnych	Jeżeli podano adres T (Należy zwrócić uwagę, że kompensacja geometrii może zostać odwołana jedynie jeżeli LGC (Nr 5002#5) = 1.)	

- Odwołanie kompensacji poprzez resetowanie

Kompensacja narzędzia jest odwoływana w przypadku wystąpienia jednego z poniższych warunków:

- <1> Wyłączenie i ponowne włączenie zasilania CNC
- <2> Wciśnięcie przycisku reset na klawiaturze MDI
- <3> Doprowadzanie sygnału zerowania z obrabiarki do CNC.

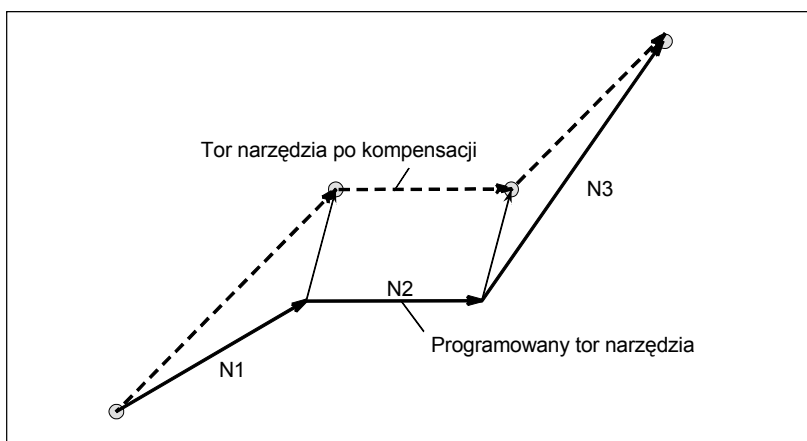
W przypadkach <2> oraz <3> powyżej, możliwe jest anulowanie tej operacji poprzez odpowiednie ustawienie parametrów LVC (Nr 5006#3) oraz TGC (Nr 5003#7).

Metoda kompensacji		Parametr			
		LVC=0 TGC=0	LVC=1 TGC=0	LVC=0 TGC=1	LVC=1 TGC=1
Przesuw narzędzia	Kompensacja zużycia	x	o (Jeżeli określono ruch osiowy)	x	o (Jeżeli określono ruch osiowy)
	Kompensacja geometrii				
Przesuw współrzędnych	Kompensacja zużycia	x	o	x	o
	Kompensacja geometrii	x	x	o	o

o: Tak.
x: Nie

Przykład

- N1 X60.0 Z50.0 T0202 ; Tworzy wektor kompensacji odpowiadający numerowi kompensacji narzędzia 02.
- N2 Z100.0 ;
- N3 X200.0 Z150.0 T0200 ; Odwołuje wektor kompensacji poprzez podanie numeru kompensacji 0.



Ograniczenia**- Interpolacja kołowa (G02,G03)**

Kompensacja narzędzia nie może być wywoływana w bloku, w którym podano interpolację kołową.

- Ustawianie układu współrzędnych obrabianego przedmiotu (G50.3)

Ustawienie układu współrzędnych przedmiotu obrabianego powoduje odwołanie kompensacji narzędzia z ruchem narzędzia, ale nie powoduje odwołania kompensacji narzędzia z przesunięciem współrzędnych.

- Ustawianie układu współrzędnych maszyny (G53), powrót do punktu referencyjnego (G28), powrót do drugiego, trzeciego, czwartego punktu referencyjnego (G30) oraz ręczny powrót do punktu referencyjnego

Zasadniczo, przed wykonaniem tych poleceń lub operacji, należy odwołać kompensację narzędzia. Operacje nie powodują odwołania kompensacji narzędzia. Realizowane są następujące działania:

	Jeżeli określono polecenie lub operację	Jeżeli określono kolejne polecenie ruchu osiowego
Przesuw narzędzia	Wartość kompensacji narzędzia zostaje czasowo odwołana.	Wartość kompensacji narzędzia jest uwzględniana.
Przesuw współrzędnych	Przyjmowane są współrzędne uwzględniające wartość kompensacji narzędzia.	Przyjmowane są współrzędne uwzględniające wartość kompensacji narzędzia.

5.1.6 Kompensacja osi Y**Wprowadzenie**

W systemie tokarkowym używana jest oś Y, jedna z trzech osi podstawowych, funkcja wykonuje kompensację osi Y.

W przypadku wyłączenia kompensacji geometrii i zużycia narzędzia (bit 6 (NGWE) parametru Nr 8136 ustawiony na 0), przyjmowana jest bezwarunkowo kompensacja dla osi Y.

Opis

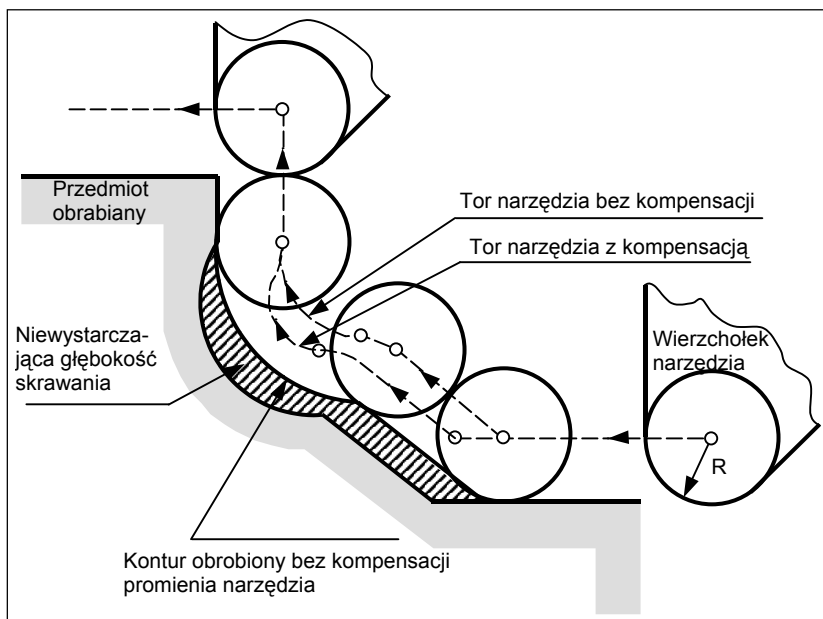
Wyniki kompensacji osi Y są takie same, jak w przypadku kompensacji narzędzia. Szczegółowe opisy, powiązane parametry i inne informacje podano w punkcie "Kompensacja narzędzia".

5.1.6.1 Przesunięcie osi Y (oś dowolna)**Wprowadzenie**

W systemie tokarkowym, kompensacja osi Y jest wykorzystywana tylko z trzema podstawowymi osiami. Funkcja ta pozwala na korzystanie z kompensacji osi Y wraz z dowolnymi osiami innymi niż oś Y, która jest jedną z trzech podstawowych osi. Numer osi, dla której należy użyć przesunięcia osi Y, należy określić za pomocą parametru Nr 5043.

5.2 PODSTAWOWE INFORMACJE O KOMPENSACJI PROMIENIA WIERZCHOŁKA NARZĘDZIA (G40-G42)

Ze względu na zaokrąglenie wierzchołka narzędzia, wpływające na tor przy obróbce powierzchni stożkowych lub kołowych trudno jest, korzystając tylko z funkcji kompensacji narzędzia, uzyskać dokładne kształty przedmiotu. Funkcja kompensacji promienia wierzchołka narzędzia służy do automatycznego korygowania takiego błędu.



Rys. 5.2 (a) Tor narzędzia kompensacją promienia wierzchołka narzędzia

UWAGA

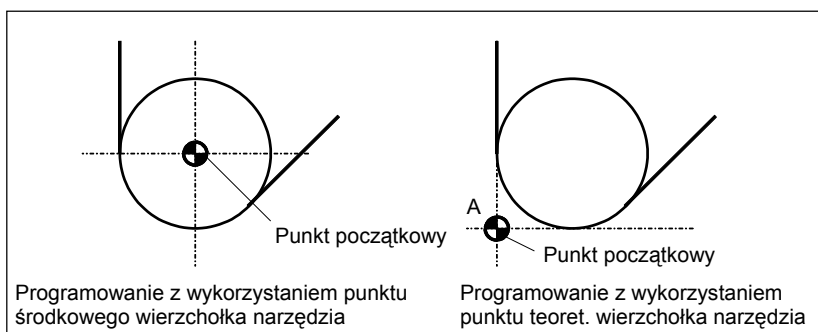
W celu użycia kompensacji promienia wierzchołka narzędzia, należy ustawić bit 7 (NCR) parametru Nr 8136 na 0.

5.2.1 Punkt teoretyczny wierzchołka narzędzia

Punkt środkowy wierzchołka narzędzia w pozycji A na rysunku 5.2.1 (a) w rzeczywistości nie istnieje. Punkt teoretyczny jest wymagany, ponieważ zazwyczaj jest trudniej ustawić faktyczny punkt środkowy wierzchołka narzędzia w położeniu początkowym niż punkt teoretyczny.

W przypadku korzystania z punktu teoretycznego, w programie nie musi być uwzględniany promień wierzchołka narzędzia.

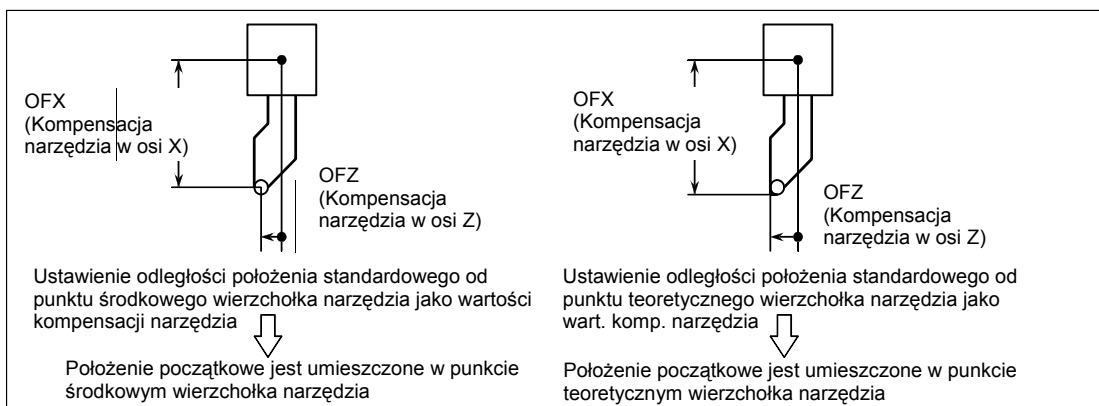
Pozycja narzędzia po ustawieniu go w punkcie początkowym jest pokazana na Rys. 5.2.1 (a).



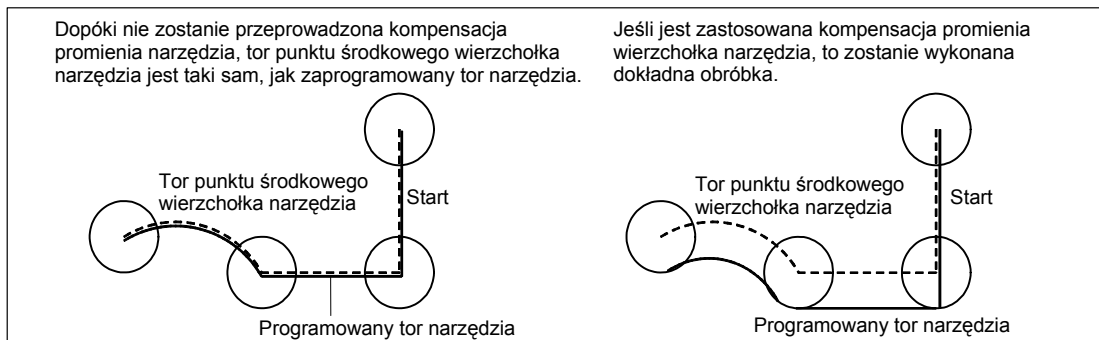
Rys. 5.2.1 (a) Punkt środkowy wierzchołka narzędzia oraz punkt teoretyczny wierzchołka narzędzia

⚠ OSTRZEŻENIE

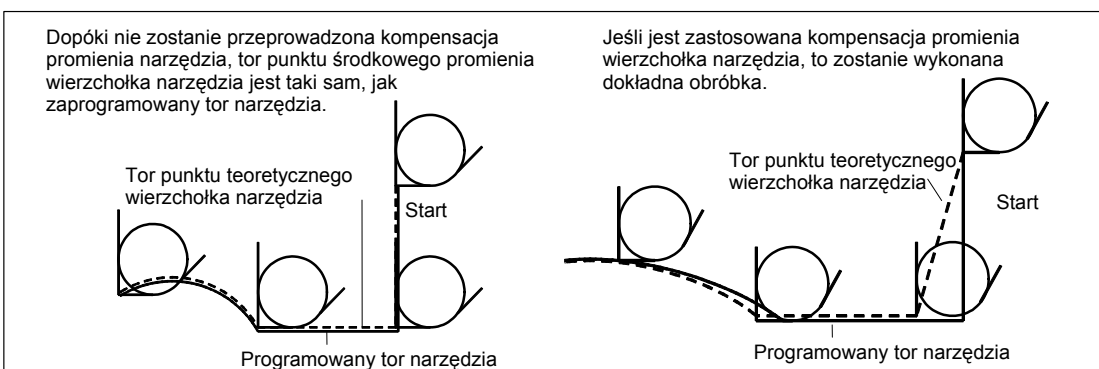
W maszynach z punktami referencyjnymi, pozycje standardowe, przykładowo głowice narzędziową można umieszczać w punkcie początkowym. Odległość położenia standardowego od promienia wierzchołka lub od punktu teoretycznego wierzchołka narzędzia jest definiowana jako wartość kompensacji narzędzia. Ustawienie odległości położenia standardowego od środka promienia wierzchołka narzędzia jako wartości kompensacji ma taki sam skutek, jak umieszczenie punktu środkowego wierzchołka narzędzia w położeniu początkowym, a ustawienie odległości położenia standardowego od punktu teoretycznego wierzchołka narzędzia ma taki sam skutek, jak umieszczenie teoretycznego wierzchołka narzędzia w położeniu standardowym. Aby ustawić wartość kompensacji, zwykle jest łatwiej zmierzyć odległość położenia standardowego od teoretycznego wierzchołka narzędzia, niż odległość położenia standardowego do środka promienia wierzchołka narzędzia.



Rys. 5.2.1 (b) Wartość kompensacji narzędzia, jeżeli środek głowicy narzędziowej jest umieszczony w położeniu początkowym



Rys. 5.2.1 (c) Tor narzędzia w czasie programowania z wykorzystaniem punktu środkowego wierzchołka narzędzia

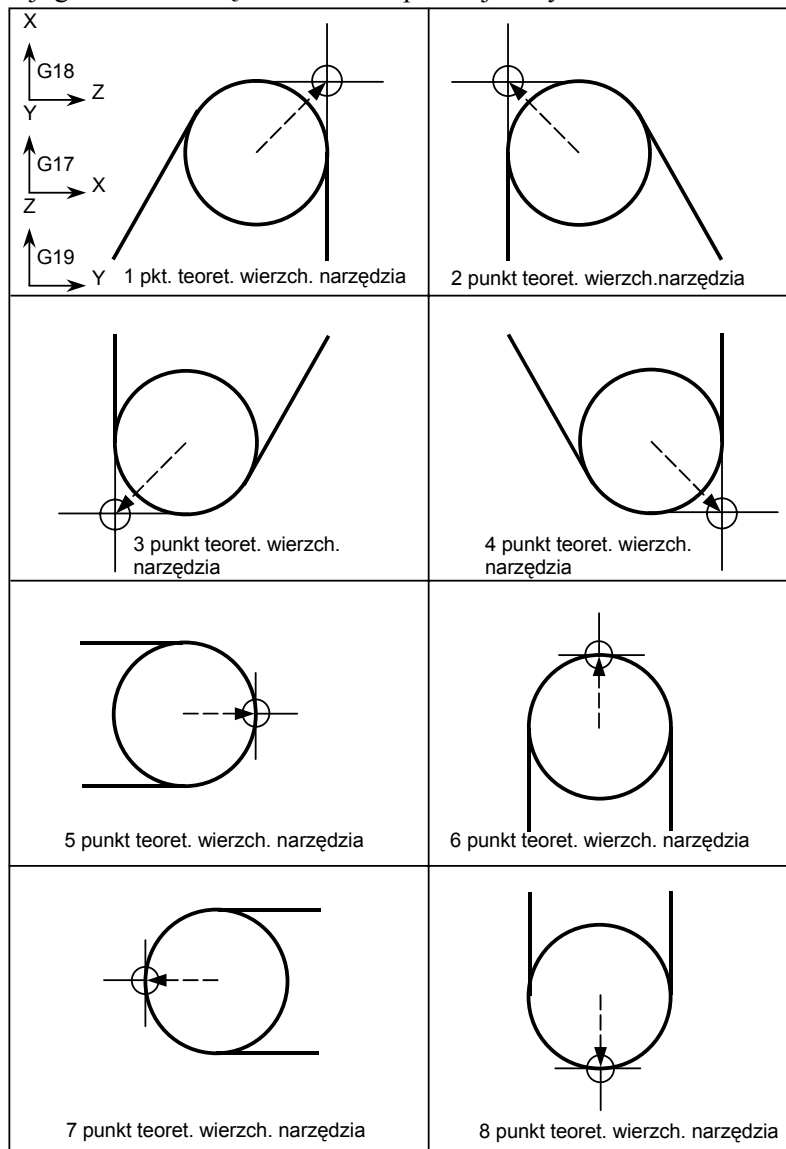


Rys. 5.2.1 (d) Tor narzędzia w czasie programowania z użyciem punktu teoretycznego wierzchołka narzędzia

5.2.2 Kierunek punktu teoretycznego wierzchołka narzędzia

Kierunek teoretycznego wierzchołka narzędzia w stosunku do punktu środkowego wierzchołka narzędzia zależy od kierunku narzędzia w czasie obróbki i dlatego musi być ustalony wcześniej, podobnie jak wartości kompensacji.

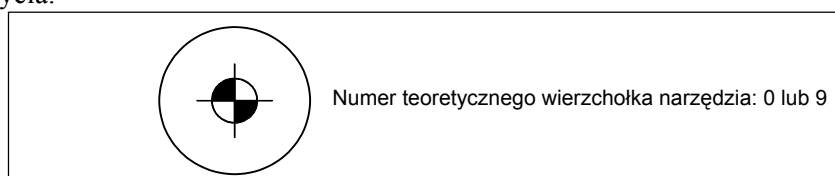
Kierunek punktu teoretycznego wierzchołka można wybrać spośród ośmiu możliwości, przedstawionych wraz z odpowiadającymi im kodami na rysunku 5.2.2 (a) poniżej. Na rysunku 5.2.2 (a) przedstawiono zależność między narzędziem a punktem początkowym. Przedstawione poniżej zasady obowiązują o wybraniu kompensacji geometrii narzędzia oraz kompensacji zużycia:



Rys. 5.2.2 (a) Kierunek punktu teoretycznego wierzchołka narzędzia

Punkty urojone 0 i 9 są stosowane, jeżeli punkt środkowy wierzchołka narzędzia koliduje z położeniem początkowym. Każdy numer kompensacji musi posiadać określony numer punktu teoretycznego za pomocą adresu OFT.

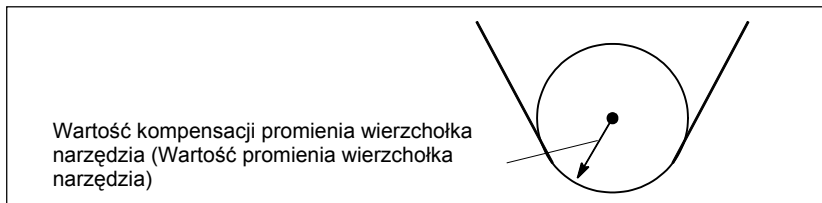
Bit 7 (WNP) parametru Nr 5002 decyduje o tym, czy kierunek położenia punktu teoretycznego wierzchołka narzędzia jest określany za pomocą numeru kompensacji geometrii narzędzia, czy numeru kompensacji zużycia.



5.2.3 Numer kompensacji narzędzia i wartość kompensacji narzędzia

Opis

- Numer kompensacji i wartość kompensacji narzędzia



W przypadku wyłączenia kompensacji geometrii i zużycia narzędzia (bit 6 (NGWE) parametru Nr 8136 ustawiony na 1), przyjmowane są następujące numery i wartości:

Tabela 5.2.3 (a) Numer kompensacji oraz wartość kompensacji (przykład)

Numer kompensacji aż do 999	OFX (Wartość komp. w osi X)	OFZ (Wartość kompensacji w osi Z)	OFR (Wartość komp. promienia wierz. narzędzia)	OFT (Kierunek teoret. punktu wierz. narzędzia)	OFY (Wartość kompensacji w Y)
001	0.040	0.020	0.200	1	0.030
002	0.060	0.030	0.250	2	0.040
003	0.050	0.015	0.120	6	0.025
004	:	:	:	:	:
005	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:

W przypadku załączenia kompensacji geometrii i zużycia narzędzia (bit 6 (NGWE) parametru Nr 8136 ustawiony na 0), przyjmowane są następujące numery i wartości:

Tabela 5.2.3 (b) Kompensacja zużycia narzędzia (przykład)

Numer komp. geometrii	OFGX (Wielkość komp. geometrii w osi X)	OFGZ (Wielkość komp. geometrii w osi Z)	OFGR (Wartość kompensacji geometrii promienia wierz. narz.)	OFT (Kierunek teoret. punktu wierz. narz.)	OFGY (Wielkość komp. geometrii w osi Y)
G001	10.040	50.020	0	1	70.020
G002	20.060	30.030	0	2	90.030
G003	0	0	0.200	6	0
G004	:	:	:	:	:
G005	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:

Tabela 5.2.3 (c) Kompensacja geometrii narzędzia (przykład)

Numer kompensacji zużycia	OFWX (Wielkość kompensacji zużycia w osi X)	OFWZ (Wielkość komp. geom. w osi Z)	OFWR (Wartość kompensacji zużycia promienia wierz. narz.)	OFT (Kierunek teoret. punktu wierz. narz.)	OFWY (Wielkość kompensacji geometrii w osi Y)
W001	0.040	0.020	0	1	0.010
W002	0.060	0.030	0	2	0.020
W003	0	0	0.200	6	0
W004	:	:	:	:	:
W005	:	:	:	:	:
:	:	:	:	:	:

- Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia

W przypadku załączenia kompensacji geometrii i zużycia narzędzia (bit 6 (NGW) parametru Nr 8136 ustawiony na 0), sumaryczne wielkości kompensacji geometrii i zużycia narzędzia są używane jako wartość kompensacji promienia wierzchołka narzędzia.

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

- Tor punktu teoretycznego wierzchołka narzędzia

Kierunek teoretycznego punktu wierzchołka narzędzia jest wspólny dla kompensacji geometrii oraz zużycia.

- Polecenie z wartością kompensacji

Numer kompensacji jest podawany za pomocą tego samego adresu T, który jest używany do wyboru kompensacji narzędzia.

UWAGA

Jeżeli numer kompensacji geometrii jest wspólny dla wyboru narzędzia za pomocą parametru LGN (Nr 5002#1) i funkcji T dla której numer kompensacji geometrii i zużycia narzędzia są inne niż podano, poprawny jest numer kompensacji geometrii określony przez kierunek punktu teoretycznego wierzchołka narzędzia.

Przykład) T0102

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

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

Odpowiednie ustawienie parametru WNP (Nr 5002#7), pozwala uzyskać poprawny kierunek teoretycznego punktu wierzchołka narzędzia określony za pomocą numeru kompensacji zużycia.

- Ustawianie zakresu wartości kompensacji

Zakres wartości kompensacji zależy od ustawienia bitów 1 (OFC) i 0 (OFA) parametru Nr 5042), jak podano poniżej.

Dopuszczalny zakres wartości (system metryczny)

OFC	OFA	Zakres
0	1	±9 999.99mm
0	0	±9 999.999mm
1	0	±9 999.9999mm

Dopuszczalny zakres wartości (system calowy)

OFC	OFA	Zakres
0	1	±2 539.997cm
0	0	±2 539.9997cm
1	0	±2 539.99998cm

Wartość kompensacji dla numeru kompensacji 0 zawsze wynosi 0.

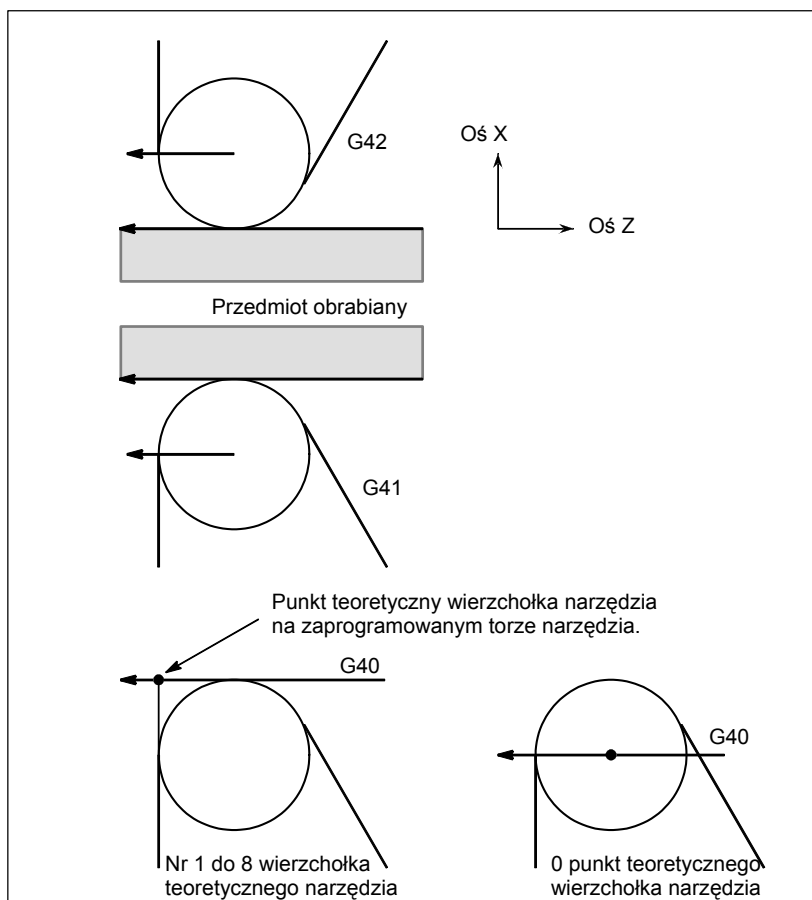
Nie można ustawić innej wartości kompensacji dla numeru 0.

5.2.4 Położenie przedmiotu obrabianego oraz polecenie przesunięcia

Przy korzystaniu z kompensacji promienia wierzchołka narzędzia wymagane jest określenie położenia przedmiotu obrabianego względem narzędzia.

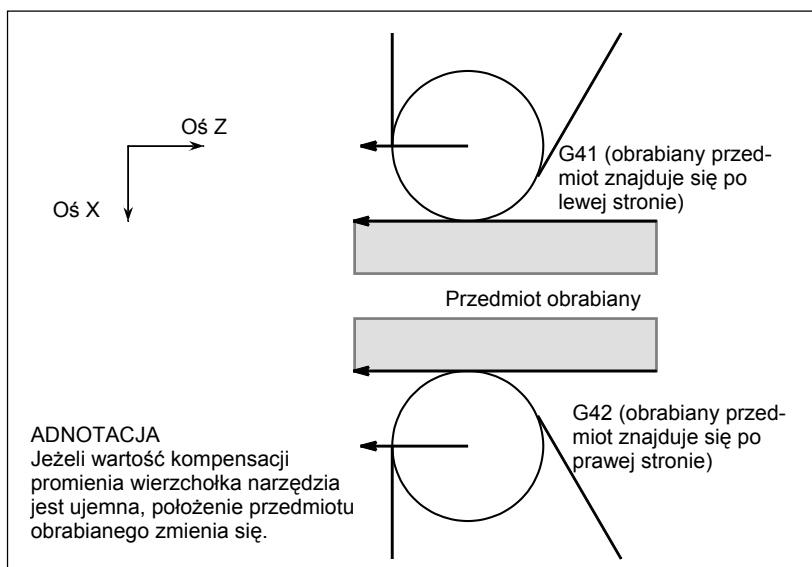
Funkcja G	Położenie przedmiotu obrabianego	Tor narzędzia
G40	(Odwołanie)	Ruch wzdłuż zaprogramowanego toru
G41	Strona prawa	Ruch po lewej stronie zaprogramowanego toru
G42	Strona lewa	Ruch po prawej stronie zaprogramowanego toru

Narzędzie jest przesuwane na przeciwległą stronę przedmiotu obrabianego.



Rys. 5.2.4 (a) Położenie przedmiotu obrabianego

Położenie przedmiotu obrabianego można zmienić poprzez ustawienie układu współrzędnych w sposób przedstawiony poniżej.



Rys. 5.2.4 (b) Zmiana położenia przedmiotu obrabianego

Funkcje G40, G41 i G42 to funkcje modalne.

W trybie G41 nie należy wywoływać G41. W przeciwnym przypadku kompensacja nie będzie prawidłowo realizowana.

Z tego samego powodu w trybie G42 nie należy podawać G42.

Bloki trybu G41 lub G42, w których G41 lub G42 nie podano są wyraźnie zaznaczone przez (G41) i (G42).

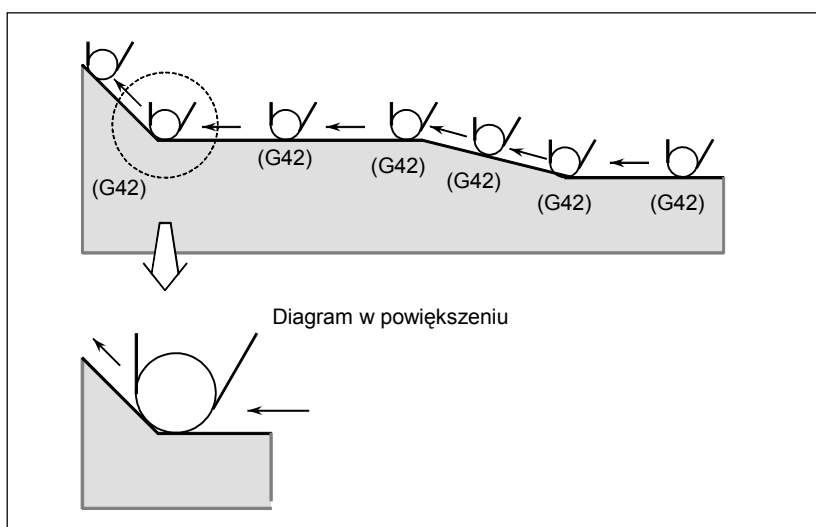
⚠ OSTRZEŻENIE

Jeżeli znak wartości kompensacji został zmieniony z plusa na minus i odwrotnie, wektor kompensacji promienia wierzchołka narzędzia będzie odwrotny, ale kierunek wierzchołka narzędzia nie zmienia się. Jeżeli punkt teoretyczny wierzchołka narzędzia został ustawiony w punkcie początkowym, nie należy zmieniać znaku kompensacji w programie.

Opis

- Ruch narzędzia bez zmiany położenia przedmiotu obrabianego

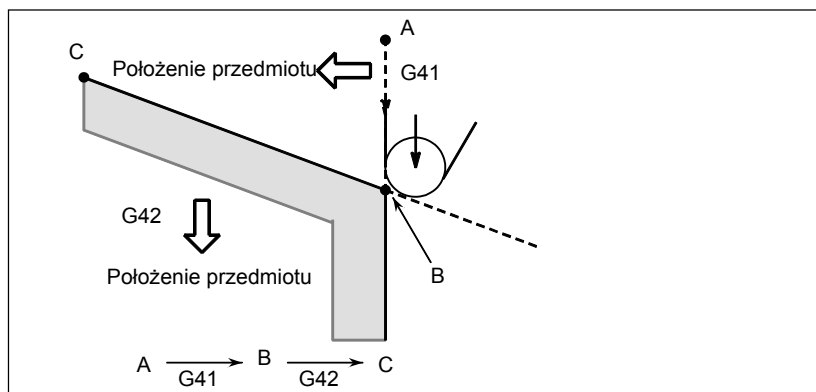
W czasie ruchu narzędzia, jego wierzchołek przez cały zachowuje kontakt z przedmiotem obrabianym.



Rys. 5.2.4 Ruch narzędzia bez zmiany położenia przedmiotu obrabianego

- Ruch narzędzia przy zmianie położenia przedmiotu obrabianego

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



Rys. 5.2.4 (d) Ruch narzędzia ze zmianą położenia przedmiotu obrabianego

Chociaż w przykładzie powyżej na prawo od zaprogramowanego toru narzędzia nie ma przedmiotu obrabianego, przyjmuje się jego istnienie dla ruchu od A do B. Położenie przedmiotu nie może być zmienione w bloku umieszczonym po bloku wywołania kompensacji. Jeżeli w przykładzie powyżej blok definiujący ruch od A do B byłby blokiem wywołania kompensacji, to tor narzędzia nie będzie taki jak pokazano.

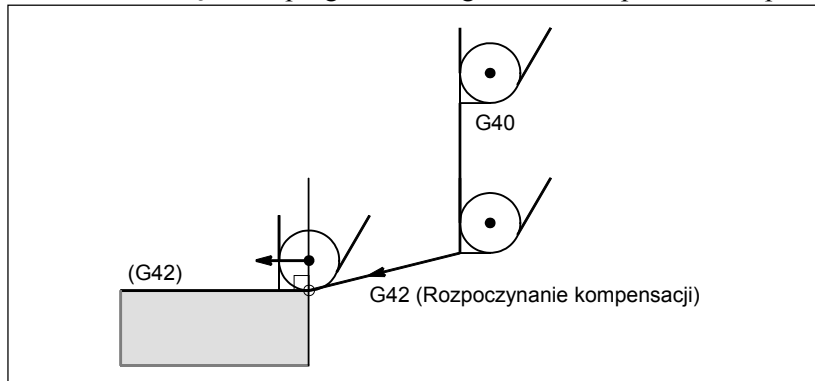
- Wywoływanie kompensacji

Blok ze zmienianą trybu z G40 na G41 lub G42 jest określany blokiem wywoływania kompensacji.

G40 _ ;

G41 _ ; (Blok wywoływania kompensacji)

W bloku wywoływania kompensacji realizowany jest przejściowy ruch narzędzia związany z kompensacją. W bloku po bloku wywoływania kompensacji, wierzchołek narzędzia jest umieszczony pionowo w stosunku do toru narzędzia zaprogramowanego w bloku z położeniem początkowym.



Rys. 5.2.4 (e) Wywoływanie kompensacji

- Blok odwoływania kompensacji

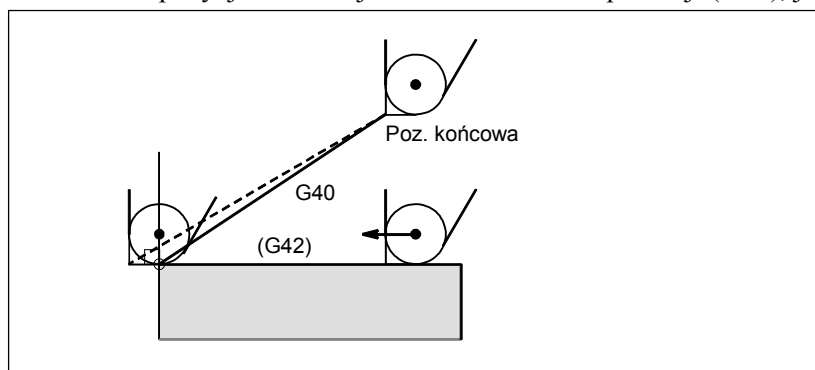
Blok, w którym tryb ulega zmianie z G41 lub G42 na G40 nazywa się blokiem odwołania kompensacji.

G41 _ ;

G40 _ ; (Blok odwoływania kompensacji)

Punkt środkowy wierzchołka narzędzia przemieszcza się do położenia pionowego względem zaprogramowanego toru narzędzia w bloku umieszczonym przed blokiem odwoływania kompensacji.

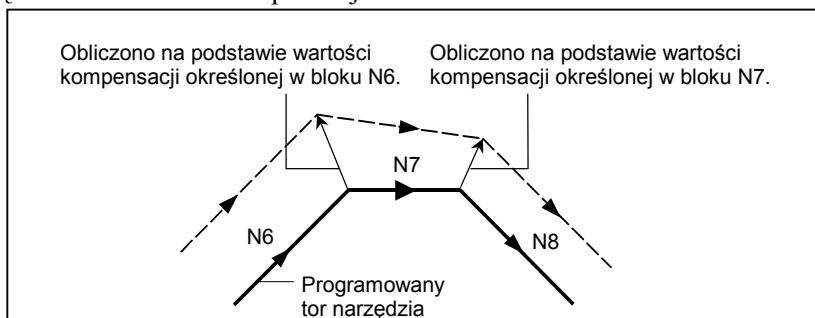
Narzędzie jest umieszczone w pozycji końcowej w bloku końca kompensacji (G40), jak pokazano.



Rys. 5.2.4 (f) Blok odwoływania kompensacji

- Zmiana wartości kompensacji

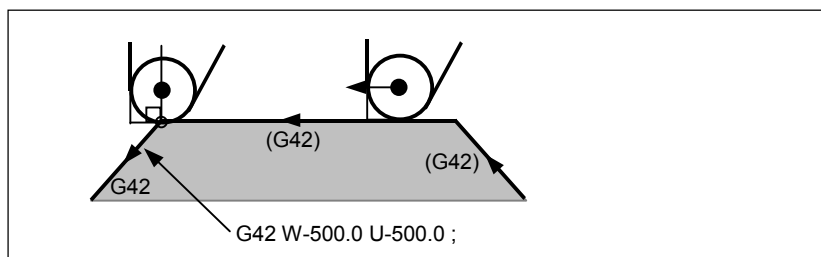
W zasadzie wartość kompensacji narzędzia powinna być zmieniana w trybie odwołania kompensacji. Jeśli wartość kompensacji zostanie zmieniona w trybie kompensacji, to zostanie obliczona wartość wektora w punkcie docelowym bloku, uwzględniająca nową wartość kompensacji podaną w tym samym bloku. Ta sama zasada ma zastosowanie w przypadku zmiany kierunku teoretycznego punktu wierzchołka narzędzia lub wartości kompensacji.



Rys. 5.2.4 (g) Zmiana wartości kompensacji

- Podanie G41/G42 w trybie G41/G42

Jeżeli funkcja G41 lub G42 zostanie ponownie podana w trybie G41/G42, punkt środkowy wierzchołka narzędzia jest ustawiany pionowo względem zaprogramowanego toru narzędzia w bloku poprzedzającym, w punkcie końcowym poprzedzającego bloku.



Rys. 5.2.4 (h) Podanie G41/G42 w trybie G41/G42

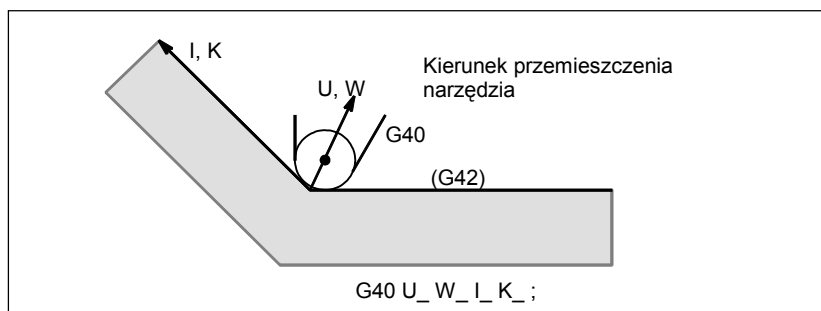
W bloku, w którym po raz pierwszy zmieniono G40 na G41/G42, podane powyżej pozycjonowanie punktu środkowego wierzchołka narzędzia nie jest wykonywane.

- Ruch narzędzia, jeżeli kierunek ruchu w bloku zawierającym polecenie G40 (odwołanie kompensacji) jest różny od kierunku przedmiotu obrabianego

Jeżeli narzędzie ma zostać cofnięte w kierunku zadanym przez X(U) i Z(W) z odwołaniem kompensacji promienia wierzchołka narzędzia na końcu ruchu obróbki w pierwszym bloku na rysunku poniżej, należy podać:

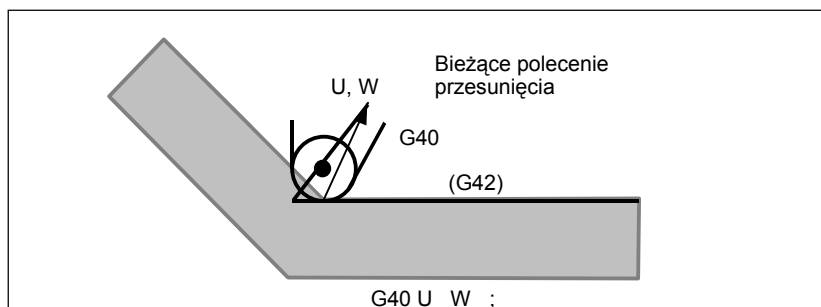
G40 X(U) _ Z(W) _ I _ K _ ;

gdzie I i K, to kierunek przedmiotu obrabianego w następnym bloku, który jest zadawany w trybie przyrostowym.



Rys. 5.2.4 (i) Podanie I i K w tym samym bloku co G40

Chroni to narzędzie przed wcięciem, jako pokazano na rysunku 5.2.4 (j).



Rys. 5.2.4 (j) Przypadek występowania wcięcia w bloku z G40

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

Podać I_K_ w tym samym bloku co G40. W przypadku podania w tym samym bloku co G02 lub G03 zakłada się, że jest to punkt środkowy łuku.

G40 X Z I K ;	Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia
G02 X Z I K ;	Interpolacja kołowa

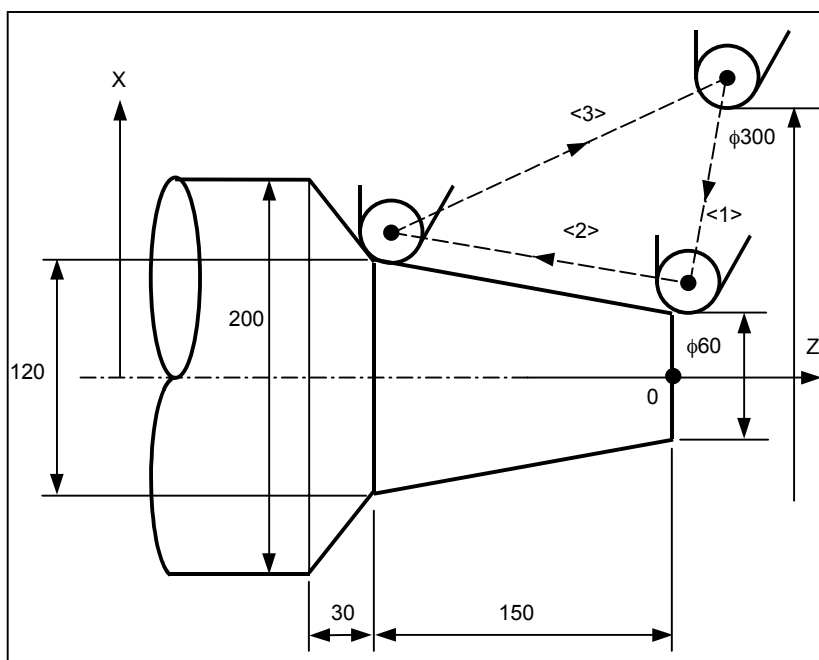
W przypadku podania wartości I i/lub K wraz z funkcją G40 w trybie odwołania kompensacji, są one ignorowane. Wartość występująca po I i K zawsze powinna być podana jako wartość promieniowa.

G40 G01 X_ Z_ ;

G40 G01 X_ Z_ I_ K_ ;

Tryb odwołania kompensacji (I oraz K nie mają zastosowania.)

Przykład



(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 ;

5.2.5 Uwagi do kompensacji promienia wierzchołka narzędzia

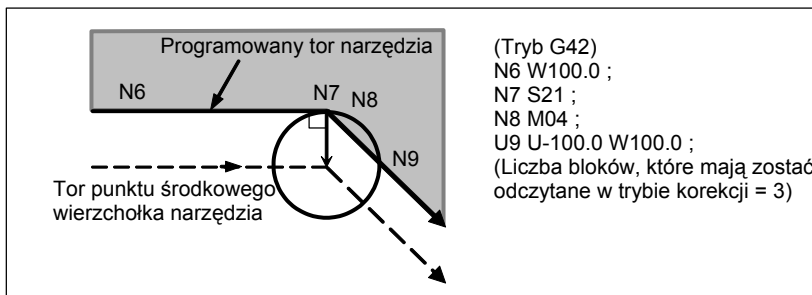
Opis

- Bloki bez polecenia ruchu podane w trybie kompensacji

- <1> M05 ; Wywołanie funkcji M
- <2> S210 ; Wywołanie adresu S
- <3> G04 X10.0 ; Przystój
- <4> G22 X100000 ; Ustawianie obszaru obróbki
- <5> G01 U0 ; Posuw zerowy
- <6> G98 ; Tylko funkcja G
- <7> G10 P01 X10.0 Z20.0 R0.5 Q2 ; Zmiana kompensacji

Jeżeli liczba takich bloków określonych kolejno wynosi więcej niż N-2 bloki (gdzie N jest liczbą bloków do odczytania w trybie kompensacji (parametr Nr 19625)), narzędzia przemieszcza się do pozycji pionowej w stosunku do tego bloku na końcu poprzedniego bloku.

Jeżeli odległość posuwu wynosi 0 (<5>), ma to zastosowanie nawet jeżeli został podany jeden blok.

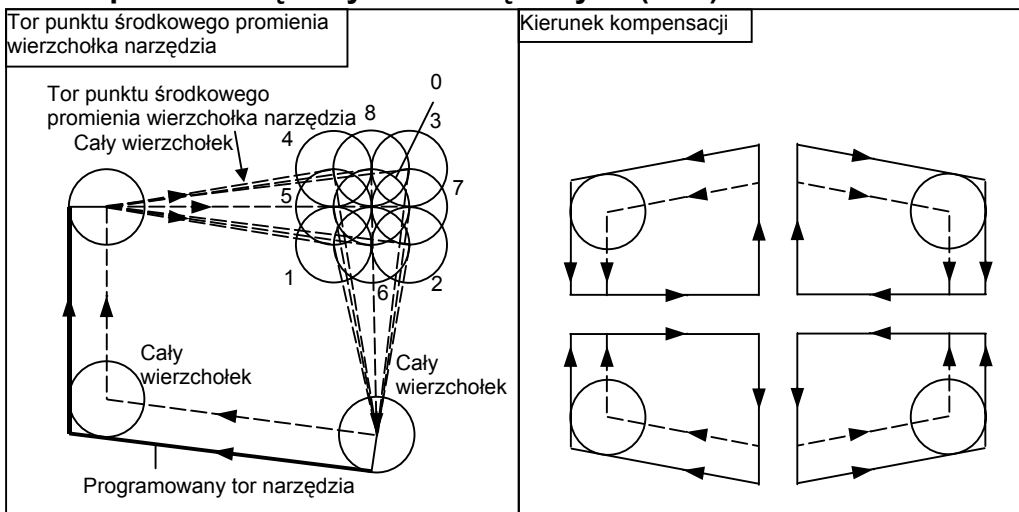


W przypadku pokazanego powyżej konturu może wystąpić z tego powodu wcięcie.

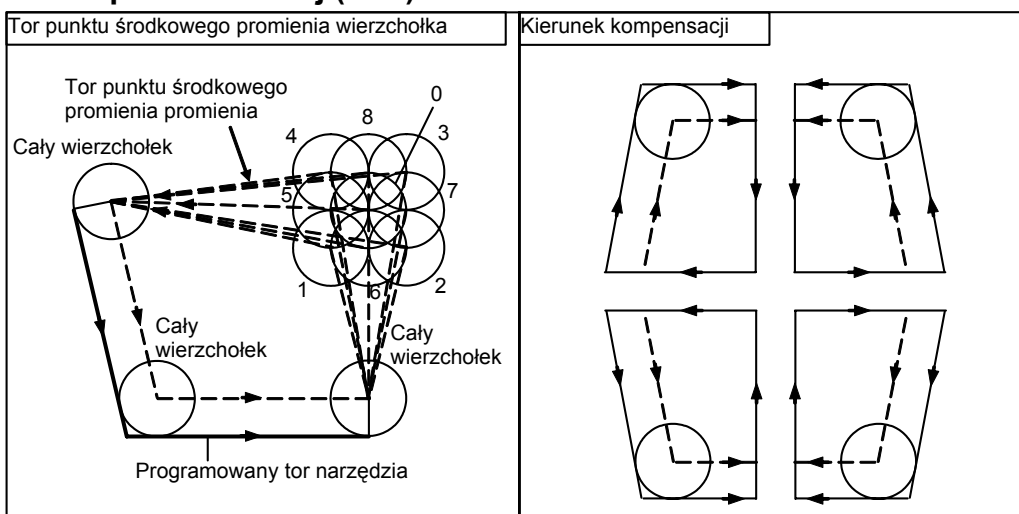
- Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia a funkcje G90 i G94

Jeżeli zastosowano kompensację promienia wierzchołka narzędzia, tor punktu środkowego wierzchołka narzędzia oraz kierunek kompensacji są jak pokazano poniżej. W punkcie początkowym cyklu, wektor kompensacji jest odwoływany i kompensacja rozpoczyna się z przesunięciem narzędzia od punktu początkowego cyklu. Dodatkowo, wektor kompensacji jest ponownie czasowo odwoływany podczas powrotu do punktu początkowego cyklu, a kompensacja jest stosowana zgodnie z kolejnym poleceniem ruchu. Kierunek kompensacji jest określony przez schemat obróbki, niezależnie od G41 lub G42.

- Cykl toczenia pow. zewnętrznych/wewnętrznych (G90)



- Cykl toczenia pow. czołowej (G94)



- Różnice w stosunku do serii 0i-C

UWAGA

Kierunek kompensacji jest taki sam jak w serii 0i-C, ale tor punktu środkowego promienia wierzchołka narzędzia jest inny.

- Opisany model sterowania CNC
Sposób działania jest taki sam, jak wykonywany w przypadku zastąpienia cyklu stałego przez G00 lub G01, wywołanie kompensacji zostaje wykonane w pierwszym bloku dla ruchu od punktu początkowego, a odwołanie kompensacji jest wykonywane w ostatnim bloku przy powrocie do punktu początkowego.
- Seria 0i-C
Sposób działania dla ruchu z punktu początkowego oraz w ostatnim bloku przy powrocie do punktu początkowego jest realizowany inaczej, niż w opisywanym sterowaniu CNC. Dodatkowe informacje podano w "Podręczniku operatora serii 0i-C".

- Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia a funkcje G71 do G73

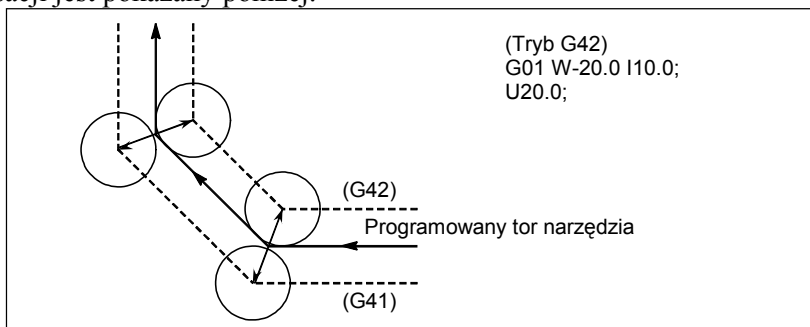
Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia wykonywana w cyklach G71 (cykl obróbki pow. zewnętrznych lub cykl szlifowania wzdłużnego), G72 (cykl obróbki pow. czołowej lub cykl szlifowania wzdłużnego na stały wymiar), albo G73 (cykl obróbki z wielokrotnym powtarzaniem lub cykl szlifowania oscylacyjnego na stały wymiar) jest realizowane zgodnie z uwagami podanymi przy opisie tych cykli.

- Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia a funkcje G74 do G76 i G92

W cyklach G74 (cykl toczenia rowków na pow. czołowej), G75 (cykl toczenia rowków na pow. zewn./wewn.), G76 (cykl gwintowania z wielokrotnym powtarzaniem) oraz G92 (cykl gwintowania) nie można zastosować kompensacji promienia wierzchołka narzędzia.

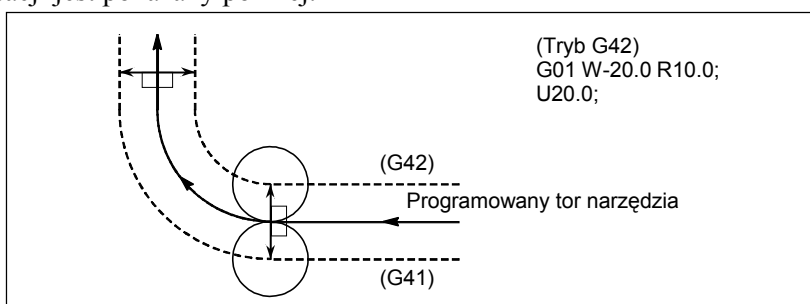
- Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia w czasie fazowania

Ruch po kompensacji jest pokazany poniżej.



- Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia po wstawieniu łuku naroża

Ruch po kompensacji jest pokazany poniżej.



- Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia w trybie MDI

Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia w trybie MDI działa poprawnie.

UWAGA

W serii 0i-C, kompensacja promienia wierzchołka narzędzia nie jest dozwolona w trybie MDI.

5.3 SZCZEGÓŁOWE INFORMACJE DOTYCZĄCE KOMPENSACJI PROMIENIA WIERZCHOŁKA NARZĘDZIA

5.3.1 Wprowadzenie

W niniejszym punkcie podano szczegółowe informacje dotyczące ruchu narzędzia przy kompensacji promienia wierzchołka narzędzia.

- Wektor kompensacji środka promienia wierzchołka narzędzia

Wektor kompensacji środka wierzchołka narzędzia jest wektorem dwuwymiarowym, o wartości równej wartości kompensacji zadanej przez adres T i jest obliczany przez sterowanie CNC. Jego wymiar zmienia się w każdym bloku, wraz z ruchem narzędzia.

Sterowanie CNC tworzy wektor kompensacji (dalej: wektor) z uwzględnieniem poprawności kompensacji i oblicza tor narzędzia przesunięty (o promień wierzchołka narzędzia) w stosunku do zaprogramowanego toru.

Wektor jest usuwany w czasie resetowania.

Wektor ten jest zawsze związany z narzędziem w czasie jego ruchu.

Warunkiem pisania poprawnych programów jest zrozumienie zasad stosowania tego wektora.

Należy dokładnie zapoznać się z podanym poniżej opisem tworzenia wektorów.

- G40, G41, G42

Do usuwania lub tworzenia wektorów używane są funkcje G40, G41 lub G42.

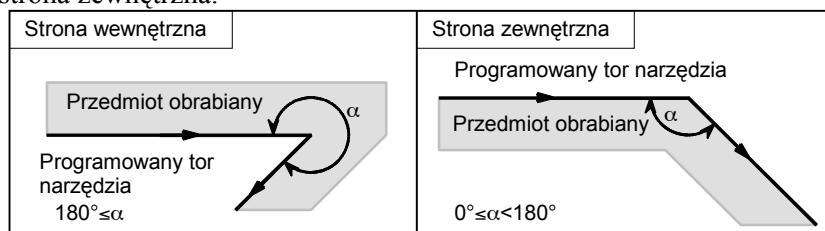
Funkcje te są stosowane wraz z funkcjami do programowania ruchu narzędzia G00, G001, G02 i G32.

Funkcja G	Położenie przedmiotu obrabianego	Funkcja
G40	Brak	Odwołanie kompensacji promienia wierzchołka narzędzia
G41	Po prawej	Kompensacja toru narzędzia po lewej stronie
G42	Po lewej	Kompensacja wzdłuż toru narzędzia po prawej stronie

Funkcje G41 i G42 wywołują tryb kompensacji, a funkcja G40 odwołuje kompensację.

- Strona wewnętrzna i zewnętrzna

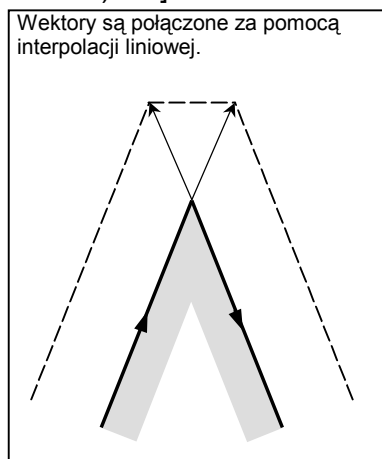
Jeśli kąt przecięcia dwóch torów narzędzia zadanych przez polecenia ruchu w dwóch blokach jest większy niż 180° po stronie przedmiotu, jest to "strona wewnętrzna". Jeżeli kąt ma wartość z zakresu 0° do 180° , jest to "strona zewnętrzna."



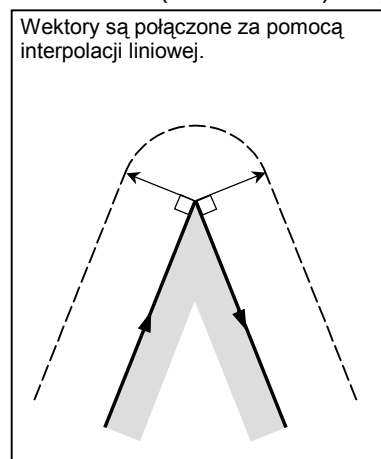
- Metoda łączenia naroża zewnętrznego

Jeżeli narzędzie przesuwa się wokół zewnętrznej krawędzi w trybie kompensacji promienia wierzchołka narzędzia, wektory kompensacji mogą być łączone za pomocą interpolacji liniowej lub interpolacji kołowej, stosownie do ustawienia parametru CCC (Nr 19607#2).

<1> Połączenie typu liniowego [Parametr CCC (Nr 19607#2) = 0]



<2> Połączenie typu kołowego [Parametr CCC (Nr 19607#2) = 1]



- Tryb odwołania

Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia przechodzi w tryb odwołania po spełnieniu jednego z podanych poniżej warunków. (System może nie przejść w tryb odwołania, zależnie od obrabiarki.)

<1> Natychmiastowo po włączeniu zasilania

<2> Po wciśnięciu klawisza  na klawiaturze MDI

<3> Po zakończeniu programu za pomocą M02 lub M30

<4> Po pleceniu odwołania kompensacji promienia wierzchołka narzędzia (G40)

W trybie odwołania, wielkość wektora kompensacji wynosi zawsze 0, a tor teoretycznego wierzchołka narzędzia jest zgodny z zaprogramowanym torem. Program musi kończyć się trybem odwołania. Jeśli program zakończy się w trybie kompensacji promienia wierzchołka narzędzia, to narzędzie nie będzie mogło być umieszczone w punkcie docelowym i zatrzyma się w miejscu oddalonym od tego punktu o wartość wektora kompensacji.

UWAGA

Operacja wykonywana w czasie operacji resetowania przy kompensacji promienia wierzchołka narzędzia zależy od ustawienia bitu 6 (CLR) parametru Nr 3402.

- Jeżeli CLR=0
Ustawiony jest stan resetowania. Informacje modalne G41/G42 w grupie 07 są zachowywane. W celu wywołania kompensacji promienia wierzchołka narzędzia należy ponownie podać numer kompensacji (adres T).
- Jeżeli CLR=1
Ustawiony jest stan kasowania. Informacje modalne G40 w grupie 07 są zachowywane. W celu wywołania kompensacji promienia wierzchołka narzędzia należy podać funkcję G41/G42 oraz numer kompensacji (adres T).

- Wywoływanie kompensacji

Po wykonaniu bloku spełniającego wszystkie podane poniżej warunki w trybie odwołania, sterowanie CNC przejdzie w tryb kompensacji narzędzi. Sterowanie w czasie takiej operacji nosi nazwę wywoływania kompensacji.

<1> Podanie w bloku funkcji G41 lub G42 lub przełączenie sterowania CNC w tryb kompensacji.

<2> $0 < \text{numer kompensacji narzędzia} \leq \text{maksymalny numer kompensacji}$

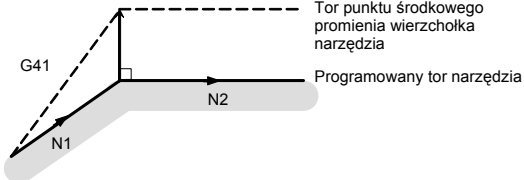
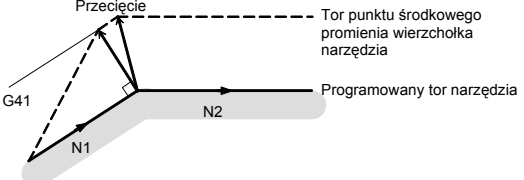
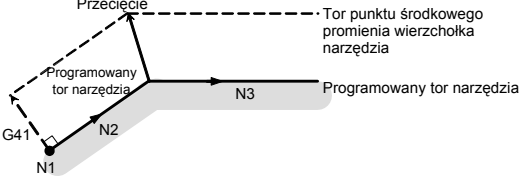
<3> Tryb pozycjonowania (G00) lub tryb interpolacji liniowej (G01)

<4> Zostało podane polecenie osi płaszczyzny kompensacji z przebytą drogą 0 (z wyjątkiem wywołania typu C).

Jeżeli wywoływanie kompensacji podano w trybie interpolacji kołowej (G02, G03), generowany jest alarm PS0034.

Operacja wywoływania kompensacji może być typu A, B lub C, zależnie od ustawienia parametru SUP (Nr 5003#0) oraz parametru SUV (Nr 5003#1). Operację można wykonać, jeżeli narzędzie przesuwa się tylko po wewnętrznej stronie jednego typu.

Tabela 5.3.1 (a) Wywoływanie/odwoływanie kompensacji

SUV	SUP	Typ	Przebieg
0	0	Typ A	<p>Wektor kompensacji jest wysyłany, jeżeli jest on pionowy w stosunku do bloku, który jest kolejnym po bloku wywołania oraz bloku, który poprzedza blok odwołania.</p>  <p>Tor punktu środkowego promienia wierzchołka narzędzia Programowany tor narzędzia</p>
0	1	Typ B	<p>Wektor kompensacji jest wysyłany, jeżeli jest on pionowy, w stosunku do bloku wywołania oraz bloku odwołania. Wektor przecięcia jest również wysyłany.</p>  <p>Przecięcie Tor punktu środkowego promienia wierzchołka narzędzia Programowany tor narzędzia</p>
1	0 1	Typ C	<p>Jeżeli blok wywoływania kompensacji oraz blok odwołania są blokami bez ruchu narzędzia, narzędzie przesuwa się zgodnie z wartością kompensacji promienia wierzchołka narzędzia, w kierunku pionowym do bloku kolejnego w stosunku do bloku wywoływania kompensacji oraz bloku poprzedzającego blok odwołania.</p>  <p>Przecięcie Tor punktu środkowego promienia wierzchołka narzędzia Programowany tor narzędzia</p> <p>Dla bloku z ruchem narzędzia, narzędzie przesuwa się zgodnie z ustawieniem parametru SUP: Jeżeli wynosi on 0, ustawiany jest typ A, jeżeli 1, ustawiany jest typ B.</p>

- Wczytywanie poleceń w trybie kompensacji promienia wierzchołka narzędzia

W trybie kompensacji promienia wierzchołka narzędzia wczytywanych jest zwykle od trzech bloków, do maksymalnie ośmiu, w zależności od ustawienia parametru (Nr 19625). Wczytane bloki są używane do obliczenia punktu przecięcia lub kontroli kolizji, opisanych później, niezależnie od faktu, czy są to bloki z ruchem narzędzia, czy nie, aż do otrzymania polecenia odwołania.

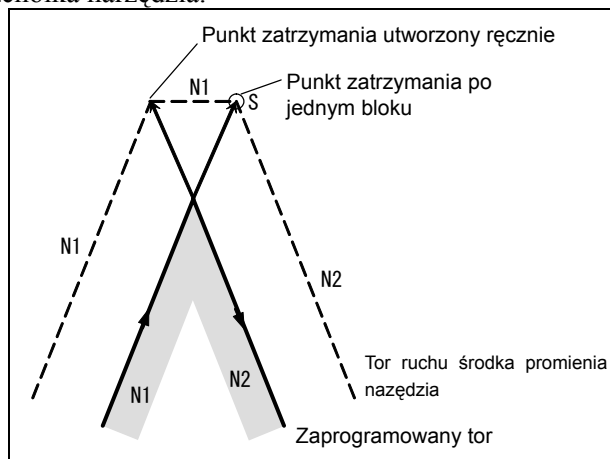
Aby obliczyć punkt przecięcia, niezbędne jest odczytanie przynajmniej dwóch bloków z ruchem narzędzia. Aby można było sprawdzać kolizję, niezbędne jest odczytanie przynajmniej trzech bloków z ruchem narzędzia.

Wraz ze wzrostem wartości parametru (Nr 19625), tzn. liczby bloków do odczytania, możliwe jest przewidzenie wcięcia (kolizji) dla większej liczby kolejnych poleceń. Wzrost liczby bloków do odczytania oraz analizy powoduje zwiększenie czasu czytania oraz analizowania.

- Bit 0 (SBK) parametru Nr 5000

Jeżeli bit 0 (SBK) parametru Nr 5000 jest ustawiony na 1, można wykonać zatrzymanie po bloku dla bloku, utworzonego wewnętrznego do kompensacji promienia wierzchołka narzędzia.

Parametr ten jest używany do kontroli programu, włączając w to kompensację promienia narzędzia/promienia wierzchołka narzędzia.



UWAGA

W przypadku podania w bloku N1 powyżej funkcji pomocniczej (M), szybkości wrzeciona (S) lub narzędziowej (T) lub drugorzędnej funkcji pomocniczej (B), nie jest dozwolone podanie FIN, jeżeli narzędzie zatrzymuje się w punkcie zatrzymania bloku utworzonego wewnętrznego (z wyłączeniem zatrzymania w punkcie zatrzymania pojedynczego bloku).

- Znaczenie symboli

W zamieszczonych dalej rysunkach używane są następujące symbole:

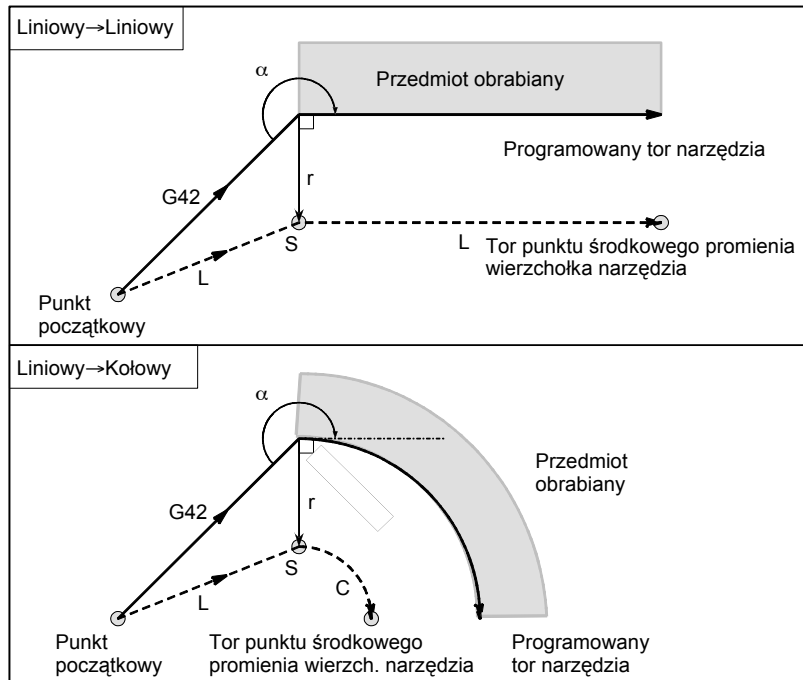
- S informuje o pozycji, w której pojedynczy blok jest wykonywany jeden raz.
- SS informuje o pozycji, w której pojedynczy blok jest wykonywany dwa razy.
- SSS oznacza pozycję, w której pojedynczy blok jest wykonywany trzy razy.
- L informuje, że narzędzie porusza się po linii prostej
- C informuje, że narzędzie porusza się po łuku.
- r podaje wartość kompensacji promienia wierzchołka narzędzia
- Punkt przecięcia to miejsce, w którym przecinają się dwa zaprogramowane tory. Bloki kolidują ze sobą po przesunięciu o r.
- ○ informuje o położeniu środka promienia wierzchołka narzędzia.

5.3.2 Ruch narzędzia w czasie wywoływania kompensacji

W czasie przechodzenia z trybu odwołania kompensacji do trybu kompensacji, narzędzie wykonuje ruch pokazany poniżej (wywoływanie):

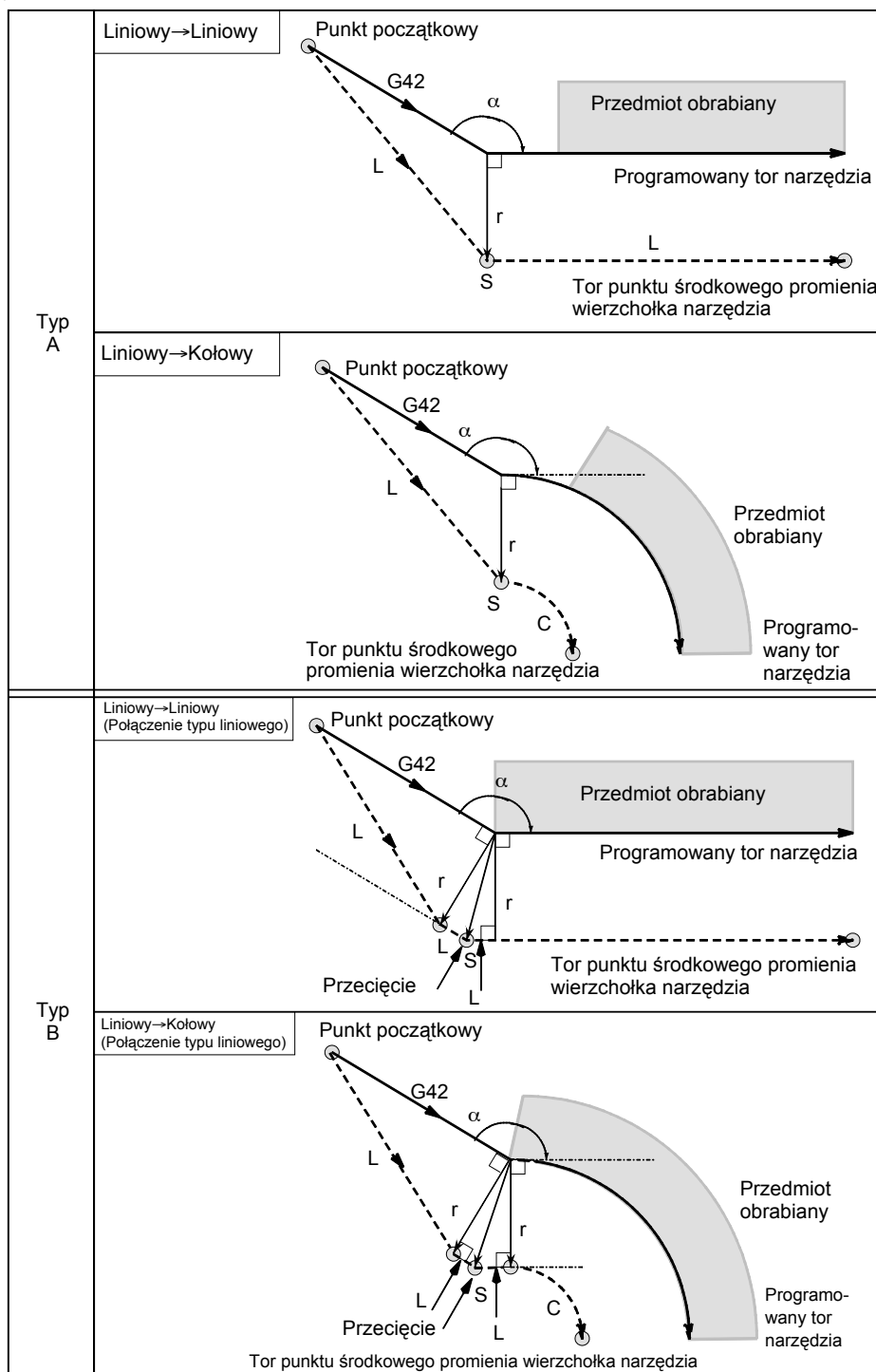
Opis

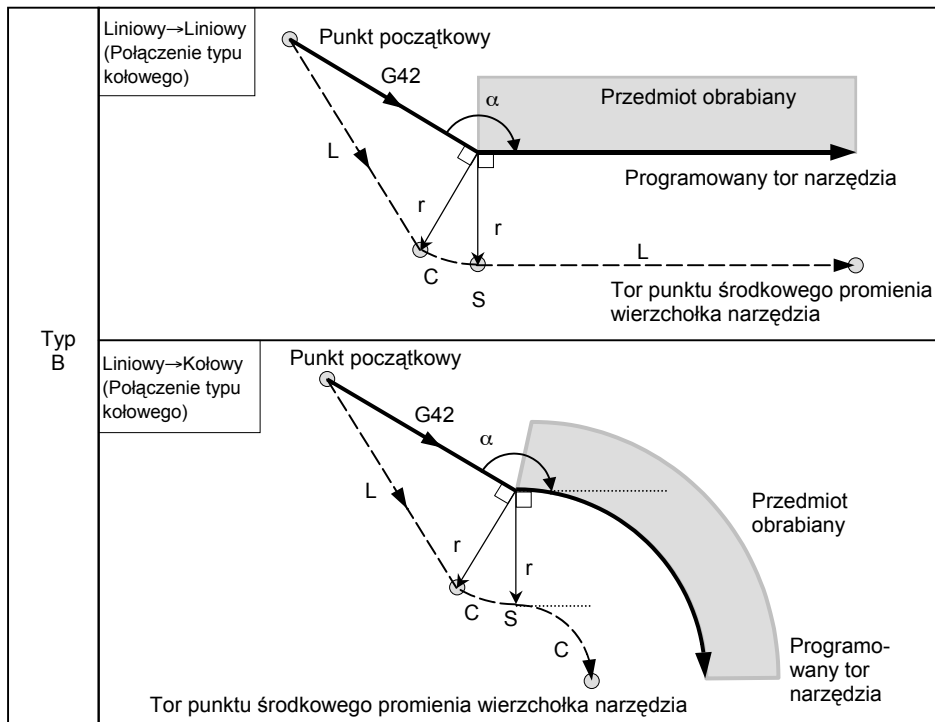
- Ruch narzędzia po stronie wewnętrznej narożnika ($180^\circ \leq \alpha$)



- Przypadki w czasie których blok początkowy jest blokiem z ruchem narzędzia i narzędzie porusza się na zewnątrz kąta ($90^\circ \leq \alpha < 180^\circ$)

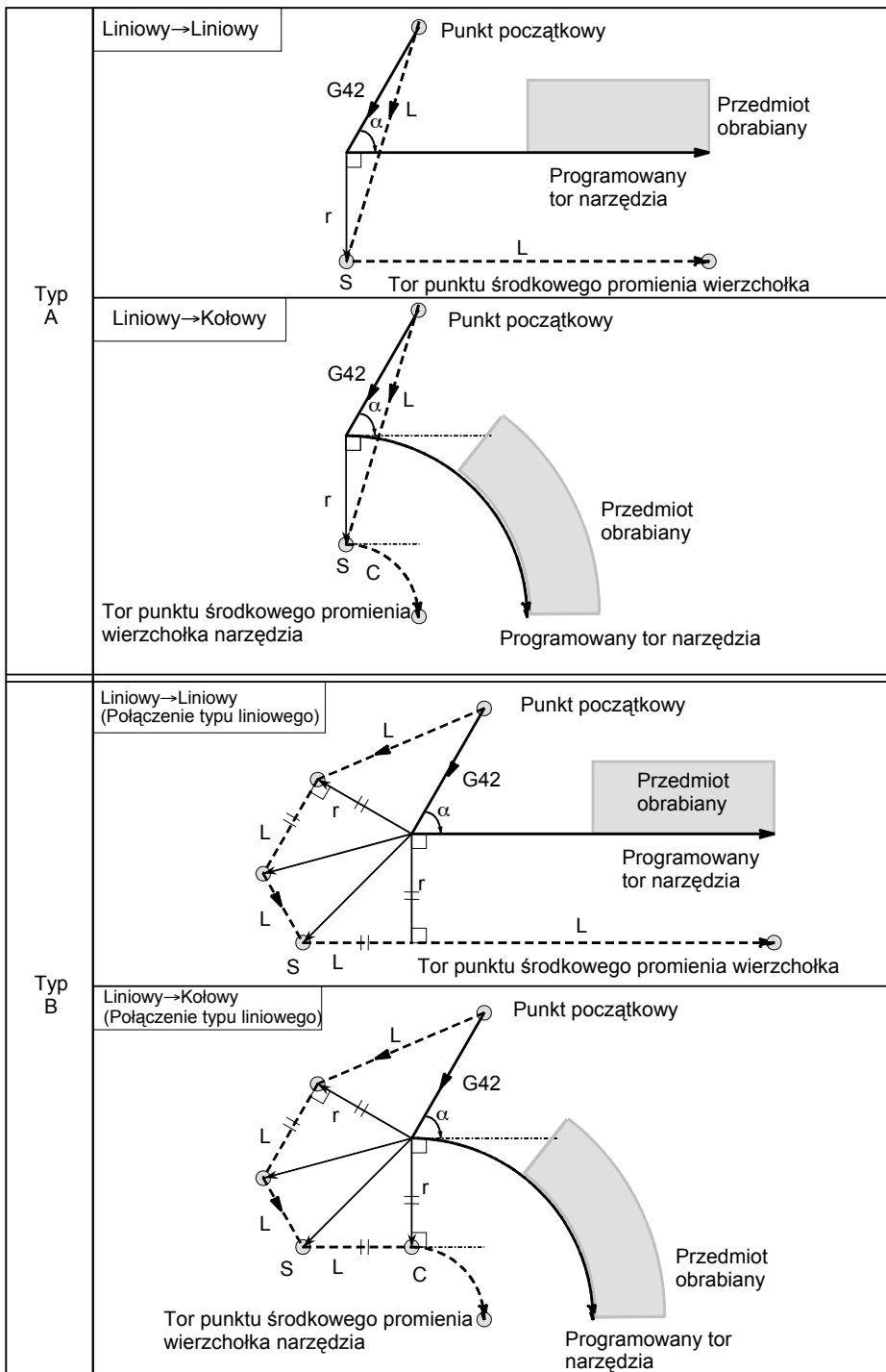
Tor narzędzia w czasie wywoływania może być typu A lub B, zależnie od ustawienia parametru SUP (Nr 5003#0).

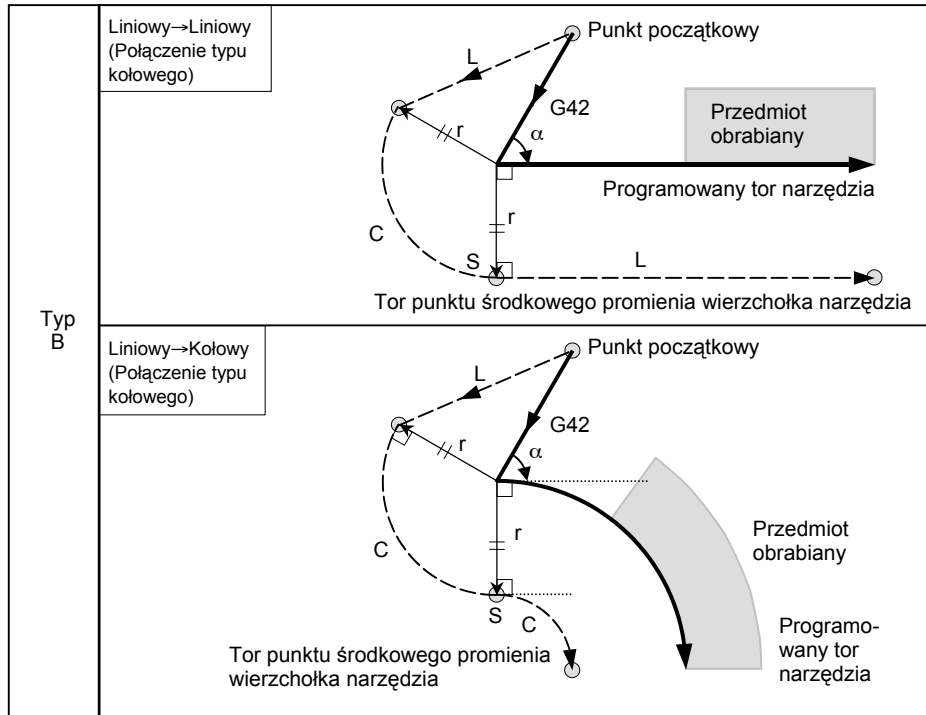




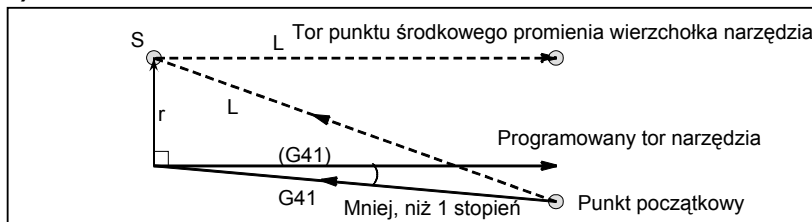
- Przypadki w czasie których blok początkowy jest blokiem z ruchem narzędzia i narzędzie porusza się po kącie ostrym ($\alpha < 90^{\circ}$)

Tor narzędzia w czasie wywoływania może być typu A lub B, zależnie od ustawienia parametru SUP (Nr 5003#0).





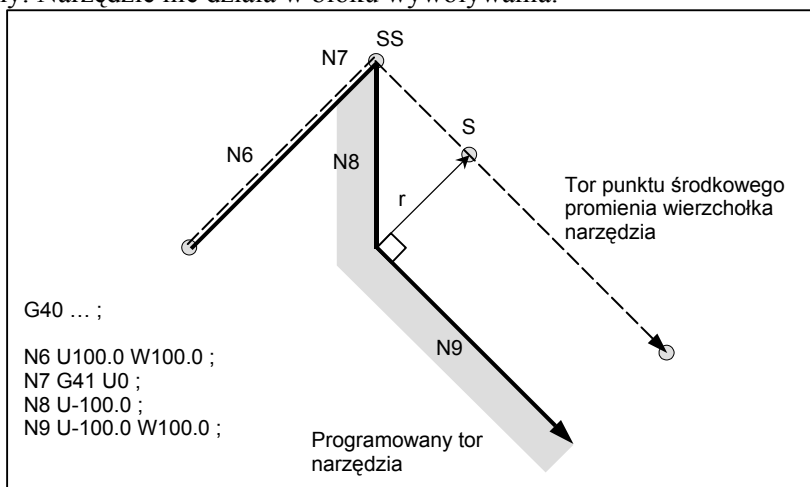
- Ruch narzędzia po linii zewnętrznej → linia pod kątem ostrym mniejszym od 1 stopnia ($\alpha < 1^\circ$)



- Blok bez zdefiniowanego ruchu narzędzia w czasie wywoływania kompensacji

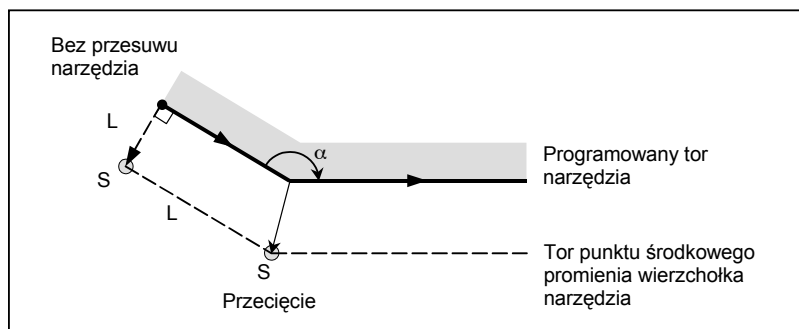
Dla typu A oraz B

Jeśli takie polecenie zostanie podane w czasie wywoływania kompensacji, wektor kompensacji nie zostanie utworzony. Narzędzie nie działa w bloku wywoływania.



Dla typu C

Narzędzie przesuwa się zgodnie z wartością kompensacji w kierunku pionowym do bloku z ruchem narzędzia, który jest umieszczony po bloku wywoływania.



5.3.3 Ruch narzędzia w trybie kompensacji narzędzia

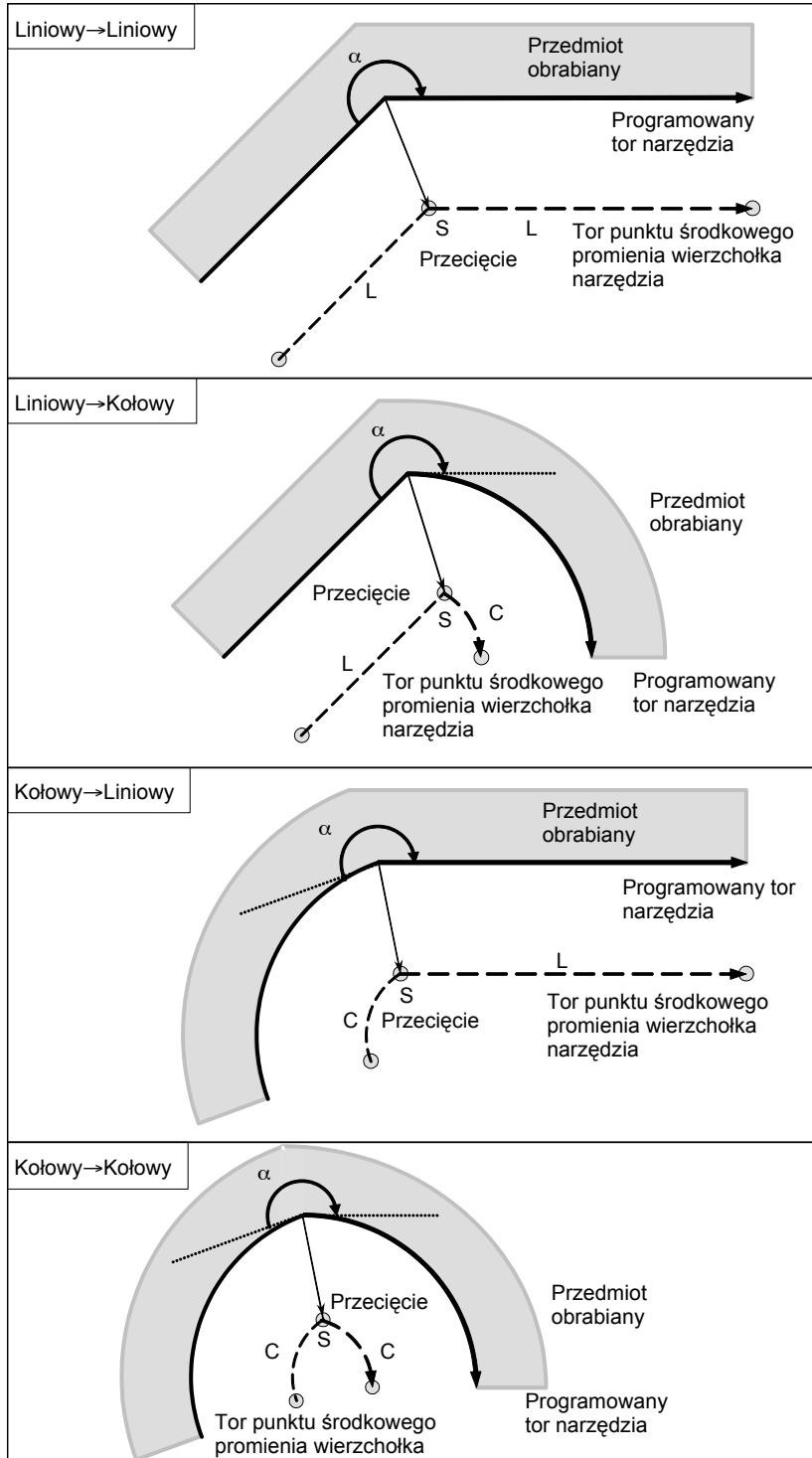
W trybie kompensacji, kompensacja wykonywana jest nawet dla pozycjonowania oraz oczywiście dla interpolacji liniowej i kołowej. Aby obliczyć punkt przecięcia, niezbędne jest odczytanie przynajmniej dwóch bloków z ruchem narzędzia. Jeżeli nie można odczytać dwu lub więcej bloków z ruchem narzędzia, ponieważ zostały podane kolejno bloki bez ruchu narzędzia, takie jak polecenia z funkcjami pomocniczymi oraz przestoje, może wystąpić nadmierne lub niewystarczające usunięcie materiału, ponieważ obliczenia są błędne. Przyjmując, że liczba bloków do odczytania w trybie kompensacji, określona za pomocą parametru (Nr 19625) to N , a liczba odczytanych bloków N bez ruchu narzędzia to M , punkt przecięcia może być obliczony, jeżeli prawdziwa jest nierówność $(N - 2) \geq M$. Przykładowo, jeżeli maksymalna liczba bloków do odczytania w trybie kompensacji wynosi 5, punkt przecięcia można obliczyć nawet, jeżeli w trzech blokach nie ma zdefiniowanego ruchu narzędzia.

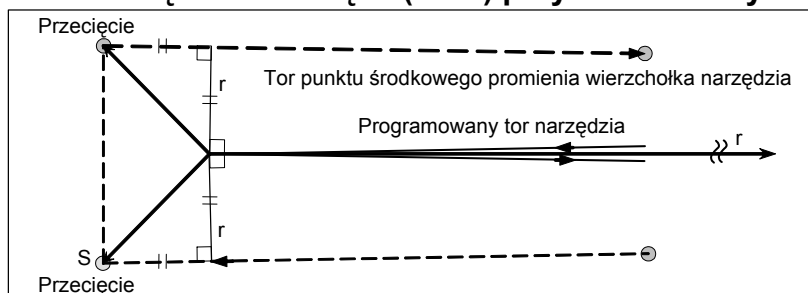
UWAGA

Warunek konieczny do kontroli kolizji, opisany później, różni się od tego warunku. Dodatkowe informacje na ten temat podano przy opisie kontroli kolizji.

Jeżeli podano funkcje G oraz M , dla których anulowano buforowanie, nie można odczytać żadnych kolejnych poleceń, przed wykonaniem tego bloku, niezależnie od ustawienia parametru (Nr 19625). Może wystąpić usunięcie zbyt dużej lub zbyt małej ilości materiału z powodu błędnego obliczenia punktu przecięcia.

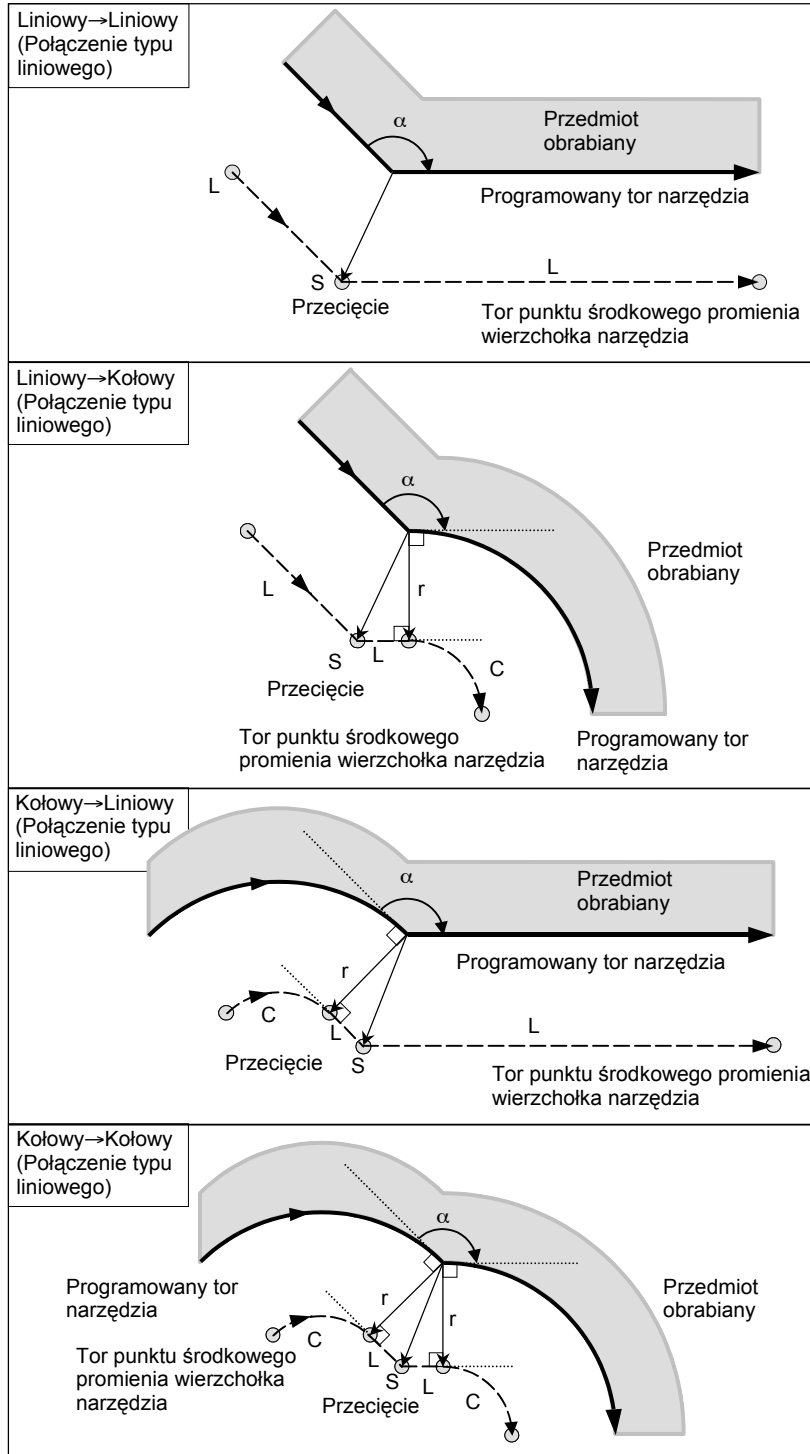
- Ruch narzędzia po stronie wewnętrznej narożnika ($180^\circ \leq \alpha$)

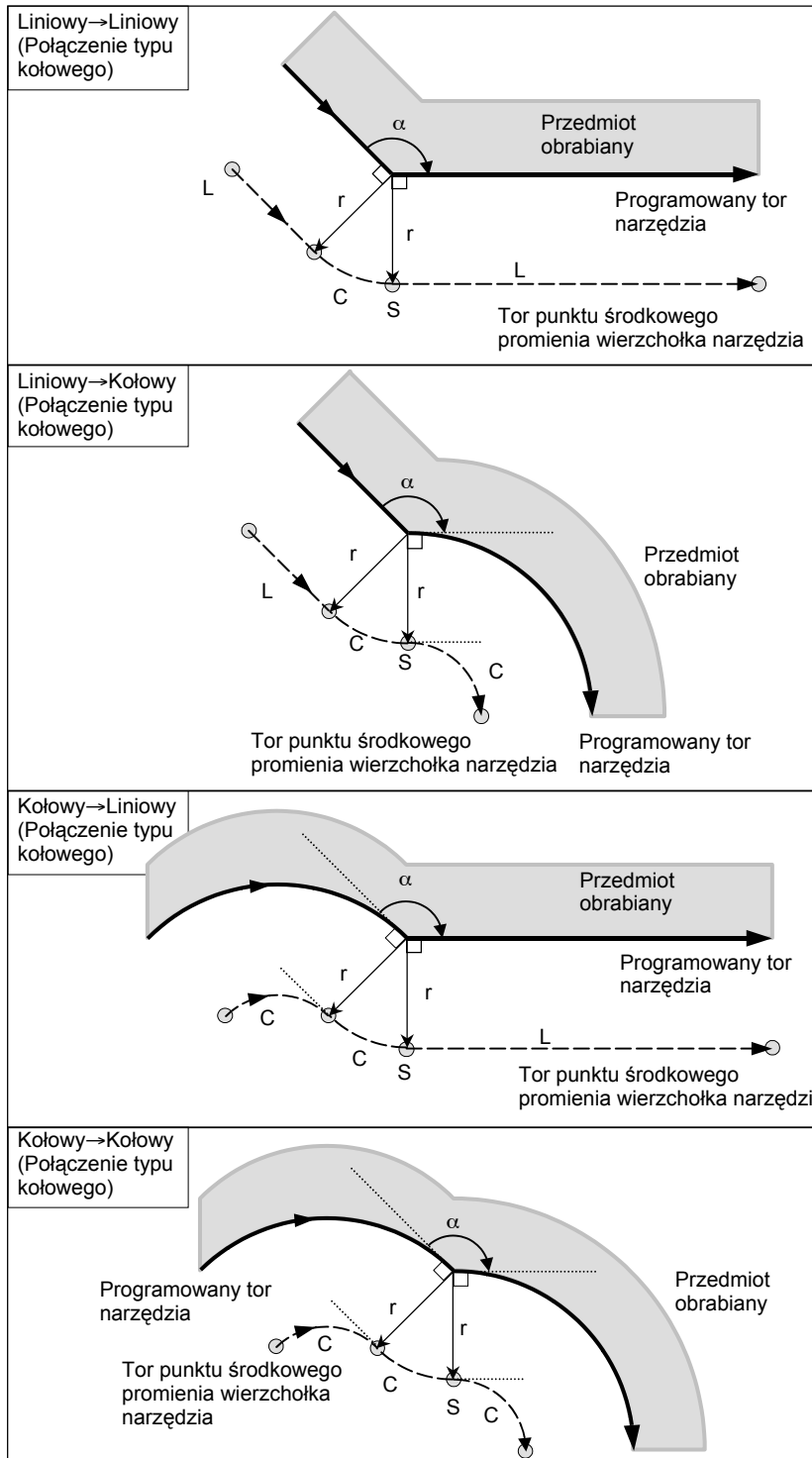


- Ruch narzędzia wewnątrz ($\alpha < 1^\circ$) przy bardzo dużym wektorze, liniowy \rightarrow liniowy

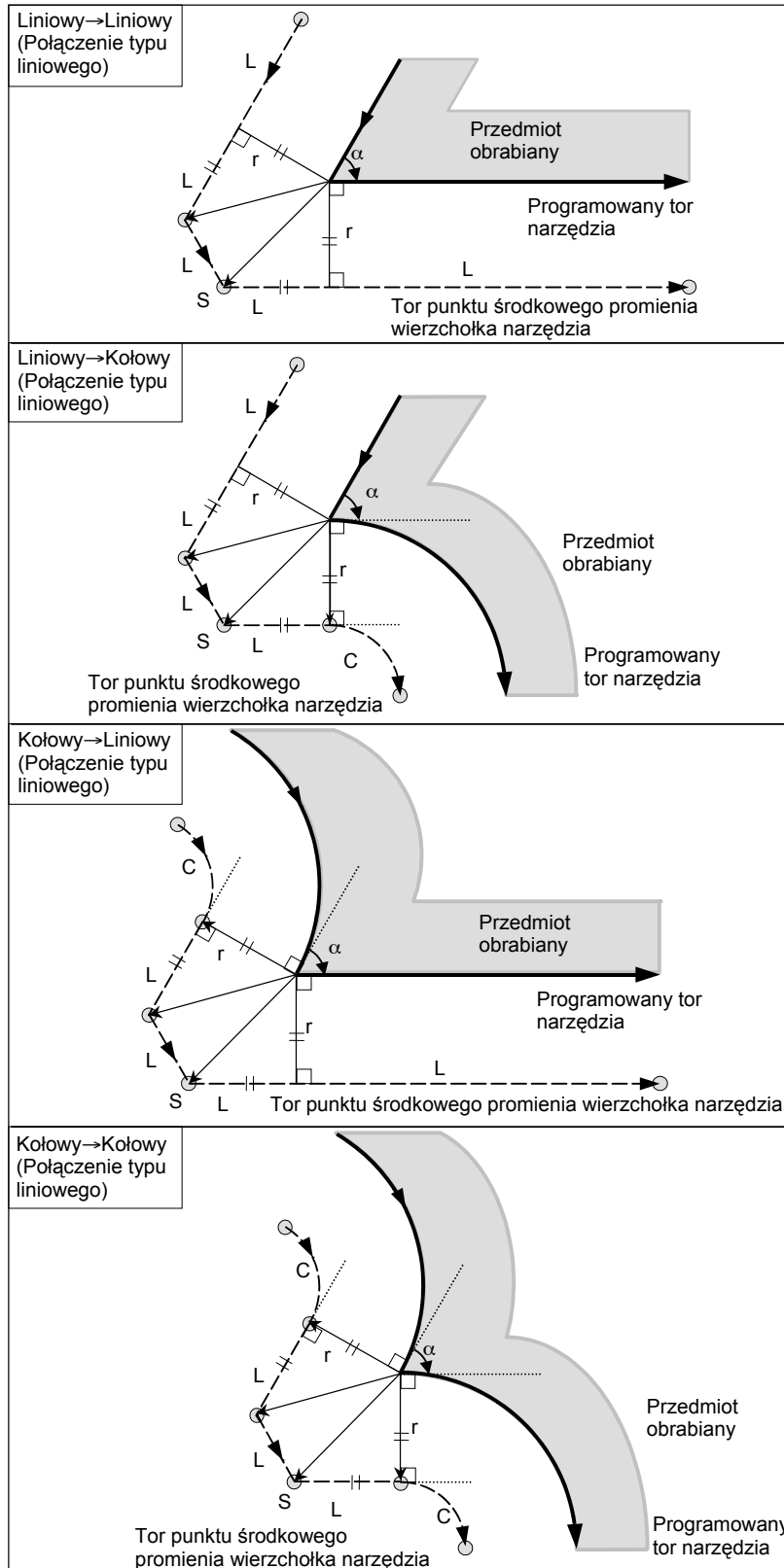
Także w przypadku łuku przechodzącego w linię prostą, linii prostej przechodzącej w łuk oraz łuku przechodzącego w łuk należy korzystać z tej samej procedury.

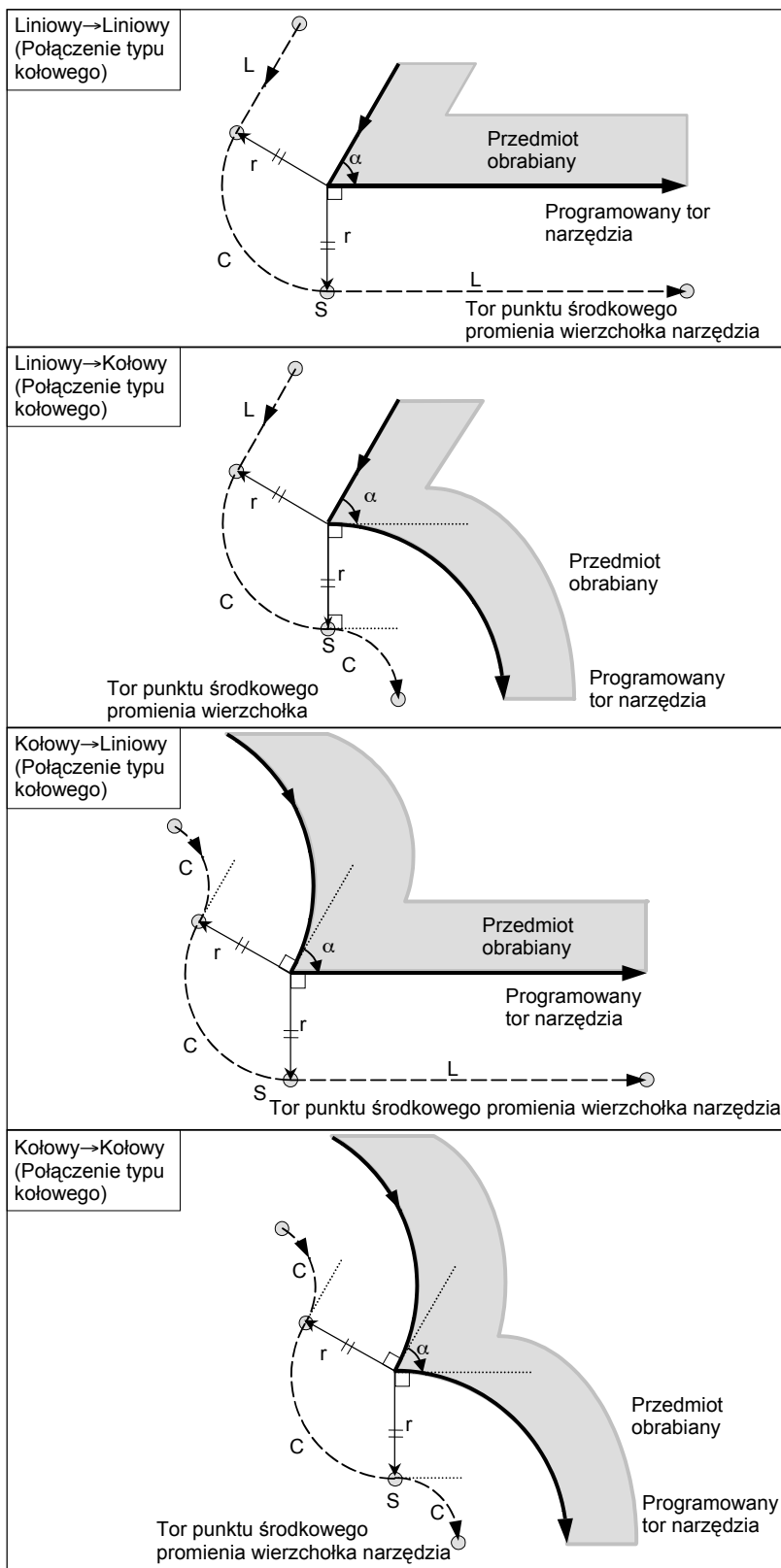
- Ruch narzędzia po narożniku zewnętrznym pod kątem rozwartym ($90^\circ \leq \alpha < 180^\circ$)





- Ruch narzędzia po narożu zewnętrznym pod kątem ostrym ($\alpha < 90^\circ$)

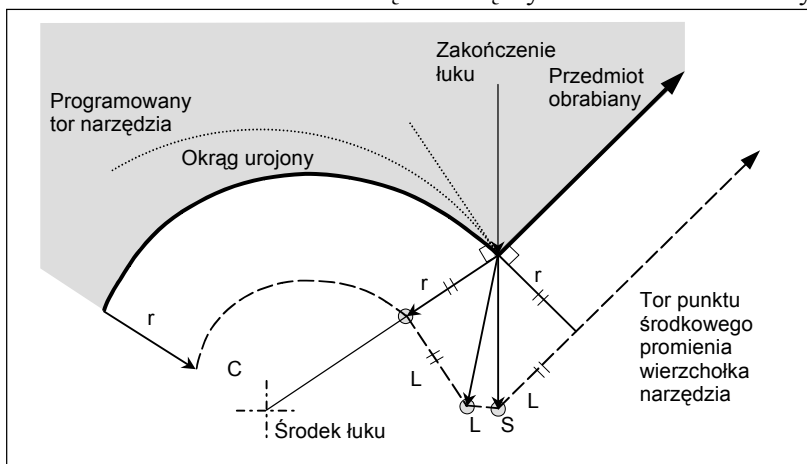




- Sytuacje wyjątkowe

Pozycja końcowa łuku nie leży na łuku

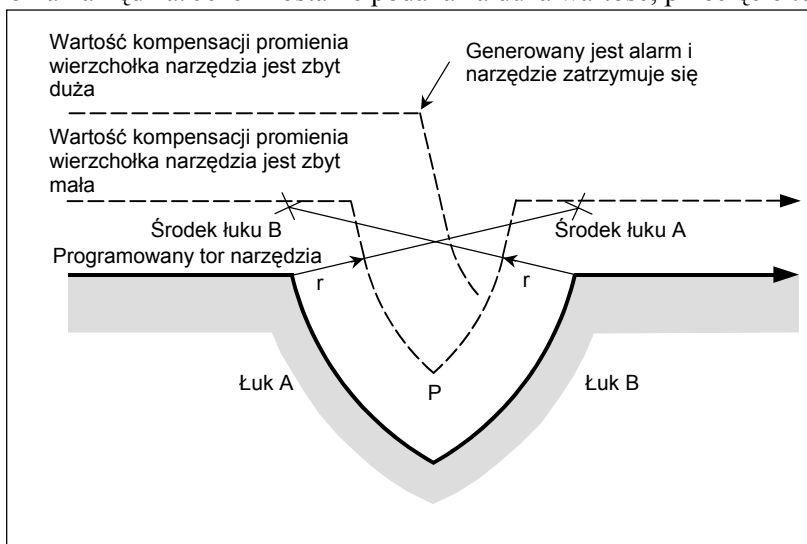
Jeżeli koniec linii prowadzącej do łuku nie leży na łuku, jak pokazano w przykładzie poniżej, system zakłada, że kompensacja promienia wierzchołka narzędzia została przeprowadzona z uwzględnieniem teoretycznego okręgu o tym samym środku co łuk i w związku z tym jest pomijana ustalona pozycja docelowa. W oparciu o takie założenie system tworzy wektor i przeprowadza kompensację. Taka sama zasada jest stosowana w odniesieniu do ruchu narzędzia między dwoma torami kołowymi.



- Brak przecięcia wewnętrznego

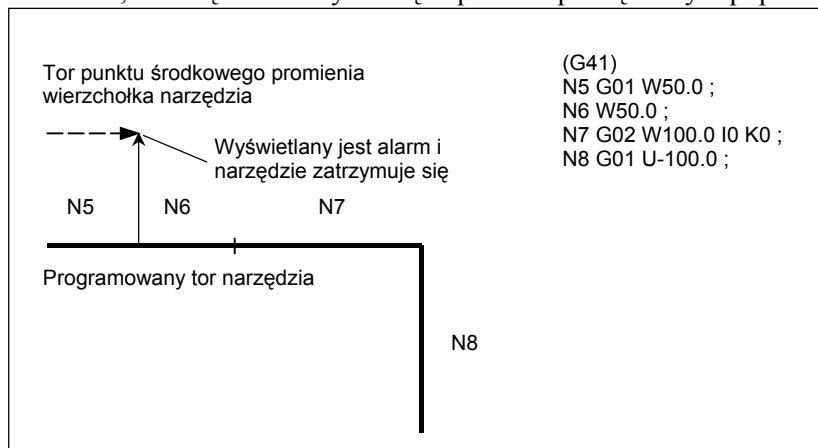
Jeżeli wartość kompensacji promienia wierzchołka narzędzia jest wystarczająco mała, to dwa tory kołowe punktów środkowych, wytyczone po kompensacji, przetną się w położeniu (P). Przecięcie P może się nie pojawić, jeżeli podano za dużą wartość kompensacji promienia wierzchołka narzędzia. W razie stwierdzenia takiej sytuacji, na końcu poprzedniego bloku zostanie włączony alarm PS0033, a narzędzie zatrzyma się.

W poniższym przykładzie tory punktu środkowego promienia wierzchołka narzędzia, poprowadzone wzdłuż łuków A i B, przetną się w P, kiedy podana zostanie odpowiednio mała wartość kompensacji promienia wierzchołka narzędzia. Jeżeli zostanie podana za duża wartość, przecięcie to nie nastąpi.



- Środek łuku pokrywa się z punktem początkowym lub końcowym

Jeżeli środek łuku pokrywa się z położeniem punktu początkowego lub punktu końcowego, zostanie wyświetlony alarm PS0041, a narzędzie zatrzyma się w punkcie początkowym poprzedniego bloku łuku.



- Zmiana kierunku kompensacji w trybie kompensacji

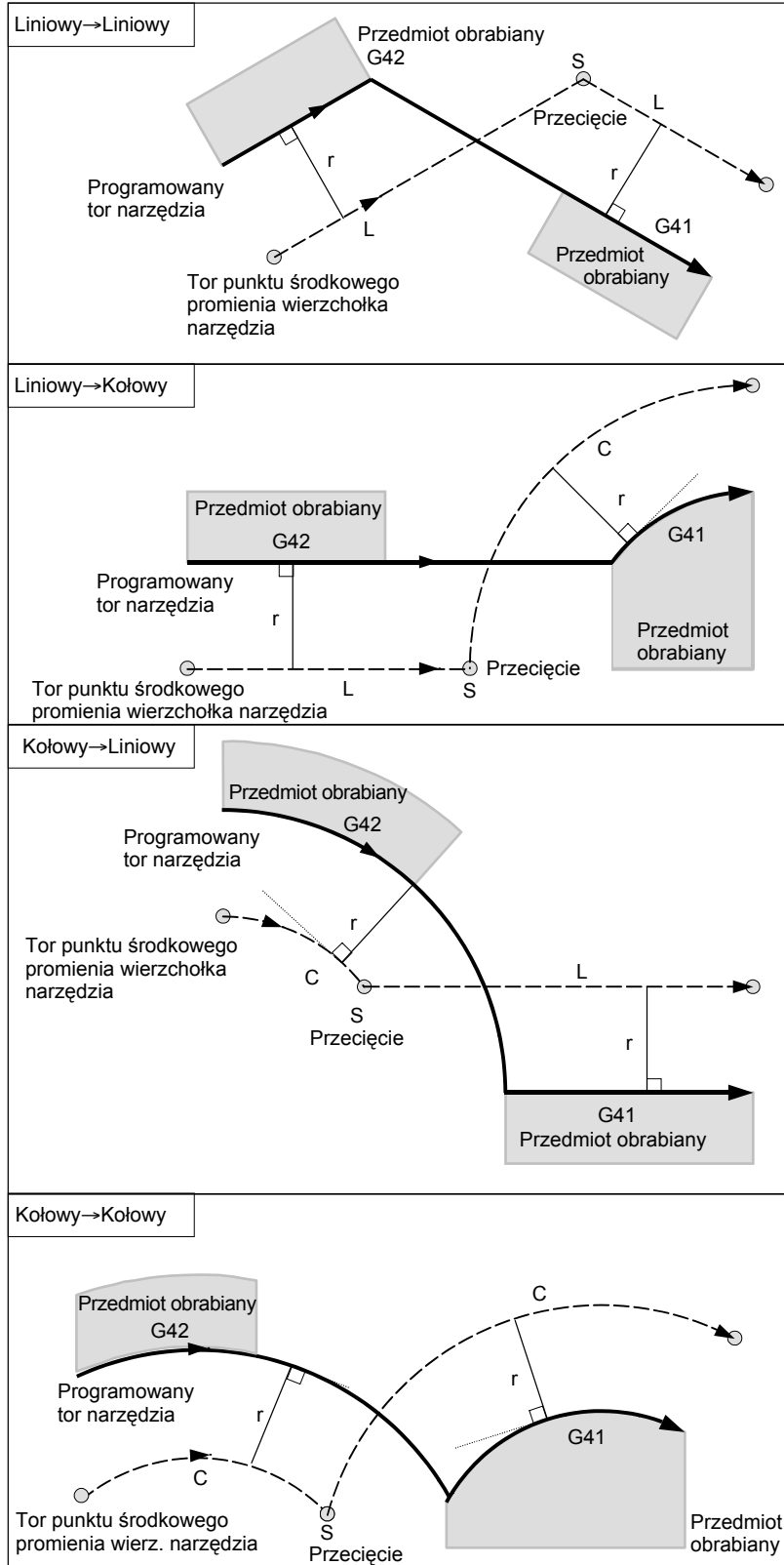
Kierunek kompensacji promienia wierzchołka narzędzia jest zadawany przy pomocy funkcji G (G41 i G42), a znak kompensacji promienia wierzchołka narzędzia jest następujący.

Funkcja G	Znak kompensacji	
	+	-
G41	Kompensacja lewostronna	Kompensacja prawostronna
G42	Kompensacja prawostronna	Kompensacja lewostronna

Kierunek kompensacji można zmienić w trybie kompensacji. Jeśli kierunek kompensacji ulegnie zmianie w bloku, zostanie utworzony wektor w miejscu przecięcia toru punktu środkowego wierzchołka narzędzia, zdefiniowanym w tym bloku z torem punktu środkowego wierzchołka narzędzia z poprzedniego bloku.

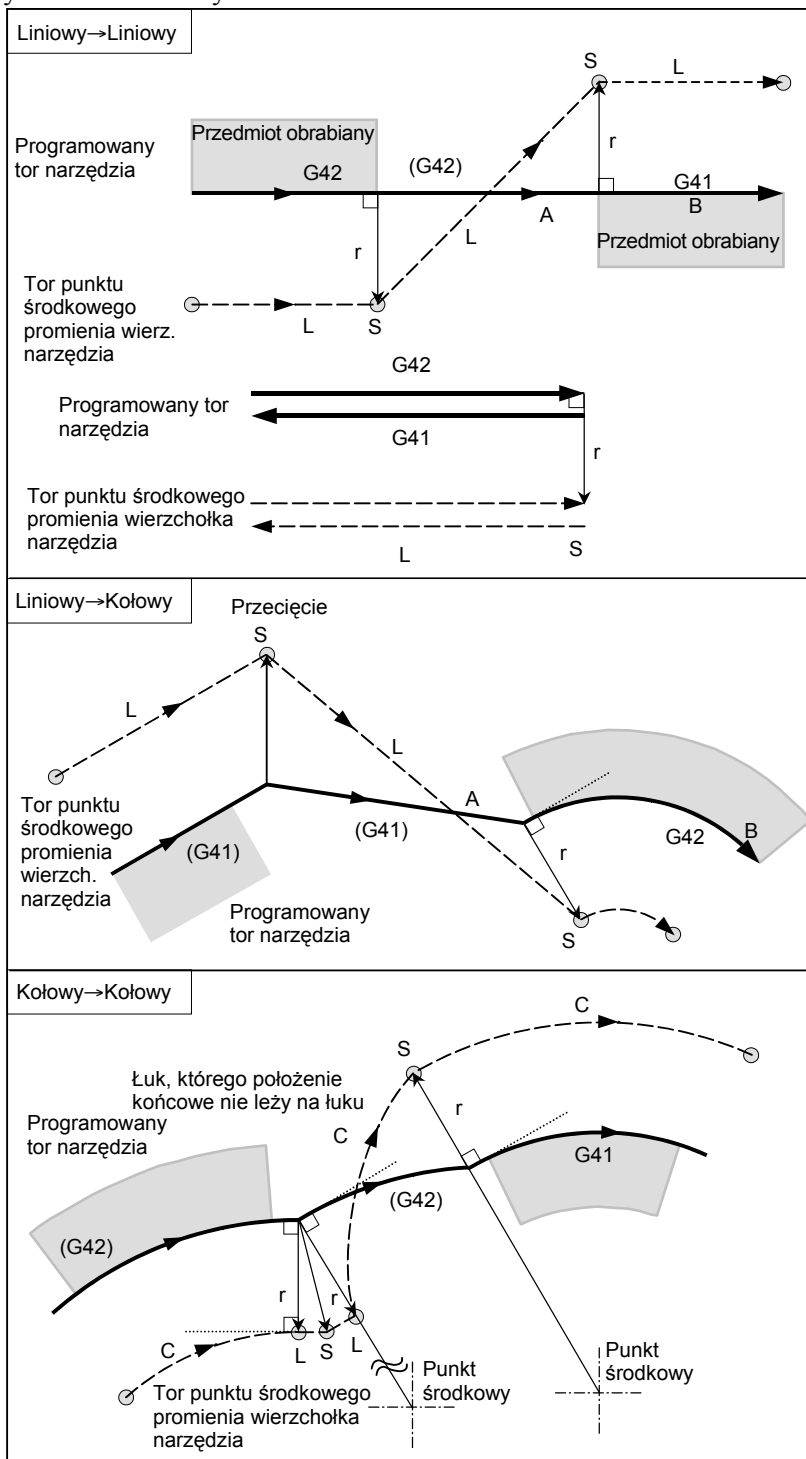
Zmiana taka nie jest jednak możliwa w bloku wywoływania i w bloku następującym bezpośrednio po nim.

- Tor punktu środkowego wierzchołka narzędzia z przecięciem



- Tor punktu środkowego wierzchołka narzędzia bez przecięcia

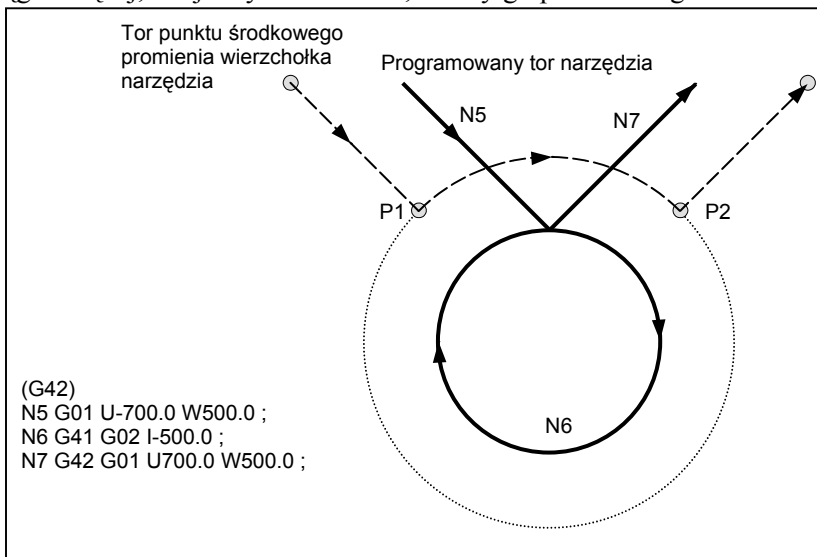
W przypadku zmiany kierunku kompensacji w bloku A do bloku B za pomocą funkcji G41 i G42, jeżeli nie jest wymagane przecięcie ze skorygowanym torem narzędzia, to w punkcie startowym bloku B zostanie utworzony wektor normalny do bloku B.



Długość toru punktu środkowego narzędzia większa niż obwód koła

Taka sytuacja normalnie nie powinna wystąpić. Jeśli jednak zamieniono G41 i G42 lub wywołano polecenie G40 z adresami I, J i K, opisana sytuacja może się zdarzyć.

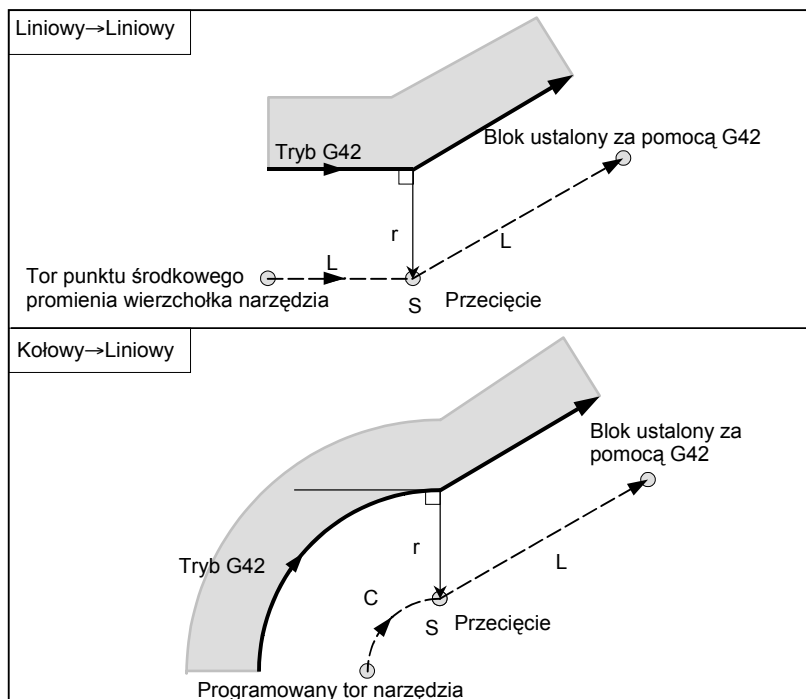
Dla przedstawionego kształtu, kompensacja promienia wierzchołka narzędzia nie jest wykonywana z więcej, niż jednym obwodem koła: łuk jest tworzony od P1 do P2, jak pokazano na rysunku. W zależności od okoliczności może być wyświetlony alarm przez opisywaną dalej funkcję kontroli kolizji. Aby wykonać okrąg o więcej, niż jednym obwodzie, należy go podać w segmentach.



- Funkcja G kompensacji promienia wierzchołka narzędzia w trybie kompensacji

Wektor kompensacji można tak ustawić, aby tworzył kąt prosty z kierunkiem ruchu w poprzednim bloku, niezależnie od obróbki po stronie wewnętrznej lub zewnętrznej przedmiotu, poprzez wywołanie funkcji kompensacji promienia wierzchołka narzędzia (G41, G42) w trybie kompensacji. Jeśli funkcja podano w poleceniu interpolacji kołowej, nie będzie uzyskany poprawny ruch po okręgu.

Jeśli spodziewana jest zmiana kierunku kompensacji za pomocą funkcji kompensacji promienia wierzchołka narzędzia G (G41, G42), należy zapoznać się z punktem "Zmiana kierunku kompensacji w trybie kompensacji".

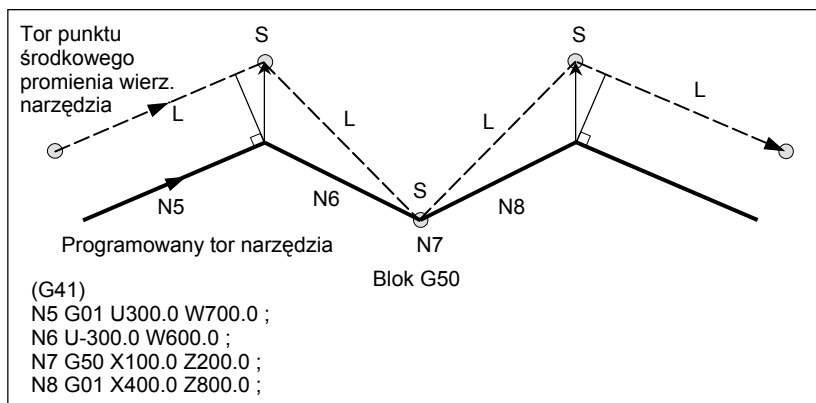


- Polecenie czasowego odwołania wektora kompensacji

Jeżeli w trybie kompensacji podana zostanie funkcja G50 (ustawianie układu współrzędnych przedmiotu obrabianego) lub G52 (ustawianie lokalnego układu współrzędnych), wektor kompensacji jest czasowo odwoływany, a później tryb kompensacji jest automatycznie przywracany.

W takim przypadku narzędzie przemieszcza się bezpośrednio z punktu przecięcia do punktu, w którym wektor został odwołany.

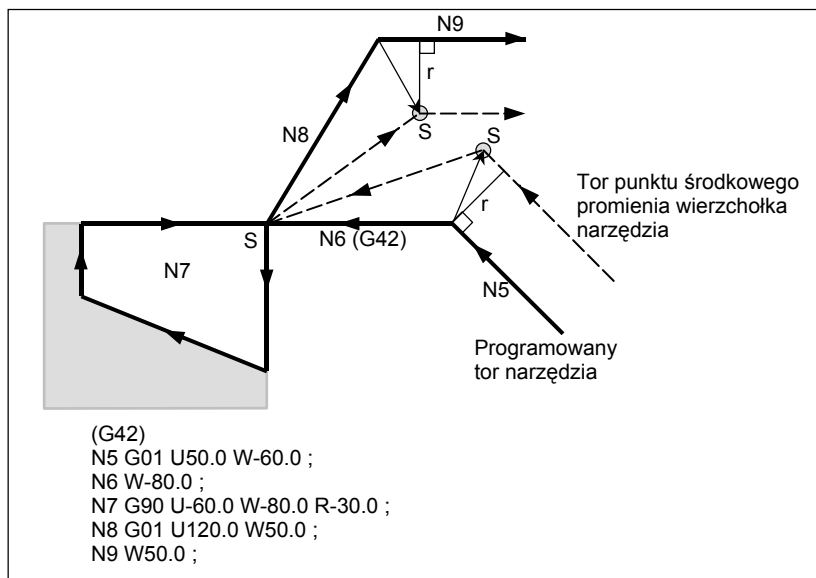
Po przywróceniu trybu kompensacji, narzędzie przesuwa się bezpośrednio do punktu przecięcia.



Przed podaniem funkcji : G28 (powrót do punktu referencyjnego), G30 (powrót do drugiego, trzeciego i czwartego punktu referencyjnego) oraz G53 (wybór układu współrzędnych maszyny), odwołać tryb kompensacji, za pomocą polecenia G40. Podanie jednego z tych poleceń w trybie kompensacji powoduje tymczasowy zanik wektor kompensacji.

- Cykle stałe (G90, G92, G94) i cykle wielokrotnych powtórzeń (G71 do G76)

Patrz ostrzeżenia na temat kompensacji promienia wierzchołka narzędzia w czasie korzystania z cykli stałych.



- Podanie I, J, K w bloku G00/G01

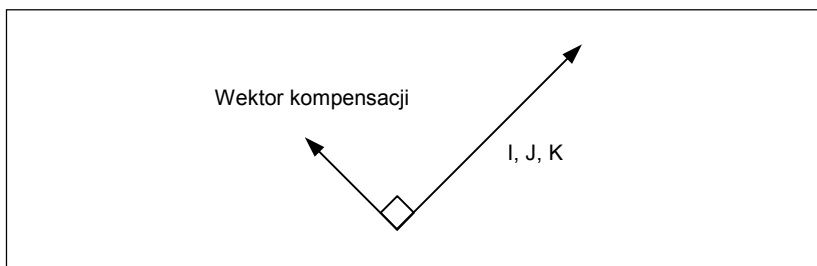
W czasie wywoływania kompensacji promienia wierzchołka narzędzia lub w tym trybu, po podaniu parametrów I, J, K w trybie pozycjonowania (G00) lub w trybie interpolacji liniowej (G01), możliwe jest ustawienie wektora kompensacji w punkcie końcowym bloku, w kierunku poziomym, w stosunku do tego określonego przez parametry I, J, K. Pozwala to celowo zmienić kierunek kompensacji.

Wektor typu IJ (płaszczyzna XY)

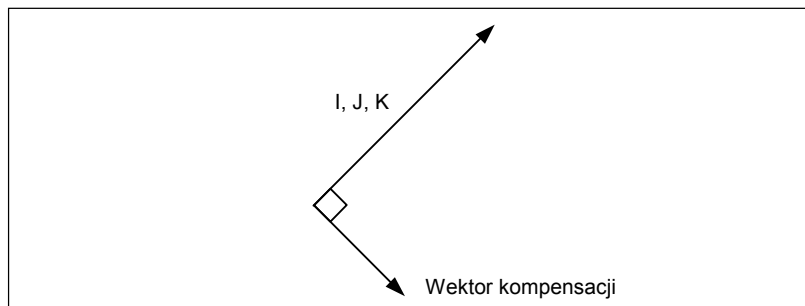
Poniżej wyjaśniono tworzenie wektora kompensacji (wektor typu IJ), na płaszczyźnie kompensacji XY (tryb G17). (Te same zasady dotyczą wektora typu KI na płaszczyźnie G18 oraz wektora typu JK na płaszczyźnie G19.) Jak pokazano na poniższym rysunku, wektor kompensacji (wektor typu IJ) to wektor o wielkości równej wartości kompensacji, pionowy w stosunku do kierunku podanego przez I oraz J, bez obliczania punktu przecięcia na zaprogramowanym torze. I oraz J mogą zostać określone, zarówno w punkcie wywoływania kompensacji promienia wierzchołka narzędzia, jak i w tym trybie. Jeżeli zostały one podane w czasie wywoływania kompensacji, każdy typ wywoływania, ustawiony za pomocą odpowiedniego parametru będzie nieprawidłowy i wybrany zostanie wektor typu IJ.

Kierunek wektora kompensacji

W trybie G41, kierunek określony przez I, J, K, przyjmowany jest jako teoretyczny kierunek ruchu narzędzia i tworzony jest wektor kompensacji w kierunku pionowym do tego kierunku, umieszczony po lewej stronie.



W trybie G42, kierunek określony przez I, J, K przyjmowany jest jako teoretyczny kierunek ruchu narzędzia i tworzony jest wektor kompensacji w kierunku pionowym do tego kierunku, umieszczony po prawej stronie.



Przykład

Jeżeli określono I oraz J na początku kompensacji (z przesuwem narzędzia)	
<pre>(G40) N10 G41 U100.0 W100.0 K1 T0101 ; N20 G04 X1000 ; N30 G01 F1000 ; N40 S300 ; N50 M50 ; N60 W150. ;</pre> <p>Uwaga) dla N10, określony został wektor o rozmiarze T1 w kierunku pionowym do osi Z, za pomocą K1.</p>	

Jeżeli określono I oraz J na początku kompensacji (bez przesuwu narzędzia)

(G40)
 N10 G41 K1 T0101 ;
 N20 U100. W100. ;
 N30 W150. ;

Uwaga) dla N10, określony został wektor o rozmiarze T1 w kierunku pionowym do osi Z, za pomocą K1.

Jeżeli określono I oraz J na początku kompensacji (z przesuwem narzędzia)

(G17 G41 T0101)
 N10 G00 U150. J50. ;
 N20 G02 I50. ;
 N30 G00 U-150. ;

Uwaga) dla N10, określony został wektor o rozmiarze T1 w kierunku pionowym do osi Y, za pomocą J50.

<1> Wektor typu IJ
 <2> Wektor określony za pomocą obliczenia przecięcia

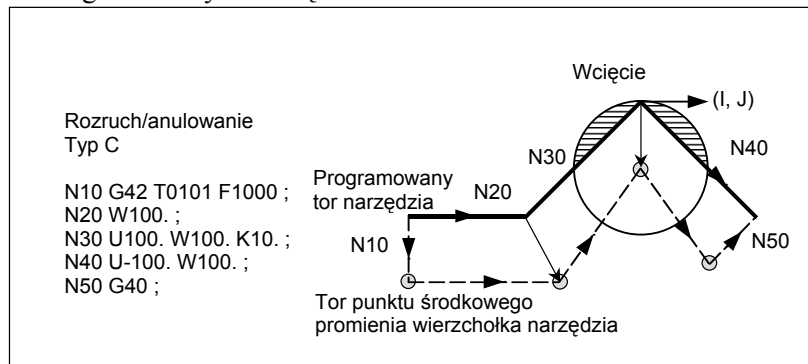
Jeżeli I oraz J zostały określone w bloku bez przesunięcia narzędzia w trybie kompensacji

Rozruch/anulowanie typu C

N10 G41 T0101 G01 F1000 ;
 N20 U100. W100. ;
 N30 K10. ;
 N40 W150. ;
 N50 G40 ;

Ograniczenia

Jeżeli podano wektor typu IJ, może wystąpić kolizja narzędzia z powodu tego wektora, zależnie od kierunku. W przypadku wystąpienia takiej kolizji nie jest generowany alarm kolizji oraz nie można uniknąć tej kolizji. Dlatego może być usunięta za dużo ilość materiału.



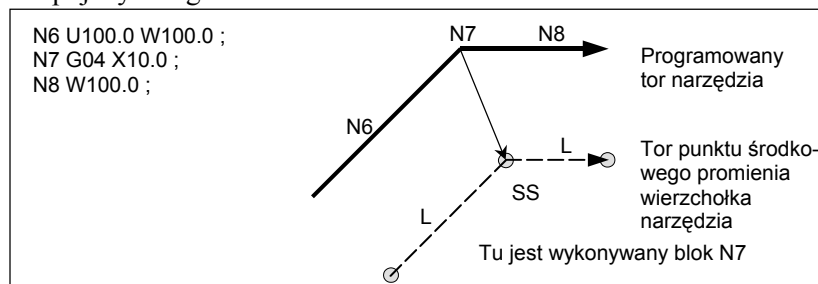
- Blok bez ruchu narzędzia

W następujących blokach nie ma ruchu narzędzia. W takich blokach narzędzie nie wykonuje ruchu nawet, jeśli obowiązuje kompensacja narzędzia.

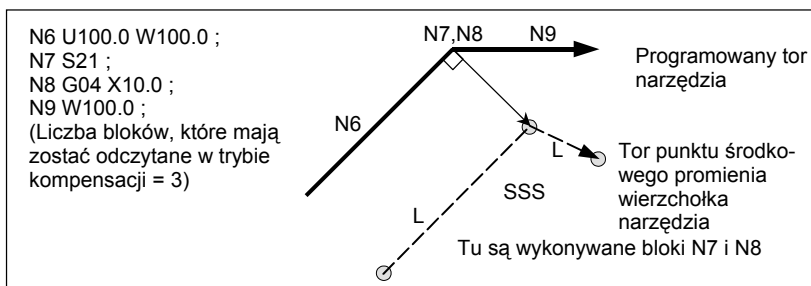
M05 ;	: Wywołanie funkcji M
S21 ;	: Wywołanie adresu S
G04 X10.0 ;	: Przystój
G22 X100000 ;	: Ustawianie obszaru obróbki
G10 P01 X10 Z20 R10.0 ;	: Ustawianie/zmiana wartości kompensacji promienia wierzchołka narzędzia
(G18) Y200.0 ;	: Polecenie przesunięcia bez płaszcz. kompensacji
G98 ;, O10 ;, N20 ;	: Jedynie funkcje G, O, N
U0 ;	: Odległość przemieszczenia wynosi zero.

- Blok bez zdefiniowanego ruchu narzędzia w trybie kompensacji narzędzi

Jeżeli liczba bloków bez przesunięcia umieszczonych kolejno po sobie jest większa niż N-2 (gdzie N jest liczbą bloków do odczytania w trybie kompensacji (parametr Nr 19625)), wektor oraz tor punktu środkowego promienia wierzchołka narzędzia będą wyznaczone jako zwykle. Blok ten jest wykonywany w trybie zatrzymania pojedynczego bloku.

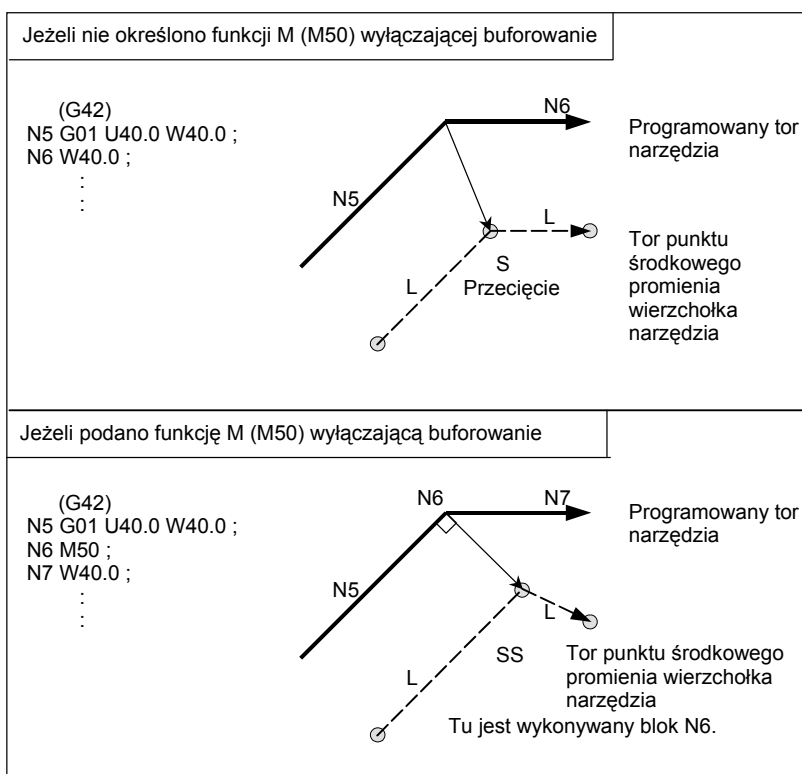


W trybie kompensacji, liczba kolejnych bloków bez ruchu narzędzia nie może przekraczać N-2 (gdzie N jest liczbą bloków do odczytania w trybie kompensacji (parametr (Nr 19625))). W przeciwnym przypadku w poprzednim bloku jest tworzony wektor w kierunku ruchu narzędzia, którego długość jest równa wartości kompensacji, co może spowodować usunięcie za dużej ilości materiału.



- Podanie funkcji M/G wyłączającej buforowanie

Po podaniu funkcji M/G wyłączającej buforowanie w trybie kompensacji nie można odczytywać i analizować kolejnych bloków, niezależnie od liczby bloków do odczytania w trybie kompensacji, ustawionej za pomocą parametru (Nr 19625). Nie jest możliwe obliczanie punktu przecięcia oraz kontroli kolizji, opisywane w dalszej części. W przypadku takiej sytuacji może być usunięta za duża ilość materiału, ponieważ w następnym bloku generowany jest pionowy wektor.



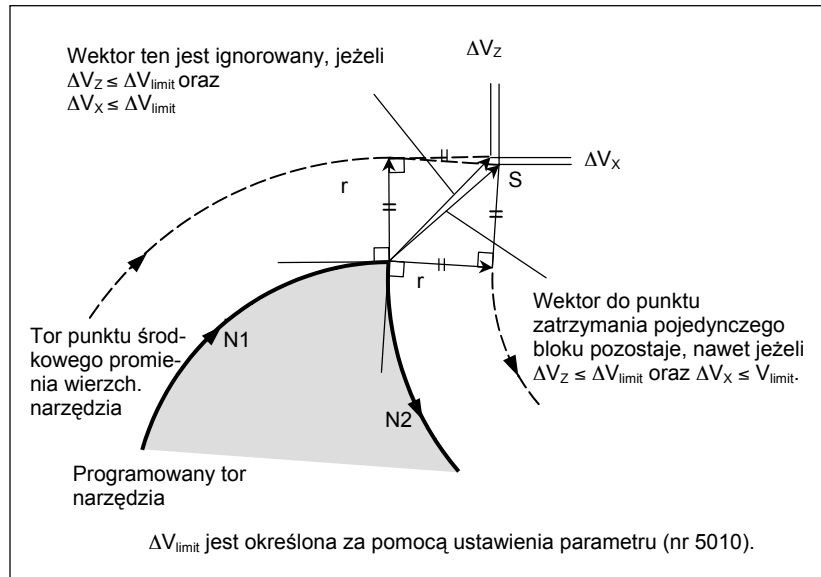
- Polecenia układu współrzędnych przedmiotu lub lokalnego układu współrzędnych w trybie kompensacji

Jeżeli w trybie kompensacji promienia narzędzia (G41 lub G42) zostanie podane polecenie zmiany lokalnego układu współrzędnych (G52) lub układu współrzędnych przedmiotu, przyjmuje się G52 lub 50 za buforowaną, maskowaną funkcję G. Kolejne bloki nie są wykonywane do momentu wykonania G52 lub G50.

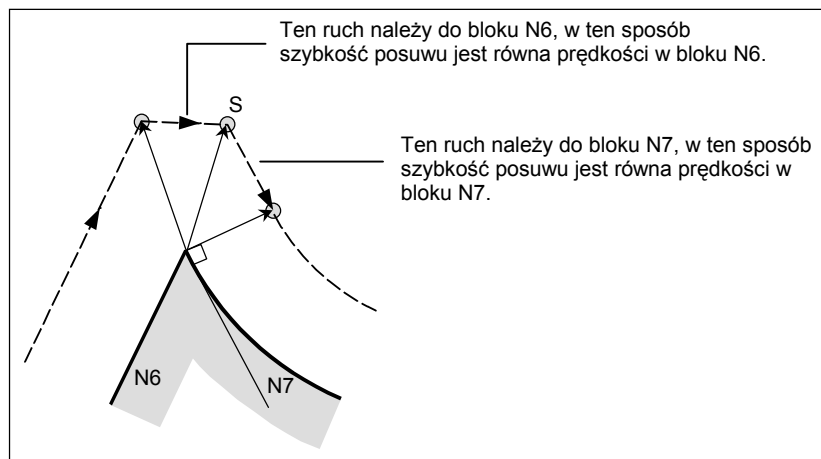
- Ruch w narożu

Jeśli na końcu bloku są tworzone dwa lub więcej wektorów kompensacji, to narzędzie przemieszcza się liniowo od jednego wektora do następnego. Ruch taki nazywa się ruchem w narożu.

Jeżeli wektory prawie pokrywają się ze sobą (długość ruchu w narożu pomiędzy wektorami przyjmowana jest jako mała, biorąc pod uwagę ustawienie parametru (Nr 5010)), ruch w narożu nie jest wykonywany. W takim przypadku, wektor do punktu zatrzymania pojedynczego bloku ma większy priorytet, a pozostałe wektory są ignorowane. Umożliwia to ignorowanie bardzo małych ruchów, powstających z wykonania kompensacji promienia wierzchołka narzędzia, i przez to ochronę zmiany prędkości w wyniku przerwania buforowania.

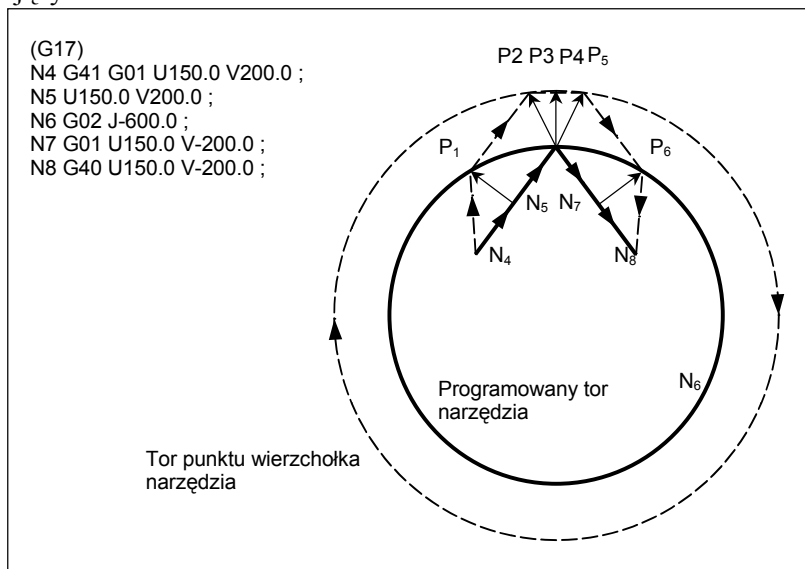


Jeżeli wektory nie są traktowane jako pokrywające się (i w związku z tym nie są kasowane), wykonywany jest ruch wokół naroża. Ruch w narożu, które poprzedza punkt zatrzymania pojedynczego bloku należy do bloku poprzedniego, a ruch w narożu, który następuje po punkcie zatrzymania pojedynczego bloku, należy do bloku drugiego



Jeżeli jednak tor narzędzia w następnym bloku jest półkolisty lub dłuższy, to powyższa funkcja nie jest wykonywana.

Powód jest następujący:



Jeśli wektor nie zostanie pominięty, tor narzędzia jest następujący:

$P_1 \rightarrow P_2 \rightarrow P_3 \rightarrow (\text{Okrąg}) \rightarrow P_4 \rightarrow P_5 \rightarrow P_6$

Jeżeli odległość pomiędzy P2 oraz P3 jest mała, punkt P3 nie jest brany pod uwagę. Z tego powodu tor narzędzia jest następujący:

$P_2 \rightarrow P_4$

Obróbka po okręgu w bloku N6 jest ignorowana.

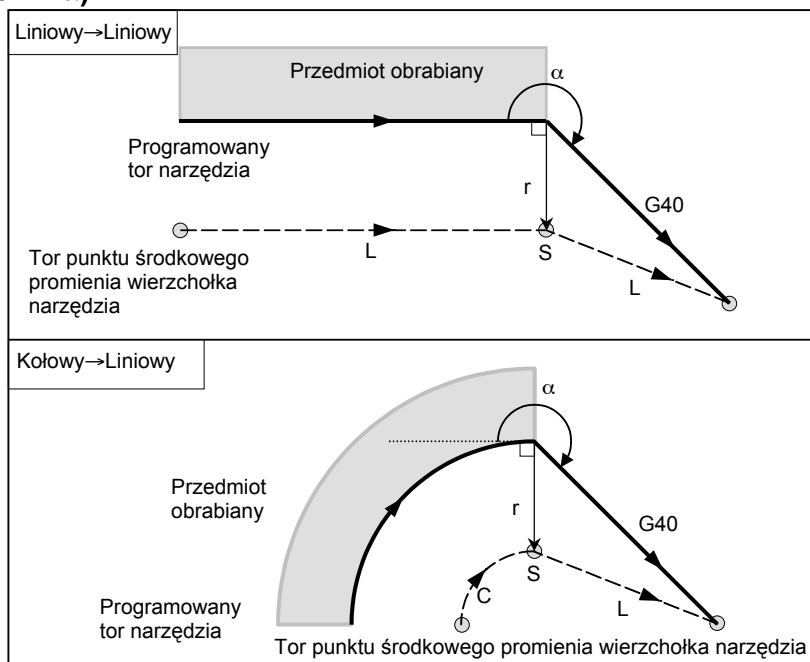
- Przerwanie obsługi ręcznej

Sterowanie ręczne w trybie kompensacji omówiono w punkcie "Włączanie i wyłączanie pozycji absolutnej."

5.3.4 Ruch narzędzia w trybie odwołania kompensacji narzędzi

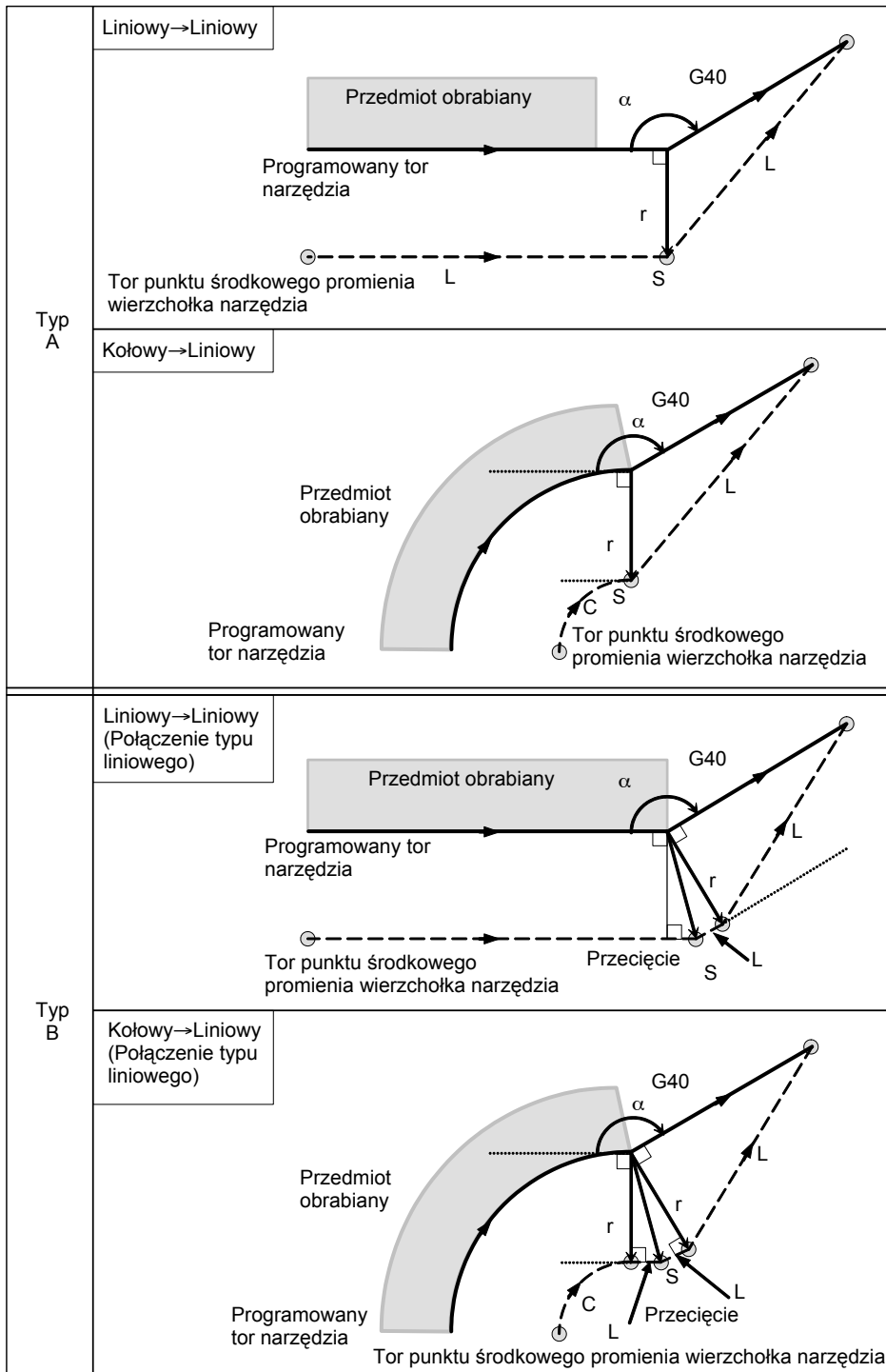
Opis

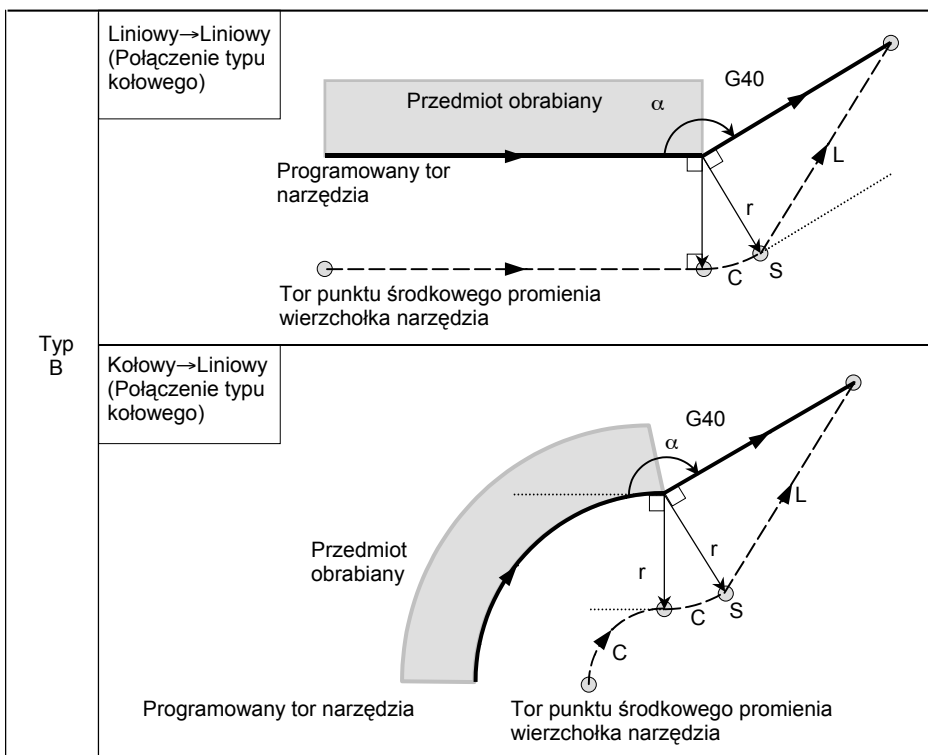
- Jeżeli blok odwoływania jest blokiem z ruchem narzędzia, a narzędzie porusza się wewnątrz ($180^\circ \leq \alpha$)



- Przypadki w czasie których blok odwoływania jest blokiem z ruchem narzędzia i narzędzie porusza się po stronie zewnętrznej kąta rozwartego ($90^\circ \leq \alpha < 180^\circ$)

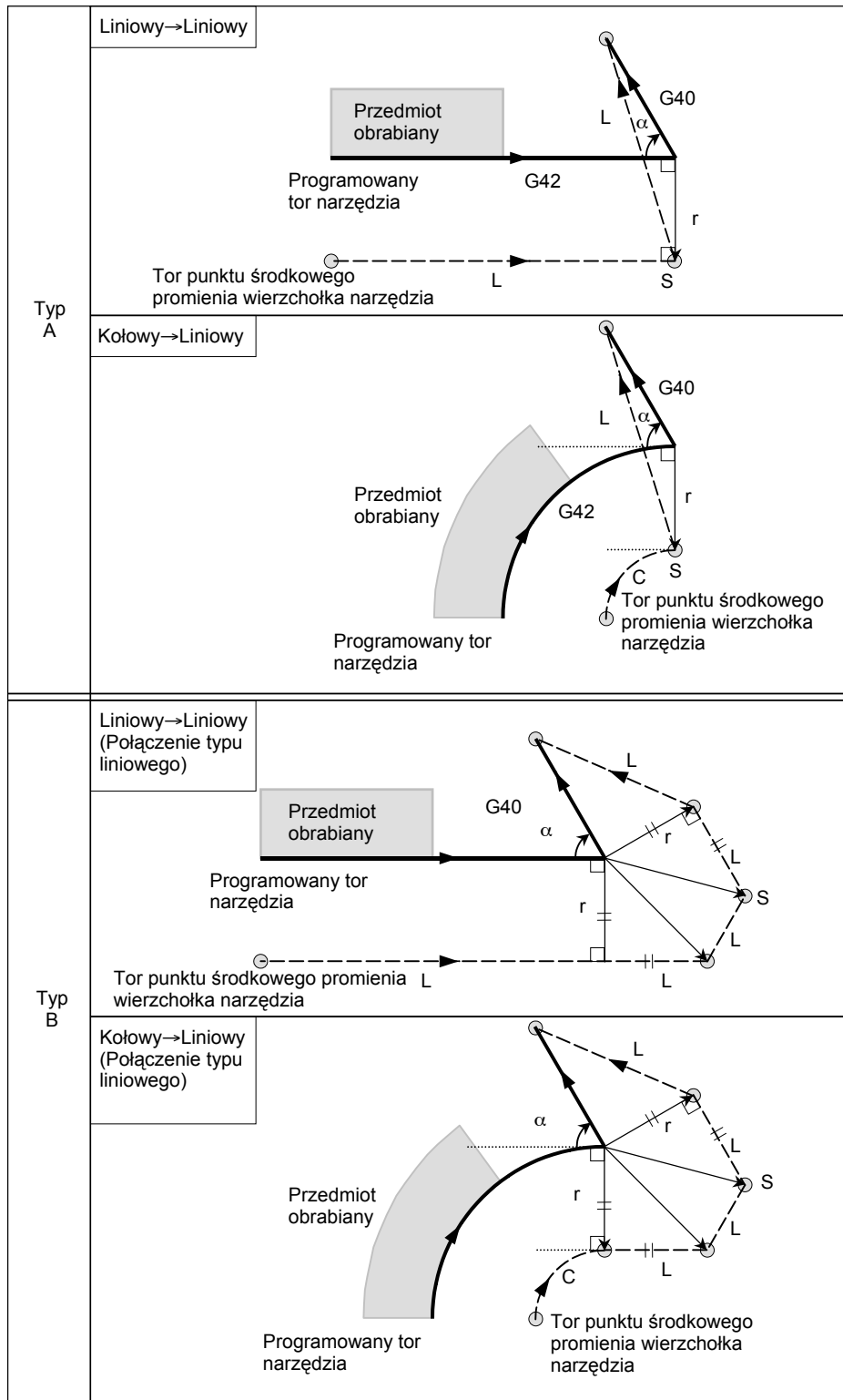
Dostępne są dwa typy A i B. Ustawić bit 0 (SUP) parametru Nr 5003 w celu wybrania odpowiedniego typu.

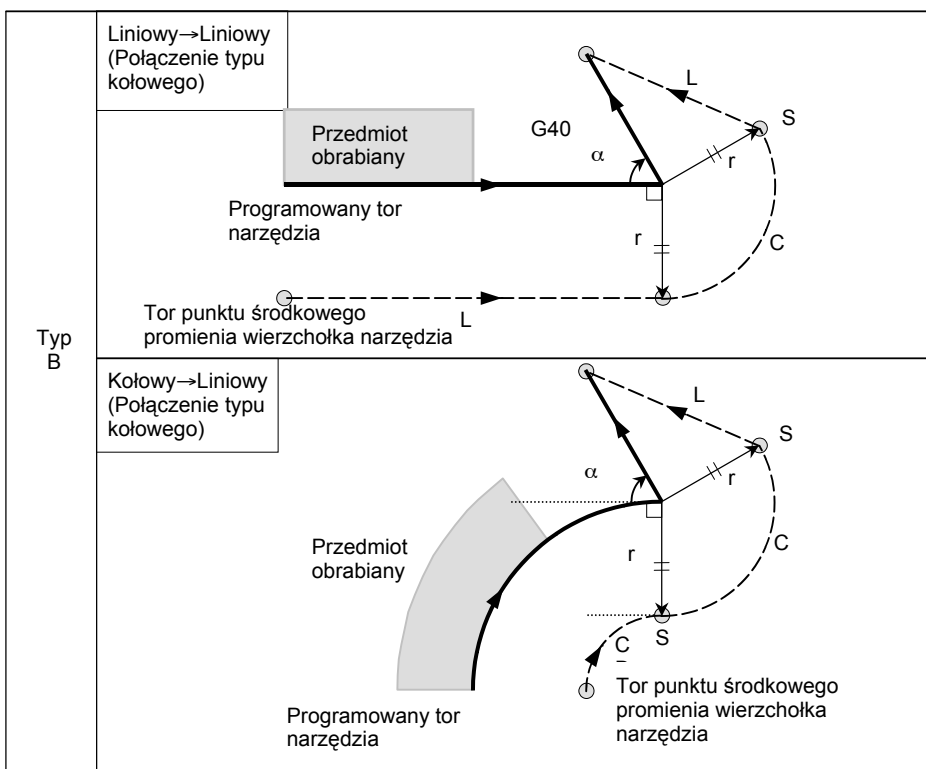




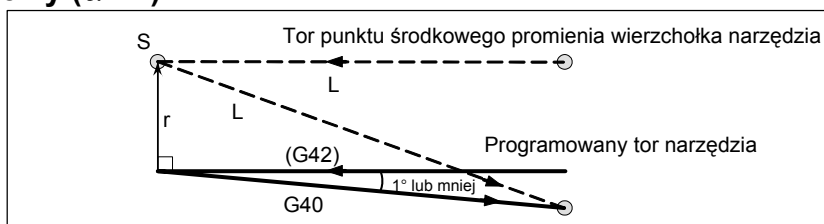
- Przypadki w czasie których blok odwoływany jest blokiem z ruchem narzędzia i narzędzie porusza się na zewnątrz kąta ostrego ($\alpha < 90^\circ$)

Dostępne są dwa typy A i B. Ustawić bit 0 (SUP) parametru Nr 5003 w celu wybrania odpowiedniego typu.





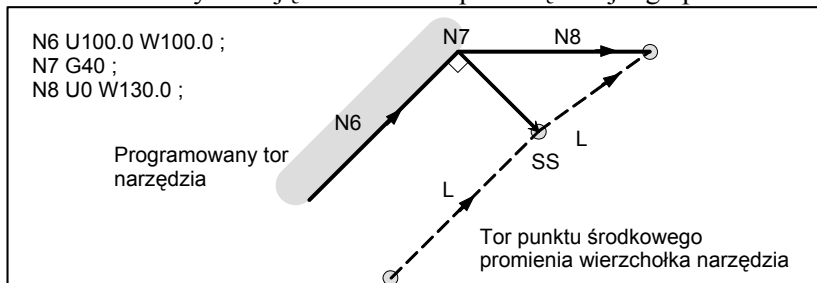
- Przypadki w czasie których blok odwołania jest blokiem z ruchem narzędzia i narzędzie porusza się pod kątem ostrym 1 stopień lub mniejszym w sposób liniowy → liniowy ($\alpha \leq 1^\circ$)



- Blok bez ruchu narzędzia podany wraz z odwołaniem kompensacji

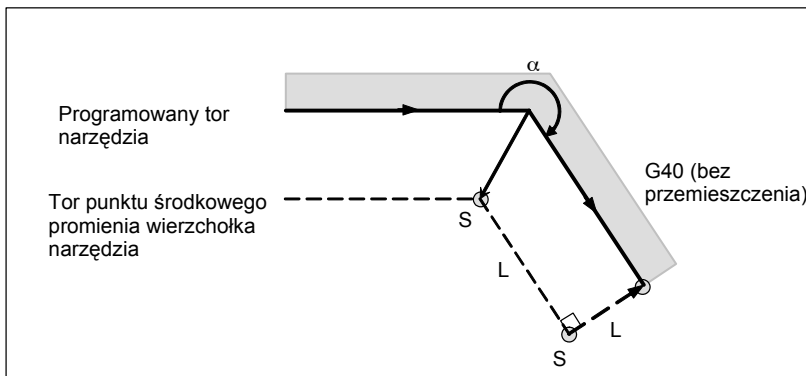
Dla typu A oraz B

W bloku poprzedzającym blok odwołania utworzono wektor o wielkości równej wartości kompensacji promienia wierzchołka narzędzia w kierunku pionowym. Narzędzie nie działa w bloku odwołania. Pozostałe wektory zostają odwołane za pomocą kolejnego polecenia ruchu.



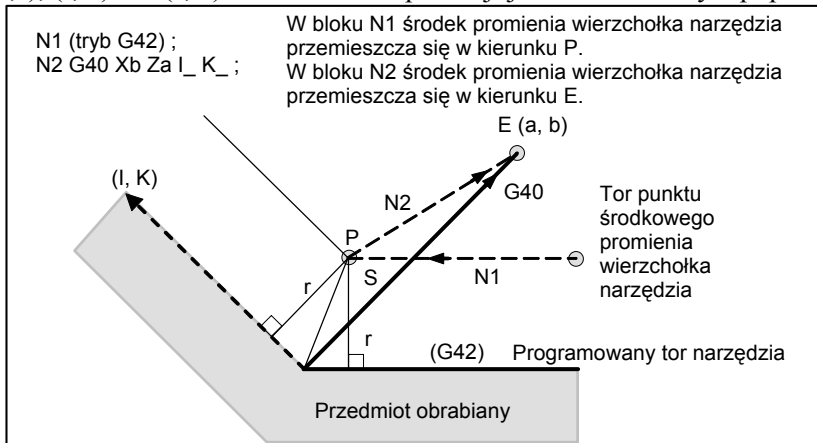
Dla typu C

Narzędzie przesuwa się o wartość kompensacji w kierunku pionowym do bloku poprzedzającego blok odwołania.

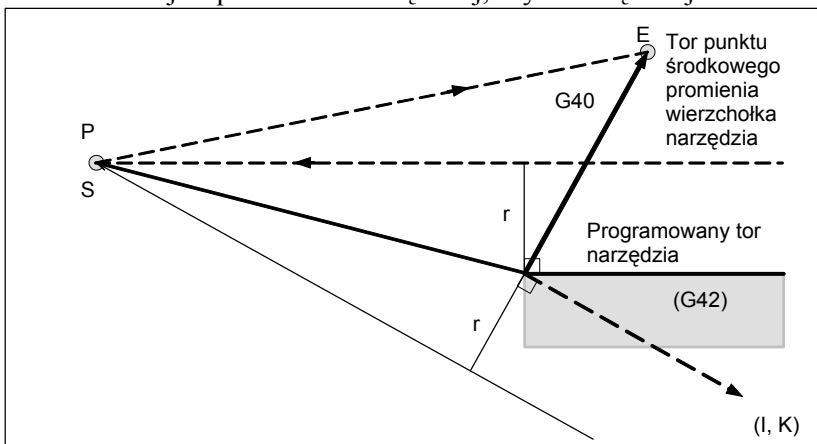


**- Blok zawierający G40 i I_J_K
Poprzedni blok zawiera G41 lub G42**

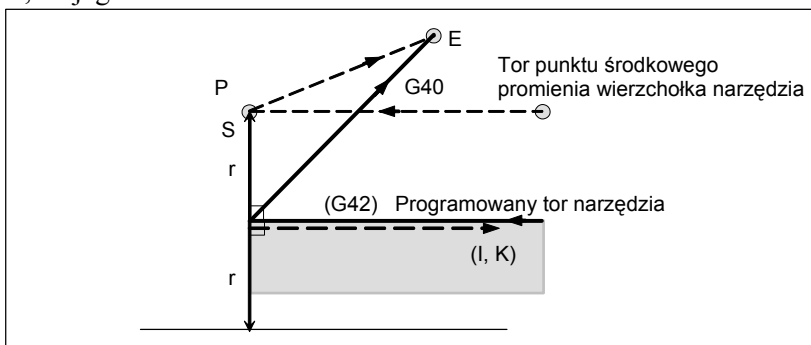
Jeśli blok G41 lub G42 poprzedza blok, w którym podano G40 oraz I_, J_, K_, to system zakłada, że tor zaprogramowano jako tor z położenia docelowego wynikającego z poprzedniego bloku, do wektora opisanego przez (I,J), (I,K) lub (J,K). Kierunek kompensacji jest dziedziczony z poprzedniego bloku.



Należy zwrócić uwagę, że sterowanie CNC znajduje wtedy punkt przecięcia toru narzędzia niezależnie od faktu, czy obróbka realizowana jest po stronie zewnętrznej, czy wewnętrznej.



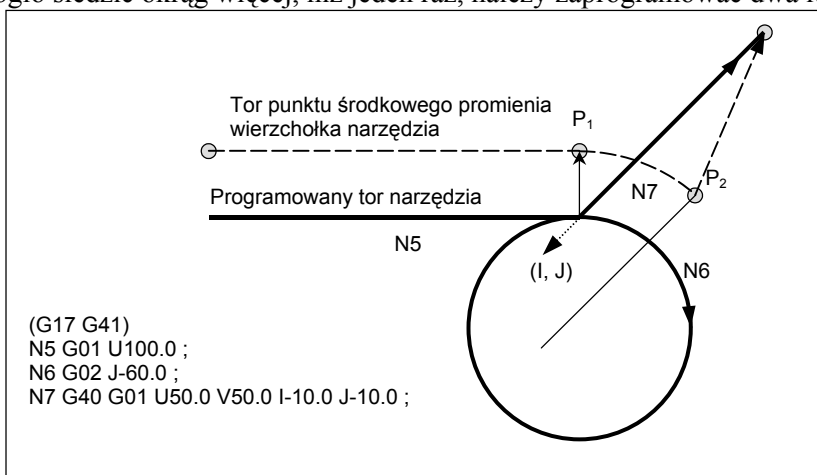
Jeśli nie można uzyskać punktu przecięcia, narzędzie zajmuje położenie normalne względem poprzedniego bloku, na jego końcu.



- Długość toru punktu środkowego narzędzia większa niż obwód okręgu

W poniższym przykładzie narzędzie nie śledzi okręgu więcej, niż jeden raz. Narzędzie przemieszcza się wzdłuż łuku od P_1 do P_2 . Funkcja kontroli kolizji, opisana poniżej, może spowodować wygenerowanie alarmu.

Aby narzędzie mogło śledzić okrąg więcej, niż jeden raz, należy zaprogramować dwa lub więcej łuki.

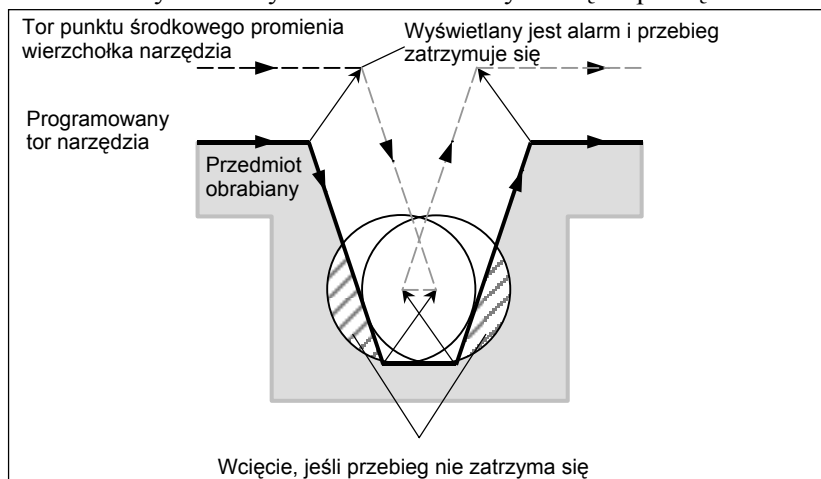


5.3.5 Zapobieganie wcięciu przy kompensacji promienia wierzchołka narzędzia

Opis

- Obróbka rowka węższego niż średnica wierzchołka narzędzia

Ze względu na to, że kompensacja promienia wierzchołka narzędzia wymusza poprowadzenie toru środka wierzchołka narzędzia w kierunku przeciwnym do kierunku zaprogramowanego, spowoduje to wcięcie. W takim przypadku zostanie wyświetlony alarm i CNC zatrzyma się na początku bloku.

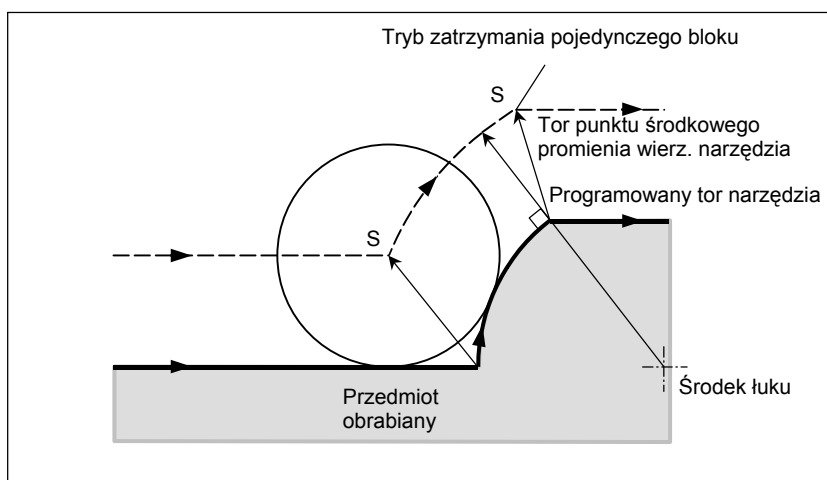


Rys. 5.3.5 (a) Obróbka rowka mniejszego niż średnica wierzchołka narzędzia

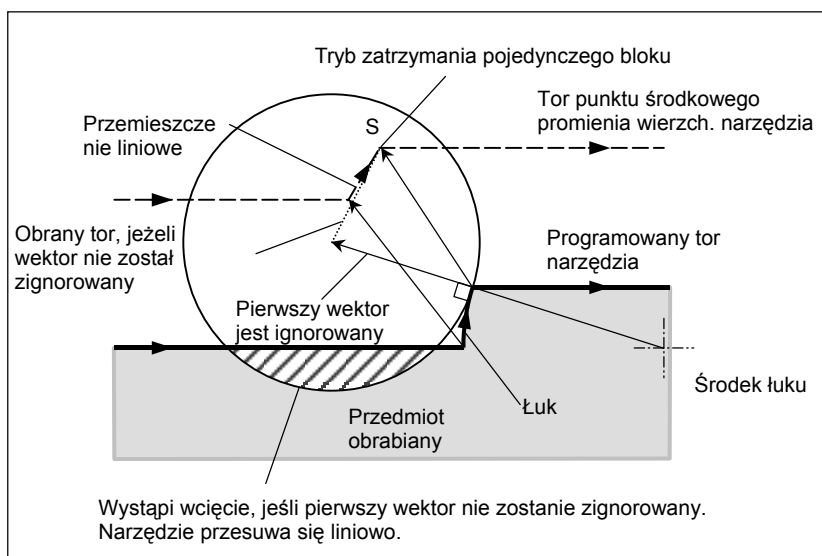
- Obróbka stopnia mniejszego, niż promień wierzchołka narzędzia

Dla kształtu, w którym krok przedmiotu obrabianego został określony za pomocą łuku, tor punktu środkowego promienia wierzchołka narzędzia będzie, jak pokazano na rysunku 5.3.5 (b). Jeżeli stopień jest mniejszy niż promień wierzchołka narzędzia, tor punktu środkowego promienia wierzchołka narzędzia zwykle kompensowany jak pokazano na rysunku 5.3.5 (c) może mieć kierunek przeciwny do zaprogramowanego toru narzędzia. W takim przypadku pierwszy wektor zostanie zignorowany, a narzędzie zostanie przesunięte ruchem liniowym do następnego położenia wektora. Praca w trybie pojedynczego bloku jest w tym punkcie zatrzymywana. Jeśli obróbka nie przebiega w trybie pojedynczego bloku, proces jest cyklicznie kontynuowany.

Jeśli uskok jest zdefiniowany przez linię, alarm nie zostanie wyświetlony i obróbka będzie prawidłowo realizowana. Pozostanie jednak nieobrobiony fragment.



Rys. 5.3.5 (b) Obróbka stopnia większego niż promień wierzchołka narzędzia

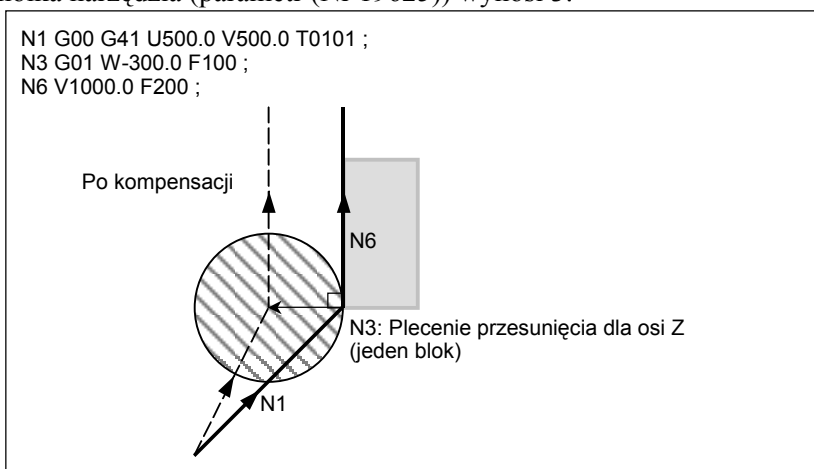


Rys. 5.3.5 (c) Obróbka stopnia mniejszego niż promień wierzchołka narzędzia

- Wywołanie kompensacji i obróbka wzdłuż osi Z

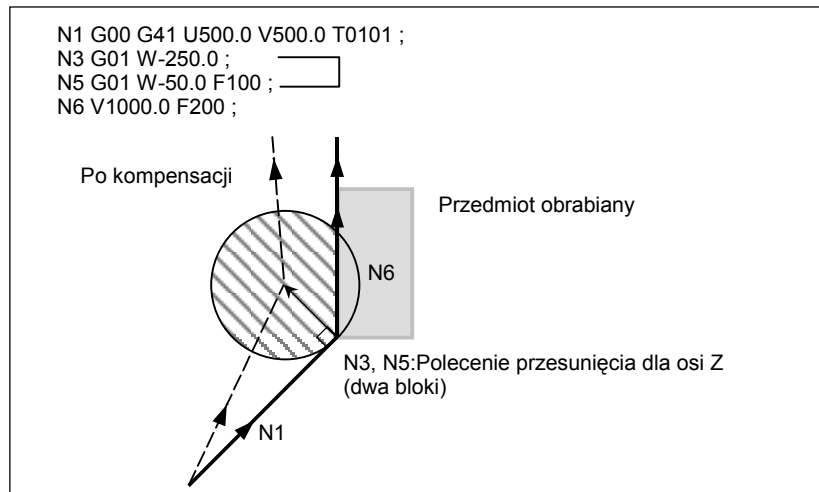
Zazwyczaj, po uaktywnieniu kompensacji promienia wierzchołka narzędzia (zwykle płaszczyzna XY), narzędzie przesuwa się wzdłuż osi Z w pewnej odległości od przedmiotu obrabianego. Jeżeli w powyższym przypadku jest wymagany podział ruchu wzdłuż osi Z na szybki posuw i na posuw skrawania, należy postępować następująco.

Rozważmy poniższy program, zakładając, że liczba bloków do odczytania w trybie kompensacji promienia wierzchołka narzędzia (parametr (Nr 19625)) wynosi 3.



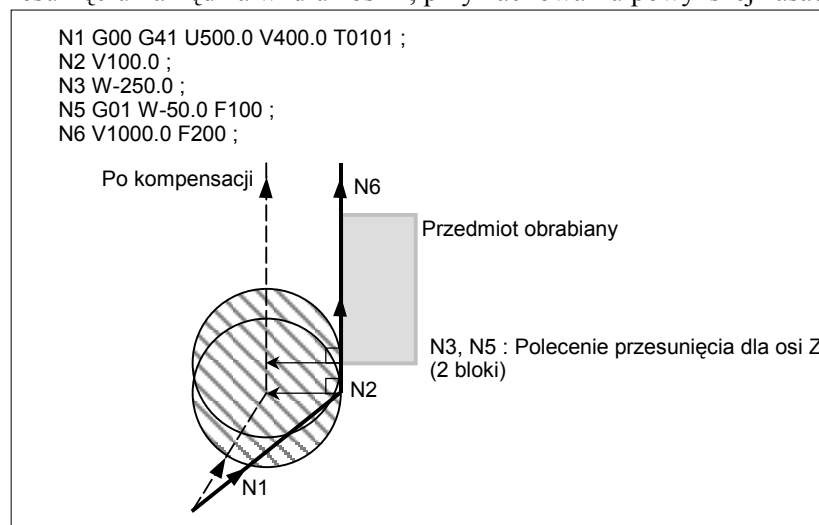
W przykładowym programie, przedstawionym powyżej, w czasie wykonywania bloku N1, bloki N3 i N6 też są wczytywane do pamięci bufora i na podstawie ich wzajemnych zależności jest wykonywana kompensacja, jak pokazano na rysunku powyżej.

Następnie, założmy, że blok N3 (polecenie ruchu dla osi Z) został podzielony na bloki N3 oraz N5.



W sytuacji takiej, ponieważ liczba bloków do odczytania wynosi 3, bloki do N5 mogą zostać odczytane na początku kompensacji N1, ale blok N6 nie może zostać odczytany. Dlatego kompensacja jest wykonywana jedynie na podstawie informacji bloku N1, a wektor pionowy jest tworzony na końcu bloku startu kompensacji. Zwykle, pojawia się wcięcie, jak pokazano na powyższym rysunku.

W takim przypadku, możliwa jest ochrona przed wcięciem przez uprzednie określenie polecenia z dokładnie tym samym kierunkiem, jako kierunkiem ruchu przed przemieszczeniem wzdłuż osi Z, po wcześniejszym przesunięciu narzędzia wzdłuż osi Z, przy zachowaniu powyższej zasady.



Ponieważ blok o numerze N2 zawiera polecenie posuwu w tym samym kierunku, co blok o numerze N6, to jest wykonywana prawidłowa kompensacja.

Alternatywnie, możliwa jest ochrona przed wcięciem w ten sam sposób, przez określenie wektora typu IJ, z takim samym kierunkiem, jak kierunek postępu w bloku wywołania, jak w N1 G00 G41 U500.0 V500.0 I0 J1 T0101; w osi Z

5.3.6 Kontrola kolizji

Niepożądane wcięcie narzędzia w materiał jest określane jako kolizja. Funkcja kontroli kolizji służy do wcześniejszego sprawdzenia występowania niepożądanych wcięć narzędzia. Nie można jednak za pomocą tej funkcji sprawdzić wszystkich możliwych kolizji. Kontrola kolizji jest wykonywana nawet, jeśli wcięcie nie występuje.

Opis

- Warunek wykonywania kontroli kolizji

Aby można było sprawdzać kolizję, niezbędne jest odczytanie przynajmniej trzech bloków z ruchem narzędzia. Jeżeli nie mogą być odczytane trzy lub więcej bloki z ruchem narzędzia, ponieważ zostały podane bloki bez ruchu narzędzia, przykładowo zawierające funkcje pomocnicze lub przestoje, może wystąpić usunięcie zbyt dużej lub małej ilości materiału, ponieważ kontrola kolizji jest realizowana niepoprawnie. Jeżeli liczba bloków do odczytania w trybie kompensacji określona za pomocą parametru (Nr 19625) to N, a liczbę bloków bez ruchu narzędzia to M, warunek poprawnej kontroli kolizji jest następujący:

$$(N - 3) \geq M.$$

Przykładowo, jeżeli maksymalna liczba bloków do odczytania w trybie kompensacji wynosi 8, kontrola kolizji jest możliwa, nawet gdy program zawiera pięć bloków bez ruchu narzędzia. W takim przypadku, trzy sąsiadujące ze sobą bloki mogą zostać sprawdzone pod kątem kolizji, ale może nie być możliwe wykrycie kolejnych kolizji.

- Metoda kontroli kolizji

Dostępne są dwie metody kontroli kolizji, kontrola kierunku oraz kontrola kąta kołowego. Parametr CNC (Nr 5008#1) oraz parametr CNV (Nr 5008#3) definiują dostępność tych metod.

CNV	CNC	Przebieg
0	0	Kontrola kolizji załączona, można wykonywać kontrolę kierunku i kontrolę kąta kołowego.
0	1	Kontrola kolizji załączona, dostępna jest jedynie kontrola kąta kołowego.
1	-	Kontrola kolizji wyłączona.

UWAGA

Nie można zdefiniować wykonywania jedynie kontroli kierunku.

- Wykrywanie kolizji <1> (kontrola kierunku)

Zakładając, że liczba bloków do odczytania podczas kompensacji promienia wierzchołka narzędzia wynosi N, najpierw wykonywana jest kontrola na podstawie grupy wektora kompensacji obliczonej w (blok 1 - blok 2), a następnie grupy wektora kompensacji w (blok N-1 - blok N); Jeżeli przecinają się, stwierdzana jest kolizja. Jeżeli nie przecinają się, wykonywana jest dalej kontrola w kierunku grupy wektora kompensacji, jak pokazano poniżej:

(Blok 1 - blok 2) oraz (blok N-2 - blok N-1)

(Blok 1 - blok 2) oraz (blok N-3 - blok N-2)

⋮

(Blok 1 - blok 2) oraz (blok 2 - blok 3)

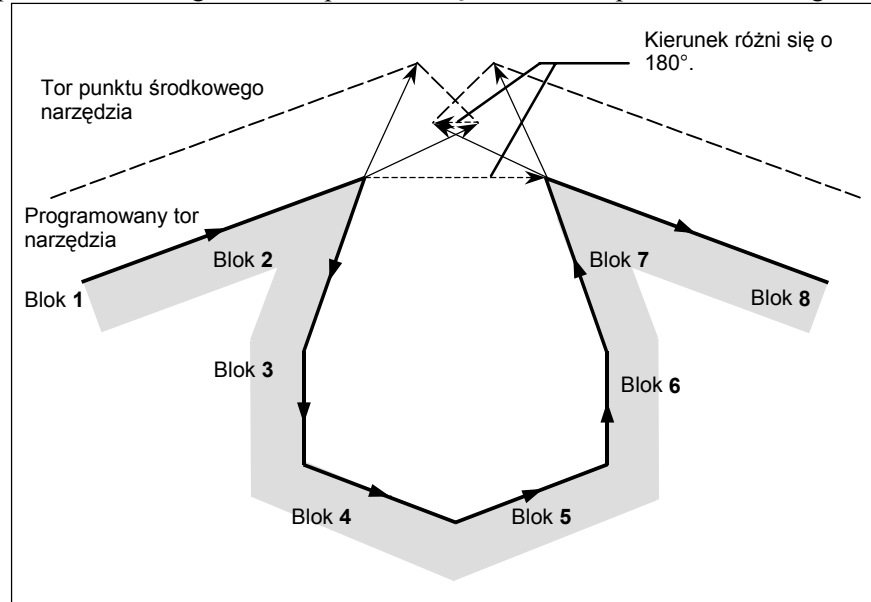
Nawet jeżeli wygenerowano wiele grup wektora kompensacji, kontrola wykonywana jest dla wszystkich par.

Metoda oceniania jest następująca: Dla kontroli na podstawie grupy wektora kompensacji w (blok 1 - blok 2) oraz (blok N-1 - blok N), wektor kierunku z podanego (punktu końcowego 1) do (punktu końcowego bloku N-1) zostaje porównany z wektorem kierunku z (punktu wynikającego z dodania

wektora kompensacji do sprawdzenia na końcu bloku 1) do (punktu wynikającego z dodania wektora kompensacji do sprawdzenia na końcu bloku N-1), jeżeli kierunek wynosi 90^0 lub więcej lub 270^0 lub mniej, przyjmowane jest, że występuje przecięcia i kolizja. Jest to kontrola kierunku.

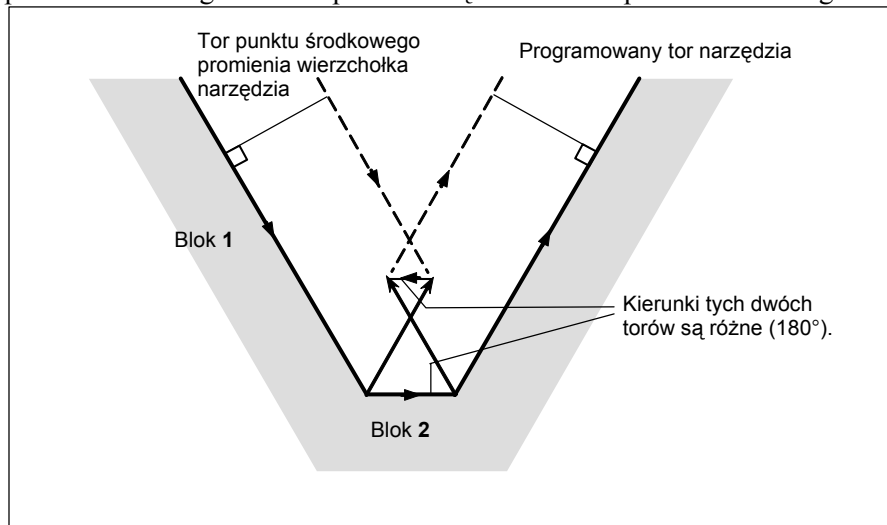
Przykład standardowej kolizji <1>

(Jeżeli wektor punktu końcowego bloku 1 przecina się z wektorem punktu końcowego bloku 7)



Przykład standardowej kolizji <1>

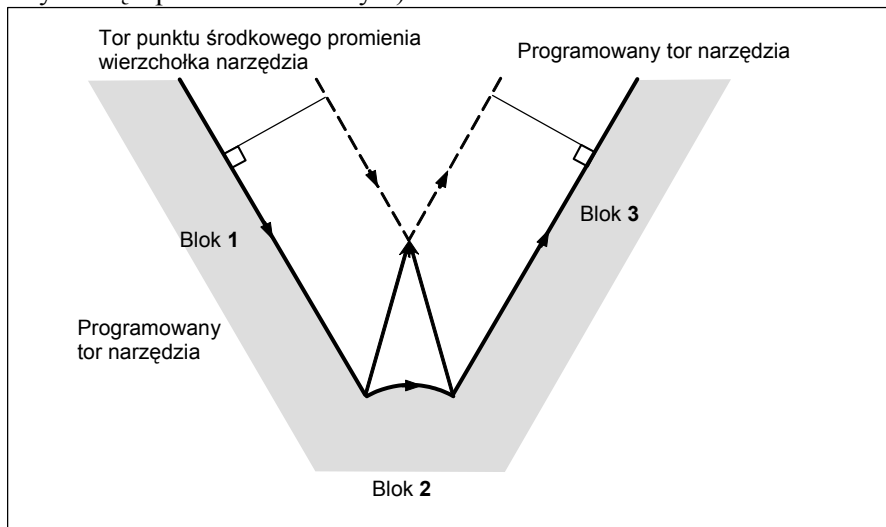
(Jeżeli wektor punktu końcowego bloku 1 przecina się z wektorem punktu końcowego bloku 2)



- Wykrywanie kolizji <2> (kontrola kąta kołowego)

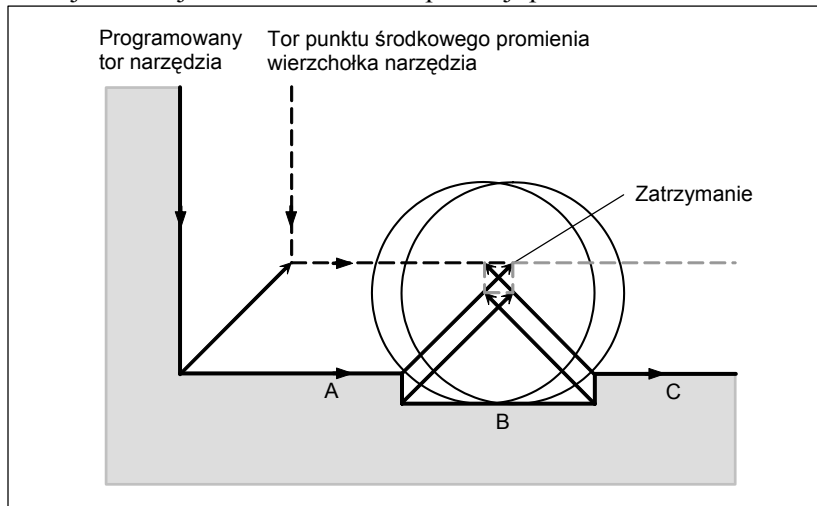
W czasie kontroli trzech graniczących bloków, to znaczy kontroli grupy wektora kompensacji obliczonej dla (blok 1 - blok 2) i grupy wektora kompensacji obliczonej dla (blok 2 - blok 3), jeżeli blok 2 jest kołowy, wykonywana jest kontrola kąta kołowego pomiędzy punktami początkowym i końcowym zaprogramowanego toru narzędzia oraz kąta kołowego punktu początkowego i końcowego toru po kompensacji, dodatkowo poza kontrolą kierunku <1>. Jeżeli odległość wynosi 180^0 lub więcej, bloki traktowane są jako kolidujące. Jest to kontrola kąta kołowego.

Przykład <2> (jeżeli blok 2 jest ruchem z interpolacją kołową oraz punkt początkowy łuku po kompensacji pokrywa się z punktem końcowym)



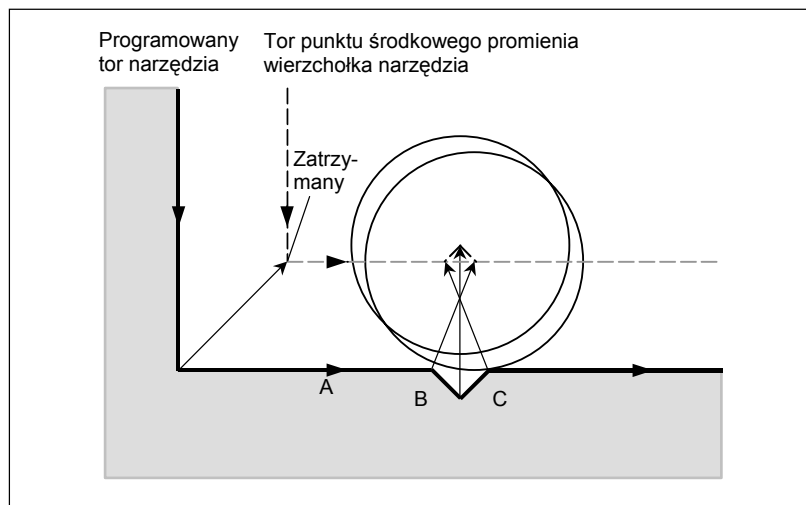
- Przypadek sygnalizowania kolizji w przypadku jej faktycznego braku

<1> Wgłębienie, które jest mniejsze niż wartość kompensacji promienia wierzchołka narzędzia



Kolizja nie występuje, ale ponieważ kierunek zaprogramowany w bloku B jest przeciwny do kierunku toru po wprowadzeniu kompensacji promienia wierzchołka narzędzia, narzędzie zatrzymuje się i jest wyświetlany alarm.

<2> Wgłębienie, które jest mniejsze niż wartość kompensacji promienia wierzchołka narzędzia



Podobnie jak w <1>, zostanie wyświetlony alarm kolizji, ponieważ kierunek w bloku B jest odwrotny.

5.3.6.1 Czynności wykonywane w przypadku stwierdzenia kolizji

Opis

Dostępne są dwa typy działań wykonywanych w przypadku stwierdzenia kolizji, które można wybierać za pomocą parametru CAV (Nr 19607#5).

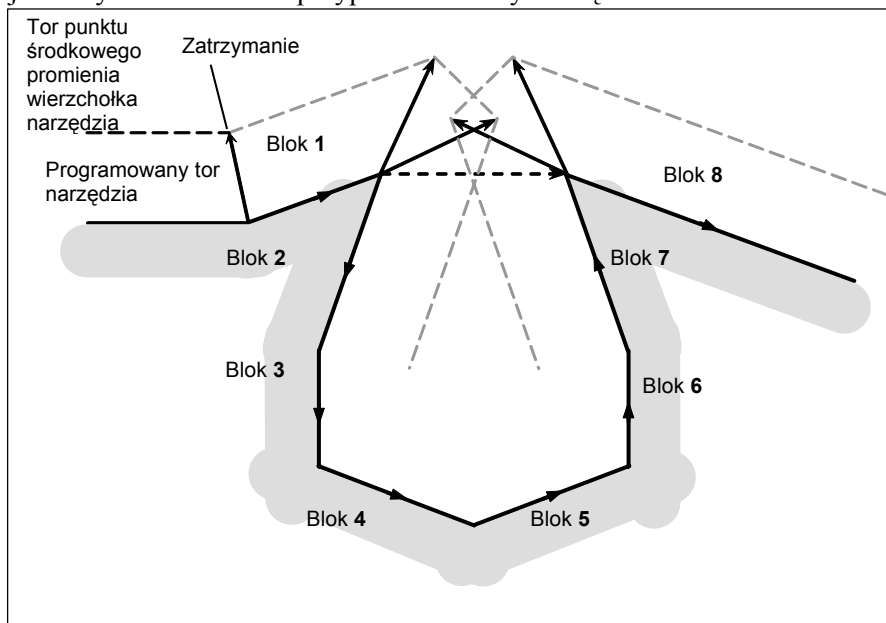
CAV	Funkcja	Działanie
0	Funkcja alarmu kolizji	Generowany jest alarm przed wykonaniem bloku, w którym pojawia się wcięcie (kolizja).
1	Funkcja pomijania kolizji	Tor narzędzia zostaje tak zmieniony, aby nie następowało wcięcie (kolizja) i praca jest dalej kontynuowana.

5.3.6.2 Funkcja alarmu kolizji

Opis

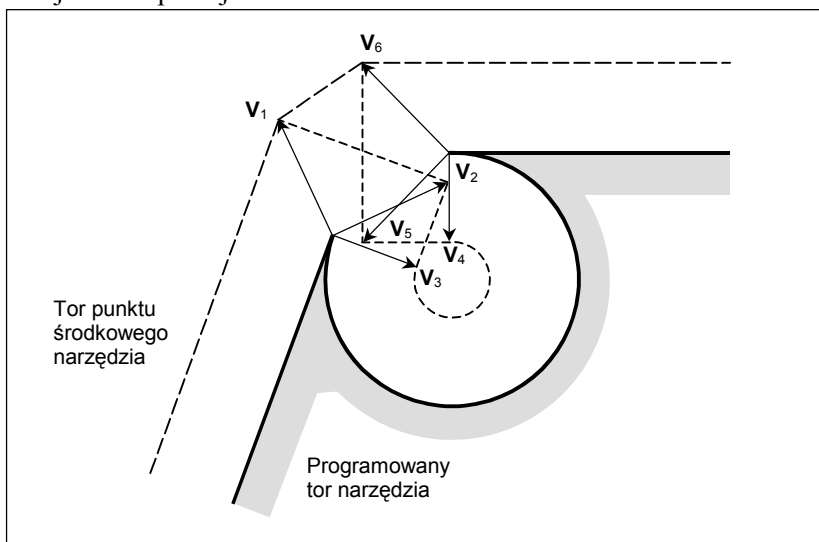
- Kolizja inna niż pomiędzy trzema graniczącymi blokami

Jeżeli wektor punktu końcowego bloku 1 oraz wektor punktu końcowego bloku 7 zostają ocenione jako powodujące kolizję, jak pokazano na rysunku, generowany jest alarm przed wykonaniem bloku 1 i narzędzie zostaje zatrzymane. W takim przypadku wektory nie są kasowane.

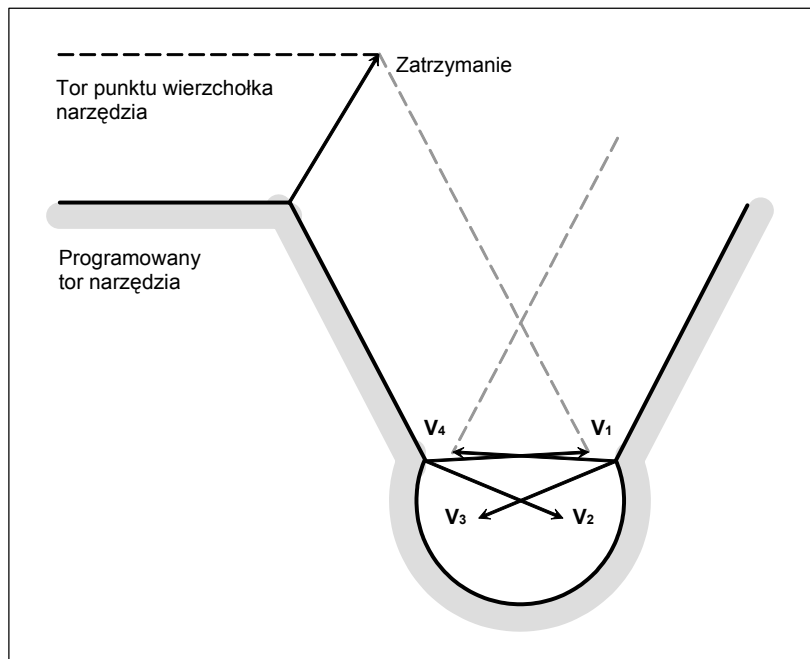


- Kolizja pomiędzy trzema graniczącymi blokami

Jeżeli stwierdzona zostanie kolizja pomiędzy trzema graniczącymi blokami, wektor kolizji jest kasowany, tak jak wszystkie pozostałe istniejące wewnątrz wektory oraz tworzony jest tor łączący pozostałe wektory. W przykładzie pokazanym na poniższym rysunku, V_2 oraz V_5 nakładają się, a więc V_2 oraz V_5 zostają skasowane, podobnie jak V_3 oraz V_4 , które znajdują się wewnątrz, a V_1 jest łączony z V_6 . W tym przypadku stosowana jest interpolacja liniowa.



Jeżeli po skasowaniu wektora, ostatni pojedynczy wektor nadal stwarza kolizję lub jeżeli istnieje tylko jeden wektor na początku i również stwarza kolizję, alarm generowany jest natychmiast po rozpoczęciu poprzedniego bloku (punkt końcowy dla pojedynczego bloku), narzędzie jest zatrzymywane. W przykładzie pokazanym poniżej, wektory V_2 oraz V_3 nie nakładają się, ale nawet po skasowaniu generowany jest alarm, ponieważ wektory finalne V_1 oraz V_4 nakładają się.



5.3.6.3 Funkcja pomijania kolizji

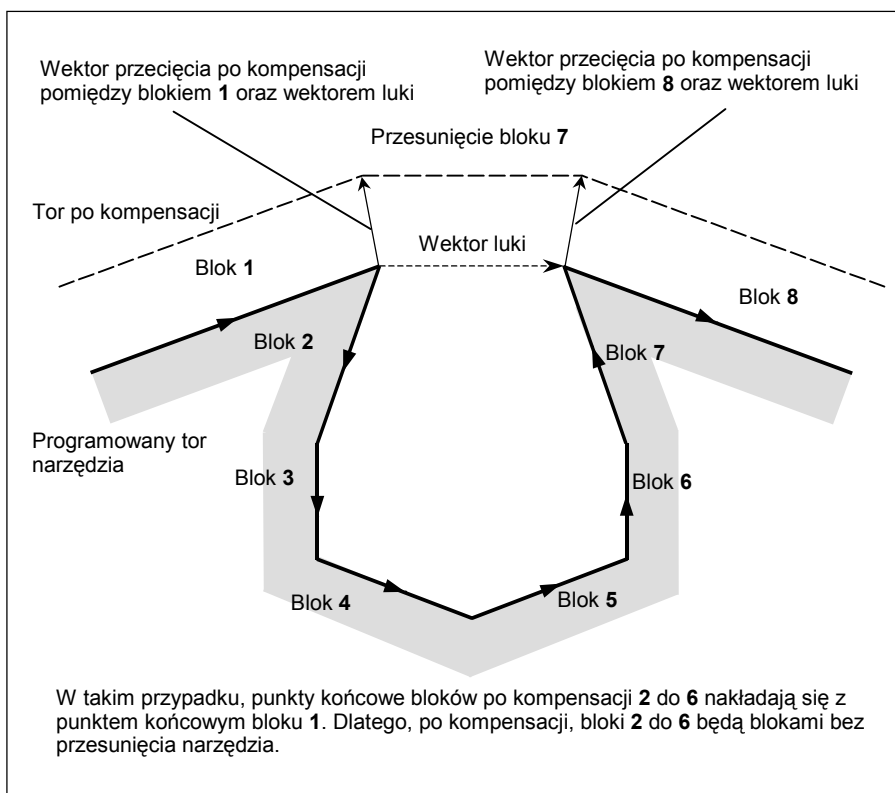
Wprowadzenie

Jeżeli podano polecenia powodujące alarm kolizji, funkcja ta pozwala uniknąć alarmu kolizji i oblicza nowy wektor kompensacji nie powodujący kolizji i umożliwiający dalszą obróbkę. W przypadku toru mającego na celu uniknięcie kolizji, materiał nie jest usuwany w całości w porównaniu z programowanym torem. Dodatkowo, w zależności od zadanego kształtu, może nie zostać określony żaden tor unikania kolizji lub też tor unikania kolizji może być oceniony jako niebezpieczny. W takim przypadku ruch jest zatrzymywany i następuje wygenerowanie alarmu. Z tego powodu, nie zawsze jest możliwe uniknięcie kolizji dla wszystkich poleceń.

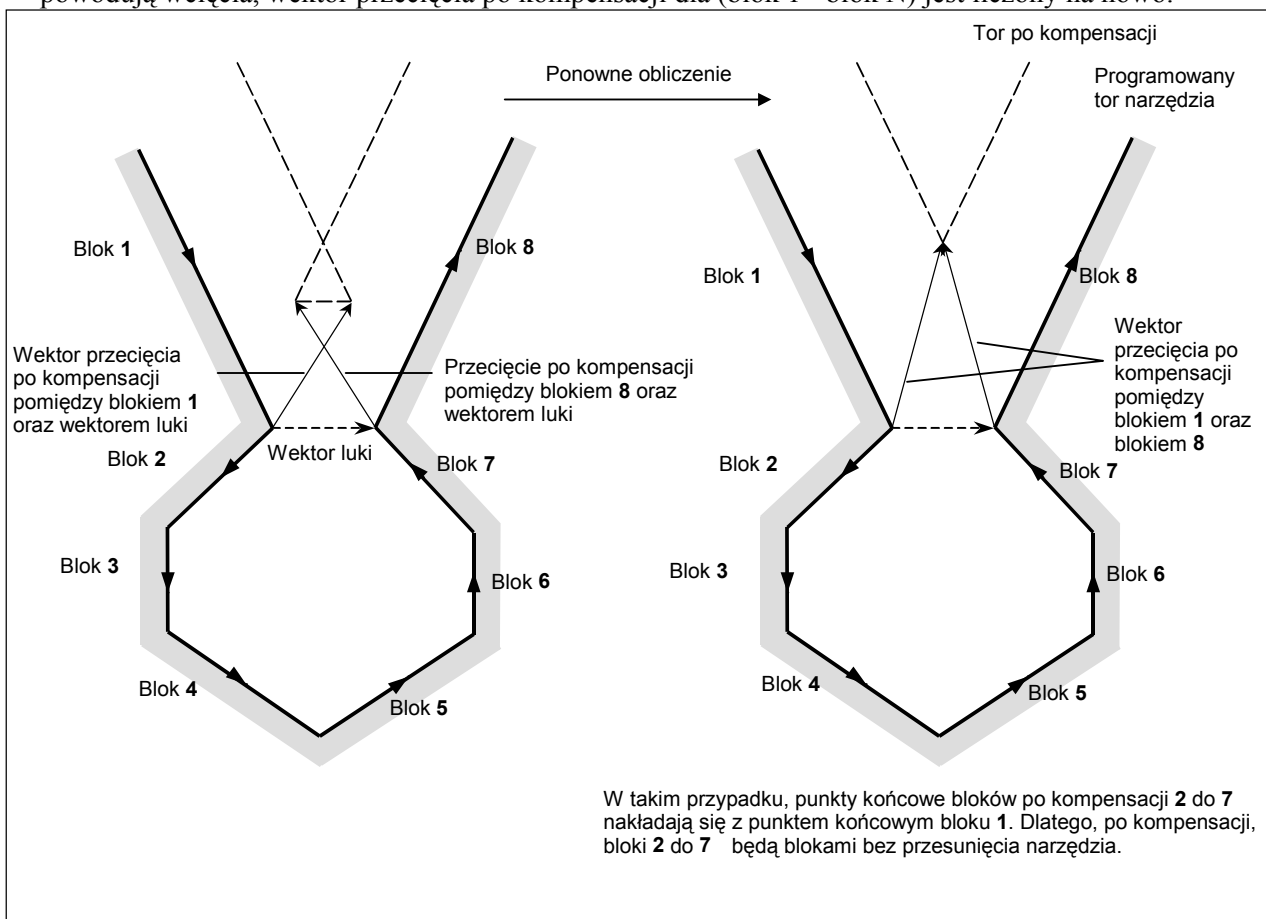
Opis

- Metoda unikania kolizji

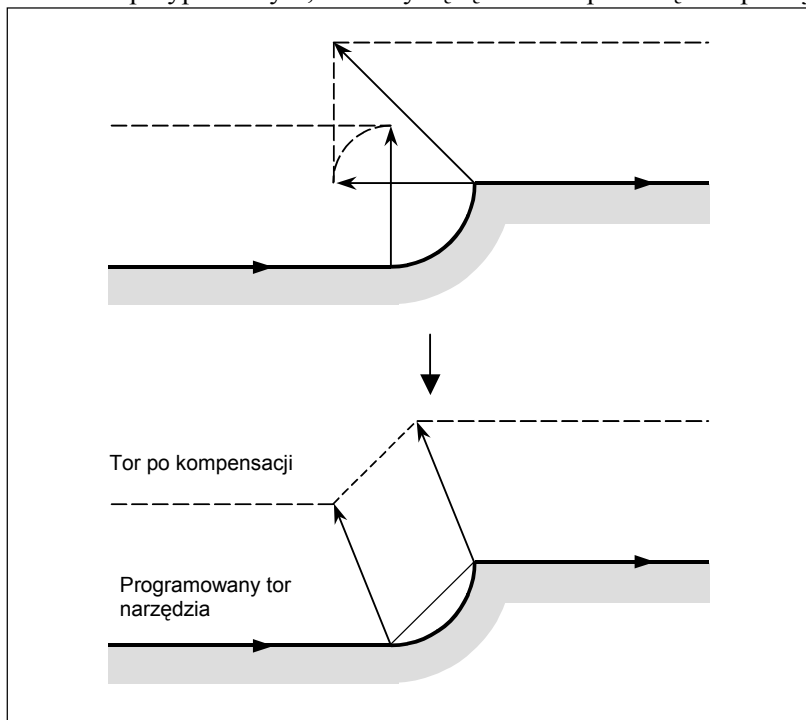
Rozważmy przypadek, w którym pojawia się kolizja pomiędzy wektorem kompensacji (blok 1 - blok 2) oraz wektorem kompensacji pomiędzy (blok N-1 - blok N). Wektor kierunku z punktu końcowego bloku 1 do punktu końcowego N-1 zwany jest wektorem luki. W tym momencie wyznaczany jest wektor przecięcia po kompensacji pomiędzy (blok 1 - wektor luki) oraz wektor przecięcia po kompensacji pomiędzy (wektor luki - blok N) i tworzony jest tor łączący te wektory.



Jeżeli wektor przecięcia po kompensacji dla (blok 1 - wektor luki) oraz wektor przecięcia po kompensacji dla (wektor luki - blok N) dalej powodują wcięcie, najpierw zostaje wykasowany wektor zgodnie z opisem w punkcie "Kolizja pomiędzy trzema graniczącymi blokami". Jeżeli ostatnie wektory nadal powodują wcięcia, wektor przecięcia po kompensacji dla (blok 1 - blok N) jest liczony na nowo.

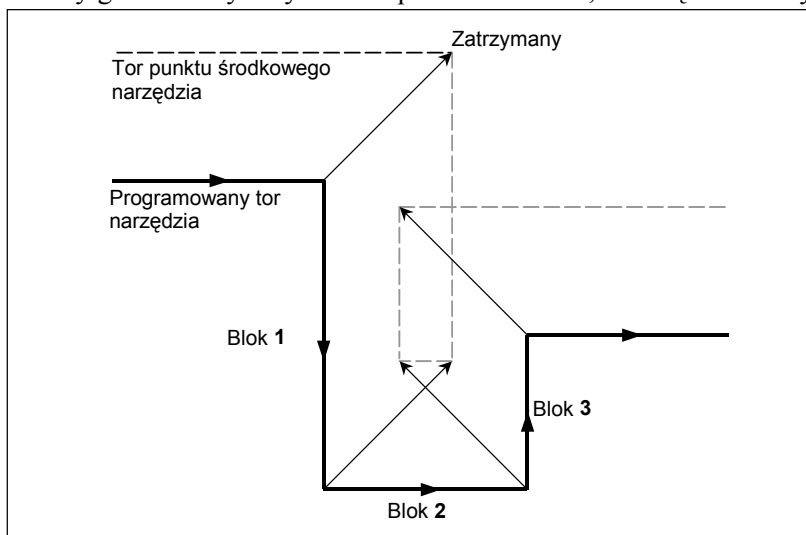


Jeżeli wartość kompensacji promienia wierzchołka narzędzia jest większa od promienia określonego łuku, jak pokazano na rysunku poniżej i podano polecenie powodujące kompensację z uwzględnieniem wnętrza łuku, uniknięcie kolizji następuje poprzez przez obliczenie punktu przecięcia oraz polecenie łuku jest traktowane jako liniowe. W przypadku tym, wektory są łączone za pomocą interpolacji liniowej.

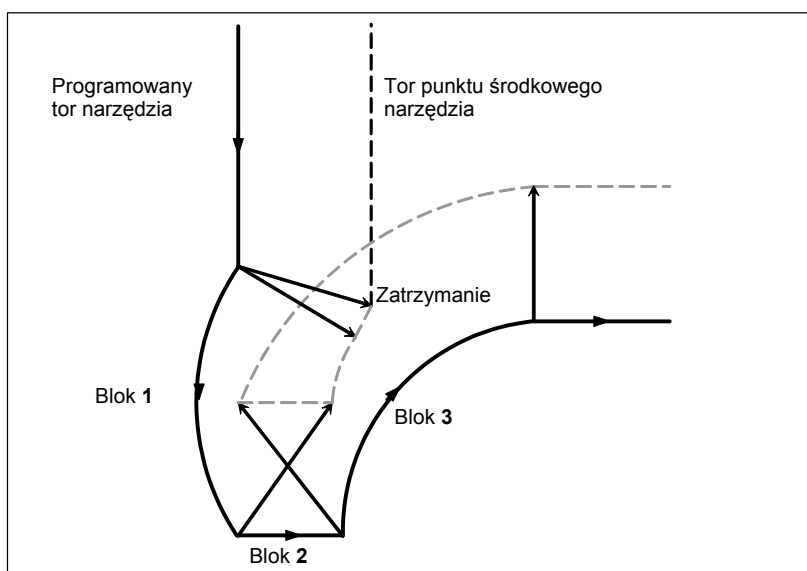


- Jeżeli nie istnieje wektor uniknięcia kolizji

Jeżeli obrabiana jest kieszeń prostokątna, pokazana na rysunku, wektor punktu końcowego bloku 1 oraz wektor punktu końcowego bloku 2 są uważane za kolidujące i podejmowana jest próba obliczenia wektora unikania kolizji, wektora przecięcia toru po kompensacji bloku 1 oraz toru po kompensacji bloku 3. W takim przypadku, ponieważ bloki 1 oraz 3 są równoległe względem siebie, punkt przecięcia nie istnieje. Alarm jest wtedy generowany natychmiast przed blokiem 1, a narzędzie zatrzymuje się.

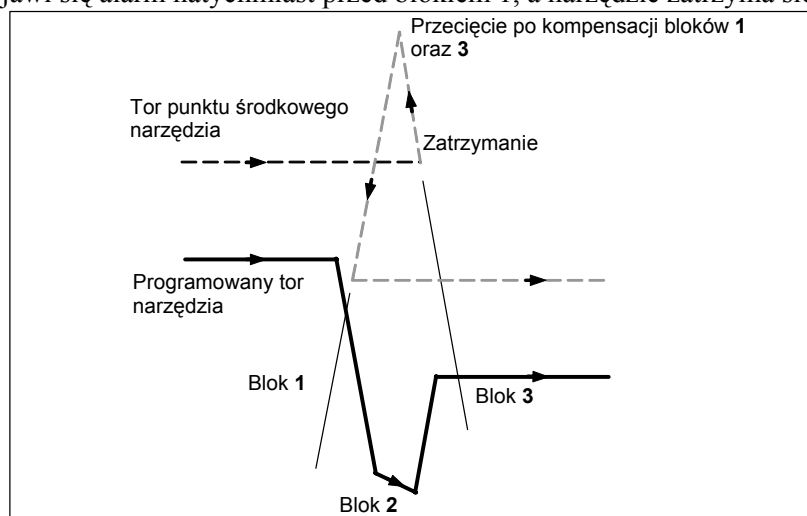


Jeżeli obrabiana jest kieszeń kołowa, pokazana na rysunku, wektor punktu końcowego bloku 1 oraz wektor punktu końcowego bloku 2 są uważane za kolidujące ze sobą, wykonywana jest próba obliczenia wektora unikania kolizji, wektora wcięcia toru po kompensacji bloku 1 oraz toru po kompensacji bloku 3. W takim przypadku, ponieważ bloki 1 oraz 3 są kołowe, nie powstaje wcięcie po kompensacji. Alarm generowany jest natychmiast przed blokiem 1 a narzędzie zatrzymuje się, tak jak w poprzednim przykładzie.

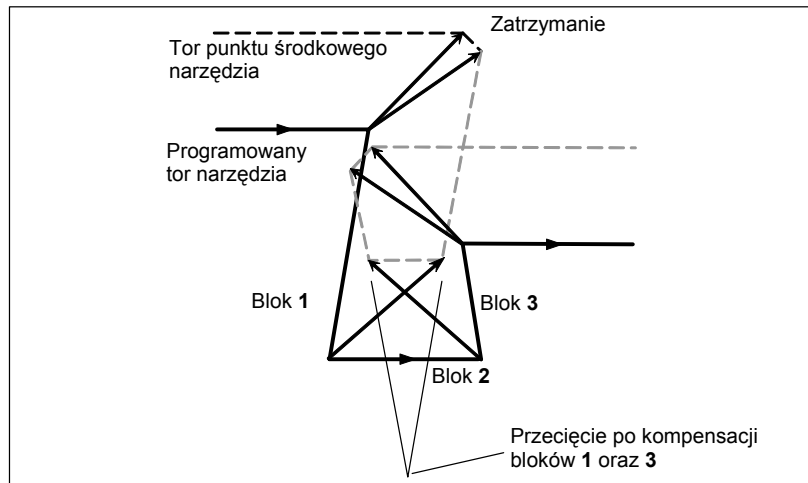


- Jeżeli uniknięcie kolizji jest oceniane jako niebezpieczne

Jeżeli obrabiana jest kieszeń pod kątem ostrym, pokazana na rysunku, wektor punktu końcowego bloku 1 oraz wektor punktu końcowego bloku 2 są uważane za kolidujące ze sobą, wykonywana jest próba obliczenia wektora unikania kolizji, wektora wcięcia toru po kompensacji bloku 1 oraz toru po kompensacji bloku 3. W takim przypadku, kierunek ruchu toru po unikaniu kolizji różni się od poprzednio wybranego kierunku. Jeżeli tor po unikaniu interferencji różni się bardzo od polecenia początkowego (90° lub więcej 270° lub mniej), operacja unikania interferencji zostaje oceniona jako niebezpieczna. Pojawi się alarm natychmiast przed blokiem 1, a narzędzie zatrzyma się.

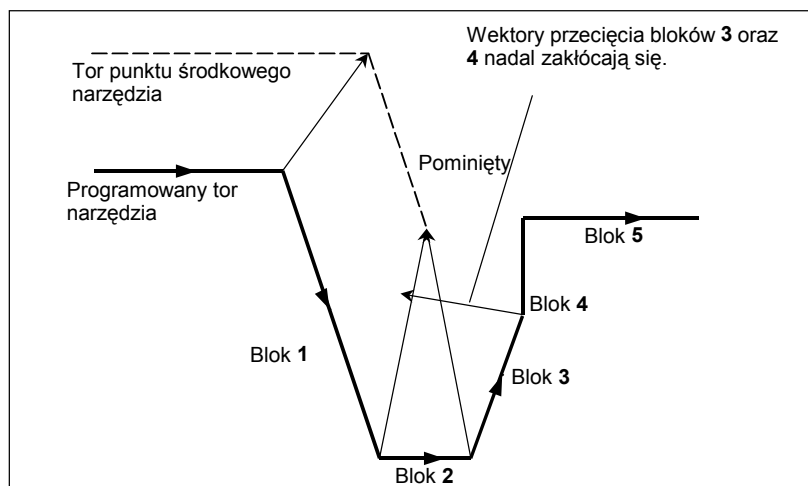


Jeżeli obrabiana jest kieszeń, której dno jest szersze niż górna część, tak jak pokazano na rysunku, wektor punktu końcowego bloku 1 oraz wektor punktu końcowego bloku 2 zostają potraktowane jako kolidujące ze sobą, wykonana jest próba obliczenia wektora unikania kolizji, wektora wcięcia toru po kompensacji bloku 1 oraz toru po kompensacji bloku 3. W takim przypadku, relacja pomiędzy blokami 1 oraz 3 jest oceniana jako zewnętrzna, a tor po uniknięciu kolizji powoduje wcięcie w porównaniu z torem początkowym. W przypadku takim, operacja unikania kolizji jest traktowana jako niebezpieczna, generowany jest alarm przed blokiem 1 i narzędzie jest zatrzymywane.



- Jeżeli stwierdzana jest kolizja z wektorem unikania kolizji

Jeżeli obrabiana jest kieszeń, pokazana na rysunku a liczba bloków do odczytania wynosi 3, wektor punktu końcowego bloku 1 oraz wektor punktu końcowego bloku 2 zostają potraktowane jako kolidujące ze sobą, wykonana jest próba obliczenia wektora unikania kolizji, wektora wcięcia toru po kompensacji bloku 1 oraz toru po kompensacji bloku 3. W takim przypadku, wektor punktu końcowego bloku 3, który ma być obliczony, nadal koliduje z poprzednim wektorem unikania kolizji. Jeżeli kolizja jest sygnalizowana dla utworzonego i wprowadzonego wektora unikania kolizji, przesunięcie w bloku nie zostanie wykonane; przed blokiem generowany jest natychmiast alarm, a narzędzie jest zatrzymywane.



UWAGA

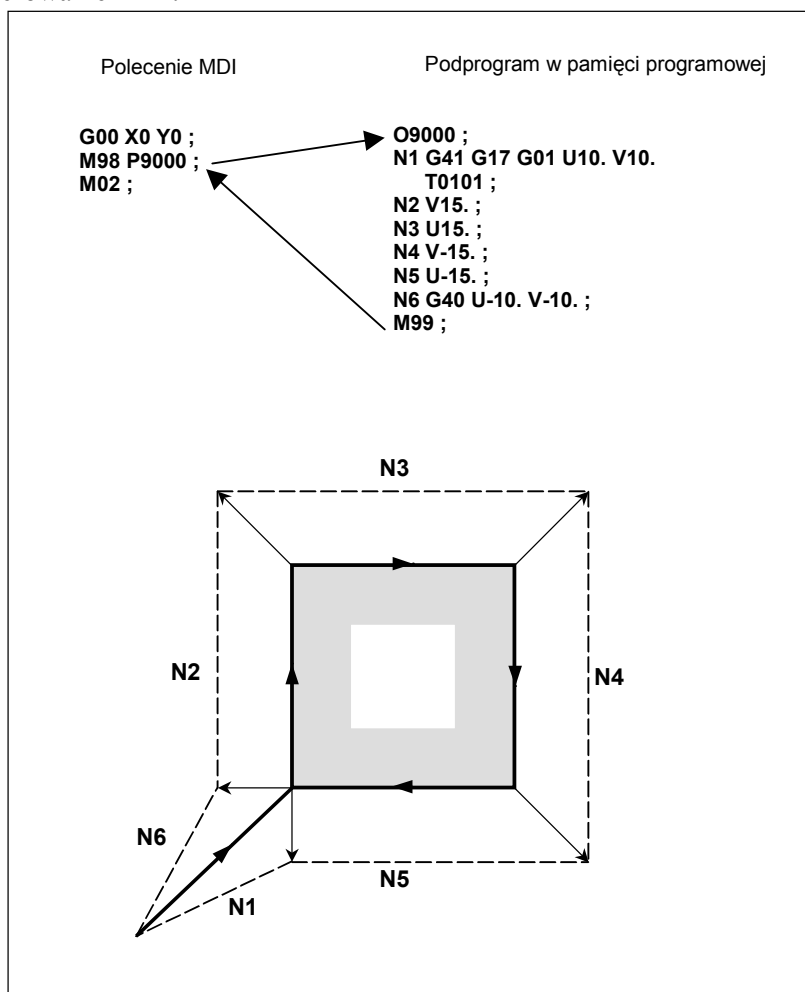
- 1 Dla sytuacji opisanych w punktach "Jeżeli uniknięcie kolizji jest oceniane jako niebezpieczne" oraz "Jeżeli stwierdzana jest kolizja z wektorem unikania kolizji", można ograniczyć generowanie alarmu przez odpowiednie ustawienie parametru NAA (Nr 19607#6), co umożliwi kontynuowanie obróbki. Dla sytuacji opisanych w punkcie "Jeżeli nie istnieje wektor unikania kolizji", nie jest możliwe uniknięcie alarmu, niezależnie od ustawienia tego parametru.
- 2 Jeżeli pojawia się zatrzymanie pojedynczego bloku, podczas operacji unikania kolizji oraz operacja zostaje wykonana, przez co ruch różni się od początkowego, tak jak w przypadku ręcznej korekty, czy korekty z MDI, zmiana wartości kompensacji promienia wierzchołka narzędzia i obliczenie punktu przecięcia są wykonywanego dla nowego toru. Jeżeli taka operacja została wykonana, może ponownie pojawić się kolizja, mimo wcześniejszego wykonania operacji unikania kolizji.

5.3.7 Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia przy sterowaniu z klawiatury MDI

Opis

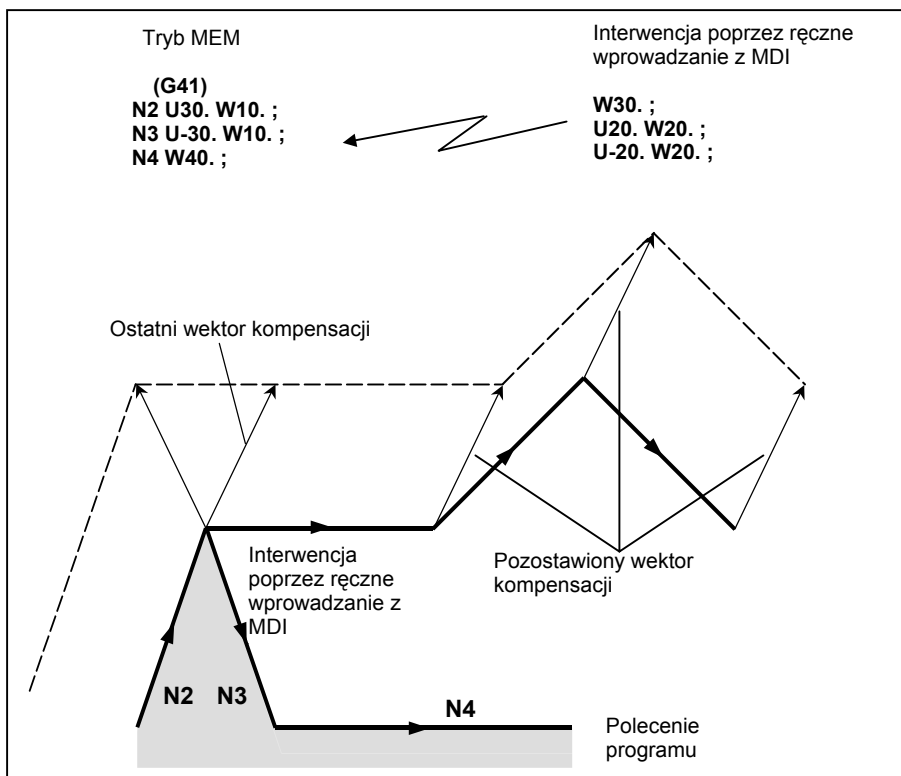
- Sterowanie z klawiatury MDI

Podczas sterowania z klawiatury MDI, to znaczy, jeżeli w stanie zresetowania podane zostanie polecenie rozpoczęcia cyklu, punkt przecięcia obliczany jest identycznie jak dla sterowania z pamięci/DNC. Kompensacja zostaje wykonana w taki sam sposób, jeżeli podprogram zostaje wywołany z pamięci programu przez sterowanie MDI.



- Interwencja z MDI

Jeżeli wykonywana jest interwencja z klawiatury MDI, to znaczy, wykonywane jest zatrzymanie pojedynczego bloku w celu przejścia do pracy sterowanej automatycznie w trakcie sterowania z pamięci, sterowania DNC i podobnych, a polecenie programu podano w trybie MDI w celu rozpoczęcia cyklu, kompensacja promienia wierzchołka narzędzia nie powoduje wykonania obliczenia punktu przecięcia, pozostawiając ostatni wektor kompensacji sprzed interwencji.



5.4 KOŁOWA INTERPOLACJA NAROŻY (G39)

Wywołując G39 w trybie kompensacji w czasie kompensacji promienia wierzchołka narzędzia, można przeprowadzić kołową interpolację naroży. Promień interpolacji kołowej jest taki sam, jak wartość kompensacji.

Format

W trybie kompensacji

G39 ;

lub

G39 $\left\{ \begin{array}{l} \text{I_J_} \\ \text{I_K_} \\ \text{J_K_} \end{array} \right\}$;

Opis

- Interpolacja kołowa naroży

Jeśli podano powyższe polecenie, to można przeprowadzić kołową interpolację naroży, w której promień równa się wartości kompensacji. W zależności od wcześniej wywoływanej funkcji G41 lub G42, łuk jest skierowany zgodnie lub przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara. Funkcja G39 to nie modalna funkcja G.

- G39 bez I, J lub K

Jeżeli zaprogramowano G39, łuk na krawędzi jest kształtowany w taki sposób, że wektor w punkcie końcowym łuku jest prostopadły do punktu początkowego następnego bloku.

- G39 z I, J i K

Jeżeli podano G39 wraz z I, J i K, to łuk w narożach jest formowany w taki sposób, że wektor w punkcie końcowym łuku jest prostopadły do wektora zdefiniowanego za pomocą wartości I, J i K.

Ograniczenia

- Polecenie ruchu

W bloku zawierającym G39 nie można podawać polecenia ruchu. Nieprzestrzeżenie tego polecenia powoduje wygenerowanie alarmu.

- Naroże wewnętrzne

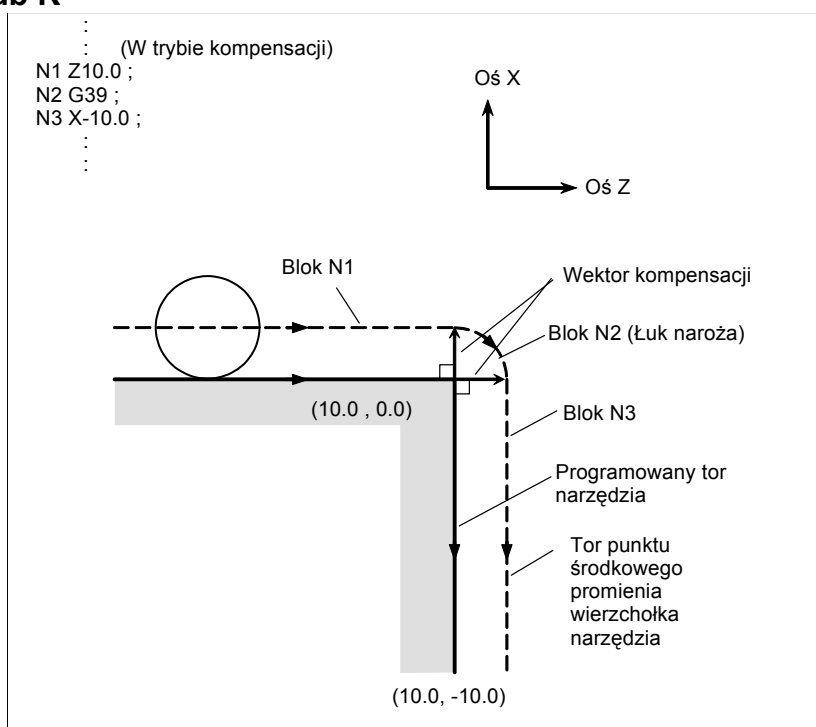
Dla krawędzi wewnętrznej bloku nie można podawać G39. Nieprzestrzeżenie tego polecenia spowoduje wcięcie.

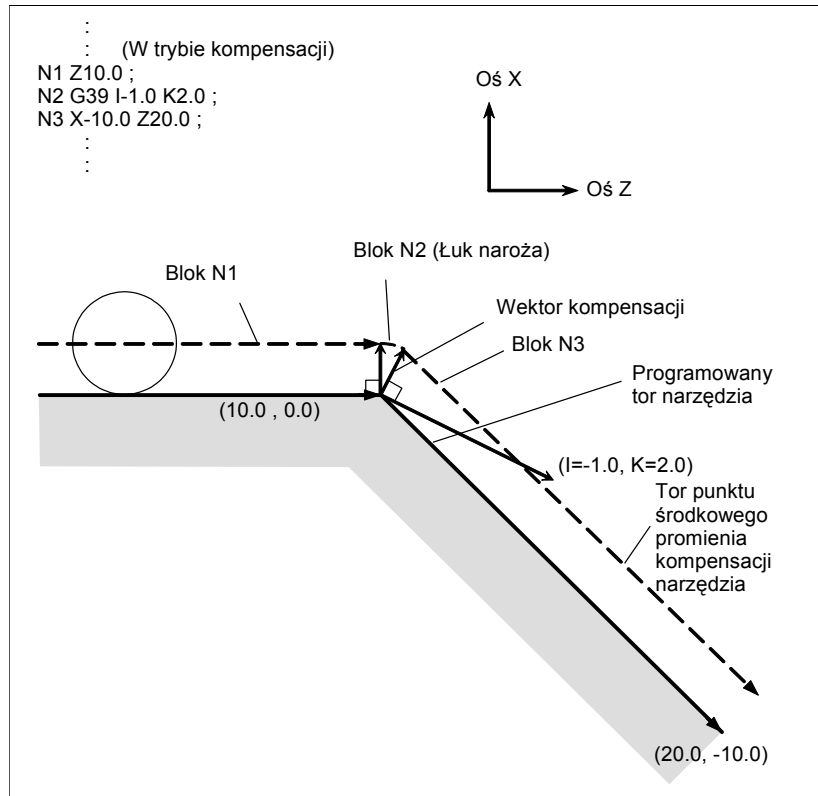
- Prędkość na łuku naroża

Jeżeli łuk naroża został zdefiniowany za pomocą G39 w trybie G00, prędkość bloku łuku naroża będzie taka, jak określono uprzednio za pomocą polecenia F.

Przykład

- G39 bez I, J lub K



- G39 z I, J i K

5.5 AUTOMATYCZNA KOMPENSACJA NARZĘDZIA (G36, G37)

Po przesunięciu narzędzia do położenia pomiarowego, CNC dokonuje automatycznego pomiaru różnicy między bieżącą wartością współrzędnych i wartością współrzędnych w poleceniu pomiaru położenia, różnica ta jest używana jako wartość kompensacji narzędzia. Narzędzie dla którego jest załączona kompensacja jest przesuwane do punktu pomiarowego z uwzględnieniem tej wartości kompensacji. Jeśli CNC stwierdzi na podstawie pomiarów różnicę wartości współrzędnych w punkcie pomiarowym i współrzędnych zadanych poleceniem, że konieczna jest dalsza kompensacja, to bieżąca wartość kompensacji będzie dalej korygowana.

Więcej informacji na ten temat podano w instrukcji obsługi obrabiarki, dostarczanej przez producenta.

UWAGA

W celu korzystania z automatycznej kompensacji narzędzia, ustawić bit 7 (IGA) parametru Nr 6240 na 0.

Opis**- Układ współrzędnych**

Przed przesunięciem narzędzia do punktu pomiarowego, należy ustawić układ współrzędnych. (Zwykle do programowania stosuje się układ współrzędnych przedmiotu.)

- Przesuwanie do pozycji pomiaru

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

G36 Xxa ; lub G37 Zza ;

W tym przypadku punkt pomiarowy powinien być następujący: xa oraz za (programowanie bezwzględne). Wydanie tego polecenia powoduje przesunięcie narzędzia z posuwem szybkim do punktu pomiarowego, zmniejszenie o połowę szybkości posuwu, a następnie dalszy ruch do czasu, kiedy urządzenie pomiarowe zasygnalizuje osiągnięcie końca pozycji.

Po dojściu wierzchołka narzędzia do punktu pomiarowego, sonda pomiarowa wysyła do CNC sygnał osiągnięcia punktu pomiarowego, co powoduje zatrzymanie narzędzia.

- Kompensacja

Aktualna wartość kompensacji narzędzi jest dalej skorygowana o różnicę między wartością współrzędnych (α lub β), gdy narzędzie osiągnie punkt pomiarowy a wartością x_a lub z_a za zadaną w G36X x_a lub G37Z z_a .

Wartość kompensacji $x =$ Bieżąca wartość kompensacji $x + (\alpha - x_a)$

Wartość kompensacji $z =$ Bieżąca wartość kompensacji $z + (\beta - z_a)$

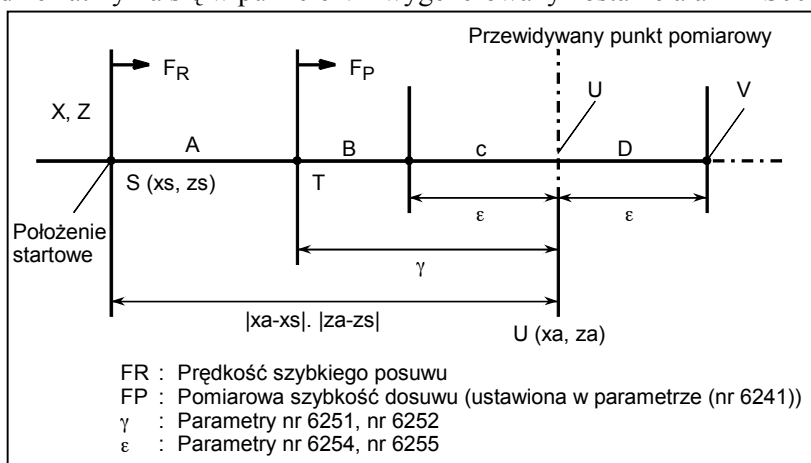
x_a : Programowany punkt pomiarowy w osi X

z_a : Programowany punkt pomiarowy w osi Z

Wartości kompensacji może również zostać zmieniona za pomocą klawiatury MDI.

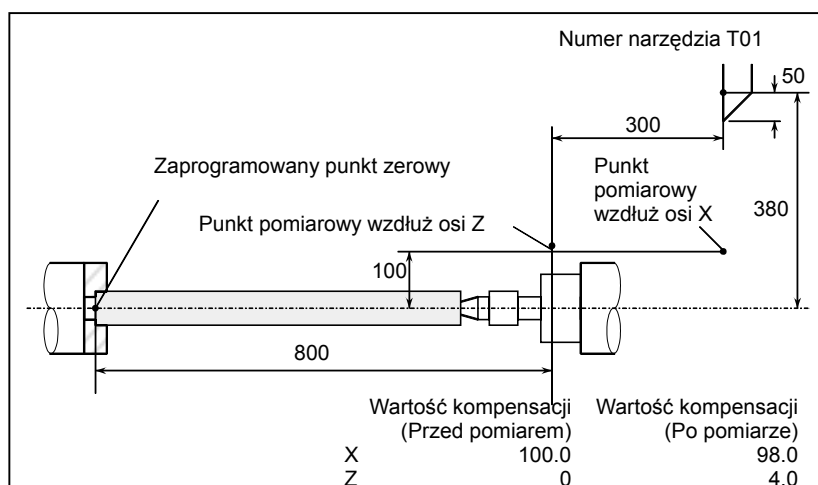
- Posuw i alarm

Narzędzie w czasie ruchu z położenia początkowego w kierunku punktu pomiarowego, wyznaczonego przez x_a lub z_a pomocą G36 lub G37, porusza się w obszarze A z posuwem szybkim. Następnie narzędzie zatrzymuje się w punkcie T ($x_a - \gamma$) i przesuwa z posuwem zadanym za pomocą parametru (Nr 6241) w obszarach B, C, D. Jeśli w czasie ruchu w obszarze B włączony zostanie sygnał osiągnięcia końca pozycji, generowany jest alarm. Jeżeli sygnał osiągnięcia pozycji nie zostanie doprowadzony przed punktem V, narzędzie zatrzyma się w punkcie V i wygenerowany zostanie alarm PS0080.



Rys. 5.5 (a) Posuw oraz alarm

Przykład



G50 X760.0 Z1100.0 ; Programowanie absolutnego punktu zerowego (Ustawianie układu współrzędnych)

S01 M03 T0101 ; Wybór narzędzia T1, numeru 1 kompensacji narzędzia i włączenie obrotów wrzeciona

G36 X200.0 ; Ruch do punktu pomiarowego

Jeżeli narzędzie dojdzie do pozycji pomiarowej w X198.0 ; ponieważ poprawna pozycja pomiarowa wynosi 200 mm, wartość kompensacji jest zmieniana o $198.0-200.0=-2.0\text{mm}$.

G00 X204.0 ;

Niewielkie wycofanie w osi X.

G37 Z800.0 ;

Przesunięcie do punktu pomiarowego w osi Z.

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

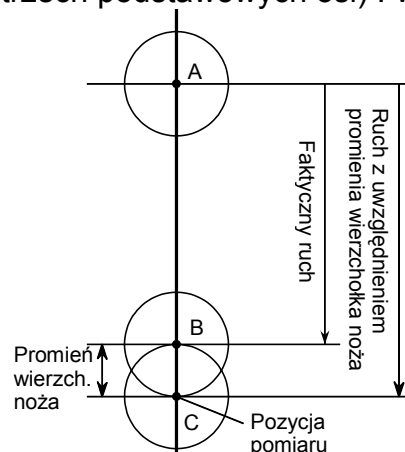
T0101 ;

Dalsza kompensacja o wartość różnicy.

Nowa wartość kompensacji obowiązuje po ponownym podaniu adresu T.

⚠ OSTRZEŻENIE

- 1 Prędkość pomiarowa(F_p), γ oraz ε ustawiane są jako parametry (F_p : Nr 6241, γ : Nr 6251, ε : Nr 6254) przez producenta obrabiarki. Wartość ε musi być liczbą dodatnią, tak aby $\gamma > \varepsilon$.
- 2 Przed G36, G37 odwołać kompensację promienia wierzchołka narzędzia.
- 3 Opóźnienie lub zmiana w wykrywaniu sygnału dotarcia do pozycji pomiarowej wynosi 0 do 2 ms po stronie CNC, z wyłączeniem strony PMC. Dlatego, błąd pomiaru jest sumą 2 ms oraz opóźnienia lub zmiany (łącznie z opóźnieniem lub zmianą po stronie odbiornika) dla propagacji sygnału osiągnięcia punktu pomiarowego po stronie PMC, pomnożonej przez posuw ustawiony w parametrze Nr 6241.
- 4 Opóźnienie lub zmiana w czasie od wykryciu sygnału dotarcia do pozycji pomiarowej do momentu, kiedy posuw zostanie zatrzymany wynosi 0 do 8 ms. W celu obliczenia wartości przekroczenia, należy dodatkowo uwzględnić opóźnienie w przyspieszaniu/hamowaniu, opóźnienie serwa oraz opóźnienie po stronie PMC.
- 5 Jeżeli do ruchu z prędkością pomiarową zostanie wstawiony ręcznie dodatkowy ruch, należy wymusić powrót narzędzia do położenia przed wstawionym ruchem ręcznym w celu dokonania ponownego startu.
- 6 Jeżeli załączona jest kompensacja promienia wierzchołka narzędzia (bit 7 (NCR) parametru Nr 8136 ustawiony na 1), wielkość kompensacji narzędzia jest obliczana z uwzględnieniem wartości promienia wierzchołka narzędzia. Sprawdzić, czy wartość promienia wierzchołka narzędzia jest poprawna. (Warunek uwzględniania kompensacji promienia wierzchołka narzędzia)
Dla osi X (pierwsza oś z podstawowych trzech osi) : WIERZCHOŁEK=0/5/7
Dla osi Z (trzecia oś z trzech podstawowych osi) : WIERZCHOŁEK=0/6/8
Dla osi Y (druga oś z trzech podstawowych osi) : WIERZCHOŁEK=0



Narzędzie przesuwają się z punktu A do punktu B, ale wartość kompensacji narzędzia jest wyznaczana przy założeniu, że narzędzie przesuwają się do punktu C z uwzględnieniem wartości promienia wierzchołka narzędzia.

UWAGA

- 1 Jeżeli przed funkcją G36 lub G37 nie zostanie podany adres T, generowany jest alarm PS0081.
- 2 Jeżeli adres T zostanie podany w tym samym bloku co funkcja G36 lub G37, zostanie wygenerowany alarm PS0082.

6

STEROWANIE Z PAMIĘCI W FORMACIE Serii 10/11

Po ustawieniu parametru konfiguracyjnego (bit 1 parametru Nr 0001), program utworzony w formacie serii 10/11 może być użyty do sterowania z pamięci. W czasie sterowania z pamięci można korzystać z funkcji, które używają tego samego formatu programu, jak w serii 10/11, jak również z podanych funkcji, które używają innego formatu programu:

- Wywołanie podprogramu
- Cykl stały
- Cykl wielokrotnego powtarzania
- Stały cykl obróbki wiercenia

UWAGA

Praca w trybie MEM jest możliwa wyłącznie dla funkcji dostępnych w tym sterowaniu CNC.

Rozdział 6, "STEROWANIE Z PAMIĘCI W FORMACIE Serii 10/11" składa się z punktów:

6.1 ADRESY I DEFINIOWANY ZAKRES WARTOŚCI DLA FORMATU PROGRAMU Serii 10/11	195
6.2 WYWOŁYWANIE PODPROGRAMU	195
6.3 CYKL STAŁY	196
6.4 CYKL WIELOKROTNEGO POWTÓRZANIA	212
6.5 STAŁY CYKL WIERCENIA	246

6.1 ADRESY I DEFINIOWANY ZAKRES WARTOŚCI DLA FORMATU PROGRAMU SERII 10/11

Niektóre adresy, których nie można używać w niniejszym modelu CNC, są dozwolone w formacie programów dla serii 10/11. Dopuszczalny zakres wartości dla formatu programów w serii 10/11 jest w zasadzie taki sam, jak dla tego modelu sterowania CNC. W rozdziałach II-6.2 do II-6.5 omówiono adresy z innym, dopuszczalnym zakresem wartości. Podanie wartości spoza zakresem powoduje wygenerowanie alarmu.

6.2 WYWOŁYWANIE PODPROGRAMU

Format

M98 Pxxxx Lyyyy ;
P : Numer podprogramu
L : Liczba powtórzeń

Opis

- Adres

Adresu L nie można używać w formacie dla tego sterowania CNC, ale można go użyć w formacie serii 10/11.

- Numer podprogramu

Dopuszczalny zakres wartości jest taki sam, jak w przypadku tego modelu CNC (1 do 9999).

Jeśli podano liczbę składającą się z więcej, niż czterech cyfr, to jako numer podprogramu przyjmuje się ostatnie cztery cyfry.

- Liczba powtórzeń

Liczba powtórzeń L może mieć wartość z zakresu od 1 do 9999. W przypadku nie podania liczby powtórzeń, przyjmowana jest wartość 1.

6.3 CYKL STAŁY

Opis

Dostępne są trzy cykle stałe obróbki: stały cykl stały toczenia powierzchni zewnętrznych/wewnętrznych (G90), stały cykl gwintowania (G92) i stały cykl toczenia powierzchni czołowych (G94).

UWAGA

- 1 Rysunki zamieszczone w tym punkcie posiadają wybraną płaszczyznę ZX, oraz korzystają z wymiarowania średnicowego dla osi X oraz wymiarowania promieniowego dla osi Z. Jeżeli dla osi X używane jest wymiarowanie promieniowej zmienić U/2 na U oraz X/2 na X.
- 2 Stały cykl obróbki może być wykonany w dowolnej płaszczyźnie (łącznie z osiami równoległymi do definicji płaszczyzny). Nie mniej jednak, w przypadku systemu A funkcji G, można ustawić U, V oraz W jako oś równoległą.
- 3 Kierunek długości oznacza kierunek pierwszej osi na płaszczyźnie, zgodnie z zamieszczonym opisem:
Płaszczyzna ZX: Kierunek osi Z
Płaszczyzna YZ: Kierunek osi Y
Płaszczyzna XY: Kierunek osi X
- 4 Kierunek powierzchni czołowej to kierunek drugiej osi płaszczyzny, w zgodnie z zamieszczonym poniżej opisem:
Płaszczyzna ZX: Kierunek osi X
Płaszczyzna YZ: Kierunek osi Z
Płaszczyzna XY: Kierunek osi Y

6.3.1 Cykl toczenia powierzchni zewnętrznych/wewnętrznych (G90)

Cykl ten służy do toczenia powierzchni walcowych i stożkowych z posuwem wzdłużnym.

6.3.1.1 Cykl toczenia powierzchni walcowych

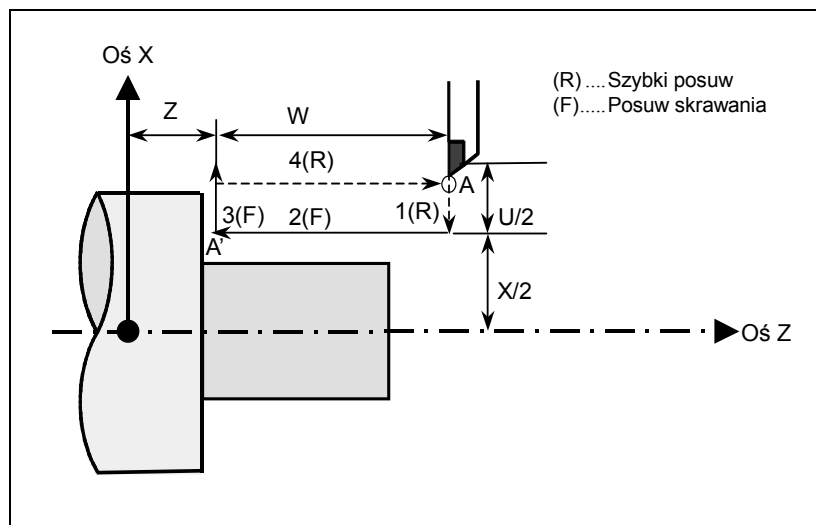
Format

G90X(U)_Z(W)_F_;

X_,Z_ : Współrzędne punktu końcowego obróbki (punkt A' na rysunku poniżej) w kierunku długości

U_,W_ : Odległość do punktu końcowego obróbki (punkt A' na rysunku poniżej) w kierunku długości

F_ : Szybkość posuwu skrawania



Rys. 6.3.1 (a) Cykl toczenia pow. zewnętrznych

Opis

- Operacje

Cykl toczenia powierzchni walcowych wykonuje cztery operacje:

- (1) Operacja 1 przesuwa narzędzie z punktu początkowego (A) do określonej współrzędnej drugiej osi płaszczyzny (określona współrzędna X dla płaszczyzny ZX) z posuwem szybkim.
- (2) Operacja 2 przesuwa narzędzie do określonej współrzędnej pierwszej osi płaszczyzny (określona współrzędna Z dla płaszczyzny ZX) z posuwem skrawania. (Narzędzie zostaje przesunięte do punktu końcowego obróbki (A') w kierunku długości.)
- (3) Operacja 3 przesuwa narzędzie do początkowej współrzędnej drugiej osi płaszczyzny (początkowa współrzędna Z dla płaszczyzny ZX) z posuwem skrawania.
- (4) Operacja 4 przesuwa narzędzie do początkowej współrzędnej pierwszej osi płaszczyzny (początkowa współrzędna Z dla płaszczyzny ZX) z posuwem szybkim. (Narzędzie powraca do punktu końcowego (A).)

UWAGA

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

- Odwoływanie trybu

Aby odwołać stały cykl obróbki, podać funkcję F z grupy 01, inną niż G90, G92 lub G94.

6.3.1.2 Cykl toczenia powierzchni stożkowych

Format

Płaszczyzna $Z_p X_p$

G90 X(U)_ Z(W)_ I_ F_ ;

Płaszczyzna $Y_p Z_p$

G90 Y(V)_ Z(W)_ K_ F_ ;

Płaszczyzna $X_p Y_p$

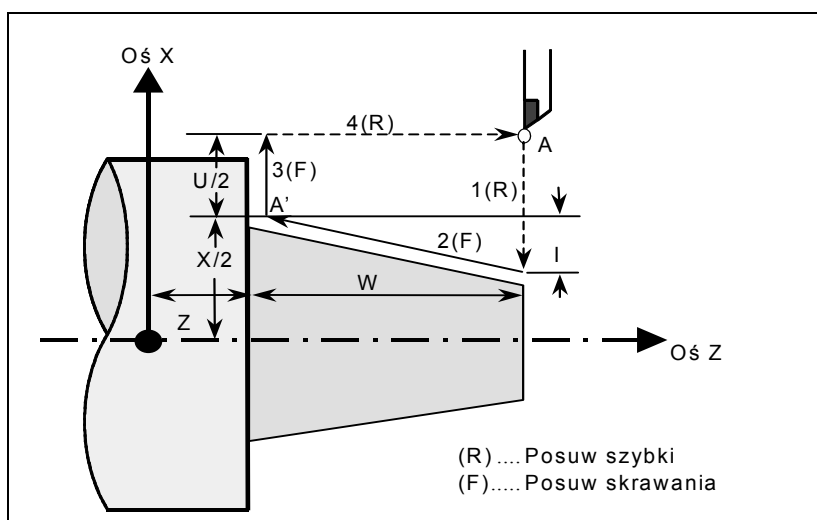
G90 X(U)_ Y(V)_ J_ F_ ;

$X_, Y_, Z_ :$ Współrzędne punktu końcowego obróbki (punkt A' na rysunku poniżej) w kierunku długości

$U_, V_, W_ :$ Odległość do punktu końcowego obróbki (punkt A' na rysunku poniżej) w kierunku długości

$I_, J_, K_ :$ Wielkość stożka (I na poniższym rysunku)

$F_ :$ Szybkość posuwu skrawania



Rys. 6.3.1 (b) Cykl toczenia powierzchni stożkowych

Opis

Adres I, J, lub K do określania stożka zależy od wybranej płaszczyzny.

Kształt stożka jest określony przez współrzędne punktu końcowego obróbki (A') w kierunku długości oraz znak wielkości stożka (adresy I, J, lub K). Dla cyklu na rysunku powyżej dodano znak minus do wielkości stożka.

UWAGA

System przyrostowy adresów I, J lub K dla określenia stożka, zależy od systemu przyrostowego osi referencyjnej. Wartości I, J, i K należy podawać jako wartości promieniowe.

- Operacje

Cykl toczenia powierzchni stożkowych wykonuje te same cztery operacje jak cykl toczenia powierzchni walcowych.

Operacja 1 przesuwa jednak narzędzie z posuwem szybkim od punktu początkowego (A) do pozycji, uzyskanej przez dodanie wielkości stożka do określonej współrzędnej drugiej osi płaszczyzny (określona współrzędna X-dla płaszczyzny ZX).

Operacje 2, 3 oraz 4 po wykonaniu operacji 1 są takie same jak w przypadku cyklu toczenia powierzchni walcowych.

UWAGA

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

- Zależności pomiędzy znakiem wartości określającej wielkość stożka a torem narzędzia

Tor narzędzia został określony, zgodnie z zależnością pomiędzy znakiem liczby wielkości stożka (adresy I, J lub K) oraz punktem końcowym obróbki w kierunku długości w programowaniu bezwzględnym lub przyrostowym, w następujący sposób.

Obróbka powierzchni zewnętrznych 1. $U < 0, W < 0, I < 0$	Obróbka powierzchni wewnętrznych 2. $U > 0, W < 0, I > 0$
3. $U < 0, W < 0, I > 0$ dla $ I \leq U/2 $	4. $U > 0, W < 0, I < 0$ dla $ I \leq U/2 $

- Odwoływanie trybu

Aby odwołać stały cykl obróbki, podać funkcję F z grupy 01, inną niż G90, G92 lub G94.

6.3.2 Cykl gwintowania (G92)

6.3.2.1 Cykl gwintowania powierzchni walcowych

Format

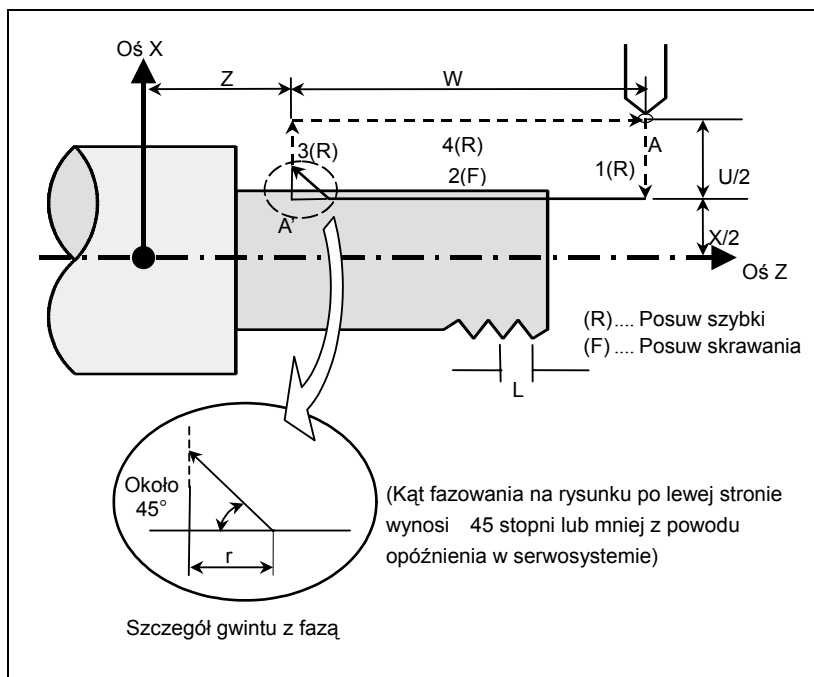
G92 X(U)_Z(W)_F_Q_;

X_,Z_ : Współrzędne punktu końcowego obróbki (punkt A' na rysunku poniżej) w kierunku długości

U_,W_ : Odległość do punktu końcowego obróbki (punkt A' na rysunku poniżej) w kierunku długości

Q_ : Kąt dla zmiany kąta początkowego gwintu
(Przyrost: 0.001 stopni,
Zakres dopuszczalnych wartości: 0 do 360 stopni)

F_ : Skok gwintu (L na rysunku poniżej)



Rys. 6.3.2 (c) Gwint walcowy

Opis

Zakresy wartości dla skoku gwintu oraz ograniczenia związane z prędkością wrzeciona są takie same, jak w przypadku gwintowania za pomocą funkcji G32.

- Operacje

Cykl gwintowania powierzchni walcowych wykonuje cztery operacje:

- (1) Operacja 1 przesuwa narzędzie z punktu początkowego (A) do określonej współrzędnej drugiej osi płaszczyzny (określona współrzędna X dla płaszczyzny ZX) z posuwem szybkim.
- (2) Operacja 2 przesuwa narzędzie do określonej współrzędnej pierwszej osi płaszczyzny (określona współrzędna Z dla płaszczyzny ZX) z posuwem skrawania. W tym momencie wykonana zostaje faza gwintu.
- (3) Operacja 3 przesuwa narzędzie do początkowej współrzędnej drugiej osi płaszczyzny (początkowa współrzędna Z dla płaszczyzny ZX) z posuwem szybkim. (Wycofanie po fazowaniu)
- (4) Operacja 4 przesuwa narzędzie do początkowej współrzędnej pierwszej osi płaszczyzny (początkowa współrzędna Z dla płaszczyzny ZX) z posuwem szybkim. (Narzędzie powraca do pkt. końcowego (A).)

⚠ OSTRZEŻENIE

Uwagi dotyczącego powyższego cyklu gwintowania są takie same, jak w przypadku gwintowania za pomocą funkcji G32. Nie mniej jednak, zatrzymanie posuwu jest realizowane po zakończeniu toru 3 cyklu gwintowania.

UWAGA

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

- Odwoływanie trybu

Aby odwołać stały cykl obróbki, podać funkcję F z grupy 01, inną niż G90, G92 lub G94.

- Przyspieszenie/hamowanie przy gwintowaniu po interpolacji

Przyspieszenie/hamowanie przy gwintowaniu po interpolacji przy gwintowaniu to przyspieszenie/hamowanie typu wykładniczego. Ustawiając bit 5 (THLx) parametru Nr 1610 można ustawić takie samo przyspieszenie/hamowanie jak posuw obróbki. (Ustawienia takie same jak bitu 0 (CTLx) parametru Nr 1610.) Nie mniej jednak, jako stała czasowa oraz przyspieszenie FL wykorzystywane są ustawienia parametrów Nr 1626 i Nr 1627.

- Stała czasowa oraz posuw FL dla gwintowania

Używana jest stała czasowa dla przyspieszania/hamowania po interpolacji gwintowania określona za pomocą parametru Nr 1626 oraz posuw FL określony za pomocą parametru Nr 1627.

- Fazowanie gwintu

Można wykonywać fazy dla gwintów. Sygnał z obrabiarki powoduje rozpoczęcie fazowania gwintu. Odległość fazowania r ma wartość z zakresu od 0.1L do 12.7L ze skokiem 0.1L i jest określana przez parametr Nr 5130. (W powyższym wyrażeniu, L to skok gwintu.)

Kąt fazy gwintu może mieć wartość z zakresu 1 do 89 stopni i można go określić przy pomocy parametru Nr 5131. Jeżeli podana zostanie wartość 0, przyjmowany jest kąt 45 stopni.

W czasie fazowania gwintów używany jest ten sam typ przyspieszania/hamowania po interpolacji, stała czasowa dla przyspieszania/hamowania po interpolacji oraz posuw FL jak dla gwintowania.

UWAGA

Parametry określające wielkości i kąt fazy gwintu używane są zarówno przez ten cykl jak i przez cykl gwintowania G76.

- Wycofanie po fazowaniu

Poniższa tabela przedstawia posuw, typ przyspieszania/hamowania po interpolacji oraz stałą czasową wycofania po fazowaniu.

Parametr CFR (Nr 1611#0)	Parametr Nr 1466	Opis
0	Wartość różna od 0	Typ przyspieszania/hamowania po interpolacji dla gwintowania, stała czasowa dla gwintowania, (parametr Nr 1626), posuw FL (parametr Nr 1627) oraz posuw wycofania określoną są za pomocą parametru Nr 1466.
0	0	Typ przyspieszania/hamowania po interpolacji dla gwintowania, stała czasowa dla gwintowania, (parametr Nr 1626), posuw FL (parametr Nr 1627) oraz szybkość szybkiego posuwu określone są pomocą parametru Nr 1420.
1		Przed wycofaniem następuje sprawdzenie, czy określony posuw ma wartość 0 (opóźnienie przyspieszenia/hamowania wynosi 0) oraz czy typ przyspieszenia/hamowania po interpolacji dla przesuwu szybkiego jest w wykorzystywany wraz ze stałą czasową szybkiego posuwu oraz wielkość szybkiego posuwu (parametr Nr 1420).

Ustawienie bitu 4 (ROC) parametru Nr 1403 na 1 pozwala wyłączyć korektę posuwu szybkiego dla posuwu wycofania po fazowaniu.

UWAGA

Podczas wycofywania maszyna nie zatrzymuje się z korektą 0% dla posuwu skrawania, niezależnie od ustawienia bitu 4 (RF0) parametru Nr 1401.

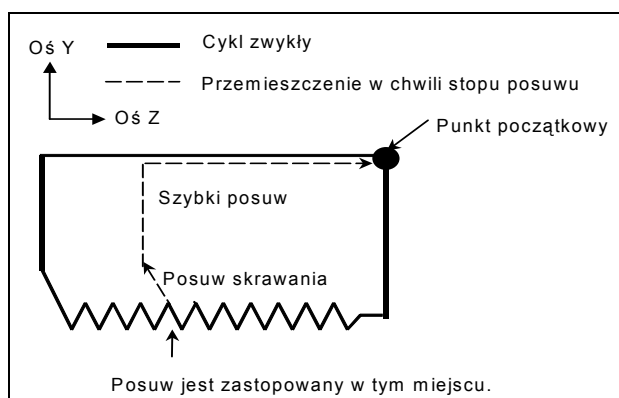
- Przesuwanie kąta początkowego

Adres Q może zostać użyty do zmiany kąta początkowego gwintu.

Przyrost kąta startu (Q) wynosi 0.001 stopni a zakres dopuszczalnych wartości od 0 do 360 stopni. Nie można korzystać z przecinka dziesiętnego.

Wstrzymanie posuwu w cyklu gwintowania (wycofanie w czasie gwintowania)

W czasie toczenia gwintu można wstrzymać posuw (operacja 2). W takim wypadku, narzędzie natychmiast wycofuje się z fazowaniem oraz powraca do punktu początkowego na drugiej osi (oś X), a następnie na pierwszej osi (oś Z) płaszczyzny.



Kąt fazowania jest taki sam, jak w punkcie docelowym.

⚠ OSTRZEŻENIE

W czasie wycofywania nie można jeszcze raz zatrzymać posuwu.

- Gwinty całowe

Nie można określić gwintowania całowego za pomocą adresu E.

6.3.2.2 Cykl gwintowania powierzchni stożkowych**Format**

Płaszczyzna ZpXp

G92 X(U)_ Z(W)_ I_ F_ Q_ ;

Płaszczyzna YpZp

G92 Y(V)_ Z(W)_ K_ F_ Q_ ;

Płaszczyzna XpYp

G92 X(U)_ Y(V)_ J_ F_ Q_ ;

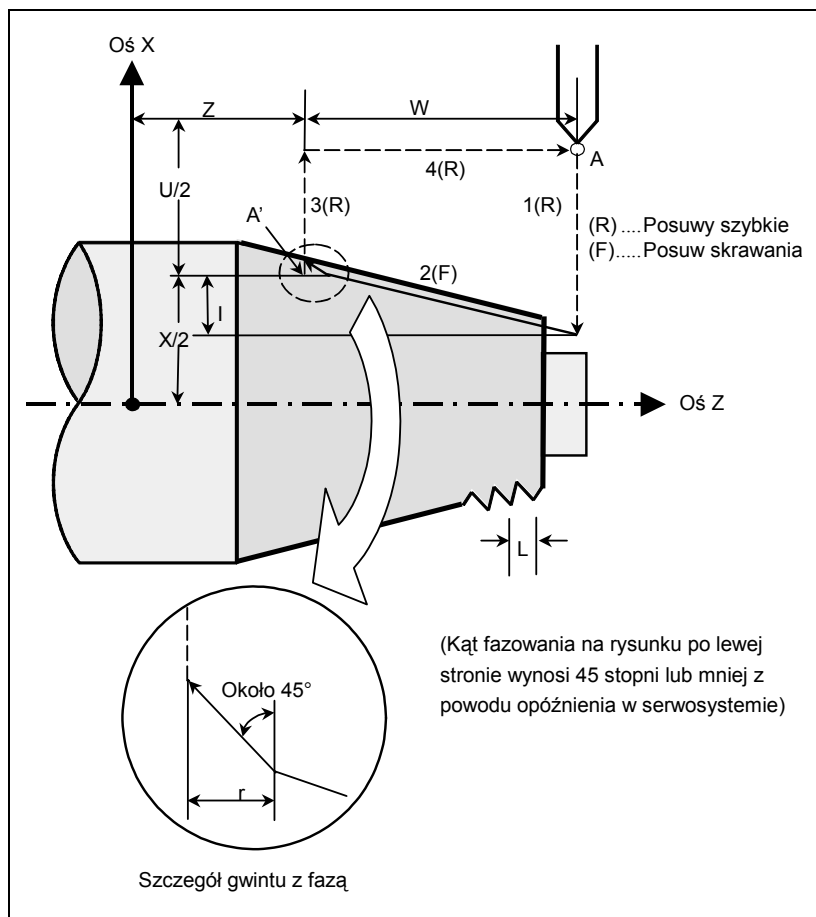
X_,Y_,Z_ : Współrzędne punktu końcowego obróbki (punkt A' na rysunku poniżej) w kierunku długości

U_,V_,W_ : Odległość do punktu końcowego obróbki (punkt A' na rysunku poniżej) w kierunku długości

Q_ : Kąt dla zmiany kąta początkowego gwintu
(Przyrost: 0.001 stopni,
Zakres dopuszczalnych wartości: 0 do 360 stopni)

I_,J_,K : Wielkość stożka (I na poniższym rysunku)

F_ : Skok gwintu (L na rysunku poniżej)



Rys. 6.3.2 (d) Cykl gwintowania powierzchni stożkowych

Opis

Zakresy wartości dla skoku gwintu oraz ograniczenia związane z prędkością wrzeciona są takie same, jak w przypadku gwintowania za pomocą funkcji G32.

Kształt stożka jest określony przez współrzędne punktu końcowego obróbki (A') w kierunku długości oraz liczby wielkości stożka (adresy I, J, lub K). Dla cyklu na rysunku powyżej dodano znak minus do wielkości stożka.

UWAGA

System przyrostowy adresów I, J lub K dla określenia stożka, zależy od systemu przyrostowego osi referencyjnej. Wartości I, J, i K należy podawać jako wartości promieniowe.

- Operacje

Cykl gwintowania powierzchni stożkowych wykonuje te same cztery operacje jak cykl gwintowania powierzchni walcowych.

Operacja 1 przesuwa jednak narzędzie z posuwem szybkim od punktu początkowego (A) do pozycji, uzyskanej przez dodanie wielkości stożka do określonej współrzędnej drugiej osi płaszczyzny (określona współrzędna X-dla płaszczyzny ZX).

Operacje 2, 3 oraz 4 po wykonaniu operacji 1 są takie same jak w przypadku cyklu gwintowania powierzchni walcowych.

⚠ OSTRZEŻENIE

Uwagi dotyczącego powyższego cyklu gwintowania są takie same, jak w przypadku gwintowania za pomocą funkcji G32. Nie mniej jednak, zatrzymanie posuwu jest realizowane po zakończeniu toru 3 cyklu gwintowania.

UWAGA

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

- Zależności pomiędzy znakiem wartości określającej wielkość stożka a torem narzędzia

Tor narzędzia jest określany zgodnie z zależnością pomiędzy znakiem wielkości stożka (adresy I, J lub K) a punktem końcowym obróbki w kierunku długości w programowaniu absolutnym lub przyrostowym, w następujący sposób.

Obróbka powierzchni zewnętrznych	Obróbka powierzchni wewnętrznych
<p>1. $U < 0, W < 0, I < 0$</p>	<p>2. $U > 0, W < 0, I > 0$</p>
<p>3. $U < 0, W < 0, I > 0$ dla $I \leq U/2$</p>	<p>4. $U > 0, W < 0, I < 0$ dla $I \leq U/2$</p>

- Odwoływanie trybu

Aby odwołać stały cykl obróbki, podać funkcję F z grupy 01, inną niż G90, G92 lub G94.

- Przyspieszenie/hamowanie przy gwintowaniu po interpolacji
- Stała czasowa oraz posuw FL dla gwintowania
- Fazowanie gwintu
- Wycofanie po fazowaniu
- Przesuwanie kąta początkowego
- Wycofywanie cyklu gwintowania
- Gwinty całowe

Informacje podano przy opisie cyklu toczenia gwintów walcowych.

6.3.3 Cykl toczenia powierzchni czołowych (G94)

6.3.3.1 Cykl planowania

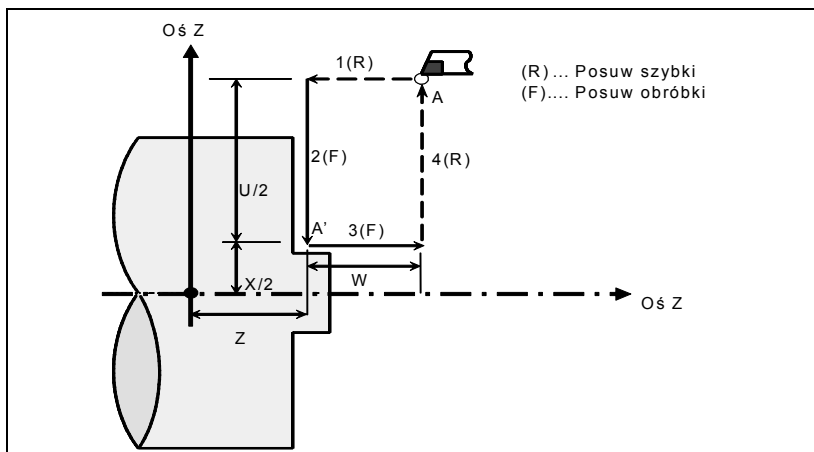
Format

G94 X(U)_Z(W)_F_;

X_,Z_ : Współrzędne punktu końcowego obróbki (punkt A' na rysunku poniżej) w kierunku powierzchni czołowej

U_,W_ : Odległość do punktu końcowego obróbki (punkt A' na rysunku poniżej) w kierunku powierzchni czołowej

F_ : Szybkość posuwu skrawania



Rys. 6.3.3 (e) Cykl gwintowania na powierzchni czołowej

Opis

- Operacje

Cykl planowania wykonuje cztery operacje:

- (1) Operacja 1 przesuwa narzędzie z punktu początkowego (A) do określonej współrzędnej pierwszej osi płaszczyzny (określona współrzędna Z dla płaszczyzny ZX) z posuwem szybkim.
- (2) Operacja 2 przesuwa narzędzie do określonej współrzędnej drugiej osi płaszczyzny (określona współrzędna X dla płaszczyzny ZX) z posuwem skrawania. (Narzędzie zostaje przesunięte do punktu końcowego obróbki (A') w kierunku powierzchni czołowej.)
- (3) Operacja 3 przesuwa narzędzie do początkowej współrzędnej pierwszej osi płaszczyzny (początkowa współrzędna Z dla płaszczyzny ZX) z posuwem skrawania.
- (4) Operacja 4 przesuwa narzędzie do początkowej współrzędnej drugiej osi płaszczyzny (początkowa współrzędna Z dla płaszczyzny ZX) z posuwem szybkim. (Narzędzie powraca do punktu końcowego (A).)

UWAGA

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

- Odwoływanie trybu

Aby odwołać stały cykl obróbki, podać funkcję F z grupy 01, inną niż G90, G92 lub G94.

6.3.3.2 Cykl toczenia powierzchni stożkowych

Format

Płaszczyzna ZpXp

G94 X(U)_ Z(W)_ K _ F_ ;

Płaszczyzna YpZp

G94 Y(V)_ Z(W)_ J _ F_ ;

Płaszczyzna XpYp

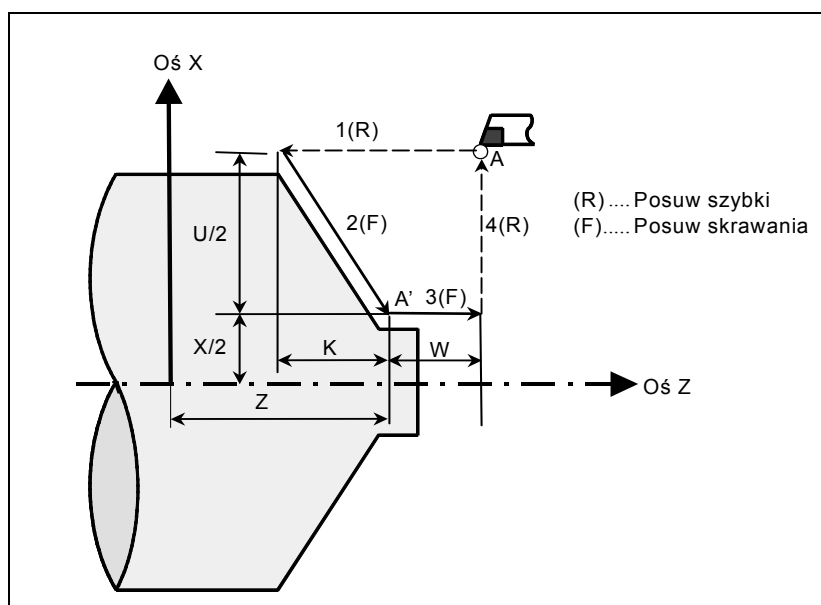
G94 X(U)_ Y(V)_ I _ F_ ;

X_,Y_,Z_ : Współrzędne punktu końcowego obróbki (punkt A' na rysunku poniżej) w kierunku powierzchni czołowej

U_,V_,W_ : Odległość do punktu końcowego obróbki (punkt A' na rysunku poniżej) w kierunku powierzchni czołowej

I_,J_,K_ : Wielkość stożka (I na poniższym rysunku)

F_ : Szybkość posuwu skrawania



Rys. 6.3.3 (f) Cykl toczenia powierzchni stożkowych

Opis

Kształt stożka jest określony przez współrzędne punktu końcowego obróbki (A') w kierunku powierzchni czołowej oraz znak wielkości stożka (adresy I, J, lub K). Dla cyklu na rysunku powyżej dodano znak minus do wielkości stożka.

UWAGA

System przyrostowy adresów I, J lub K dla określenia stożka, zależy od systemu przyrostowego osi referencyjnej. Wartości I, J, i K należy podawać jako wartości promieniowe.

- Operacje

Cykl toczenia powierzchni stożkowych wykonuje te same cztery operacje jak cykl planowania.

Operacja 1 przesuwa jednak narzędzie z posuwem szybkim od punktu początkowego (A) do pozycji, uzyskanej przez dodanie wielkości stożka do określonej współrzędnej pierwszej osi płaszczyzny (określona współrzędna Z-dla płaszczyzny ZX).

Operacje 2, 3 oraz 4 po wykonaniu operacji 1 są takie same jak w przypadku cyklu planowania.

UWAGA

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

- Zależności pomiędzy znakiem wartości określającej wielkość stożka a torem

Tor narzędzia jest określany zgodnie z zależnością pomiędzy znakiem wielkości stożka (adresy I, J lub K) a punktem końcowym obróbki w kierunku powierzchni czołowej w programowaniu absolutnym lub przyrostowym, jak pokazano poniżej.

Obróbka powierzchni zewnętrznych	Obróbka powierzchni wewnętrznych
<p>1. $U < 0, W < 0, K < 0$</p>	<p>2. $U > 0, W < 0, K > 0$</p>
<p>3. $U < 0, W < 0, K > 0$ dla $K \leq W$</p>	<p>4. $U > 0, W < 0, K < 0$ dla $K \leq W$</p>

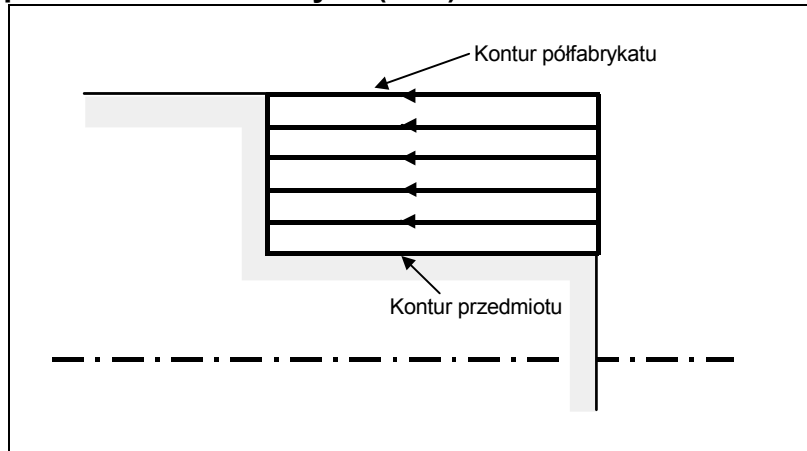
- Odwoływanie trybu

Aby odwołać stały cykl obróbki, podać funkcję F z grupy 01, inną niż G90, G92 lub G94.

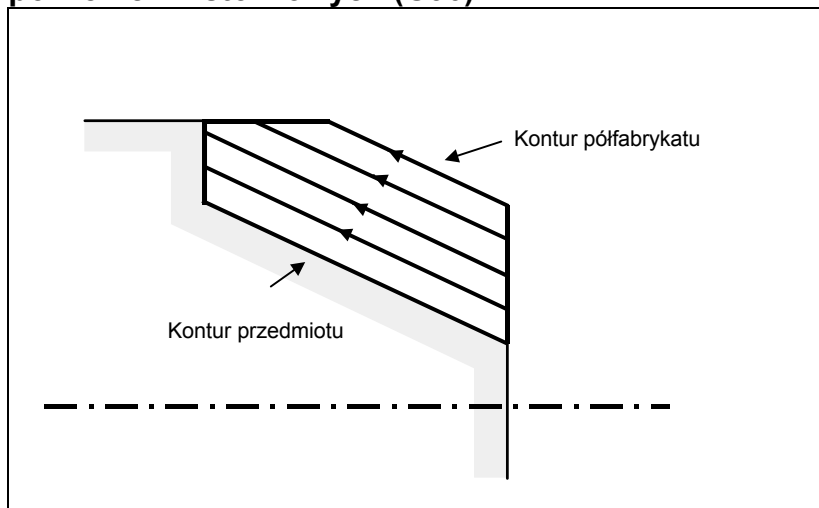
6.3.4 Korzystanie ze stałego cyklu obróbki

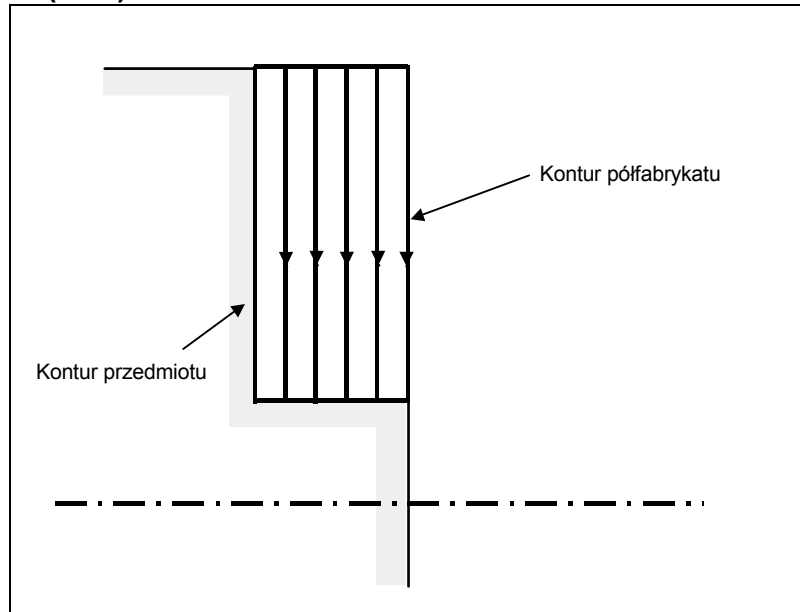
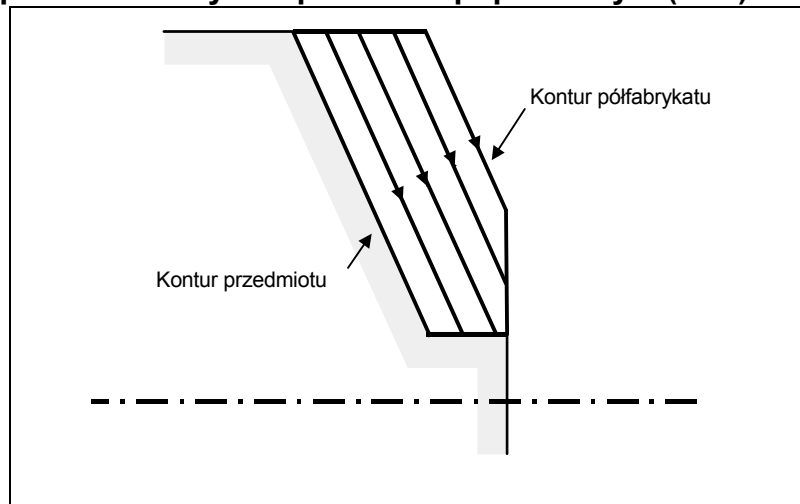
Odpowiedni cykl stały należy wybrać stosownie do konturu półfabrykatu oraz do kształtu przedmiotu.

- Cykl toczenia powierzchni walcowych (G90)



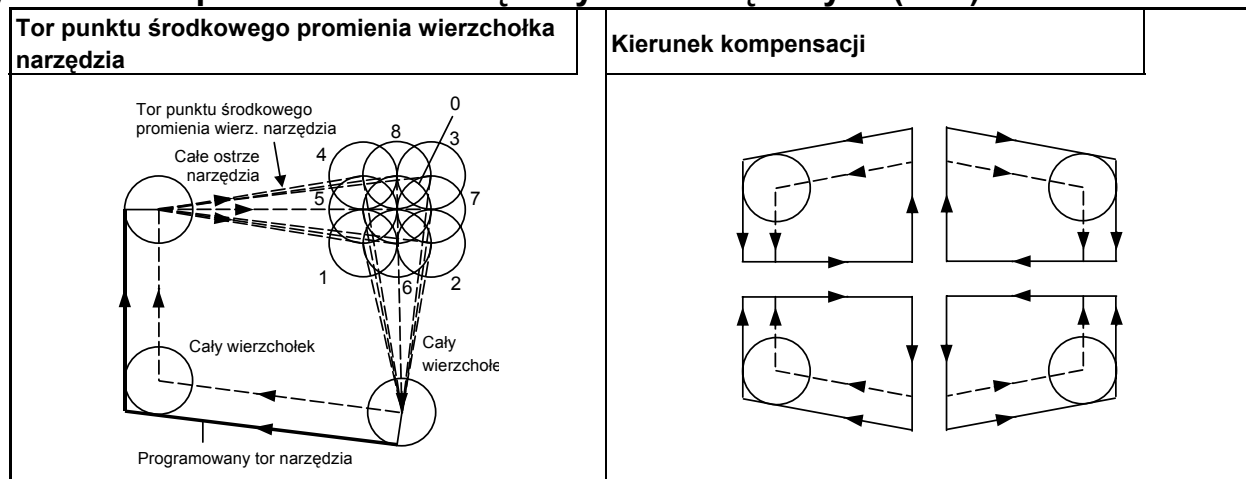
- Cykl toczenia powierzchni stożkowych (G90)



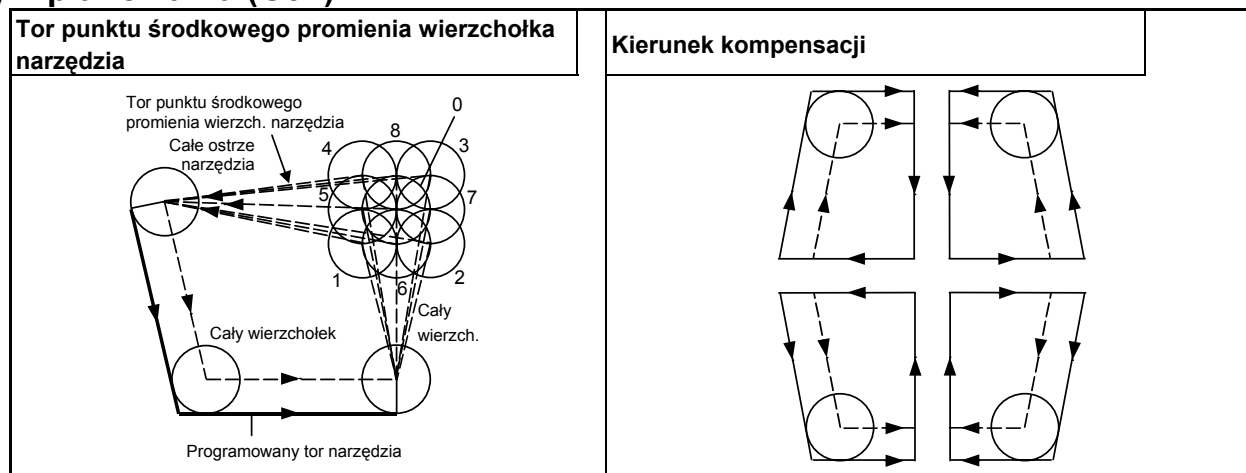
- Cykl planowania (G94)**- Cykl toczenia pow. stożkowych z posuwem poprzecznym (G94)****6.3.5 Cykl stały a kompensacja promienia wierzchołka narzędzia**

Jeżeli zastosowano kompensację promienia narzędzia, tor punktu środkowego wierzchołka narzędzia oraz kierunek kompensacji są jak pokazano poniżej. W punkcie początkowym cyklu, wektor kompensacji zostaje odwołany. Kompensacja jest rozpoczynana przy ruchu z punktu początkowego cyklu. Wektor kompensacji zostaje ponownie czasowo odwołany podczas powrotu do punktu początkowego cyklu a kompensacja jest ponownie stosowana zgodnie z kolejnym poleceniem ruchu. Kierunek kompensacji jest określany w zależności od toru obróbki, niezależnie od trybu G41 oraz G42.

Cykl toczenia powierzchni zewnętrznych/wewnętrznych (G90)



Cykl planowania (G94)



Cykl gwintowania (G92)

Nie można zastosować kompensacji promienia wierzchołka narzędzia.

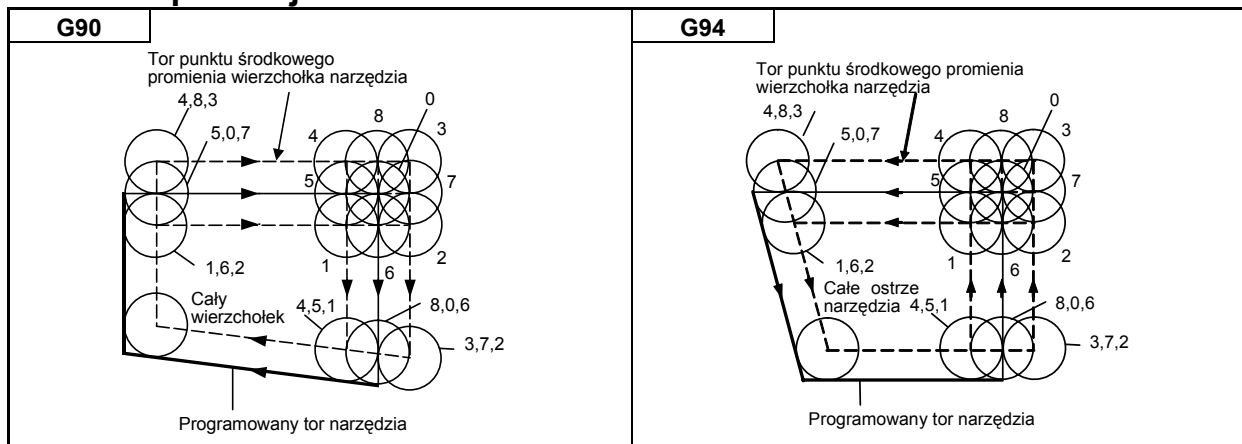
Różnice pomiędzy tym modelem CNC a modelem serii 0i-C

UWAGA

Niniejszy model CNC działa identycznie jak seria 0i-C jeżeli idzie o kierunek korekcji, ale różni się jeżeli idzie o tor punktu środkowego promienia wierzchołka narzędzia.

- Dla tego modelu CNC
Operacje dla cyklu stałego są zastępowane przez G00 lub G01. W pierwszym bloku, aby przesunąć narzędzie z punktu początkowego, wykonywane jest rozpoczęcie. W ostatnim bloku, aby narzędzie powróciło do punktu początkowego, korekcja zostaje odwołana.
- Różnice w stosunku do serii 0i-C
Niniejszy model różni się operacjami w bloku przesunięcia narzędzia z punktu początkowego oraz ostatnim blokiem powrotu do punktu początkowego. Aby uzyskać więcej informacji, należy zapoznać się z "Podręcznikiem operatora serii 0i-C".

Sposób kompensacji w serii 0i-C



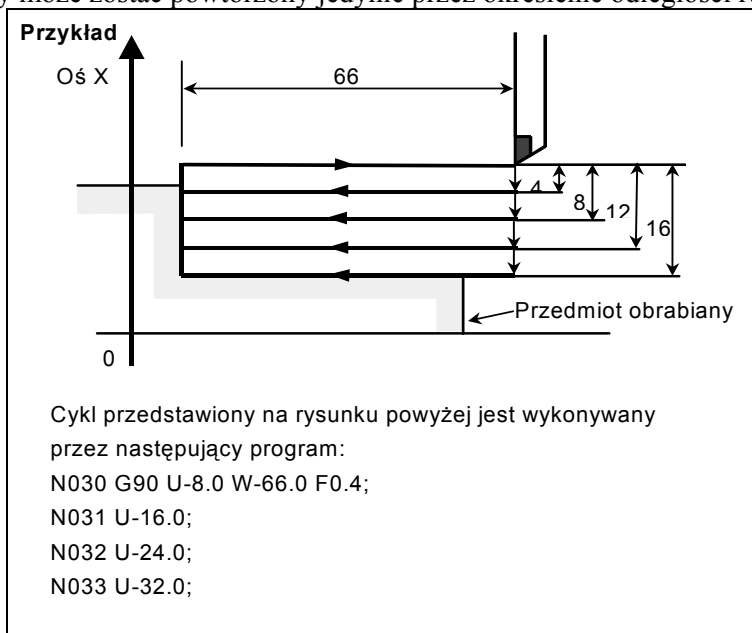
6.3.6 Ograniczenia dla cykli stałych

Ograniczenia

- Wartości modalne

Elementy danych X (U), Z (W) oraz R w cyklu stałym są wspólnymi wartościami modalnym dla G90, G92 oraz G94. Dlatego, jeżeli nowa wartość X (U), Z (W) oraz R nie została określona, obowiązuje wartość określona uprzednio.

Zatem, jeżeli odległość ruchu wzdłuż osi Z nie różni się, tak jak pokazano w poniższym, przykładowym programie, cykl stały może zostać powtórzony jedynie przez określenie odległości ruchu wzdłuż osi X.



Wspólne wartości modalne dla cykli stałych zostaną usunięte, jeżeli podana zostanie w bloku wywołania funkcja nie modalna, inna niż G04. Jeżeli tryb cyklu stałego nie został odwołany przy pomocy nie modalnej funkcji G, może on zostać ponownie wywołany poprzez podanie nowych wartości modalnych. Jeżeli nie podano wartości modalnych, nie są wykonywane operacje cyklu. Po podaniu funkcji G04, jest ona wykonywana i nie są realizowane żadne cykle stałe.

- Blok bez określone polecenia ruchu

W bloku, w którym nie ma żadnego polecenia ruchu w trybie cyklu stałego, wykonywany jest również cykl stały. Przykładami takich bloków są blok zawierający jedynie EOB lub blok, w którym nie zostały podane żadne adresy M, S oraz T lub polecenia ruchu. Jeżeli podano adres kod M, S lub T w trybie cyklu stałego, wykonywana jest odpowiednia funkcja M, S lub T wraz z cyklem stałym. Jeżeli jest to niewygodne, podać funkcje G z grupy 01 (G00 lub G01), inną niż G90, G92, G94, aby odwołać tryb

cyklu stałego oraz podać adres M, S lub T, jak pokazano w poniższym, przykładowym programie. Po wykonaniu odpowiedniej funkcji M, S, T, ponownie wywołać cykl stały.

Przykład

```
N003 T0101;  
:  
:  
N010 G90 X20.0 Z10.0 F0.2;  
N011 G00 T0202; ← Odwołanie trybu cyklu stałego.  
N012 G90 X20.5 Z10.0;
```

- Polecenie do wyboru płaszczyzny

Polecenie wyboru płaszczyzny (G17, G18, G19) należy podać przed wywoływaniem cyklu stałego lub należy je podać w bloku, w którym wywoływany jest pierwszy cykl stały.

Jeżeli polecenie wyboru płaszczyzny zostanie podane w trybie cyklu stałego, jest ono wykonywane, ale następuje skasowanie wspólnych wartości modalnych dla cykli stałych.

W przypadku podania osi, która nie leży na wybranej płaszczyźnie, generowany jest alarm PS0330.

- Oś równoległa

W przypadku korzystania z systemu A funkcji G, nie można ustawić G, U, V lub W jako osi równoległej.

- Resetowanie

Wykonanie resetowania w trakcie cyklu stałego, po ustawieniu jednego z podanych poniżej stanów przechowujących modalne funkcje G z grupy 01 powoduje zastąpienie funkcji G z grupy 01 jest przez tryb G01:

- Stan resetowania (bit 6 (CLR) parametr Nr 3402 = 0)
- Stan wykasowania (bit 6 (CLR) parametru Nr 3402 = 1) oraz status przy którym funkcja modalna G grupy 01 jest utrzymywana w stanie resetowania (bit1 (C01) parametru Nr 3406 = 1)

Przykład działania)

W przypadku zresetowania w trakcie wykonywania cyklu stałego (blok X0), w czasie wykonywania polecenia X20.Z1 realizowana jest interpolacja liniowa (G01) a nie cykl stały.

6.4 CYKL WIELOKROTNEGO POWTARZANIA

Cykl wielokrotnego powtarzania jest cyklem stałym, ułatwiającym programowanie. Przykładowo, pozwala on wygenerować tor narzędzia dla obróbki zgrubnej w oparciu o zdefiniowany kontur. Dostępne są także cykle stałe do gwintowania.

UWAGA

- 1 Rysunki zamieszczone w tym punkcie posiadają wybraną płaszczyznę ZX, oraz korzystają z wymiarowania średnicowego dla osi X oraz wymiarowania promieniowego dla osi Z. Jeżeli dla osi X używane jest wymiarowanie promieniowe, zmienić U/2 na U oraz X/2 na X.
- 2 Cykl wielokrotnego powtarzania może być wykonany na każdej płaszczyźnie (łącznie z osiami równoległymi dla definicji płaszczyzny). Nie mniej jednak, w przypadku systemu A funkcji G, można ustawić U, V oraz W jako oś równoległą.

6.4.1 Cykl toczenia zgrubnego (G71)

Dostępne są dwa typy cykli toczenia zgrubnego: Typ I i II.

Format

Płaszczyzna ZpXp

G71 P(ns) Q(nf) U(Δu) W(Δw) I(Δi) K(Δk) D(Δd) F(f) S(s) T(t);

N (ns) ;

...

N (nf) ;

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

Płaszczyzna YpZp

G71 P(ns) Q(nf) V(Δw) W(Δu) J(Δk) K(Δi) D(Δd) F(f) S(s) T(t);

N (ns) ;

...

N (nf) ;

Płaszczyzna XpYp

G71 P(ns) Q(nf) U(Δw) V(Δu) I(Δk) J(Δi) D(Δd) F(f) S(s) T(t);

N (ns) ;

...

N (nf) ;

Δd : Głębokość skrawania

Kierunek skrawania zależy od kierunku AA'.

ns : Numer pierwszego bloku z programem obróbki wykańczającej konturu.

nf : Numer ostatniego bloku z programem obróbki wykańczającej konturu.

Δu : Wielkość naddatku dla obróbki wykańczającej w kierunku drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX)

Δw : Wielkość naddatku dla obróbki wykańczającej w kierunku pierwszej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX)

Δi : Wielkość naddatku dla obróbki wykańczającej w kierunku drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX)

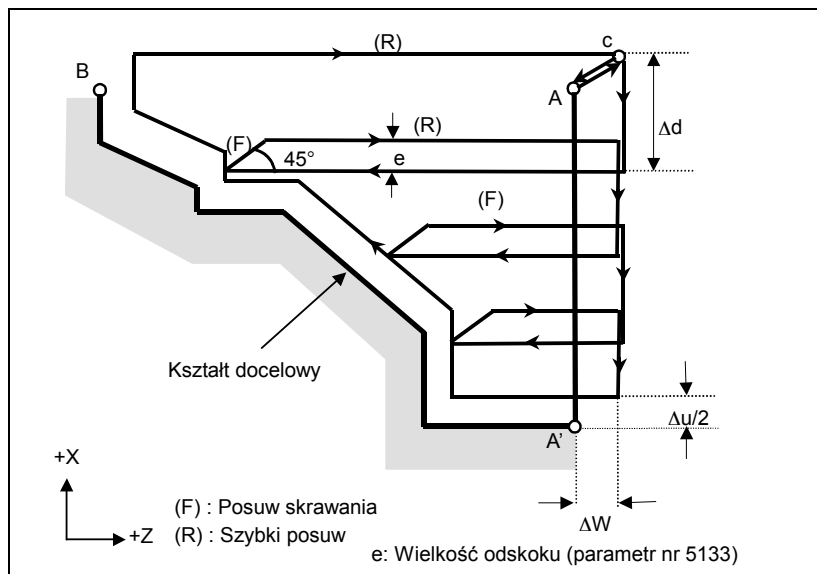
Δk : Wielkość naddatku dla obróbki wykańczającej w kierunku drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX)

f,s,t : Żadna funkcja F, S lub T zawarta w blokach ns do nf cyklu nie jest brana pod uwagę, a obowiązuje funkcja F, S lub T w bloku G71.

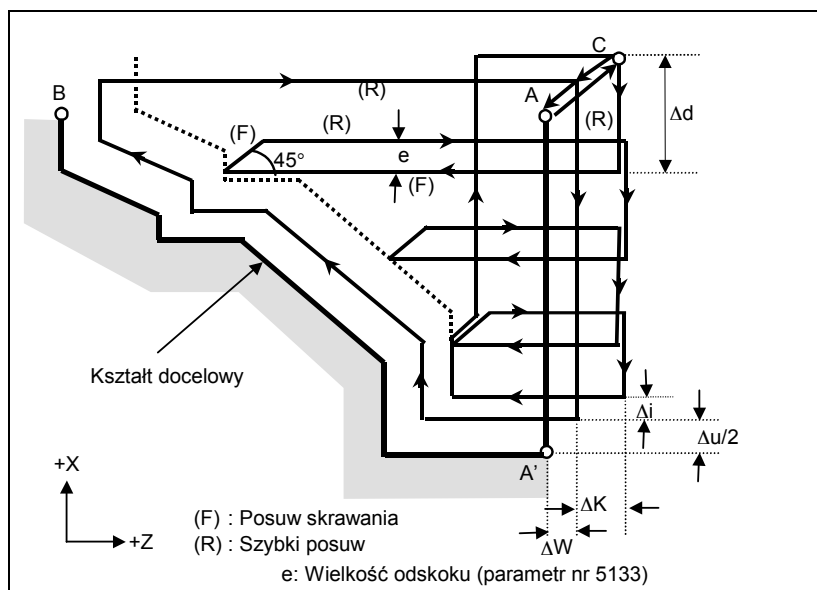
UWAGA

Nawet jeśli skonfigurowano programowanie z kropką dziesiętną (DPI (bit 0 parametru 3401) = 1), jednostka adresu D jest ostatnim przyrostem zadawania. Dodatkowo, jeśli w adresie D zostanie podana kropka dziesiętna, generowany jest alarm (PS0007).

	Jednostka	Wymiarowanie średnicowe i promieniowe	Znak	Kropka dziesiątna
Δd	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany	Nie dozwolona
Δu	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Zależy od wymiarowania średnicowego i promieniowego dla drugiej osi płaszczyzny.	Wymagany	Dozwolona
Δw	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Zależy od programowania średnic i promieni dla pierwszej osi płaszczyzny.	Wymagany	Dozwolona
Δi	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany	Dozwolona
Δk	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany	Dozwolona



Rys. 6.4.1 (a) Tor narzędzia dla toczenia zgrubnego powierzchni czołowej bez pozostawiania nadatku na obróbkę (typ I)



Rys. 6.4.1 (b) Tor narzędzia dla toczenia zgrubnego powierzchni czołowej z pozostawianiem nadatku na obróbkę (typ I)

Opis**- Operacje**

Jeśli kształt docelowy przechodzący przez punkty A, A' i B zostanie w tej kolejności zdefiniowany w programie, przedmiot jest obrabiany z głębokością skrawania Δd . Tor obróbki zależy od tego, czy pozostawiano naddatek dla obróbki wykańczającej.

- (1) Jeśli naddatek obróbki wykańczającej obróbki zgubnej nie został podany obróbka jest realizowana z głębokością skrawania Δd i pozostawiany jest naddatek na obróbkę wykańczającą $\Delta u/2$ i Δw , a ostatecznie przejście to przejście wykańczające po konturze.
- (2) Jeśli naddatek obróbki wykańczającej obróbki zgubnej został podany obróbka realizowana jest z głębokością skrawania Δd , pozostawiany jest naddatek dla obróbki wykańczającej $\Delta u/2 + \Delta i$ oraz $\Delta w + \Delta k$, a po wykonaniu ostatniego przejścia roboczego narzędzie powraca do punktu początkowego A. Następnie wykonywana jest obróbka wykańczająca wzdłuż kształtu w celu usunięcia pozostawionego naddatku Δi i Δk .

Przy zakończeniu obróbki wykańczającej, wykonywany zostaje blok określony przez Q.

UWAGA

- 1 Funkcje F, S i T, podane w poleceniach pomiędzy punktami A i B są ignorowane, a obowiązują polecenia podane w bloku G71 lub w bloku poprzednim. Funkcje M oraz inne funkcje pomocnicze są traktowane w ten sam sposób jak funkcje F, S, T.
- 2 Jeżeli załączona jest stała szybkość skrawania (bit 0 (SSC) parametru Nr 8133 jest ustawiony na 1), polecenie G96 lub G97 podane w czasie ruchu pomiędzy punktami A i B jest ignorowane. Jeżeli zachodzi potrzeba załączenia polecenia G96 lub G97, należy podać polecenie w G71 lub w poprzednim bloku.

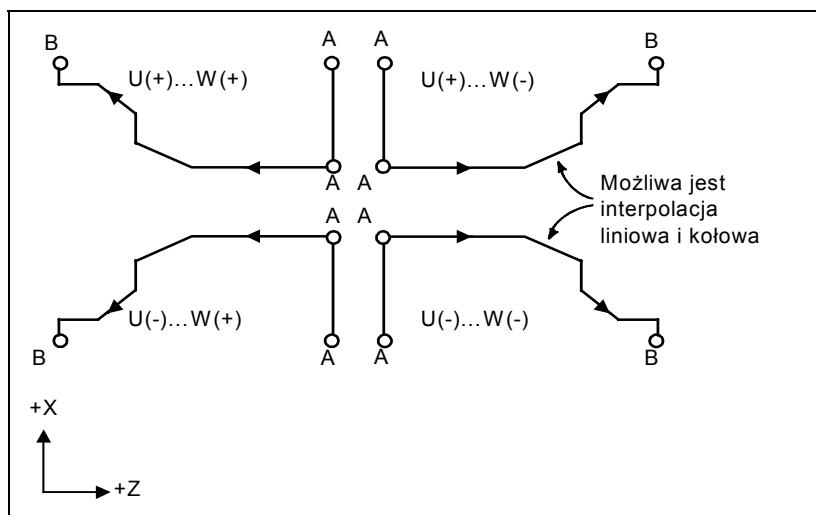
- Wielkość odskoku (e)

Wielkość odskoku (e) jest ustawiana za pomocą parametru 5133.

Nr	Jednostka	Wymiarowanie średnicowe i promieniowe	Znak
5133	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany

- Kształt docelowy**Wzorce**

Dostępne są następujące cztery wzorce obróbki. Wszystkie cykle obróbki usuwają materiał przez przesuwanie narzędzia równoległe do pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX). Znaki naddatków na obróbkę wykańczającą Δu i Δw są następujące:



Rys. 6.4.1 (c) Cztery wzorce kształtu docelowego

Ograniczenia

- (1) Dla U(+), kształt, dla którego określono pozycję wyższą niż punkt początkowy cyklu, nie może zostać obrabiany.
Dla U(-), kształt, dla którego określono pozycję niższą niż punkt początkowy cyklu, nie może zostać obrabiany.
- (2) W przypadku typu I, kształt musi wskazywać jednostajny wzrost lub spadek wzdłuż pierwszej lub drugiej osi płaszczyzny.
- (3) W przypadku typu II, kształt musi wskazywać jednostajny wzrost lub spadek wzdłuż pierwszej osi płaszczyzny.

Blok początkowy

W bloku początkowym w programie kształtu docelowego (blok z numerem ns, w którym określono tor pomiędzy A oraz A') musi zostać podana funkcja G00 lub G01. Jeżeli nie zostanie on określony, generowany jest alarm PS0065.

Po podaniu G00, pozycjonowanie jest realizowane w kierunku A-A'. Po podaniu G01, pomiędzy A-A' realizowana jest interpolacja liniowa z posuwem roboczym.

W tym bloku początkowym wybrać typ I lub II.

Kontrola

Podczas cyklu zawsze realizowana jest kontrola, czy kształt docelowy ma jednostajny wzrost lub spadek.

UWAGA

Jeżeli stosowana jest kompensacja promienia narzędzia, kontrolowany jest docelowy kształt, do którego stosuje się kompensacja.

Można także wykonywać podane poniżej kontrole.

Kontrola	Powiązane parametry
Sprawdzanie, czy blok z numerem podanym w adresie Q występuje w programie przed cyklem.	Dozwolone, jeżeli bit 2 (QSR) parametru Nr 5102 został ustawiony na 1.
Sprawdzanie kształtu docelowego przed wywołaniem cyklu. (Sprawdzanie również, czy blok z numerem bloku zadany adresem Q istnieje.)	Dozwolone, jeżeli bit 2 (QSR) parametru Nr 5104 został ustawiony na 1.

- Typ I i II**Wybór typu I lub II**

Można wyróżnić dwa typy cyklu G71, typ I oraz II.

Jeżeli kształt docelowy posiada kieszenie, należy użyć typu II.

Odjazd po obróbce zgrubnej w kierunku pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX) jest inny dla typu I i II. Dla typu I, narzędzie odjeżdża pod kątem 45 stopni. Dla typu II, narzędzie obrabia przedmiot wzdłuż kształtu docelowego. Jeżeli kształt docelowy nie posiada kieszeni, określić żądany rodzaj odjazdu i wybrać typ I lub II.

Wybór typu I lub II

W bloku początkowym dla kształtu docelowego (numer bloku ns), wybrać typ I lub II.

- (1) Jeżeli wybrano typ I
Podać drugą oś płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX). Nie podawać pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX).
- (2) Jeżeli wybrano typ II
Określić drugą oś płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX) oraz pierwszą oś płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX).
Aby wybrać typ II bez przesuwania narzędzia wzdłuż pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX), stosować programowanie przyrostowe z przebytą drogą 0 (W0 dla płaszczyzny ZX).

- Typ I

- (1) W bloku z numerem ns musi zostać określona jedynie druga oś płaszczyzny (oś X (oś U) dla płaszczyzny ZX).

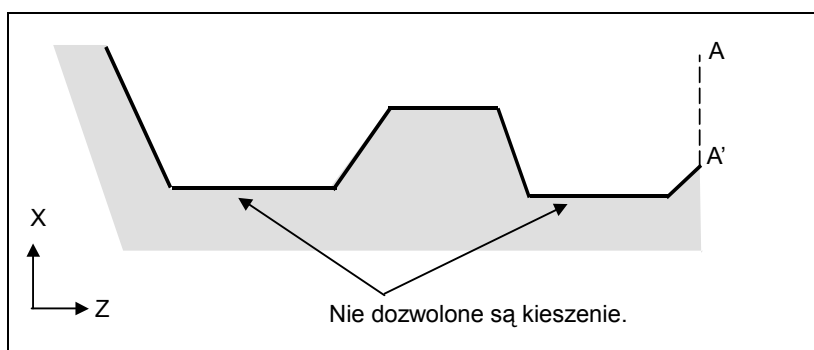
Przykład

```

Płaszczyzna ZX
G71 V10.0 R5.0;
G71 P100 Q200....;
N100 X(U)_;      (Określa jedynie drugą oś płaszczyzny.)
  ;;
  ;;
  ;;
N200.....;

```

- (2) Rysunek wzdłuż toru A'-B musi wskazywać jednostajny wzrost lub spadek w kierunku obu osi tworzących płaszczyznę (oś Z oraz X dla płaszczyzny ZX). Nie może posiadać kieszeni, jak pokazano na rysunku poniżej .

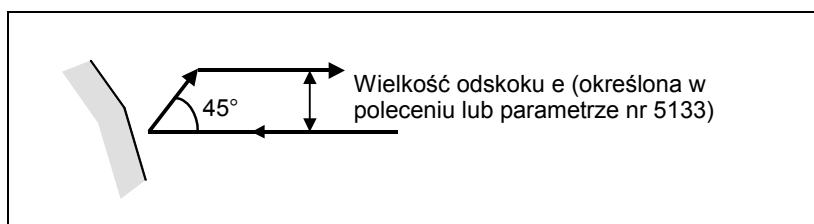


Rys. 6.4.1 (d) Rysunek, który nie wskazuje równomiernego wzrostu lub spadku (typ I)

⚠ OSTRZEŻENIE

Jeżeli rysunek nie wskazuje równomiernej zmiany wzdłuż pierwszej lub drugiej osi płaszczyzny, pojawia się alarm PS0064 lub 0329. Jeżeli ruch nie jest jednostajnie zmienny i jest bardzo mały oraz jest oceniany jako bezpieczny, dopuszczalna wielkość może zostać określona za pomocą parametrów Nr 5145 oraz 5146, co pozwoli uniknąć generowania alarmu.

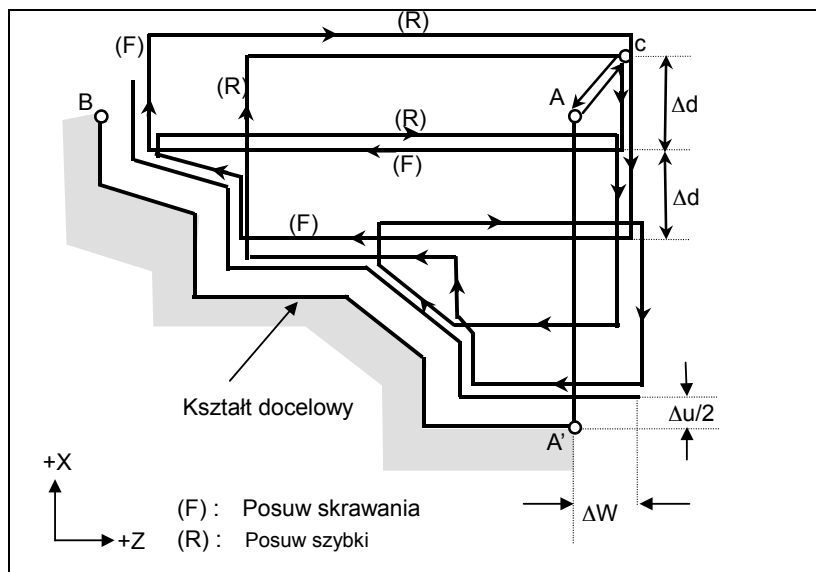
- (3) Narzędzie odjeżdża po obróbce zgrubnej pod kątem 45 stopni z posuwem skrawania.



Rys. 6.4.1 (e) Obróbka w kierunku 45 stopni (typ I)

- (4) Natychmiast po ostatnim przejściu wykonywane jest przejście wykańczające wzdłuż kształtu docelowego. Po ustawieniu bitu 1 (RF1) parametru Nr 5105 na 1, nie jest wykonywane to przejście wykańczające. Jeśli podano naddatek dla obróbki wykańczającej, wykonywane jest przejście wykańczające.

- Typ II



Rys. 6.4.1 (f) Tor skrawania podczas usuwania nadmiaru materiału przy toczeniu (typ II)

Jeśli kształt docelowy przechodzi przez punkty A, A' i B i w tej kolejności został zdefiniowany w programie, przedmiot jest obrabiany z głębokością skrawania Δd . W przypadku typu II, obróbka jest wykonywana wzdłuż zdefiniowanego kształtu z posuwem w kierunku pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX).

Tor obróbki zależy od tego, czy pozostawiano nadatek dla obróbki wykańczającej.

(1) Jeśli nie podano nadmiaru dla obróbki wykańczającej

Obróbka realizowana jest z głębokością skrawania Δd i pozostawiany jest nadatek dla obróbki wykańczającej $\Delta u/2$ i Δi , a narzędzie powraca do punktu początkowego (A) po wykonaniu ostatniego przejścia (przyjmowana jest jedna kieszeń, ponieważ tor $P_n \rightarrow P_m$ jest równoległy do osi Z w przypadku zamieszczonego powyżej kształtu i obrabiany jest obszar). Następnie, realizowane jest przejście wykańczające wzdłuż zdefiniowanego kształtu, z pozostawieniem nadmiaru $\Delta u/2$ i Δw .

(2) Jeśli nadatek obróbki wykańczającej obróbki zgrubnej został podany

Obróbka realizowana jest z głębokością skrawania Δd i pozostawiany jest nadatek dla obróbki wykańczającej $\Delta u/2$ oraz $\Delta w + \Delta k$, a narzędzie powraca do punktu początkowego (A) po wykonaniu ostatniego przejścia. Następnie wykonywana jest obróbka zgrubna jako kończąca wzdłuż kształtu docelowego w celu usunięcia nadmiaru Δi i Δk .

Przy zakończeniu obróbki wykańczającej, wykonywany zostaje blok określony przez Q.

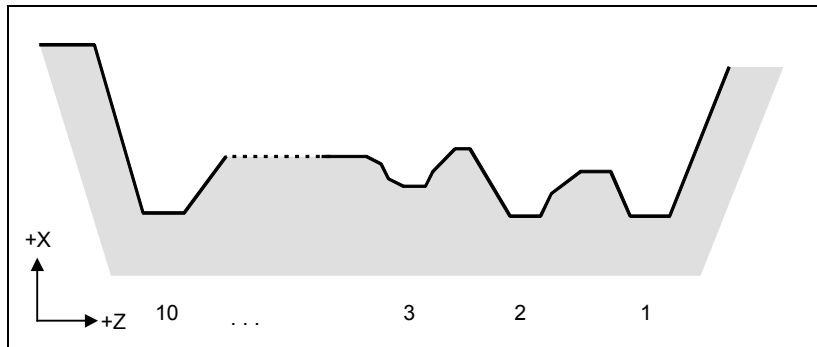
Różnice pomiędzy typem II a typem I są następujące:

(1) W bloku z numerem ns, muszą zostać określone dwie osie tworzące płaszczyznę (oś X (oś U) oraz oś Z (oś W) dla płaszczyzny ZX). Jeżeli typ II ma zostać użyty bez ruchu narzędzia wzdłuż osi Z na płaszczyźnie ZX w pierwszym bloku, podać W0.

Przykład

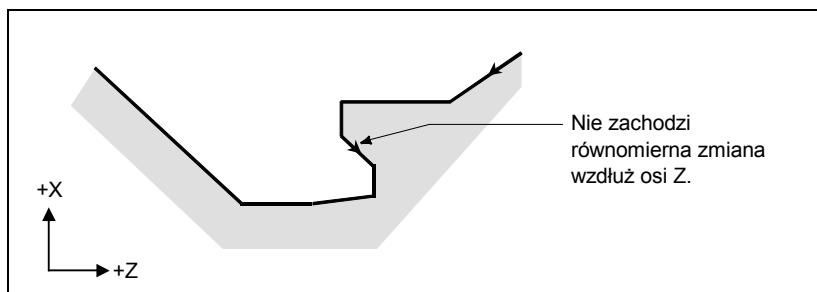
```
Płaszczyzna ZX
G71 V10.0 R5.0;
G71 P100 Q200.....;
N100 X(U)_ Z(W)_ ;   (Określa dwie osie tworzące płaszczyznę.)
;;
;;
N200.....;
```

- (2) Kształt nie musi być jednostajnie rosnący lub malejący w kierunku drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX) i może posiadać wklęsłości (kieszenie).



Rys. 6.4.1 (g) Kształt posiadający kieszenie (typ II)

Kształt musi być jednak jednostajnie zmienny w kierunku pierwszej osi płaszczyzny (oś Z na płaszczyźnie ZX). Podany poniżej kształt nie może być obrabiany.

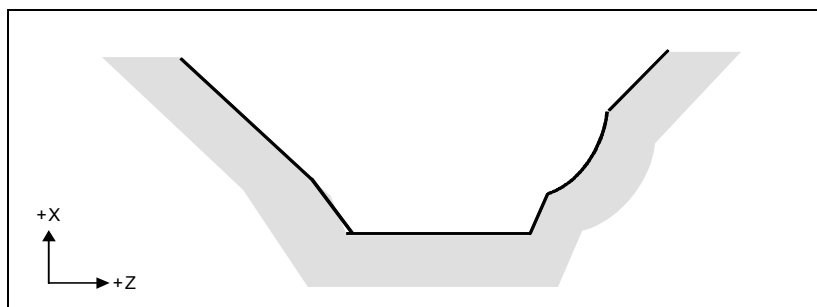


Rys. 6.4.1 (h) Kształty, które nie mogą zostać obrabiane (typ II)

⚠ OSTRZEŻENIE

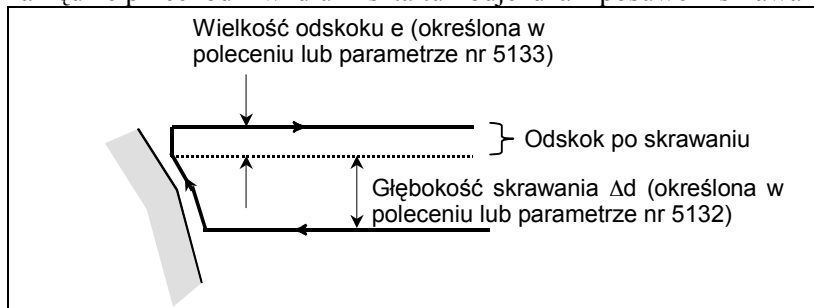
W kształcie, wzdłuż którego narzędzie porusza się wstecz wzdłuż pierwszej osi płaszczyzny podczas skrawania (łącznie z wierzchołkiem w poleceniu łuku), narzędzie może zetknąć się z przedmiotem obrabianym. Dlatego, w przypadku kształtu, który nie jest jednostajnie zmienny, generowany jest alarm PS0064 lub PS0329. Jeżeli ruch nie jest jednostajnie zmienny, ale jest bardzo mały i jest oceniany jako ruch bezpieczny, dopuszczalną wielkość można określić za pomocą parametru Nr 5145, co pozwoli uniknąć generowania alarmu.

Pierwsza część obróbki nie musi być pionowa. Dozwolone są dowolne kształty, o ile są jednostajnie zmienne w kierunku pierwszej osi płaszczyzny (oś Z na płaszczyźnie ZX).



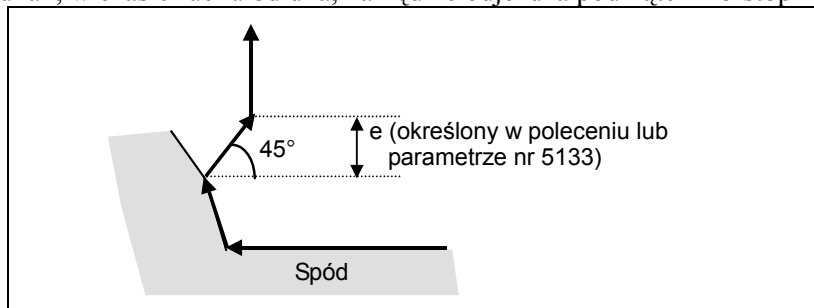
Rys. 6.4.1 (i) Kształty, które nie mogą zostać obrabiane (typ II)

- (3) Po toczeniu, narzędzie przechodzi wzdłuż kształtu i odjeżdża z posuwem skrawania.



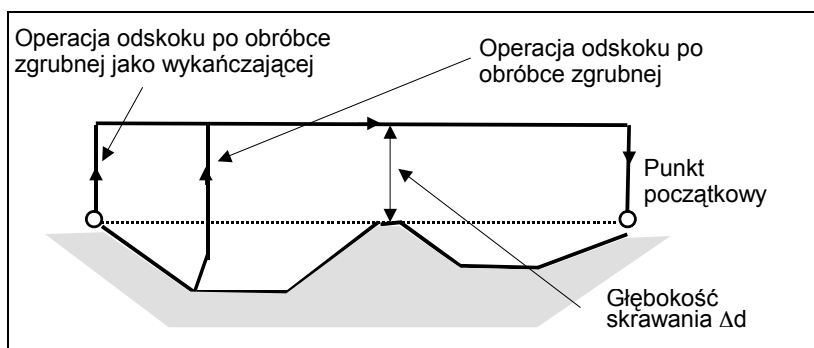
Rys. 6.4.1 (j) Skrawanie wzdłuż kształtu przedmiotu (typ II)

Wielkość odskoku e jest ustawiana za pomocą parametru 5133.
Nie mniej jednak, w czasie ruchu od dna, narzędzie odjeżdża pod kątem 45 stopni.



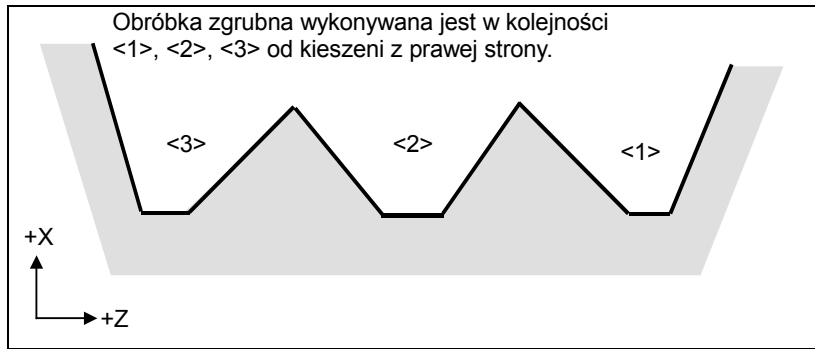
Rys. 6.4.1 (k) Odskakiwanie z końca w kierunku 45 stopni

- (4) Jeżeli w bloku z programem kształtu docelowego podana została pozycja równoległa do pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX), przyjmuje się, że jest to koniec kieszeni.
- (5) Cała obróbka zgrubna kończy się wzdłuż pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX), a narzędzie tymczasowo powraca do punktu początkowego cyklu. Jeżeli wówczas istnieje pozycja, której wysokość jest taka sama, jak punktu początkowego, narzędzie przechodzi przez ten punkt w pozycji, która zostaje uzyskana przez dodanie głębokości skrawania Δd do pozycji kształtu i powraca do punktu początkowego.
Następnie wykonywane jest przejście wykańczającej wzdłuż kształtu docelowego. Narzędzie przechodzi wówczas podczas powrotu do punktu początkowego przez punkt w uzyskanej pozycji (do której dodano głębokość skrawania Δd).
Po ustawieniu bitu 2 (RF1) parametru Nr 5105 na 1, nie jest wykonywane to przejście wykańczające.



Rys. 6.4.1 (l) Operacja odskakiwania, gdy narzędzie powraca do punktu startu (typ II)

- (6) Kolejność oraz tor dla obróbki zgrubnej kieszeni
Obróbka zgrubna jest wykonywana w następującej kolejności.
- (a) Jeżeli kształt wskazuje jednostajny spadek wzdłuż pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX)



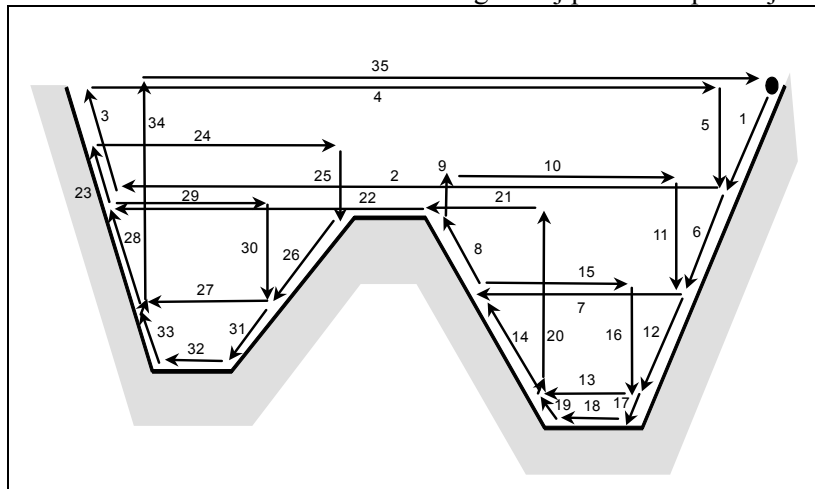
Rys. 6.4.1 (m) Kolejność obróbki zgrubnej w przypadku równomiernego spadku (typ II)

- (b) Jeżeli kształt wskazuje jednostajny wzrost wzdłuż pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX)



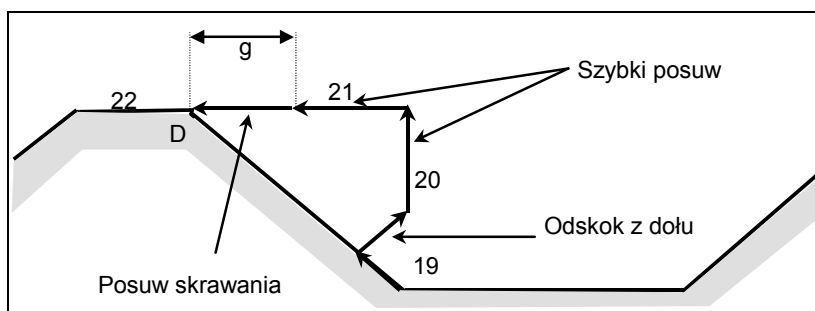
Rys. 6.4.1 (n) Kolejność obróbki zgrubnej w przypadku równomiernego wzrostu (typ II)

Tor dla obróbki zgrubnej pokazano poniżej.



Rys. 6.4.1 (o) Tor obróbki dla wielu kieszeni (typ II)

Poniższy rysunek pokazuje szczegółowo, w jaki sposób narzędzie porusza się przy obróbce zgrubnej kieszeni.



Rys. 6.4.1 (p) Szczegóły ruchu po obróbce kieszeni (typ II)

Przedmiot jest obrabiany z posuwem skrawania, a odjazd jest realizowany pod kątem 45 stopni. (Operacja 19)

Następnie wykonywany jest przejazd z posuwem szybkim do wysokości punktu D. (Operacja 20)

Następnie, realizowany jest przejazd, kończący się w odległości d przed punktem D (Operacja 21).

Ostatecznie narzędzie przejeżdża do punktu D z posuwem skrawania.

Odstęp g jest ustawiony za pomocą parametru Nr 5134.

Dla ostatniej kieszeni, po dojechaniu do dna, narzędzie odjeżdża pod kątem 45 stopni i powraca do punktu początkowego z posuwem szybkim. (Operacje 34 i 35)

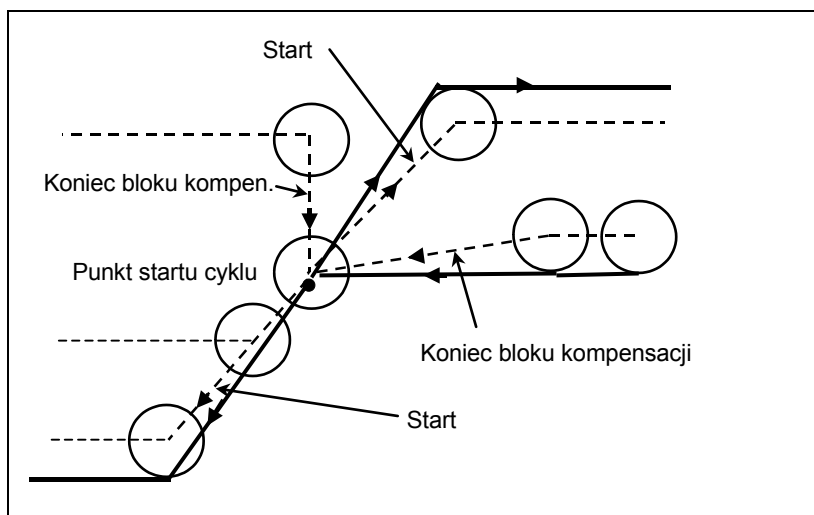
⚠ OSTRZEŻENIE

- 1 Ten model CNC różni się od serii 0i-C jeżeli idzie o obróbkę kieszeni. Narzędzie zaczyna od kieszeni położonej najbliżej punktu początkowego. Po obróbce tej kieszeni, narzędzie przesuwa się do następnej kieszeni.
- 2 Jeżeli kształt posiada kieszeń, zwykle podawana jest wartość 0 dla Δw (naddatek dla obróbki wykańczającej). W przeciwnym wypadku ostrze narzędzia może naciąć powierzchnię boczną.

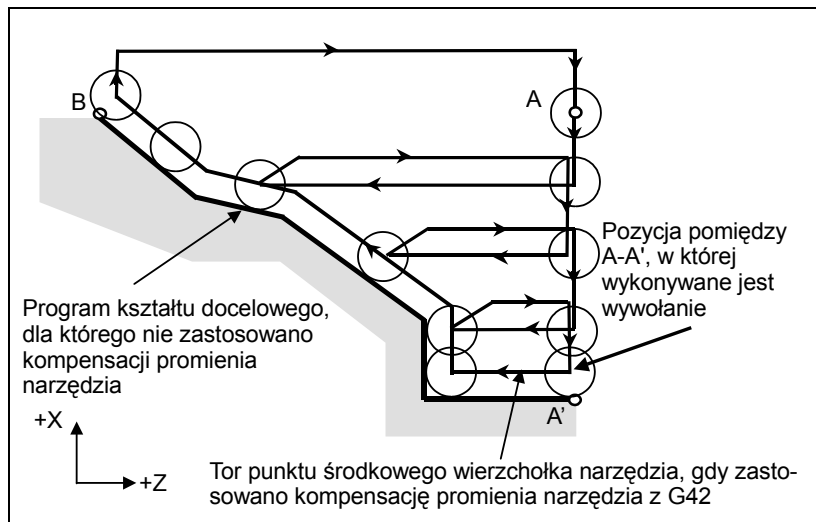
- Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia

W przypadku korzystania z kompensacji wierzchołka narzędzia, podać polecenie kompensacji wierzchołka narzędzia (G41, G42) przed wywoływaniem cyklu stałego (G70, G71, G72, G73) oraz podać polecenie odwołania (G40) na zewnątrz bloków (od bloku określonego za pomocą P do bloku określonego za pomocą Q), definiujących docelowy kształt. Jeżeli polecenie kompensacji promienia wierzchołka narzędzia (G40, G41 lub G42) zostanie podane w poleceniu G70, G71, G72 lub G73, generowany jest alarm PS0325.

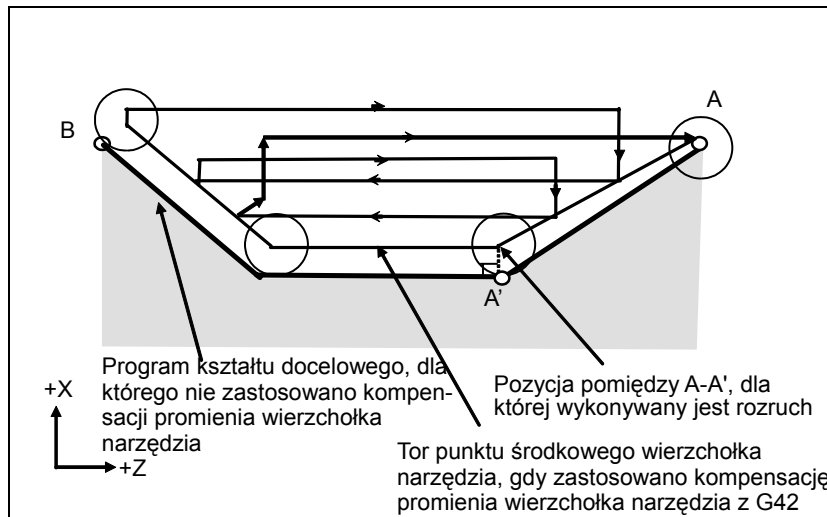
Po wywołaniu tego cyklu w trybie kompensacji promienia narzędzia, kompensacja jest czasowo odwoływana podczas przesuwania do punktu początkowego. Wywołanie kompensacji jest realizowane w pierwszym bloku. Kompensacja zostaje ponownie czasowo odwołana podczas powrotu do punktu początkowego cyklu, po zakończeniu operacji. Następnie ponownie wykonywany jest rozruch, zgodnie z kolejnym poleceniem ruchu. Ten schemat działania pokazano na rysunku poniżej .



Cykl jest realizowany zgodnie z kształtem wyznaczonym przez tor kompensacji promienia narzędzia, jeżeli wektor kompensacji wynosi 0 dla punktu początkowego A i wykonywany jest rozruch w bloku pomiędzy torem A-A'.



Rys. 6.4.1 (q) Tor, jeżeli zastosowano kompensację promienia narzędzia

**UWAGA**

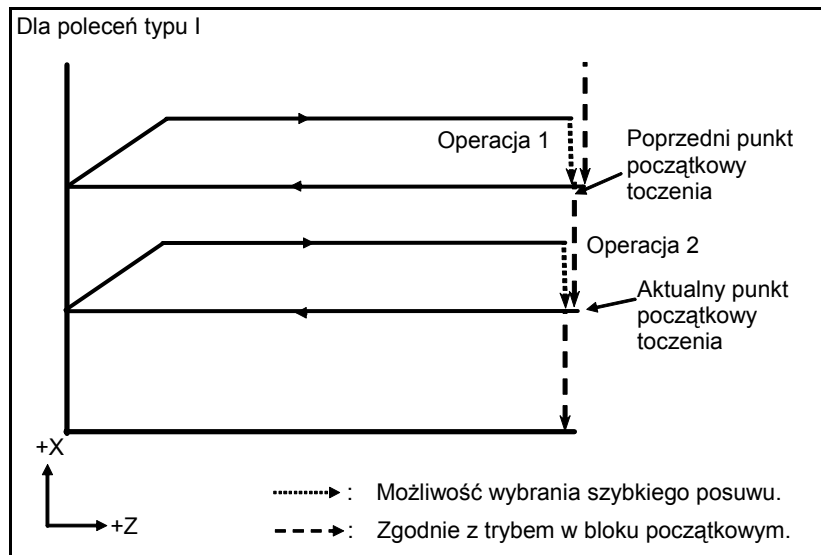
Aby wykonać obróbkę kieszeni w trybie kompensacji promienia narzędzia, określić blok liniowy A-A' poza przedmiotem obrabianym i określić kształt aktualnej kieszeni. Chroni to kieszeń przed usunięciem za dużej ilości materiału.

- Ruch do poprzedniego punktu rozpoczynania toczenia

Ruch do poprzedniego punktu rozpoczynania toczenia jest wykonywany w dwóch operacjach. (Operacje 1 i 2 podane na rysunku poniżej.) W ramach ruchu do aktualnego punktu początkowego toczenia, operacja 1 tymczasowo przemieszcza narzędzie do poprzedniego punktu początkowego toczenia, a następnie operacja 2 przemieszcza narzędzie do aktualnego punktu początkowego obróbki.

Operacja 1 przemieszcza narzędzie z posuwem obróbki. Operacja 2 przemieszcza narzędzie stosownie do trybu (G00 lub G01) określonego w bloku początkowym programu kształtu.

Bit 0 (ASU) parametru Nr 5107 można ustawić na 1, dzięki czemu operacja 1 będzie realizowana z posuwem szybkim.



6.4.2 Toczenie zgrubne z posuwem poprzecznym (G72)

Cykl jest taki sam jak G71, z tym wyjątkiem, że ruch skrawania jest równoległy do drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX).

Format

Płaszczyzna ZpXp

G72 P(ns) Q(nf) U(Δu) W(Δw) I(Δi) K(Δk) D(Δd) F(f) S(s) T(t);**N (ns) ;**

...

N (nf) ;} Polecenie ruchu pomiędzy punktami A i B podane jest w
blokach o numerach ns do nf.

Płaszczyzna YpZp

G72 P(ns) Q(nf) V(Δw) W(Δu) J(Δk) K(Δi) D(Δd) F(f) S(s) T(t);**N (ns) ;**

...

N (nf) ;

Płaszczyzna XpYp

G72 P(ns) Q(nf) U(Δw) V(Δu) I(Δk) J(Δi) D(Δd) F(f) S(s) T(t);**N (ns) ;**

...

N (nf) ; Δd : Głębokość skrawania

Kierunek skrawania zależy od kierunku AA'.

ns : Numer pierwszego bloku z programem obróbki wykańczającej konturu.

nf : Numer ostatniego bloku z programem obróbki wykańczającej konturu.

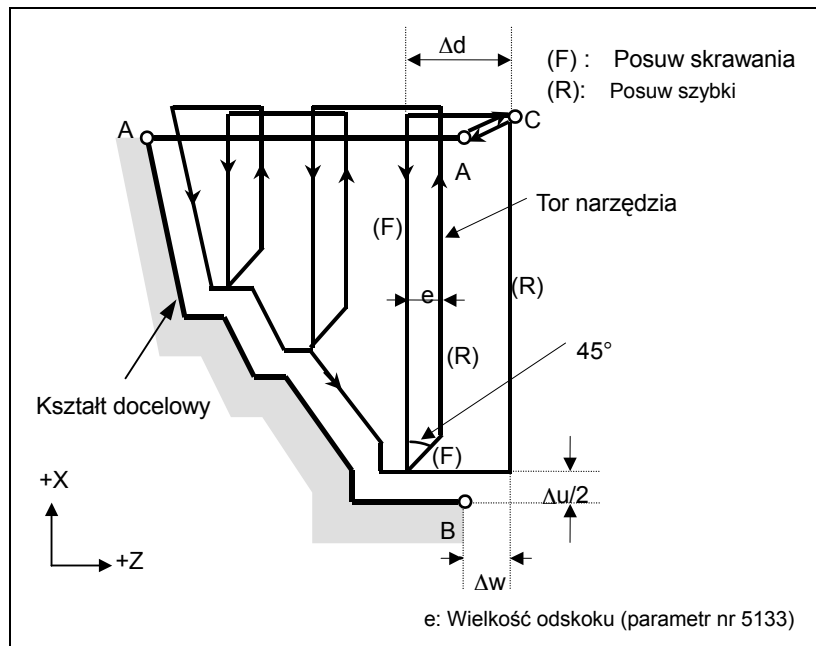
 Δu : Wielkość naddatku dla obróbki wykańczającej w kierunku drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX) Δw : Wielkość naddatku dla obróbki wykańczającej w kierunku pierwszej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX) Δi : Wielkość naddatku dla obróbki wykańczającej w kierunku drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX) Δk : Wielkość naddatku dla obróbki wykańczającej w kierunku pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX)

f,s,t : Żadna funkcja F, S lub T zawarta w blokach ns do nf cyklu nie jest brana pod uwagę, a obowiązuje funkcja F, S lub T w bloku G72.

UWAGA

Nawet jeśli zostało skonfigurowane programowanie z kropką dziesiętną (DPI (bit 0 parametru 3401) = 1), jednostka adresu D jest ostatnim przyrostem zadawania. Ponadto, jeśli w adresie D zostanie wstawiona kropka dziesiętna, pojawia się alarm (PS0007).

	Jednostka	Wymiarowanie średnicowe i promieniowe	Znak	Kropka dziesiętna
Δd	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany	Nie dozwolona
Δu	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Zależy od wymiarowania średnicowego i promieniowego dla drugiej osi płaszczyzny.	Wymagany	Dozwolona
Δw	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Zależy od programowania średnic i promieni dla pierwszej osi płaszczyzny.	Wymagany	Dozwolona
Δi	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany	Dozwolona
Δk	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany	Dozwolona



Rys. 6.4.2 (r) Tor skrawania podczas usuwania nadatku materiału przy planowaniu (typ I)

Opis

- Operacje

Jeżeli docelowy kształt przechodzi przez A, A' i B i w tej kolejności został zdefiniowany w programie, określony obszar jest usuwany z uwzględnieniem wartości Δd (głębokość skrawania) oraz nadatku dla obróbki wykańczającej $\Delta u/2$ oraz Δu .

UWAGA

- 1 Funkcje F, S i T, podane w poleceniach pomiędzy punktami A i B są ignorowane, a obowiązują polecenia podane w bloku G72 lub w bloku poprzednim. Funkcje M oraz inne funkcje pomocnicze są traktowane w ten sam sposób jak funkcje F, S, T.
- 2 Jeżeli załączona jest stała szybkość skrawania (bit 0 (SSC) parametru Nr 8133 jest ustawiony na 1), polecenie G96 lub G97 podane w czasie ruchu pomiędzy punktami A i B jest ignorowane. Jeżeli zachodzi potrzeba załączenia polecenia G96 lub G97, należy podać polecenie w G71 lub w poprzednim bloku.

- Wielkość odskoku (e)

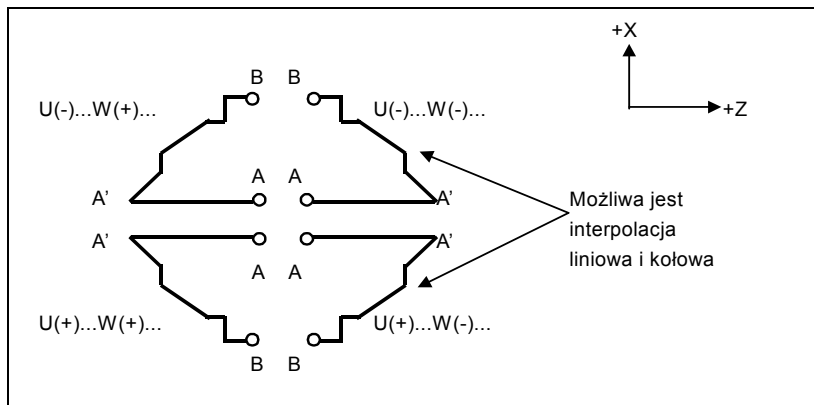
Wielkość odskoku (e) jest ustawiana za pomocą parametru 5133.

Nr	Jednostka	Wymiarowanie średnicowe i promieniowe	Znak
5133	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany

- Kształt docelowy

Wzorce

Dostępne są następujące cztery wzorce obróbki. Wszystkie cykle obróbki usuwają naddatek poprzez ruch roboczy narzędzia z posuwem równoległym do drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX). Znaki naddatków na obróbkę wykańczającą Δu i Δw są następujące:



Rys. 6.4.2 (s) Znaki wartości określonych w U oraz W dla usuwania naddatku materiału przy toczeniu poprzecznym

Ograniczenia

- (1) Dla W(+), nie może zostać obrabiany kształt, dla którego określono pozycję wyższą niż punkt początkowy cyklu.
Dla W(-), nie może zostać obrabiany kształt, dla którego określono pozycję niższą niż punkt początkowy cyklu.
- (2) W przypadku typu I, kształt musi wskazywać jednostajny wzrost lub spadek wzdłuż pierwszej lub drugiej osi płaszczyzny.
- (3) W przypadku typu II, kształt musi wskazywać jednostajny wzrost lub spadek wzdłuż drugiej osi płaszczyzny.

Blok początkowy

W bloku początkowym w programie kształtu docelowego (blok z numerem ns, w którym określono tor pomiędzy A oraz A') musi zostać podana funkcja G00 lub G01. Jeżeli nie zostanie on określony, generowany jest alarm PS0065.

Po podaniu G00, pozycjonowanie jest realizowane w kierunku A-A'. Po podaniu G01, interpolacja liniowa pomiędzy A-A' jest przeprowadzana z posuwem roboczym.

W tym bloku początkowym wybrać typ I lub II.

Kontrola

Podczas cyklu zawsze realizowana jest kontrola, czy kształt docelowy ma jednostajny wzrost lub spadek.

UWAGA

Jeżeli stosowana jest kompensacja promienia narzędzia, kontrolowany jest docelowy kształt, do którego stosuje się kompensacja.

Można także wykonywać podane poniżej kontrole.

Kontrola	Powiązane parametry
Sprawdzanie, czy blok z numerem podanym w adresie Q występuje w programie przed cyklem.	Dozwolone, jeżeli bit 2 (QSR) parametru Nr 5102 został ustawiony na 1.
Sprawdzanie kształtu docelowego przed wywołaniem cyklu. (Sprawdzanie również, czy blok z numerem bloku zadany adresem Q istnieje.)	Dozwolone, jeżeli bit 2 (QSR) parametru Nr 5104 został ustawiony na 1.

- Typ I i II

Wybór typu I lub II

Można wyróżnić dwa typy cyklu G72, typ I oraz II.

Jeżeli kształt docelowy posiada kieszenie, należy użyć typu II.

Odskok po obróbce zgrubnej w kierunku pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX) jest inny dla typu I i II. Dla typu I, narzędzie odjeżdża pod kątem 45 stopni. Dla typu II, narzędzie obrabia przedmiot wzdłuż kształtu docelowego. Jeżeli kształt docelowy nie posiada kieszeni, określić żądany rodzaj odjazdu i wybrać typ I lub II.

Wybór typu I lub II

W bloku początkowym dla kształtu docelowego (numer bloku ns), wybrać typ I lub II.

- (1) Jeżeli wybrano typ I
Określić pierwszą oś płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX). Nie określać drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX).
- (2) Jeżeli wybrano typ II
Określić drugą oś płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX) oraz pierwszą oś płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX).
Aby wybrać typ II bez przesuwania narzędzia wzdłuż pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX), stosować programowanie przyrostowe z przebytą drogą 0 (W0 dla płaszczyzny ZX).

- Typ I

Różnice pomiędzy G72 i G71 są następujące:

- (1) G72 obrabia przedmiot przez przesuwanie narzędzia w kierunku równoległym do drugiej osi płaszczyzny (oś X na płaszczyźnie ZX).
- (2) W bloku początkowym programu dla kształtu docelowego (blok o numerze ns), musi być podana jedynie pierwsza oś płaszczyzny (oś Z (oś W) dla płaszczyzny ZX).

- Typ II

Różnice pomiędzy G72 i G71 są następujące:

- (1) G72 obrabia przedmiot przez przesuwanie narzędzia w kierunku równoległym do drugiej osi płaszczyzny (oś X na płaszczyźnie ZX).
- (2) Kształt nie musi być jednostajnie rosnący lub malejący w kierunku pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX) i może posiadać wklęsłości (kieszenie). Kształt musi być jednak jednostajnie zmienny w kierunku drugiej osi płaszczyzny (oś X na płaszczyźnie ZX).
- (3) Jeżeli w bloku z programem kształtu docelowego podana została pozycja równoległa do pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX), przyjmuje się, że jest to koniec kieszeni.
- (4) Cała obróbka zgrubna kończy wzdłuż drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX), a narzędzie tymczasowo powraca do punktu początkowego cyklu. Następnie wykonywane jest przejście wykańczające.

- Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia

Proszę porównać z opisem dla funkcji G71.

- Ruch do poprzedniego punktu rozpoczynania toczenia

Proszę porównać z opisem dla funkcji G71.

6.4.3 Powtarzanie kształtu (G73)

Funkcja ta umożliwia wielokrotne skrawanie zdefiniowanego kształtu, ciągle przesuwanego o określoną wielkość. W takim cyklu skrawania można efektywnie wykonać obróbkę materiału, którego wstępny kształt został nadany w procesie obróbki zgrubnej, przez kucie, odlewanie, itp.

Format

Płaszczyzna ZpXp

G73 P(ns) Q(nf) U(Δu) W(Δw) I(Δi) K(Δk) D(d) F(f) S(s) T(t) ;

N (ns) ;

...

N (nf) ;

} Polecenie ruchu pomiędzy punktami A i B podane jest w blokach o numerach ns do nf.

Płaszczyzna YpZp

G73 P(ns) Q(nf) V(Δw) W(Δu) J(Δk) K(Δi) D(d) F(f) S(s) T(t) ;

N (ns) ;

...

N (nf) ;

Płaszczyzna XpYp

G73 P(ns) Q(nf) U(Δw) V(Δu) I(Δk) J(Δi) D(d) F(f) S(s) T(t) ;

N (ns) ;

...

N (nf) ;

Δi : Odległość odjazdu w kierunku drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX)

Δk : Odległość odjazdu w kierunku pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX)

d : Liczba podziałów

Ta wartość jest taka sama, jak liczba powtórzeń w obróbce zgrubnej.

ns : Numer pierwszego bloku z programem obróbki wykańczającej konturu.

nf : Numer ostatniego bloku z programem obróbki wykańczającej konturu.

Δu : Wielkość naddatku dla obróbki wykańczającej w kierunku drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX)

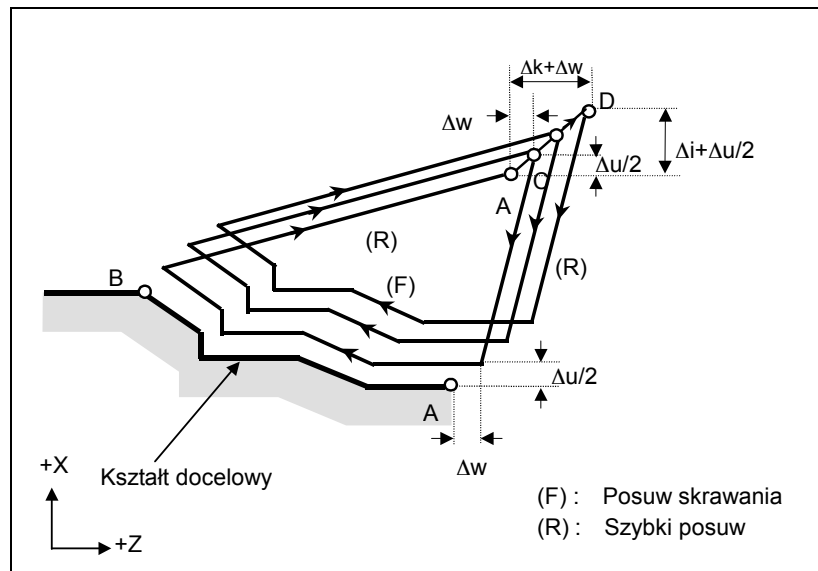
Δw : Wielkość naddatku dla obróbki wykańczającej w kierunku pierwszej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX)

f, s, t : Wszystkie funkcje F, S i T zawarte w blokach o numerach między "ns" i "nf" są ignorowane, a brane są pod uwagę funkcje F, S i T w bloku G73.

UWAGA

Nawet jeśli zostało skonfigurowane programowanie z kropką dziesiętną (DPI (bit 0 parametru 3401) = 1), jednostka adresu D jest ostatnim przyrostem zadawania. Dodatkowo, jeśli w adresie D zostanie podana kropka dziesiętna, generowany jest alarm (PS0007).

	Jednostka	Wymiarowanie średnicowe i promieniowe	Znak	Kropka dziesiętna
Δi	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Wymagany	Dozwolona
Δk	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Wymagany	Dozwolona
Δu	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Zależy od wymiarowania średnicowego i promieniowego dla drugiej osi płaszczyzny.	Wymagany	Dozwolona
Δw	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Zależy od używania średnic i promieni dla pierwszej osi płaszczyzny.	Wymagany	Dozwolona



Rys. 6.4.3 (t) Tor skrawania podczas powtórzenia kształtu

Opis**- Operacje**

Jeżeli docelowy kształt przechodzi przez A, A' i B i w tej kolejności został zdefiniowany w programie, wykonywana jest odpowiednia ilość przejść obróbki zgrubnej, z uwzględnieniem nadatku dla obróbki wykańczającej $\Delta u/2$ oraz Δw .

UWAGA

- 1 Po przerwaniu realizacji cyklu, narzędzie wraca do punktu A.
- 2 Funkcje F, S i T, podane w poleceniach pomiędzy punktami A i B są ignorowane, a obowiązują polecenia podane w bloku G73 lub w bloku poprzednim. Funkcje M oraz inne funkcje pomocnicze są traktowane w ten sam sposób jak funkcje F, S, T.

- Wzorce docelowych kształtów

Tak, jak w przypadku cyklu G71, istnieją cztery wzorce kształtu docelowego. W czasie programowania cyklu zwrócić uwagę na znaki Δu , Δw , Δi oraz Δk .

- Blok początkowy

W bloku początkowym programu z kształtem docelowym (blok z numerem ns, w którym określono tor pomiędzy A oraz A'), musi zostać podana funkcja G00 lub G01. Jeżeli nie zostanie ona podana, generowany jest alarm PS0065.

Po podaniu G00, pozycjonowanie jest realizowane w kierunku A-A'. Po podaniu G01, interpolacja liniowa pomiędzy A-A' jest przeprowadzana z posuwem roboczym.

- Kontrola

Można także wykonywać podane poniżej kontrole.

Kontrola	Powiązane parametry
Sprawdzanie, czy blok z numerem podanym w adresie Q występuje w programie przed cyklem.	Dozwolone, jeżeli bit 2 (QSR) parametru Nr 5102 został ustawiony na 1.

- Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia

Cykl jest realizowany zgodnie z kształtem wyznaczonym przez tor kompensacji promienia narzędzia, jeżeli wektor kompensacji wynosi 0 dla punktu początkowego A i wykonywany jest rozruch w bloku pomiędzy torem A-A'.

6.4.4 Cykl obróbki wykańczającej (G70)

Po obróbce zgrubnej wykonanej za pomocą funkcji G71, G72 lub G73, można zrealizować obróbkę wykańczającą przy użyciu tej funkcji.

Format

G70 P(ns) Q(nf) ;

ns : Numer pierwszego bloku z programem obróbki wykańczającej konturu.

nf : Numer ostatniego bloku z programem obróbki wykańczającej konturu.

Opis

- Operacje

W trakcie obróbki wykańczającej wykonywane są bloki programu z numerami ns do nf, zawierające kształt docelowy. Funkcje F, S, T, M oraz drugorzędne funkcje pomocnicze określone w blokach G71, G72 lub G73 zostają pominięte, a efektywne będą F, S, T, M oraz drugorzędne funkcje pomocnicze w bloku z numerem ns do nf.

Po zakończeniu operacji cyklu G70, narzędzie wraca do punktu początkowego z posuwem szybkimi i jest odczytywany następny blok cyklu.

- Funkcja sprawdzania docelowego kształtu

Można także wykonywać podane poniżej kontrole.

Kontrola	Powiązane parametry
Sprawdzanie, czy blok z numerem podanym w adresie Q występuje w programie przed cyklem.	Dozwolone, jeżeli bit 2 (QSR) parametru Nr 5102 został ustawiony na 1.

- Zapisywanie bloków P oraz Q

W trakcie wykonywania obróbki zgrubnej przy użyciu funkcji G71, G72, G73, zapisywanych jest w pamięci do trzech adresów P oraz Q. Dlatego, bloki wskazywane jako P oraz Q są natychmiastowo odszukiwane przy wykonywaniu funkcji G70, bez szukania w pamięci od początku. Po wykonaniu niektórych cykli obróbki zgrubnej G71, G72 oraz G73, można wykonać cykl obróbki wykańczającej G70. Wówczas, dla czwartego i kolejnych cykli obróbki zgrubnej, czas trwania cyklu jest dłuższy, ponieważ w pamięci szukane są bloki P oraz Q.

Przykład

G71 P100 Q200 ...;
N100 ...;
...;
...;
N200 ...;
G71 P300 Q400 ...;
N300 ...;
...;
...;
N400 ...;
...;
...;
...;
G70 P100 Q200 ; (Wykonany bez przeszukiwania cyklifto od jeden do trzy)
G70 P300 Q400 ; (Wykonany po przeszukaniu cykli czwartego i kolejnych cykli)

UWAGA

Adresy pamięci bloków P oraz Q zapisane podczas cykli obróbki zgrubnej G71, G72, G73 są kasowane po wykonaniu G70.
Wszystkie zapisane adresy pamięci bloków P oraz Q są również kasowane w czasie resetowania.

- Powrót do punktu początkowego cyklu

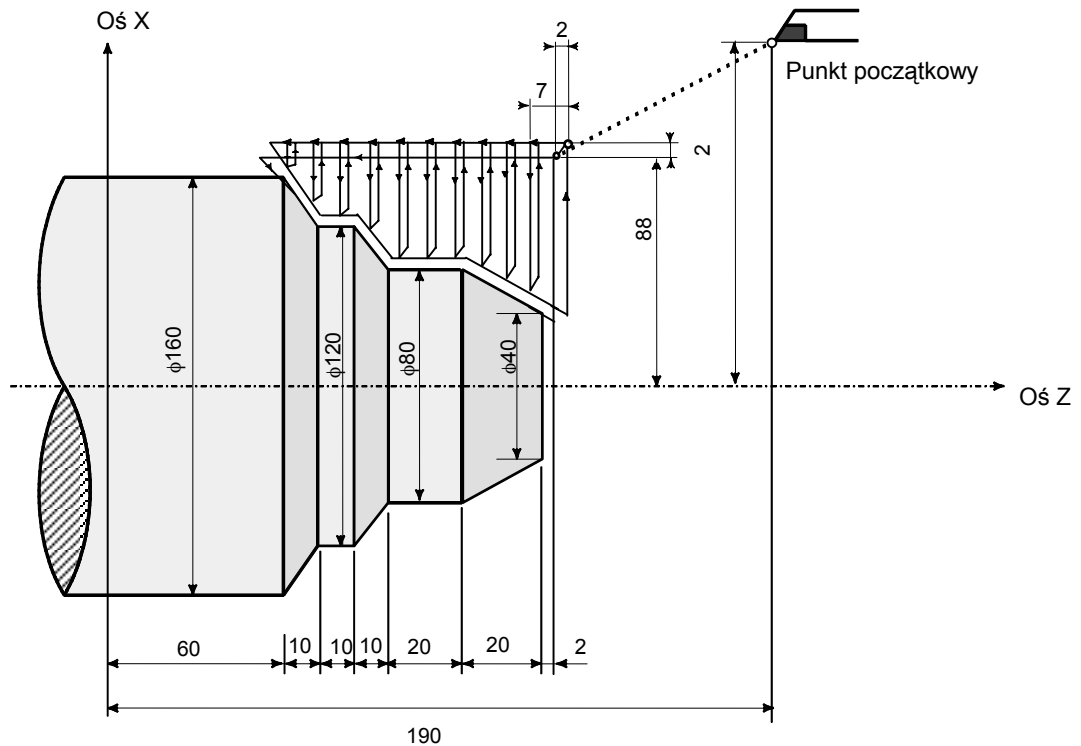
W cyklu wykańczającym, po zakończeniu obróbki, narzędzie powraca z punktu końcowego kształtu docelowego do punktu początkowego cyklu z posuwem szybkim.

UWAGA

Narzędzie powraca do punktu początkowego cyklu zawsze w trybie pozycjonowania nieliniowego, niezależnie od ustawienia bitu 1 (LRP) parametru 1401.
Przed wykonaniem cyklu wykańczającego dla kształtu docelowego z obróbką kieszeni przy użyciu funkcji G71 lub G72 sprawdzić, czy narzędzie nie koliduje z przedmiotem obrabianym podczas powrotu z punktu końcowego kształtu docelowego do punktu początkowego cyklu.

- Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia

Cykl jest realizowany zgodnie z kształtem wyznaczonym przez tor kompensacji promienia narzędzia, jeżeli wektor kompensacji wynosi 0 dla punktu początkowego A i wykonywany jest rozruch w bloku pomiędzy torem A-A'.

Przykład**Cykl toczenia z posuwem poprzecznym (G72)**

(Wymiarowanie średnicowe w osi X, system metryczny)

```

N011 G50 X220.0 Z190.0 ;
N012 G00 X176.0 Z132.0 ;
N013 G72 P014 Q019 U4.0 W2.0 D7000 F0.3 S550 ;
N014 G00 Z56.0 S700 ;
N015 G01 X120.0 W14.0 F0.15 ;
N016 W10.0 ;
N017 X80.0 W10.0 ;
N018 W20.0 ;
N019 X36.0 W22.0 ;
N020 G70 P014 Q019 ;

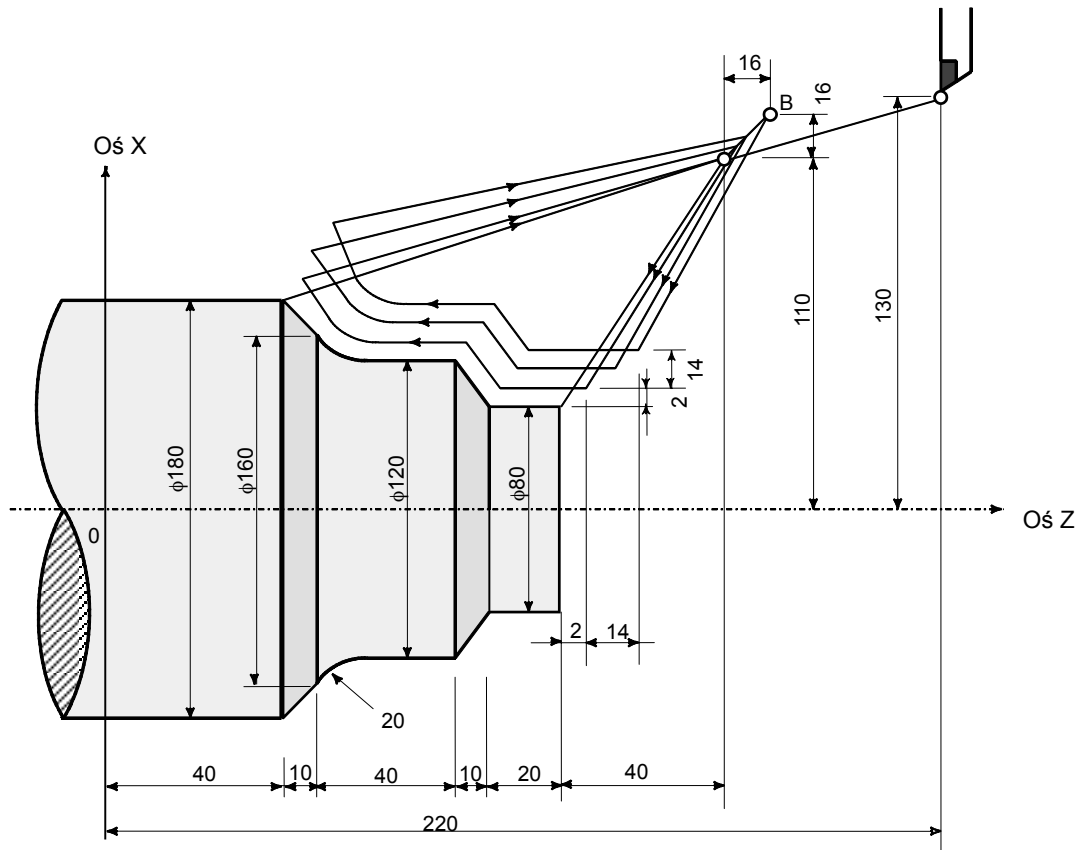
```

Parametr nr 5133 = 1.0 (wielkość odskoku)

Naddatek dla obróbki wykańczającej

(4.0 w średnicy w kierunku X, 2.0 w kierunku Z)

Cykl wielokrotnych powtórzeń (G73)



(Wymiarowanie średnicowe w osi X, system metryczny)

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 ;
 N016 X120.0 W-10.0 ;
 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 ;

6.4.5 Cykl wiercenia głębokich otworów na powierzchni czołowej (G74)

Cykl ten umożliwia łamanie wióra przy obróbce powierzchni zewnętrznych. Jeżeli druga oś płaszczyzny (oś X (oś U) dla płaszczyzny ZX) oraz adres P zostają pominięte, operacja jest wykonywana jedynie wzdłuż pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX) to znaczy, wykonywany jest cykl wiercenia głębokich otworów.

Format

Płaszczyzna ZpXp

G74X(U)_ Z(W)_ I(Δ i) K(Δ k) D(Δ d) F(f) ;

Płaszczyzna YpZp

G74Y(V)_ Z(W)_ J(Δ k) K(Δ i) D(Δ d) F(f) ;

Płaszczyzna XpYp

G74X(U)_ Y(V)_ I(Δ k) J(Δ i) D(Δ d) F(f) ;

X_,Z_ : Współrzędna drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX) w punkcie B oraz współrzędna pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX) w punkcie C

U_,W_ : Przebyta droga wzdłuż drugiej osi płaszczyzny (U dla płaszczyzny ZX) od punktu A do B

Przebyta droga wzdłuż pierwszej osi na płaszczyźnie (dla płaszczyzny ZX) od punktu A do C

(Jeżeli wykorzystywany jest system A kodów G. W pozostałych przypadkach, do zadawania wykorzystywane są wartości X_, Z_).

Δ i : Przebyta droga w kierunku drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX)

Δ k : Głębokość skrawania w kierunku pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX)

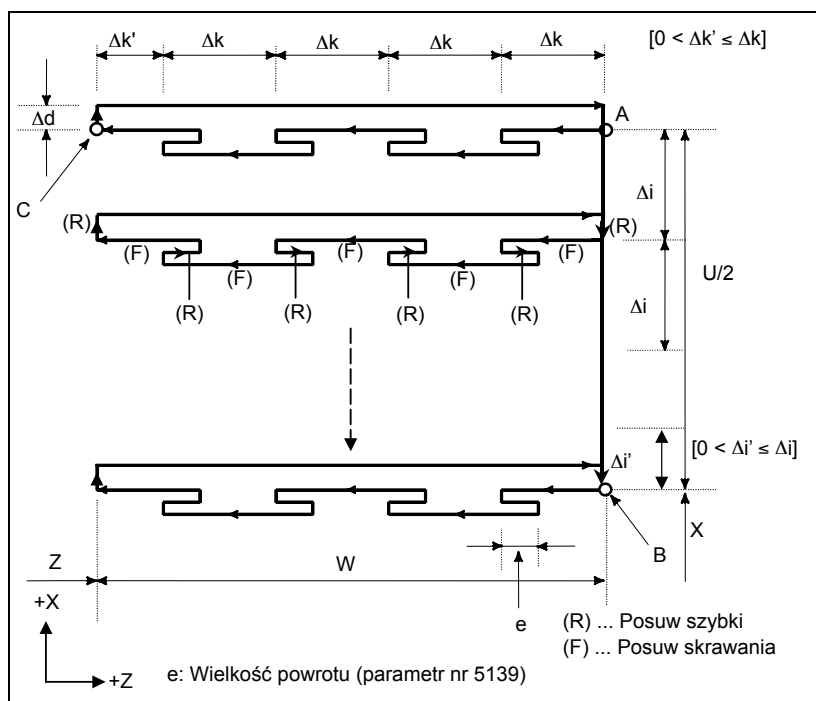
Δ d : Wielkość wycofania narzędzia na dnie

f : Szybkość posuwu

	Jednostka	Wymiarowanie średnicowe i promieniowe	Znak	Kropka dziesiętna
Δ i	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany	Dozwolona
Δ k	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany	Dozwolona
Δ d	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	UWAGA 1	Nie dozwolona

UWAGA

- 1 Zwykle należy podawać dodatnią wartość Δ d. W przypadku pominięcia X (U) oraz Δ i, podać wartość ze znakiem określającym kierunek odjazdu narzędzia.
- 2 Nawet jeśli zostało skonfigurowane programowanie z kropką dziesiętną (DPI (bit 0 parametru 3401) = 1), jednostka adresu D jest ostatnim przyrostem zadawania. Dodatkowo, podanie w adresie D kropki powoduje wygenerowanie alarmu (PS0007).



Rys. 6.4.5 (a) Tor narzędzia w cyklu wiercenia głębokich otworów na pow. czołowej

Opis

- Operacje

Powtarzane są ruchy obróbki na drodze Δk i wycofania o odległość e .

Po dojściu obróbki do punkt C, narzędzie odjeżdża o wielkość Δd . Następnie, narzędzie przejeżdża z posuwem szybkim w kierunku punktu B o wielkość Δi oraz wykonuje ponowny ruch obróbki.

- Wielkość odskoku (e)

Wielkość odskoku (e) jest ustawiana za pomocą parametru 5139.

Nr	Jednostka	Wymiarowanie średnicowe i promieniowe	Znak
5139	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany

- Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia

Nie można zastosować kompensacji promienia wierzchołka narzędzia.

6.4.6 Cykl wiercenia na powierzchni zewnętrznej/wewnętrznej (G75)

Cykl jest analogiczny do G74, z wyjątkiem tego, że druga oś płaszczyzny (oś X na płaszczyźnie ZX) zmienia miejsca wraz z pierwszą osią na płaszczyźnie (oś Z dla płaszczyzny ZX). Cykl umożliwia łamanie wióra na powierzchni czołowej. Umożliwia on również obróbkę rowków oraz odcinanie (jeżeli oś Z (oś W) oraz Q zostaną pominięte dla pierwszej osi płaszczyzny).

Format

Płaszczyzna ZpXp

G75 X(U)_ Z(W)_ I(Δ i) K(Δ k) D(Δ d) F (f) ;

Płaszczyzna YpZp

G75 Y(V)_ Z(W)_ J(Δ k) K(Δ i) D(Δ d) F(f) ;

Płaszczyzna XpYp

G75 X(U)_ Y(V)_ I(Δ k) J(Δ i) D(Δ d) F(f) ;

X_, Z_ : Współrzędna drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX) w punkcie B oraz współrzędna pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX) w punkcie C

U_, W_ : Przebyta droga wzdłuż drugiej osi płaszczyzny (U dla płaszczyzny ZX) od punktu A do B

Przebyta droga wzdłuż pierwszej osi płaszczyzny (W dla płaszczyzny ZX) od punktu A do C

Δ i : Odległość skrawania w kierunku drugiej osi płaszczyzny (oś X dla płaszczyzny ZX)

Δ k : Przebyta droga w kierunku pierwszej osi płaszczyzny (oś Z dla płaszczyzny ZX)

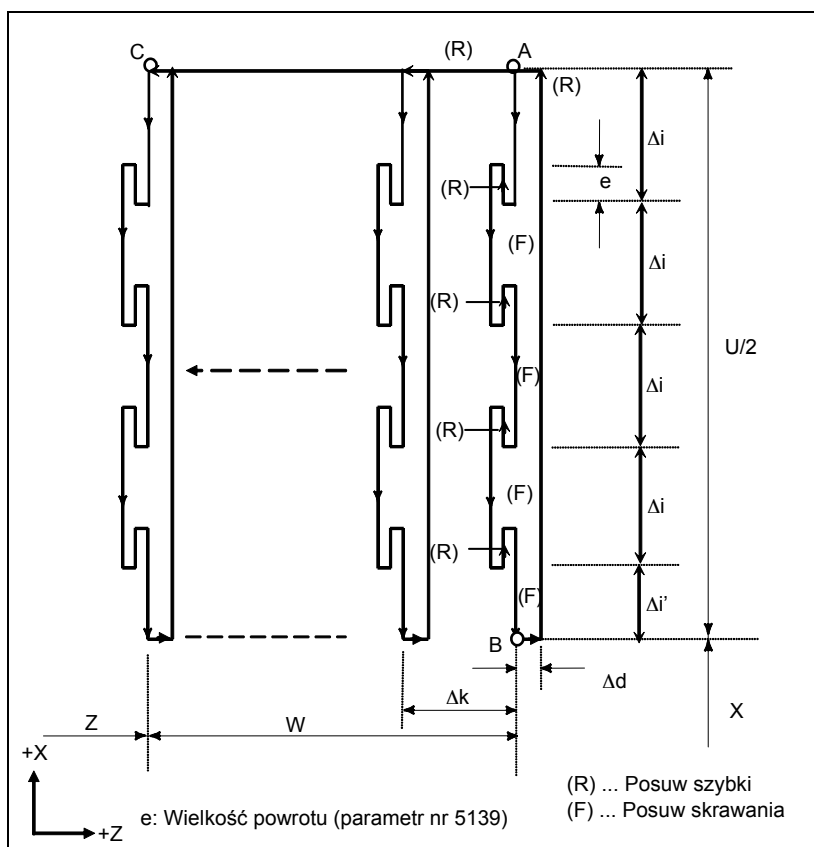
Δ d : Wielkość wycofania narzędzia na dnie

f : Szybkość posuwu

	Jednostka	Wymiarowanie średnicowe i promieniowe	Znak	Kropka dziesiętna
Δ i	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany	Dozwolona
Δ k	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany	Dozwolona
Δ d	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	UWAGA 1	Nie dozwolona

UWAGA

- 1 Zwykle należy dodatnią wartość Δ d. W przypadku pominięcia X (U) oraz Δ i, podać wartość ze znakiem określającym kierunek odjazdu narzędzia.
- 2 Nawet jeśli zostało skonfigurowane programowanie z kropką dziesiętną (DPI (bit 0 parametru 3401) = 1), jednostka adresu D jest ostatnim przyrostem zadawania. Dodatkowo, jeśli w adresie D zostanie podana kropka dziesiętna, generowany jest alarm (PS0007).



Rys. 6.4.6 (a) Cykl wiercenia na powierzchni zewnętrznej/wewnętrznej

Opis**- Operacje**

Powtarzane są ruchy obróbki na drodze Δk i wycofania o odległość e .

Jeżeli obróbka dojdzie do punktu B, narzędzie cofa się wielkość Δd . Następnie, narzędzie przemieszcza się z szybkim posuwem do punktu C o wielkość Δk i ponownie wykonuje ruch roboczy.

Funkcje G74 i G75 są również używane do obróbki rowków i wiercenia oraz umożliwiają automatyczne wycofanie narzędzia. Każdorazowo są rozpatrywane cztery identyczne wzorce.

- Wielkość odskoku (e)

Wielkość odskoku (e) jest ustawiana za pomocą parametru 5133.

Nr	Jednostka	Wymiarowanie średnicowe i promieniowe	Znak
5139	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany

- Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia

Nie można zastosować kompensacji promienia wierzchołka narzędzia.

6.4.7 Cykl gwintowania wielokrotnego (G76)

Cykl gwintowania wielokrotnego może korzystać z czterech różnych metod obróbki.

Format

Płaszczyzna ZpXp

G76 X(U)_ Z(W)_ I(i) K(k) D(Δ d) A(a) F(L) P(p) Q(q) ;

Płaszczyzna YpZp

G76 Y(V)_ Z(W)_ J(k) K(i) D(Δ d) A(a) F(L) P(p) Q(q) ;

Płaszczyzna XpYp

G76 X(U)_ Y(V)_ I(k) J(i) D(Δ d) A(a) F(L) P(p) Q(q) ;

X_, Z_ : Współrzędne punktu końcowego obróbki (punkt D' na rysunku poniżej) w kierunku długości

U_, W_ : Odległość do punktu końcowego obróbki (punkt D na rysunku poniżej) w kierunku długości

a : Kąt wierzchołka narzędzia
Od 0 do 120 w krokach co 1 stopień
(Domyślne ustawienie to 0.)

i : Wielkość stożka
Jeżeli i = 0, wykonywany jest zwykły gwint walcowy.

k : Wysokość gwintu

Δ d : Głębokość skrawania w pierwszym przejściu

L : Skok gwintu

p : Metoda skrawania (gwintowanie jednokrawędziowe ze stałą wartością skrawania domyślną lub dla P0)

P1: Gwintowanie jednokrawędziowe ze stałą wielkością naddatku

P2: Gwintowanie dwukrawędziowe ze stałą wielkością naddatku

P3: Gwintowanie jednokrawędziowe ze stałą głębokością skrawania

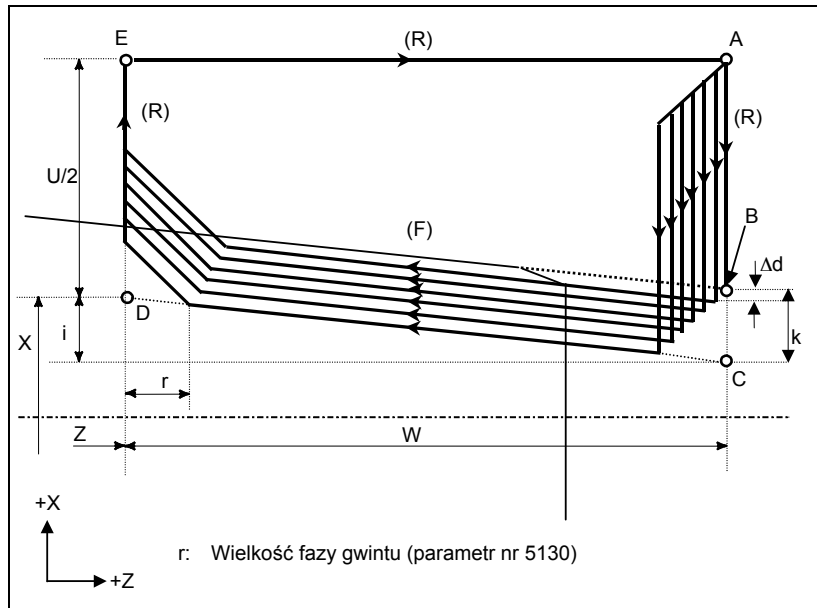
P4: Gwintowanie dwukrawędziowe zyg-zak ze stałą głębokością skrawania

q : Przesunięcie kąta startu obróbki gwintu
(Od 0 do 360 stopni w krokach co 0.001 stopnia)

UWAGA

- 1 Nawet w przypadku programowania z kropką dziesiętną (DPI (bit 0 parametru 3401) = 1), jednostka adresu D to rozdzielczość. Dodatkowo, jeśli w adresie D zostanie podana kropka dziesiętna, generowany jest alarm (PS0007).
- 2 Kropka dziesiętna zawarta w adresie A nie ma żadnego znaczenia. Oznacza to, że podanie A120. jak i A120 odpowiada wartości 120 stopni.
- 3 Aby użyć metody obróbki P2, P3 lub P4, wymagana jest opcja cykli stałych z wielokrotnym powtarzaniem dla systemów tokarkowych II.
- 4 Adres Q nie pozwala na wprowadzenie znaku kropki dziesiętnej.

	Jednostka	Wymiarowanie średnicowe i promieniowe	Znak	Kropka dziesiętna
i	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Wymagany	Dozwolona
k	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany	Dozwolona
Δ d	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany	Nie dozwolona



Rys. 6.4.7 (a) Tor obróbki dla gwintu wielokrotnego

Opis

- Operacje

Cykl realizuje gwintowanie tak, aby długość skoku określona za pomocą adresu F była wykonywana tylko pomiędzy punktami C oraz D. W innych częściach narzędzie przemieszcza się z posuwem szybkim.

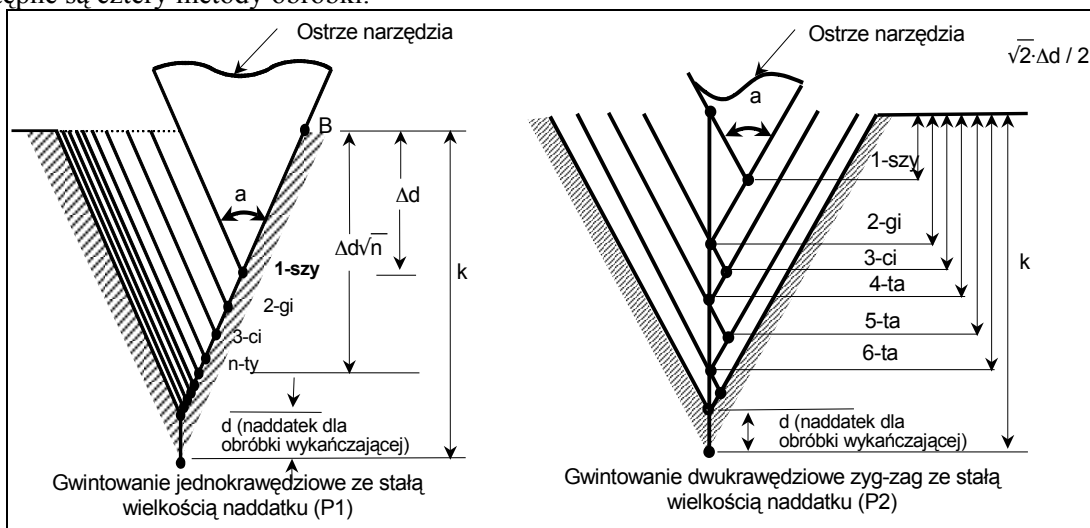
Stała czasowa dla przyspieszania/opóźniania po interpolacji, posuw FL dla fazowania gwintów oraz posuw dla cofania po fazowaniu są takie same, jak dla cyklu stałego toczenia gwintów z fazą.

! OSTRZEŻENIE

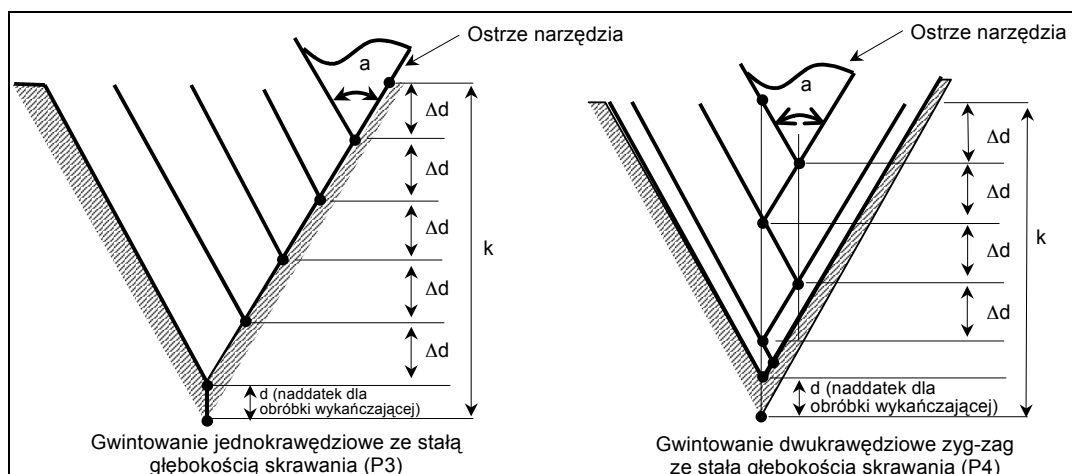
Uwagi do powyższego cyklu gwintowania są takie same, jak w przypadku gwintowania za pomocą funkcji G32. Informacje odnośnie zatrzymywania posuwu w cyklu obróbki gwintu podano w punkcie "Zatrzymanie posuwu w cyklu obróbki gwintu".

- Metoda obróbki

Dostępne są cztery metody obróbki.



Rys. 6.4.7 (b) Gwintowanie jednokrąwędziowe ze stałą wielkością naddatku, gwintowanie dwukrawędziowe zyg-zag ze stałą wielkością naddatku (P1/2)



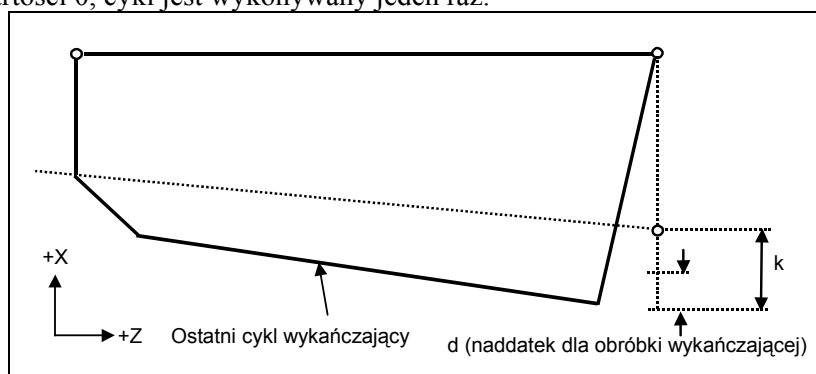
Rys. 6.4.7 (c) Gwintowanie jednokrędziowe ze stałą głębokością skrawania (P3), gwintowanie dwukrędziowe zyg-zag ze stałą głębokością skrawania (P4)

- Powtórzenie w trakcie obróbki wykańczającej

Ostatni cykl obróbki wykańczającej (cykl, w którym usuwany jest naddatek na obróbkę wykańczającą) jest powtarzany.

Liczbę powtórzeń jest ustawiana za pomocą parametru Nr 5142.

Po ustawieniu wartości 0, cykl jest wykonywany jeden raz.



- Minimalna głębokość skrawania

Jeśli wybrano metodę skrawania ze stałą wielkością naddatku (P1 lub P2), można wybrać ograniczenie do minimalnej głębokości skrawania w celu uniemożliwienia obróbki z bardzo małą głębokością skrawania. Minimalną głębokość skrawania jest definiowana za pomocą parametru Nr 5140.

Nr	Jednostka	Wymiarowanie średnicowe i promieniowe	Znak
5140	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany

- Naddatek dla obróbki wykańczającej

Naddatek dla obróbki wykańczającej jest ustawiany za pomocą parametru Nr 5141.

Nr	Jednostka	Wymiarowanie średnicowe i promieniowe	Znak
5141	Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.	Wymiarowanie promieniowe	Nie wymagany

- Zależności pomiędzy znakiem wartości wielkości stożka a torem narzędzia

Znaki wymiarów przyrostowych dla cyklu pokazane na rys. 6.4.7 (a) są, jak opisano poniżej:

Punkt końcowy obróbki w kierunku długości dla U oraz W:

Minus (określony zgodnie z kierunkami torów A-C i C-D)

Wielkość stożka (i):

Minus (określony zgodnie z kierunkiem toru A-C)

Wysokość gwintu (k):

Plus (zawsze wartość ze znakiem plus)

Głębokość skrawania w pierwszym przejściu (Δd):

Plus (zawsze wartość ze znakiem plus)

Cztery wzorce przedstawione w tabeli poniżej są traktowane zgodnie ze znakiem każdego adresu. Można również obrabiać gwint żeński.

Obróbka powierzchni zewnętrznych	Obróbka powierzchni wewnętrznych
<p>1. $U < 0, W < 0, i < 0$</p>	<p>2. $U > 0, W < 0, i > 0$</p>
<p>3. $U < 0, W < 0, i > 0$ dla $i \leq U/2$</p>	<p>4. $U > 0, W < 0, i < 0$ dla $i \leq U/2$</p>

- Przyspieszenie/hamowanie po interpolacji w czasie gwintowania

Przyspieszenie/hamowanie po interpolacji w czasie gwintowania to przyspieszenie/hamowanie typu wykładniczego. Ustawiając bit 5 (THLx) parametru Nr 1610 można ustawić takie samo przyspieszenie/hamowanie jak dla posuwu obróbki. (Ustawienia takie same jak bitu 0 (CTLx) parametru Nr 1610.) Nie mniej jednak, jako stała czasowa oraz przyspieszenie FL wykorzystywane są ustawienia parametrów Nr 1626 i Nr 1627.

- Stała czasowa oraz posuw FL dla gwintowania

Używana jest stała czasowa dla przyspieszania/hamowania po interpolacji gwintowania określona za pomocą parametru Nr 1626 oraz posuw FL określony za pomocą parametru Nr 1627.

- Fazowanie gwintu

Omawiany cykl pozwala wykonać fazowanie gwintu. Sygnał z obrabiarki powoduje rozpoczęcie fazowania gwintu.

Maksymalna wielkość fazy gwintów (r) jest definiowana za pomocą parametru Nr 5130 i może mieć wartość z zakresu od 0.1L do 12.7L co 0.1L.

Kąt fazy gwintu może mieć wartość z zakresu 1 do 89 stopni i można go określić przy pomocy parametru Nr 5131. Jeżeli podana zostanie wartość 0, przyjmowany jest kąt 45 stopni.

W czasie fazowania gwintów używany jest ten sam typ przyspieszania/hamowania po interpolacji, stała czasowa dla przyspieszania/hamowania po interpolacji oraz posuw FL jak dla gwintowania.

UWAGA

Parametry określające wielkości i kąt fazy gwintu używane są zarówno przez ten cykl jak i przez cykl gwintowania G92.

- Wycofanie po fazowaniu

Poniższa tabela przedstawia posuw, typ przyspieszania/hamowania po interpolacji oraz stałą czasową wycofania po fazowaniu.

Parametr CFR (Nr 1611#0)	Parametr Nr 1466	Opis
0	Wartość różna od 0	Typ przyspieszania/hamowania po interpolacji dla gwintowania, stała czasowa dla gwintowania, (parametr Nr 1626), posuw FL (parametr Nr 1627) oraz posuw wycofania określoną są za pomocą parametru Nr 1466.
0	0	Typ przyspieszania/hamowania po interpolacji dla gwintowania, stała czasowa dla gwintowania, (parametr Nr 1626), posuw FL (parametr Nr 1627) oraz szybkość szybkiego posuwu określone są pomocą parametru Nr 1420.
1		Przed wycofaniem następuje sprawdzenie, czy określony posuw ma wartość 0 (opóźnienie przyspieszenia/hamowania wynosi 0) oraz czy typ przyspieszenia/hamowania po interpolacji dla przesuwu szybkiego jest w wykorzystywany wraz ze stałą czasową szybkiego posuwu oraz posuwem szybkim (parametr Nr 1420).

Ustawienie bitu 4 (ROC) parametru Nr 1403 na 1 pozwala wyłączyć korektę posuwu szybkiego dla posuwu wycofania po fazowaniu.

UWAGA

Podczas wycofywania maszyna nie zatrzymuje się z korektą 0% dla posuwu skrawania, niezależnie od ustawienia bitu 4 (RF0) parametru Nr 1401.

- Przesuwanie kąta początkowego

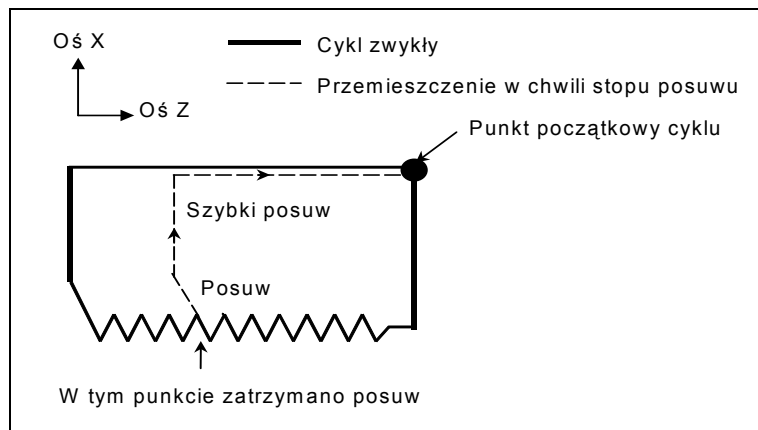
Adres Q może zostać użyty do zmiany kąta początkowego gwintu.

Przyrost kąta startu (Q) wynosi 0.001 stopni a zakres dopuszczalnych wartości od 0 do 360 stopni. Nie można korzystać z przecinka dziesiętnego.

- Zatrzymanie posuwu, jeżeli została zastosowana funkcja cofnięcia cyklu gwintowania

W czasie toczenia gwintu w cyklu toczenia gwintu z powtarzaniem (G76) można zastosować wstrzymanie posuwu. W takim wypadku narzędzie szybko cofa się tą samą drogą do ostatniej fazy w cyklu gwintowania oraz powraca do punktu początkowego w bieżącym cyklu (pozycja, w której materiał jest usuwany na wielkość Δd_n).

Po ponownym włączeniu wznawiany jest cykl gwintowania wielokrotnego.



Kąt fazowania podczas cofania się jest taki sam, jak podczas fazowania w punkcie końcowym.

! OSTRZEŻENIE

W czasie wycofywania nie jest możliwe wstrzymanie posuwu.

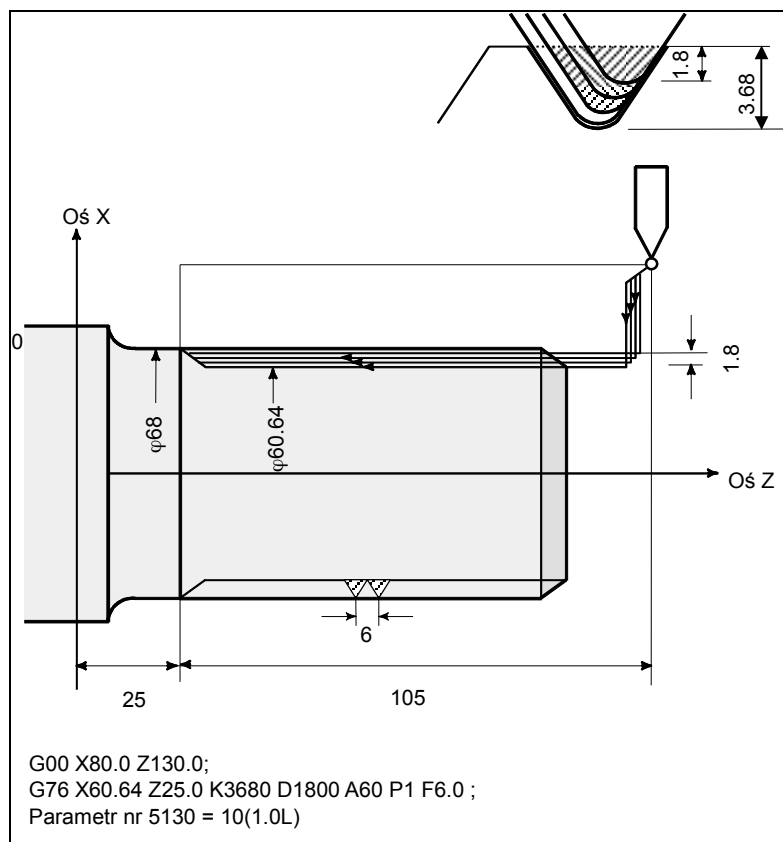
- Gwinty całowe

Nie można zadać gwintowania całowego za pomocą adresu E.

- Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia

Nie można stosować kompensacji promienia wierzchołka narzędzia.

Przykład



6.4.8 Ograniczenia dla cyklu wielokrotnego powtarzania

Polecenia zaprogramowane

- Pamięć programu

Programy, które korzystają z cykli G70, G71, G72, G73 muszą być zapisane w pamięci programów. Użycie trybu, w którym programy są zapisywane w pamięci programów pozwala korzystać z innych trybów uruchamiania poza trybem MEM. Programy korzystające z cykli G74, G75, G76 nie muszą być zapisywane w pamięci programów.

- Bloki zawierające dane dla cykli wielokrotnego powtarzania

Każdy blok powinien posiadać podane poprawne wartości adresów P, Q, X, Z, U, W I R.

W bloku, w którym podano G70, G71, G72, G73 nie mogą zostać podane następujące funkcje:

- Wywołania makra użytkownika
(wywołanie proste, wywołanie modalne oraz wywołanie podprogramu)

- Bloki zawierające dane dotyczące kształtu docelowego

W bloku wskazanym adresem P w G71, G72 lub G73 należy zaprogramować grupę G00 lub G01. Jeżeli nie zostanie ona określona, generowany jest alarm PS0065.

W blokach z numerami znajdującymi się pomiędzy podanymi wartościami P i Q cykli G70, G71, G72, G73 mogą być używane następujące polecenia:

- Przystój (G04)
- G00, G01, G02 i G03
W przypadku korzystania z polecenia do interpolacji kołowej (G02, G03), nie może być różnicy w promieniu pomiędzy punktem początkowym i punktem końcowym łuku. W przypadku stwierdzenia różnicy w promieniu, docelowy kształt może nie być poprawnie rozpoznany, co spowoduje błąd w trakcie obróbki, przykładowo wystąpienie nadmiaru.
- Odgałęzienia makro użytkownika i powtarzanie
Miejsce docelowe odgałęzienia musi znajdować się pomiędzy numerami bloków określonymi przez P i Q. Odgałęzienia szybkie, określone za pomocą bitów 1 oraz 4 parametru 6000 są niedozwolone. Nie może zostać określone żadne wywołanie makra (proste, modalne lub wywołanie podprogramu).
- Polecenie do bezpośredniego wymiarowania oraz fazowania i przejść promieniowych
Bezpośrednie programowanie wymiarów rysunkowych, fazowanie oraz przejścia promieniowe wymagają podania wielu bloków. Blok z ostatnim numerem Q nie może być blokiem pośrednim dla takich bloków.

W czasie wykonywania funkcji 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.

W czasie wykonywania #1 = 2500 przy pomocy makro użytkownika, wartość 2500.000 jest przypisywana do #1. W takim przypadku P#1 jest równoważne P2500.

Związek z innymi funkcjami

- Ręczna interwencja

W czasie wykonywania cyklu wielokrotnego powtarzania (G70 do G76) można cykl zatrzymać i wykonać ręczną interwencję.

Załączenie lub wyłączenie funkcji ręcznej pozycji absolutnej jest uwzględniane przy sterowaniu ręcznym.

- Makro typu przerwanie

Nie wolno wykonywać makr typu przerwanie podczas wykonywania cyklu stałego wielokrotnego powtarzania.

- Ponowne uruchomienie programu, wycofanie narzędzia oraz powrót

Funkcje te nie mogą być wykonywane w bloku cyklu stałego wielokrotnego powtarzania.

- Nazwa osi oraz funkcje pomocnicze

Nawet, jeżeli zostały użyte adresy U, V, W, A jako nazwa osi lub druga funkcja pomocnicza, przyjmuje się, że dane określone za pomocą adresów U, V, W, A w funkcjach G71 do G73 lub G76 są przeznaczone dla cyklu wielokrotnego powtarzania.

- Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia

W przypadku korzystania z kompensacji wierzchołka narzędzia, podać polecenie kompensacji wierzchołka narzędzia (G41, G42) przed wywoływaniem cyklu stałego (G70, G71, G72, G73) oraz podać polecenie odwołania (G40) na zewnątrz bloków (od bloku określonego za pomocą P do bloku określonego za pomocą Q), definiujących docelowy kształt.

6.5 CYKL STAŁY WIERCENIA

Stale cykle wiercenia ułatwiają programiście pisanie programów. Za pomocą stałego cyklu przy użyciu pojedynczego bloku z funkcją G można wykonać szereg ruchów, bez korzystania z cykli stałych wymagane jest wpisanie więcej niż jednego bloku. Ponadto stosowanie cykli stałych skraca program, co pozwala zaoszczędzić pamięć.

Tabela 6.5 (a) zawiera spis cykli stałych wiercenia.

Tabela 6.5 (a) Cykle stałe wiercenia

Funk. G	Wiercenie (kierunek -Z)	Działanie w pozycji na dnie otworu	Wycofywanie (kierunek -Z)	Zastosowania
G80	-----	-----	-----	Odwołanie
G81	Posuw obróbki	-----	Szybki posuw	Wiercenie, nawiercanie
G82	Posuw obróbki	Przestój	Szybki posuw	Wiercenie, pogłębianie
G83	Posuw obróbki/przerywany	-----	Szybki posuw	Cykl wiercenia głębokich otworów
G83.1	Posuw obróbki/przerywany	-----	Szybki posuw	Szybki cykl wiercenia głębokich otworów
G84	Posuw obróbki	Przestój → obroty przeciwne	Posuw obróbki	Gwintowanie otworów
G84.2	Posuw obróbki	Przestój → obroty przeciwne	Posuw obróbki	Gwintowanie sztywne
G85	Posuw obróbki	-----	Posuw obróbki	Wytaczanie
G89	Posuw obróbki	Przestój	Posuw obróbki	Wytaczanie

Opis

Cykl wiercenia składa się z następujących sześciu działań.

Działanie 1 Pozycjonowanie osi X i Z (można także poddawać inne osie.)

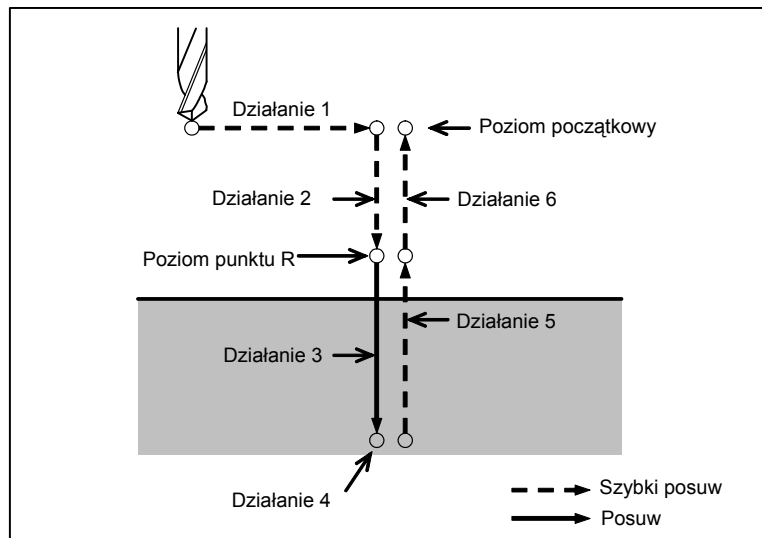
Działanie 2 Szybki przesuw do poziomu punktu R

Działanie 3 Obróbka otworu

Działanie 4 Przestój na dnie otworu

Działanie 5..... Powrót do poziomu punktu R

Działanie 6..... Szybki przesuw do poziomu początkowego



Rys. 6.5 (a) Sekwencja ruchów w cyklu stałym wiercenia

- Płaszczyzna pozycjonowania

Płaszczyzna pozycjonowania jest wybierana za pomocą funkcji wyboru płaszczyzny G17, G18 lub G19. Oś inne niż oś wiercenia są używane jako osie do pozycjonowania.

- Oś wiercenia

W niniejszym rozdziale do określania działań stosowanych w cyklu stałym będzie stosowany termin wiercenie pomimo, że cykl stały obejmuje także cykl gwintowania otworów czy cykl wytaczania.

Oś bazowa (X, Y lub Z) która nie istnieje na płaszczyźnie pozycjonowania lub jest osią równoległą jest używana jako oś wiercenia.

Adres osi wiercenia podany w tym samym bloku, co funkcje G (G81 do G89) decyduje, czy jako oś wiercenia jest używana oś podstawowa lub jedna z osi równoległych.

Jeśli dla osi wiercenia nie został podany żaden adres to zakłada się, że osią wiercenia jest oś podstawowa.

Tabela 6.5 (b) Oś pozycjonowania i oś wiercenia

Funkcja G	Płaszczyzna pozycjonowania	Oś wiercenia
G17	Płaszczyzna Xp Yp	Zp
G18	Płaszczyzna Zp Xp	Yp
G19	Płaszczyzna Yp Zp	Xp

Xp: Oś X lub oś do niej równoległa

Yp: Oś Y lub oś do niej równoległa

Zp: Oś Z lub oś do niej równoległa

- Przykład

Założmy, że ustawiono parametr 1022 aby osie U, V i W były osiami równoległymi do odpowiednio X, Y i Z.

G17 G81 Z __ : Osią wiercenia jest oś Z.

G17 G81 W __ : Osią wiercenia jest oś W.

G18 G81 Y __ : Osią wiercenia jest oś Y.

G18 G81 V __ : Osią wiercenia jest oś V.

G19 G81 X __ : Osią wiercenia jest oś X.

G19 G81 U __ : Osią wiercenia jest oś U.

Funkcje G17, G18 i G19 można podawać w bloku, w którym nie ma funkcji G73 do G89.

⚠ OSTRZEŻENIE

Przed przełączeniem w celu zmiany osi wiercenia należy odwołać cykle stałe.

UWAGA

Oś Z może być używana zawsze jako oś wiercenia po ustawieniu parametru FXY (bit 0 parametru Nr 5101). Jeśli parametr FXY wynosi 0, wówczas oś Z jest zawsze używana jako oś wiercenia.

- Określanie punktu R

W poleceniu w formacie dla serii 0i, w trakcie definiowania punktu R odległość od płaszczyzny początkowej do punktu R jest podawana przy pomocy wartości przyrostowej.

W poleceniu w formacie dla serii 10/11, metoda podawania zależy od RAB (bit 6 parametru Nr 5102). Jeśli RAB = 0, zawsze używana jest wielkość przyrostowa. Jeśli RAB = 1 w systemie A funkcji G, używana jest wartość absolutna. Jeśli RAB = 1 w systemie B lub C funkcji G, wartość absolutna jest używana w trybie G90, natomiast wartość przyrostowa w trybie G91.

Format dla serii 10/11			Polecenie w formacie serii 0i
Parametr RAB (Nr 5102#6) = 1		RAB=0	Przyrostowa
System A funkcji G	System B lub C funkcji G		
Absolutna	G90	G91	
	Absolut.	Przyrostowa	

- Wymiarowanie średnicowe i promieniowe

Stosowanie wymiarowania średnicowego/promieniowego przy podawaniu wartości R w cyklach stałych wiercenia można dostosować do wymiarowania średnicowego/promieniowego dla osi wiercenia poprzez ustawienie RDI (bit 7 parametru Nr 5102) na 1.

- P

W zamieszczonych poniżej funkcjach G sposób realizacji przestoju w systemach serii 10/11 oraz serii 0i-D i serii 10/11 jest inny.

Sposób działania systemu CNC w przypadku korzystania z formatu serii 10/11 w systemie serii 0i-D

W funkcjach G83, G83.1, G84 i G84.2, przestój jest wykonywany tylko, jeśli w bloku podano adres P.

Sposób działania dla serii 10/11

W funkcjach G83 i G83.1 nie jest wykonywany przestój.

W funkcjach G84 i G84.2, w celu zadawania przestoju za pomocą adresu P należy ustawić DWL (bit 1 parametru Nr 6200). Adres P należy do danych modalnych.

- Q

Adres Q w czasie definiowania promienia jest zawsze podawany jako wartość przyrostowa.

- Posuw dla G85 i G89

W funkcjach G85 i G89, posuw z punktu Z do punktu R ma dwukrotnie większą wartość niż posuw obróbki. W serii 10/11, jest taki sam jak posuw obróbki.

- Tryb wiercenia

G81 do G89 są modalnymi funkcjami G i pozostają efektywne do czasu ich anulowania. W czasie obowiązywania tych funkcji stanem bieżącym jest tryb wiercenia.

Po podaniu danych w trybie wiercenia, dane te pozostają aktualne do czasu wprowadzenia zmiany lub odwołania.

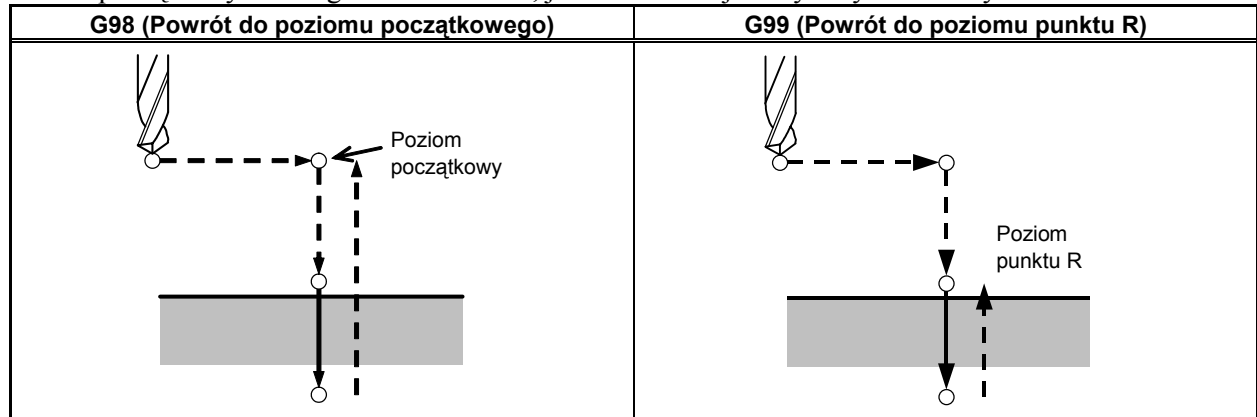
Podać wszystkie niezbędne dane na początku cykli stałych, a w czasie wykonywania cykli stałych wprowadzać tylko modyfikacje danych.

- Płaszczyzna powrotu G98/G99

W systemie A funkcji G narzędzie powraca do poziomu wyjściowego z dna otworu. W systemie B i C funkcji 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 wywołaniu funkcji G98 lub G99. Funkcja G99 jest zwykle używana w pierwszym wierceniu, a G98 w ostatnim.

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



Rys. 6.5 (b) Płaszczyzna początkowa i poziom punktu R

- Liczba powtórzeń

W celu powtórzenia wiercenia równomiernie rozstawionych otworów należy podać liczbę powtórzeń w $L_{_}$.

Wartość L obowiązuje tylko w obrębie tego bloku, w którym jest podana.

Położenie pierwszego otworu należy podać w układzie przyrostowym.

Jeśli położenie zostanie podane w układzie absolutnym, wiercenie będzie powtarzane w tym samym miejscu.

Liczba powtórzeń L	Maksymalna wartość = 9999
--------------------	---------------------------

Po podaniu L0, dane wiercenia zostają zapisane bez wykonywania wiercenia.

UWAGA

Jako wartość L podać liczbę 0 lub wartość od 1 do 9999.

- Zaciskanie osi C

Funkcja M dla zacisku osi C może być podana w poleceniu formatu serii 0i, jednak nie może być podana w poleceniu formatu serii 10/11.

- Wyłączenie formatu serii 10/11

Polecenie w formacie serii 10/11 może być wyłączone tylko w trakcie cyklu stałego wiercenia poprzez ustawienie parametru F0C (bit 3 parametru Nr 5102) na 1. Nie mniej jednak, za pomocą adresu L należy podać liczbę powtórzeń.

⚠ OSTRZEŻENIE

Jeżeli F16 (bit 3 parametru Nr 5102) jest ustawiony na 1, ustawienie RAB (bit 6 Nr 5102) i RDI (bit 7 Nr 5102) są wyłączone i wykonywana jest praca dla RAB=0 i RDI=0.

- Odwoływanie



Aby odwołać cykl stały, należy podać funkcję G80 lub inną funkcję G z grupy 01.

Funkcje G z grupy 01 (przykład)

G00 : Pozycjonowanie (szybki posuw)
 G01 : Interpolacja liniowa
 G02 : Interpolacja kołowa lub śrubowa prawoskrętna
 G03 : Interpolacja kołowa lub śrubowa lewoskrętna

- Symbole na rysunkach

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

	Pozycjonowanie (szybki posuw G00)
	Posuw skrawania (interpolacja liniowa G01)
P	Przestój

6.5.1 Cykl wiercenia, cykl nawiercania (G81)

Używany jest normalny cykl wiercenia. Narzędzie jest następnie cofane z dna otworu z szybkim posuwem.

Format

G81 X_ Y_ Z_ R_ F_ L_ ;

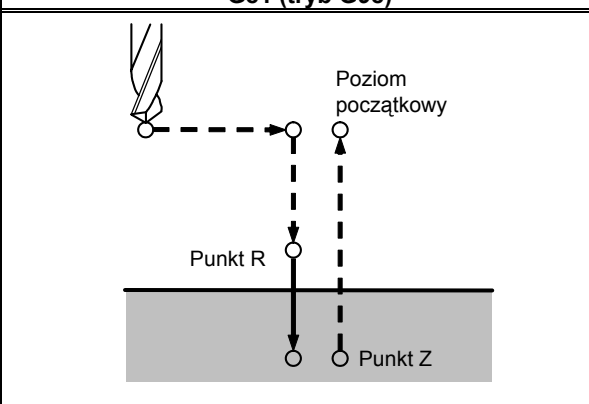
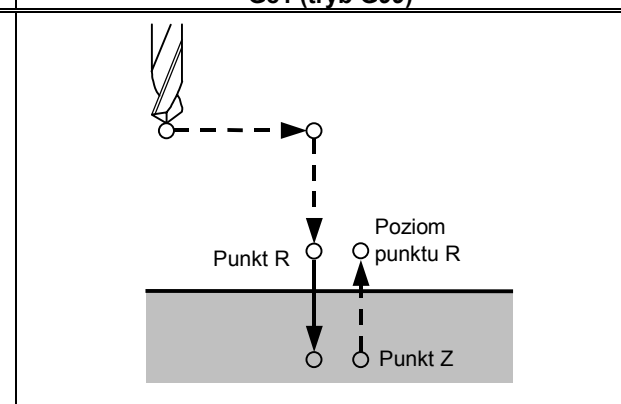
X_ Y_ : Dane dotyczące położenia otworów

Z_ : Odległość pomiędzy punktem R a dnem otworu

R_ : Odległość od poziomu początkowego do poziomu punktu R.

F_ : Szybkość posuwu skrawania

L_ : Liczba powtórzeń (jeśli jest potrzebna)

G81 (tryb G98)	G81 (tryb G99)
	

Opis**- Operacje**

Po zakończeniu pozycjonowania w osiach X i Y wykonywany jest ruch z posuwem szybkim do poziomu punktu R.

Następnie wykonywane jest wiercenie od punktu R do punktu Z.

Ruch wyjazdu jest realizowany z posuwem szybkim.

- Obrót wrzeciona

Przed podaniem G81 należy zastosować funkcję pomocniczą (kod M), aby włączyć obroty wrzeciona.

- Funkcja pomocnicza

Jeśli w jednym bloku są podane polecenie G81 oraz funkcja M, to funkcja M jest wykonywana po zakończeniu pozycjonowania. Jeśli podano liczbę powtórzeń L, podana powyżej czynność jest wykonywana za pierwszym razem, a dla drugiego i kolejnych razy nie jest wywoływana funkcja M.

Ograniczenia**- Przełączanie osi**

Przed przełączeniem osi wiercenia należy odwołać cykle stałe wiercenia.

- Wiercenie

W bloku, który nie zawiera X, Y, Z, R ani żadnej innej osi dodatkowej, wiercenie nie jest wykonywane.

- Odwoływanie

Funkcje G (G00 do G03) z grupy 01 nie mogą być podawane w bloku, w którym podano G81. Powoduje to anulowanie funkcji G81.

6.5.2 Cykl wiercenia, cykl wytaczania (G82)

Używany jest normalny cykl wiercenia. Skrawanie jest wykonywane do dna otworu, następnie wykonywany jest przestój na dnie, po czym narzędzie wycofuje się z dna z posuwem szybkim. Poprawia to dokładność otworu na dnie.

Format

G82 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_ L_ ;

X_ Y_ : Dane dotyczące położenia otworów

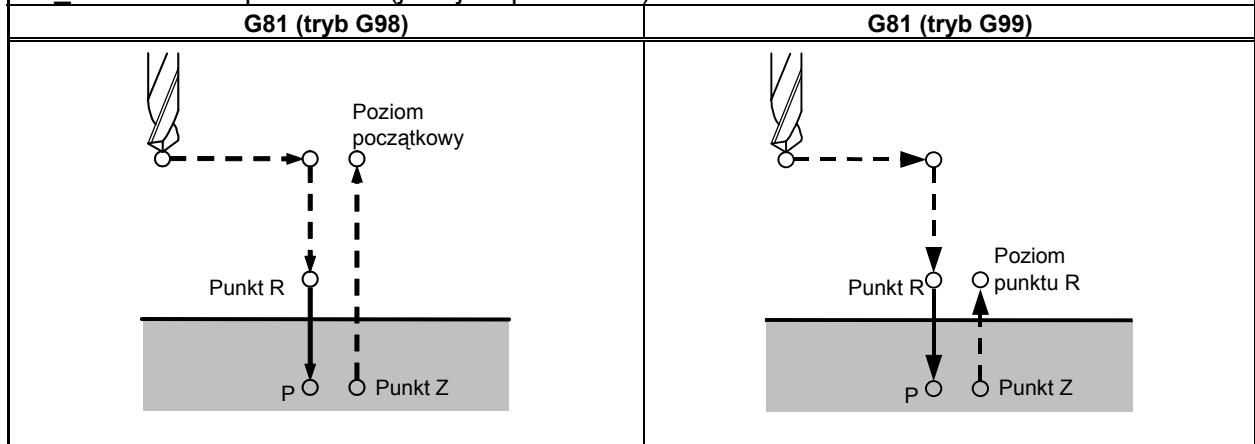
Z_ : Odległość pomiędzy punktem R a dnem otworu

R_ : Odległość od poziomu początkowego do poziomu punktu R.

P_ : Czas przestoju na dnie otworu

F_ : Szybkość posuwu skrawania

L_ : Liczba powtórzeń (jeśli jest potrzebna)

**Opis****- Operacje**

Po zakończeniu pozycjonowania w osiach X i Y wykonywany jest ruch z posuwem szybkim do poziomu punktu R.

Następnie wykonywane jest wiercenie od punktu R do punktu Z.

Przestój jest realizowany na dnie otworu, a ruch wyjazdu jest wykonywany z posuwem szybkim.

- Obrót wrzeciona

Przed podaniem G82 należy użyć funkcji pomocniczej (funkcji M), aby włączyć obroty wrzeciona.

- Funkcja pomocnicza

Jeśli w jednym bloku są podane polecenie G82 oraz funkcja M, to funkcja M jest wykonywana po zakończeniu pozycjonowania. Jeśli podano liczbę powtórzeń L, podana powyżej czynność jest wykonywana za pierwszym razem, a dla drugiego i kolejnych razy nie jest wywoływana funkcja M.

Ograniczenia**- Przełączanie osi**

Przed przełączeniem osi wiercenia należy odwołać cykle stałe wiercenia.

- Wiercenie

W bloku, który nie zawiera X, Y, Z, R ani żadnej innej osi dodatkowej, wiercenie nie jest wykonywane.

- P

W bloku z instrukcją wiercenia musi być podany adres P. W przeciwnym wypadku dane nie będą pamiętane jako dane modalne.

- Odwoływanie

Funkcje G (G00 do G03) z grupy 01 nie mogą być podawane w bloku, w którym podano G82. Powoduje to anulowanie G82.

6.5.3 Cykl wiercenia głębokich otworów (G83)

Wykonywany jest cykl wiercenia głębokich otworów.

Posuw skrawania jest wykonywany z przerwami do dna otworu, co pozwala na lepsze odprowadzanie wiórów.

Format

G83 X_ Y_ Z_ R_ P_ Q_ F_ L_ ;

X_ Y_ : Dane dotyczące położenia otworów

Z_ : Odległość pomiędzy punktem R a dnem otworu

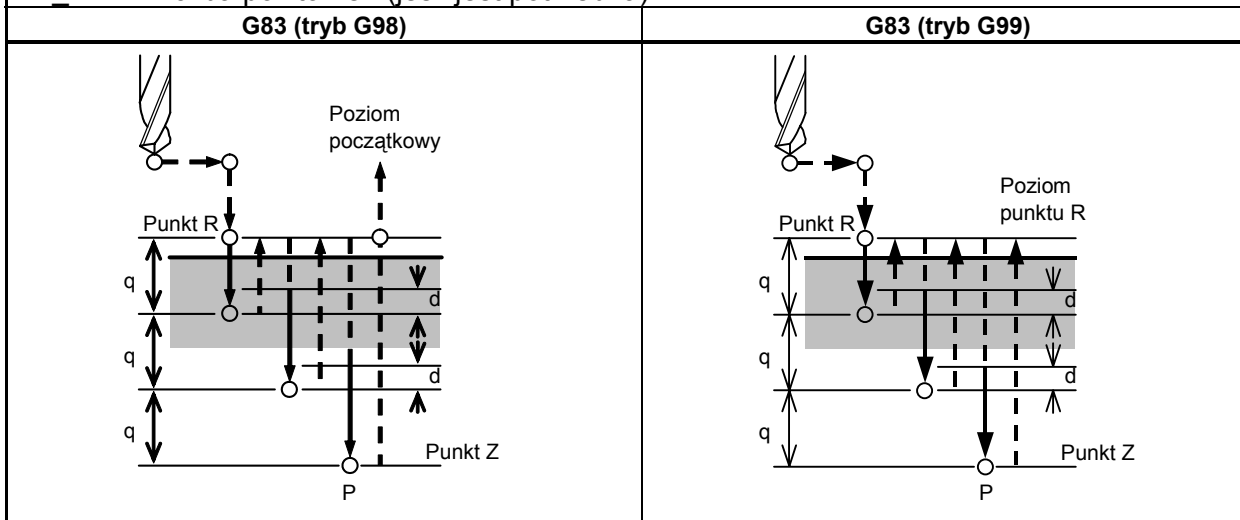
R_ : Odległość od poziomu początkowego do poziomu punktu R.

P_ : Czas przestoju

Q_ : Głębokość skrawania w każdym ruchu skrawania

F_ : Szybkość posuwu skrawania

L_ : Liczba powtórzeń (jeśli jest potrzebna)

**Opis****- Operacje**

Q oznacza głębokość skrawania dla każdego ruchu roboczego. Wartość ta jest podawana jako wartość przyrostowa.

W drugim i pozostałych ruchach roboczych, posuw szybki jest zmieniany na posuw obróbki w odległości punktu "d" w stosunku do ostatniej pozycji wiercenia. Wielkość odskoku "d" można ustawić za pomocą parametru Nr 5115.

Parametr Q musi być wartością dodatnią. Wartość ujemna zostanie zignorowana.

- Obrót wrzeciona

Przed podaniem G83 należy użyć funkcji pomocniczej (funkcji M), aby włączyć obroty wrzeciona.

- Funkcja pomocnicza

Jeśli w jednym bloku są podane polecenie G83 oraz funkcja M, to funkcja M jest wykonywana po zakończeniu pozycjonowania. Jeśli podano liczbę powtórzeń L, podana powyżej czynność jest wykonywana za pierwszym razem, a dla drugiego i kolejnych razy nie jest wywoływana funkcja M.

Ograniczenia**- Przełączanie osi**

Przed przełączeniem osi wiercenia należy odwołać cykle stałe wiercenia.

- Wiercenie

W bloku, który nie zawiera X, Y, Z, R ani żadnej innej osi dodatkowej, wiercenie nie jest wykonywane.

- P

Wiercenie jest wykonywane wyłącznie, jeśli w bloku został ustalony adres P.

- Q

W bloku z instrukcją wiercenia musi być podany adres P. W przeciwnym wypadku dane nie będą pamiętane jako dane modalne.

- Odwoływanie

Funkcje G (G00 do G03) z grupy 01 nie mogą być podawane w bloku, w którym podano G83. Powoduje to anulowanie G83.

6.5.4 Szybki cykl wiercenia głębokich otworów (G83.1)

Cykl ten realizuje szybkie wiercenie głębokich otworów. Posuw roboczy jest realizowany z przerwami, co pozwala na lepsze odprowadzanie wiórów.

Format

G83.1 X_Y_Z_R_P_Q_F_L_;

X_Y_ : Dane dotyczące położenia otworów

Z_ : Odległość pomiędzy punktem R a dnem otworu

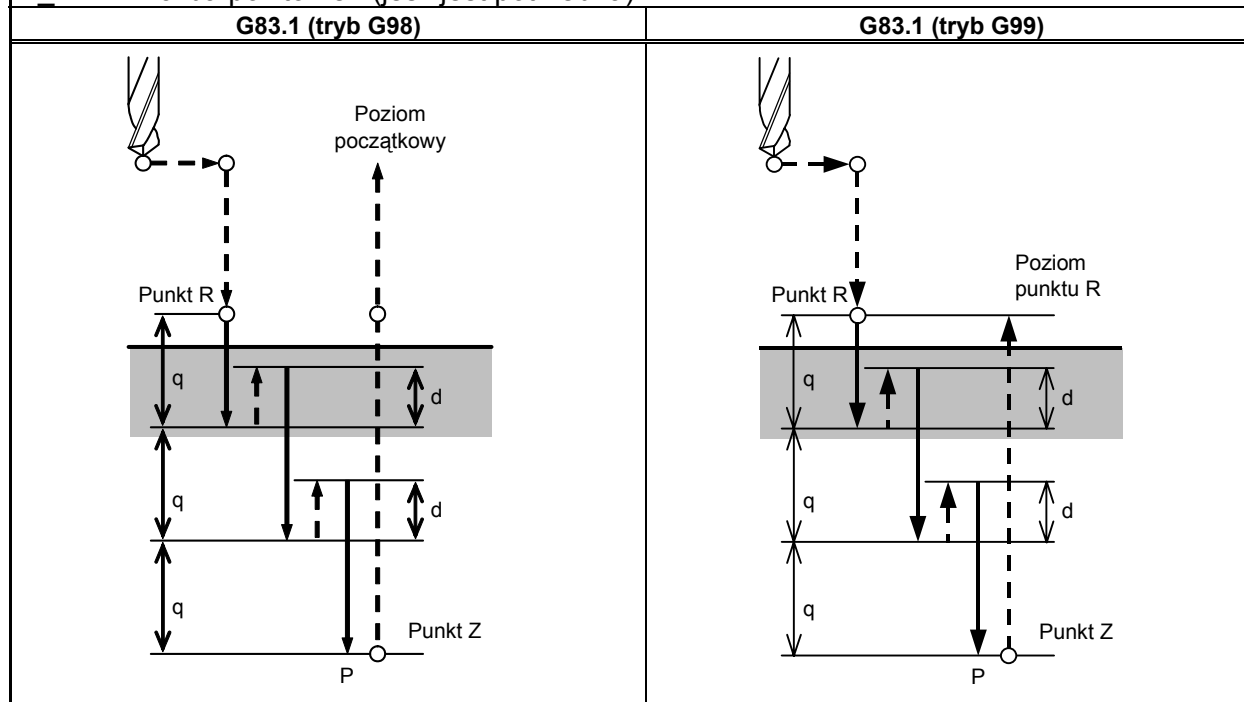
R_ : Odległość od poziomu początkowego do poziomu punktu R.

P_ : Czas przestoju

Q_ : Głębokość skrawania w każdym ruchu roboczym

F_ : Szybkość posuwu skrawania

L_ : Liczba powtórzeń (jeśli jest potrzebna)



Opis

- Operacje

Ponieważ ruch roboczy w osi Z jest przerywany, ułatwia to odprowadzanie wiórów, zapewnia możliwość dokładnego ustawienia wielkości wycofania oraz pozwala na efektywną obróbkę.

Wielkość odskoku d można ustawić za pomocą parametru Nr 5114.

Ruch wyjazdu jest realizowany z posuwem szybkim.

- Obrót wrzeciona

Przed podaniem G83.1 należy użyć funkcji pomocniczej (funkcji M), aby włączyć obroty wrzeciona.

- Funkcja pomocnicza

Jeśli w jednym bloku są podane polecenie G83.1 oraz funkcja M, to funkcja M jest wykonywana po zakończeniu pozycjonowania. Jeśli podano liczbę powtórzeń L, podana powyżej czynność jest wykonywana za pierwszym razem, a dla drugiego i kolejnych razy nie jest wywoływana funkcja M.

Ograniczenia**- Przełączanie osi**

Przed przełączeniem osi wiercenia należy odwołać cykle stałe wiercenia.

- Wiercenie

W bloku, który nie zawiera X, Y, Z, R ani żadnej innej osi dodatkowej, wiercenie nie jest wykonywane.

- P

Wiercenie jest wykonywane wyłącznie, jeśli w bloku został ustalony adres P.

- Q

W bloku z instrukcją wiercenia musi być podany adres Q. W przeciwnym wypadku dane nie będą pamiętane jako dane modalne.

- Odwoływanie

Funkcje G (G00 do G03) z grupy 01 nie mogą być podawane w bloku, w którym podano G83.1. Powoduje to anulowanie G83.1.

6.5.5 Cykl gwintowania otworów (G84)

Cykl ten służy do gwintowania otworów.

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

Format

G84 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_ L_ ;

X_ Y_ : Dane dotyczące położenia otworów

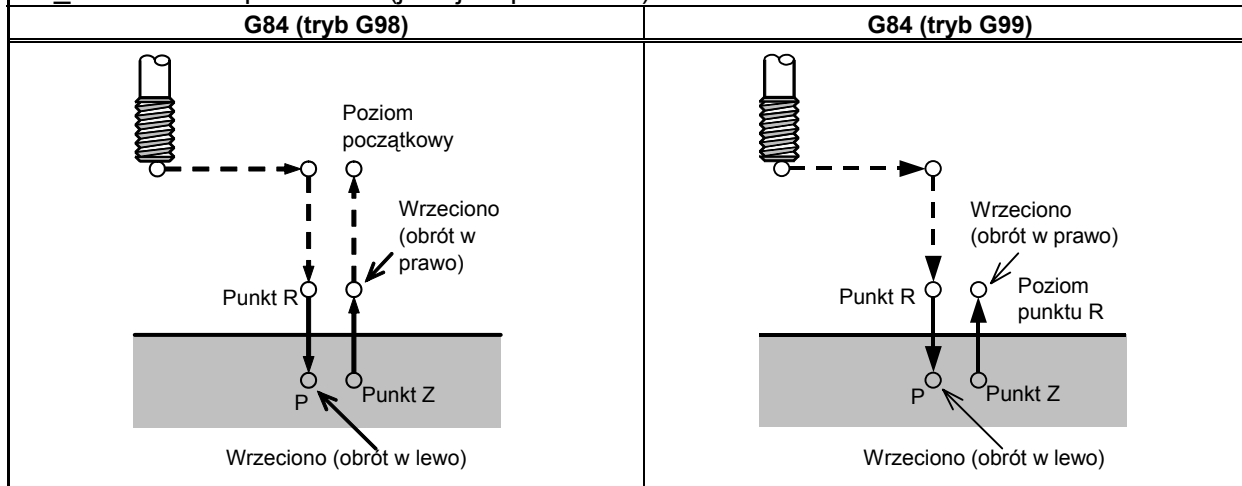
Z_ : Odległość pomiędzy punktem R a dnem otworu

R_ : Odległość od poziomu początkowego do poziomu punktu R.

P_ : Czas przestoju

F_ : Szybkość posuwu skrawania

L_ : Liczba powtórzeń (jeśli jest potrzebna)

**Opis****- Operacje**

Gwintowanie jest wykonywane przy obrotach wrzeciona w kierunku zgodnym z kierunkiem ruchu wskazówek zegara.

⚠ OSTRZEŻENIE

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

- Obrót wrzeciona

Przed podaniem G84 należy użyć funkcji pomocniczej (funkcji M), aby włączyć obroty wrzeciona.

Jeśli wiercenie, w którym odległość od pozycji otworu i płaszczyzny początkowej do poziomu punktu R jest krótka jest wykonywane w sposób ciągły, wówczas wrzeciono może nie dojść do normalnej prędkości, wymaganej w czasie obróbki. W takim wypadku należy wstawić przestój za pomocą funkcji G04 przed każdym cyklem wiercenia, bez podawania wartości L..

Ponieważ w pewnych przypadkach nie jest to konieczne, zależnie od typu obrabiarki, należy postępować zgodnie z informacjami w podręczniku dostarczonym przez producenta maszyny.

- Funkcja pomocnicza

Jeśli w jednym bloku są podane polecenie G84 oraz funkcja M, to funkcja M jest wykonywana po zakończeniu pozycjonowania. Jeśli podano liczbę powtórzeń L, podana powyżej czynność jest wykonywana za pierwszym razem, a dla drugiego i kolejnych razy nie jest wywoływana funkcja M.

Ograniczenia

- Przełączanie osi

Przed przełączeniem osi wiercenia należy odwołać cykle stałe wiercenia.

- Wiercenie

W bloku, który nie zawiera X, Y, Z, R ani żadnej innej osi dodatkowej, wiercenie nie jest wykonywane.

- P

Wiercenie jest wykonywane wyłącznie, jeśli w bloku został podany adres P.

- Odwoływanie

Funkcje G (G00 do G03) z grupy 01 nie mogą być podawane w bloku, w którym podano G84. Powoduje to anulowanie G84.

UWAGA

Ustawić M5T (bit 6 parametru Nr 5101) aby zdecydować, czy polecenie zatrzymania wrzeciona (M05) ma być wysyłane przed poleceniem obrotu wrzeciona w kierunku normalnym lub odwrotnym (M03 lub M04).
Szczegółowe informacje podane są w podręczniku producenta maszyny.

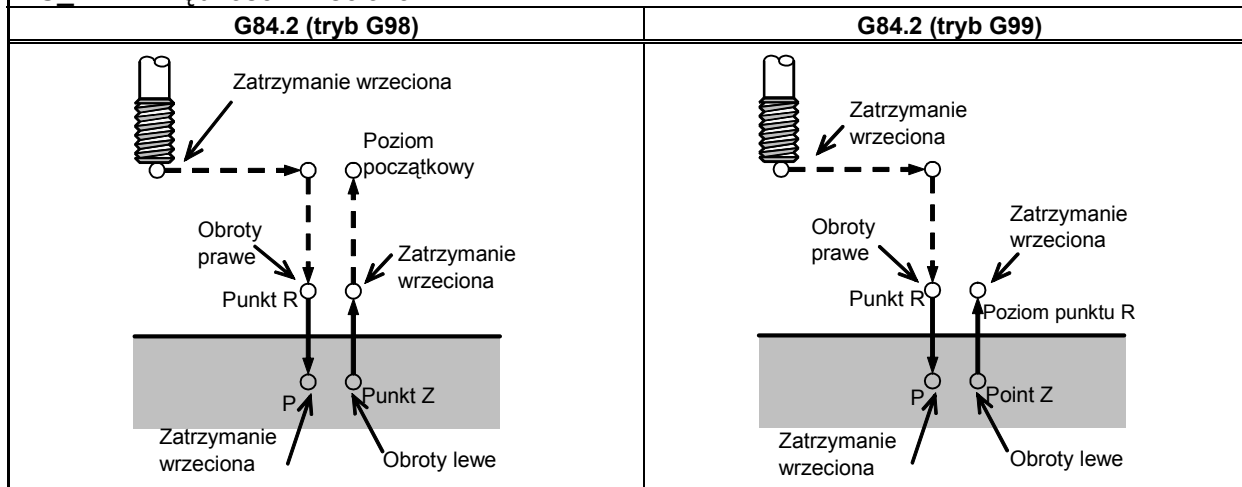
6.5.6 Cykl gwintowania otworów (G84.2)

W trybie tym, sterowanie silnikiem wrzeciona jest realizowane w taki sam sposób, jak silnikiem serwa w trybie szybkiego gwintowania.

Format

G84.2 X_Y_Z_R_P_F_L_S_;

X_Y_ : Dane dotyczące położenia otworów
 Z_ : Odległość pomiędzy punktem R a dnem otworu
 R_ : Odległość od poziomu początkowego do poziomu punktu R.
 P_ : Czas przestoju
 F_ : Szybkość posuwu skrawania
 L_ : Liczba powtórzeń (jeśli jest potrzebna)
 S_ : Prędkość wrzeciona



W przypadku poleceń w formacie serii 10/11, nie ma osobnej funkcji G dla cyklu gwintowania na pow. czołowych oraz cyklu gwintowania na pow. bocznych. Oś wiercenia jest określona przez wybór płaszczyzny (G17, G18 lub G19). Należy podać płaszczyznę, która jest równoważna płaszczyźnie w cyklu gwintowania na pow. czołowej lub cyklu gwintowania na pow. bocznej. (Jeżeli bit 0 (FXY) parametru Nr 5101) wynosi 0, oś Z jest osią wiercenia. Po ustawieniu tego bitu na 1, płaszczyzny są wybierane jak podano poniżej).

Wybór płaszczyzny	Oś wiercenia
Płaszczyzna G17 Xp-Yp	Zp
Płaszczyzna G18 Zp-Xp	Yp
Płaszczyzna G19 Yp-Zp	Xp

Xp: Oś X lub oś do niej równoległa

Yp: Oś Y lub oś do niej równoległa

Zp: Oś Z lub oś do niej równoległa

Opis

- Operacje

Narzędzie jest pozycjonowane w osiach X i Y, a następnie dochodzi do punktu R z posuwem szybkim.

Gwintowanie jest wykonywane od punktu R do punktu Z, po czym wrzeciono jest zatrzymywane i narzędzie realizuje przestój. Następnie zmieniający jest kierunek obrotów wrzeciona, narzędzie jest wycofywane do punktu R i następuje zatrzymanie wrzeciona. W dalszej części, po wywołaniu funkcji G98, narzędzie przechodzi do poziomu początkowego z posuwem szybkim.

Podczas gwintowania otworów zakłada się, że korekta szybkości posuwu i korekta wrzeciona wynoszą 100%. Nie mniej jednak, w czasie wycofywania (operacja 5) można stosować stałą korekcję do 2000% poprzez ustawienie bitu 4 (DOV) parametru Nr 5200, bitu 3 (OVU) parametru Nr 5201 oraz parametru Nr 5211.

- Skok gwintu

W trybie posuwu minutowego, $\text{posuw} \div \text{szybkość wrzeciona} = \text{skok gwintu}$.

W trybie posuwu na obrót, $\text{posuw} = \text{skok gwintu}$.

Ograniczenia**- Przełączanie osi**

Przed przełączeniem osi wiercenia należy odwołać cykle stałe wiercenia. Jeśli w trybie gwintowania sztywnego zostanie zmieniona oś gwintowania, generowany jest alarm PS0206.

- Wiercenie

W bloku, który nie zawiera X, Y, Z, R ani żadnej innej osi dodatkowej, wiercenie nie jest wykonywane.

- P

Wiercenie jest wykonywane wyłącznie, jeśli w bloku został podany adres P.

- Odwoływanie

Funkcje G (G00 do G03) z grupy 01 nie mogą być podawane w bloku, w którym podano G84.2. Powoduje to anulowanie G84.2.

- Kompensacja narzędzia

W stałym cyklu obróbki kompensacja narzędzia nie jest brana pod uwagę.

6.5.7 Cykl wytaczania (G85)

Cykl ten służy do wytaczania otworów.

Format

G85 X_ Y_ Z_ R_ F_ L_ ;

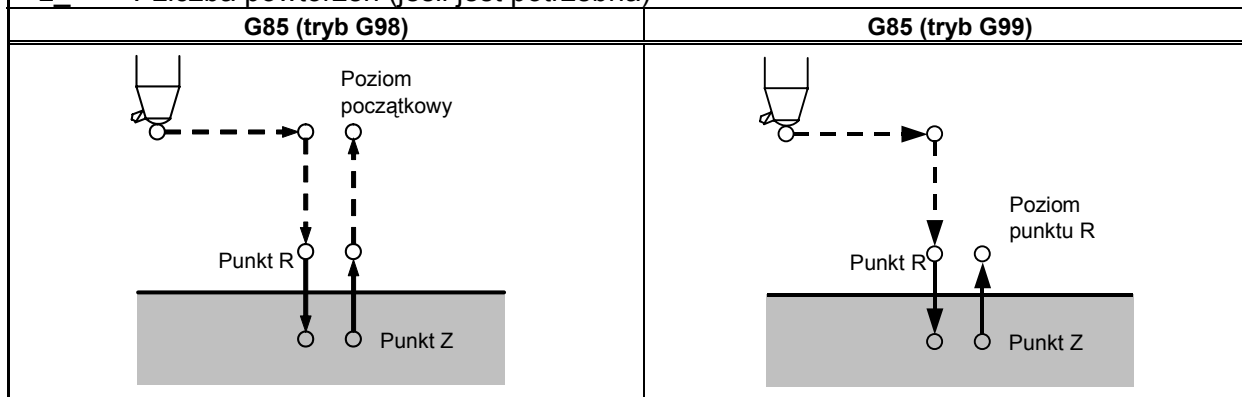
X_ Y_ : Dane dotyczące położenia otworów

Z_ : Odległość pomiędzy punktem R a dnem otworu

R_ : Odległość od poziomu początkowego do poziomu punktu R.

F_ : Szybkość posuwu skrawania

L_ : Liczba powtórzeń (jeśli jest potrzebna)

**Opis****- Operacje**

Po zakończeniu pozycjonowania w osiach X i Y, narzędzie przemieszcza się z posuwem szybkim do poziomu punktu R.

Następnie realizowane jest rozwiercanie od punktu R do punktu Z.

Po osiągnięciu punktu Z realizowany jest powrót do punktu R z posuwem obróbki.

- Obrót wrzeciona

Przed podaniem G85 należy użyć funkcji pomocniczej (funkcji M), aby włączyć obroty wrzeciona.

- Funkcja pomocnicza

Jeśli w jednym bloku są podane polecenie G85 oraz funkcja M, to funkcja M jest wykonywana po zakończeniu pozycjonowania. Jeśli podano liczbę powtórzeń L, podana powyżej czynność jest wykonywana za pierwszym razem, a dla drugiego i kolejnych razy nie jest wywoływana funkcja M.

Ograniczenia**- Przełączanie osi**

Przed przełączeniem osi wiercenia należy odwołać cykle stałe wiercenia.

- Wiercenie

W bloku, który nie zawiera X, Y, Z, R ani żadnej innej osi dodatkowej, wiercenie nie jest wykonywane.

- Odwoływanie

Funkcje G (G00 do G03) z grupy 01 nie mogą być podawane w bloku, w którym podano G85. Powoduje to anulowanie G85.

6.5.8 Cykl wytaczania (G89)

Cykl ten służy do wytaczania otworów.

Format

G89 X_ Y_ Z_ R_ P_ F_ L_ ;

X_ Y_ : Dane dotyczące położenia otworów

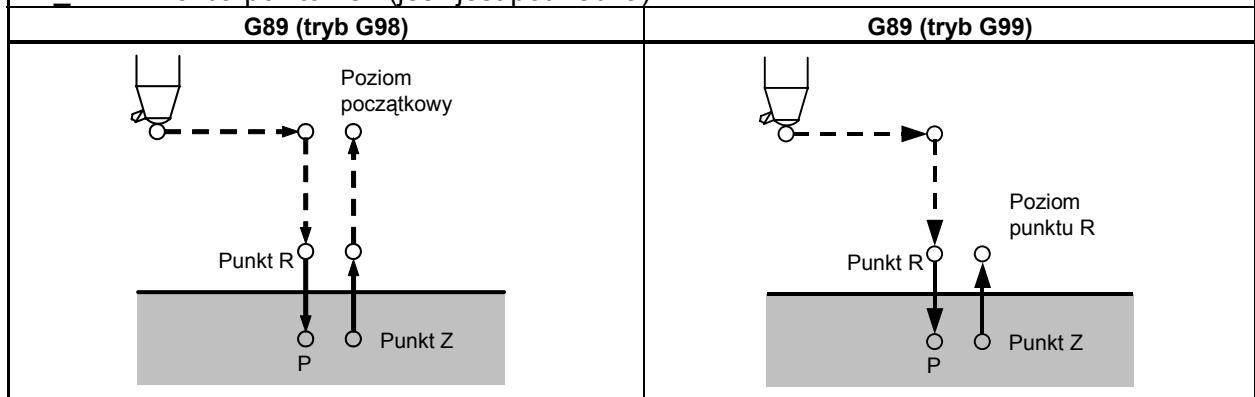
Z_ : Odległość pomiędzy punktem R a dnem otworu

R_ : Odległość od poziomu początkowego do poziomu punktu R.

P_ : Czas przestoju na dnie otworu

F_ : Szybkość posuwu skrawania

L_ : Liczba powtórzeń (jeśli jest potrzebna)

**Opis****- Operacje**

Realizowane działania są takie same jak w przypadku G85, jednak na dnie otworu wykonywany jest przestój.

- Obrót wrzeciona

Przed podaniem G89 należy użyć funkcji pomocniczej (funkcji M), aby włączyć obroty wrzeciona.

- Funkcja pomocnicza

Jeśli w jednym bloku są podane polecenie G89 oraz funkcja M, to funkcja M jest wykonywana po zakończeniu pozycjonowania. Jeśli podano liczbę powtórzeń L, podana powyżej czynność jest wykonywana za pierwszym razem, a dla drugiego i kolejnych razy nie jest wywoływana funkcja M.

Ograniczenia

- Przełączanie osi

Przed przełączeniem osi wiercenia należy odwołać cykle stałe wiercenia.

- Wiercenie

W bloku, który nie zawiera X, Y, Z, R ani żadnej innej osi dodatkowej, wiercenie nie jest wykonywane.

- P

W bloku z instrukcją wiercenia musi być podany adres P. W przeciwnym wypadku dane nie będą pamiętane jako dane modalne.

- Odwoływanie

Funkcje G (G00 do G03) z grupy 01 nie mogą być podawane w bloku, w którym podano G89. Powoduje to anulowanie G89.

6.5.9 Koniec stałego cyklu wiercenia (G80)

Funkcja G80 powoduje odwołanie stałego cyklu wiercenia.

Format

G80 ;

Opis

Stały cykl wiercenia jest odwoływany w celu wykonania operacji normalnych. Punkty R i Z są kasowane. Pozostałe dane wiercenia także są odwoływane (usuwane).

6.5.10 Środki ostrożności dla operatora

- Resetowanie i zatrzymywanie awaryjne

Nawet jeśli sterowanie zostanie zatrzymane w czasie wykonywania cyklu wiercenia poprzez zerowanie lub zatrzymanie awaryjne, tryb i dane wiercenia są zachowywane.

- Pojedynczy blok

Jeśli cykl wiercenia jest wykonywany w trybie pojedynczego bloku, ruchy są zatrzymywane w punktach końcowych operacji 1, 2, 6 na rysunku 6.5 (a). W konsekwencji, w celu wywiercenia jednego otworu operacja może być rozpoczynana do 3 razy. Operacja zatrzymuje się w punktach docelowych operacji 1 i 2 z zaświeconą lampką wstrzymania posuwu. Jeżeli nadal należy wykonać powtórzenia pod koniec operacji 6, operacja ta jest zatrzymywana poprzez wstrzymanie posuwu. Jeżeli nie ma potrzeby dalszego powtarzania, operacja jest zatrzymywana, jak w zatrzymaniu po jednym bloku.

- Zatrzymanie posuwu

Jeśli między operacjami 3 i 5 za pomocą funkcji G84/G88 wybrane zostanie polecenie wstrzymania posuwu, lampka wstrzymania posuwu natychmiast zapala się, jeśli posuwu zostanie wstrzymany ponownie w operacji 6.

- Korekta

W czasie wykonywania funkcji G84 i G88 korekta posuwu wynosi 100%.

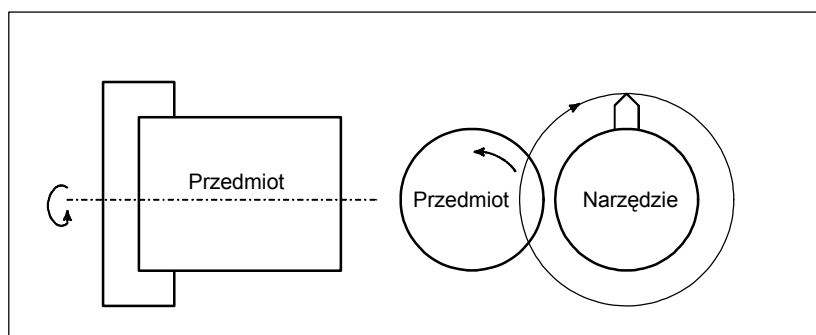
7 FUNKCJE STEROWANIA OSIAMI

Rozdział 7, "FUNKCJE STEROWANIA OSIAMI", składa się z następujących punktów:

7.1	TOCZENIE WIELOKĄTA (G50.2, G51.2).....	261
7.2	STEROWANIE SYNCHRONICZNE, ZŁOŻONE ORAZ Z SUPERIMPOZYCJĄ ZA POMOCĄ FUNKCJI PROGRAMU (G50.4, G51.4, G50.5, G51.5, G50.6 I G51.6)	266

7.1 TOCZENIE WIELOKĄTA (G50.2, G51.2)

Toczenie wielokąta polega na obróbce przedmiotu poprzez sprzężenie wzajemnych ruchów tego przedmiotu i narzędzia.



Rys. 7.1 (a) Toczenie wielokąta

Poprzez zmianę parametrów, przykładowo stosunku liczby obrotów przedmiotu do narzędzia oraz liczby ostrzy, można obrabiać takie kształty jak kwadrat lub sześciokąt. Zastosowanie interpolacji we współrzędnych biegunowych pozwala skrócić czas obróbki. Obrobiony kształt nie jest jednak dokładnym wielokątem. Zwykle toczenie wielokątów jest używane do obróbki czterokątnych i sześciokątnych łbów śrub oraz nakrętek .

Jako oś obrotową narzędzia można używać:

- Oś sterowaną CNC (oś posuwowa)
- Drugie wrzeciono (dwa wrzeciona szeregowo są podłączone.)

Obróbkę wielokąta wykonywaną przy pomocy osi posuwowej jako osi obrotowej narzędzia określa się terminem toczenia wielokąta. Obróbkę wielokąta wykonywaną przy pomocy drugiego wrzeciona jako osi obrotowej narzędzia określa się mianem toczenia wielokąta dwoma wrzecionami.

Nazwa funkcji	Oś przedmiotu obrabianego	Oś obrotowa narzędzia
Toczenie wielokątne	Wrzeciono (Można używać wrzeciona analogowego lub szeregowego. Nie mniej jednak, wymagany jest czujnik o działaniu równoważnym do działania przetwornika położenia.)	Oś posuwowa
Toczenie wielokąta dwoma wrzecionami	Wrzeciono (Wrzeciono szeregowo)	Wrzeciono (Wrzeciono szeregowo)

Opis

Oś sterowana CNC (oś posuwowa) jest przypisywana do osi obrotowej narzędzia.

Oś obrotowa narzędzia jest w niniejszym opisie opisywana jako oś Y. Jako oś przedmiotu (wrzeciono) można używać wrzeciona szeregowego lub analogowego.

Oś Y jest sterowana poleceniem G51.2, dzięki czemu stosunek prędkości obrotowej wrzeciona (poprzednio określonej przy pomocy adresu S) oraz prędkości narzędzia ma założoną wartość.

W przypadku podania jednoczesnego startu za pomocą polecenia G51.2, wykrywany jest sygnał jednego obrotu wysyłana z przetwornika położenia, zamontowanego na wrzecionie. Po wykryciu sygnału jednego obrotu, oś Y jest sterowana przy pomocy stosunku obrotów wrzeciona i osi Y, określonego za pomocą P i Q. Tak więc na wrzecionie musi być zamontowany przetwornik położenia. Sterowanie będzie realizowane dopóki nie zostanie wykonane polecenie odwołania toczenia wielokąta (G50.2). Toczenie wielokąta jest odwoływany przez dowolną z poniższych operacji, poza poleceniem G50.2:

- (1) Wyłączenie zasilania
- (2) Zatrzymanie awaryjne
- (3) Alarm serwa
- (4) Reset (zewnętrzny sygnał resetu ERS, sygnał resetu/przewinięcia RRW oraz wciśnięcie klawisza RESET na klawiaturze MDI).
- (5) Wystąpieniem alarmów PS0217 do PS0221, PS0314 i PS05018

UWAGA

- 1 Przed toczeniem wielokąta należy wykonać operację powrotu osi do punktu referencyjnego, aby wyznaczyć pozycję początkową obrotu narzędzia. Operację powrotu do punktu referencyjnego wykonuje się przez wykrycie limitu hamowania, jak w przypadku ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego. (Po ustawieniu bitu 7 (PLZ) parametru Nr 7600, operację powrotu do punktu referencyjnego można wykonać bez wykrywania limitu hamowania.)
- 2 Kierunek obrotu osi Y określa się przy pomocy znaku Q i nie wpływa na niego kierunek obrotów przetwornika położenia.
- 3 Na wyświetlaczu pozycji osi Y, współrzędna obrabiarki (MACHINE) zmienia się od wartości 0 do wielkości przemieszczania na obrót dla ruchu osi Y. Współrzędne absolutne i względne nie są aktualizowane. Zatem przy zadawaniu pozycji absolutnej dla osi Y po odwołaniu trybu toczenia wielokąta należy ustawić układ współrzędnych przedmiotu po operacji powrotu do punktu referencyjnego.
- 4 Jeśli oś Y jest używana przy toczeniu wielokąta, nieaktywny jest posuw impulsowy i kółko ręczne.
- 5 Jeśli oś Y nie jest używana przy toczeniu wielokąta, można zadawać polecenie ruchu, podobnie jak w przypadku innych osi sterowanych.
- 6 Oś Y biorąca używana przy toczeniu wielokąta nie jest wliczana do liczby jednoczesnych osi sterowanych.
- 7 Jeden przedmiot musi być obrabiany ze stałą prędkością wrzeciona, dopóki obróbka nie zostanie zakończona.
- 8 Nie można jednocześnie realizować toczenia wielokąta dwoma wrzecionami.
- 9 Funkcja G50.2 służy do wyłączenia buforowania.

⚠ UWAGA

- 1 Podczas toczenia wielokąta nie można wykonywać gwintowania.
- 2 Jeśli oś Y jest używana w pracy synchronicznej, poniższe sygnały są dozwolone lub niedozwolone:
 Sygnały dozwolone dla osi Y
 - Blokada maszyny
 - Serwo wyłączone
 Sygnały niedozwolone dla osi Y
 - Zatrzymanie posuwu
 - Blokada
 - Korekta
 - Praca próbna
(Jednakże w czasie ruchu próbnego w bloku G51.2 nie jest oczekiwany sygnał jednego obrotu.)

Format

G50.2 Odwołanie toczenia wielokąta

G51.2 P_ Q_ ; Rozpoczęcie toczenia wielokąta

P, Q : Stosunek obrotów wrzeciona do osi Y

Określić zakres:

P : Liczba całkowita od 1 do 999

Q : Liczba całkowita od -999 do -1 lub od 1 do 999

Jeśli Q jest wartością dodatnią, oś Y wykonuje ruch w kierunku dodatnim

Jeśli Q jest wartością ujemną, oś Y wykonuje ruch w kierunku ujemnym.

UWAGA

G50.2 i G51.2 należy podać w jednym bloku.

Przykład

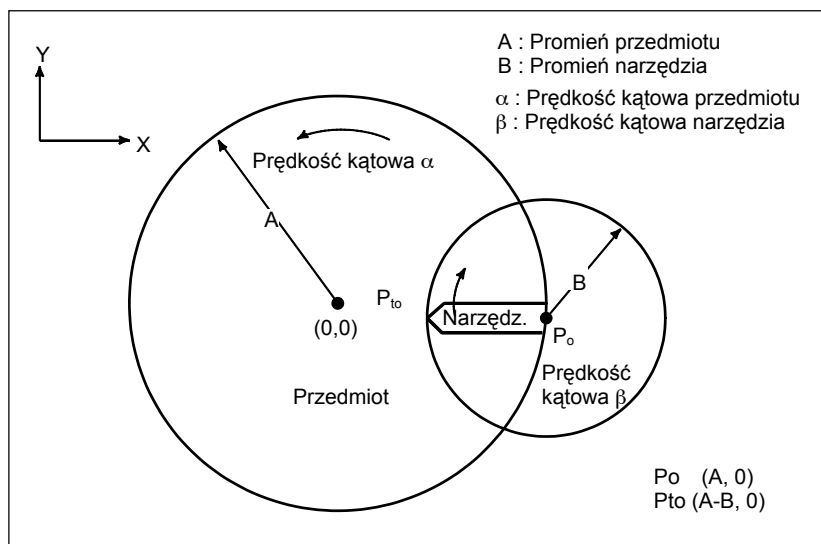
G00 X100.0 Z20.0 S1000.0 M03 ; (Prędkość obrotowa przedmiotu 1000 (min-1))
G51.2 P1 Q2 ; (Początek obrotu narzędzia (prędkość obrotowa narzędzia 2000 (min-1))
G01 X80.0 F10.0 ; (Posuw wgłębny osi X)
G04 X2.0 ; (2 sekundy czekania)
G00 X100.0 ; (Odjazd w osi X)
G50.2 ; (Zatrzymanie obrotów narzędzia)
M05 S0 ; (Zatrzymanie wrzeciona)

- Zasada toczenia wielokąta

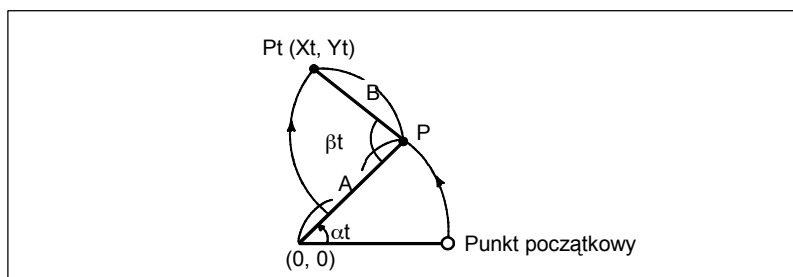
Na zamieszczonym poniżej rysunku promień narzędzia i przedmiotu wynoszą A i B , a prędkość kątowna narzędzia i przedmiotu wynoszą α i β . Przyjmuje się, że początek układu współrzędnych kartezjańskich XY znajduje się w środku przedmiotu obrabianego.

Dla uproszczenia założmy, że środek narzędzia znajduje się w pozycji

$P_o (A, 0)$ na obwodzie przedmiotu i koniec narzędzia rozpoczyna ruch od pozycji $P_{to} (A-B, 0)$.



Rys. 7.1 (b) Zasada toczenia wielokąta



Rys. 7.1 (c) Pozycja końca narzędzia

W takim przypadku położenie końca narzędzia $P_t (X_t, Y_t)$ po upływie czasu t jest wyrażone równaniami 1 i 2.

$$X_t = A \cos \alpha t - B \cos(\beta - \alpha)t \quad (\text{Równanie 1})$$

$$Y_t = A \sin \alpha t + B \sin(\beta - \alpha)t \quad (\text{Równanie 2})$$

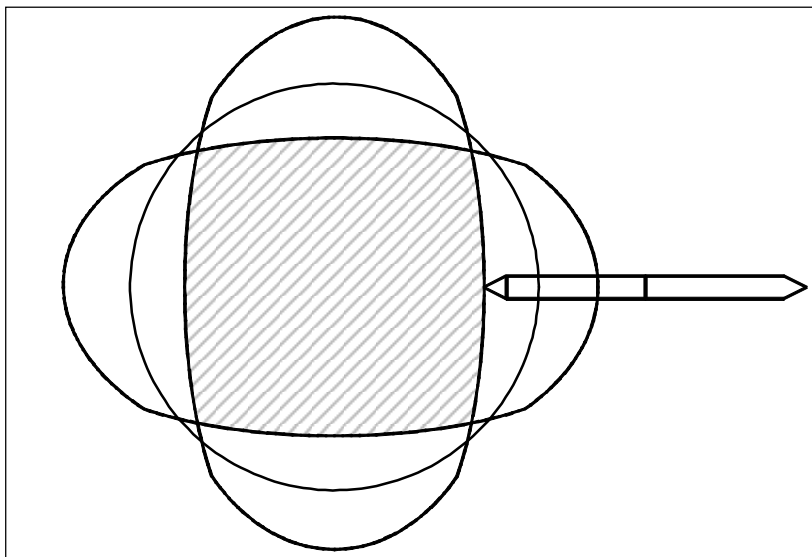
Zakładając, że stosunek obrotów przedmiotu do narzędzia wynosi 1:2, mianowicie $\beta = 2\alpha$, równania 1 i 2 przyjmują postać:

$$X_t = A \cos \alpha t - B \cos \alpha t = (A - B) \cos \alpha t \quad (\text{Równanie 1})$$

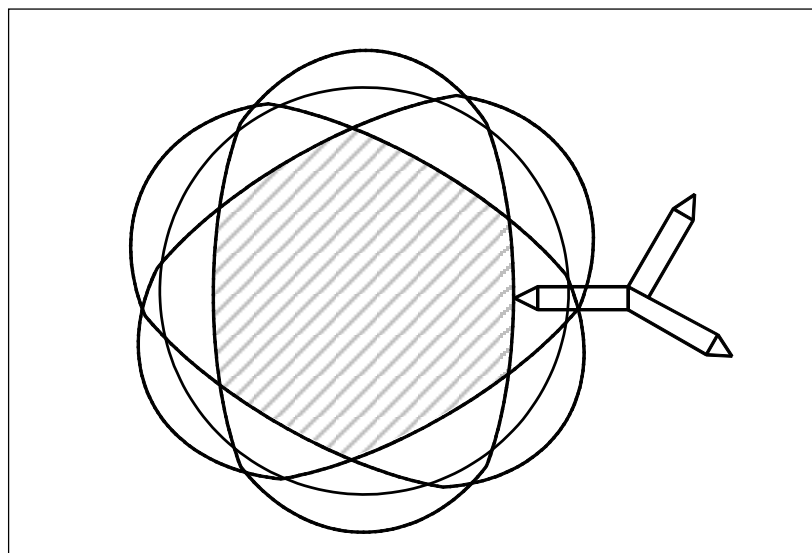
$$Y_t = A \sin \alpha t + B \sin \alpha t = (A + B) \sin \alpha t \quad (\text{Równanie 2})$$

Równania te pokazują, że koniec narzędzia zakreśla elipsę o dłuższej średnicy $A+B$ i krótszej średnicy $A-B$.

W następnym przypadku przyjęto dwa narzędzia rozstawione symetrycznie z kątem 180° . Przy pomocy tych narzędzi można obrobić prostokąt, jak pokazano poniżej.



W przypadku trzech narzędzi (rozmieszczonych co 120°) powstaje sześciokątny kontur, jak podano poniżej.



⚠ OSTRZEŻENIE

Wartość maksymalnej prędkości obrotowej narzędzia podano w instrukcji obsługi dostarczonej wraz z obrabiarką. Nie należy podawać prędkości obrotowej wrzeciona większej od maksymalnej prędkości narzędzia lub stosunku do prędkości wrzeciona, który powoduje, że prędkość jest większa od maksymalnej prędkości narzędzia.

7.2 STEROWANIE SYNCHRONICZNE, ZŁOŻONE ORAZ Z SUPERIMPOZYCJĄ ZA POMOCĄ FUNKCJI PROGRAMU (G50.4, G51.4, G50.5, G51.5, G50.6 I G51.6)

Sterowanie synchroniczne, sterowanie złożone oraz sterowanie z superimpozycją można uruchomić albo odwołać za pomocą polecenia programu, wydawanego w miejscu sygnału DI. Możliwe jest również korzystanie z sygnału DI do sterowania synchronicznego, sterowania złożonego oraz sterowania z superimpozycją.

Podstawowe informacje o sterowaniu synchronicznym, sterowaniu złożonym oraz sterowaniu z superimpozycją podano w punkcie 8.5, "STEROWANIE SYNCHRONICZNE ORAZ STEROWANIE ZŁOŻONE" i w punkcie 8.6, "STEROWANIE Z SUPERIMPOZYCJĄ" podręcznika INSTRUKCJA POŁĄCZEŃ (FUNKCJA) (B-64303EN-1).

Format

G51.4 P_ Q_ (L_); **Rozpoczęcie sterowania synchronicznego (pomijane L)**
G50.4 Q_; **Odwołanie serwowania synchronicznego**

P : Numer ID osi master dla sterowania synchronicznego

Q : Numer ID osi slave dla sterowania synchronicznego

L : Polecenie parkowania

1: Parkowanie osi master (odwołanie parkowania slave)

2: Parkowanie osi slave (odwołanie parkowania master)

0: Brak parkowania (odwołanie parkowania)

(W przypadku pominięcia L, przyjmowane jest L0).

G51.5 P_ Q_; **Uruchomienie sterowania złożonego**
G50.5 P_ Q_; **Odwołanie sterowania złożonego**

P : Numer ID dla osi sterowania złożonego 1

Q : Numer ID dla osi sterowania złożonego 2

G51.6 P_ Q_; **Uruchomienie sterowania z superimpozycją**
G50.6 Q_; **Odwołanie sterowania z superimpozycją**

P : Numer ID osi master dla sterowania z superimpozycją

Q : Numer ID osi slave dla sterowania z superimpozycją

Jako numer ID należy ustawić unikatową wartość do identyfikowania każdej osi w parametrze Nr 126000, zarówno dla P jak i Q.

Funkcje G51.4/G50.4, G51.5/G50.5 i G51.6/G50.6 to jednokrotnie wykonywane funkcje G, należące do grupy 00.

Opis

Sterowanie synchroniczne

Sterowanie synchroniczne jest wywoływane za pomocą poleceń G51.4/G50.4 w miejsce sygnałów wybierania osi sterowanych jednocześnie.

Przykłady ustawienia parametrów dla systemu 2-torowego

- Parametr Nr 12600

	Tor 1	Tor 2
X	101	201
Z	102	202

- Parametr Nr 8180

	Tor 1	Tor 2
X	0	0
Z	0	102

- Przykład programu (M100 do M103 to funkcje M do synchronizacji.)

Tor 1	Tor 2	Przebieg
N10 M100 ;	M100 ;	Synchronizacja pomiędzy torami 1 i 2
N20 G51.4 P102 Q202 ;		Rozpoczęcie sterowania synchronicznego Z1-Z2
N30 M101 ;	M101 ;	Synchronizacja pomiędzy torami 1 i 2
N50 G00 Z100.;	Ruch slave sterowania synchronicznego	Sterowanie synchroniczne Z1-Z2
N50 M102 ;	M102	Synchronizacja pomiędzy torami 1 i 2
N60 G50.4 Q202 ;		Odwołanie sterowania synchronicznego Z1-Z2
N70 M103 ;	M103 ;	Synchronizacja pomiędzy torami 1 i 2

- Rozpoczęcie sterowania synchronicznego

N20 G51.4 P102 Q202 : Rozpoczęcie sterowania synchronicznego z osią Z1 pracującą w charakterze osi master oraz osią Z2 pracującą jako oś slave.

- Odwołanie sterowania synchronicznego

N60 G50.4 Q202 : Odwołanie sterowania synchronicznego z osią Z1 pracującą w charakterze osi master oraz osią Z2 pracującą jako oś slave.

- Parkowanie

Za pomocą polecenia L można uruchomić i odwołać parkowanie osi sterowania synchronicznego.

W przypadku pominięcia polecenia L, przyjmowane jest polecenie L0 a parkowanie zarówno osi master jak i osi slave sterowania synchronicznego są odwoływane.

- Kontrola parametrów

Jeżeli numer osi odpowiadający parametrowi P podanemu wraz z G51.4 nie jest ustawiony w parametrze Nr 8180 dla osi slave następuje wygenerowanie alarmu PS5339.

Sterowanie złożone

Sterowanie złożone jest wykonywane za pomocą poleceń G51.5/G50.5 w miejsce sygnałów wybierania osi do sterowania złożonego.

Przykłady ustawienia parametrów dla systemu 2-torowego

- Parametr Nr 12600

	Tor 1	Tor 2
X	101	201
Z	102	202

- Parametr Nr 8183

	Tor 1	Tor 2
X	0	101
Z	0	102

- Przykład programu (M100 do M103 są funkcję M do synchronizacji.)

Tor 1	Tor 2	Przebieg
N10 M100 ;	M100 ;	Synchronizacja pomiędzy torami 1 i 2
N20 G51.5 P101 Q201 ; N30 G51.5 P102 Q202 ;		Rozpoczęcie sterowania złożonego X1-X2 Rozpoczęcie sterowania złożonego Z1-Z2
N40 M101 ;	M101 ;	Synchronizacja pomiędzy torami 1 i 2
N50 G00 X 100. Z100.;	Ruch sterowania złożonego	Sterowanie złożone X1-X2 i Z1-Z2
N60 M102 ;	M102	Synchronizacja pomiędzy torami 1 i 2
N70 G50.5 P101 Q201 ; N80 G50.5 P102 Q202 ;		Odwołanie sterowania złożonego X1-X2 Odwołanie sterowania złożonego Z1-Z2
N90 M103 ;	M103 ;	Synchronizacja pomiędzy torami 1 i 2

- Rozpoczęcie sterowania złożonego

N20 G51.5 P101 Q201 : Rozpoczęcie sterowania złożonego osi X1 i X2

N30 G51.5 P102 Q202 : Rozpoczęcie sterowania złożonego osi Z1 i Z2

- Odwołanie sterowania złożonego

N70 G50.5 P101 Q201 : Odwołanie sterowania złożonego osi X1 i X2

N80 G50.5 P102 Q202 : Odwołanie sterowania złożonego osi Z1 i Z2

- Kontrola parametrów

Jeżeli oś sterowania złożonego odpowiadająca parametrowi P lub Q podanemu w G51.5/G50.5 nie zostanie skonfigurowana w parametrze Nr 8183, generowany jest alarm PS53339.

Sterowanie z superimpozycją

Sterowanie z superimpozycją jest wykonywane za pomocą G51.6/G50.6 w miejsce sygnałów wybierania osi do sterowania z superimpozycją.

Przykłady ustawienia parametrów dla systemu 2-torowego

- Parametr Nr 12600

	Tor 1	Tor 2
X	101	201
Z	102	202

- Parametr Nr 8186

	Tor 1	Tor 2
X	0	0
Z	0	0

- Przykład programu (M100 do M103 są funkcje M do synchronizacji.)

Tor 1	Tor 2	Przebieg
N10 M100 ;	M100 ;	Synchronizacja pomiędzy torami 1 i 3
N20 G51.6 P102 Q202 ;		Rozpoczęcie sterowania z superimpozycją Z1-Z2
N30 M101 ;	M101 ;	Synchronizacja pomiędzy torami 1 i 3
N50 G00 Z100.;	G00 Z-200.;	Sterowanie z superimpozycją Z1-Z2 (Superimpozycja Z+100 na Z2)
N50 M102 ;	M102	Synchronizacja pomiędzy torami 1 i 3
N60 G50.6 Q202 ;		Odwołanie sterowania z superimpozycją Z1-Z2
N70 M103 ;	M103 ;	Synchronizacja pomiędzy torami 1 i 3

- Rozpoczęcie sterowania z superimpozycją

N20 G51.6 P102 Q202 : Rozpoczęcie sterowania z superimpozycją dla osi Z1 pracującej w charakterze osi master oraz osi Z2 pracującej jako oś slave.

- Odwołanie sterowania z superimpozycją

N60 G50.6 Q202 : Odwołanie sterowania z superimpozycją z osią Z1 pracującą będącą osią master oraz osią Z2 będącą osią slave.

- Kontrola parametrów

Jeżeli numer osi odpowiadający parametrowi P w G51.6 nie zostanie podany w parametrze Nr 8186 dla osi slave sterowania z superimpozycją następuje wygenerowanie alarmu PS5339.

UWAGA

- 1 Wywołanie funkcji G do odwoływania sterowania synchronicznego, złożonego oraz z superimpozycją (G50.4/G50.5/G50.6) dla osi sterowanych objętych sterowaniem synchronicznym, złożonym lub z superimpozycją przy użyciu sygnałów DI powoduje odwołanie sterowania synchronicznego, złożonego lub sterowania z superimpozycją.
- 2 Zmiana sygnału wyboru osi dla sterowania synchronicznego, sterowania złożonego oraz sterowania z superimpozycją z '1' na '0' dla osi objętych sterowaniem synchronicznym, sterowaniem złożonym lub sterowaniem z superimpozycją powoduje odwołanie sterowania synchronicznego, sterowania złożonego lub sterowania z superimpozycją.

8

FUNKCJA STEROWANIA 2-TOROWEGO

Rozdział 8, "FUNKCJA STEROWANIA 2-TOROWEGO", składa się z następujących punktów:

8.1	INFORMACJE OGÓLNE	270
8.2	FUNKCJA OCZEKIWANIA DLA TORÓW.....	271
8.3	PAMIĘĆ WSPÓLNA TORÓW.....	271
8.4	STEROWANIE WRZECION DLA POSZCZEGÓLNYCH TORÓW	272
8.5	STEROWANIE SYNCHRONICZNE/ZŁOŻONE/Z SUPERIMPOZYCJĄ	273
8.6	SKRAWANIE WYRÓWNUJĄCE (G68, G69).....	276

8.1 INFORMACJE OGÓLNE

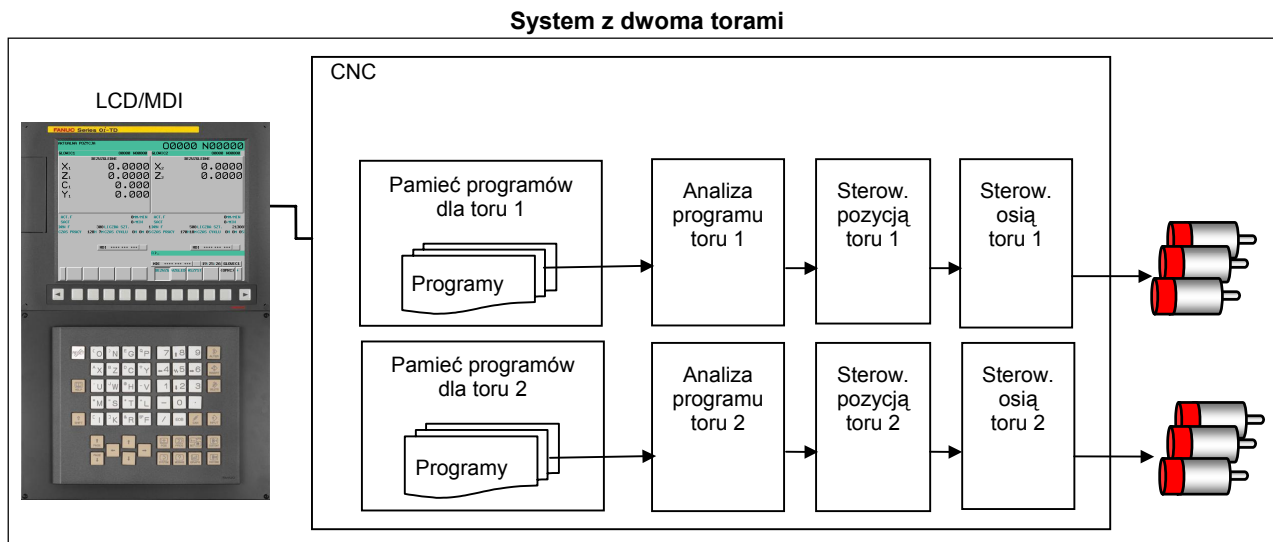
Funkcja sterowania 2-torowego pozwala na jednoczesne i niezależne wykonywanie dwóch programów obróbki. Funkcja ta ma zastosowanie w tokarkach i tokarkach automatycznych z dwoma głowicami narzędziowymi, jednocześnie obrabiającymi przedmiot.

W celu jednoczesnego sterowania dwóch torów przy obróbce jednego przedmiotu, każdy tor posiada zapisany w pamięci swój program obróbki. W trakcie pracy automatycznej, funkcja ta wybiera program dla toru 1 oraz program dla toru 2. Po uruchomieniu pracy w obydwu torach, programy wybrane dla poszczególnych głowic narzędziowych są wykonywane jednocześnie i niezależnie.

W celu zsynchronizowania głowic narzędziowych 1 i 2 w czasie obróbki, można korzystać z funkcji oczekiwania.

Można również korzystać z innych funkcji dostępnych tylko przy sterowaniu 2-torowym, takich jak: kontrola kolizji dla każdego toru, obróbka wyrównująca, sterowanie synchroniczne/złożone/z superimpozycją, sterowanie wrzecionem przez tory oraz korzystanie ze wspólnej pamięci przez tory.

Obydwa tory korzystają z jednego ekranu LCD/MDI. Za pomocą sygnału wyboru toru można wybrać wyświetlanie danych dla toru 1 lub toru 2.



8.2 FUNKCJA OCZEKIWANIA DLA TORÓW

Przegląd

W celu wymuszenia oczekiwania jednej osi na drugą w czasie obróbki używane są funkcje M. Jeśli funkcja M oczekiwania zostanie podana dla bloku jednego toru w czasie sterowania automatycznego, to drugi tor oczekuje na taką samą funkcję M, przed wykonaniem następnego bloku.

Numery funkcji M używanych jako funkcje M do oczekiwania ustawiane są za pomocą parametrów (Nr 8110 i 8111). Oczekiwanie można zignorować przy pomocy sygnału.

Format

Mm ;
m : Numer funkcji M do oczekiwania

Opis

⚠ OSTRZEŻENIE

- 1 Funkcja M oczekiwania musi być zawsze podana w pojedynczym bloku.
- 2 W przeciwieństwie do innych funkcji M, funkcja M do oczekiwania nie jest wysyłana do PMC.
- 3 Jeśli wymagana jest praca tylko jednego toru, należy usunąć funkcję M do oczekiwania. Za pomocą sygnału ignorowania oczekiwania (NOWT) można zignorować funkcję M do oczekiwania w programie obróbki. Szczegółowe informacje podane są w podręczniku dostarczonym przez producenta maszyny.
- 4 Jeśli w programie użyto funkcji oczekiwania w bloku zawierającym jeszcze inne funkcje M, należy zwrócić uwagę, aby była ona podana jako pierwsza funkcja M.

8.3 PAMIĘĆ WSPÓLNA TORÓW

Przegląd

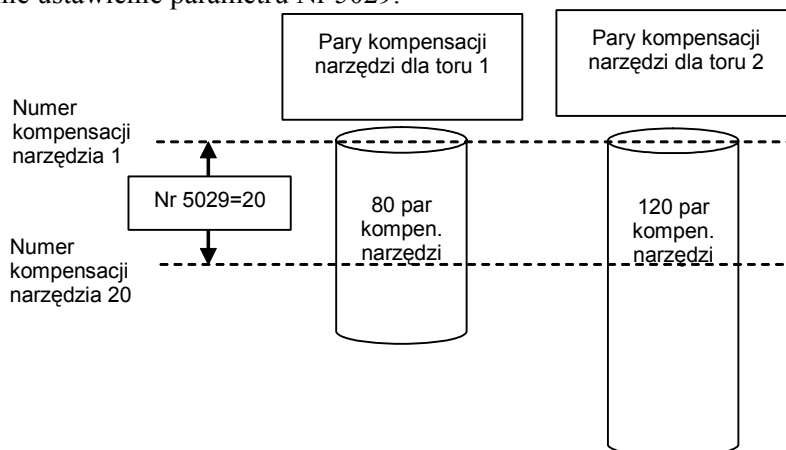
W systemie wielotorowym, funkcja ta umożliwi dostęp do danych w określonym zakresie jako wspólnych danych dla obydwu torów. Dane obejmują pamięć kompensacji narzędzi oraz ogólnodostępne zmienne makro użytkownika.

Opis

Funkcja wspólnej pamięci torów zezwala na następujące operacje:

- Pamięć kompensacji narzędzia

Część lub całą pamięć kompensacji narzędzi dla poszczególnych torów można używać jako wspólne dane poprzez odpowiednie ustawienie parametru Nr 5029.

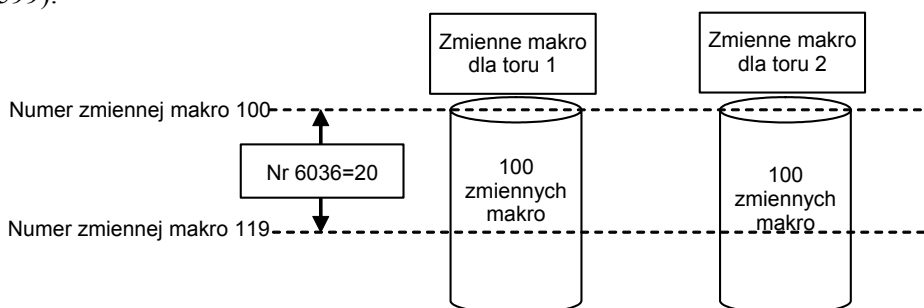


UWAGA

- 1 Dla każdego z torów musi być ustawiona taka sama jednostka do kompensacji narzędzia (bity 0 i 1 parametru Nr 5042).
- 2 W parametrze Nr 5029 ustawić dla każdego toru wartość mniejszą od liczby wartości kompensacji.
- 3 Jeżeli wartość parametru Nr 5029 jest większa od liczby wartości kompensacji narzędzia dla każdego z torów, jako wspólny numer używana jest mniejsza wartość kompensacji narzędzi dla obydwu torów.
- 4 Dodatkowe informacje podano w dokumentacji producenta obrabiarki.

- Ogólnodostępne zmienne makro użytkownika

Wszystkie lub część ogólnodostępnych zmiennych makro użytkownika #100 do #199 i #500 do #999 (lub #999) można używać jako wspólne dane poprzez ustawienie parametrów Nr 6036 (#100 do #199 i 6037 (#500 do #599).

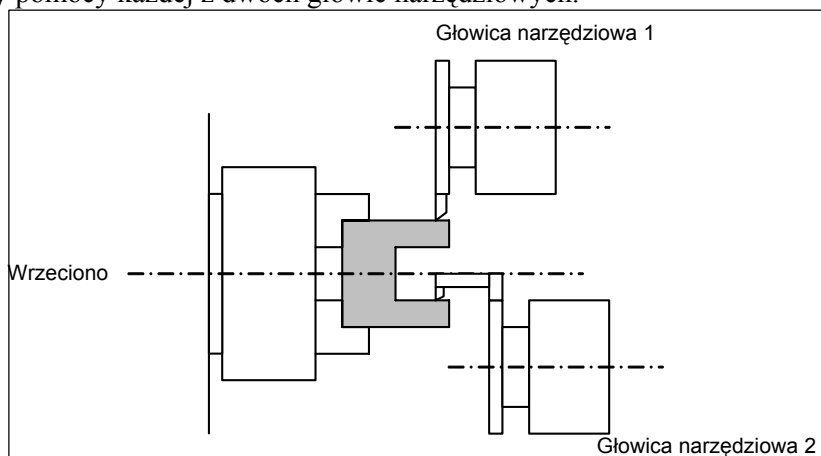
**UWAGA**

Jeśli wartość parametru Nr 6036 lub 6037 przekracza maksymalny numer wspólnych zmiennych makro użytkownika, przyjmuje się maksymalny numer zmiennych makro użytkownika.

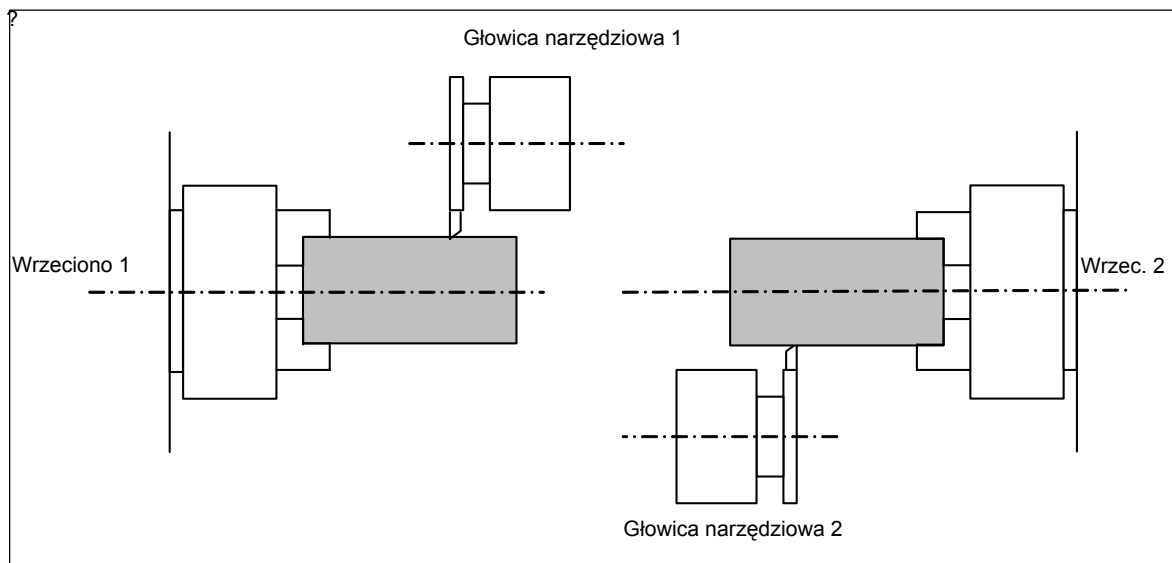
8.4 STEROWANIE WRZECIONEM PRZEZ POSZCZEGÓLNE TORY

Przegląd

Funkcja umożliwia obróbkę przedmiotu zamocowanego w jednym wrzecionie jednocześnie przy pomocy dwóch suportów narzędziowych i każdego z dwóch przedmiotów zamocowanych w dwóch wrzecionach, jednocześnie przy pomocy każdej z dwóch głowic narzędziowych.



Rys. 8.4 (a) Zastosowanie w tokarce z jednym wrzecionem i dwoma głowicami narzędziowymi



Rys. 8.4 (b) Zastosowanie w tokarce z dwoma wrzecionami i dwoma głowicami narzędziowymi

Wrzeciono należące do każdego toru może być sterowane przy pomocy zaprogramowanych poleceń dla toru. Przy pomocy sygnałów wyboru poleceń dla wrzecion, polecenia zaprogramowane dla dowolnego toru mogą sterować wrzecionem należącym do dowolnego toru.

UWAGA

Metodę wyboru poleceń dla wrzecion opisano w odpowiednim podręczniku producenta obrabiarki.

8.5 STEROWANIE SYNCHRONICZNE/ZŁOŻONE/Z SUPERIMPOZYCJĄ

Przegląd

W sterowaniu 2-torowym, funkcja sterowania synchronicznego, funkcja sterowania złożonego i funkcja sterowania z superimpozycją umożliwiają sterowanie synchroniczne, złożone i z superimpozycją w systemie z jednym torem lub pomiędzy systemami 2-torowymi.

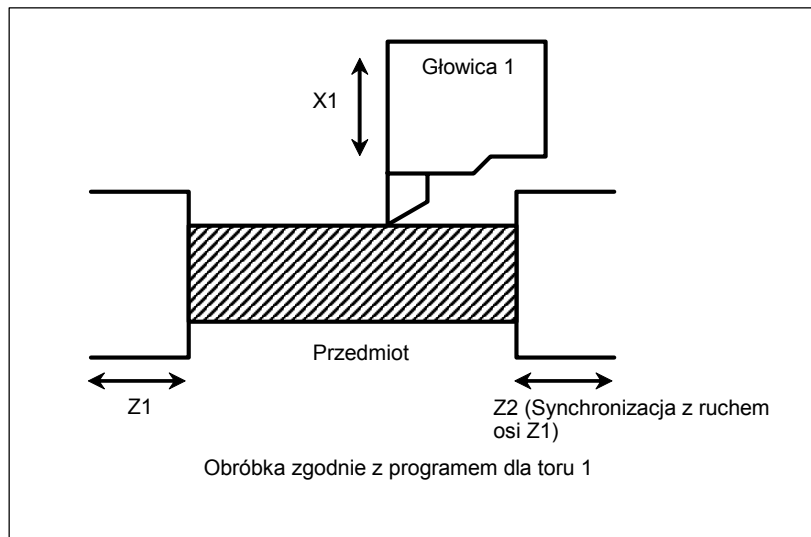
Opis

- Sterowanie synchroniczne

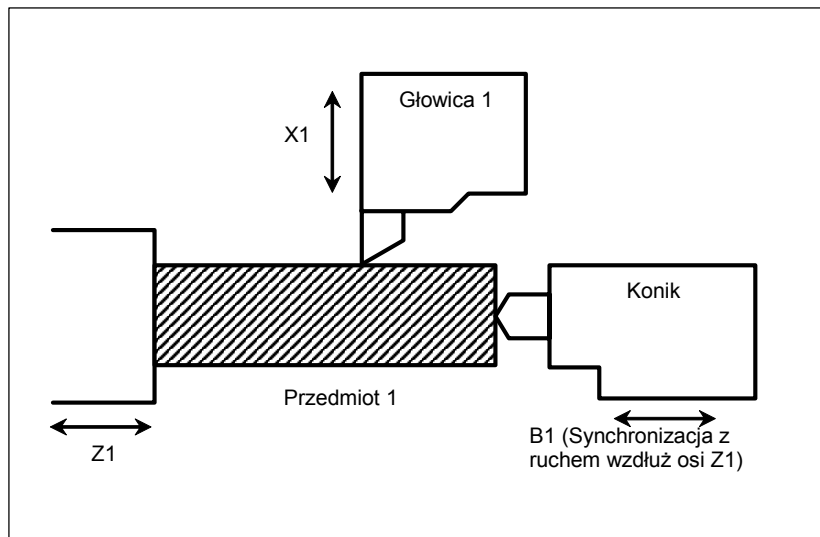
- Synchronizuje ruch wzdłuż osi jednego systemu z ruchem wzdłuż osi drugiego toru.

Przykład)

Synchronizacja ruchu pomiędzy osiami Z1 (master) i Z2 (slave).



- Synchronizuje ruch wzdłuż osi jednego toru z ruchem wzdłuż innej osi tego samego toru.
Przykład)
Synchronizacja ruchu pomiędzy osiami Z1 (master) i B1 (slave).



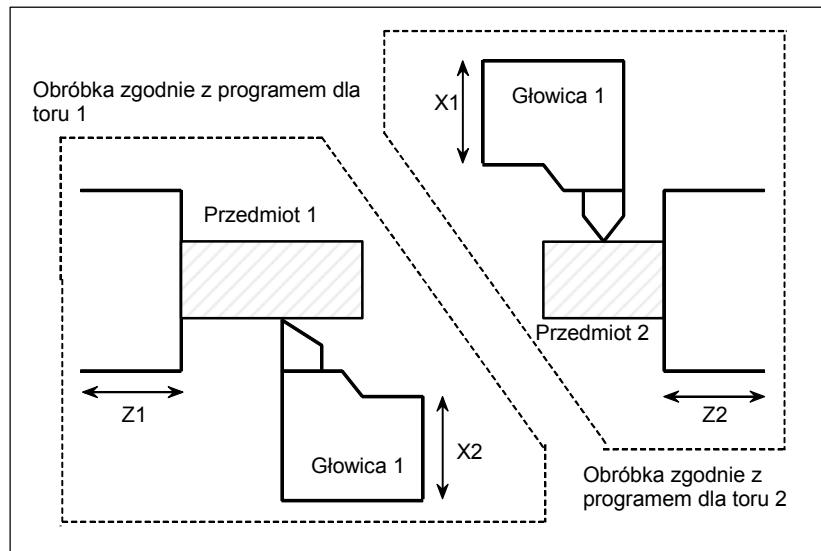
- Sterowanie złożone

- Wymienia polecenia ruchu dla różnych osi różnych torów.

Przykład)

Wymiana poleceń pomiędzy osiami X1 i X2.

- Wykonanie polecenia zaprogramowanego dla toru 1 powoduje ruch wzdłuż osi X2 i Z1.
- Wykonanie polecenia zaprogramowanego dla toru 2 powoduje ruch wzdłuż osi X1 i Z2.

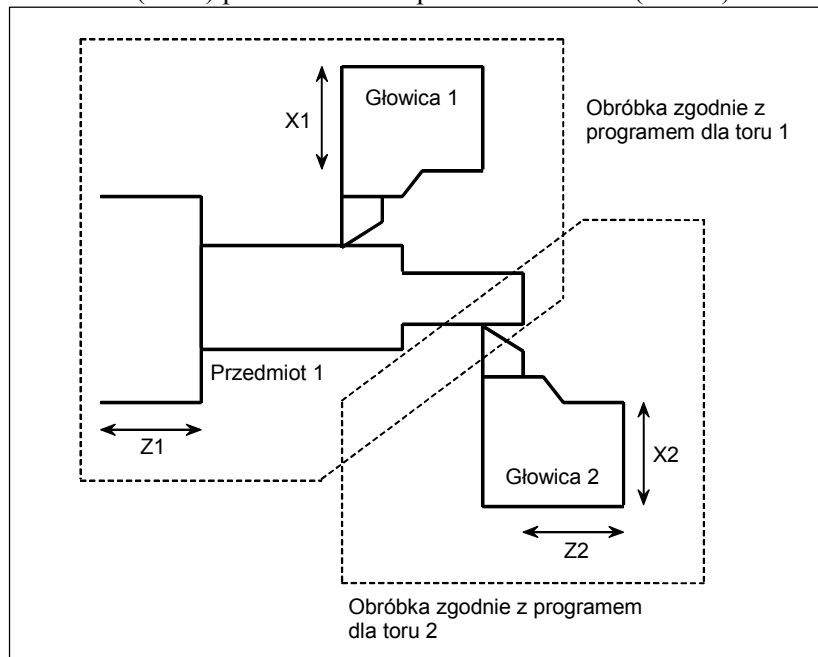


- Sterowanie z superimpozycją

- Przesyła polecenie ruchu osi do innej osi w innym torze.

Przykład)

Przesyła do osi Z2 (slave) polecenie ruchu podane dla osi Z1 (master).



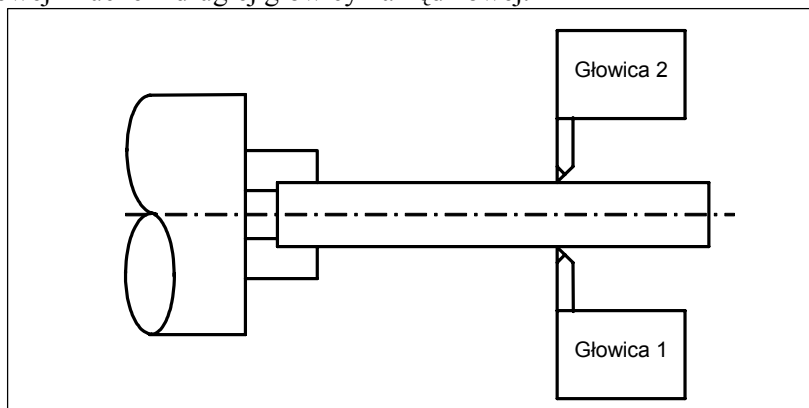
UWAGA

Metoda używana do programowania sterowania synchronicznego, złożonego i z superimpozycją jest różna w zależności od producenta obrabiarki. Szczegółowe informacje podane są w podręczniku dostarczonym przez producenta maszyny.

8.6 SKRAWANIE WYRÓWNUJĄCE (G68, G69)

Przegląd

W wypadku obrabiania cienkiego przedmiotu tak, jak przedstawiono poniżej, obróbkę precyzyjną można wykonać poprzez obróbkę dwoma narzędziami jednocześnie; może to uchronić przedmiot przed błędami występującymi w przypadku, gdy w danych chwili jest prowadzona obróbka tylko jednym narzędziem (patrz rysunek poniżej). W przypadku obróbki z obu stron jednocześnie, ruch jednego narzędzia musi być zsynchronizowany z ruchem drugiego przedmiotu. W przeciwnym wypadku przedmiot może wpaść w wibracje, powodujące spadek jakości. Funkcja ta pozwala na łatwe zsynchronizowanie ruchu jednej głowicy narzędziowej z ruchem drugiej głowicy narzędziowej.



Format

G68 ; Włączenie trybu skrawania wyrównującego

G69 ; Odwołanie trybu skrawania wyrównującego

Opis

Podanie funkcji G68 w programach dla głowic narzędziowych 1 i 2, powoduje załączenie trybu skrawania wyrównującego. Podanie funkcji G69 powoduje odwołanie trybu skrawania wyrównującego. W przypadku podania funkcji G68 lub G69 dla jednej z dwóch głowic narzędziowych, druga głowica narzędziowa oczekuje, aż do momentu podania funkcji G68 lub G69 dla drugiej głowicy narzędziowej.

W trybie skrawania wyrównującego, obróbka wyrównująca jest wykonywana po podaniu polecenia z ruchem roboczym dla obydwu głowic narzędziowych.

W trybie skrawania wyrównującego, ruch z posuwem obróbki jest zawsze jednocześnie rozpoczynany przez obydwie głowice narzędziowe.

Funkcje G68 lub G69 należy podać w osobnym bloku.

UWAGA

- 1 Skrawanie wyrównujące nie może być realizowane w trybie pracy próbnej lub w stanie zablokowania maszyny. Funkcja G68 lub G69 podana dla jednej głowicy narzędziowej jest synchronizowana z funkcją G68 lub G69 dla drugiej głowicy.
- 2 W trybie skrawania wyrównującego, funkcja G68 podana dla jednej głowicy narzędziowej nie jest synchronizowana z funkcją G68 dla drugiej głowicy narzędziowej. W trybie odwołania skrawania wyrównującego, funkcja G69 podana dla jednej głowicy narzędziowej nie jest synchronizowana z funkcją G69 podaną dla drugiej głowicy narzędziowej.
- 3 Skrawanie wyrównujące nie jest wykonywane w bloku, w którym długość drogi przemieszczenia wynosi 0.
- 4 Skrawanie wyrównujące nie jest wykonywane po zadaniu ruchu z posuwem szybkim.

Ostrzeżenie**⚠ OSTRZEŻENIE**

- 1 Skrawanie wyrównujące tylko rozpoczyna ruch skrawania obu głowic narzędziowych jednocześnie; synchronizacja ta dalej nie jest utrzymywana. Aby zsynchronizować wszystkie z dostępnych ruchów dla obydwu głowic narzędziowych, głowicy te muszą posiadać takie same ustawienia, przykładowo drogę przemieszczenia oraz posuw. Korekta i blokada może być stosowane niezależnie od obu głowic narzędziowych. Ustawienia dotyczące korekty i blokady dla obu głowic narzędziowych muszą być również takie same w celu realizacji skrawania wyrównującego.
- 2 Jeżeli zostanie zatrzymany posuw dla obu głowic narzędziowych w trakcie realizacji skrawania wyrównującego, skrawanie wyrównujące nie jest realizowane po ponownym wznowieniu wykonywania. Skrawanie wyrównujące jest wykonywane, jeśli następane polecenie ruchu jest wykonywane przez obydwie głowice narzędziowe.

UWAGA

- 1 Czas opóźnienia dostarczania impulsów do obydwu głowic narzędziowych wynosi 2 ms lub mniej.
- 2 Pokrywanie się jest nieważne. W trybie skrawania wyrównującego, synchronizacja jest wykonywana na początku każdego bloku ruchu z posuwem obróbki, a więc ruchy mogą być chwilowo zatrzymywane.
- 3 W trybie skrawania wyrównującego, nakładanie się ciągłego gwintu jest niedozwolone. Gwintowanie ciągłe należy wykonywać w trybie odwołania skrawania wyrównującego.
- 4 Aby wykonać synchronizację impulsów w bloku z gwintem ciągłym należy wybrać ten sam przetwornik położenia.
- 5 Resetowanie bezwarunkowo ustawia odwołanie (G69).
- 6 Po wybraniu opcji "lustrzane odbicie dla podwójnej głowicy rewolwerowej", nie można używać funkcji skrawania wyrównującego. W celu użycia opcji "odbicie lustrzane dla podwójnej głowicy podwójnej" ustawić bit 0 (NVC) parametru Nr 8137 na 0 w celu wyłączenia funkcji skrawania wyrównującego.

III. OBSŁUGA

1 WCZYTYWANIE/ZAPISYWANIE DANYCH

Gniazdo karty pamięci, znajdujące się po lewej stronie wyświetlacza, pozwala wczytywać dane do sterowania CNC oraz zapisywać informacji ze sterowania CNC.

Wprowadzać i wyprowadzać można dane następujących typów:

1. Dane kompensacji dla osi Y

Powyższe dane mogą być wczytywane i zapisywane z poziomu ekranów używanych do wyświetlania ustawień oraz ekranu 'WSZYST IO'.

Rozdział 1, "WCZYTYWANIE/ZAPISYWANIE DANYCH", składa się z następujących punktów:

1.1	WCZYTYWANIE/ZAPISYWANIE.....	281
1.1.1	Wczytywanie i zapisywanie danych kompensacji dla osi Y	281
1.1.1.1	Wczytywanie danych kompensacji dla osi Y	281
1.1.1.2	Zapisywanie danych kompensacji dla osi Y	282
1.2	WCZYTYWANIE/ZAPISYWANIE DANYCH NA EKRANIE WSZYSTKICH WEJŚĆ/WYJŚĆ (WSZYST IO).....	282
1.2.1	Wczytywanie i zapisywanie danych kompensacji dla osi Y	282

1.1 WCZYTYWANIE/ZAPISYWANIE

Dane można wczytywać i zapisywać z poziomu ekranu kompensacji osi Y.




1.1.1 Wczytywanie i zapisywanie danych kompensacji dla osi Y

1.1.1.1 Wczytywanie danych kompensacji dla osi Y

Dane kompensacji dla osi Y są wczytywane do pamięci sterowania CNC z karty pamięci. Format wczytywania jest taki sam, jak format zapisywania. Dane kompensacji dla osi Y zapisane w pamięci i posiadające identyczny numer danych są zastępowane przez dane wczytywane.

Wczytywanie danych kompensacji dla osi Y (dla wyświetlaczy 8.4/10.4")

Procedura




- 1 Upewnić się, czy urządzenie wejściowe jest gotowe do odczytu.
- 2 Nacisnąć przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
- 3 Nacisnąć klawisz funkcyjny .
- 4 Wcisnąć kilkakrotnie klawisz  do momentu wyświetlenia klawisza ekranowego [KOMP Y].
- 5 Wcisnąć klawisz ekranowy [KOMP Y] w celu wyświetlenia danych kompensacji dla osi Y.
- 6 Nacisnąć klawisz ekranowy [(OPRC)].
- 7 Wcisnąć kilkakrotnie klawisz  do momentu wyświetlenia klawisza ekranowego [WPROW. PLIK].
- 8 Wcisnąć klawisz ekranowy [WPROW. PLIK].
- 9 Wpisać nazwę pliku do wczytania. Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "TOOLOFST.TXTT".
- 10 Nacisnąć klawisz ekranowy [WYKON.]. Spowoduje to rozpoczęcie odczytywania danych kompensacji. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW". Po zakończeniu operacji czytania, wyświetlany jest napis "WPROW". Aby anulować wczytywanie, nacisnąć klawisz ekranowy [ANULUJ].

1.1.1.2 Zapisywanie danych kompensacji dla osi Y

Dane kompensacji dla osi Y są zapisywane w formacie wyjściowym z pamięci CNC do karty pamięci.

Zapisywanie danych kompensacji dla osi Y (dla wyświetlaczy 8.4/10.4")

Procedura

- 1 Upewnić się, czy urządzenie wyjściowe jest gotowe.
- 2 Nacisnąć przełącznik EDIT (edycja) na pulpicie obsługi urządzenia.
- 3 Nacisnąć klawisz funkcyjny .
- 4 Wcisnąć kilkakrotnie klawisz  do momentu wyświetlenia klawisza ekranowego [KOMP Y].
- 5 Wcisnąć klawisz ekranowy [KOMP Y] w celu wyświetlenia danych kompensacji dla osi Y.
- 6 Nacisnąć klawisz ekranowy [(OPRC)].
- 7 Wcisnąć kilkakrotnie klawisz  do momentu wyświetlenia klawisza ekranowego [WYSL. PLIK].
- 8 Wcisnąć klawisz ekranowy [ZAPISZ PLIK].
- 9 Wpisać nazwę pliku, który ma być zapisany. Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, plik zostanie nazwany domyślnie "TOOLOFST.TXT".
- 10 Nacisnąć klawisz ekranowy [WYSLIJ].
Umożliwi to rozpoczęcie wysyłania danych kompensacji dla osi Y. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WYPROW". Po zakończeniu operacji zapisywania, napis "WYPROW" zostanie usunięty z ekranu.
Aby anulować zapisywanie, nacisnąć klawisz ekranowy [ANULUJ].



1.2 WCZYTYWANIE/ZAPISYWANIE DANYCH NA EKRANIE WSZYSTKICH WEJŚĆ/WYJŚĆ (WSZYST IO)

Tylko przy użyciu ekranu WSZYST IO można wczytywać i zapisywać dane kompensacji dla osi Y oraz dane kompensacji narzędzi / pomocnicze dane geometryczne.

Poniżej opisano sposób wyświetlania ekranu WSZYST IO:

Wyświetlanie ekranu WSZYST IO (dla wyświetlaczy 8.4/10.4")

Procedura

- 1 Nacisnąć klawisz funkcyjny .
- 2 Wcisnąć kilkakrotnie klawisz  do momentu wyświetlenia klawisza ekranowego [WSZYST IO].
- 3 Nacisnąć klawisz ekranowy [WSZYST IO], aby wyświetlić ekran wszystkich danych.


Następne kroki wyboru danych z ekranu WSZYST IO zostaną podane osobno dla poszczególnych typów danych.

1.2.1 Wczytywanie i zapisywanie danych kompensacji dla osi Y

W systemie tokarkowym, dane kompensacji dla osi Y można wczytywać i zapisywać za pomocą ekranu WSZYST IO.


Wczytywanie danych kompensacji dla osi Y (dla wyświetlaczy 8.4/10.4")

Procedura

- 1 Na ekranie WSZYST IO wcisnąć kilkakrotnie klawisz  do momentu wyświetlenia klawisza [KOMP Y].
- 2 Nacisnąć klawisz ekranowy [KOMPEN Y].
- 3 Wybrać tryb EDYCJA.
- 4 Nacisnąć klawisz ekranowy [(OPRC)].
- 5 Nacisnąć klawisz ekranowy [WPROW. N].
- 6 Wpisać nazwę pliku do wczytania.
Wprowadzić nazwę pliku i nacisnąć klawisz ekranowy [NAZ.PL].
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, wczytany zostanie domyślny plik o nazwie "TOOLOFST.TXT".
- 7 Nacisnąć klawisz ekranowy [WYSLIJ]. Spowoduje to rozpoczęcie odczytywania danych kompensacji. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis "WPROW". Po zakończeniu operacji czytania, napis "WPROW" przestanie być wyświetlany. Aby anulować wczytywanie, nacisnąć klawisz ekranowy [ANULUJ].


Zapisywanie danych kompensacji dla osi Y (dla wyświetlaczy 8.4/10.4")

Procedura


- 1 Na ekranie WSZYST IO wciskać kilkakrotnie klawisz  do momentu wyświetlenia klawisza [KOMP Y].
- 2 Nacisnąć klawisz ekranowy [KOMPEN Y].
- 3 Wybrać tryb EDYCJA.
- 4 Nacisnąć klawisz ekranowy [(OPRC)].
- 5 Wcisnąć klawisz ekranowy [ZAPISZ PLIK].
- 6 Wprowadzić nazwę pliku, który ma być wczytany.
Wprowadzić nazwę pliku i wcisnąć klawisz ekranowy [NAZ.PL].
Jeśli nazwa pliku nie zostanie wpisana, wczytany zostanie domyślny plik o nazwie „TOOLOFST.TXT”.
- 7 Nacisnąć klawisz ekranowy [WYSLIJ].
Umożliwi to rozpoczęcie zapisywania danych kompensacji dla osi Y. W dolnym prawym rogu ekranu będzie błyskał napis „WYPROW”. Po zakończeniu zapisywania, napis „WYPROW” przestanie być wyświetlany.
Aby anulować wczytywanie, nacisnąć klawisz ekranowy [ANULUJ].

2 USTAWIANIE I WYŚWIETLANIE DANYCH

Rozdział 2, "USTAWIANIE i WYŚWIETLANIE DANYCH", składa się z następujących punktów:

2.1	EKRANY WYŚWIETLANE ZA POMOCĄ KLAWISZA FUNKCYJNEGO 	284
2.1.1	Ustawianie i wyświetlanie wartości kompensacji narzędzia	284
2.1.2	Bezpośrednie wprowadzanie wartości kompensacji narzędzia.....	287
2.1.3	Wprowadzanie zmierzonej wartości kompensacji narzędzia B	289
2.1.4	Wprowadzanie wartości kompensacji za pomocą licznika.....	291
2.1.5	Ustawianie wartości przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu obrabianego	291
2.1.6	Ustawianie kompensacji osi Y.....	293
2.1.7	Ograniczniki uchwytu i konika.....	295

2.1 EKRANY WYŚWIETLANE ZA POMOCĄ KLAWISZA FUNKCYJNEGO

Klawisz funkcyjny  pozwala wyświetlić i ustawiać wartości kompensacji narzędzia oraz inne dane.

W niniejszym punkcie opisano sposób wyświetlania i ustawiania następujących danych:

1. Wartość kompensacji narzędzia
2. Wartość przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu obrabianego
3. Wartość kompensacji osi Y
4. Ograniczniki uchwytu i konika

Procedury wyświetlania i ustawiania innych danych podano w "PODRĘCZNIKU OPERATORA (Dla systemów tokarkowych/centrów obróbczych)" (B-64304PL).


2.1.1 Ustawianie i wyświetlanie wartości kompensacji narzędzia

Do wyświetlania i ustawiania wartości kompensacji narzędzia oraz wartości kompensacji promienia wierzchołka narzędzia przeznaczone są specjalne ekrany.


Stosowanie kompensacji geometrii lub zużycia narzędzia można wybrać za pomocą bitu 6 (NGW) parametru Nr 8136, a stosowanie kompensacji promienia wierzchołka narzędzia można wybrać za pomocą bitu 7 (NCR) parametru Nr 8136. (0: Funkcja używana./1: Funkcja nie używana.)

Ustawianie i wyświetlanie wartości kompensacji narzędzia oraz wartości kompensacji promienia wierzchołka narzędzia

Procedura

- 1 Nacisnąć klawisz funkcyjny .

W systemie 2-torowym należy wcześniej wybrać tor, dla którego ma być ustawiona wartość kompensacji narzędzia przy użyciu przełącznika wyboru toru.

- 2 Nacisnąć klawisz ekranowy wyboru menu [KOMP] lub  kilkakrotnie, aż wyświetlony zostanie ekran kompensacji narzędzia.

W zależności od tego, czy używana jest kompensacja geometrii narzędzia, czy kompensacja zużycia czy też żadna z tych funkcji, wyświetlany jest odpowiedni ekran.

KOMPENSACJA					00123 N00000		
NR	OS X	OS Z	R	T	WZGLEDNE		
001	0.000	0.000	0.000	0	U	0.000	
002	0.000	0.000	0.000	0	W	0.000	
003	0.000	0.000	0.000	0	V	0.000	
004	0.000	0.000	0.000	0			
005	0.000	0.000	0.000	0			
006	0.000	0.000	0.000	0			
007	0.000	0.000	0.000	0			
008	0.000	0.000	0.000	0			
009	0.000	0.000	0.000	0			
010	0.000	0.000	0.000	0			
011	0.000	0.000	0.000	0			
012	0.000	0.000	0.000	0			
013	0.000	0.000	0.000	0			
014	0.000	0.000	0.000	0			
015	0.000	0.000	0.000	0			
016	0.000	0.000	0.000	0			
017	0.000	0.000	0.000	0			

BEZWZGLEDNE		
X	0.000	
Z	0.000	
Y	0.000	

MASZYNOWE		
X	0.000	
Z	0.000	
Y	0.000	

A > _

MEM ***** 11:37:41

< SZUK.N POMIAR WP.WZG +WPROW WPROW KASUJ CZYTAJ WYSLIJ

Rys. 2.1.1 (a) Bez kompensacji geometrii i zużycia narzędzia (10.4'')

KOMPENSACJA/GEOMETR.					00123 N00000		
NR	OS X	OS Z	R	T	WZGLEDNE		
G 001	0.000	0.000	0.000	0	U	0.000	
G 002	0.000	0.000	0.000	0	W	0.000	
G 003	0.000	0.000	0.000	0	V	0.000	
G 004	0.000	0.000	0.000	0			
G 005	0.000	0.000	0.000	0			
G 006	0.000	0.000	0.000	0			
G 007	0.000	0.000	0.000	0			
G 008	0.000	0.000	0.000	0			
G 009	0.000	0.000	0.000	0			
G 010	0.000	0.000	0.000	0			
G 011	0.000	0.000	0.000	0			
G 012	0.000	0.000	0.000	0			
G 013	0.000	0.000	0.000	0			
G 014	0.000	0.000	0.000	0			
G 015	0.000	0.000	0.000	0			
G 016	0.000	0.000	0.000	0			
G 017	0.000	0.000	0.000	0			

BEZWZGLEDNE		
X	0.000	
Z	0.000	
Y	0.000	

MASZYNOWE		
X	0.000	
Z	0.000	
Y	0.000	

A > _

MEM ***** 11:42:51

< ZUZYC GEOM (OPRC)

Rys. 2.1.1 (b) Z kompensacją geometrii narzędzia (10.4'')

KOMPENSACJA/ZUZYCIE					00123 N00000	
NR	OS X	OS Z	R	T	WZGLEDNE	
W 001	0.000	0.000	0.000	0	U	0.000
W 002	0.000	0.000	0.000	0	W	0.000
W 003	0.000	0.000	0.000	0	V	0.000
W 004	0.000	0.000	0.000	0	BEZWZGLEDNE	
W 005	0.000	0.000	0.000	0	X	0.000
W 006	0.000	0.000	0.000	0	Z	0.000
W 007	0.000	0.000	0.000	0	Y	0.000
W 008	0.000	0.000	0.000	0	MASZYNOWE	
W 009	0.000	0.000	0.000	0	X	0.000
W 010	0.000	0.000	0.000	0	Z	0.000
W 011	0.000	0.000	0.000	0	Y	0.000
W 012	0.000	0.000	0.000	0	MEM **** * * * *	
W 013	0.000	0.000	0.000	0	12:03:57	
W 014	0.000	0.000	0.000	0	ZUZYC GEOM (OPRC)	
W 015	0.000	0.000	0.000	0		
W 016	0.000	0.000	0.000	0		
W 017	0.000	0.000	0.000	0		

Rys. 2.1.1 (c) Z kompensacją zużycia narzędzia (10.4")

- Przesunąć kursor do wartości kompensacji, która ma być ustawiona lub zmieniona za pomocą klawiszy przewijania stron i klawiszy kursora, albo wpisać numer wartości kompensacji, która ma być ustawiona lub zmieniona, a następnie nacisnąć klawisz [SZUK.N].
- Aby ustawić wartość kompensacji, wpisać wartość i nacisnąć klawisz [WPROW]. Aby zmienić wartość kompensacji, wpisać wartość w celu dodania jej do aktualnej wartości (wartość ujemna w celu redukcji aktualnej wartości) i nacisnąć klawisz [+WPROW].
T (WRZ) to numer punktu teoretycznego wierzchołka noża.
T można określić na ekranie kompensacji geometrii lub na ekranie kompensacji zużycia.

W przypadku korzystania z kompensacji promienia wierzchołka narzędzia (bit 7 (NCR) parametru Nr 8136 ustawiony na 1), nie jest wyświetlany ani promień ani T (WRZ).

Objaśnienia

- Wprowadzanie kropki części dziesiętnej

W czasie wpisywania wartości kompensacji można korzystać z kropki części dziesiętnej.

- Inna metoda

Do wczytywania lub zapisywania wartości kompensacji narzędzia można korzystać z zewnętrznych urządzeń wejść/wyjść. Patrz rozdział III-8 "Wczytywanie / zapisywanie danych" w Podręczniku użytkownika (Wspólnym dla wersji tokarkowej i centrów obróbkowych).

Wartości kompensacji długości narzędzia można ustawić za pomocą następujących funkcji, opisanych w kolejnych punktach: bezpośrednie wprowadzanie wartości kompensacji narzędzia, bezpośrednie wprowadzanie zmierzonej wielkości kompensacji narzędzia B oraz wprowadzanie wartości kompensacji z licznika.

- Ilość wartości kompensacji narzędzia

Dostępnych jest maksymalnie 64 (system 1-torowy) lub 128 (system 2-torowy) wartości kompensacji narzędzi.

Jeżeli funkcja 64 (dla systemu 1-torowego) lub 128 (dla systemu 2-torowego) wartości kompensacji narzędzia nie jest używana (bit 5 (NDO) parametru Nr 8136 ustawiony na 1), dostępnych jest do 32 wartości kompensacji.

UWAGA

Za pomocą tej opcji można zwiększyć liczbę wartości kompensacji narzędzia do 99 par (system 1-torowy) lub do 200 par (system 2-torowy).

Po dodaniu tej opcji, bit 5 (NDO) parametru Nr 8136 przestaje mieć znaczenie.

W każdym z zestawów odróżniana jest kompensacja geometrii od kompensacji zużycia. (Jeżeli bit 6 (NGW) parametru Nr 8136 ma wartość 0).

- Dezaktywacja możliwości wpisu wartości kompensacji

W niektórych przypadkach nie można wprowadzić wartości kompensacji zużycia lub kompensacji geometrii narzędzia z powodu ustawienia bitów 0 (WOF) i 1 (GOF) parametru Nr 3290. Za pomocą klawiatury MDI należy przypisać numer pierwszej kompensacji narzędzia, dla której należy wyłączyć wprowadzanie kompensacji do parametru Nr 3294, a liczbę wielkości kompensacji narzędzia po numerze początkowym należy przypisać do parametru Nr 3295.

Kolejno wprowadzane wartości są ustawione w następujący sposób:

- 1) Jeżeli wartości są wprowadzane dla numerów kompensacji narzędzia, począwszy od takiego, dla którego wprowadzanie jest możliwe do takiego, dla którego wprowadzenie nie jest możliwe, zostanie wyświetlone ostrzeżenie i wartości będą ustawiane tylko dla tych numerów kompensacji narzędzia, dla których wprowadzenie jest możliwe.
- 2) Jeżeli wartości są wprowadzane dla numerów kompensacji narzędzia, począwszy od takiego, dla którego wprowadzanie jest nie możliwe do takiego, dla którego wprowadzanie jest możliwe, zostanie wyświetlone ostrzeżenie i żadne wartości nie będą ustawiane.

- Wyświetlanie promienia i T (WRZ)

Jeżeli zgodnie z ustawieniami kompensacja promienia wierzchołka narzędzia nie jest używana, nie jest wyświetlany promień ani też T (WRZ), (Bit 7 (NCR) parametru Nr 8136 ustawiony na 1.)

- Zmiana wartości kompensacji podczas pracy automatycznej

Jeżeli wartości kompensacji zostały zmienione podczas pracy automatycznej, bit 4 (LGT) i bit 6 (LWM) parametru Nr 5002 mogą posłużyć do określenia, czy nowe wartości kompensacji będą dostępne w następnym poleceniu przesunięcia lub w następnym poleceniu z adresem T.

Rys. 2.1.1 (a)

LGT	LWM	Jeżeli wartości kompensacji geometrii oraz zużycia są podawane oddzielnie	Jeżeli wartości kompensacji geometrii oraz zużycia nie są podawane oddzielnie
0	0	Dostępne w następnym bloku z adresem T	Dostępne w następnym bloku z adresem T
1	0	Dostępne w następnym bloku z adresem T	Dostępne w następnym bloku z adresem T
0	1	Dostępne w następnym bloku z adresem T	Dostępne w następnym poleceniu ruchu
1	1	Dostępne w następnym poleceniu ruchu	Dostępne w następnym poleceniu ruchu

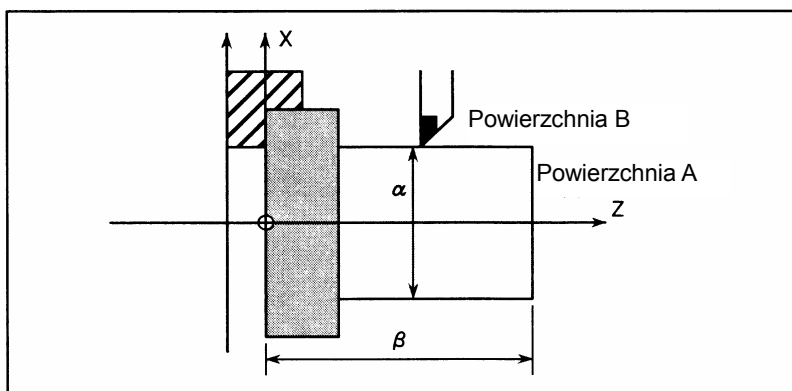
2.1.2 Bezpośrednie wprowadzanie wartości kompensacji narzędzia

Procedura wprowadzania różnicy między pozycją narzędzia referencyjnego, użytego w programie (wierzchołek narzędzia standardowego, środek głowicy narzędziowej, itd.) a położeniem wierzchołka aktualnego narzędzia, będącej wartością kompensacji.

Bezpośrednie wprowadzanie wartości kompensacji narzędzia**Procedura****- Ustawianie wartości kompensacji w osi Z**

- 1 Dosunąć aktualne narzędzie w trybie ręcznym do powierzchni A.

Przyjęto założenie, że układ współrzędnych przedmiotu obrabianego został ustawiony.



Rys. 2.1.2 (a)

- 2 Cofnąć narzędzie tylko w kierunku osi X bez poruszania w osi Z i zatrzymać wrzeciono.
- 3 Zmierzyć odległość β od punktu zerowego w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego do powierzchni A.

Ustawić tę wartość jako zmierzoną wartość wzdłuż osi Z dla żadanego numeru kompensacji narzędzia, postępując zgodnie z poniższą procedurą:



KOMPENSACJA/GEOMETR.					00123 N0000		
NR	OS X	OS Z	R	T	WZGLEDNE		
G 001	0.000	0.000	0.000	0	U	0.000	
G 002	0.000	0.000	0.000	0	W	0.000	
G 003	0.000	0.000	0.000	0	V	0.000	
G 004	0.000	0.000	0.000	0			
G 005	0.000	0.000	0.000	0			
G 006	0.000	0.000	0.000	0			
G 007	0.000	0.000	0.000	0	BEZWZGLEDNE		
G 008	0.000	0.000	0.000	0	X	0.000	
G 009	0.000	0.000	0.000	0	Z	0.000	
G 010	0.000	0.000	0.000	0	Y	0.000	
G 011	0.000	0.000	0.000	0			
G 012	0.000	0.000	0.000	0			
G 013	0.000	0.000	0.000	0	MASZYNOWE		
G 014	0.000	0.000	0.000	0	X	0.000	
G 015	0.000	0.000	0.000	0	Z	0.000	
G 016	0.000	0.000	0.000	0	Y	0.000	
G 017	0.000	0.000	0.000	0			

A > _

MEM ***** 12:13:33

< SZUK. N POMIAR WP. WZG +WPROW WPROW KASUJ CZYTAJ WYSLIJ

Rys. 2.1.2 (b) Ekran kompensacji narzędzi (10.4")

- 3-1 Nacisnąć klawisz funkcyjny  lub klawisz ekranowy [KOMP] w celu wyświetlenia ekranu kompensacji narzędzia. Jeżeli wartości kompensacji geometrii oraz zużycia są określane oddzielnie, wyświetlić ekran dla jednej z nich.
- 3-2 Przesunąć kursor do ustawianego numeru kompensacji narzędzia za pomocą klawiszy kursora.
- 3-3 Wcisnąć klawisz ustawianego adresu .
- 3-4 Wprowadzić zmierzoną wartość (β).
- 3-5 Nacisnąć klawisz ekranowy [POMIAR].
Różnica między pomierzoną wartością β i współrzędną zostanie wprowadzona jako wartość kompensacji.

- Ustawianie wartości kompensacji w osi X

- 4 Dojechać do powierzchni B w trybie ręcznym.
- 5 Cofnąć narzędzie tylko w kierunku osi Z, bez poruszania osi X i zatrzymać wrzeciono.
- 6 Zmierzyć średnicę α powierzchni B.
Ustawić tę wartość jako zmierzoną wartość wzdłuż osi X dla żadanego numeru kompensacji narzędzia w taki sam sposób, jak przy ustawianiu wartości wzdłuż osi Z.

7 Powtórzyć powyższą procedurę dla każdego z używanych narzędzi.

Wartość kompensacji jest automatycznie obliczana i ustawiana.

Na przykład, w przypadku $\alpha=69.0$, jeśli wartość współrzędnej powierzchni B na schemacie powyżej wynosi 70.0, wprowadzić dla numeru kompensacji 2 wartość 69.0 i nacisnąć [POMIAR].

W tym przypadku, jako wartość kompensacji Nr 2 w osi X wprowadzona zostanie wartość 1.0.

Objaśnienia

- Wartości kompensacji dla programu utworzonego podczas programowania średnicowego

Wpisać wymiary średnicowe dla wartości kompensacji osi, dla których stosowane jest programowanie średnicowe.

- Wartość kompensacji geometrii narzędzia i kompensacji zużycia

Jeśli zmierzone wartości ustawiane są na ekranie kompensacji geometrii narzędzia, wszystkie wartości kompensacji stają się wartościami kompensacji geometrii a wszystkie wartości kompensacji zużycia zostają ustawione na 0. Jeśli mierzone wartości ustawiane są na ekranie kompensacji zużycia narzędzi, różnice między pomierzonymi wartościami kompensacji i aktualnymi wartościami kompensacji zużycia stają wartościami kompensacji.

- Zwolnienie obu osi

Jeśli w maszynie jest dostępny przycisk nagrywania, narzędzie może być wówczas odblokowane w kierunkach dwu osi poprzez ustawienie bitu 2 (PRC) parametru Nr 5005 lub przy użyciu pozycji sygnału rejestrowania. Szczegółowe informacje dotyczące sygnału rejestrowania pozycji podane są w odpowiednim podręczniku producenta maszyny.

2.1.3 Wprowadzanie zmierzonej wartości kompensacji narzędzia B

Objaśnienia

- Procedura podstawowa ustawiania wartości kompensacji narzędzia

Aby skorzystać z funkcji ustawiania kompensacji narzędzia dla tokarki z jedną głowicą narzędziową/dwuwrzecionowej, najpierw wybrać wrzeczono sygnałem S2TLS (G040.5) (wrzeczono do pomiaru).

- (1) Wykonać ręczny dojazd do punktu referencyjnego
Ręcznego dojazd do punktu referencyjnego powoduje ustawienie układu współrzędnych maszyny. Wartość kompensacji narzędzia jest obliczana w układzie współrzędnych maszyny.
- (2) Wybrać tryb kółka ręcznego lub tryb ręcznego posuwu ciągłego i ustawić sygnał wyboru trybu zapisu wartości kompensacji narzędzia GOQSM na "1". Wyświetlacz LCD automatycznie pokaże ekran kompensacji narzędzia (geometria), a na dole ekranu będzie migać napis "KOMP" informujący, że aktualnie aktywny jest tryb zapisu wartości kompensacji narzędzia. Jeśli jest używana funkcja kompensacji narzędzia dla tokarki z jedną głowicą narzędziową/dwuwrzecionowej, sygnał S1MES lub S2MES (wrzeczono do pomiaru) ma wartość 1.

OSTRZEŻENIE

Po wykonaniu tej czynności nie jest możliwe przełączenie sygnału S2TLS (wybór wrzeczona pomiaru), dopóki GOQSM (tryb zapisu kompensacji) nie będzie = 0.

- (3) Wybrać narzędzie, które ma zostać zmierzone.
- (4) Jeżeli kursor nie znajduje się w odpowiednim polu, przesunąć kursor na żądany numer kompensacji narzędzia za pomocą klawisza przewijania strony i kursora.
Dodatkowo, kursor można również przesuwać automatycznie, za pomocą sygnałów wprowadzania numeru kompensacji narzędzia (jeżeli parametr QNI(Nr 5005#5)=1).
W tym przypadku nie można zmienić położenia kursora na ekranie kompensacji długości narzędzia za pomocą klawiszy przewijania stron ani klawiszy kursora.
- (5) Przesunąć narzędzie do czujnika w trybie sterowania ręcznego.
- (6) Ręcznie dojechać krawędzią narzędzia do powierzchni styku czujnika.
Krawędź powinna stykać się z powierzchnią czujnika. Spowoduje to zapisanie wartości kompensacji narzędzia w pamięci sterowania CNC.

Następujące sygnały zapisu wielkości kompensacji narzędzia są ustawiane stosownie do wartości bitu 3 (TS1) parametru Nr 5004.

Jeśli parametr wynosi 0: +MIT1, -MIT1, +MIT2, -MIT2

Jeśli parametr wynosi 1: Tylko +MIT1

Jeżeli sygnał zapisu wartości kompensacji narzędzia jest ustawiony na "1":

i) Oś jest blokowana w tym kierunku i jest zatrzymana.

ii) Ustawiana jest wartość kompensacji narzędzia wywołanej z pamięci kompensacji narzędzi (wartość kompensacji geometrii narzędzia), która odpowiada numerowi kompensacji narzędzia wskazywanego przez kursor.

(7) Wartości kompensacji dla osi X i Z są ustawione za pomocą operacji (5) i (6).

(8) Operacje (3) do (7) są powtarzane dla wszystkich używanych narzędzi.

(9) Ustawić sygnał zapisu wartości kompensacji narzędzia GOQSM na "0".

Spowoduje to odwołanie trybu zapisu i wygaszenie wskaźnika "KOMP".

Jeśli jest używana funkcja kompensacji narzędzia dla tokarki z jedną głowicą narzędziową / dwuwrzecionowej, sygnał S1MES lub S2MES (mierzone wrzeciono) dla wrzeciona używanego w trakcie pomiaru jest ustawiany na 0.

- Podstawowa procedura ustawiania wartości przesunięcia współrzędnych przedmiotu

Aby skorzystać z funkcji ustawiania kompensacji narzędzia dla tokarki z jedną głowicą narzędziową / dwuwrzecionowej, najpierw należy wybrać wrzeciono, które będzie używane w czasie pomiaru za pomocą sygnału S2TLS <G040.5> (wybór wrzeciona do pomiaru).

(1) Ustawić wcześniej wartości kompensacji geometrii dla każdego narzędzia.

(2) Wykonać ręczny dojazd do punktu referencyjnego

Ręczny dojazd do punktu referencyjnego powoduje ustawienie układu współrzędnych maszyny.

Wartość przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu obrabianego jest obliczana w układzie współrzędnych maszyny.

(3) Ustawić tryb zapisu wielkości wartości przesunięcia obrabianego przedmiotu WOQSM na "1".

Ekran zostaje automatycznie przełączony na ekran przesunięcia przedmiotu obrabianego. Wskaźnik "WFST" zaczyna migać w polu wskaźnika stanu na dole ekranu co sygnalizuje, że tryb zapisywania wartości przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu jest aktywny.

Jeśli jest używana funkcja kompensacji narzędzia dla tokarki z jedną głowicą wrzecionową / dwuwrzecionowej, następuje wyświetlenie ekranu układu współrzędnych przedmiotu i ustawienie sygnału S1MES lub S2MES (mierzone wrzeciono) na 1.

OSTRZEŻENIE

Po wykonaniu tej czynności nie jest możliwe przełączenie sygnału S2TLS (wybór wrzeciona pomiaru), dopóki GOQSM (tryb zapisu kompensacji) nie zmieni wartości na 0.

(4) Wybrać narzędzie, które ma zostać zmierzone.

(5) Sprawdzić numery kompensacji narzędzi.

Numer kompensacji narzędzia odpowiadający narzędziu, które ma być zmierzone, powinien być uprzednio ustawiony za pomocą parametru Nr 5020.

Oprócz tego numer kompensacji narzędzia można ustawić automatycznie za pomocą sygnału wprowadzania numeru kompensacji narzędzia (parametr QNI(No.5005#5)=1).

(6) Przesunąć ręcznie narzędzie do powierzchni czołowej przedmiotu obrabianego.

(7) Dojechać krawędzią narzędzia (czujnik) do powierzchni czołowej przedmiotu obrabianego, korzystając z kółka ręcznego.

Jeśli krawędź narzędzia styka się z powierzchnią czołową przedmiotu, doprowadzić sygnał wielkości przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu WOSET.

Wartość przesunięcia ukl. wsp. przedmiotu obrabianego dla osi Z jest ustawiana automatycznie.

(8) Odjechać narzędziem.

(9) Ustawić sygnał trybu zapisu wartości przesunięcia ukl. wsp. przedmiotu WOQSM na "1".

Tryb zapisu jest anulowany, a światelko migającego wskaźnika "PW.DET." gaśnie.

Jeśli jest używana funkcja kompensacji narzędzia dla tokarki z jedną głowicą wrzecionową / dwuwrzecionowej, sygnał S1MES lub S2MES (wrzeciono do pomiaru) jest ustawiany na 0.

2.1.4 Wprowadzanie wartości kompensacji za pomocą licznika

Odpowiednią wartość kompensacji narzędzia można ustawić przesuwaną narzędzie do żądanej pozycji referencyjnej.

Wprowadzanie wartości kompensacji za pomocą licznika

Procedura

- 1 Ręcznie przesunąć narzędzie do punktu referencyjnego.
- 2 Ustawić współrzędną względną w osiach na 0.
- 3 Przesunąć narzędzie, dla którego mają być ustawione wartości kompensacji, do punktu referencyjnego.
- 4 Wybrać ekran kompensacji narzędzia. Przesunąć kursor na wartość kompensacji, która ma być ustawiona za pomocą klawiszy kursora.

KOMPENSACJA					00123 N00000	
NR	OS X	OS Z	R	T	WZGLEDNE	
001	0.000	0.000	0.000	0	U	0.000
002	0.000	0.000	0.000	0	W	0.000
003	0.000	0.000	0.000	0	V	0.000
004	0.000	0.000	0.000	0	BEZWZGLEDNE	
005	0.000	0.000	0.000	0	X	0.000
006	0.000	0.000	0.000	0	Z	0.000
007	0.000	0.000	0.000	0	Y	0.000
008	0.000	0.000	0.000	0	MASZYNOWE	
009	0.000	0.000	0.000	0	X	0.000
010	0.000	0.000	0.000	0	Z	0.000
011	0.000	0.000	0.000	0	Y	0.000
012	0.000	0.000	0.000	0	MEM **** * **	
013	0.000	0.000	0.000	0	11:37:41	
014	0.000	0.000	0.000	0	KASUJ CZYTAJ WYSLIJ	
015	0.000	0.000	0.000	0	A > _	
016	0.000	0.000	0.000	0	SZUK.N POMIAR WP.WZG +WPROW WPROW	
017	0.000	0.000	0.000	0		

Rys. 2.1.4 (a) Ekran kompensacji narzędzi (10.4")

- 5 Nacisnąć klawisz adresu (lub) oraz klawisz ekranowy [WZGLED].

Objaśnienia

- Kompensacja geometrii i zużycia

Jeżeli powyższe czynności wykonywane są na ekranie kompensacji geometrii narzędzia, to wprowadzane są wartości kompensacji geometrii narzędzia, a wartości kompensacji zużycie narzędzia nie zmieniają się. Jeżeli powyższe czynności wykonywane są na ekranie kompensacji zużycia, to wprowadzane są wartości kompensacji zużycia, a wartości kompensacji geometrii narzędzia nie zmieniają się.



2.1.5 Ustawianie wartości przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu obrabianego

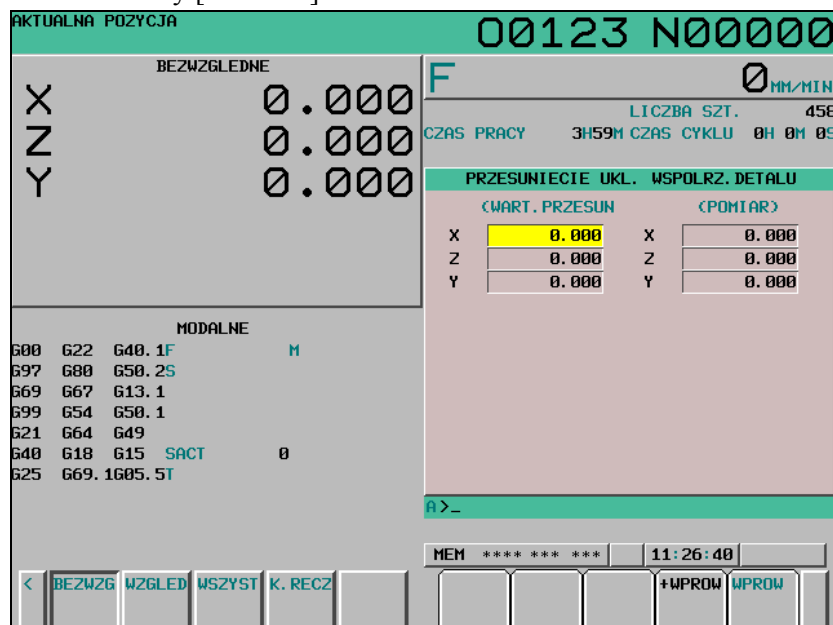
Ustawiony układ współrzędnych można przesunąć, jeżeli układ współrzędnych ustawiony za pomocą polecenia G50 (lub G92 dla systemu B lub C funkcji), albo automatycznie ustawiony układ współrzędnych są inne niż układ współrzędnych przedmiotu obrabianego wyznaczony podczas programowania.

W wypadku systemu serii T, wyświetlony zostanie ekran przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu.

Ustawianie wartości przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu obrabianego

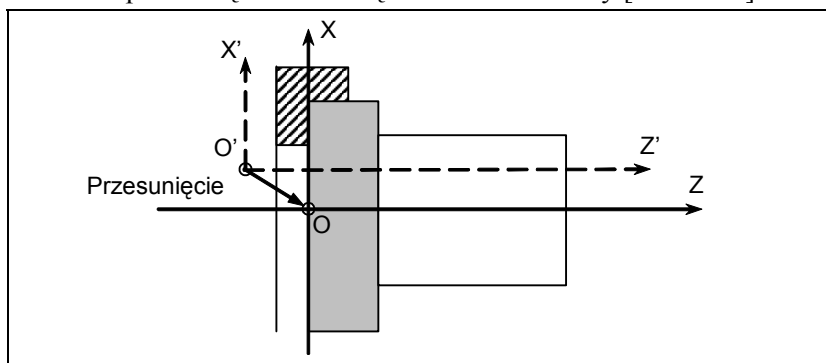
Procedura

- 1 Nacisnąć klawisz funkcyjny .
- 2 Nacisnąć , aż pojawi się ekran z klawiszem [P.WSPD].
- 3 Nacisnąć klawisz ekranowy [P.WSPD].



Rys. 2.1.5 (a) Ekran przesuwania układu współrzędnych przedmiotu (10.4")

- 4 Przesunąć kursor za pomocą klawiszy kursora do osi, wzdłuż której ma być przesunięty układ współrzędnych.
- 5 Wpisać wartość przesunięcia i nacisnąć klawisz ekranowy [WPROW].



Rys. 2.1.5 (b)

Objaśnienia

- Kiedy wartości przesunięcia stają się dostępne

Wartości przesunięcia stają się dostępne natychmiast po ustawieniu.

- Polecenie ustawiania wartości przesunięcia i układu współrzędnych

Wprowadzenie polecenia (G50 lub G92) do ustawiania układu współrzędnych blokuje ustawione wartości przesunięcia.

Przykład)

Po wprowadzeniu G50 X100.0 Z80.0, układ współrzędnych zostanie tak ustawiony, że bieżąca pozycja referencyjna narzędzia wynosi X +100.0, Z +80.0, niezależnie od wartości przesunięcia.

- Wartości przesunięcia a ustawianie układu współrzędnych

Jeżeli wykonywane jest automatyczne ustawianie układu współrzędnych za pomocą ręcznego dojazdu do punktu referencyjnego po ustawieniu wartości przesunięcia, to układ współrzędnych jest przesuwany natychmiast.

- Wartość średnicy lub promienia

To, czy wartość przesunięcia na osi X jest wartością średnicy czy promienia zależy od tego, co zostało określone w programie.

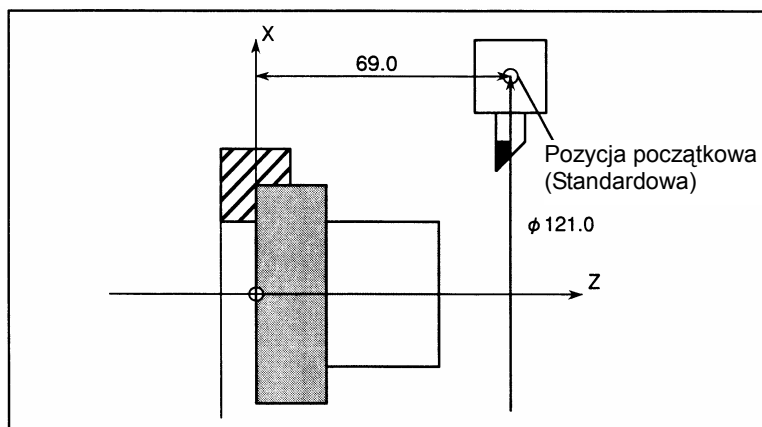
- Sygnał rejestracji położenia

Jeśli bit 2 (PRC) parametru 5005 ma wartość 1, współrzędne bezwzględne przy włączonym sygnale rejestracji pozycji są zapisywane w celu przeliczenia wielkości przesunięcia.

Przykład

Jeżeli aktualna pozycja punktu referencyjnego jest następująca: X = 121.0 (wymiar średnicowy), Z = 69.0 w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego wyjściowego, a powinna wynosić: X = 120.0, Z = 70.0, ustawić poniższe wartości przesunięcia:

Ustawianie wartości przesunięcia: X=1.0, Z=-1.0



Rys. 2.1.5 (c)

2.1.6 Ustawianie kompensacji osi Y

Można ustawić wartości kompensacji położenia narzędzia wzdłuż osi Y. Możliwe jest również wprowadzenie wartości kompensacji przy użyciu licznika.



Dla osi Y nie można bezpośrednio wprowadzać wartości kompensacji narzędzia.

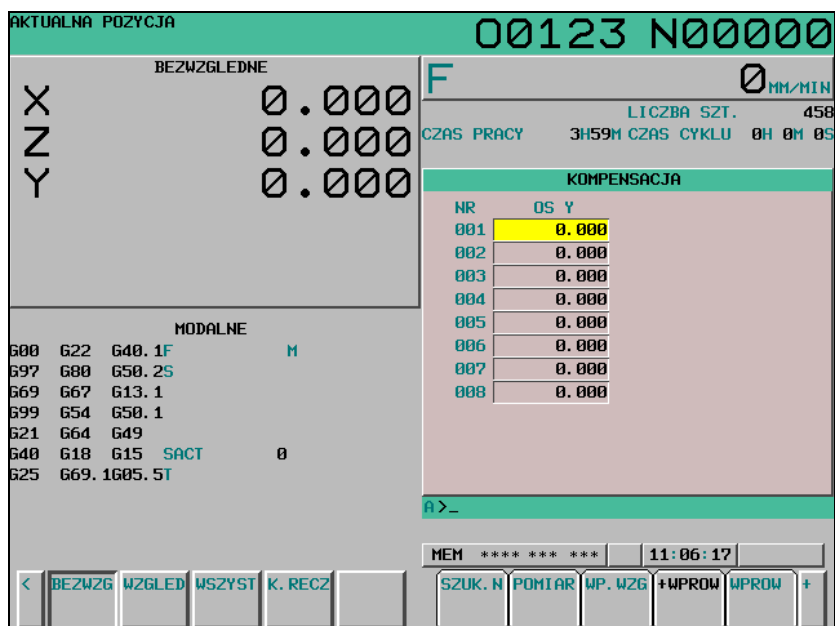
Stosowanie lub nie kompensacji osi Y można skonfigurować poprzez ustawienie bitu 1 (YOF) parametru Nr 8132. (0: Bez kompensacji osi Y./1: Stosowanie kompensacji osi Y).

Jeżeli, zgodnie z ustawieniami, kompensacja osi Y nie jest używana, ekran nie jest również wyświetlany.

Procedura ustawiania wartości kompensacji narzędzia dla osi Y

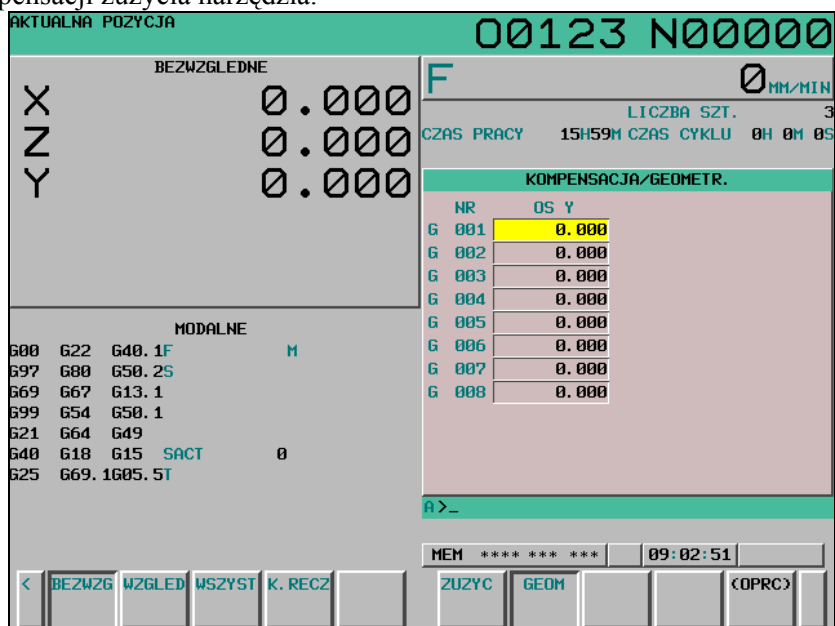
Procedura

- 1 Nacisnąć klawisz funkcyjny .
- 2 Nacisnąć klawisz  kilka razy, aż pojawi się ekran z klawiszem ekranowym [KOMP Y].
- 3 Nacisnąć klawisz ekranowy [KOMPEN Y]. Wyświetlony zostanie ekran kompensacji osi Y.



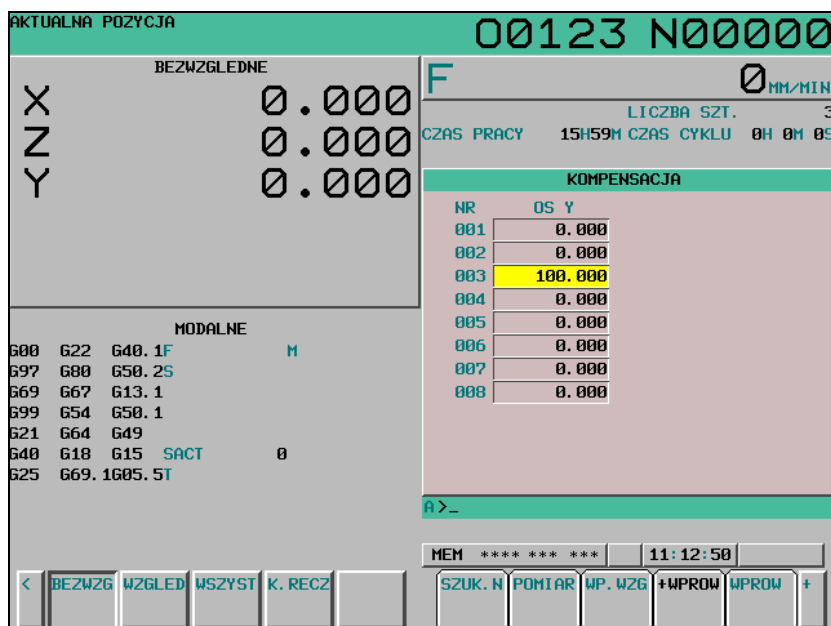
Rys. 2.1.6 (a) Ekran kompensacji dla osi Y (10.4'')

- 3-1 Wciśnięcie klawisza ekranowego [GEOM] powoduje wyświetlenie danych kompensacji geometrii narzędzia dla osi Y. Ponowne wciśnięcie klawisza ekranowego [GEOM] powoduje wyświetlenie ekranu kompensacji zużycia narzędzia.



Rys. 2.1.6 (b) Ekran kompensacji dla osi Y (10.4'')

- 4 Umieścić kursor na numerze kompensacji narzędzia, który ma być zmieniony stosując jedną z poniższych metod:
 - Przesunąć kursor do numeru kompensacji narzędzia, który ma być zmieniony za pomocą klawiszy przewijania strony i kursora.
 - Wpisać numer kompensacji i wcisnąć klawisz ekranowy [SZUK.N].
- 5 Wpisać wartość kompensacji.
- 6 Nacisnąć klawisz ekranowy [WPROW]. Spowoduje to wyświetlenie i wprowadzenie wartości kompensacji.




Rys. 2.1.6 (c) Ekran kompensacji dla osi Y (10.4")

Procedura wprowadzania wartości kompensacji za pomocą licznika

Procedura

Aby ustawić współrzędne względne wzdłuż osi Y jako wartości kompensacji:

- 1 Przesunąć narzędzie referencyjne do punktu referencyjnego.
- 2 Ustawić współrzędną względną Y na 0.
- 3 Przesunąć narzędzie, dla którego mają być ustawione wartości kompensacji, do punktu referencyjnego.
- 4 Przesunąć kursor do numeru kompensacji, który ma być ustawiony, nacisnąć , a następnie klawisz ekranowy [WZGLED].
Współrzędna względna Y (lub V) jest teraz ustawiona jako wartość kompensacji.

2.1.7 Ograniczniki uchwytu i konika

Funkcja ogranicznika uchwytu i konika zapobiega uszkodzeniom maszyny przez sprawdzanie, czy ostrze narzędzia nie spowoduje uszkodzenia uchwytu albo konika. Należy określić obszar, do którego narzędzie nie może się przedostawać (obszar zablokowany). Można tego dokonać przy użyciu specjalnego ekranu ustawiania kształtów uchwytu i konika. Jeżeli ostrze narzędzia wejdzie w zdefiniowany obszar podczas 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.





Stosowanie lub nie funkcji ogranicznika uchwytu i konika można skonfigurować poprzez ustawienie bitu 1 (BAR) parametru Nr 8134. (0: Funkcja nie używana.)/1: Funkcja używana.)

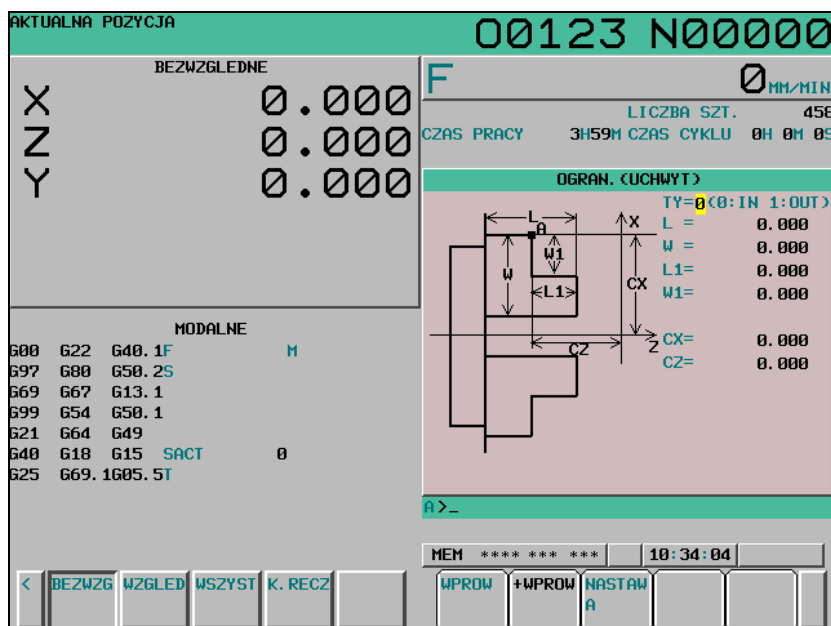
Jeżeli funkcja ta nie jest używana, nie jest również wyświetlany ten ekran.

Ustawianie ogranicznika dla uchwytu i konika

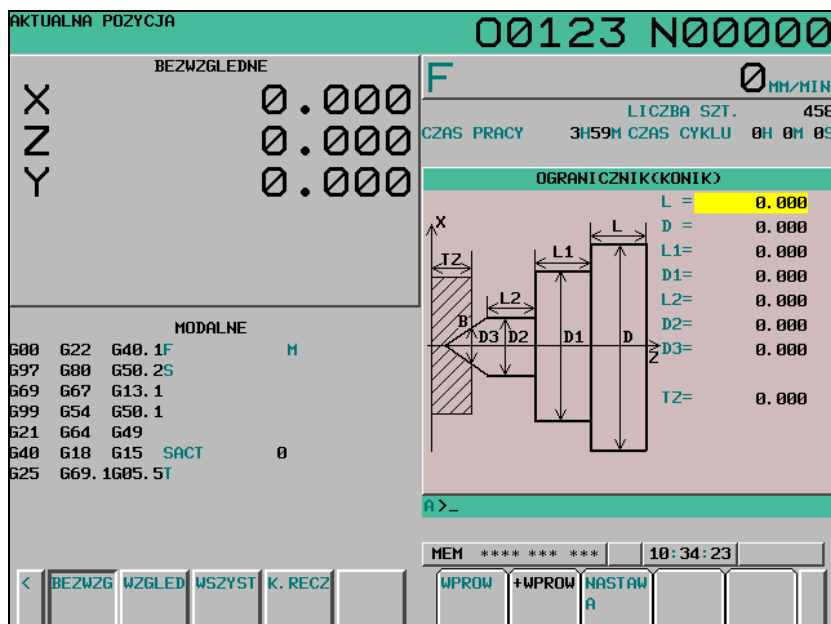
Procedura

- Definiowanie kształtów uchwytu i konika

- 1 Nacisnąć klawisz funkcyjny .
- 2 Nacisnąć klawisz menu . Nacisnąć klawisz ekranowy wyboru menu [OGRAN.].
- 3 Naciskanie klawisza  lub  powoduje wyświetlanie na przemian ekranu ustawiania ogranicznika uchwytu i ekranu ustawiania ogranicznika konika.



Rys. 2.1.7 (a) Ekran ustawiania ogranicznika uchwytu (10.4'')



Rys. 2.1.7 (b) Ekran ustawiania ogranicznika konika (10.4'')

- 4 Ustawić kursor dla każdego elementu definiującego kształt uchwytu lub konika, wpisać odpowiadającą wartość, a następnie nacisnąć klawisz ekranowy [WPROW]. Spowoduje to ustawienie wartości. Naciśnięcie klawisza ekranowego [+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 ogranicznika uchwytu oraz element TZ na ekranie ustawiania ogranicznika konika mogą również zostać ustawione w inny sposób. Ręcznie przesunąć narzędzie w żądane położenie, a następnie nacisnąć klawisz ekranowy [USTAW], aby ustawić współrzędną(e) narzędzia w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego. Jeżeli narzędzie posiadające kompensację różną od 0 jest ręcznie przesuwane w żądane położenie bez zastosowania kompensacji, ustawić wielkość kompensacji narzędzia w ustawionym układzie współrzędnych. Elementów innych niż CX, CZ oraz TZ nie można ustawić za pomocą klawisza ekranowego [USTAW].

Przykład

Jeśli pojawi się alarm, narzędzie zatrzymuje się przed obszarem zablokowanym jeśli bit 7 (BFA) parametru Nr 1300 jest ustawiony na 1. Jeśli bit 7 (BFA) parametru Nr 1300 jest ustawiony na 0, narzędzie zatrzymuje się pozycji położonej bliżej wnętrza, ponieważ obrabiarka CNC i system maszyny zatrzymują się z pewnym opóźnieniem.

Dlatego ze względów bezpieczeństwa ustawić obszar trochę większy niż wyznaczony. Odległość między granicami tych dwóch obszarów L obliczana jest z następującego równania w oparciu o szybkość szybkiego posuwu.

$$L = (\text{Szybki posuw poprzeczny}) \times \frac{1}{7500}$$

Jeżeli szybkość szybkiego posuwu wynosi na przykład 15 m/min, ustawić obszar o granicach 2 mm poza zdefiniowanym obszarem.

Kształt uchwytu i konika można ustawić za pomocą parametrów Nr 1330 do 1348

OSTRZEŻENIE

Ustawić tryb G23 przed próbą określenia kształtów uchwytu i konika.

- Operacja powrotu do punktu referencyjnego

Przesunąć narzędzie do punktu referencyjnego wzdłuż osi X i Z.

Funkcja ogranicznika uchwytu konika zaczyna działać dopiero po zakończeniu operacji powrotu do punktu referencyjnego po załączeniu zasilania.

Jeżeli obrabiarka posiada przetwornik położenia absolutnego, nie zawsze należy wykonywać operację powrotu do punktu referencyjnego. Należy jednak określić zależność położenia między pozycją maszyny a wskazaniem przetwornika pozycji absolutnej.

- G22/G23

Jeśli wywołano funkcję G22 (programowane ograniczanie ruchu załączone), obszar uchwytu i konika stają się obszarami zablokowanymi. Jeśli podano G23 (programowane ograniczenie ruchu wyłączzone), obszar zablokowany jest odwoływany.

Nawet jeżeli podano funkcję G22, można dezaktywować obszar zablokowany konika przez wysłanie sygnału ogranicznika konika. Po pchnięciu konika w kierunku przedmiotu obrabianego lub po oddzieleniu go od przedmiotu obrabianego za pomocą funkcji pomocniczych, do uaktywnienia lub dezaktywacji obszaru ogranicznika konika stosowane są sygnały PMC.

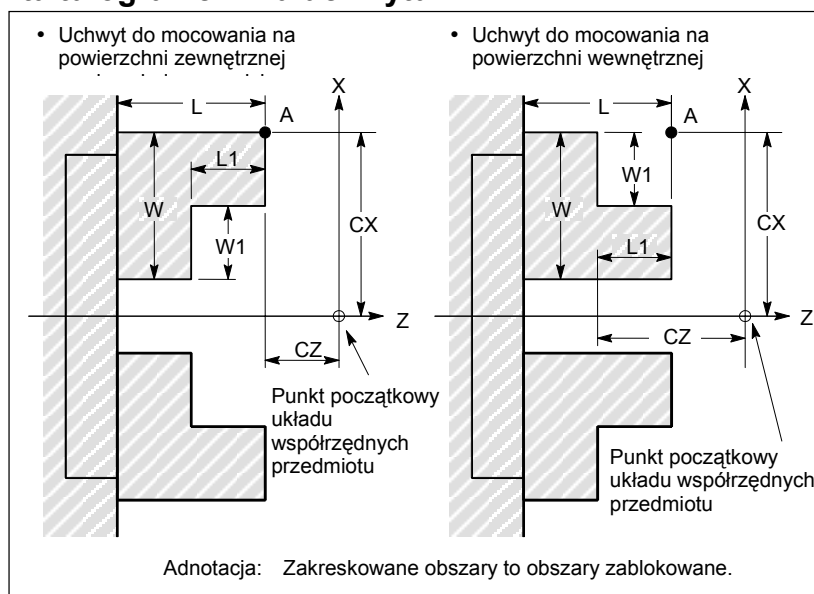
Tabela 2.1.7 (a)

Funkcja G	Sygnal ogranicznika konika	Ogranicznik uchwytu	Ogranicznik konika
G22	0	Tak	Tak
	1	Tak	Nie
G23	Nie ma znaczenia	Nie	Nie

Po włączeniu zasilania wybierana jest funkcja G22. W przypadku korzystania z funkcji G23, za pomocą bit 7 parametru Nr 3402, można zamienić ją na funkcję G23.

Objaśnienia

- Ustawianie kształtu ogranicznika uchwytu



Rys. 2.1.7 (c)

Tabela 2.1.7 (b)

Symbol	Opis
TY	Wybór kształtu uchwytu (0: Mocowanie z użyciem powierzchni wewnętrznej, 1: Mocowanie z użyciem powierzchni zewnętrznej)
CX	Położenie uchwytu (wzdłuż osi X)
CZ	Położenie uchwytu (wzdłuż osi Z)
L	Długość szczęki uchwytu
W	Głębokość szczęk uchwytu (wymiar promieniowy)
L1	Mocująca długość szczęk uchwytu
W1	Mocująca głębokość szczęk uchwytu (wymiar promieniowy)

TY : Wybór typu uchwytu w oparciu o jego kształt. Podanie wartości 0 powoduje wybranie uchwytu, który do mocowania wykorzystuje powierzchnię wewnętrzną. Podanie wartości 1 powoduje wybranie uchwytu, który do mocowania wykorzystuje powierzchnię zewnętrzną. Zakłada się, że uchwyt jest symetryczny względem swojej osi Z.

CX, CZ:

Określić współrzędne położenia uchwytu, punkt A, w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego. Współrzędne te nie są takie same, jak w układzie współrzędnych maszyny. Jednostka danych jest wyświetlana w tabeli 2.1.7 (c).

⚠ OSTRZEŻENIE

System programowania określa, czy stosowane jest wymiarowanie średnicowe czy wymiarowanie promieniowe dla osi. Jeżeli stosowane jest wymiarowanie średnicowe dla osi, przy wprowadzaniu danych dla tej osi stosować wymiary średnicowe.

Tabela 2.1.7 (c)

Rozdzielczość	Jednostka danych		Dopuszczalny zakres wartości
	IS-A	IS-B	
System metryczny	0.001 mm	0.0001 mm	-99999999 do +99999999
System calowy	0.0001 cali	0.00001 cali	-99999999 do +99999999

L, L1, W, W1: Zdefiniować kształt uchwytu. Jednostka danych jest wyświetlana w tabeli 2.1.7 (c).

⚠ OSTRZEŻENIE

Wartości W i W1 należy zawsze podawać jako wymiary promieniowe. Jeżeli dla osi Z stosowne jest wymiarowanie promieniowe, podać wartości L i L1 jako wymiary promieniowe.

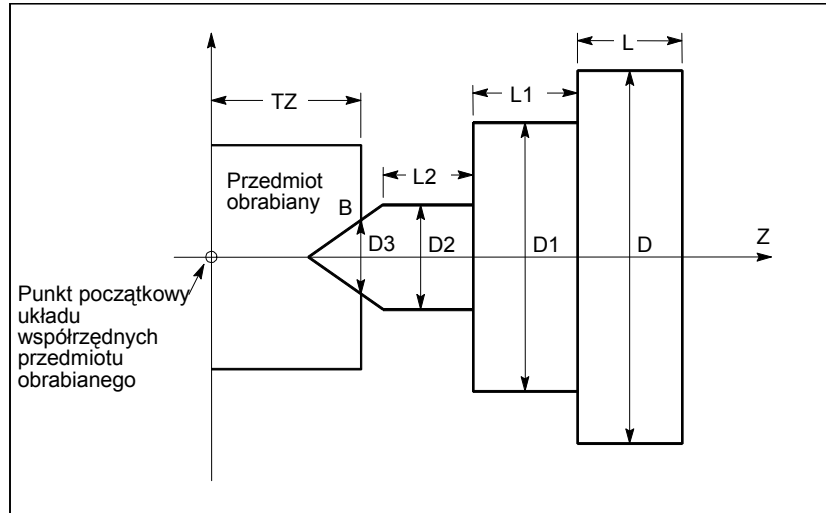
- Definiowanie kształtu ogranicznika konika

Tabela 2.1.7 (b)

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 otworu konika (3)

TZ : Określić współrzędną Z uchwytu, punkt B, w układzie współrzędnych przedmiotu obrabianego. Współrzędne te nie są takie same, jak w układzie współrzędnych maszyny. Jednostka danych jest wyświetlana w tabeli 2.1.7 (c). Zakłada się, że konik jest symetryczny względem swojej osi Z.

⚠ OSTRZEŻENIE

System programowania określa, czy stosowane jest programowanie średnicowe czy programowanie promieniowe dla osi Z.

L, L1, L2, D, D1, D2, D3:

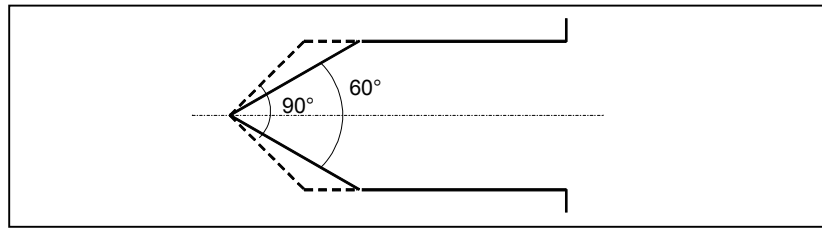
Zdefiniować kształt konika. Prawidłowy zakres danych jest wyświetlany w tabeli 2.1.7 (c).

⚠ OSTRZEŻENIE

Wartości D, D1, D2 oraz D3 należy zawsze podawać jako wymiary średnicowe. Jeżeli dla osi Z stosowne jest wymiarowanie promieniowe, podać wartości L, L1 i L2 jako wymiary promieniowe.

- 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.



Rys. 2.1.7 (d)

Ograniczenia

- Prawidłowe określenie obszaru zablokowanego

Jeżeli obszar zablokowany jest określony nieprawidłowo, istnieje prawdopodobieństwo, że nie będzie można go wyznaczyć. Unikać następujących ustawień:

- $L \leq L1$ lub $W \leq W1$ w ustawieniach kształtu uchwytu.
- $D2 \leq D3$ w ustawieniach kształtu konika.
- Ustawienia dla uchwytu są nadpisywane w miejsce ustawień dla konika.

- Cofanie z obszaru zablokowanego

Jeżeli narzędzie wejdzie w obszar zablokowany i uruchomiony zostanie alarm, przełączyć się do trybu sterowania ręcznego, wycofać narzędzie ręcznie, a następnie wyzerować układ, aby wyłączyć alarm. W trybie sterowania ręcznego narzędzie może przesuwać się tylko w kierunku odwrotnym do tego, w którym się przednio poruszało.

Narzędzia nie można przesuwać w tym samym kierunku (w głąb obszaru), w jakim poruszało się zanim weszło w ten obszar.

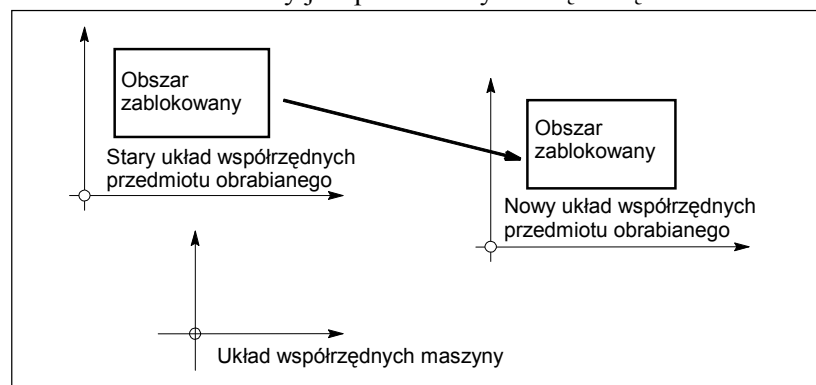
Kiedy obszary zablokowane dla uchwytu i konika są aktywne i narzędzie już się w nich znajduje, w czasie ruchu narzędzia generowany jest alarm.

Jeżeli narzędzia nie można wycofać, zmienić ustawienia obszarów zablokowanych tak, aby narzędzie znalazło się poza nimi, wyzerować system, aby wyłączyć alarm, a następnie wycofać narzędzie. Na koniec wrócić do pierwotnych ustawień.

- Układ współrzędnych

Obszar zablokowany jest definiowany przy pomocy układu współrzędnych przedmiotu obrabianego. Zwrócić uwagę na następujące zagadnienia.

<1> Jeżeli układ współrzędnych przedmiotu obrabianego zostanie przesunięty za pomocą polecenia lub ręcznie, również obszar zablokowany jest przesuwany o taką samą wielkość.



Rys. 2.1.7 (e)

Zastosowanie następujących poleceń i operacji spowoduje przesunięcie układu współrzędnych przedmiotu obrabianego.

Polecenia:

G54 do G59, G52, G50 (G92 w systemie B lub C funkcji G)

Operacje:

Przerwanie kółkiem ręcznym, zmiana kompensacji względem punktu referencyjnego przedmiotu obrabianego, zmiana kompensacji narzędzia (kompensacja geometrii narzędzia), operacje z blokadą maszyny, ręczne operacje z sygnałem funkcji manualnej bezwzględnej

<2> Jeżeli narzędzie wejdzie w obszar zablokowany podczas pracy automatycznej, ustawić sygnał ręczny pozycji absolutnej *ABSM na 0 (zał.), a następnie ręcznie wycofać narzędzie z tego obszaru. Jeżeli ten sygnał wynosi 1, odległość o jaką przesuwa się narzędzie podczas operacji ręcznej nie jest liczona we współrzędnych układu współrzędnych przedmiotu obrabianego. Wynikiem jest stan, w którym narzędzie może nigdy nie być wycofane z obszaru zablokowanego.

- Zaprogramowana kontrola obszaru ruchu 2/3

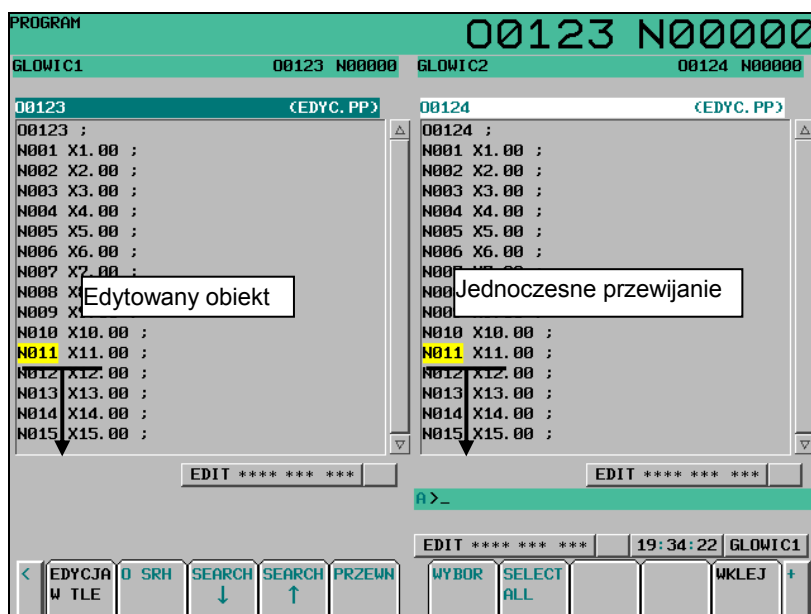
Jeśli dostępne są zarówno funkcja ograniczania ruchu 2/3 jak i funkcja ogranicznika uchwytu i konika, to funkcja ograniczników ma wyższy priorytet. Zaprogramowana funkcja ograniczanie ruchu 2, 3 jest ignorowana.

3 EDYCJA PROGRAMÓW

3.1 FUNKCJA WIELOTOROWEJ EDYCJI

3.1.1 Wprowadzenie

W przypadku korzystania z funkcji jednoczesnego wyświetlania na ekranie 2 torów (Bit 0 (DHD) parametru Nr 3106 = 1), w czasie przewijania jednego programu, drugi z programów jest też jednocześnie przewijany.



Rys. 3.1.1 (a) Funkcja jednoczesnego przewijania obydwu programów

Funkcja ta posiada tryb jednoczesnego przewijania, w którym wszystkie edytowane programy są jednocześnie przewijane oraz tryb przewijania jednego programu, w którym przewijany jest tylko edytowany program. Za pomocą klawiszy ekranowych można przełączać się pomiędzy tymi dwoma trybami.

W trybie jednoczesnego przewijania, w przypadku napotkania funkcji oczekiwania M w czasie przewijania, następuje czekanie do momentu, kiedy napotkana zostanie ta sama funkcja oczekiwania M w drugim torze. Dzięki temu można edytować program i jednocześnie sprawdzać poprawność funkcji oczekiwania dla każdego z torów.

Dodatkowo, mechanizm szukania funkcji oczekiwania pozwala na jednoczesne przemieszczenia kursora we wszystkich torach do danej funkcji M oczekiwania.

UWAGA

Jest to funkcja opcjonalna w systemie 0i-TD (system 2-torowy).

3.1.2 Szczegółowe informacje

Przełączanie między trybami jednoczesnego przewijania i przewijania jednego programu

W celu przełączenia pomiędzy trybem jednoczesnego przewijania i trybem przewijania jednego programu muszą być spełnione następujące warunki:


- Bit 0 (DHD) parametru Nr 3106 = 1, co powoduje załączenie jednoczesnej edycji i przewijania 2 torów.
- Wszystkie edytowany torów znajdują się w trybie EDYCJA.

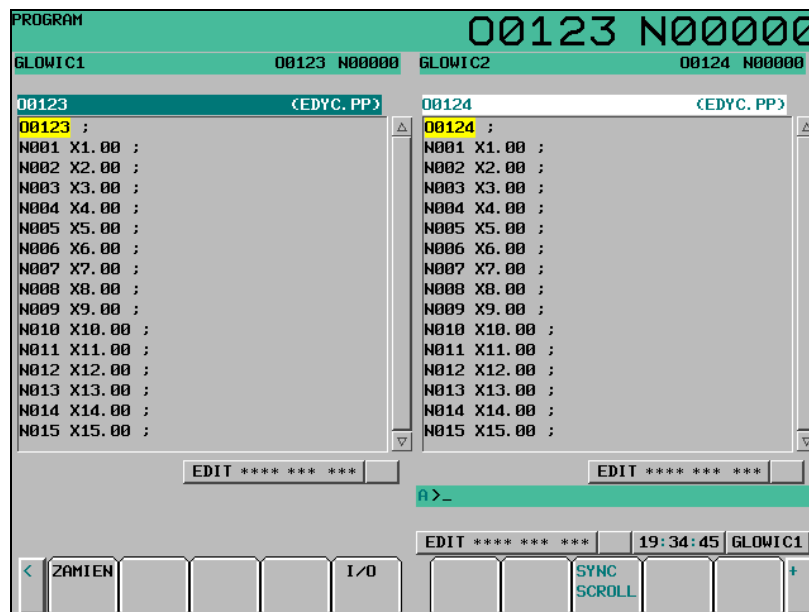
UWAGA

- 1 Po włączeniu zasilania wybierany jest tryb przewijania jednego programu.
- 2 Jeżeli podane wyżej warunki nie są spełnione, automatycznie wybierany jest tryb przewijania jednego programu.

Procedura przełączania do trybu jednoczesnego przewijania

Poniżej podano procedurę przełączania do trybu jednoczesnego przewijania.


- 1 Nacisnąć klawisz funkcyjny .
- 2 Wcisnąć klawisz [PROGRAM], aby wyświetlić ekran edycji programu.
- 3 Wcisnąć klawisz ekranowy [(OPRC)].
- 4 Wcisnąć kilkakrotnie klawisz [+] do momentu wyświetlenia klawisza ekranowego [JEDN. PRZEW.].
- 5 Wcisnąć klawisz ekranowy [JEDN. PRZEW.].
- 6 Ekran zostanie przełączony do trybu jednoczesnego przewijania. Jednocześnie, etykieta klawisza ekranowego [JEDN. PRZEW.] zostanie zmieniona na [POJED. PRZEW.].





Rys. 3.1.2 (a) Ekran edycji wielu torów



Procedura przełączania do trybu przewijania jednego programu



Poniżej podano procedurę przełączania do trybu przewijania jednego programu.

- 1 Nacisnąć klawisz funkcyjny .
- 2 Wcisnąć klawisz [PROGRAM], aby wyświetlić ekran edycji programu.
- 3 Wcisnąć klawisz ekranowy [(OPRC)].
- 4 Wcisnąć kilkakrotnie klawisz [+] do momentu wyświetlenia klawisza ekranowego [POJED. PRZEW.].
- 5 Wcisnąć klawisz ekranowy [POJED. PRZEW.].
- 6 Ekran zostanie przełączony do trybu przewijania jednego programu. Jednocześnie, etykieta klawisza ekranowego [POJED. PRZEW.] zostanie zmieniona na [JEDN. PRZEW.].



Korzystanie z kursora

W trybie jednoczesnego przewijania, wciśnięcie klawiszy kursora   powoduje jednoczesne przewinięcie wszystkich edytowanych programów w górę lub w dół.

Wciśnięcie klawiszy ruchu w obrębie bloku   powoduje ruch wyłącznie w obrębie danego bloku, kursor dla innych torów nie zmieniają położenia.

Wciśnięcie klawiszy ruchu   w celu przejścia do następnego lub poprzedniego bloku powoduje również ruch kursorów dla innych torów.

Klawisze zmiany stron

W trybie jednoczesnego przewijania, wciśnięcie klawiszy zmiany stron   powoduje jednoczesną zmianę stron dla wszystkich edytowanych programów.

Przewijanie po napotkaniu funkcji oczekiwania M

W trybie jednoczesnego przewijania, jeżeli kursor przejdzie do bloku z funkcją oczekiwania M, system przechodzi do trybu oczekiwania na funkcję M.


W trybie oczekiwania na funkcję M nie można zmienić położenia kursora w kierunku, w którym wykonywany był ruch do bloku z funkcją oczekiwania M do momentu, kiedy kursory we wszystkich programach zostaną ustawione na tę samą funkcję oczekiwania M.

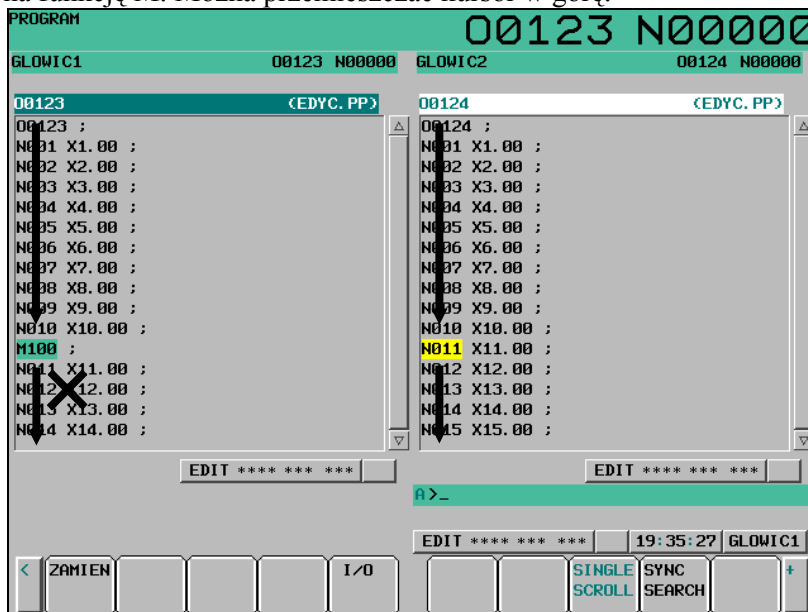
W trybie oczekiwania na funkcję M kursor zmienia kolor na niebieski, jak pokazano na Rys. 3.1.2 (b).

UWAGA

Funkcja oczekiwania M nie jest ignorowana po doprowadzaniu sygnału ignorowania oczekiwania.

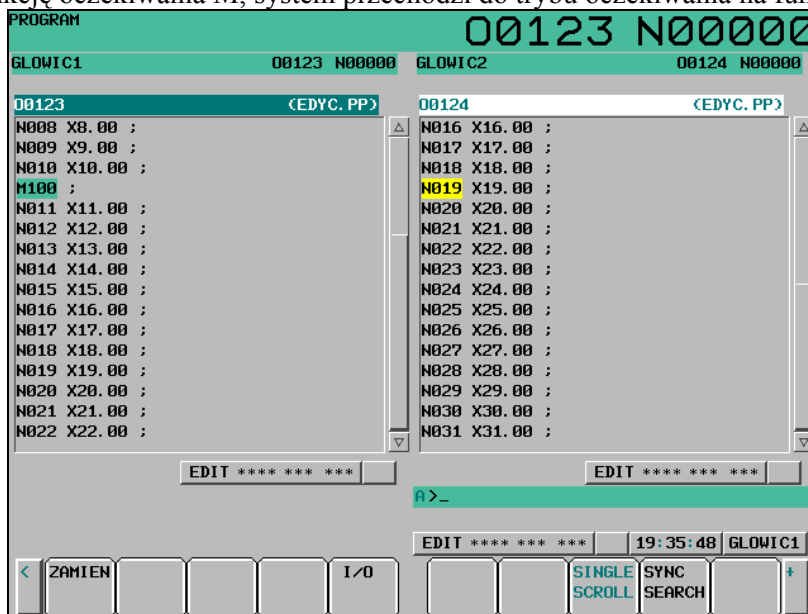
Przykład:

Nie można przemieścić kursora w dół, a wciśnięcie klawisza  powoduje przejście do trybu oczekiwania na funkcję M. Można przemieszczać kursor w górę.



Rys. 3.1.2 (b) Oczekiwanie po wciśnięciu klawisza kursora

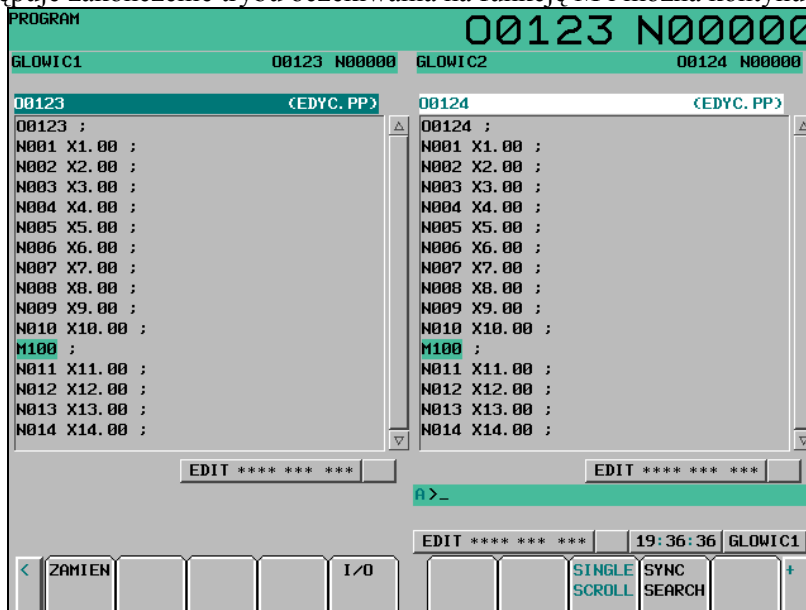
Podobnie, jeżeli wciśnięcie klawisza zmiany stron powoduje przemieszczenie kursora do bloku zawierającego funkcję oczekiwania M, system przechodzi do trybu oczekiwania na funkcję M.



Rys. 3.1.2 (D) Oczekiwanie po wciśnięciu klawisza przewijania stron

Zakończenie oczekiwania na funkcję M

Jeżeli we wszystkich programach kursory zostaną przemieszczone do bloków z tą samą funkcją oczekiwania, następuje zakończenie trybu oczekiwania na funkcję M i można kontynuować przewijanie.



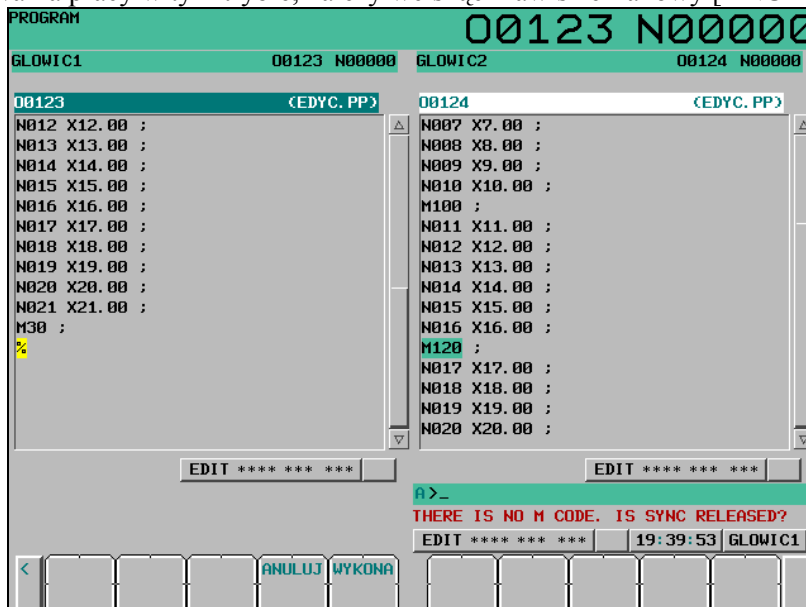
Rys. 3.1.2 (d) Zakończenie trybu oczekiwania na funkcję M

Wyłączanie trybu oczekiwania na funkcję M

Jeżeli w trybie oczekiwania na funkcję M kursor zostanie przemieszczony na początek lub koniec programu dla innego toru, wyświetlane są klawisze oraz komunikat pokazane na Rys. 3.1.2 (e).

W celu wyjścia z trybu oczekiwania na funkcję M należy wcisnąć klawisz ekranowy [WYKONA].

W celu kontynuowania pracy w tym trybie, należy wcisnąć klawisz ekranowy [ANULUJ].



Rys. 3.1.2 (e) Wyświetlanie komunikatu do wyjścia z trybu oczekiwania na funkcję M

Szukanie funkcji oczekiwania M

Mechanizm szukania funkcji oczekiwania M pozwala jednocześnie przesunąć kursory we wszystkich programach do danej funkcji oczekiwania M.

W celu uruchomienia należy wcisnąć klawisz ekranowy [SZUKAJ SYNC] w trybie jednoczesnego wyświetlania. Spowoduje to wyświetlenie klawiszy ekranowych pokazanych na Rys. 3.1.2 (f).



Rys. 3.1.2 (f) Klawisze kranowe do obsługi szukania funkcji oczekiwania M

[POPRZ. SYNC]	Szukanie funkcji oczekiwania M w kierunku do góry, począwszy od aktualnej pozycji kursora w edytowanym programie. Kursory w programach dla innych torów są przemieszczane do tej samej funkcji oczekiwania M.
[NAST. SYNC]	Szukanie funkcji oczekiwania M w kierunku w dół, począwszy od aktualnej pozycji kursora w edytowanym programie. Kursory w programach dla innych torów są przemieszczane do tej samej funkcji oczekiwania M.
[NUMER FUN.M]	Szukanie określonej funkcji oczekiwania M. Można podać tylko funkcję M lub numer funkcji M. Kursory we wszystkich programach zostaną przemieszczone do podanej funkcji oczekiwania M.
[POCZAT]	Kursory we wszystkich programach zostaną przemieszczone na początek programów.
[KONIEC]	Kursory we wszystkich programach zostaną przemieszczone na koniec programów.

Jeżeli szukana funkcja oczekiwania M nie zostanie znaleziona, kursor jest przemieszczany na koniec programu. Wyświetlany jest wtedy komunikat ostrzegawczy "NIE ZNALEZIONO POZYCJI SYNCHRONIZACJI".

Ograniczenia

Z funkcji jednoczesnego przewijania nie można korzystać w trakcie edycji w tle.

Wciśnięcie klawisza [EDYCJA WYKON.] lub [REF. WYKON.] w trakcie edycji w tle, w trybie jednoczesnego przewijania, powoduje przełączenie do trybu przewijania jednego programu.

ZAŁĄCZNIKI

A PARAMETRY

W niniejszym punkcie opisano wszystkie parametry używane w tym podręczniku.

Aby uzyskać informacje na temat parametrów, których nie są tu opisano należy zapoznać się z podręcznikiem parametrów.

Załącznik A, "PARAMETRY", składa się z następujących punktów:

A.1 OPIS PARAMETRÓW	311
A.2 TYPY DANYCH.....	350
A.3 TABELE STANDARDOWYCH USTAWIEŃ PARAMETRÓW	351

A.1 OPIS PARAMETRÓW

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
0001							FCV	

[Rodzaj danych] Wybór ustawienia

[Typ danych] Tor bitowy

1 FCV Format programu

- 0: Format standardowy dla serii 0
(Format kompatybilny z Serią 0i-C.)
- 1: Format dla serii 10/11

UWAGA

- 1 Programy tworzone w formacie dla serii 10/11 można stosować przy następujących funkcjach:
 - 1 Wywołanie podprogramu M98, M198
 - 2 Gwintowanie ze stałym skokiem G32 (seria T)
 - 3 Cyk stały G90, G92, G94 (seria T)
 - 4 Cykl stały z wielokrotnym powtarzaniem G71 do G76 (seria T)
 - 5 Cykl stały wiercenia
G80 do G89 (seria T)
- 2 W czasie stosowanie programu w formacie dla serii 10/11 przypadku tego sterowania CNC mogą występować pewne ograniczenia. Szczegółowe informacje podano w Instrukcji obsługi.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1013	IESPx						ISCx	ISAx

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Oś bitowa

UWAGA

W przypadku zmiany wartości tego parametru, przed kontynuowaniem pracy należy wyłączyć i włączyć zasilanie.

0 ISA**# 1 ISC** Rozdzielczość dla każdej osi

Rozdzielczość	#1 ISCx	#0 ISAx
IS-A	0	1
IS-B	0	0
IS-C	1	0

7 IESPx Jeżeli stosowana rozdzielczość to C (IS-C), funkcja pozwalająca na ustawienie większej wartości szybkości i przyspieszenia jest używana:

0: Nie.

1: Tak.

W przypadku osi dla której ten parametr ustawiany jest z użyciem rozdzielczości C (IS-C), można ustawić większą wartość szybkości i przyspieszenia.

Zakres dopuszczalnych wartości parametrów podano w tabeli prędkości i parametrów prędkości kątowej, w tabeli ustawiania parametrów standardowych (C) oraz tabeli parametrów przyspieszenia i przyspieszenia kątowego (D).

Jeżeli funkcja ta jest załączona, zmieniana jest liczba cyfr po znaku części dziesiętnej parametru na ekranie do wprowadzania. Liczba cyfr części dziesiętnej jest zmniejszana o jeden dla rozdzielczości C (IS-C).

1022

Ustawienie poszczególnych osi w podstawowym układzie współrzędnych

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Bajt osi

[Zakres wartości] 0 do 7

Aby określić płaszczyznę interpolacji kołowej, kompensację promienia narzędzia/promienia zaokrąglenia wierzchołka, itd. (G17: płaszczyzna Xp-Yp, G18: płaszczyzna Zp-Xp, G19: płaszczyzna Yp-Zp), należy określić, która z trzech osi podstawowych (X, Y i Z) używana jest przez każdą osi sterowania lub oś równoległą, której oś główna jest używana jako oś sterowana. Oś główną (X, Y lub Z) można zdefiniować tylko dla jednej osi sterowania. Jedną lub więcej osi sterowanych można ustawić jako oś równoległą dla tej samej osi głównej.

Ustawienia	Znaczenie
0	Oś obrotu (nie może nią być żadna z trzech osi głównych ani oś równoległa)
1	Oś X z trzech podstawowych osi.
2	Oś Y z trzech podstawowych osi.
3	Oś Z z trzech podstawowych osi.
5	Oś równoległa do osi X.
6	Oś równoległa do osi Y.
7	Oś równoległa do osi Z.

Zazwyczaj rozdzielczość i programowanie średnicowe/promieniowe osi ustawionej jako oś równoległa należy ustawić w taki sam sposób jak dla trzech osi głównych.

1031

Oś referencyjna

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bajtowy

[Zakres wartości] 1 do liczba sterowanych osi

Jednostki wykorzystywane przez niektóre parametry wspólne dla wszystkich osi, przykładowo posuw pracy próbnej oraz posuw jednocyfrowy F1 mogą się różnić w zależności od stosowanej rozdzielczości. Rozdzielczość można wybrać za pomocą parametru indywidualnie dla każdej osi. Tak więc, jednostka tych parametrów musi zgadzać się z rozdzielczością osi referencyjnej. Wymagane jest więc skonfigurowanie osi referencyjnej.

Spośród trzech osi podstawowych, oś posiadająca rozdzielczość o największej rozdzielczości jest zwykle traktowana jako oś referencyjna.

1290	Odległość pomiędzy dwoma przeciwnymi głowicami narzędziowymi przy odbiciu lustrzanym
------	--

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor Real
 [Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)
 [Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.
 [Zakres wartości] 0 lub 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (B)) (Jeśli rozdzielczość to IS-B, od 0.0 to +999999.999)
 Ustawić odległość pomiędzy dwoma przeciwnymi głowicami narzędziowymi przy odbiciu lustrzanym

1300	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
	BFA							

- [Rodzaj danych] Wybór ustawienia
 [Typ danych] Tor bitowy

7 BFA Jeśli zostanie wygenerowany alarm dla ogranicznika ruchu 1, 2 lub 3, alarm kolizji międztorowej (seria T) lub alarm ogranicznika uchwyty/konika (seria T):
 0: Narzędzie zatrzymuje się po wejściu w obszar zabroniony.
 1: Narzędzie zatrzymuje przed wejściem w obszar zabroniony.

1330	Profil uchwyty
------	----------------

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor bajtowy
 [Zakres wartości] 0 do 1
 Wybrać kształt uchwyty.
 0 : Uchwyt mocujący przedmiot na powierzchni wewnętrznej
 1 : Uchwyt mocujący przedmiot na powierzchni zewnętrznej

1331	Wymiary kła uchwyty (L)
------	-------------------------

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor Real
 [Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)
 [Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi
 [Zakres wartości] 0 lub 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (B)) (Jeśli rozdzielczość to IS-B, od 0.0 to +999999.999)
 Ustawić długość (L) kła uchwyty.

UWAGA

Podawanie wartości tych parametrów z użyciem wymiarowania średnicowego lub wymiarowania promieniowego zależy od rodzaju wymiarowania używanego przez oś.

1332	Wymiary kła uchwyty (W)
------	-------------------------

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor Real

- [Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)
 [Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi
 [Zakres wartości] 0 lub 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (B)) (Jeśli rozdzielczość to IS-B, od 0.0 to +999999.999)
 Ustawić szerokość (W) kła uchwytu.

UWAGA

Wartość tę należy zawsze podawać jako wymiar promieniowy.

1333

Wymiary kła uchwytu (L1)

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor Real
 [Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)
 [Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi
 [Zakres wartości] 0 lub 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (B)) (Jeśli rozdzielczość to IS-B, od 0.0 to +999999.999)
 Ustawić długość (L1) kła uchwytu.

UWAGA

Podawanie wartości tych parametrów z użyciem wymiarowania średnicowego lub wymiarowania promieniowego zależy od rodzaju wymiarowania używanego przez oś.

1334

Wymiary kła uchwytu (W1)

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor Real
 [Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)
 [Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi
 [Zakres wartości] 0 lub 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (B)) (Jeśli rozdzielczość to IS-B, od 0.0 to +999999.999)
 Ustawić szerokość (W1) kła uchwytu.

UWAGA

Wartość tę należy zawsze podawać jako wymiar promieniowy.

1335

Współrzędne X uchwytu (CX)

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor Real
 [Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)
 [Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi
 [Zakres wartości] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A)) (jeśli rozdzielczość to IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
 Ustawić pozycję uchwytu (współrzędna X) w układzie współrzędnych przedmiotu.

UWAGA

Podawanie wartości tych parametrów z użyciem wymiarowania średnicowego lub wymiarowania promieniowego zależy od rodzaju wymiarowania używanego przez oś.

1336

Współrzędne Z uchwytu (CZ)

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor Real
 [Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)
 [Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi
 [Zakres wartości] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A)) (jeśli rozdzielczość to IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
 Ustawić pozycję uchwytu (współrzędne Z) w układzie współrzędnych przedmiotu.

UWAGA

Podawanie wartości tych parametrów z użyciem wymiarowania średnicowego lub wymiarowania promieniowego zależy od rodzaju wymiarowania używanego przez oś.

1341

Długość konika (L)

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor Real
 [Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)
 [Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi
 [Zakres wartości] 0 lub 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (B)) (Jeśli rozdzielczość to IS-B, od 0.0 to +999999.999)
 Ustawić długość (L) konika.

UWAGA

Podawanie wartości tych parametrów z użyciem wymiarowania średnicowego lub wymiarowania promieniowego zależy od rodzaju wymiarowania używanego przez oś.

1342

Średnica konika (D)

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor Real
 [Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)
 [Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi
 [Zakres wartości] 0 lub 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (B)) (Jeśli rozdzielczość to IS-B, od 0.0 to +999999.999)
 Ustawić średnicę (D) konika.

UWAGA

Wartość tę należy zawsze podawać jako wymiar średnicowy.

1343

Długość konika (L1)

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
[Typ danych] Tor Real
[Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)
[Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi
[Zakres wartości] 0 lub 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (B)) (Jeśli rozdzielczość to IS-B, od 0.0 to +999999.999)
Ustawić długość (L1) konika.

UWAGA

Podawanie wartości tych parametrów z użyciem wymiarowania średnicowego lub wymiarowania promieniowego zależy od rodzaju wymiarowania używanego przez oś.

1344

Średnica konika (D1)

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
[Typ danych] Tor Real
[Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)
[Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi
[Zakres wartości] 0 lub 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (B)) (Jeśli rozdzielczość to IS-B, od 0.0 to +999999.999)
Ustawić średnicę (D1) konika.

UWAGA

Wartość tę należy zawsze podawać jako wymiar średnicowy.

1345

Długość konika (L2)

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
[Typ danych] Tor Real
[Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)
[Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi
[Zakres wartości] 0 lub 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (B)) (Jeśli rozdzielczość to IS-B, od 0.0 to +999999.999)
Ustawić długość (L2) konika.

UWAGA

Podawanie wartości tych parametrów z użyciem wymiarowania średnicowego lub wymiarowania promieniowego zależy od rodzaju wymiarowania używanego przez oś.

1346

Średnica konika (D2)

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
[Typ danych] Tor Real
[Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)
[Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi
[Zakres wartości] 0 lub 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (B)) (Jeśli rozdzielczość to IS-B, od 0.0 to +999999.999)
Ustawić średnicę (D2) konika.

UWAGA

Wartość tę należy zawsze podawać jako wymiar średnicowy.

1347

Średnica otworu konika (D3)

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor Real
 [Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)
 [Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi
 [Zakres wartości] 0 lub 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (B)) (Jeśli rozdzielczość to IS-B, od 0.0 to +999999.999)
 Ustawić średnicę (D3) konika.

UWAGA

Wartość tę należy zawsze podawać jako wymiar średnicowy.

1348

Współrzędne Z konika (TZ)

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor Real
 [Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)
 [Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi
 [Zakres wartości] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A)) (jeśli rozdzielczość to IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
 Ustawić pozycję konika (współrzędne Z) w układzie współrzędnych przedmiotu.

UWAGA

Podawanie wartości tych parametrów z użyciem wymiarowania średnicowego lub wymiarowania promieniowego zależy od rodzaju wymiarowania używanego przez oś.

1401

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
			RF0			LRP	

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor bitowy

1 LRP Pozycjonowanie (G00)

- 0: Wykonywane jest pozycjonowanie typu nieliniowego tak, że narzędzie przemieszcza się niezależnie wzdłuż każdej osi z szybkim posuwem.
 1: Wykonywane jest pozycjonowanie z interpolacją liniową tak, że narzędzie przemieszcza się wzdłuż linii prostej.

4 RF0 Jeżeli korekta posuwu skrawania wynosi 0% podczas posuwu szybkiego:

- 0: Obrabiarka nie zatrzymuje ruchu.
 1: Obrabiarka zatrzymuje ruch.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1403				ROC				

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bitowy

4 ROC W cyklach obróbki gwintu G92 i G76, korekta szybkiego posuwu dla cofania po zakończeniu gwintowaniu:

0: Działa

1: Nie działa (korekta 100%)

1420	Wartość posuwu szybkiego dla każdej osi
------	---

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Oś Real

[Jedn. danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka maszynowa)

[Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi

[Zakres wartości] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (Jeśli rozdzielczość to IS-B, obowiązuje zakres od 0.0 do +999000.0)

Ustawić szybkość posuwu szybkiego, obowiązującą jeżeli korekta posuwu szybkiego dla każdej osi wynosi 100%.

1430	Maksymalna szybkość posuwu dla każdej osi
------	---

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Oś Real

[Jedn. danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka maszynowa)

[Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi

[Zakres wartości] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (Jeśli rozdzielczość to IS-B, obowiązuje zakres od 0.0 do +999000.0)

Podać maksymalną szybkość posuwu roboczego dla każdej osi.

1466	Posuw wycofania dla cyklu gwintowania G92, G76 lub G76.7
------	--

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor Real

[Jedn. danych] mm/min, cal/min (jednostka maszynowa)

[Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.

[Zakres wartości] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (Jeśli rozdzielczość to IS-B, obowiązuje zakres od 0.0 do +999000.0)

W przypadku cyklu gwintowania G92, G76 lub G76.7, wycofanie jest przeprowadzane po gwintowaniu. Ustawić posuw dla tego wycofania.

UWAGA

Jeżeli parametr ten jest ustawiony na 0 lub bit 1 (CFR) parametru N1611 jest ustawiony na 1, używany jest posuw ustawiony w parametrze Nr 1420.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1610			THLx	JGLx				CTLx

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Oś bitowa

- # 0 CTLx** Przyspieszenie/hamowanie w posuwie skrawania lub pracy próbnej
 0: Stosowane jest przyspieszenie/hamowanie typu wykładniczego.
 1: Stosowane jest liniowe przyspieszenie/hamowanie po interpolacji.
- # 4 JGLx** Przyspieszenie/hamowanie dla posuwu jog
 0: Stosowane jest przyspieszenie/hamowanie typu wykładniczego.
 1: Stosowane jest to samo przyspieszenie/hamowanie co dla posuwu roboczego.
 (W zależności od ustawienia bitów 1 (CTBx) i 0 (CTLx) parametru Nr 1610)
- # 5 THLx** Przyspieszenie/hamowanie w cyklach gwintowania
 0: Stosowane jest przyspieszenie/hamowanie typu wykładniczego.
 1: Stosowane jest to samo przyspieszenie/hamowanie co dla posuwu roboczego.
 (W zależności od ustawienia bitów 1 (CTBx) i 0 (CTLx) parametru Nr 1610)
 Jako stała czasowa i posuw FL wykorzystywane są ustawienia parametrów Nr 1626 i 1627, wprowadzone dla cykli gwintowania.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
1611								CFR

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bitowy

- # 0 CFR** Dla cofania po gwintowaniu w cyklu obróbki gwintu G92, G76 i G76.7:
 0: Używane są stała czasowa dla przyspieszania/opóźniania po interpolacji dla gwintowania określona w parametrze Nr 1626 oraz posuw FL określony w parametrze Nr 1627.
 1: Używane są typ przyspieszania / opóźniania po interpolacji posuwu szybkiego razem ze stałą czasu posuwu szybkiego.

UWAGA

Po ustawieniu tego parametru na 1 przeprowadzana jest kontrola przed wycofaniem w celu sprawdzenia, czy podany posuw ma wartość 0 (opóźnienie w czasie przyspieszania/hamowania ma wartość 0). Dla cofania, używana jest szybkość posuwu (parametr Nr 1420), niezależnie od ustawienia parametru Nr 1466. Jeśli ten parametr jest ustawiony na 0, jako szybkość cofania określa parametr Nr 1466. Jako przyspieszanie / opóźnianie używane do cofania, używane jest tylko przyspieszanie / opóźnianie po interpolacji. Przyspieszanie/hamowanie przed interpolacją z wyprzedzeniem dla szybkiego posuwu jest wyłączone.

1626	Stała czasowa przyspieszania / hamowania w cyklu obróbki gwintu dla każdej osi
------	--

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Oś Word

[Jedn. danych] ms

[Zakres wartości] 0 do 4000

Ustawić stałą czasową dla przyspieszania / hamowania po interpolacji w cyklu obróbki gwintu G92 i G76 dla każdej osi.

1627	Wielkość FL dla przyspieszania / hamowania w cyklu obróbki gwintu dla każdej osi
------	--

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Oś Real

[Jedn. danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka maszynowa)

- [Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi
 [Valid data range] Zakres wartości] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (Jeśli rozdzielczość to IS-B, obowiązuje zakres od 0.0 do +999000.0). Ustawić stałą czasową dla przyspieszania / hamowania po interpolacji w cyklu obróbki gwintu G92 i G76 dla każdej osi. Ustawić 0 za każdym razem z wyjątkiem specjalnych sytuacji.

3032	Dopuszczalna liczba cyfr dla adresu T
------	---------------------------------------

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor bajtowy
 [Zakres wartości] 1 do 8
 Ustawić dopuszczalną liczbę cyfr dla adresów M, S i T.
 Jeśli zostanie ustawiona wartość 0, zakłada się, że dopuszczalna liczba cyfr wynosi 8.

3106	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
								DHD

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Bit

- #0 DHD** Na ekranie programu:
 0: Można wyświetlać i edytować tylko wybrany tor.
 1: Można jednocześnie wyświetlać i edytować 2 tory.

3290	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
							GOF	WOF

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor bitowy

- # 0 WOF** Ustawianie wartości kompensacji narzędzia (kompensacja zużycia narzędzia) poprzez wprowadzanie z klawiatury MDI:
 0: Nie jest wyłączone.
 1: Wyłączone. (Za pomocą parametrów Nr 3294 i Nr 3295 ustawić zakres numerów kompensacji, dla których aktualizacja wartość ma być wyłączona.)

UWAGA

Kompensacja narzędzia ustawiona w parametrze OF jest uwzględniana nawet, jeżeli kompensacja geometrii i zużycia nie są podane.

- # 1 GOF** Ustawianie wartości kompensacji geometrii narzędzia za pomocą klawiatury MDI:
 0: Nie jest wyłączone.
 1: Wyłączone. (Za pomocą parametrów Nr 3294 i Nr 3295 ustawić zakres numerów kompensacji, dla których aktualizacja wartość ma być wyłączona.)

3294	Numer początkowy wartości kompensacji narzędzia, dla których wprowadzenie wartości przy pomocy klawiatury MDI jest zablokowane.
------	---

3295	Liczba wartości kompensacji narzędzi (od numeru początkowego), dla których wprowadzenie wartość przy pomocy klawiatury MDI jest zablokowane.
------	--

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor Word
 [Zakres wartości] 0 do Liczba kompensacji narzędzi - 1

Jeżeli modyfikacja wartości kompensacji za pomocą klawiatury MDI została wyłączona przy użyciu bitu 0 (OF) parametru Nr 3290 i bitu 1 (GOF) parametru Nr 3290, parametry Nr 3294 i 3295 są używane do ustawienia zakresu, dla którego wyłączona jest modyfikacja wartości. Za pomocą parametru Nr 3294 ustawić początkowy numer kompensacji narzędzi, dla których zmiana wartości jest zablokowana. Przy pomocy parametru Nr 3295 ustawić liczbę takich kompensacji. Nie mniej jednak, w następujących wypadkach nie można modyfikować wartości kompensacji narzędzi

- Jeśli ustawiono 0 lub wartość ujemną w parametrze Nr 3294
- Jeśli ustawiono 0 lub wartość ujemną w parametrze Nr 3295
- Jeśli parametr Nr 3294 ma wartość większą niż maksymalny numer kompensacji.

W następującym wypadku modyfikacja wartości z zakresu od numeru ustawionego za pomocą parametru Nr 3294 do maksymalnego numeru kompensacji narzędzia jest zablokowana:

Jeśli wartość parametru Nr 3294 dodana do wartości parametru Nr 3295 przekracza maksymalny numer kompensacji narzędzia

Jeśli za pomocą klawiatury MDI wprowadzona zostanie wartość kompensacji dla chronionego numeru, wyświetlane jest ostrzeżenie "BLOKADA ZAPISU".

[Przykład]

Po ustawieniu podanych poniżej parametrów następuje zablokowanie możliwości modyfikowania wartości kompensacji geometrii narzędzia i wartości kompensacji zużycia o numerach od 51 do 60:

- Bit 1 (GOF) parametru Nr 3290=1 (blokada zmiany komp. geometrii narzędzi.)
- Bit 0 (OF) parametru Nr 3290=1 (blokada zmiany komp. zużycia narzędzi.)
- Parametr Nr 3294 = 51
- Parametr Nr 3295 = 10

Jeśli bit 0 (OF) parametru Nr 3290 jest ustawiony na 0 a drugi z parametrów nie został zmodyfikowany, wówczas zablokowana jest tylko możliwość modyfikacji wartości kompensacji geometrii narzędzia, a modyfikacja wartości kompensacji zużycia narzędzia jest dozwolona.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3401	GSC	GSB						DPI

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bitowy

- # 0 DPI** Po pominięciu kropki dziesiętnej w adresie, który może zawierać kropkę dziesiętną
 0: Przyjmowana jest najmniejsza rozdzielczość. (Normalne wprowadzanie znaku części dziesiętnej)
 1: Przyjmowane są jednostki mm, cale, stopnie lub sekundy (Normalna kropka dziesiętna)

6 GSB Ustawianie systemu funkcji G.

7 GSC

GSC	GSB	Funkcja G
0	0	System A funkcji G
0	1	System B funkcji G
1	0	System C funkcji G

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3402	G23	CLR			G91			G01

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bitowy

0 G01 Tryb po włączeniu zasilania lub wyzerowaniu sterowania

- 0: Tryb G00 (pozycjonowanie)
1: Tryb G01 (interpolacja liniowa)

3 G91 Tryb wybierany po włączeniu zasilania lub wyzerowaniu sterowania

- 0: Tryb G90 (układ absolutny)
1: Tryb G91 (układ przyrostowy)

6 CLR Przycisk resetowania na klawiaturze MDI, sygnał zewnętrznego resetowania, sygnał resetowania i przewijania oraz sygnał zatrzymania awaryjnego

- 0: Powodują przejście do stanu resetowania.
1: Powodują przejście do stany wykasowania.

Informacje na temat stanów resetowania i kasowania podano w załączniku podręcznika.

7 G23 Tryb wybierany po włączeniu zasilania

- 0: Tryb G22 (ogranicznik ruchu włączony)
1: Tryb G23 (ogranicznik ruchu wyłączony)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3405			DDP	CCR				

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bitowy

4 CCR Adresy wykorzystywane przy fazowaniu

- 0: Adresy "I", "J" oraz "K".

Podczas bezpośredniego programowania wymiarów kształtu używane są adresy "C", "R" i "A" (z przecinkiem), a nie adresy "C", "R" i "A".

- 1: Adres "C".

Podczas bezpośredniego programowania wymiarów kształtu używane są adresy "C", "R" i "A" (bez przecinka).

UWAGA

Jeśli bit (CCR) ma wartość 0, nie można używać funkcji zmiany kierunku kompensacji poprzez zdefiniowanie adresów I, J lub K w bloku G01 w trybie kompensacji promienia wierzchołka narzędzia. Jeśli ten bit (CCR) ma wartość 1, jeżeli jako nazwa osi podany zostanie adres C, nie można używać funkcji fazowania.

5 DDP Polecenia dla kąta bezpośredniego programowania wymiarów rysunkowych

- 0: Normalna specyfikacja
1: Podawane jest uzupełnienie kąta.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
3453								CRD

[Rodzaj danych] Wybór ustawienia

[Typ danych] Tor bitowy

0 CRD Jeśli funkcje fazowania lub przejścia promieniowego R i bezpośrednie programowanie wymiarów rysunkowych są dostępne

- 0: Dozwolone są fazowanie lub przejście promieniowe R.
1: Dozwolone jest bezpośrednie programowanie wymiarów rysunkowych.

Podać która funkcja ma być używana jeżeli załączona są zarówno funkcja fazowania/przejścia promieniowego R jak i funkcja bezpośredniego programowania wymiarów rysunku.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5000								SBK

[Typ danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bitowy

#0 SBK W bloku utworzonym wewnątrz do kompensacji promienia narzędzia lub kompensacji promienia wierzchołka narzędzia:

0: Zatrzymanie po jednym bloku nie jest wykonywane

1: Zatrzymanie po jednym bloku jest wykonywane.

Parametr ten służy do kontroli programu, włączając w to kompensację promienia narzędzia/promienia wierzchołka narzędzia.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5002	WNP	LWM	LGC	LGT		LWT	LGN	

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bitowy

1 LGN Numer kompensacji geometrii dla kompensacji narzędzia

0: Jest taki sam jak numer kompensacji zużycia.

1: Numer kompensacji geometrii jest wybierany na podstawie numeru narzędzia.

UWAGA

Parametr ten zachowuje ważność po załączeniu kompensacji geometrii narzędzia/zużycia (bit 6 (NGW) parametru Nr 8136 wynosi 0)

2 LWT Kompensacja zużycia narzędzia jest wykonywana poprzez:

0: Przesuwanie narzędzia.

1: Przesuwanie układu współrzędnych.

UWAGA

Parametr ten zachowuje ważność po załączeniu kompensacji geometrii narzędzia/zużycia (bit 6 (NGW) parametru Nr 8136 wynosi 0)

4 LGT Kompensacja geometrii narzędzia jest wykonywana poprzez:

0: Przesunięcie układu współrzędnych

1: Przesunięcie narzędzia

UWAGA

Parametr ten zachowuje ważność po załączeniu kompensacji geometrii narzędzia/zużycia (bit 6 (NGW) parametru Nr 8136 wynosi 0)

5 LGC Jeżeli kompensacja geometrii narzędzia jest wykonywana poprzez przesunięcie układu współrzędnych, kompensacja geometrii narzędzia:

0: Nie jest odwoływana przez polecenie z numerem kompensacji 0.

1: Jest odwoływana przez polecenie z numerem kompensacji 0.

UWAGA
 Parametr ten zachowuje ważność po załączeniu kompensacji geometrii narzędzia/zużycia (bit 6 (NGW) parametru Nr 8136 wynosi 0)

6 LWM Kompensacja poprzez przesuw narzędzia jest realizowana:

- 0: W bloku, w którym podano adres T.
- 1: Razem z poleceniem ruchu wzdłuż osi.

7 WNP Numer punktu teoretycznego wierzchołka narzędzia używany dla kompensacji promienia wierzchołka narzędzia, jeśli dostępna jest funkcja kompensacji geometrii / zużycia narzędzia (bit 6 (NGW) parametru Nr 8136 wynosi 0) to numer określany przez:

- 0: Numer kompensacji geometrii
- 1: Numer kompensacji zużycia

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
	TGC						SUV	SUP

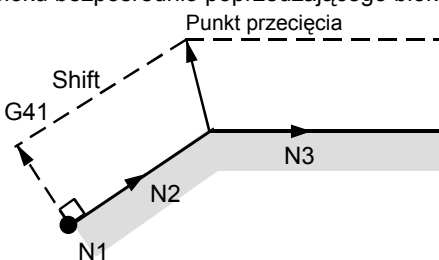
[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bitowy

0 SUP

1 SUV Bity te służą do określania typu włączania/wyłączania kompensacji promienia narzędzia lub kompensacji promienia wierzchołka narzędzia.

CSC	CSU	Typ	Przebieg
0	0	Typ A	Rysowany jest wektor kompensacji prostopadły do bloku znajdującego się obok bloku początkowego lub bloku znajdującego się przed blokiem końcowym. <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> </div>
0	1	Typ B	Rysowany jest wektor kompensacji prostopadły do bloku początkowego lub bloku końcowego i wektor przecięcia. <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> </div>

CSC	CSU	Typ	Przebieg
1	0 1	Typ C	<p>Jeśli w bloku początkowym lub bloku końcowym nie zdefiniowano ruchu, narzędzie jest przesuwane o wartość kompensacji wierzchołka prostopadle do bloku znajdującego się obok bloku początkowego lub bloku bezpośrednio poprzedzającego blok końcowy.</p>  <p>Jeśli w bloku zdefiniowano ruch, typ jest ustawiany zgodnie z ustawieniem SUP; jeśli parametr SUP ma wartość 0, ustawiany jest typ A, a jeśli parametr SUP ma wartość 1, ustawiany jest typ B.</p>

UWAGA
 Jeśli SUV, SUP = 0,1 (typ B), wykonywana jest operacja odpowiadająca FS0i-TC.

- # 7 TGC** Kompensacja geometrii narzędzia bazująca na przesunięciu układu współrzędnych:
 0: Nie jest anulowana przez resetowanie.
 1: Jest anulowana poprzez resetowanie.

UWAGA
 Parametr ten zachowuje ważność po załączeniu kompensacji geometrii narzędzia/zużycia (bit 6 (NGW) parametru Nr 8136 wynosi 0)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5004					TS1		ORC	

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor bitowy

- # 1 ORC** Wartość kompensacji narzędzia jest traktowana jako:
 0: Wartość średnicy
 1: Wartość promienia

UWAGA
 Parametr ten można konfigurować tylko przy korzystaniu z wymiarowania średnicowego. W przypadku korzystania z wymiarowania promieniowego należy zawsze podać wartość promienia, niezależnie od ustawienia tego parametru.

- # 3 TS1** W czasie wykrywania zetknięcia się czujnika w funkcji bezpośredniego wprowadzania wartości kompensacji mierzonej B (Seria T):
 0: Używane jest wprowadzanie czterostykowe.
 1: Używane jest wprowadzanie jednostykowe.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5005			QNI			PRC		

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor bitowy

2 PRC Przy wprowadzaniu bezpośrednim wartości kompensacji narzędzia lub wielkości przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu:

- 0: Sygnał PRC nie jest używany.
1: Sygnał PRC jest używany.

5 QNI W funkcji do bezpośredniego wprowadzania wartości kompensacji mierzonej B, numer kompensacji narzędzia jest wybierany przez:

- 0: Operatora za pomocą klawiatury MDI (wybór za pomocą kursora).
1: Sygnał doprowadzany z PMC.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5006					LVC			

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Bit

3 LVC Kompensacja narzędzia (geometrii/ zużycia) oparta na przesuwaniu narzędzia i kompensacja zużycia oparta na przesunięciu współrzędnych:

- 0: Nie są anulowane przez resetowanie.
1: Są anulowane przez resetowanie.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5008					CNV		CNC	

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bitowy

1 CNC

3 CNV Bity te służą do wybierania metody kontroli kolizji w kompensacji promienia narzędzia lub kompensacji promienia wierzchołka narzędzia.

CNV	CNC	Przebieg
0	0	Kontrola kolizji jest dozwolona. Sprawdzane są kierunek i kąt łuku.
0	1	Kontrola kolizji jest dozwolona. Sprawdzany jest tylko kąt łuku.
1	-	Kontrola kolizji jest wyłączona.

Sposób postępowania jeśli kontrola kolizji wykáže występowanie kolizji (wcięcia) jest podany przy opisie bitu 5 (CAV) parametru 19607.

UWAGA

Nie jest możliwe sprawdzanie samego kierunku.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5009				TSD				GSC

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bitowy

UWAGA

W przypadku zmiany wartości tego parametru, przed kontynuowaniem pracy wyłączyć i włączyć ponownie zasilanie.

0 GSC Jeżeli używana jest funkcja do bezpośredniego wprowadzania wartości kompensacji zmierzonej B (seria T), sygnał zapisu kompensacji jest wprowadzany:

- 0: Po stronie obrabiarki
1: Po stronie PMC

Jeżeli załączona jest funkcja blokady dla kierunku każdej osi (bit 3 (DIT) parametru Nr 3003 ustawiony na 0), można również przełączać się pomiędzy obrabiarką a PMC w funkcji blokady dla każdego kierunku osi.

4 TSD W funkcji do bezpośredniego wprowadzania wartości kompensacji zmierzonej B (seria T), specyfikacje kierunku ruchu:

0: Nie mają zastosowania.

1: Mają zastosowanie.

Parametr ten zachowuje ważność wyłącznie przy korzystaniu z wejść czterostykowych (bit 3 (TS1) parametru Nr 5004 ustawiony na 0).

5010

Limit ignorowania małego ruchu wynikającego z kompensacji narzędzia lub promienia wierzchołka narzędzia

[Rodzaj danych] Wybór ustawienia

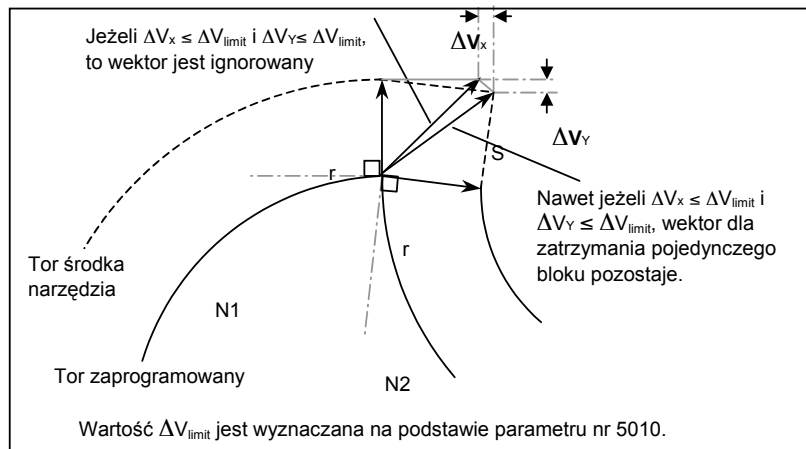
[Typ danych] Tor Real

[Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)

[Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.

[Zakres wartości] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A)) (jeśli rozdzielczość to IS-B, od -999999.999 do +999999.999)

Jeśli narzędzie porusza się wokół naroża przy kompensacji promienia narzędzia lub kompensacji promienia wierzchołka narzędzia, ustawiana jest wartość graniczna do ignorowania małej wielkości przemieszczenia wynikającego z kompensacji. Ta wartość graniczna eliminuje przerwanie buforowania powodowane małą wielkością ruchu, generowaną na krawędzi i dowolną zmianą w szybkości posuwu powodowaną przerwaniem.



5020

Numer kompensacji narzędzia używany z funkcją bezpośredniego wprowadzania mierzonej wartości kompensacji B

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor Word

[Zakres wartości] 0 do liczba wartości kompensacji narzędzi

Ustawić numer kompensacji narzędzia używany z funkcją bezpośredniego wprowadzania wartości kompensacji mierzonej B (Seria T) (jeśli wielkość przesunięcia układu współrzędnych jest ustawiona). (Ustawić numer kompensacji narzędzia odpowiadający wcześniej zmierzonemu narzędziu.) Parametr ten zachowuje ważność, jeśli nie jest wykonywany automatyczny wybór numeru kompensacji narzędzia (jeśli bit 5 (QNI) parametru Nr 5005 jest ustawiony na 0).

5024

Ilość wartości kompensacji narzędzia

UWAGA

Po ustawieniu tego parametru, przed kontynuowaniem pracy wyłączyć i włączyć ponownie zasilanie.

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor Word

[Zakres wartości] 0 do liczba wartości kompensacji narzędzi

Ustawić maksymalny, dopuszczalny numer wartości kompensacji narzędzia używany dla każdego toru.

Upewnić się, łączna liczba wartości ustawiona w parametrze Nr 5024 dla indywidualnych torów jest mniejsza od liczby wartości kompensacji w całym systemie.

Jeśli całkowita liczba ustawiona w parametrze Nr 5024 dla torów indywidualnych przekracza liczbę wartości kompensacji używanych w całym systemie, lub parametr Nr 5024 zostanie ustawiony 0 dla wszystkich torów, liczba wartości kompensacji używana dla każdego toru jest wartością uzyskiwaną poprzez podzielenie liczby wartości kompensacji używanej w całym systemie przez liczbę torów.

Na ekranie wyświetlanych jest tyle wartości kompensacji, co liczba wartości kompensacji używanych dla każdego toru. Jeśli podany zostanie numer kompensacji narzędzia większy od liczby wartości kompensacji dla każdego toru, generowany jest alarm.

Na przykład, jeżeli używanych jest 100 zestawów kompensacji narzędzi, 120 zestawów można przydzielić do toru 1 i 80 zestawów do toru 2. Nie trzeba używać wszystkich 200 zestawów.

5028

Liczba cyfr wartości kompensacji używana w adresie T

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bajtowy

[Zakres wartości] 0 do 3

Parametr ten definiuje liczby cyfr w adresie T do określania numeru kompensacji narzędzia (wartości kompensacji zużycia, jeśli używana jest funkcja kompensacji geometrii narzędzia/zużycia).

Jeśli zostanie ustawiona wartość 0, liczba cyfr zależy od liczby wartości kompensacji narzędzia.

Jeśli liczba wartości kompensacji narzędzia wynosi od 1 do 9: 1 młodsza cyfra

Jeśli liczba wartości kompensacji narzędzia wynosi od 10 do 99: 2 młodsze cyfry

Jeśli liczba wartości kompensacji narzędzia wynosi od 100 do 200: 3 młodsze cyfry

Przykład:

Jeśli wartość kompensacji jest określana przez 2 młodsze cyfry adresu T, parametr Nr 5028 należy ustawić na 2.

Txxxxxx yy

xxxxxx: Wybór narzędzia

yy : Numer kompensacji narzędzia

UWAGA

Nie można ustawić wartości większej niż ustawienie parametru Nr 3032 (dopuszczalna liczba cyfr adresu T).

5029

Liczba zapamiętanych wartości kompensacji narzędzia wspólnych dla torów

UWAGA

Po ustawieniu tego parametru, przed kontynuowaniem pracy wyłączyć i włączyć ponownie zasilanie.

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Słowo
 [Zakres wartości] 0 do liczba wartości kompensacji narzędzi
 Przy korzystaniu z zapamiętanych wartości wspólnych dla torów, za pomocą tego parametru można ustawić liczbę wspólnych wartości kompensacji.
 Wartość tego parametru nie może być większa niż liczba wartości kompensacji narzędzia ustawiona dla każdego toru (parametr Nr 5024).
 [Przykład 1]
 Jeśli parametr Nr 5029 = 10, parametr Nr 5024 (tor 1) = 15, a parametr Nr 5024 (tor 2) = 30 w systemie dwutorowym, wspólnymi numerami kompensacji dla wszystkich torów będą numery od 1 do 10.
 [Przykład 2]
 Jeśli parametr Nr 5029 = 20, a inne warunki są takie same jak w przykładzie 1, wspólnymi numerami kompensacji są numery od 1 do 15.

UWAGA

- 1 Wartość parametru Nr 5029 nie może być większa niż liczba wartości kompensacji narzędzia ustawiona dla każdego toru (parametr Nr 5024). Jeśli wartość parametru Nr 5029 jest większa od liczby wartości kompensacji danego toru, jako wspólna, używana jest najmniejsza liczba wartości kompensacji z wszystkich torów.
- 2 Jeśli zostanie ustawiona wartość 0 lub wartość ujemna, zapamiętane wartości wspólne dla wszystkich torów nie będą używane.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5040								OWD

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor bitowy
- # 0 OWD** Podczas programowania promienia (bit 1 (ORC) parametru Nr 5004 ma wartość 1):
 0: Wartości kompensacji narzędzia (geometrii i zużycia) są określone wartością promienia.
 1: Wartości kompensacji narzędzia (geometrii) są określone wartością promienia, a wartości kompensacji narzędzia (zużycia) są określane wartością średnicy w przypadku osi z programowaniem średnicy.

UWAGA

Parametr ten zachowuje ważność po załączeniu kompensacji geometrii narzędzia/zużycia (bit 6 (NGW) parametru Nr 8136 wynosi 0)

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5042							OFC	OFA

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor bitowy

UWAGA

W przypadku zmiany wartości tego parametru, przed kontynuowaniem pracy wyłączyć i włączyć ponownie zasilanie.

0 OFA

1 OFC Bity te służą do definiowania rozdzielczości i dopuszczalnego obszaru nastawy wartości kompensacji narzędzia.

Dane w systemie metrycznym

OFC	OFA	Jednostka	Dopuszczalny zakres wartości
0	1	0.01mm	±9 999.99mm
0	0	0.001mm	±9 999.999mm
1	0	0.0001mm	±9 999.9999mm

Dane w systemie calowym

OFC	OFA	Jednostka	Dopuszczalny zakres wartości
0	1	0.025mm	±2 539.997cm
0	0	0.0025mm	±2 539.9997cm
1	0	0.00025mm	±2 539.99998cm

5043

Numer osi dla której stosowana jest kompensacja osi Y.

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bajtowy

[Zakres wartości] 0 do liczba sterowanych osi

Ustawić numer osi, dla której stosowana jest kompensacja narzędzia.

Wprowadzenie wartości 0 lub wartości spoza dozwolonego zakresu danych powoduje zastosowanie kompensacji ustawionej dla osi Y dla osi Y podstawowego układu współrzędnych złożonego z trzech osi. Po wprowadzeniu ustawienia dla osi Y lub osi Z układu podstawowego, standardowa kompensacja narzędzia dla osi X lub osi Z nie jest wykorzystywana, a stosowana jest wyłącznie kompensacja dla osi Y.

5101

#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
					RTR		FXY

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bitowy

0 FXY Oś wiercenia w cyklu stałym wiercenia lub oś obróbki w cyklu stałym szlifowania to:

0: W przypadku cyklu stałego wiercenia:

Zawsze oś Z.

W przypadku cyklu stałego szlifowania:

Zawsze oś Z.

1: Oś wybrana w programie

UWAGA

- 1 W obrabiarkach serii T, z parametru tego można korzystać tylko w cyklu stałym wiercenia w formacie dla serii 10/11.
- 2 Po ustawieniu tego parametru na 1, oś wiercenia jest wyznaczana na podstawie wybranej płaszczyzny (G17/G18/G19) w cyklu stałym wiercenia, w serii T, dla formatu 10/11. Z tego powodu, wymagana jest oś Y w celu określenia G17/G19.

2 RTR G83 i G87

0: Cykl szybkiego wiercenia głębokich otworów

1: Cykl wiercenia głębokich otworów

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5102	RDI	RAB			F0C	QSR		

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bitowy

2 QSR Przed uruchomieniem cyklu stałego z wielokrotnym powtarzaniem (G70 do G73) (Seria T), kontrola czy program zawiera blok, który posiada numer określony w adresie Q:

0: Nie jest wykonywana.

1: Jest wykonywana.

Jeżeli parametr ten zostanie ustawiony na 1 i numer bloku określony w adresie nie został odnaleziony, generowany jest alarm (PS0063) i cykl stały nie jest wykonywany.

3 F0C Jeśli jest używany format serii 10 (bit 1 (FCV) parametru Nr 0001 ustawiony na 1), stały cykl wiercenia używa:

0: Format dla serii 10/11

1: Format serii dla 0. Nie mniej jednak, liczba powtórzeń musi być podana za pomocą adresu L.

6 RAB Po podaniu cyklu wiercenia w formacie dla serii 10/11 (bit 1 (FCV) parametru 0001 ustawiony na 1 i bit 3 (F0C) parametru Nr 5102 ustawiony na 0), adres R określa:

0: Polecenie przyrostowe.

1: Polecenie absolutne dla systemu A funkcji G. W przypadku systemu B lub C funkcji G, stosowane są G90 i G91.

7 RDI W cyklu stałym wiercenia w formacie dla serii 10/11 (bit 1 (FCV) parametru 0001 ustawiony na 1 i bit 3 (F0C) parametru Nr 5102 ustawiony na 0), adres R określa:

0: Wartość promienia.

1: Wartość średnicy / promienia dla osi wiercenia.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5104						FCK		

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bitowy

2 FCK W cyklu stałym toczenia z wielokrotnym powtarzaniem (G71/G72) (Seria T), profil obróbki jest sprawdzany:

0: Nie.

1: Tak.

Kształt docelowy określany przez G71 lub G72 jest kontrolowany w następujących przypadkach, przed rozpoczęciem obróbki:

- Jeśli punkt początkowy cyklu stałego jest mniejszy niż wartość maksymalna profilu obróbki, nawet jeśli znak plus został określony dla naddatku obróbki wykańczającej, generowany jest alarm (PS0322).
- Jeśli punkt początkowy cyklu stałego jest większy niż wartość minimalna profilu obróbki, nawet jeśli znak minus został określony dla naddatku dla obróbki wykańczającej, generowany jest alarm (PS0322).
- Jeśli zostanie określony profil niejednostajnie zmienny w kierunku osi obróbki dla typu I, generowany jest alarm (PS0064 lub PS0329).
- Jeśli zostanie określony niejednostajnie zmienny profil w kierunku osi obróbki zgrubnej dla typu I, generowany jest alarm (PS0064 lub PS0329).

- Jeśli program nie zawiera bloku, który posiada numer określony przez adres Q, generowany jest alarm (PS0063). Kontrola jest wykonywana, niezależnie od bitu 2 (QSR) parametru Nr 5102.
- Jeśli polecenie (G41/G42) na pustej stronie w kompensacji promienia wierzchołka narzędzia jest niewłaściwe, generowany jest alarm (PS0328).

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5105					M5T	RF2	RF1	SBC

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bitowy

0 SBC W każdym cyklu stałym wiercenia, cyklu fazowania/przejścia promieniowego lub opcjonalnym cyklu fazowania/przejścia promieniowego (Seria T):

0: Zatrzymanie pojedynczego bloku nie jest wykonywane.

1: Zatrzymanie pojedynczego bloku jest wykonywane.

1 RF1 W cyklu stałym wielokrotnego powtarzania (G71/G72) (seria T) typu I, obróbka zgrubna jest wykonywana:

0: Tak.

1: Nie.

UWAGA

Jeśli naddatek obróbki zgrubnej ($\Delta i/\Delta k$) jest określony z użyciem formatu programu serii 10/11, obróbka zgrubna jest wykonywana, niezależnie od ustawienia tego parametru.

2 RF2 W cyklu stałym wielokrotnego powtarzania (G71/G72) (seria T) typu II, obróbka zgrubna jest wykonywana:

0: Tak.

1: Nie.

UWAGA

Jeśli naddatek obróbki zgrubnej ($\Delta i/\Delta k$) jest określony z użyciem formatu programu serii 10/11, obróbka zgrubna jest wykonywana, niezależnie od ustawienia tego parametru.

3 M5T W przypadku zmiany wartości kierunku obrotów wrzeciona z prawych na lewe lub z lewych na prawe w cyklu gwintowania (G84/G88):

0: Funkcja M05 jest wysyłana przed M04 lub M03.

1: Funkcja M05 nie jest wysyłana przed M04 lub M03.

UWAGA

1 Parametr ten jest równoważny bitowi 6 (M5T) parametru Nr 5101 w FS0i-C.

2 W serii T, poziom logiczny (0/1) ma zawsze wartość przeciwną do FS0i-C.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5106								GFX

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bitowy

UWAGA

Po ustawieniu tego parametru, przed kontynuowaniem pracy wyłączyć i włączyć ponownie zasilanie.

0 GFX Jeżeli dostępna jest opcja cyklu stałego szlifowania, G71, G72, G73 lub G74 to:

0: Polecenie cyklu stałego wielokrotnego powtarzania (seria T).

1: Polecenie cyklu stałego szlifowania.

5110

Funkcja M dla zaciskania osi C w stałym cyklu wiercenia

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor - 2 elementy Word

[Zakres wartości] 0 do 99999998

Parametr ten ustawia funkcję M dla zaciskania osi C w stałym cyklu wiercenia.

5111

Czas przestoju po wywołaniu funkcji do zwalniania zacisku osi C w cyklu stałym wiercenia

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor - 2 elementy Word

[Zakres wartości] 0 do 32767

[Jedn. danych]

Rozdzielczość	IS-A	IS-B	IS-C	Jednostka
	10	1	0.1	ms

(System przyrostowy nie zawsze zależy od wybrania systemu calowego lub metrycznego).

Parametr ten ustawia czas przestoju po wywołaniu funkcji do zwalniania zacisku w osi C w cyklu stałym wiercenia.

5114

Wielkość drogi powrotu szybkiego w cyklu wiercenia głębokich otworów

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

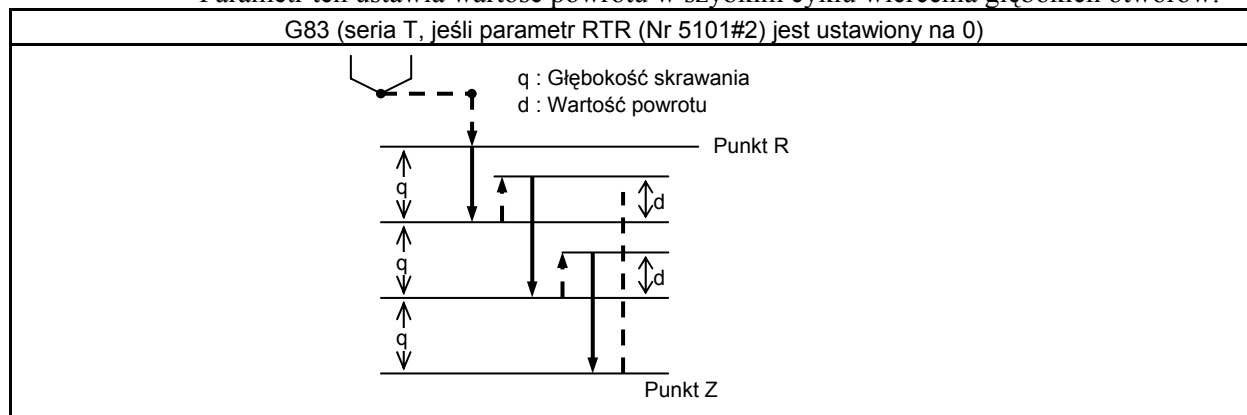
[Typ danych] Tor Real

[Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)

[Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.

[Zakres wartości] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A)) (jeśli rozdzielczość to IS-B, od -999999.999 do +999999.999)

Parametr ten ustawia wartość powrotu w szybkim cyklu wiercenia głębokich otworów.



5115

Wielkość drogi cofania w cyklu wiercenia głębokich otworów

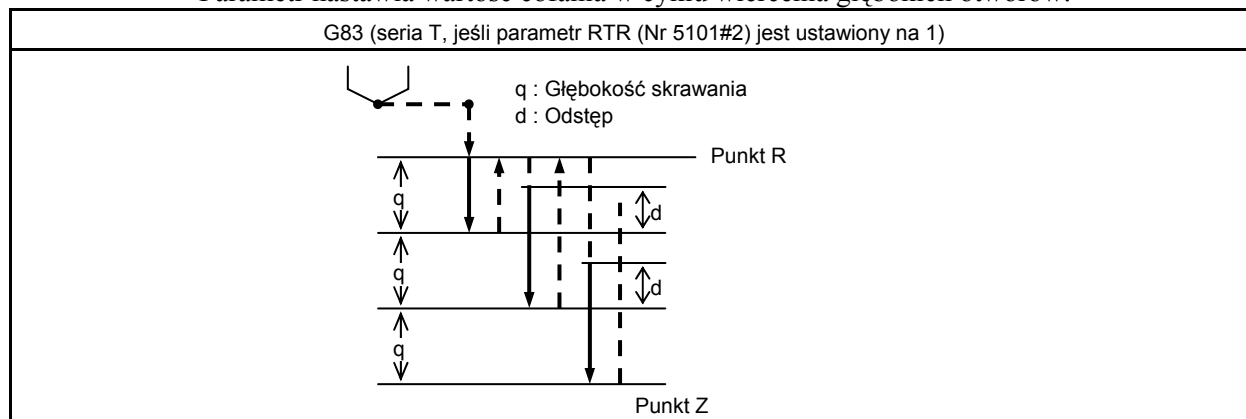
[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor Real

[Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)

[Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.

[Zakres wartości] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A)) (jeśli rozdzielczość to IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
 Parametr nastawia wartość cofania w cyklu wiercenia głębokich otworów.



5130

Wielkość fazy w cyklu nacinania gwintów G92 i G76

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bajtowy

[Jedn. danych] 0.1

[Zakres wartości] 0 do 127

Parametr ten definiuje wielkość fazy dla cyklu gwintowania G76) z wielokrotnym powtarzaniem (seria T) i w cyklu stałego gwintowania (G92).

Założmy, że L oznacza skok. W sytuacji takiej, dopuszczalny zakres wartości wynosi od 0.1L do 12.7L.

Aby podać przykładowo wartość 10.0L, należy ten parametr ustawić na 100.

5131

Kąt obróbki w cyklu nacinania gwintów G92 i G76

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bajtowy

[Jedn. danych] Stopień

[Zakres wartości] 1 do 89

Parametr ten ustawia kąt obróbki dla cyklu toczenia gwintów z wielokrotnym powtarzaniem (G76) (seria T) i cyklu stałego toczenia gwintów (G92).

Po ustawieniu 0, przyjmowany jest kąt 45 stopni.

5132

Głębokość skrawania w cyklu obróbki z wielokrotnym powtarzaniem G71 i G72

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor Real

[Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)

[Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.

[Zakres wartości] 0 lub 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (B)) (Jeśli rozdzielczość to IS-B, od 0.0 to +999999.999)

Parametr ustawia głębokość skrawania dla cyklu obróbki z wielokrotnym powtarzaniem G71 i G72 (seria T).

Parametr ten nie jest używany w formacie programu dla serii 10/11.

UWAGA

Zawsze należy podawać wartość promieniową.

5133

Odskok w cyklu obróbki z wielokrotnym powtarzaniem G71 i G72

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor Real
 [Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)
 [Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.
 [Zakres wartości] 0 lub 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (B)) (Jeśli rozdzielczość to IS-B, od 0.0 to +999999.999)
 Parametr ustawia odskok w cyklu obróbki z wielokrotnym powtarzaniem G71 i G72 (seria T).

UWAGA

Zawsze należy podawać wartość promieniową.

5134

Wartość odstępu w cyklu obróbki z wielokrotnym powtarzaniem G71 i G72

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor Real
 [Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)
 [Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.
 [Zakres wartości] 0 lub 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (B)) (Jeśli rozdzielczość to IS-B, od 0.0 to +999999.999)
 Parametr ustawia wartość odstępu do punktu początkowego obróbki w cyklu obróbki z wielokrotnym powtarzaniem (G71/G72) (seria T).

UWAGA

Zawsze należy podawać wartość promieniową.

5135

Odległość cofania w cyklu obróbki z wielokrotnym powtarzaniem G73 (druga oś płaszczyzny)

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor Real
 [Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)
 [Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.
 [Zakres wartości] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A)) (jeśli rozdzielczość to IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
 Parametr ustawia odległość cofania wzdłuż drugiej osi na płaszczyźnie w cyklu obróbki z wielokrotnym powtarzaniem G73 (seria T). Parametr ten nie jest używany w formacie programu dla serii 10/11.

UWAGA

Zawsze należy podawać wartość promieniową.

5136

Odległość cofania w cyklu obróbki z wielokrotnym powtarzaniem G73 (druga oś płaszczyzny)

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
[Typ danych] Tor Real
[Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)
[Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.
[Zakres wartości] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A)) (jeśli rozdzielczość to IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
Parametr ustawia odległość cofania wzdłuż pierwszej osi płaszczyzny w cyklu obróbki z wielokrotnym powtarzaniem G73 (seria T). Parametr ten nie jest używany w formacie programu dla serii 10/11.

UWAGA

Zawsze należy podawać wartość promieniową.

5137

Liczba podziałek w cyklu obróbki z wielokrotnym powtarzaniem G73

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
[Typ danych] Tor - 2 elementy Word
[Jedn. danych] Cykl
[Zakres wartości] 1 do 99999999
Parametr ustawia liczbę podziałek w cyklu obróbki z wielokrotnym powtarzaniem G73 (seria T).
Parametr ten nie jest używany w formacie programu dla serii 10/11.

5139

Powrót w cyklu obróbki z wielokrotnym powtarzaniem G74 i G75

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
[Typ danych] Tor Real
[Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)
[Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.
[Zakres wartości] 0 lub 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (B)) (Jeśli rozdzielczość to IS-B, od 0.0 to +999999.999)
Parametr ustawia powrót w cyklu obróbki z wielokrotnym powtarzaniem G74 i G75 (seria T).

UWAGA

Zawsze należy podawać wartość promieniową.

5140

Minimalna głębokość skrawania w cyklu obróbki z wielokrotnym powtarzaniem G76

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
[Typ danych] Tor Real
[Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)
[Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.
[Zakres wartości] 0 lub 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (B)) (Jeśli rozdzielczość to IS-B, od 0.0 to +999999.999)
Parametr ustawia minimalną głębokość skrawania w cyklu obróbki z wielokrotnym powtarzaniem G76 (seria T), aby zapobiec obróbce ze zbyt małą głębokością obróbki.

UWAGA

Zawsze należy podawać wartość promieniową.

5141	Naddatek dla obróbki wykańczającej w cyklu obróbki z wielokrotnym powtarzaniem G76
------	--

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor Real
 [Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)
 [Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.
 [Zakres wartości] 0 lub 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (B)) (Jeśli rozdzielczość to IS-B, od 0.0 to +999999.999)
 Parametr ustawia naddatek dla obróbki wykańczającej w cyklu obróbki z wielokrotnym powtarzaniem G76 (seria T).

UWAGA

Zawsze należy podawać wartość promieniową.

5142	Liczba powtórzeń obróbki wykańczającej w cyklu obróbki z wielokrotnym powtarzaniem G76
------	--

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor - 2 elementy Word
 [Jedn. danych] Cykl
 [Zakres wartości] 1 do 99999999
 Parametr ten ustawia liczbę powtórzeń obróbki wykańczającej w cyklu obróbki z wielokrotnym powtarzaniem G76 (seria T).
 Po ustawieniu wartości 0, wykonywany jest jeden cykl obróbki wykańczającej.

5143	Kąt wierzchołka narzędzia w cyklu obróbki z wielokrotnym powtarzaniem G76
------	---

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor bajtowy
 [Jedn. danych] Stopień
 [Zakres wartości] 0, 29, 30, 55, 60, 80
 Parametr ustawia kąt wierzchołka narzędzia dla obróbki wykańczającej w cyklu obróbki z wielokrotnym powtarzaniem G76 (seria T).
 Parametr ten nie jest używany w formacie programu dla serii 10/11.

5145	Wartość dopuszczalna 1 w cyklu obróbki z wielokrotnym powtarzaniem G71 i G72
------	--

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor Real
 [Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)
 [Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.
 [Zakres wartości] 0 lub 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (B)) (Jeśli rozdzielczość to IS-B, od 0.0 to +999999.999)
 Jeśli zostanie określony niejednostajnie zmienny kształt dla typu I lub II w kierunku obróbki zgrubnej, generowany jest alarm (PS0064 lub PS0329). Jeśli program jest tworzony automatycznie, może zostać dojdź do utworzenia bardzo małego, niejednostajnego kształtu. Ustawić dopuszczalną wartość bez znaku dla tak niejednostajnie zmiennego kształtu. Dzięki takiemu rozwiązaniu, cykle G71 i G72 można stosować nawet w programie zawierającym niejednostajnie zmienne kształty.
 Przykład)

Załóżmy, że określono polecenie G71, gdzie kierunek osi skrawania (oś X) to minus a kierunek osi obróbki zgrubnej (oś Z) to minus. W takim wypadku, jeśli w programie z kształtem docelowym zostanie określony niejednostajnie zmienny polecenie o wartości 0.001 mm w kierunku dodatnim osi Z, obróbka zgrubna może być zgodnie z zaprogramowanym kształtem, bez generowania alarmu, o ile parametr ten ustawiono na 0.001 mm.

UWAGA

Kontrola jednostajnej zmienności kształtu jest zawsze przeprowadzana w cyklach G71 i G72. Sprawdzony jest kształt (zaprogramowany tor). Jeśli wykonywana jest kompensacja promienia wierzchołka narzędzia, sprawdzany jest tor po kompensacji. Po ustawieniu bitu 2 (FCK) parametru na 5104 na 1, kontrola jest przeprowadzana przed rozpoczęciem cyklu G71 lub G72. W tym wypadku, sprawdzany będzie nie tor po kompensacji promienia wierzchołka narzędzia, ale zaprogramowany tor. Zwrócić uwagę, że po ustawieniu dopuszczalnej wartości nie jest generowany alarm. Jako wartość tego parametru należy zawsze podawać wartość promienia.

5146

Wartość dopuszczalna 2 w cyklu obróbki z wielokrotnym powtarzaniem G71 i G72

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor Real

[Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)

[Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.

[Zakres wartości] 0 do głębokość skrawania

Jeśli zostanie określony profil niejednostajnie zmienny w kierunku osi obróbki dla typu I, generowany jest alarm (PS0064 lub PS0329). Jeśli program jest tworzony automatycznie, może zostać dojdź do utworzenia bardzo małego, niejednostajnego kształtu. Ustawić dopuszczalną wartość bez znaku dla tak niejednostajnie zmiennego kształtu. Dzięki takiemu rozwiązaniu, cykle G71 i G72 można stosować nawet w programie zawierającym niejednostajnie zmienne kształty.

Wartość dopuszczalna jest ograniczona do głębokości skrawania określonej poprzez cykl stały z wielokrotnym powtarzaniem.

Przykład)

Założmy, że określono polecenie G71, gdzie kierunek osi skrawania (oś X) to minus a kierunek osi obróbki zgrubnej (oś Z) to minus. W takim wypadku, jeśli w programie z kształtem docelowym zostanie określony niejednostajnie zmienny polecenie o wartości 0.001 mm w kierunku ujemnym wzdłuż osi X, obróbka zgrubna może być zgodnie z zaprogramowanym kształtem, bez generowania alarmu, o ile parametr ten ustawiono na 0.001 mm.

UWAGA

Kontrola jednostajnej zmienności kształtu jest zawsze przeprowadzana w cyklach G71 i G72. Sprawdzony jest kształt (zaprogramowany tor). Jeśli wykonywana jest kompensacja promienia wierzchołka narzędzia, sprawdzany jest tor po kompensacji. Po ustawieniu bitu 2 (FCK) parametru na 5104 na 1, kontrola jest przeprowadzana przed rozpoczęciem cyklu G71 lub G72. W tym wypadku, sprawdzany będzie nie tor po kompensacji promienia wierzchołka narzędzia, ale zaprogramowany tor. Zwrócić uwagę, że po ustawieniu dopuszczalnej wartości nie jest generowany alarm. Jako wartość tego parametru należy zawsze podawać wartość promienia.

5176

Numer osi szlifowania w cyklu szlifowania poprzecznego (G71)

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
[Typ danych] Tor bajtowy
[Zakres wartości] 0 do liczba sterowanych osi
Numer osi szlifowania w cyklu szlifowania poprzecznego (G71)

UWAGA

Można podać numer dowolnej osi za wyjątkiem osi obróbki. Jeżeli numer osi jest taki sam jak numer osi obróbki, w czasie wykonywania generowany jest alarm PS0456. W przypadku wykonywania cyklu szlifowania przy ustawieniu tego parametru na 0 generowany jest alarm PS0456.

5177

Numer osi szlifowania poprzecznego ze stałą wielkością (G72)

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
[Typ danych] Tor bajtowy
[Zakres wartości] 0 do liczba sterowanych osi
Numer osi szlifowania poprzecznego ze stałą wielkością (G72)

UWAGA

Można podać numer dowolnej osi za wyjątkiem osi obróbki. Jeżeli numer osi jest taki sam jak numer osi obróbki, w czasie wykonywania generowany jest alarm PS0456. W przypadku wykonywania cyklu szlifowania przy ustawieniu tego parametru na 0 generowany jest alarm PS0456.

5178

Numer osi szlifowania w cyklu szlifowania oscylacyjnego (G73)

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
[Typ danych] Tor bajtowy
[Zakres wartości] 0 do liczba sterowanych osi
Numer osi szlifowania w cyklu szlifowania oscylacyjnego (G73)

UWAGA

Można podać numer dowolnej osi za wyjątkiem osi obróbki. Jeżeli numer osi jest taki sam jak numer osi obróbki, w czasie wykonywania generowany jest alarm PS0456. W przypadku wykonywania cyklu szlifowania przy ustawieniu tego parametru na 0 generowany jest alarm PS0456.

5179

Numer osi szlifowania w cyklu szlifowania oscylacyjnego ze stałą wielkością nadatku (G74)

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
[Typ danych] Tor bajtowy
[Zakres wartości] 0 do liczba sterowanych osi
Numer osi szlifowania w cyklu szlifowania oscylacyjnego ze stałą wielkością nadatku (G74)

UWAGA

Można podać numer dowolnej osi za wyjątkiem osi obróbki. Jeżeli numer osi jest taki sam jak numer osi obróbki, generowany jest alarm PS0456. W przypadku wykonywania cyklu szlifowania przy ustawieniu tego parametru na 0 generowany jest alarm PS0456.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5200		FHD	PCP	DOV				G84

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bitowy

0 G84 Metoda określania gwintowania sztywnego:

0: Funkcja M wywołująca tryb gwintowania sztywnego jest podawana przed poleceniem G84 (lub G74). (Zobacz parametr Nr 5210).

1: Funkcja M wywołująca tryb gwintowania sztywnego nie jest używana. (Nie można korzystać z G84 jako funkcji G cyklu gwintowania sztywnego, ani nie można korzystać z funkcji G74 jako funkcji do gwintowania sztywnego, odwrotnego).

4 DOV Korekta w czasie wycofywania przy gwintowaniu sztywnym dozwolona:

0: Niedozwolone

1: Tak (Wartość korekty jest ustawiana za pomocą parametru Nr 5211.)

5 PCP Po podaniu adresu Q w cyklu gwintowania/gwintowania sztywnego:

0: Realizowany jest cykl szybki gwintowania otworów głębokich.

1: Realizowany jest cykl gwintowania otworów głębokich.

UWAGA

W cyklu gwintowania parametr ten zachowuje ważność, jeżeli bit 6 (PCT) parametru Nr 5104 ma wartość 1. Jeżeli bit 6 (PCT) parametru Nr 5104 ma wartość 0, nie jest wybierany (szybki) cykl gwintowania głębokich otworów.

6 FHD Stop posuwu i pojedynczy blok w gwintowaniu sztywnym dozwolone:

0: Nie

1: Tak

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5201				OV3	OVU	TDR		

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bitowy

2 TDR Stała czasowa obróbki przy sztywnym gwintowaniu:

0: Korzysta z tego samego parametru w czasie obróbki i wycofywania (parametry Nr 5261 do 5264)

1: Nie korzysta z tego samego parametru w czasie obróbki i wycofywania (parametry Nr 5261 do 5264) Stała czasowa w czasie obróbki Parametry Nr 5271 do 5274: Stała czasowa w czasie wycofywania

3 OVU Jednostka przyrostu parametru korekty (Nr 5211) przy wychodzeniu w gwintowaniu sztywnym wynosi:

0: 1%

1: 10%

4 OV3 Programowana prędkość wrzeciona dla wychodzenia jest taka, że korekta wychodzenia jest dozwolona:

0: Nie.

1: Tak.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5202		OVE						

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bitowy

UWAGA

W przypadku zmiany wartości tego parametru, przed kontynuowaniem pracy wyłączyć i włączyć ponownie zasilanie.

6 OVE Zakres wartości dla polecenia korekty wychodzenia (adres J) w programie z cyklem gwintowania sztywnego to:

0: 100% do 200%.

1: 100% do 2 000%.

UWAGA

- 1 W celu załączenia polecenia korekty wycofywania (adres J) za pomocą programu, ustawić bit 4 (OV3) parametru Nr 5201 na 1.
- 2 Po ustawieniu tego parametru na 1, sposób działania jest równoważny FS0i-C.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5203				OVS		RFF		

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bitowy

2 RFF W czasie sztywnego gwintowania, sterowanie posuwem z wyprzedzeniem jest załączone:

0: Nie.

1: Tak. (Zalecane)

Standardowe ustawienie to 1.

Jednocześnie ustawić parametr współczynnika zaawansowanego sterowania posuwem z wyprzedzeniem dla osi gwintowania oraz parametr współczynnika zaawansowanego sterowania posuwem z wyprzedzeniem dla wrzeciona w celu dopasowania tych wartości.

- Współczynnik zaawansowanego sterowania posuwem z wyprzedzeniem dla osi gwintowania: Parametr Nr 2092 (lub parametr Nr 2144 jeżeli załączona jest funkcja posuwu szybkiego obróbki/ruchu szybkiego (bit 4 parametru Nr 2214 ustawiony na 1))
- Współczynnik zaawansowanego sterowania posuwem z wyprzedzeniem dla wrzeciona: Parametr Nr 4344

UWAGA

Parametr ten zachowuje ważność wyłącznie w przypadku korzystania z wrzeciona szeregowego.

4 OVS W gwintowaniu sztywnym, korekta posuwu za pomocą sygnału wyboru korekty posuwu i odwołanie przez pomocy sygnału odwołania korekty są dozwolone:

0: Nie.

1: Tak.

Jeśli korekta szybkości jest dostępna, korektą wychodzenia nie jest aktywna.

Niezależnie od ustawienia tego parametru, korekta wrzeciona jest ograniczana do wartości 100% w trakcie gwintowania sztywnego.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5209								RTX

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bitowy

0 RTX W czasie gwintowania sztywnego w serii T, oś sztywnego gwintowania jest:

0: Wybierana poprzez wybór płaszczyzny.

1: Zawsze przyjmowana jest oś Z dla G84 lub oś X dla G88.

UWAGA

Parametr ten jest nieprawidłowy, jeżeli bit 1 (FCV) parametru Nr 0001 jest ustawiony na 1, a gwintowanie sztywne zadano za pomocą formatu Serii 10/11.

5211	Wartość korekty przy wychodzeniu w gwintowaniu sztywnym
------	---

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor Word

[Jedn. danych] 1% lub 10%

[Zakres wartości] 0 do 200

Parametr ustawia wartość korekty przy wychodzeniu w gwintowaniu sztywnym.

UWAGA

Wartość korekty zachowuje ważność wyłącznie, jeżeli bit 4 (DOV) parametru Nr 5200 jest ustawiony na 1. Jeśli bit 3 (OVU) parametru Nr 5201 wynosi 1, jednostka ustawiania danych to 10%. Przy wychodzeniu można stosować korektę do 200%.

5213	Powrót lub odstęp w cyklu gwintowania głębokich otworów
------	---

[Rodzaj danych] Wybór ustawienia

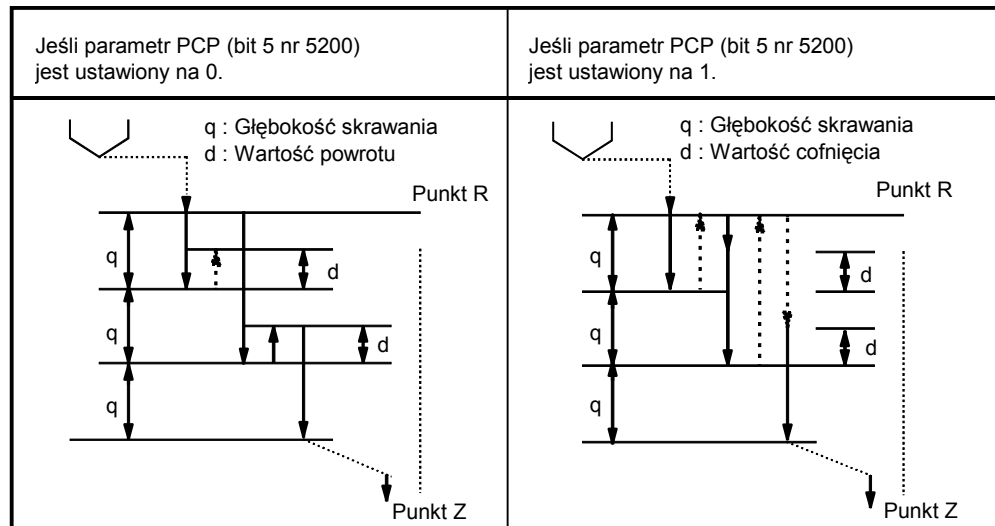
[Typ danych] Tor Real

[Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)

[Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości dla osi wiercenia.

[Zakres wartości] 0 lub 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (B)) (Jeśli rozdzielczość to IS-B, od 0.0 to +999999.999)

Parametr ten definiuje wartość wybiegu dla szybkiego cyklu gwintowania głębokich otworów lub wartość odstepu dla cyklu gwintowania głębokich otworów.

**UWAGA**

- 1 W cyklu gwintowania parametr ten zachowuje ważność, jeżeli bit 6 (PCT) parametru Nr 5104 ma wartość 1.
- 2 W przypadku osi średnicowej, dla parametru tego należy wprowadzić wartość średnicy.

5241	Maksymalna prędkość wrzeciona w gwintowaniu sztywnym (pierwszy bieg)
5242	Maksymalna prędkość wrzeciona w gwintowaniu sztywnym (drugi bieg)
5243	Maksymalna prędkość wrzeciona w gwintowaniu sztywnym (trzeci bieg)
5244	Maksymalna prędkość wrzeciona w gwintowaniu sztywnym (czwarty bieg)

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Wrzeciono - 2 elementy Word

[Jedn. danych] min^{-1}

[Zakres wartości] 0 do 9999

Przełożenie enkodera pozycji wrzeciona

1 : 1 od 0 do 7400

1 : 2 od 0 do 9999

1 : 4 od 0 do 9999

1 : 8 od 0 do 9999

Każdy z tych parametrów używany jest do ustawienia maksymalnej prędkości wrzeciona dla każdego przełożenia w gwintowaniu sztywnym.

Dla przekładni jednostopniowej ustawić taką samą wartość dla parametrów Nr 5241 i Nr 5243. Dla przekładni dwustopniowej ustawić taką samą wartość dla parametrów Nr 5242 i 5243. W przeciwnym wypadku zostanie wygenerowany alarm PS0200.

5321	Luz wrzeciona w gwintowaniu sztywnym (pierwszy zakres)
5322	Luz wrzeciona w gwintowaniu sztywnym (drugi zakres)
5323	Luz wrzeciona w gwintowaniu sztywnym (trzeci zakres)
5324	Luz wrzeciona w gwintowaniu sztywnym (czwarty zakres)

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Wrzeczono Word
 [Jedn. danych] Jednostka pomiaru
 [Zakres wartości] -9999 do 9999

Każdy z tych parametrów używany jest do ustawienia luzu wrzeciona.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
5450						PLS		PDI

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bitowy

0 PDI Jeżeli druga oś płaszczyzny w trybie interpolacji we współrzędnych kołowych korzysta z wymiarowania promieniowego:

0: Używane jest wymiarowanie promieniowe.

1: Używane jest wymiarowanie średnicowe.

2 PLS Funkcja przesunięcia w trybie interpolacji we współrzędnych biegunowych jest używana:

0: Nie.

1: Tak.

Dzięki temu podczas obróbki można używać układu współrzędnych detalu z odpowiednim punktem, który nie jest środkiem osi obrotu ustawionym jako początek układu współrzędnych w trybie interpolacji we współrzędnych biegunowych.

5460	Ustawianie osi (liniowej) w trybie interpolacji we współrzędnych biegunowych
------	--

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bajtowy

[Zakres wartości] 1 do liczba sterowanych osi

Parametr ten służy do ustawiania numerów osi liniowych w celu wykonywania interpolacji we współrzędnych biegunowych.

5461	Ustawianie osi (obrotowej) w trybie interpolacji we współrzędnych biegunowych
------	---

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bajtowy

[Zakres wartości] 1 do liczba sterowanych osi

Parametr ten służy do ustawiania numerów osi obrotowych w celu wykonywania interpolacji we współrzędnych biegunowych.

5463	Współczynnik tolerancji automatycznego przejścia poza położenie graniczne w trybie interpolacji we współrzędnych biegunowych
------	--

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bajtowy

[Jedn. danych] %

[Zakres wartości] 0 do 100

Ustawienie standardowe: 90% (traktowane jako 90%, jeśli ustawiono wartość 0)

Służy do ustawiania współczynnika tolerancji dla największej prędkości skrawania osi obrotowej podczas automatycznego przejścia poza położenie graniczne w trybie interpolacji współrzędnych biegunowych.

5464	Kompensacja błędów osi hipotetycznej w trybie interpolacji współrzędnych biegunowych
------	--

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bajtowy

[Jedn. danych] mm, cale (jednostka wprowadzania)

[Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi referencyjnej.

[Zakres wartości] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz standardowa tabela ustawień parametrów (A))
 (dla IS-B, od -999999.999 do +999999.999)

Parametr ten służy do ustawiania parametrów błędu, jeśli środek osi obrotu, na której wykonywana jest interpolacja we współrzędnych biegunowych, nie jest osią X. Jeśli parametr ma wartość 0, wykonywana jest standardowa interpolacja we współrzędnych biegunowych.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6000				HGO			MGO	

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bitowy

1 MGO Jeśli wykonywana jest instrukcja GOTO powodująca przejście do makra użytkownika, szybkie odgałęzienie od 20 numerów bloków wykonywanych w stosunku do początku programu:

0: Szybkie odgałęzienie nie powoduje przejścia o n numerów od początku programu.

1: Szybkie odgałęzienie powoduje przejście o n numerów od początku programu.

4 HGO Jeśli podczas sterowania za pomocą makra użytkownika wykonywana jest instrukcja GOTO, szybkie odgałęzienia do 30 numerów bloków wykonywanych bezpośrednio przed wykonaniem instrukcji jest wykonywane:

0: Nie.

1: Tak.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
6240	IGA							AE0

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bitowy

UWAGA

W przypadku zmiany wartości tego parametru, przed kontynuowaniem pracy wyłączyć i włączyć ponownie zasilanie.

0 AE0 Sygnał pozycji pomiarowej jest przyjmowany jeżeli sygnały automatycznej kompensacji narzędzia XAE1 i XAE2 <X004.0, 1> (seria T) lub sygnał automatycznej kompensacji długości narzędzia XAE1, XAE2 i XAE3 <X004.0, .1, .2> (seria M) mają wartości:

0: 1.

1: 0.

7 IGA Automatyczna kompensacja narzędzia (seria T) jest używana:

0: Tak.

1: Nie.

6241	Szybkość posuwu podczas pomiaru automatycznej kompensacji narzędzia (seria T) (dla sygnału XAE1 i GAE1)
------	---

6242	Szybkość posuwu podczas pomiaru automatycznej kompensacji narzędzia (seria T) (dla sygnału XAE2 i GAE2)
------	---

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor Real

[Jedn. danych] mm/min, cal/min, stopień/min (jednostka maszynowa)

[Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi

[Zakres wartości] Należy zapoznać się z tabelą ustawień parametrów standardowych (C) (Jeśli rozdzielczość to IS-B, obowiązuje zakres od 0.0 do +999000.0)

Parametry te ustawiają posuw w czasie pomiaru automatycznej kompensacji narzędzia (dla serii T).

UWAGA

Jeśli ustawienie parametru Nr 6242 lub 6243 wynosi 0, używane jest ustawienie parametru Nr 6241.

6251	Wartość γ osi X podczas automatycznej kompensacji narzędzia (seria T)
6252	Wartość γ dla osi X podczas automatycznej kompensacji narzędzia (seria T)

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor - 2 elementy Word
 [Jedn. danych] mm, cale, stopnie (jednostka maszynowa)
 [Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi
 [Zakres wartości] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A)) (jeśli rozdzielczość to IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
 Parametry te ustawiają wartość γ w czasie pomiaru automatycznej kompensacji narzędzia (dla serii T).

UWAGA

Niezależnie od tego, czy zaprogramowano średnicę lub promień, należy ustawić wartość promienia.

6254	Wartość ϵ osi X podczas automatycznej kompensacji narzędzia (seria T)
6255	Wartość ϵ dla osi X podczas automatycznej kompensacji narzędzia (seria T)

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Tor - 2 elementy Word
 [Jedn. danych] mm, cale, stopnie (jednostka maszynowa)
 [Minimalny skok] Zależy od rozdzielczości osi
 [Zakres wartości] 9 cyfr minimalnej jednostki danych (patrz tabela standardowych ustawień parametrów (A)) (jeśli rozdzielczość to IS-B, od -999999.999 do +999999.999)
 Parametry te ustawiają wartość ϵ w czasie pomiaru automatycznej kompensacji narzędzia (dla serii T).

UWAGA

Niezależnie od tego, czy zaprogramowano średnicę lub promień, należy ustawić wartość promienia.

	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
8103								MWT

- [Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Bit

UWAGA

Po ustawieniu tego parametru, przed kontynuowaniem pracy wyłączyć i włączyć ponownie zasilanie.

- # 0 MWT** Jako sygnał interfejsu dla funkcji M oczekiwania:
 0: Używany jest interfejs sygnału indywidualnego toru.
 1: Używany jest interfejs sygnału wspólnego toru.
 Parametr ten można wybrać wyłącznie w przypadku korzystania ze sterowania 2-torowego.

8110	Zakres wartości funkcji M (oczekiwania) (wartość minimalna)
8111	Zakres wartości funkcji M (oczekiwania) (wartość maksymalna)

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Dwa elementy Word
 [Zakres wartości] 0 od 0.100 do 99999999
 Zakres wartości funkcji M można ustawić określając minimalną wartość funkcji oczekiwania M (parametr Nr 8110) i maksymalną wartość funkcji oczekiwania M (parametr Nr 8111).
 $(\text{parametr Nr 8110}) \leq (\text{funkcja oczekiwania M}) \leq (\text{parametr Nr 8111})$
 Dla tych parametrów należy ustawić 0, jeśli funkcja oczekiwania M nie jest używana.

8132	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
							YOF	

UWAGA

W przypadku zmiany wartości tego parametru, przed kontynuowaniem pracy wyłączyć i włączyć ponownie zasilanie.

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Bit

1 YOF Kompensacja osi Y:
 0: Nie.
 1: Tak.

8133	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
					MSP			SSC

UWAGA

W przypadku zmiany wartości tego parametru, przed kontynuowaniem pracy wyłączyć i włączyć ponownie zasilanie.

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Bit

0 SSC Sterowanie stałą prędkością skrawania:
 0: Nie.
 1: Tak.

3 MSP Sterowanie wielorzecionowe:
 0: Nie.
 1: Tak.

8134	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
						CCR	BAR	

UWAGA

W przypadku zmiany wartości tego parametru, przed kontynuowaniem pracy wyłączyć i włączyć ponownie zasilanie.

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru
 [Typ danych] Bit

1 BAR Funkcja ogranicznika uchwytu i konika (seria T) jest używana:

- 0: Nie.
1: Tak.

UWAGA

- 1 Funkcja ogranicznika uchwytu i wrzeciona są dostępne wyłącznie w serii T.
- 2 Po wybraniu funkcji ogranicznika wrzeciona i konika, nie można korzystać z ograniczników pozycji 2 i 3,

Oznacza to, że parametr ten decyduje o dostępności ograniczników pozycji 2 i 3.

BAR Ograniczniki pozycji 2 i 3 są używane:

- 0: Tak.
1: Nie.

2 CCR Fazowanie/przejście promieniowe R jest używane:

- 0: Nie.
1: Tak.

8136	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		NGW						

UWAGA

W przypadku zmiany wartości tego parametru, przed kontynuowaniem pracy wyłączyć i włączyć ponownie zasilanie.

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Bit

6 NGW Kompensacja geometrii/zużycia narzędzia (seria T) jest używana:

- 0: Tak.
1: Nie.

13130	Kolejność wyświetlania torów na ekranie z 2 torami wyświetlanymi jednocześnie
-------	--

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Bajt

[Zakres wartości] 0 do 1

Kolejność wyświetlania torów jest ustawiana na ekranie z 2 torami wyświetlanymi jednocześnie.

Kolejność ta jest konfigurowana wg tabeli pokazanej poniżej.

System	Ustawienie	Kolejność wyświetlania
2 tory	0	1-y tor, 2-i tor
	1	2-i tor, 1-y tor

19607	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0
		NAA	CAV			CCC		

[Rodzaj danych] Wprowadzanie parametru

[Typ danych] Tor bitowy

2 CCC W trybie kompensacji promienia narzędzia / kompensacji promienia wierzchołka narzędzia, metoda łączenia zewnętrznej krawędzi jest oparta na:
 0: Łączeniu liniowym.
 1: Łączeniu za pomocą okręgu

5 CAV Jeśli funkcja sprawdzania kolizji wykryje kolizję (wcięcie):
 0: Obróbka zostanie przerwana i generowany jest alarm (PS0041) (funkcja alarmu kolizji).
 1: Obróbka jest kontynuowana poprzez zmianę toru narzędzia, aby zapobiec kolizji (wcięciu) (funkcja pomijania kolizji).
 Jeżeli idzie o metodę sprawdzania kolizji należy zapoznać się z opisami bitu 1 (CNC) parametru Nr 5008 i bitu 3 (CNV) parametru Nr 5008.

6 NAA Jeśli funkcja unikania kolizji ocenia, że operacja unikania jest niebezpieczna lub że wystąpiła dalsza kolizja z wektorem unikania:
 0: Generowany jest alarm.
 Jeśli operacja unikania będzie wiązała się z niebezpieczeństwem, generowany jest alarm (PS5447).
 Jeśli będzie mogła być dalsza kolizja z wektorem unikania, generowany jest alarm (PS5448).
 1: Nie jest generowany alarm, operacja unikania jest kontynuowana.

**UWAGA**

Po ustawieniu parametru na 1, tor może być znacznie przesunięty. Z tego powodu, ustawić parametr na 0, o ile nie ma innych, wyraźnych powodów.

19625

Liczba bloków do odczytu w trybie kompensacji promienia narzędzia/promienia wierzchołka narzędzia

[Rodzaj danych] Wybór ustawienia

[Typ danych] Tor bajtowy

[Zakres wartości] 3 do 8

Parametr ustawia liczbę bloków do odczytu przy kompensacji promienia narzędzia/promienia wierzchołka narzędzia. Jeśli ustawiona zostanie wartość mniejszą od 3, przyjmowana jest wartość 3. Jeśli ustawiona zostanie wartość większą od 8, przyjmowana jest wartość 8. Jeżeli czytana jest większa liczba bloków, można przewidzieć wcześniej nadmierne usunięcie materiału (kolizję). Nie mniej jednak, większa czytanych i analizowanych bloków wydłuża czas przetwarzania.

Nawet jeśli ustawienie tego parametru zostanie zmodyfikowane w trybie MDI poprzez zatrzymanie kompensacji promienia narzędzia/ promienia wierzchołka narzędzia, ustawienie to nie obowiązuje od razu. Zanim nowe ustawienie tego parametru będzie mogło stać się prawidłowym, należy anulować tryb kompensacji promienia narzędzia / długości narzędzia, a następnie ponownie wywołać tryb kompensacji.

A.2 TYPY DANYCH

Parametry klasyfikuje się według typu danych w następujący sposób:

Typ danych	Dopuszczalny zakres wartości	Uwagi
Bit	0 lub 1	
Grupa maszyn bitowa		
Tor bitowy		
Oś bitowa		
Wrzeciono bitowe		
Bajt	-128 do 127 0 do 255	Niektóre parametry obsługują te typy danych jako dane bez znaku.
Grupa maszyn bajtowa		
Tor bajtowy		
Bajt osi		
Wrzeciono bajtowe		
Słowo	-32768 do 32767 0 do 65535	Niektóre parametry obsługują te typy danych jako dane bez znaku.
Grupa maszyn Word		
Tor Word		
Oś Word		
Wrzeciono Word		
Dwa elementy Word	0 do ± 999999999	Niektóre parametry obsługują te typy danych jako dane bez znaku.
Grupa maszyny 2 elementy Word		
Tor - 2 elementy Word		
Oś - 2 elementy Word		
Wrzeciono - 2 elementy Word		
Real	Zapoznać się z tabelami standardowych wartości parametrów.	
Grupa maszyny Real		
Tor Real		
Oś Real		
Wrzeciono Real		

UWAGA

- 1 Każdy z parametrów: bit, grupa maszyn bitowa, tor bitowy, oś bitowa i wrzeciono bitowe składa się z 8 bitów dla jednego numeru danych (parametry o ośmiu różnych znaczeniach).
- 2 W przypadku typów Grupa maszyn, dostępne są parametry odpowiadające maksymalnej liczbie grup maszyn, dzięki czemu można ustawić niezależne dane dla każdej grupy maszyn.
- 3 W przypadku typów Tor, dostępne są parametry odpowiadające maksymalnej liczbie torów, dzięki czemu można ustawić niezależne dane dla każdego toru.
- 4 W przypadku typów Oś, dostępne są parametry odpowiadające maksymalnej liczbie sterowanych osi, dzięki czemu można ustawić niezależne dane dla każdej sterowanej osi.
- 5 W przypadku typów Wrzeciono, dostępne są parametry odpowiadające maksymalnej liczbie wrzecion, dzięki czemu można ustawić niezależne dane dla każdej osi wrzeciona.
- 6 Dopuszczalny zakres wartości danych dla każdego typu danych to zakres ogólny. Zakres wartości zmienia się w zależności od parametrów. Dopuszczalny zakres wartości podano przy opisie poszczególnych parametrów.

A.3 TABELE STANDARDOWYCH USTAWIENÍ PARAMETRÓW

W niniejszym punkcie zdefiniowano standardowe, minimalne jednostki danych i dostępne zakresy danych dla parametrów CNC typu Real, grupy maszyn typu Real, toru Real, osi Real i wrzeciona Real. Typ danych i jednostka danych każdego parametru są zgodne ze specyfikacjami dla każdej z funkcji.

UWAGA

- 1 Wartości są zaokrąglane w górę lub w dół do najbliższych wielokrotności minimalnej jednostki danych.
- 2 Dopuszczalny zakres wartości wyznacza wartości graniczne do wprowadzania danych. Może on być inny niż wartości podawane faktycznie w rzeczywistości.
- 3 Informacje na temat zakresów poleceń do CNC znajdują się w załączniku D, "Zakres wartości poleceń".

(A) Parametry długości i kątów (typ 1)

Jedn. danych	Rozdzielczość	Min. jednostka	Dopuszczalny zakres wartości	
mm stopnie	IS-A	0.01	-999999.99	do +999999.99
	IS-B	0.001	-999999.999	do +999999.999
	IS-C	0.0001	-99999.9999	do +99999.9999
cale	IS-A	0.001	-99999.999	do +99999.999
	IS-B	0.0001	-99999.9999	do +99999.9999
	IS-C	0.00001	-9999.99999	do +9999.99999

(B) Parametry długości i kątów (typ 2)

Jedn. danych	Rozdzielczość	Min.jednostka	Dopuszczalny zakres wartości	
mm stopnie	IS-A	0.01	0.00	do +999999.99
	IS-B	0.001	0.000	do +999999.999
	IS-C	0.0001	0.0000	do +99999.9999
cale	IS-A	0.001	0.000	do +99999.999
	IS-B	0.0001	0.0000	do +99999.9999
	IS-C	0.00001	0.00000	do +9999.99999

(C) Parametry prędkości liniowej i prędkości kątowej

Jedn. danych	Rozdzielczość	Min.jednostka	Dopuszczalny zakres wartości	
mm/min stopień/min	IS-A	0.01	0.0	do +999000.00
	IS-B	0.001	0.0	do +999000.000
	IS-C	0.0001	0.0	do +99999.9999
cal/min	IS-A	0.001	0.0	do +96000.000
	IS-B	0.0001	0.0	do +9600.0000
	IS-C	0.00001	0.0	do +4000.00000

Jeżeli bit 7 (IESP) parametru Nr 1013 jest ustawiony na 1, zakres poprawnych wartości dla IS-C jest następujący:

Jedn. danych	Rozdzielczość	Min. jednostka	Dopuszczalny zakres wartości	
mm/min stopień/min	IS-C	0.001	0	do +999000.000
cal/min	IS-C	0.0001	0.0000	do +9600.0000

(D) Parametry przyspieszenia liniowego i przyspieszenia kąowego

Jedn. danych	Rozdzielczość	Min.jednostka	Dopuszczalny zakres wartości		
mm/s ² stopień./s ²	IS-A	0.01	0.00	do	+999999.99
	IS-B	0.001	0.000	do	+999999.999
	IS-C	0.0001	0.0000	do	+99999.9999
cal/s ²	IS-A	0.001	0.000	do	+99999.999
	IS-B	0.0001	0.0000	do	+99999.9999
	IS-C	0.00001	0.00000	do	+99999.99999

Jeżeli bit 7 (IESP) parametru Nr 1013 jest ustawiony na 1, zakres poprawnych wartości dla IS-C jest następujący:

Jedn. danych	Rozdzielczość	Min. jednostka	Dopuszczalny zakres wartości		
mm/min stopień/min	IS-C	0.001	0	do	+999999.999
cal/min	IS-C	0.0001	0.0000	do	+99999.9999

B**RÓŻNICE W STOSUNKU DO SERII 0i-C**

Załącznik B "Różnice w stosunku do serii 0i-C" składa się z punktów:

B.1	RODZAJ WYMIAROWANIA	354
B.2	AUTOMATYCZNA KOMPENSACJA NARZĘDZIA	354
B.3	INTERPOLACJA KOŁOWA	356
B.4	INTERPOLACJA ŚRUBOWA	357
B.5	FUNKCJA POMIJANIA	358
B.6	RĘCZNE PRZEMIESZCZENIE DO PUNKTU REFERENCYJNEGO	360
B.7	UKŁAD WSPÓLRZĘDNYCH PRZEDMIOTU OBRABIANEGO	362
B.8	LOKALNY UKŁAD WSPÓLRZĘDNYCH	363
B.9	STEROWANIE KONTUREM Cs	364
B.10	STEROWANIE WIELOMA WRZECIONAMI	364
B.11	STEROWANIE WRZECIEM SZEREGOWYM/ANALOGOWYM	365
B.12	STEROWANIE STAŁĄ SZYBKościĄ SKRAWANIA	366
B.13	POZYCJONOWANIE WRZECIONA	366
B.14	FUNKCJE NARZĘDZIOWE	367
B.15	PAMIĘĆ KOMPENSACJI NARZĘDZI	369
B.16	WPROWADZANIE ZMIERZONEJ KOMPENSACJI NARZĘDZIA B	370
B.17	MAKRO UŻYTKOWNIKA	370
B.18	PRZERWANIE MAKRO UŻYTKOWNIKA	373
B.19	WPROWADZANIE PARAMETRÓW PROGRAMOWALNYCH (G10)	373
B.20	ZAAWANSOWANE STEROWANIE Z WYPRZEDZENIEM	364
B.21	FUNKCJA DO WYBORU WARUNKÓW OBRÓBKI	375
B.22	STEROWANIE SYNCHRONICZNE OSI	376
B.23	STEROWANIE OSI KĄTOWYCH	380
B.24	WYŚWIETLANIE CZASU PRACY I LICZBY PRZEDMIOTÓW	381
B.25	PRZEMIESZCZANIE KÓŁKIEM RĘCZNYM	382
B.26	STEROWANIE OSI PMC	383
B.27	WYWOŁYWANIE PODPROGRAMU ZEWNĘTRZNEGO (M198)	388
B.28	SZUKANIE NUMERU BLOKU	389
B.29	PROGRAMOWANA KONTROLA OBSZARU RUCHU	390
B.30	KOMPENSACJA BŁĘDU SKOKU	391
B.31	FUNKCJA DO USUWANIA EKRANU ORAZ AUTOMATYCZNEGO USUWANIA EKRANU	392
B.32	RESETOWANIE I PRZEWIJANIE	393
B.33	RĘCZNE WŁĄCZANIE I WYŁĄCZANIE POZYCJI ABSOLUTNEJ	394
B.34	SYGNAŁ OCHRONY PAMIĘCI PARAMETRÓW CNC	395
B.35	WPROWADZANIE DANYCH ZEWNĘTRZNYCH	395
B.36	FUNKCJA DATA SERVER	397
B.37	MENADŻER POWER MATE CNC	398
B.38	OGRANICZNIK UCHWYTU/KONIKA	398
B.39	WYCOFANIE DLA CYKLU GWINTOWANIA (CYKL STAŁY OBRÓBKI/CYKL STAŁY Z WIELOKROTNYM POWTARZANIEM)	399
B.40	INTERPOLACJA WE WSPÓLRZĘDNYCH BIEGUNOWYCH	400
B.41	SPRAWDZANIE KOLIZJI TORU (STEROWANIE 2-TOROWE)	401
B.42	STEROWANIE SYNCHRONICZNE (STEROWANIE 2-TOROWE)	402
B.43	STEROWANIE Z SUPERIMPOZYCJĄ (STEROWANIE 2-TOROWE)	406
B.44	KOMPENSACJA OSI Y	407
B.45	KOMPENSACJA PROMIENIA NARZĘDZIA/KOMPENSACJA PROMIENIA WIERZCHOŁKA NARZĘDZIA	408
B.46	CYKL STAŁY OBRÓBKI WIERCENIA	413
B.47	CYKL STAŁY/CYKL STAŁY Z WIELOKROTNYM POWTARZANIEM	414

B.48	CYKL STAŁY SZLIFOWANIA.....	415
B.49	CYKL STAŁY TOCZENIA Z WIELOKROTNYM POWTARZANIEM	426
B.50	FAZOWANIE I PRZEJŚCIE PROMIENIOWE	420
B.51	BEZPOŚREDNIE PROGRAMOWANIE WYMIARÓW RYSUNKOWYCH	421

B.1 RODZAJ WYMIAROWANIA

B.1.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Objaśnienia
Zadawanie ruchu osi za pomocą wymiarów promieniowych/średnicowych	<p>- Dokonać wyboru za pomocą bitu 3 (DIAx) parametru Nr 1006.</p> <p>Bit 3 (DIAx) parametru Nr 1006 Polecenie ruchu dla każdej osi jest podawane poprzez wymiar: 0: Promieniowy. 1: Średnicowy.</p> <p>W przypadku serii 0i-C, jeżeli ruch osi ma być zadawany za pomocą wymiaru średnicowego, należy nie tylko ustawić bit 3 (DIAx) parametru Na 1006 na 1, ale również wprowadzić dwie następujące zmiany:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zredukować mnożnik polecenie (CMR) o połowę. (Jednostka pomiaru nie musi być zmieniana). - Zmniejszyć o połowę jednostkę pomiaru i dwukrotnie zwiększyć przełożenie (DMR). <p>Dla sterowania serii 0i-D, wystarczy z kolei ustawić bit 3 (DIAx) parametru Nr 1006 na 1 co spowoduje, że sterowanie CNC będzie redukować impulsy o połowę, a tym samym jest eliminowana konieczność wprowadzania opisanych powyżej zmian (jednostka pomiaru nie jest zmieniana).</p> <p>Należy również zwrócić uwagę, że redukcja jednostki pomiaru o połowę powoduje dwukrotne zwiększenie wartości CMR i DMR.</p>

B.1.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.2 AUTOMATYCZNA KOMPENSACJA NARZĘDZIA

B.2.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Sposób traktowania aktualnie zmierzonej kompensacji	- Dodawanie do bieżącej kompensacji.	<p>- Dodawanie lub odejmowanie, w zależności od ustawienia bitu 6 (MDC) parametru Nr 6210.</p> <p>Bit 6 (MDC) parametru Nr 6210 Wynik automatycznego pomiaru długości narzędzia (seria M) lub automatyczna kompensacja narzędzia (seria T) jest: 0: Dodawany do bieżącej kompensacji. 1: Odejmowany od bieżącej kompensacji.</p>

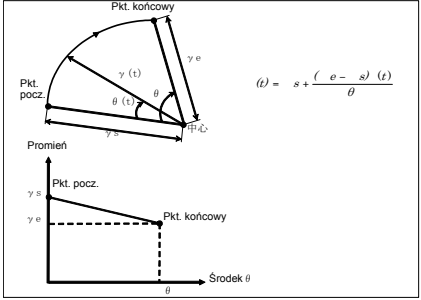
Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Ustawianie posuwu dla pomiaru	<ul style="list-style-type: none"> - Ustawienie wartości parametru Nr 6241. Jest to parametr wspólny dla sygnałów dojścia do pozycji pomiarowej (XAE i ZAE). 	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Parametr Nr 6241</u> Jest to parametr sygnałów dojścia do pozycji pomiarowej (XAE1 i GAE1). - <u>Parametr Nr 6243</u> Jest to parametr sygnałów dojścia do pozycji pomiarowej (XAE2 i GAE2). <p>UWAGA Po ustawieniu parametrów Nr 6242 na 0, wartość parametru Nr 6241 staje się nieprawidłowa.</p>
Ustawianie wartości γ dla osi X	<ul style="list-style-type: none"> - Ustawienie wartości parametru Nr 6251. Jest to parametr wspólny dla sygnałów dojścia do pozycji pomiarowej (XAE i ZAE). 	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Parametr Nr 6251</u> Jest to parametr sygnałów dojścia do pozycji pomiarowej (XAE1 i GAE1). - <u>Parametr Nr 6252</u> Jest to parametr sygnałów dojścia do pozycji pomiarowej (XAE2 i GAE2). <p>UWAGA Po ustawieniu parametrów Nr 6252 na 0, wartość parametru Nr 6251 staje się nieprawidłowa.</p>
Ustawianie wartości ε dla osi X	<ul style="list-style-type: none"> - Ustawienie wartości parametru Nr 6254. Jest to parametr wspólny dla sygnałów dojścia do pozycji pomiarowej (XAE i ZAE). 	<ul style="list-style-type: none"> - <u>Parametr Nr 6254</u> Jest to parametr sygnałów dojścia do pozycji pomiarowej (XAE1 i GAE1). - <u>Parametr Nr 6255</u> Jest to parametr sygnałów dojścia do pozycji pomiarowej (XAE2 i GAE2). <p>UWAGA Po ustawieniu parametrów Nr 6255 na 0, wartość parametru Nr 6254 staje się nieprawidłowa.</p>

B.2.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.3 INTERPOLACJA KOŁOWA

B.3.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
<p>Metoda interpolacji, jeżeli punkt końcowy łuku nie znajduje się na okręgu</p>	<p>Jeżeli różnica pomiędzy promieniem punktu początkowego i promieniem punktu końcowego jest większa od ustawionej za pomocą parametru Nr 3410, generowany jest alarm PS0020. Jeżeli różnica ta jest mniejsza (punkt końcowy nie znajduje się na łuku), interpolacja kołowa jest przeprowadzana zgodnie z zamieszczonym poniżej opisem.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interpolacja kołowa jest wykonywana zgodnie z wartością promienia punktu początkowego, a po dojściu do punktu końcowego wykonywany jest ruch liniowy. <p>Parametr Nr 3410 W poleceniu do interpolacji kołowej należy ustawić dopuszczalną różnicę pomiędzy wartościami promienia w punkcie początkowym i punkcie końcowym.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Interpolacja śrubowa jest wykonywana jak pokazano na rysunku poniżej.  <p>Inaczej ujmując, promień łuku porusza się ruchem liniowym, stosownie do kąta środkowego $\theta(t)$. Podanie łuku, w którym promień łuku dla punktu początkowego różni się od promienia dla punktu końcowego powoduje załączenie interpolacji śrubowej. W celu korzystania z interpolacji śrubowej należy ustawić większą wartość w parametrze Nr 3410, który wykorzystywany jest do określania wartości granicznej błędu promienia łuku.</p>

B.3.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.4 INTERPOLACJA ŚRUBOWA

B.4.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Zadawanie posuwu	<p>- Podać posuw wzdłuż łuku. Z tego powodu, posuw w osi liniowej jest wyznaczany następująco:</p> $F_x \times \frac{\text{Długość osi liniowej}}{\text{Długość łuku okręgu}}$	<p>- Dokonać wyboru za pomocą bitu 5 (HTG) parametru Nr 1403. 0: Tak samo jak po lewej 1: Podać posuw wzdłuż ścieżki narzędzia, włączając w to oś liniową. Szybkość styczną łuku wyraża się następująco:</p> $F_x \times \frac{\text{Długość łuku}}{\sqrt{(\text{długość łuku})^2 + (\text{długość osi liniowej})^2}}$ <p>Szybkość wzdłuż osi liniowej wyraża się następująco:</p> $F_x \times \frac{\text{Długość osi liniowej}}{\sqrt{(\text{długość łuku})^2 + (\text{długość osi liniowej})^2}}$ <p>Szczegółowe informacje podano w punkcie "INTERPOLACJA ŚRUBOWA", w podręczniku "PODRĘCZNIK PODŁĄCZANIA (FUNKCJE)" (B-64303PL-1).</p>
Ograniczenie posuwu przy interpolacji śrubowej	<p>- Dokonać wyboru za pomocą bitu 0 (HFC) parametru Nr 1404. 0: Posuw dla łuku i osi liniowej jest ograniczany za pomocą parametru Nr 1422 lub Nr 1430. 1: Posuw łączny wzdłuż ścieżki narzędzia, z uwzględnieniem osi liniowej jest ograniczany za pomocą parametru Nr 1422.</p>	<p>- Bit 0 (HFC) parametru Nr 1404 nie jest dostępny. Posuw dla łuku i osi liniowej jest ograniczany za pomocą parametru Nr 1430.</p>

B.4.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.5 FUNKCJA POMIJANIA

B.5.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D																	
Ustawienie pozwalające załączyć szybki sygnał pomijania dla normalnego pomijania (G31), w przypadku załączenia funkcji pomijania.	- Ustawić bit 5 (SLS) parametru Nr 6200 na 1.	- Ustawić bit 4 (HSS) parametru Nr 6200 na 1.																	
	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Funkcja pomijania wielostopniowego</th> <th rowspan="2">Polecenie</th> <th colspan="2">Parametr decydujący o korzystaniu z szybkiego sygnału pomijania</th> </tr> <tr> <th>FS0i-C</th> <th>FS0i-D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Wył.</td> <td>G31 (normalne pomijanie)</td> <td>HSS</td> <td>HSS</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Zał.</td> <td>G31 (normalne pomijanie)</td> <td>SLS</td> <td>HSS</td> </tr> <tr> <td>G31P1 do G31P4 (pomijanie wielostopniowe)</td> <td>SLS</td> <td>SLS</td> </tr> </tbody> </table>		Funkcja pomijania wielostopniowego	Polecenie	Parametr decydujący o korzystaniu z szybkiego sygnału pomijania		FS0i-C	FS0i-D	Wył.	G31 (normalne pomijanie)	HSS	HSS	Zał.	G31 (normalne pomijanie)	SLS	HSS	G31P1 do G31P4 (pomijanie wielostopniowe)	SLS	SLS
	Funkcja pomijania wielostopniowego	Polecenie			Parametr decydujący o korzystaniu z szybkiego sygnału pomijania														
			FS0i-C	FS0i-D															
Wył.	G31 (normalne pomijanie)	HSS	HSS																
Zał.	G31 (normalne pomijanie)	SLS	HSS																
	G31P1 do G31P4 (pomijanie wielostopniowe)	SLS	SLS																
Docelowe przyspieszenie/ hamowanie oraz kompensacja opóźnienia serwa	- Kompensacja jest wykonywana dla współrzędnych pomijania, uzyskanych po ustawieniu sygnału szybkiego pomijania na "1".	- Kompensacja jest wykonywana dla współrzędnych pomijania, uzyskanych po ustawieniu sygnału szybkiego pomijania na "1".																	
Metoda przyspieszania/ hamowania oraz kompensacja opóźnienia serwa	- Dostępne są dwie metody wykonywania kompensacji, opisane poniżej. [Kompensacja wartości obliczona na podstawie stałej obróbki oraz stałej serwa] Ustawić bit 0 (SEA) parametru Nr 6201 na 1. [Kompensacja zakumulowanych impulsów oraz odchylenia pozycji z uwagi na przyspieszanie/ hamowanie] Ustawić bit 1 (SEB) parametru Nr 6201 na 1.	- Bit 0 (SEA) parametru Nr 6201 nie jest dostępny. Dostępna jest jedna metoda kompensacji, opisana poniżej. [Kompensacja zakumulowanych impulsów oraz odchylenia pozycji z uwagi na przyspieszenie/ hamowanie] Ustawić bit 1 (SEB) parametru Nr 6201 na 1.																	
Pomijanie posuwu skrawania (normalne pomijanie)	- Posuw określony w programie za pomocą adresu F	- Zależenie od ustawienia bitu 1 (SFP) parametru Nr 6207. Po ustawieniu na 0, przetwarzanie jest takie same jak w przypadku serii 0i-C. Bit 1 (SFP) parametru Nr 6207 Posuw w czasie funkcji pomijania (G31) to: 0: Posuw określony w programie za pomocą adresu F 1: Posuw ustawiony przy pomocy parametru Nr 6281																	

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Pomijanie posuwu skrawania (pomijanie korzystające z szybkiego sygnału pomijania lub pomijania wieloetapowego)	<ul style="list-style-type: none"> - Posuw określony w programie za pomocą adresu F 	<ul style="list-style-type: none"> - Zależenie od ustawienia bitu 2 (SFN) parametru Nr 6207. Po ustawieniu na 0, przetwarzanie jest takie same jak w przypadku serii 0i-C. <p>Bit 2 (SFP) parametru Nr 6207 Jeżeli funkcja pomijania korzysta z szybkiego sygnału pomijania (bit 4 parametru Nr 6200 ustawiony na 1), albo wykonywana jest funkcja pomijania wieloetapowego, posuw to:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0: Posuw określony w programie za pomocą adresu F 1: Posuw ustawiony przy pomocy parametru Nr 6281 6282 do 6285.
Oś do monitorowania sprawdza czy uzyskana została wartość graniczna momentu (pomijanie wartości granicznej momentu)	<ul style="list-style-type: none"> - Zależnie od ustawienia bitu 3 (TSA) parametru Nr 6201. <p>Bit 3 (TSA) parametru Nr 6201 W celu sprawdzenia, czy uzyskano wartość graniczną momentu, funkcja pomijania wartości granicznej momentu (G31 P99/98) monitoruje:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0: Wszystkie osie. 1: Tylko oś podaną w tym samym bloku co G31 P99/98. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bit 3 (TSA) parametru Nr 6201 nie jest dostępny. <p>Monitorowana jest tylko oś podana w tym samym bloku co G31 P99/98.</p>
Doprowadzanie sygnału szybkiego pomijania dla polecenia G31 P99 (pomijanie wartości granicznej momentu)	<p>Jako sygnał szybkiego pomijania dla polecenia G31 P99, sygnał szybkiego pomijania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nie może być doprowadzany. 	<p>Jako sygnał szybkiego pomijania dla polecenia G31 P99, sygnał szybkiego pomijania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Może być doprowadzany.
Ustawianie wartości granicznej odchylenia pozycji dla polecenia pomijania wartości granicznej momentu (pomijanie wartości granicznej momentu)	<ul style="list-style-type: none"> - Nie ma parametru dedykowanego do ustawiania wartości granicznej odchylenia pozycji dla funkcji pomijania wartości granicznej momentu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Wartość można ustawić za pomocą parametru Nr 6287. <p>Parametr Nr 6287 Wartość graniczna odchylenia pozycji dla polecenia pomijania wartości granicznej momentu, dla każdej z osi.</p>
Po podaniu G31 P99/98 bez wcześniejszego określenia wartości granicznej momentu (pomijanie wartości granicznej momentu)	<ul style="list-style-type: none"> - Polecenie G31 P99/98 jest wykonywane bez zmian. (Brak alarmu.) 	<ul style="list-style-type: none"> - Generowany jest alarm PS0035.

B.5.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.6 RĘCZNE PRZEMIESZCZENIE DO PUNKTU REFERENCYJNEGO

B.6.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Warunki wykonywania ręcznego powrotu do punktu referencyjnego po wstrzymaniu posuwu	<p>Ręczny powrót do punktu referencyjnego jest wykonywany, jeżeli praca automatyczna została wstrzymana (wstrzymanie posuwu) oraz po spełnieniu dowolnego z podanych poniżej warunków:</p> <p><Warunki></p> <p>(1) Pozostaje droga do przebycia. (2) Wykonywana jest funkcja pomocnicza (M, S, T lub B). (3) Realizowany jest aktualnie przestój, cykl stały lub inny cykl.</p>	
	<p>- W zależności od ustawienia bitu 2 (OZR) parametru Nr 1800. [Jeżeli OZR = 0] Generowany jest alarm PS0091 i nie można wykonać ręcznego powrotu do punktu referencyjnego. [Jeżeli OZR = 1] Ręczny powrót do punktu referencyjnego wykonywany jest bez generowania alarmu.</p>	<p>- Bit 2 (OZR) parametru Nr 1800 nie jest dostępny. Generowany jest alarm PS0091 i nie jest wykonywany ręczny powrót do punktu referencyjnego.</p>
Po przełączeniu pomiędzy systemem całowym/ metrycznym	<p>- Pozycja referencyjna jest tracona. (Pozycja referencyjna nie jest ustalona.)</p>	<p>- Pozycja referencyjna nie jest tracona. Punkt referencyjny pozostaje ustawiony.)</p>
Ustawianie punktu referencyjnego bez zderzaków dla wszystkich osi	<p>- Ustawić bit 1 (DLZ) parametru Nr 1002 na 1.</p>	<p>- Bit 1 (DLZ) parametru Nr 1002 nie jest dostępny. Dla wszystkich osi konfigurowane jest ustawianie punktu referencyjnego bez zderzaków (bit 1 (DLZx) parametru Nr 1005).</p>
Funkcja wykonująca ustawianie punktu referencyjnego bez zderzaków dwa lub więcej razy, jeżeli pozycja referencyjna nie została wyznaczona w kierunku pozycji absolutnej.	<p>- Brak.</p>	<p>- Zależnie od ustawienia bitu 4 (GRD) parametru Nr 1007.</p> <p>Bit 4 (GRD) parametru Nr 1007 Zarówno dla osi, dla której mierzone są wartości absolutne, jeżeli zależność pomiędzy pozycją obrabiarki a pozycją czujnika pozycji absolutnej nie jest spełniona, ustawianie punktu referencyjnego bez zderzaków: 0: Nie jest wykonywane dwa lub więcej razy. 1: Wykonywane jest dwa lub więcej razy.</p>

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Zachowanie w momencie, gdy ręczny powrót do punktu referencyjnego został rozpoczęty dla osi obrotowej ze zderzakiem dociśniętym przed wyznaczeniem punktu referencyjnego	<ul style="list-style-type: none"> - [Jeżeli bit 0 (RTLx) parametru Nr 1007 = 0] Ruch jest wykonywany z posuwem szybkim do momentu wyznaczenia siatki. Jeżeli zderzak hamowania zostanie zwolniony przed wyznaczeniem siatki, wykonywany jest jeden obrót z posuwem szybkim, co powoduje wyznaczenie siatki. Ponowne wciśnięcie zderzaka powoduje wyznaczenie punktu referencyjnego. [Jeżeli bit 0 (RTLx) parametru Nr 1007 = 1] Wykonywany jest ruch z posuwem powrotu do punktu referencyjnego FL nawet, jeżeli siatka nie została wyznaczona. Zwolnienie zderzaka hamowania przed wyznaczeniem siatki powoduje wygenerowanie alarmu PS0090. 	<ul style="list-style-type: none"> - [Oś obrotowa typu = A i bit 0 (RTLx) parametru Nr 1007 = 0] Wykonywany jest ruch z posuwem powrotu do punktu referencyjnego FL nawet, jeżeli siatka nie została wyznaczona. Zwolnienie zderzaka hamowania przed wyznaczeniem siatki powoduje wygenerowanie alarmu PS0090. [Oś obrotowa typu = A i bit 0 (RTLx) parametru Nr 1007 = 1] Ruch jest wykonywany z posuwem szybkim do momentu wyznaczenia siatki. Jeżeli zderzak hamowania zostanie zwolniony przed wyznaczeniem siatki, wykonywany jest jeden obrót z posuwem szybkim, co powoduje wyznaczenie siatki. Ponowne wciśnięcie zderzaka powoduje wyznaczenie punktu referencyjnego. [Oś obrotowa = B] Wykonywany jest ruch z posuwem powrotu do punktu referencyjnego FL nawet, jeżeli siatka nie została wyznaczona. Zwolnienie zderzaka hamowania przed wyznaczeniem siatki powoduje wygenerowanie alarmu PS0090.
Funkcja przesuwania punktu referencyjnego	- Dostępna tylko w serii M dla serii 0i-C i wcześniejszych.	- Dostępna we wszystkich seriach dla serii 0i-D.
Ustawianie funkcji przesuwania punktu referencyjnego	- Funkcja ta jest załączona dla wszystkich osi poprzez ustawienie bitu 2 (SFD) parametru Nr 1002 na 1.	- Bit 2 (SFD) parametru Nr 1002 nie jest dostępny. Ustawić bit 4 (SFDx) parametru Nr 1008 dla każdej osi.
Ustawienie decydujące o ustawianiu układu współrzędnych po szybkim powrocie ręcznym do punktu referencyjnego	- Brak. Układ współrzędnych nie jest ustawiany.	- Zależnie od ustawienia bitu 1 (HZP) parametru Nr 1206. Bit 1 (HZP) parametru Nr 1206. Po szybkim, ręcznym powrocie do punktu referencyjnego, układ współrzędnych: 0: Jest ustawiany. 1: Nie jest ustawiany (specyfikacje kompatybilne z FS0i-C).

B.6.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.7 UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH PRZEDMIOTU OBRABIANEGO

B.7.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Zmiana wyświetlacza pozycji absolutnej po zmianie wartości przesunięcia punktu zerowego	<p>- Dokonać wyboru za pomocą bitu 5 (AWK) parametru Nr 1201.</p> <p><u>Bit 5 (AWK) parametru Nr 1201</u></p> <p>Po zmianie przesunięcia punktu zerowego przedmiotu:</p> <p>0: Zmiana wyświetlacza pozycji absolutnej po wykonaniu następnego bloku z bufora.</p> <p>1: Natychmiastowa zmiana wyświetlacza pozycji absolutnej.</p> <p>W każdym z przypadków, wartość nie jest uwzględniana do momentu wstawienia do bufora kolejnego bloku.</p>	<p>- Bit 5 (AWK) parametru Nr 1201 nie jest dostępny.</p> <p>Narzędzie zachowuje się tak, jak po ustawieniu AWK na 1.</p>

B.7.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.8 LOKALNY UKŁAD WSPÓŁRZĘDNYCH

B.8.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Resetowanie lokalnego układu współrzędnych po odwołaniu alarmu serwa	<p>- Sposób działania zależy od ustawienia bitu 5 (SNC) i bitu 3 (RLC) parametru Nr 1202.</p> <p><u>Bit 3 (RLC) parametru Nr 1202</u> Po zresetowaniu, lokalny układ współrzędnych jest odwoływany: 0: Nie 1: Tak.</p> <p><u>Bit 5 (SNC) parametru Nr 1202</u> Po odwołaniu alarmu serwa, lokalny układ współrzędnych jest resetowany: 0: Tak. 1: Nie.</p> <p>UWAGA Jeżeli bit RLC parametru jest ustawiony na 1, lokalny układ współrzędnych jest resetowany nawet, jeżeli bit SNC jest ustawiony na 1.</p>	<p>- Sposób działania zależy od ustawienia bitu 7 (WZR) parametru Nr 1201, bitu 3 (RLC) parametru Nr 1202, bitu 6 (CLR) parametru Nr 3402 i bitu 6 (C14) parametru Nr 3407. Bit 5 (SNC) parametru Nr 1202 nie jest dostępny.</p> <p><u>Bit 7 (WZR) parametru Nr 1201</u> Jeżeli sterowanie CNC zostanie zresetowane za pomocą przycisku zresetowania na panelu MDI, zewnętrznego sygnału resetowania, sygnału resetowania i przewijania albo sygnału zatrzymania awaryjnego przy bicie 6 (CLR) parametru Nr 3402 ustawionym na 0, funkcja G z grupy 14 (układ współ. przedmiotu): 0: Umieszczana w stan zresetowania. 1: Nie jest umieszczana w stan zresetowania.</p> <p>UWAGA Jeżeli bit 6 (CLR) parametru Nr 3402 wynosi 1, działanie zależy od ustawienia bitu 6 (C14) parametru Nr 3407.</p> <p><u>Bit 3 (RLC) parametru Nr 1202</u> Po zresetowaniu, lokalny ukł. współ. jest odwoływany: 0: Nie 1: Tak.</p> <p>UWAGA</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jeżeli bit 6 (CLR) parametru Nr 3402 jest ustawiony na 0, a bit 7 (WZR) parametru Nr 1202 jest ustawiony na 1, lokalny układ współrzędnych jest odwoływany, bez względu ten parametr. - Jeżeli bit 6 (CLR) parametru Nr 3402 wynosi 1, a bit 6 (C14) parametru Nr 3407 wynosi 0, lokalny układ współrzędnych jest odwoływany, bez względu na ustawienie tego parametru. <p><u>Bit 6 (CLR) parametru Nr 3402</u> Klawisz resetowania na panelu MDI, zewnętrzny sygnał resetowania, sygnał resetowania i przewijania, albo sygnał zatrzymania awaryjnego przemieszczają lokalny układ współrzędnych w: 0: Stan resetowania 1: Stan wykasowania</p> <p><u>Bit 6 (C14) parametru Nr 3407</u> Jeżeli sterowanie CNC zostanie resetowane za pomocą przycisku resetowania na panelu MDI, zewnętrznego sygnału resetowania, sygnału resetowania i przewijania albo sygnału zatrzymania awaryjnego przy bicie 6 (CLR) parametru Nr 3402 ustawionym na 1, funkcja G z grupy 14 (układ współrzędnych przedmiotu) jest umieszczana w stanie zresetowania: 0: Tak. 1: Nie.</p>

B.8.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.9 STEROWANIE KONTUREM Cs

B.9.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Kontrola dojścia do pozycji, jeżeli tryb sterowania konturem Cs jest wyłączony	- Kontrola dojścia do pozycji nie jest wykonywana.	- Dokonać wyboru za pomocą bitu 2 (CSNs) parametru Nr 3729. Bit 2 (CSNs) parametru Nr 3729 Jeżeli tryb sterowania konturem Cs jest wyłączony, kontrola dojścia do pozycji: 0: Jest wykonywana. 1: Nie jest wykonywana. Po ustawieniu tego parametru na 1, przetwarzanie jest realizowane w taki sam sposób jak dla serii 0i-C.

B.9.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Parametr	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Wyświetlacz błędu pozycji dla sterowania konturem Cs	Dla pierwszego wrzeciona używany jest wyświetlacz diagnostyczny Nr 418. Dla drugiego wrzeciona używany jest wyświetlacz diagnostyczny Nr 420.	Dla pierwszego i drugiego wrzeciona używany jest wyświetlacz diagnostyczny Nr 418 (wrzeciono).

B.10 STEROWANIE WIELOMA WRZECIONAMI

B.10.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Liczba stopni przelozień dla każdego wrzeciona	- Pierwsze wrzeciono posiada cztery stopnie. Ustawić maksymalną szybkość wrzeciona dla poszczególnych przekładni w parametrach Nr 3741 do 3744. - Drugie wrzeciono posiada dwa stopnie. Ustawić maksymalną szybkość wrzeciona dla poszczególnych przekładni w parametrach Nr 3811 do 3812.	- Zarówno pierwsze jak i drugie wrzeciono posiada cztery stopnie. Ustawić maksymalną szybkość wrzeciona dla poszczególnych przekładni w parametrach Nr 3741 do 3744. (Typ danych parametru Nr 3741 do 3744) to wrzeciono.
Korekta wrzeciona jeżeli funkcja korekcji jest używana dla każdej osi w sterowaniu wielowrzecionowym typu C.	Jeżeli funkcja korekcji jest używana dla każdej osi w sterowaniu wielowrzecionowym typu C, podane poniżej specyfikacje korekty wrzeciona mają zastosowanie w cyku gwintowania (G84 lub F88) albo trybie toczenia gwintu (G32, G93 lub G76). - Nie jest dostępna funkcja do ograniczania korekty wrzeciona do 100%. (Nie zależy od ustawienia bitu 6 (TSO) parametru Nr 3708.) Zmodyfikować kod drabinkowy, stosownie do potrzeby.	- Zależnie od ustawienia bitu 6 (TSO) parametru Nr 3708. Bit 6 (TSO) parametru Nr 3708 W czasie cyklu gwintowania lub toczenia gwintu, korekta wrzeciona jest wyłączona: 0: Tak (ograniczona do 100%). 1: Nie.

B.10.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.11 STEROWANIE WRZECIONEM SZEREGOWYM/ ANALOGOWYM

B.11.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Numer wrzeciona dla wrzeciona analogowego	- Jeżeli jedno wrzeciono szeregowe i jedno wrzeciono analogowe są jednocześnie sterowane w jednym torze (sterowanie wrzecionem szeregowym/analogowym), numer wrzeciona dla wrzeciona analogowego to:	Drugie wrzeciono Szczegółowe informacje o tych parametrach i innych ustawieniach podano w punkcie "STEROWANIE WRZECIONEM SZEREGOWYM/ANALOGOWYM" w "PODRĘCZNIKU POŁĄCZEŃ (FUNKCJA)" (B-64303PL-1).
	Trzecie wrzeciono	

B.11.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.12 STEROWANIE STAŁĄ SZYBKościĄ SKRAWANIA

B.12.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Sterowanie stałą szybkością skrawania bez przetwornika pozycji	- Jest to opcjonalna funkcja dla serii T. Nie jest ona dostępna dla serii M.	- Jest to podstawowa funkcja dla zarówno serii M jak i serii T. Może być używana po załączeniu sterowania stałą szybkością skrawania (ustawienie na 1 bitu 0 (SSC) parametru Nr 8133) oraz ustawieniu na 1 bitu 2 (PCL) parametru Nr 1405.
	- Korzystając z bitu 0 (PSSCL) wybrać załączenie lub wyłączenie ograniczania posuwu osi w trybie posuwu na obrót, jeżeli szybkość wrzeciona jest ograniczana do maksymalnej szybkości wrzeciona ustawionej za pomocą parametru Nr 3772. Bit 0 (PSSCL) parametru Nr 1407 Przy sterowaniu stałą szybkością skrawania bez przetwornika pozycji, jeżeli szybkość wrzeciona jest ograniczana przez parametr określający maks. szybkość wrzeciona, posuw na obrót osi jest: 0: Nie ograniczany. 1: Ograniczany. Po ustawieniu tego parametru na 1 wybrać wrzeciono, które ma być używane w trybie posuwu na obrót za pomocą sygnału wyboru przetwornika pozycji. (Do korzystania z sygnału wyboru przetwornika pozycji wymagane jest załączenie sterowania wielowrzecionowego).	- Bit 0 (PSSCL) parametru Nr 1407 nie jest dostępny. Posuw osi jest zawsze ograniczany. Za pomocą sygnału wyboru przetwornika pozycji należy wybrać wrzeciono, które będzie używane w trybie posuwu na obrót. (Do korzystania z sygnału wyboru przetwornika pozycji wymagane jest załączenie sterowania wielowrzecionowego).

B.12.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.13 POZYCJONOWANIE WRZECIONA

B.13.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Jednostka wyświetlania współrzędnych obrabiarki dla osi pozycjonowania wrzeciona	- Impulsy	- Dokonać wyboru za pomocą bitu 0 (DMD) parametru Nr 4959. Bit 0 (DMD) parametru Nr 4959 Współrzędna obrabiarki dla osi pozycjonowania wrzeciona wyświetlana w: 0: Stopniach. 1: Impulsach.

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Pozycjonowanie wrzeciona za pomocą drugiego wrzeciona.	- Brak.	- Pozycjonowanie wrzeciona za pomocą drugiego wrzeciona jest możliwe po załączeniu sterowania wielowrzecionowego.
Liczba funkcji M do określania kąta pozycjonowania wrzeciona	- Dokonać wyboru za pomocą bitu 6 (ESI) parametru Nr 4950. Bit 6 (ESI) parametru Nr 4950 Wybrać specyfikację pozycjonowania wrzeciona. (Bit) 0: specyfikacji standardowej 1: specyfikacji rozszerzonej Po wybraniu specyfikacji rozszerzonej, numer funkcji M do zadawania kąta pozycjonowania wrzeciona może być zmieniony z 6 na dowolną liczbę w zakresie 1 do 255, w zależności od ustawienia parametru Nr 4964.	- Bez względu na ustawienie bitu 6 (ESI) parametru Nr 4950, znaczenie ma ustawienie parametru Nr 4964.
Posuw szybki do pozycjonowania wrzeciona	- Wybranie specyfikacji rozszerzonej poprzez ustawienie na 1 bitu 6 (ESI) parametru Nr 4950 powoduje rozszerzenie górnej wartości granicznej dla posuwu szybkiego do pozycjonowania wrzeciona z 240000 do 269000 (jednostka: 10 stopni/min).	- Dokonać wyboru za pomocą bitu 6 (ESI) parametru Nr 4950. Bit 6 (ESI) parametru Nr 4950 Jednostka posuwu szybkiego do pozycjonowania wrzeciona (wrzeciono bitowe). 0: Nie zwiększana o współczynnik 10. (Jednostka: stopni/min) 1: Zwiększana o współczynnik 10. (Jednostka: 10 stopni/min).
Szybki posuw dla orientacji wrzeciona w przypadku wrzeciona analogowego	- Uwzględniany jest posuw zadany parametrem Nr 1420.	- Uwzględniany jest posuw zadany parametrem Nr 1428. Po ustawieniu parametru Nr 1428 na 0, uwzględniana jest wartość zadana parametrem Nr 1420.

B.13.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Parametr	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Dane diagnostyczne włączając w to status sekwencji pozycjonowania wrzeciona (wrzeciono)	- Brak.	- Diagnostyka Nr 1544
Dane diagnostyczne wskazujące status ograniczania/nie ograniczania sekwencji (serwo)	- Brak.	- Diagnostyka Nr 5207

B.14 FUNKCJE NARZĘDZIOWE

B.14.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D	
Podanie funkcji G z grupy 00 innej niż G50 (seria T) i adresu T w tym samym bloku	- Jest niedozwolone	- Jest niedozwolone Podanie w ten sposób funkcji G powoduje wygenerowanie alarmu PS0245.	
Liczba cyfr wartości kompensacji używana w poleceniu adresu T	- Ustawić wartość w bicie 0 (LD1) parametru Nr 5002.	- Bit 0 (LD1) parametru Nr 5002 nie jest dostępny. Ustawić parametr Nr 5028.	
Metoda kompensacji zużycia	- Po ustawieniu na 1 bitu 2 (LWT) i bitu 4 (LGT) parametru Nr 5002, metoda kompensacji to:		
	Kompensacja z ruchem narzędzia	Kompensacja z przesunięciem współrzędnych	
Odwołanie kompensacji przez resetowanie	Wybrać odwołanie poprzez ustawienie bitu 3 (LVC) parametru Nr 5006 i bitu 7 (TGC) parametru Nr 5003. Metoda kompensacji		
	Parametr		
	LVC="0" LVC="1" LVC="0" LVC="1" TGC="0" TGC="0" TGC="1" TGC="1"		
	Posuw narzędzia	Kompen. zużycia Kompen. geometrii	x o (Po ruchu osi) x o (Po ruchu osi)
	Przesuw współrzęd.	Kompen. zużycia Kompen. geometrii	x o x *
o: Odwołanie x: Bez odwołania			
Operacja oznaczona "*" jest realizowana inaczej w serii 0i-C i serii 0i-D. Seria 0i-C: x (Bez odwołania) Seria 0i-D: o (Z odwołaniem)			

B.14.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.15 PAMIĘĆ KOMPENSACJI NARZĘDZI

B.15.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D																																
Jednostka i zakres wartości kompensacji narzędzi	- Jednostka i zakres wartości kompensacji narzędzi są uzależnione od jednostki ustawiania.	- Ustawić jednostkę i zakres za pomocą bitu 0 (OFA) i bitu 1 (OFC) parametru Nr 5042. Bit 0 (OFA) i bit 1 (OFC) parametru Nr 5042 Wybrać jednostkę ustawiania oraz zakres wartości kompensacji narzędzi System metryczny <table border="1"> <thead> <tr> <th>OFC</th> <th>OFA</th> <th>Jednostka</th> <th>Zakres</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0.01mm</td> <td>±9 999.99mm</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.001mm</td> <td>±9 999.999mm</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0.0001mm</td> <td>±9 999.9999mm</td> </tr> </tbody> </table> System calowy <table border="1"> <thead> <tr> <th>OFC</th> <th>OFA</th> <th>Jednostka</th> <th>Zakres</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0.025mm</td> <td>±999.999cali</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0.0001cali</td> <td>±999.9999cali</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0.00001cali</td> <td>±999.99999cali</td> </tr> </tbody> </table>	OFC	OFA	Jednostka	Zakres	0	1	0.01mm	±9 999.99mm	0	0	0.001mm	±9 999.999mm	1	0	0.0001mm	±9 999.9999mm	OFC	OFA	Jednostka	Zakres	0	1	0.025mm	±999.999cali	0	0	0.0001cali	±999.9999cali	1	0	0.00001cali	±999.99999cali
OFC	OFA	Jednostka	Zakres																															
0	1	0.01mm	±9 999.99mm																															
0	0	0.001mm	±9 999.999mm																															
1	0	0.0001mm	±9 999.9999mm																															
OFC	OFA	Jednostka	Zakres																															
0	1	0.025mm	±999.999cali																															
0	0	0.0001cali	±999.9999cali																															
1	0	0.00001cali	±999.99999cali																															
Automatyczna konwersja wartości kompensacji narzędzia po przełączeniu pomiędzy systemem calowym/metrycznym	- Dokonać wyboru za pomocą bitu 0 (OIM) parametru Nr 5006. Bit 0 (OIM) parametru Nr 5006 Po przełączeniu pomiędzy systemem metrycznym/calowym, automatyczna konwersja wartości kompensacji narzędzia jest wykonywana: 0: Nie. 1: Tak. Po zmianie ustawienia tego parametru, ustawić ponownie dane kompensacji narzędzia.	- Bit 0 (OIM) parametru Nr 5006 nie jest dostępny. Wartości kompensacji narzędzia są zawsze konwertowane automatycznie.																																

Funkcja	Seria 0i-TTC	Seria 0i-D
Liczba wartości kompensacji narzędzia dla każdej osi przy sterowaniu 2-torowym	- Dla każdego toru można używać do 64 wartości kompensacji narzędzi.	- W systemie można używać do 128 wartości kompensacji narzędzi. Za pomocą parametru Nr 5024 typu tor ustawić liczbę wartości kompensacji narzędzi dla każdego toru. UWAGA Możliwe jest zwiększenie do 200 wartości kompensacji narzędzi za pomocą opcji.

Funkcja	Seria 0i-TTC	Seria 0i-D
Udostępnianie pamięci kompensacji narzędzie przy sterowaniu 2-torowym	<ul style="list-style-type: none"> Ustawić ten element za pomocą bitu 5 (COF) parametru Nr 8100. Wszystkie pamięci kompensacji narzędzi mogą być udostępniane pomiędzy torami. Należy zwrócić uwagę, że nie jest możliwe udostępnienie tylko części pamięci. <p>Bit 5 (COF) parametru Nr 8100 Tory 1 i 2: 0: Nie wolno udostępniać pamięci kompensacji narzędzi. 1: Udostępnianie pamięci komp. narzędzi.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ustawić ten element za pomocą parametru Nr 5029. Liczbę udostępnianych pamięci kompensacji narzędzi można dowolnie ustawić.

B.15.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.16 WPROWADZANIE ZMIERZONEJ KOMPENSACJI NARZĘDZIA B

B.16.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Ustawienia osi X i Z	<ul style="list-style-type: none"> Konieczne jest ustawienie osi X jako osi pierwszej oraz ustawienie osi Z jako osi drugiej. 	<ul style="list-style-type: none"> Konieczne jest ustawienie osi X jako osi X trzech podstawowych osi (ustawić na 1 parametr Nr 1022) oraz osi Z jako osi Z trzech podstawowych osi (ustawić parametr Nr 1022 na 3).
Zależności pomiędzy sterowaniem dowolnymi osiami kątowymi	<ul style="list-style-type: none"> Po ustawieniu na 1 bitu 3 (QSA) parametru Nr 5009, funkcję tę można używać razem ze sterowaniem dowolnymi osiami kątowymi. 	<ul style="list-style-type: none"> Nie można używać łącznie ze serowaniem dowolnymi osiami kątowymi. Nie można ustawić poprawnej wartości dla osi kątowej będącej przedmiotem sterowania dowolnymi osiami kątowymi.
Zależności ze sterowaniem złożonym	<ul style="list-style-type: none"> Po poprawnym ustawieniu bit 0 (MXC), bitu 1 (XSI) i bitu 2 (ZSI) parametru Nr 8160 dla danej konfiguracji obrabiarki, funkcję tę można używać razem ze sterowaniem złożonym. 	<ul style="list-style-type: none"> Nie można używać razem ze sterowaniem złożonym. Nie można ustawić poprawnej wartości dla osi złożonej będącej przedmiotem sterowania złożonego.

B.16.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.17 MAKRO UŻYTKOWNIKA

B.17.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Zmienne podtrzymywane (#500 do #999)	<ul style="list-style-type: none"> - Wartość domyślna to <pusty>. - Funkcja serii 0i-D (opisana po prawej) nie jest dostępna. 	<ul style="list-style-type: none"> - Wartość domyślna to 0. - Zakres opisany za pomocą parametrów Nr 6031 i 6032 może być zabezpieczony przed zapisem (tylko do odczytu).
Zmienne systemowe do odczytu i zapisu wartości przesunięcia układu wsp. przedmiotu #2501, #2601	<ul style="list-style-type: none"> - Wartość przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu jest czytana i zapisywana za pomocą #2501. - Wartość przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu jest czytana i zapisywana za pomocą #2601. 	<ul style="list-style-type: none"> - Wartość przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu w parametrze (Nr 1022)=1 (oś X ukł. współrzędnych) jest czytana i zapisywana za pomocą #2501. - Wartość przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu w parametrze (Nr 1022)=3 (oś Z ukł. współrzędnych) jest czytana i zapisywana za pomocą #2601.
Zmienna systemowe do odczytu współrzędnych obrabiarki #5021 do #5025	<ul style="list-style-type: none"> - Współrzędne obrabiarki są zawsze odczytywane w jednostkach obrabiarki (jednostki wyjściowe) 	<ul style="list-style-type: none"> - Współrzędne obrabiarki są zawsze odczytywane w jednostkach wejściowych. Przykład) Jeżeli jednostka ustawiania to ISB, jednostka wejściowa to cale, jednostka obrabiarki to milimetr, wartość współrzędnej w osi X (pierwszej osi) wynosi: Współrz. obrabiarki = 30.000 (mm) Ponieważ wartość #5021 jest odczytywana w jednostkach wejściowych (cale), #5021 wynosi 1.1811.
Operacje logiczne w instrukcji if	<ul style="list-style-type: none"> - Z operacji logicznych można korzystać po ustawieniu na 1 bitu 0 (MLG) parametru Nr 6006. <p>Bit 0 (MLG) parametru Nr 6006 W instrukcji if w makro, operacje logiczne: 0: Nie dozwolone. (Generowany jest alarm P/S Nr 114.) 1: Dozwolone.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Bit 0 (MLG) parametru Nr 6006 nie jest dostępny. Operacje logiczne można zawsze stosować.
Sposób działania instrukcji GOTO jeżeli nie zostanie znaleziony numer na początku bloku.	<ul style="list-style-type: none"> - Wykonywane jest polecenie podane po numerze bloku (z prawej strony numeru bloku) 	<ul style="list-style-type: none"> - Jeżeli przed numerem bloku podane jest polecenie ruchu (po lewej stronie), generowany jest alarm PS0128. Jeżeli polecenie ruchu zostanie podane przed numerem bloku (po lewej stronie), blok zawierający numer bloku jest wykonywany od początku.
	* Użyć numeru bloku podanego na początku bloku.	
Sposób działania "GOTO 0", jeżeli istnieje numer bloku	<ul style="list-style-type: none"> - Program przechodzi do bloku zawierającego ten numer. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nie jest realizowany przeskok. Generowany jest alarm PS1128.
	* Nie wolno korzystać z numeru bloku.	
Po znalezieniu następnego polecenia NC w bloku G65 lub bloku z funkcją M, gdzie makro wywoływane jest za pomocą funkcji M Przykład) G01 X100. G65 P9001 ;	<ul style="list-style-type: none"> - W programie, tak jak w pokazywanym przykładzie, G01 zmienia grupę funkcji G na 01, a polecenie ruchu X100. nie jest wykonywane. X100. jest traktowane jako argument G65. 	<ul style="list-style-type: none"> - Program podany w przykładzie nie może być wykonany. Generowany jest alarm PS0127. Funkcja G65 lub funkcja M wywołująca makro musi być podana na początku bloku (przed pozostałymi argumentami).

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D																					
Sposób działania w przypadku wywołania podprogramu za pomocą funkcji M i wywołania podprogramu za pomocą adresu T	<p>- Jeżeli spełnione są warunki podane poniżej, dla podanego programu:</p> <p>[Warunki]</p> <ul style="list-style-type: none"> Wywołane podprogramu za pomocą adresu T jest załączone (bit 5 (TCS) parametru Nr 6001 jest ustawiony na 1). Funkcja M wywołania podprogramu Nr 9001 do M06 (parametr Nr 6071 = 6). <p>[Program]</p> <p>O0001 ; T100; (1) M06 T200; (2) T300 M06; (3) M30 ; %</p>	<p>W FS0i-D, bloki (1) do (3) programu powodują zachowanie się obrabiarki w następujący sposób:</p> <ol style="list-style-type: none"> Wywołanie i wykonanie O9000. Generowany jest alarm PS1091. Generowany jest alarm PS1091 (jeżeli program zostanie uruchomiony po usunięciu bloku (2)). 																					
Blok zawierający "M98 Pxxxx" lub "M99" bez jakiegokolwiek adresu innego niż O, N, P i L	<p>- Za pomocą bitu 4 (NPS) parametru Nr 2450 wybrać, czy blok ma być instrukcją NC czy podprogramem.</p> <p>Bit 4 (NPS) parametru Nr 3450</p> <p>0: Traktowany jako jednoblokowa instrukcja NC bez ruchu. (Wykonywane jest zatrzymanie po jednym bloku).</p> <p>1: Traktowany jako instrukcja makroprogramu. (Nie jest wykonywane zatrzymanie po jednym bloku).</p>	<p>- Bit 4 (NPS) parametru Nr 3450 nie jest dostępny. Blok jest zawsze traktowany jako instrukcja makro. (Nie jest wykonywane zatrzymanie po jednym bloku).</p>																					
	* Szczegółowe informacje o instrukcjach i makroprogramach podano w punkcie . "INSTRUKCJE I MAKROPROGRAMY" w "PODRĘCZNIKU OPERATORA" (B-64304PL).																						
Wywołanie podprogramów i makr	<p>- Różnice w wywołaniu zagnieżdżonym</p> <table border="1" data-bbox="496 1429 1426 1778"> <thead> <tr> <th data-bbox="496 1429 679 1480">Model</th> <th colspan="2" data-bbox="679 1429 1050 1480">Seria 0i-C</th> <th colspan="2" data-bbox="1050 1429 1426 1480">Seria 0i-D</th> </tr> <tr> <th data-bbox="496 1480 679 1581">Metoda wywoł.</th> <th data-bbox="679 1480 847 1581">Niezależny poziom zagnieżdż.</th> <th data-bbox="847 1480 1050 1581">Razem</th> <th data-bbox="1050 1480 1227 1581">Niezależny poziom zagnieżdż.</th> <th data-bbox="1227 1480 1426 1581">Razem</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="496 1581 679 1682">Wywołanie makra (G65/G66)</td> <td data-bbox="679 1581 847 1682">4 na wszystkie</td> <td data-bbox="847 1581 1050 1682">(G65/G66/M98)</td> <td data-bbox="1050 1581 1227 1682">5 na wszystkie</td> <td data-bbox="1227 1581 1426 1682">(G65/G66/M98)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 1682 679 1778">Wywołanie podprogramu (M98)</td> <td data-bbox="679 1682 847 1778">4</td> <td data-bbox="847 1682 1050 1778">8 na wszystkie</td> <td data-bbox="1050 1682 1227 1778">10</td> <td data-bbox="1227 1682 1426 1778">15 na wszystkie</td> </tr> </tbody> </table>			Model	Seria 0i-C		Seria 0i-D		Metoda wywoł.	Niezależny poziom zagnieżdż.	Razem	Niezależny poziom zagnieżdż.	Razem	Wywołanie makra (G65/G66)	4 na wszystkie	(G65/G66/M98)	5 na wszystkie	(G65/G66/M98)	Wywołanie podprogramu (M98)	4	8 na wszystkie	10	15 na wszystkie
Model	Seria 0i-C		Seria 0i-D																				
Metoda wywoł.	Niezależny poziom zagnieżdż.	Razem	Niezależny poziom zagnieżdż.	Razem																			
Wywołanie makra (G65/G66)	4 na wszystkie	(G65/G66/M98)	5 na wszystkie	(G65/G66/M98)																			
Wywołanie podprogramu (M98)	4	8 na wszystkie	10	15 na wszystkie																			
Zmienne lokalne kasowane po zresetowaniu	<p>- Dokonać wyboru za pomocą bitu 7 (CLV) parametru Nr 6001.</p> <p>Bit 7 (CLV) parametru Nr 6001</p> <p>Po zresetowaniu, zmienne lokalne w makro:</p> <p>0: Są kasowane na <null>.</p> <p>1: Nie są kasowane.</p>	<p>- Bit 7 (CLV) parametru Nr 6001 nie jest dostępny.</p> <p>Zmienne lokalne są zawsze kasowane na <null> po zresetowaniu.</p>																					

B.17.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.17.3 Różne

Seria 0i-D pozwala dostosowywać specyfikacje dotyczące wartości minimalnej i maksymalnej zmiennych oraz dokładności za pomocą bitu 0 (F0C) parametru Nr 6008. Po ustawieniu na 1 bitu 0 (F0C) parametru Nr 6008, specyfikacje są takie same jak dla serii 0i-C. Szczegółowe informacje podano w punkcie II-14, "MAKRA UŻYTKOWNIKA", w "PODRĘCZNIKU OPERATORA" (B-64304).

B.18 PRZERWANIE MAKRO UŻYTKOWNIKA

B.18.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Makra typu przerwanie w trybie DNC	- Brak.	- Dostępne.
Restart programu	- Po wykonaniu makra typu przerwanie w trakcie operacji powrotu przy pracy próbnej, po operacji szukania wywołanej przez restart programu: Makro typu przerwanie jest wykonywane po zrestartowaniu wszystkich osi.	Generowany jest alarm DS0024.

B.18.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.19 WPROWADZANIE PARAMETRÓW PROGRAMOWALNYCH (G10)

B.19.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Ustawianie trybu wprowadzania parametrów	- Podać G10 L50.	- Podać G10 L52.

B.19.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.20 ZAAWANSOWANE STEROWANIE Z WYPRZEDZENIEM

B.20.1 Różnice w specyfikacjach

Wspólne różnice pomiędzy zaawansowanym sterowaniem z wyprzedzeniem, zaawansowanym sterowaniem z wyprzedzeniem AI oraz sterowaniem konturem AI

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Nazwa funkcji	Nazwy niektórych funkcji zostały zmienione, jak podano poniżej:	
	- Automatyczne hamowanie w narożach	- Kontrola szybkości w oparciu o różnicę posuwu dla każdej osi
	- Ograniczanie posuwu w oparciu o promień łuku	- Regulacja szybkości w interpolacji kołowej
Ustawianie załączające przyspieszanie/ hamowanie o charakterystyce wykładniczej	- Ustawienie na 1 bitu 6 (RBL) parametru Nr 1602 powoduje załączenie przyspieszenia/ hamowania o charakterystyce wykładniczej dla ruchu szybkiego.	- Bit 6 (RBL) parametru Nr 1603 nie jest dostępny. Przysp./ham. o charakterystyce wykładniczej w ruchu szybkim jest załączone poprzez ustawienie stałej czasowej dla przysp./ hamow. po interpolacji o charakterystyce wykładniczej dla ruchu szybkiego w parametrze Nr 1621 lub czasu zmiany przyspieszania dla przysp./ hamow. po interpolacji o charakterystyce wykładniczej w parametrze Nr 1672.
Wybór przyspieszania/ hamowania przed interpolacją w ruchu szybkim lub przyspieszania/ hamowania po interpolacji w ruchu szybkim	- Kombinacja bitu 1 (AIR) parametru Nr 7054 i bitu 1 (LRP) parametru Nr 1401 wyznacza przyspieszenie/ hamowanie przed interpolacją lub przyspieszenie/ hamowanie po interpolacji.	- Bit 1 (AIR) parametru Nr 7054 nie jest dostępny. Kombinacja bitu 5 (FRP) parametru Nr 19501 i bitu 1 (LRP) parametru Nr 1401 wyznacza przyspieszenie/ hamowanie przed interpolacją lub przyspieszenie/ hamowanie po interpolacji. Szczegółowe informacje podano w podręczniku PODRĘCZNIK PARAMETRÓW (B-64310PL).
Ustawianie przyspieszenia dla liniowego przyspieszenia/ hamowania przed interpolacją z wyprzedzeniem	- Ustawić przyspieszenie poprzez podanie maks. posuwu dla liniowego przysp./ham. przed interpolacją w parametrze Nr 1770 oraz czasu, który musi upłynąć przed dojściem do maks. posuwu obróbki przy liniowym przyspieszaniu/ hamowaniu przed interpolacją w parametrze Nr 1771.	- Parametry Nr 1770 i 1771 nie są dostępne. W parametrze Nr 1660 należy ustawić maksymalny, dopuszczalny posuw skrawania dla przyspieszenia/ hamowania przed interpolacją, dla każdej osi.
Ustawianie stałej czasowej dla przyspieszenia/ hamowania o charakterystyce liniowej/ wykładniczej po interpolacji, z posuwem wspólnym dla wszystkich osi.	- Ustawić wartość za pomocą parametru Nr 1768.	- Parametr Nr 1768 nie jest dostępny. Ustawić stałą czasową dla każdej osi w parametrze Nr 1769.

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Stała czasowa przyspieszenia/ hamowania wykładniczego po interpolacji w posuwie obróbki dla każdej osi	- Ustawić wartość za pomocą parametru Nr 1762. (W celu ustawienia wartości dla przyspieszenia/ hamowania o charakterystyce wykładniczej lub liniowej, skorzystać z parametru Nr 1769.)	- Parametr Nr 1762 nie jest dostępny. Ustawić wartość za pomocą parametru Nr 1769. (Użyć parametru Nr 1769 dla dowolnego typu przyspieszenia/ hamowania: liniowego, dzwonowego lub wykładniczego.)
Automatyczne hamowanie w narożach w oparciu o różnicę kątów	- Ustawienie na 0 bit 4 (CSD) parametru Nr 1602 powoduje załączenie funkcji. Ustawić dolną wartość graniczną szybkości w parametrze Nr 1777 oraz krytyczny kąt pomiędzy dwoma blokami w parametrze Nr 1779.	- Automatyczne hamowanie w narożach w oparciu o różnicę kątów nie jest dostępne. Z tego powodu, bit 4 (CSD) parametru Nr 1602 i parametrów Nr 1777 i 1770 nie są dostępne.
Wspólna, dopuszcz. różnica dla wszystkich osi przy autom. hamowaniu w narożach w oparciu o różnicę kątów (ster. szybkością w oparciu o różnice posuwów dla każdej osi).	- Ustawić wartość za pomocą parametru Nr 1780.	- Parametr Nr 1780 nie jest dostępny. Ustawić dopuszczalną różnicę szybkości dla każdej osi w parametrze Nr 1783.
Ustawianie ograniczania posuwu opartego na promieniu łuku (sterowanie szybkością z przyspieszaniem w interpolacji kołowej)	- Ustawić górną wartość graniczną posuwu oraz odpowiadającą wartość promienia łuku odpowiednio w parametrach Nr 1730 i 1731.	- Parametry Nr 1730 i 1731 nie są dostępne. Ustawić dopuszczalne przyspieszenie dla każdej osi w parametrze Nr 1735.
Ustawianie maksymalnego posuwu obróbki, wspólnego dla wszystkich osi	- Ustawić wartość za pomocą parametru Nr 1431.	- Parametr Nr 1431 nie jest dostępny. Ustawić maksymalny posuw obróbki dla każdej osi w parametrze Nr 1432.
Pokrywanie się bloku przesuwu szybkiego	- Wyłączone w zaawansowanym sterowaniu z wyprzedzeniem.	- Załączone wyłącznie, jeżeli przyspieszenie/ hamowanie po interpolacji jest używane w zaawansowanym sterowaniu z wyprzedzeniem.

B.20.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.21 FUNKCJA DO WYBORU WARUNKÓW OBRÓBK

B.21.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Parametry ustawiane przez "przyspieszenie/ hamowanie przed interpolacją" (tylko ekran ustawiania parametrów)	- Podane poniżej parametry są ustawiane w zależności od poziomu precyzji: [Parametr Nr 1770] Maks. posuw obróbki przy liniowym przys./ham. przed interpolacją [Parametr Nr 1771] Uzyskiwany jest czas przed maksymalnym posuwem obróbki w liniowym przyspieszaniu/ hamowaniu przed interpolacją (parametr Nr 177).	- Podane poniżej parametry są ustawiane w zależności od poziomu precyzji: [Parametr Nr 1660] Maksymalny, dopuszczalny posuw obróbki w przyspieszaniu/ hamowaniu przed interpolacją dla każdej osi (Seria 0i-D nie posiada parametrów Nr 1770 i 1771).

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Parametr 1 ustawiony przez "dopuszczalne przyspieszenie" (ekran ustawiania parametrów obróbki)	- Podane poniżej parametry są ustawiane w zależności od poziomu precyzji: [Parametr Nr 1730] Górna wartość graniczna posuwu dla ograniczania posuwu w zależności od promienia łuku [Parametr Nr 1731] Promień łuku odpowiadający górnej wartości granicznej posuwu przy ograniczaniu posuwu za pomocą promienia łuku (parametr Nr 1730)	- Podane poniżej parametry są ustawiane w zależności od poziomu precyzji: [Parametr Nr 1735] Dopuszczalne przyspieszenie przy sterowaniu szybkością za pomocą przyspieszania w interpolacji kołowej (Seria 0i-D nie posiada parametrów Nr 1730 i Nr 1731. Dodatkowo, "ograniczania posuwu opartego na promieniu łuku" zostało zmienione na "sterowanie szybkością z przyspieszaniem w interpolacji kołowej".)

B.21.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.22 STEROWANIE SYNCHRONICZNE OSI

B.22.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Nazwa funkcji	- Szybkie sterowanie synchroniczne	- Sterowanie synchroniczne osiami
Ustawianie wykonywania przez cały czas pracy synchronicznej	- Brak.	- Zależnie od ustawienia bitu 5 (SCA) parametru Nr 8304. Po ustawieniu tego parametru na 0, przetwarzanie jest realizowane w taki sam sposób jak dla serii 0i-C. Bit 5 (SCA) parametru Nr 8304 Sterowanie synchroniczne osi 0: Obrabiarka pracuje w trybie synchronicznym, gdy sygnał sterowania synchronicznego osi SYNCx lub sygnał wyboru ręcznego posuwu sterowania SYNCJx ma wartość "1". 1: Tryb synchroniczny jest włączony cały czas. Tryb synchroniczny obowiązuje przez cały czas, bez względu na ustawienie sygnału SYNCx i SYNCJx.
Ustawianie do przemieszczanie wieloma osiami slave synchronicznie z osią master	- Brak.	- Dostępne. Jest możliwe poprzez ustawienie takiego samego numeru osi master w parametrze Nr 8311 dla wielu osi slave.

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Ustawianie takiej samej nazwy dla osi master i osi slave	<ul style="list-style-type: none"> - Nie można ustawić takiej samej nazwy dla osi master i osi slave. 	<ul style="list-style-type: none"> - Można ustawić taką samą nazwę dla osi master i osi slave. Nie mniej jednak, w przypadku takim, nie można sterować automatycznie przy normalnej pracy, dozwolone jest tylko sterowanie ręczne. (Nie jest generowany żaden alarm nawet, jeżeli podjęta zostanie próba pracy w trybie automatycznym.)
Ustawianie osi, dla której należy wykonywać proste sterowanie synchroniczne (sterowanie synchroniczne osi)	<p>T</p> <ul style="list-style-type: none"> - Metoda ustawiania parametru Nr 8311 jest inna niż w przypadku serii M. Szczegółowe informacje podano w Podręczniku połączeń serii 0i-C (Funkcja). <p>M</p> <ul style="list-style-type: none"> - Numer osi master ustawiony w parametrze Nr 8311 musi być mniejszy niż numer osi slave. 	<ul style="list-style-type: none"> - Numer osi master ustawiony w parametrze Nr 8311 może, ale nie musi być mniejszy niż numer osi slave. - Zawsze używana jest metoda ustawiania parametru Nr 8311 dla serii M sterowania 0i-C.
Kontrola błędu synchronizacji w zależności od różnicy pozycji	<ul style="list-style-type: none"> - Brak. 	<ul style="list-style-type: none"> - Różnica pozycji serwa pomiędzy osiami master i slave jest monitorowana i generowany jest alarm DS0001, jeżeli różnica ta przekracza wartość graniczną ustawioną w parametrze Nr 8323 dla osi slave. Jednocześnie, wysyłany jest sygnał informujący o alarmie różnicy pozycji dla osi sterowania synchronicznego SYNER<F403.0>. Parametr Nr 8313 nie jest dostępny. Bez względu na liczbę par, ustawić wartość graniczną w parametrze Nr 8323. - Zakres danych dla parametru Nr 8323 wynosi: [Zakres wartości] 0 do 999999999
Sprawdzenie błędu synchronizacji w oparciu o współrzędne maszynowe	<ul style="list-style-type: none"> - Brak. 	<ul style="list-style-type: none"> - Współrzędne obrabiarki dla osi master i slave są porównywane, a jeżeli różnica jest większa od ustawionej w parametrze Nr 8314 dla osi slave, generowany jest alarm SV0005 i silnik jest natychmiastowo zatrzymywany. - Zakres danych dla parametru Nr 8314 wynosi: [Zakres wartości] 0 lub dodatnich 9 cyfr minimalnej jednostki danych. (dla IS-B, od 0.0 do +999999.999)
Ustawianie wyznaczenia synchronizacji	<ul style="list-style-type: none"> - Wyznaczanie synchronizacji nie jest dostępne. 	<ul style="list-style-type: none"> - Wyznaczanie synchronizacji jest załączane poprzez ustawienie na 1 bitu 7 (SOF) parametru Nr 8303 dla osi slave. (Bit 7 (SOF) parametru Nr 8301 nie jest dostępny. Bez względu na liczbę par, ustawić na 1 bit 7 (SOF) parametru Nr 8303.)

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Czas wyznaczania synchronizacji	- Wyznaczanie synchronizacji nie jest dostępne.	<p>- Wyznaczanie synchronizacji jest wykonywane jeżeli:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Włączono zasilanie przy korzystaniu z czujnika pozycji absolutnej. 2. Wykonywana jest operacja ręcznego dojazdu do punktu odniesienia. 3. Stan sterowania pozycją serwa jest zmieniany z off na on. <p>(Występuje to po odwołaniu zatrzymania awaryjnego, alarmie serwa, itp.) Należy jednak zwrócić uwagę, że synchronizacja nie jest wykonywane w czasie anulowania usuwania osi.</p>
Maksymalna kompensacja dla synchronizacji	- Wyznaczanie synchronizacji nie jest dostępne.	<p>- Ustawić wartość za pomocą parametru Nr 8325 dla osi slave. Jeżeli wielkość kompensacji przekracza wartość ustawioną w tym parametrze, generowany jest alarm SV0001. (Parametr Nr 8315 nie jest dostępny. Bez względu na liczbę par, ustawić wartość graniczną w parametrze Nr 8325.)</p> <p>- Jednostki danych oraz zakres wartości parametru Nr 8325 wynoszą: [Zakres wartości] Jednostka obrabiarki [Zakres wartości] 0 lub dodatnich 9 cyfr minimalnej jednostki danych. (dla IS-B, od 0.0 do +999999.999)</p>
Automatyczne ustawianie dopasowania pozycji siatki	- Automatyczne ustawianie dopasowania pozycji siatki nie jest dostępne.	<p>- Ustawić na 1 bit 0 (ATE) parametru Nr 8303 dla osi slave w celu załączenia automatycznego ustawiania dopasowywania siatki. Bit 0 (ATE) parametru Nr 8302 nie jest dostępny. Bez względu na liczbę par, ustawić wartość bitu 0 (ATE) parametru Nr 8303.)</p> <p>- Ustawić na 1 bit 1 (ATS) parametru Nr 8303 dla osi slave w celu uruchomienia automatycznego ustawiania dopasowywania siatki. (Bit 1 (ATS) parametru Nr 8302 nie jest dostępny. Bez względu na liczbę par, ustawić wartość bitu 1 (ATS) parametru Nr 8303.)</p>
Różnica pomiędzy licznikiem referencyjnym osi master i licznikiem referencyjnym osi slave uzyskiwana poprzez automatyczne ustawianie pozycji siatki	- Automatyczne ustawianie dopasowania pozycji siatki nie jest dostępne.	<p>- Ustawić wartość za pomocą parametru Nr 8326 dla osi slave. (Parametr Nr 8316 nie jest dostępny. Bez względu na liczbę par, ustawić wartość graniczną w parametrze Nr 8326.)</p>

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Czas od momentu ustawienia na 1 sygnału zakończenia przygotowywania SA <F000.6> do momentu wygenerowania alarmu różnicy momentów	- Alarm wykrywania różnicy momentów nie jest dostępny.	- Ustawić wartość za pomocą parametru Nr 8327 dla osi slave. (Parametr Nr 8317 nie jest dostępny. Bez względu na liczbę par, ustawić wartość graniczną w parametrze Nr 8327.)
Ustawianie korzystania z funkcji przesuwania zewnętrznego układu współrzędnych dla osi slave	- Brak.	- Bit 3 (SSE) parametru Nr 8302 nie jest dostępny. Poprzez ustawienie na 1 bitu 7 (SYE) parametru Nr 8304 dla osi slave, oś slave jest przesuwana również jak w przypadku, gdy ustawione zostanie przesuwanie zewnętrzne układu współrzędnych dla odpowiedniej osi master. Parametr ten jest indywidualnie używany przez każdą oś slave.
Ustawianie uniemożliwienia dodawania ruchu osi slave do wyświetlacza faktycznego posuwu	- Brak. Ruch osi slave jest zawsze dodawany do wyświetlacza faktycznego posuwu.	- Bit 7 (SMF) parametru Nr 3105 nie jest dostępny. Ustawienie na 1 bitu 2 (SAF) parametru Nr 8303 uniemożliwia dodawanie ruchu osi slave do wyświetlacza faktycznego posuwu. (Należy zwrócić uwagę, że znaczenie wartości jest przeciwne do bitu 7 (SMF) parametru Nr 3105). Parametr ten jest indywidualnie używany przez każdą oś slave.
Zmiana stanu synchronizacji w czasie polecenia programu	- Podać funkcję M, który ma nie być buforowana. Za pomocą funkcji M zmienić sygnał wejściowy SYNCx<G138> lub SYNCJx<G140> - ze strony PMC.	- Podać funkcję M zmieniającą stan synchronizacji (parametr Nr 8337 lub 8338). Poprzez zmianę sygnału wejściowego - SYNCx<G138> lub SYNCJx<G140> - po stronie PMC, za pomocą tej funkcji M, możliwa jest zmiana stanu synchronizacji poprzez polecenie programu. Parametr Nr 8337 Podać funkcję M zmieniającą tryb synchronizacji na normalny. Parametr Nr 8338 Podać funkcję M zmieniającą tryb normalny na synchronizacji.
Automatyczne ustawianie parametrów osi slave	- Funkcja ta jest załączana poprzez ustawienie na 1 bitu 4 (TRP) parametru Nr 12762 dla osi master.	- Bit 4 (TRP) parametru Nr 12762 nie jest dostępny. Funkcja ta jest załączana poprzez ustawienie na 1 bitu 4 (SYP) parametru Nr 8303 dla osi master i osi slave.

T

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Liczba par dla trybu synchronizacji	- Jedna para (dwie pary dla serii M)	- Dwie pary (również dwie pary dla serii M)

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Praca synchroniczna w trybie sterowania ręcznego	- Praca synchroniczna nie jest możliwa dla posuwu jog, posuwu kółka ręcznego oraz posuwu ręcznego przyrostowego.	- Ustawienie sygnału wyboru posuwu ręcznego sterowania synchronicznego osi na 1 powoduje załączenie trybu synchronicznego nawet w trybie posuwu jog, kółkiem ręcznym lub przyrostowego ręcznego.

B.22.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Parametr	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Różnica pozycji pomiędzy osiami master i slave	- Element jest wyświetlany w danych diagnostycznych Nr 540 dla osi master, jeżeli liczba synchronizowanych par osi wynosi jeden lub w danych diagnostycznych Nr 541, jeżeli liczba synchronizowanych par osi wynosi dwa.	- Element jest wyświetlany w danych diagnostycznych Nr 3500 dla osi slave. (Bez względu na liczbę par, element jest wyświetlany w danych diagnostycznych Nr 3500).

B.23 STEROWANIE OSI KĄTOWYCH

B.23.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D															
Osie kątowe i prostopadłe po ustawieniu nieprawidłowej wartości w parametrze Nr 8211 lub 8212	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="2">Seria 0i-C</th> <th colspan="2">Seria 0i-D</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Oś kąтова</th> <th>Oś prostopadła</th> <th>Oś kąтова</th> <th>Oś prostopadła</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th>Seria T</th> <td>Oś X (1-a oś)</td> <td>Oś Z (2-a oś)</td> <td>Oś X z podstawowych 3 osi (oś z 1 ustawiona parametr. Nr 1022)</td> <td>Oś Z z podstawowych trzech osi (oś z 3 ustawiona w parametrze Nr 1022)</td> </tr> </tbody> </table>			Seria 0i-C		Seria 0i-D			Oś kąтова	Oś prostopadła	Oś kąтова	Oś prostopadła	Seria T	Oś X (1-a oś)	Oś Z (2-a oś)	Oś X z podstawowych 3 osi (oś z 1 ustawiona parametr. Nr 1022)	Oś Z z podstawowych trzech osi (oś z 3 ustawiona w parametrze Nr 1022)
		Seria 0i-C		Seria 0i-D													
	Oś kąтова	Oś prostopadła	Oś kąтова	Oś prostopadła													
Seria T	Oś X (1-a oś)	Oś Z (2-a oś)	Oś X z podstawowych 3 osi (oś z 1 ustawiona parametr. Nr 1022)	Oś Z z podstawowych trzech osi (oś z 3 ustawiona w parametrze Nr 1022)													
Sygnal zakończenia powrotu do punktu referencyjnego ZP dla osi prostopadłe przemieszczanej z osią kątową <Fn094, Fn096, Fn098, Fn100>	- Wybrać sygnał korzystając z bitu 3 (AZP) parametru Nr 8200 Jeżeli bit ten jest ustawiony na 0, ZP nie jest ustawiony na "0". (Sygnał nie jest kasowany.) Jeżeli bit ten jest ustawiony na 1, ZP jest ustawiony na "0". (Sygnał jest kasowany.)	- Bit 3 (AZP) parametru Nr 8200 nie jest dostępny. ZP jest zawsze ustawiony na "0". (Sygnał jest kasowany.)															
Jeżeli oś kąтова jest indywidualnie określona w układzie współrzędnych obrabiarki (G53) w czasie sterowania dowolnymi osiami kątowymi	- Ustawić działanie osi równoległej za pomocą bitu 6 (A53) parametru Nr 8201. Jeżeli bit ten jest ustawiony na 0, oś prostopadła jest również przemieszczana. Jeżeli bit ten jest ustawiony an 1, przemieszczana jest tylko oś kąтова.	- Bit 6 (A53) parametru Nr 8201 nie jest dostępny. Przemieszczana jest tylko oś kąтова.															
Polecenie G30 w czasie sterowania dowolną osią kątową	- Ustawić sposób działania za pomocą bitu 0 (A30) parametru Nr 7202. Jeżeli bit ten jest ustawiony na 0, działanie dotyczy prostokątnego układu współrzędnych. Jeżeli bit ten jest ustawiony na 1, działanie dotyczy kąowego układu współrzędnych.	- Bit 0 (A30) parametru Nr 8202 nie jest dostępny. Działanie zawsze dotyczy kąowego układu współrzędnych.															

B.23.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.24 WYŚWIETLANIE CZASU PRACY I LICZBY PRZEDMIOTÓW

B.24.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D	
Funkcja M umożliwiająca liczenie obrabianych przedmiotów	Parametr Nr 6710 Funkcja M umożliwiający liczenie obrabianych przedmiotów		
	- 0 do 255	- 0 do 99999999 (8 cyfr)	
Zakres danych dla zliczania przedmiotów do obrobienia	Parametr Nr 6713 Wymagany zakres danych dla zliczania liczby przedmiotów do obrobienia podano poniżej.		
	- 0 do 9999	- 0 do 999999999 (9 cyfr)	
Zakres danych dla liczby i sumarycznej liczby obrabianych przedmiotów	Parametr Nr 6711 Liczba obrabionych przedmiotów	Parametr Nr 6712 Całkowita liczba obrabionych przedmiotów	
	Zakres danych jest następujący		
	- 0 do 99999999 (8 cyfr)	- 0 do 999999999 (9 cyfr)	
Zakres danych dla czasu od włączenia zasilania, czasu przy sterowaniu automatycznym, czasu obróbki, czasu dla sygnału wejściowego TMRON oraz jednego automatycznego czasu pracy	Parametr Nr 6750 Wartość sumaryczna czasu włączenia zasilania	Parametr Nr 6752 Wartość sumaryczna czasu przy sterowaniu automatycznym	Parametr Nr 6754 Wartość sumaryczna czasu obróbki
	Parametr Nr 6756 Wartość sumaryczna czasu do doprowadzenia sygnału TMRON (G053.0).		Parametr Nr 6758 Wartość sumaryczna czasu przy sterowaniu automatycznym
	Zakres danych jest następujący		
	- 0 do 99999999 (8 cyfr)	- 0 do 999999999 (9 cyfr)	

B.24.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.25 PRZEMIESZCZANIE KÓŁKIEM RĘCZNYM

B.25.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Liczba impulsów wykraczających poza wielkość posuwu szybkiego	<p>W przypadku podania posuwu ręcznego przekraczającego szybkość posuwu szybkiego, za pomocą podanych poniżej parametrów można skonfigurować, czy dodatkowe impulsy mają być ignorowane czy też zliczane.</p> <ul style="list-style-type: none"> - W zależności od ustawienia bitu 4 (HPF) parametru Nr 71000. Liczba impulsów do zliczania ustawiona jest w parametrze Nr 7177. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bit 4 (HPF) parametru Nr 7100 nie jest dostępny. Liczba impulsów do zliczania lub nie jest wyznaczana za pomocą parametru Nr 117. <p>[Jeżeli parametr Nr 7117 = 0] Ignorowanie [Jeżeli parametr > 7117 > 0] Akumulowanie w CNC bez ignorowania.</p>
Dopuszczalna ilość impulsów dla posuwu kółkiem ręcznym	- Zakres wartości parametru Nr 7117 wynosi od 0 do 99999999 (8 cyfr).	- Zakres wartości parametru Nr 7117 wynosi od 0 do 999999999 (9 cyfr).
Liczba używanych generatorów impulsów ręcznych	- Ustawić wartość za pomocą parametru Nr 7110.	- Parametr Nr 7110 nie jest dostępny. Można korzystać z maksymalnie dwóch generatorów bez ustawiania tego parametru.
Zakres wartości parametru powiększania posuwu kółkiem ręcznym	<ul style="list-style-type: none"> - Ustawić parametry Nr 7113, 7131 i 12350, zakres powiększania od 1 do 127. - Ustawić parametry Nr 7114, 7132 i 12351, zakres powiększania od 1 do 1000. 	- Ustawić parametry Nr 7113, 7114, 7131, 7132, 12350 i 12351, zakres powiększania od 1 do 2000.
	<p>Parametr Nr 7113 Powiększenie, jeżeli sygnały wyboru wielkości posuwu ręcznego MP1 = 0 i MP2 = 1. [Jeżeli bit 5 (MPX) parametru Nr 7100 = 0] Powiększenie wspólne dla trzech generatorów w torze. [Jeżeli bit 5 (MPX) parametru Nr 7100 = 1] Powiększenie dla pierwszego generatora w torze.</p>	<p>Parametr Nr 7114 Powiększenie, jeżeli sygnały wyboru wielkości posuwu ręcznego MP1 = 1 i MP2 = 1.</p>
	<p>Parametr Nr 7131 Powiększenie, jeżeli sygnały wyboru wielkości posuwu ręcznego MP11 = 0 i MP22 = 1. Jeżeli bit 5 (MPX) parametru Nr 7100 = 1, używane jest powiększenie w drugim generatorze.</p>	<p>Parametr Nr 7132 Powiększenie, jeżeli sygnały wyboru wielkości posuwu ręcznego MP11 = 1 i MP22 = 1.</p>
	<p>Parametr Nr 12350 Powiększenie, jeżeli sygnały wyboru wielkości posuwu ręcznego na oś MP1 = 0 i MP2 = 1.</p>	<p>Parametr Nr 12351 Powiększenie, jeżeli sygnały wyboru wielkości posuwu ręcznego na oś MP1 = 1 i MP2 = 1.</p>

B.25.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.26 STEROWANIE OSI PMC

B.26.1 Różnice w specyfikacjach

Różnice wspólne dla sterowania 1-torowego i 2-torowego

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D																																																
Powiązanie ze sterowaniem synchronicznym (sterowanie synchroniczne dla sterowania synchronicznego/złożonego)	- Sterowanie osi PMC można stosować dla dowolnej osi, różnej od osi synchronicznej.	- Sterowanie osi PMC nie może być stosowane dla jakiejkolwiek osi będącej osią sterowania asynchronicznego.																																																
Zależność z funkcjami sterowania z wyprzedzeniem i zaawansowanego sterowania z wyprzedzeniem	- Załączyć lub wyłączyć te funkcje za pomocą bitu 7 (NAH) parametru Nr 1819, bitu 3 (G8C) parametru Nr 8004 i bitu 4 (G8R) parametru Nr 8004.	- Dla osi będącej osią sterowania PMC nie jest dostępne sterowanie z wyprzedzeniem, ani zaawansowane sterowanie z wyprzedzeniem. Bit 3 (G8C) i bit 4 (G8R) parametru Nr 8004 nie są dostępne.																																																
Zakres danych dla posuwu szybkiego (00h), powrotu do punktu referencyjnego 1 do 4 (07h do 0Ah) oraz wyboru układu współrzędnych obrabiarki (20h).	- Zakres danych jest następujący <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">Zakres danych</th> <th>Jedn. danych</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>IS-A, IS-B</th> <th>IS-C</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Oś liniowa</td> <td>Milimetry</td> <td>30 do 15000</td> <td>30 do 12000</td> <td>mm/min</td> </tr> <tr> <td>Cal</td> <td>30 do 6000</td> <td>30 do 4800</td> <td>cali/min</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Oś obrotowa</td> <td>30 do 15000</td> <td>30 do 12000</td> <td>stopni/min</td> </tr> </tbody> </table>			Zakres danych		Jedn. danych			IS-A, IS-B	IS-C		Oś liniowa	Milimetry	30 do 15000	30 do 12000	mm/min	Cal	30 do 6000	30 do 4800	cali/min	Oś obrotowa		30 do 15000	30 do 12000	stopni/min	- 1 do 65535 Zakres jednostek jest jako podano. <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">Jednostka danych IS-A to IS-C</th> <th>Jednostka</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>Metryczny</th> <th>Calowy</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Oś liniowa</td> <td>Metryczny</td> <td>1</td> <td></td> <td>mm/min</td> </tr> <tr> <td>Calowy</td> <td>0.1</td> <td></td> <td>cali/min</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Oś obrotowa</td> <td></td> <td>1</td> <td>stopni/min</td> </tr> </tbody> </table>			Jednostka danych IS-A to IS-C		Jednostka			Metryczny	Calowy		Oś liniowa	Metryczny	1		mm/min	Calowy	0.1		cali/min	Oś obrotowa			1	stopni/min
		Zakres danych		Jedn. danych																																														
		IS-A, IS-B	IS-C																																															
Oś liniowa	Milimetry	30 do 15000	30 do 12000	mm/min																																														
	Cal	30 do 6000	30 do 4800	cali/min																																														
Oś obrotowa		30 do 15000	30 do 12000	stopni/min																																														
		Jednostka danych IS-A to IS-C		Jednostka																																														
		Metryczny	Calowy																																															
Oś liniowa	Metryczny	1		mm/min																																														
	Calowy	0.1		cali/min																																														
Oś obrotowa			1	stopni/min																																														
Zakres danych sumarycznej odległości ruchu szybkiego (00h), posuw obróbki – na minutę (01h), posuw obróbki – na obrót (02h), posuw pomijania – na minutę (03h)	- Zakres danych jest następujący <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wzrost jednost.</th> <th>IS-B</th> <th>IS-C</th> <th>Unit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>zadaw. w mm</td> <td>±99999.999</td> <td>±9999.9999</td> <td>mm</td> </tr> <tr> <td>zadaw. w stopn.</td> <td></td> <td></td> <td>stopn.</td> </tr> <tr> <td>zadaw. w calach</td> <td>±9999.9999</td> <td>±999.99999</td> <td>cal</td> </tr> </tbody> </table>	Wzrost jednost.	IS-B	IS-C	Unit	zadaw. w mm	±99999.999	±9999.9999	mm	zadaw. w stopn.			stopn.	zadaw. w calach	±9999.9999	±999.99999	cal	- Zakres danych jest następujący <table border="1"> <thead> <tr> <th>IS-A</th> <th>IS-B, IS-C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-99999999 do 99999999 (8 cyfr)</td> <td>-99999999 do 99999999 (9 cyfr)</td> </tr> </tbody> </table> Jednostka danych to minimalna jednostka zadawania dla poszczególnych osi. (Patrz poniższe przykłady.) <table border="1"> <thead> <tr> <th>Jedn. ustaw.</th> <th>Minim. jedn. danych</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>IS-A</td> <td>0.01</td> </tr> <tr> <td>IS-B</td> <td>0.001</td> </tr> <tr> <td>IS-C</td> <td>0.0001</td> </tr> </tbody> </table>	IS-A	IS-B, IS-C	-99999999 do 99999999 (8 cyfr)	-99999999 do 99999999 (9 cyfr)	Jedn. ustaw.	Minim. jedn. danych	IS-A	0.01	IS-B	0.001	IS-C	0.0001																				
Wzrost jednost.	IS-B	IS-C	Unit																																															
zadaw. w mm	±99999.999	±9999.9999	mm																																															
zadaw. w stopn.			stopn.																																															
zadaw. w calach	±9999.9999	±999.99999	cal																																															
IS-A	IS-B, IS-C																																																	
-99999999 do 99999999 (8 cyfr)	-99999999 do 99999999 (9 cyfr)																																																	
Jedn. ustaw.	Minim. jedn. danych																																																	
IS-A	0.01																																																	
IS-B	0.001																																																	
IS-C	0.0001																																																	
Zakres danych posuwu obróbki dla posuwu szybkiego (01h) i pomijania – posuw na minutę (03h).	- 1 do 65535 Minimalny posuw musi mieścić się zakresie wartości, podanym w tabeli poniżej. <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2">Zakres danych</th> <th>Jednost. danych</th> </tr> <tr> <th colspan="2"></th> <th>IS-B</th> <th>IS-C</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">Oś liniowa</td> <td>Milimetry</td> <td>1 do 100000</td> <td>0.1 do 12000.0</td> <td>mm/min</td> </tr> <tr> <td>Cal</td> <td>0.01 do 4000.00</td> <td>0.01 do 480.000</td> <td>cali/min</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Oś obrotowa</td> <td>1 do 100000</td> <td>0.1 do 12000.0</td> <td>stopnie/min</td> </tr> </tbody> </table>			Zakres danych		Jednost. danych			IS-B	IS-C		Oś liniowa	Milimetry	1 do 100000	0.1 do 12000.0	mm/min	Cal	0.01 do 4000.00	0.01 do 480.000	cali/min	Oś obrotowa		1 do 100000	0.1 do 12000.0	stopnie/min	- 1 do 65535																								
		Zakres danych		Jednost. danych																																														
		IS-B	IS-C																																															
Oś liniowa	Milimetry	1 do 100000	0.1 do 12000.0	mm/min																																														
	Cal	0.01 do 4000.00	0.01 do 480.000	cali/min																																														
Oś obrotowa		1 do 100000	0.1 do 12000.0	stopnie/min																																														
Funkcja do zwiększania jednostki zadawania o współczynnik 200 dla posuwu ciągłego (06h)	- Brak.	- Poprzez ustawienie na 1 bitu 2 (JFM) parametru Nr 8004 możliwe jest zwiększenie jednostki zadawania o współczynnik 200. Bit 2 (JFM) parametru Nr 8004 Ustawić jednostkę zadawania dla danych posuwu poprzez podanie polecenia posuwu ciągłego dla osi sterowania PMC <table border="1"> <thead> <tr> <th>System przyrostu</th> <th>Bit 2 (JFM) dla Nr 8004</th> <th>Milimetry (mm/min)</th> <th>Cal (cali/min)</th> <th>Oś obrotowa (min⁻¹)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">IS-B</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0.01</td> <td>0.00023</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>200</td> <td>2.00</td> <td>0.046</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">IS-C</td> <td>0</td> <td>0.1</td> <td>0.001</td> <td>0.000023</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>20</td> <td>0.200</td> <td>0.0046</td> </tr> </tbody> </table>	System przyrostu	Bit 2 (JFM) dla Nr 8004	Milimetry (mm/min)	Cal (cali/min)	Oś obrotowa (min ⁻¹)	IS-B	0	1	0.01	0.00023	1	200	2.00	0.046	IS-C	0	0.1	0.001	0.000023	1	20	0.200	0.0046																									
System przyrostu	Bit 2 (JFM) dla Nr 8004	Milimetry (mm/min)	Cal (cali/min)	Oś obrotowa (min ⁻¹)																																														
IS-B	0	1	0.01	0.00023																																														
	1	200	2.00	0.046																																														
IS-C	0	0.1	0.001	0.000023																																														
	1	20	0.200	0.0046																																														

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Sterowanie przyspieszaniem/ hamowaniem dla osi zsynchronizowanej z zewnętrznymi impulsami, za pomocą synchronizacji impulsu zewnętrznego (0Bh, 0Dh do 0Fh)	<p>- Zależnie od ustawienia bitu 2 (SUE) parametru Nr 8002.</p> <p>Bit 2 (SUE) parametru Nr 8002 Przy pomocy polecenia impulsów zewnętrznych dla sterowania osią PMC, przyspieszenie/ hamowania dla osi zsynchronizowanej z impulsami zewnętrznymi jest:</p> <p>0: Sterowane (przyspieszenie/ hamowanie wykładnicze) 1: Nie sterowane</p>	<p>- Bit 2 (SUE) parametru Nr 8002 nie jest dostępny. Przyspieszenie/ hamowanie dla osi zsynchronizowanej z zewnętrznymi impulsami jest sterowane (przyspieszenie/ hamowanie wykładnicze)</p>
Konwersja systemów calowy/metryczny dla osi liniowej sterowanej przez PMC	<p>- Zależnie od ustawienia bitu 0 (PIM) parametru Nr 8003.</p> <p>Bit 0 (PIM) parametru Nr 8003 Jeżeli oś sterowana tylko przez sterowanie PMC (patrz parametr Nr 1010) to oś liniowa, wprowadzanie calowe/metryczne:</p> <p>0: ma wpływ na oś. 1: nie ma wpływu na oś.</p>	<p>- Bit 0 (PIM) parametru Nr 8003 nie jest dostępny. Parametr Nr 1010 nie jest dostępny. Dla osi liniowej sterowanej przez PMC ustawić typ B osi obrotowej (ustawić 1 w zarówno bicie 1 jak i bicie 0 parametru Nr 1006) w celu uniknięcia wpływu wprowadzania w systemie calowym/metrycznym.</p>
Ustawienie powodujące zmianę wszystkich osi CNC na osie PMC	<p>- Zależnie od ustawienia bitu 1 (PAX) parametru Nr 8003.</p> <p>Bit 1 (PAX) parametru Nr 8003 Po ustawieniu 0 jako liczbę osi sterowania CNC (parametr Nr 1010), wszystkie osie są zmieniane na:</p> <p>0: osie CNC 1: osie PMC</p>	<p>- Bit 1 (PAX) parametru Nr 8003 nie jest dostępny. Parametr Nr 1010 nie jest dostępny. Nie ma parametru do zmiany wszystkich osi na osie PMC.</p>
Po wysłaniu przez PMC polecenia do sterowania dla osi, jeżeli narzędzie oczekuje na sygnał zakończenia funkcji pomocniczej po przemieszczeniu tej osi zgodnie z poleceniem ruchu i po podaniu funkcji pomocniczej po stronie CNC	<p>- Zależnie od ustawienia bitu 0 (CMV) parametru Nr 8004.</p> <p>Bit 0 (CMV) parametru Nr 8004 Po wysłaniu przez PMC polecenia do sterowania dla osi, jeżeli narzędzie oczekuje na sygnał zakończenia funkcji pomocniczej po przemieszczeniu tej osi zgodnie z poleceniem ruchu i po podaniu funkcji pomocniczej po stronie CNC:</p> <p>0: Generowany jest alarm PS0130. 1: Wykonywane jest polecenie sterowania osią po stronie PMC.</p>	<p>- Bit 0 (CMV) parametru Nr 8004 nie jest dostępny. Wykonywane jest polecenie sterowania osią po stronie PMC.</p>
Po wysłaniu przez CNC polecenia dla osi, jeżeli ta oś jest przemieszczana przez polecenia sterowania osią po stronie PMC	<p>- Zależnie od ustawienia bitu 1 (NMT) parametru Nr 8004.</p> <p>Bit 1 (NMT) parametru Nr 8004 Po wysłaniu przez CNC polecenia dla osi, jeżeli ta oś jest przemieszczana przez polecenia sterowania osią po stronie PMC:</p> <p>0: Generowany jest alarm PS0130. 1: Polecenie nie powodujące ruchu osi jest wykonywane bez alarmu.</p>	<p>- Bit 1 (NMT) parametru Nr 8004 nie jest dostępny. Polecenie nie powodujące ruchu osi jest wykonywane bez alarmu. (Jeżeli polecenie ruchu obejmuje ruch osi, generowany jest alarm PS013).</p>

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Ustawianie wymiaru średnicowego/promieniowego dla wielkości przemieszczania i posuwu, po zadaniu programowania średnicowego dla osi sterowanej przez PMC.	<p>- Ustawienie to jest wyznaczone łącznie za pomocą bitu 7 (NDI) parametru Nr 8004 i bitu 1 (CDI) parametru Nr 8005.</p>	<p>- Bit 7 (NDI) parametru Nr 8004 nie jest dostępny. Zależnie od wartości bitu 1 (CDI) parametru Nr 8005.</p> <p>Bit 1 (CDI) parametru Nr 8005 W czasie sterowania PMC, po zadaniu programowania średnicowego dla osi sterowanej przez PMC: 0: Wielkość przemieszczenia i posuwu są podawane poprzez promień. 1: Wielkość przemieszczania jest podawana za pomocą średnicy, a posuw za pomocą promienia.</p>
Indywidualne wysyłanie funkcji pomocniczej	<p>- Zależnie od ustawienia bitu 7 (MFD) parametru Nr 8005.</p> <p>Bit 7 (MFD) parametru Nr 8005 Indywidualne wysyłanie przez funkcje pomocniczą dla funkcji sterowania osią PMC jest załączone: 0: Nie. 1: Tak.</p>	<p>- Bit 7 (MFD) parametru Nr 8005 nie jest dostępny. Indywidualne wysyłanie przez funkcje pomocniczą dla funkcji sterowania osią PMC załączone.</p>
Funkcja do wybierania sterowania pozycją dla polecenia prędkości (10h)	<p>- Zależnie od ustawienia bitu 4 (EVP) parametru Nr 8005.</p> <p>Bit 4 (EVP) parametru Nr 8005 Szybkość sterowania osią PMC jest zadawana poprzez: 0: Polecenie szybkości. 1: Polecenie pozycji.</p>	<p>- Zależnie od ustawienia bitu 4 (EVP) parametru Nr 8005. Aby ustawienie było uwzględnione dla EVP =1, należy ustawić bit 2 (VCP) parametru Nr 8007 na 1.</p> <p>Bit 2 (VCP) parametru Nr 8007 Polecenie szybkości dla sterowania osią PMC: 0: Typu FS10/11. 1: Typu FS0.</p>
Kontrola dojścia do pozycji dla osi sterowanej przez PMC	<p>- Zależnie od ustawienia bitu 2 (IPA) parametru Nr 8006.</p> <p>Bit 2 (IPA) parametru Nr 8006 W przypadku sterowania osią za pomocą samego sterowania osią PMC (proszę porównać z parametrem Nr 1010), kontrola dojścia do pozycji jest: 0: Wykonywana po podaniu poleceniu ruchu dla osi PMC. 1: Nigdy nie jest wykonywana.</p>	<p>- Bit 2 (IPA) parametru Nr 8006 nie jest dostępny. Parametr Nr 1010 nie jest dostępny. Kontrola wykonywana przy braku polecenia poleceniu ruchu dla osi PMC. W przeciwnym wypadku, sposób postępowania zależy od ustawienia bitu 6 (NCI) parametru Nr 8004.</p> <p>Bit 6 (NCI) parametru Nr 8004 Jeżeli oś sterowana PMC jest hamowana, kontrola dojścia do pozycji jest wykonywana: 0: Tak. 1: Nie.</p>

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D													
Sygnal nie dojścia do pozycji dla osi sterowanej PMC oraz sygnal nie dojścia do pozycji dla indywidualnych osi	<ul style="list-style-type: none"> Zależnie od ustawienia bitu 0 (NIS) parametru Nr 8007. <p>Bit 0 (NIS) parametru Nr 8007 W kontroli dojścia do pozycji dla osi PMC sygnały nie dojścia do pozycji NOINPS<G023.5> oraz sygnały nie dojścia do pozycji dla poszczególnych osi NOINP1<G359> to NOINP5<G359> są wyłączone:</p> <p>0: Nie. 1: Tak.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Bit 0 (NIS) parametru Nr 8007 nie jest dostępny. Sygnal nie dojścia do pozycji NOINPS<G023.5> oraz sygnal nie dojścia do pozycji dla poszczególnych osi NOINP1<G359> do NOINP5<G359> są wyłączone dla kontroli dojścia do pozycji osi PMC. 													
Minimalna szybkość ruchu szybkiego dla sterowania osiami PMC.	<ul style="list-style-type: none"> Ustawić wartość za pomocą parametru Nr 8021. 	<ul style="list-style-type: none"> Parametr Nr 8021 nie jest dostępny. Nie można ustawić minimalnej szybkości dla korekty ruchu szybkiego. 													
Działanie w przypadku zadania wyboru układu współrzędnych maszyny (20h) dla osi z aktywną funkcją przewijania.	<ul style="list-style-type: none"> Zależnie od ustawienia bitu 1 (RAB) parametru Nr 1008. <p>Bit 1 (RAB) parametru Nr 1008 W przypadku poleceń absolutnych oś obraca się w kierunku,</p> <p>0: W którym odległość do celu jest krótsza. (definiowana przez najkrótszy tor ruchu)</p> <p>1: Określonym przez znak wartości polecenia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Zależnie od ustawienia bitu 1 (RAB) parametru Nr 1008 i bitu 4 (R20) parametru Nr 8013. <table border="1" data-bbox="1007 913 1414 1104"> <thead> <tr> <th colspan="2" rowspan="2"></th> <th colspan="2">Bit 4 (R20) parametru Nr 8013</th> </tr> <tr> <th>0</th> <th>1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th rowspan="2">Bit 1 (RAB) parametru Nr 1008</th> <th>0</th> <td>Kierunek najkrótszego toru</td> <td>Kierunek najkrótszego toru</td> </tr> <tr> <th>1</th> <td>Kierunek znaku wielkości ruchu do wykonania</td> <td>Kierunek znaku wartości zadanej</td> </tr> </tbody> </table>			Bit 4 (R20) parametru Nr 8013		0	1	Bit 1 (RAB) parametru Nr 1008	0	Kierunek najkrótszego toru	Kierunek najkrótszego toru	1	Kierunek znaku wielkości ruchu do wykonania	Kierunek znaku wartości zadanej
		Bit 4 (R20) parametru Nr 8013													
		0	1												
Bit 1 (RAB) parametru Nr 1008	0	Kierunek najkrótszego toru	Kierunek najkrótszego toru												
	1	Kierunek znaku wielkości ruchu do wykonania	Kierunek znaku wartości zadanej												

Różnice dotyczące sterowania 2-torowego

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Zależności ze sterowaniem złożonym	<ul style="list-style-type: none"> Sterowanie osi PMC można stosować w odniesieniu do osi, które są przedmiotem sterowania złożonego. 	<ul style="list-style-type: none"> Sterowania osi PMC nie można stosować w odniesieniu do osi, które są przedmiotem sterowania złożonego.
Używane są ustawienia dla grupy A do 2 w torze 2	<ul style="list-style-type: none"> 1 (grupa A) do 4 (grupa D) są ustawione w parametrze Nr 8010 dla toru 2. 	<ul style="list-style-type: none"> 5 (grupa A dla toru 2) do 8 (grupa D dla toru 2) są ustawiane w parametrze osi Nr 8010 sterowanym w torze 2. <p>Parametr Nr 8010 Służy do określania grupy cyfrowych WE/WY używanej do zadania polecenia dla każdej osi sterowanej PMC.</p>

B.26.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.27 WYWOŁYWANIE PODPROGRAMU ZEWNĘTRZNEGO (M198)

B.27.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Adres P w czasie wywoływania podprogramu z karty pamięci (podawanie numeru pliku/numeru programu)	<ul style="list-style-type: none"> - Zależnie od ustawienia bitu 2 (SBP) parametru Nr 3404. <p><u>Bit 2 (SBP) parametru Nr 3404</u> W czasie wywoływania podprogramu urządzenia zewnętrznego M198, adres P jest podawany za pomocą:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0: Numeru pliku. 1: Numeru programu 	<ul style="list-style-type: none"> - W celu wywołania podprogramu, numer programu musi być zawsze podany w adresie P. W czasie wywoływania podprogramu z karty pamięci, przetwarzanie nie zależy od ustawienia bitu 2 (SBP) parametru Nr 3404.
Alarm wielokrotnego wywoływania	Jeżeli podprogram wywoływany przez podprogram zewnętrzny zawiera wywołanie kolejnego podprogramu, generowane są podane poniżej alarmy:	
	- Alarm PS0210	- Alarm PS1080
Wywołanie zewnętrznego podprogramu w trybie MDI	<ul style="list-style-type: none"> - Tak. 	<ul style="list-style-type: none"> - Zależnie od ustawienia bitu 1 (MDE) parametru Nr 11630. <p><u>Bit 1 (MDE) parametru Nr 11630</u> W trybie MDI, wywołanie podprogramu zewnętrznego (polecenie M198) jest możliwe:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0: Nie. Generowany jest alarm PS01081). 1: Tak.

B.27.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.28 SZUKANIE NUMERU BLOKU

B.28.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Powrót z podprogramu do bloku programu wywołującego, który posiada określony numer bloku. Numer bloku szukany po wykonaniu (M99 Pxxxxx)	- Program wywołujący jest szukany od początku, a sterowanie powraca do pierwszego znalezionej bloku o numerze Nxxxxx.	- Jeżeli program wywołujący jest szukany w kierunku do przodu z bloku, który wywoływał podprogram, sterowanie jest zwracane do pierwszego znalezionej bloku o numerze Nxxxxx. Jeżeli podany numer bloku nie zostanie znaleziony, program wywołujący jest szukany od początku, a sterowanie powraca do pierwszego bloku o numerze Nxxxxx.
	Przykład) Program główny O0001 ; N100 ; (1) N100 ; (2) M98 P9001 ; N100 ; (3) N100 ; (4) M30 ; - [Dla serii 0i-C] Sterowanie jest zwracane do bloku (1).	Podprogram O9001 ; M99 P100 ; - [Dla serii 0i-D] Sterowanie jest zwracane do bloku (3).
	⚠ OSTRZEŻENIE Pamiętać o unikaniu zapisu dwóch lub więcej identycznych numerów bloku do programu. Może to spowodować znalezienie innego bloku niż zamierzano.	

B.28.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.29 PROGRAMOWANA KONTROLA OBSZARU RUCHU

B.29.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Programowana kontrola obszaru ruchu natychmiast po włączeniu zasilania	- Funkcja ta jest zawsze załączona dla wszystkich osi.	- Możliwe jest wybranie czy załączać, albo wyłączać funkcje na zasadzie oś po osi za pomocą bitu 0 (DOT) parametru Nr 1311. Bit 0 (DOT) parametru Nr 1311 Programowana kontrola obszaru ruchu przeprowadzana natychmiast po włączeniu zasilania jest przeprowadzana: 0: Nie. 1: Tak. UWAGA Funkcja ta zapisuje współrzędne obrabiarki z użyciem oprogramowania i z tego powodu wprowadza pewne zakłócenia w systemie. Wyłączyć tę funkcję dla osi, dla których nie jest wymagana. Ruchy wykonywane przy wyłączonym zasilaniu nie są uwzględniane w układzie współrzędnych obrabiarki natychmiast po włączeniu zasilania.
	- Współrzędne obrabiarki są ustawiane po włączeniu zasilania. Współrzędne absolutne i względne nie są ustawiane. (Są one uwzględniane po wyposażeniu w czujnik pozycji absolutnej).	- Współrzędne obrabiarki są ustawiane po włączeniu zasilania. Współrzędne absolutne i względne są ustawiane w oparciu o współrzędne obrabiarki.
Podawanie adresów Y i J za pomocą G22	Brak.	- Można korzystać zarówno w serii T jak i serii M.
Alarm przejścia poza ogranicznik	- Zaprogramowana kontrola obszaru ruchu 2 nie obsługuje bitu 7 (BFA) parametru Nr 1300. Z tego powodu, w przypadku wygenerowania alarmu kolizji, narzędzie jest zatrzymywane po wejściu do zabronionego obszaru ruchu. Tak więc zabroniony obszar ruchu musi być nieznacznie większy niż faktycznie wymagany.	- Zaprogramowana kontrola ruchu 2 obsługuje również bit 7 (BFA) parametru Nr 1300. Ustawienie BFA na 1 umożliwia zatrzymanie narzędzia przed wejściem do chronionego obszaru, co eliminuje potrzebę definiowania obszaru większego niż faktycznie potrzebny. Bit 7 (BFA) parametru Nr 1300 Jeśli zostanie wygenerowany alarm dla zaprogramowanej kontroli obszaru ruchu 1, 2 lub 3, albo generowany jest alarm kolizji oraz funkcja ogranicznika kolizji międzytorowej (seria T) lub generowany jest alarm funkcji bariery uchwytu konika (seria T), narzędzie zatrzymuje się: 0: Po wejściu do chronionego obszaru. 1: Przed wejściem do chronionego obszaru.

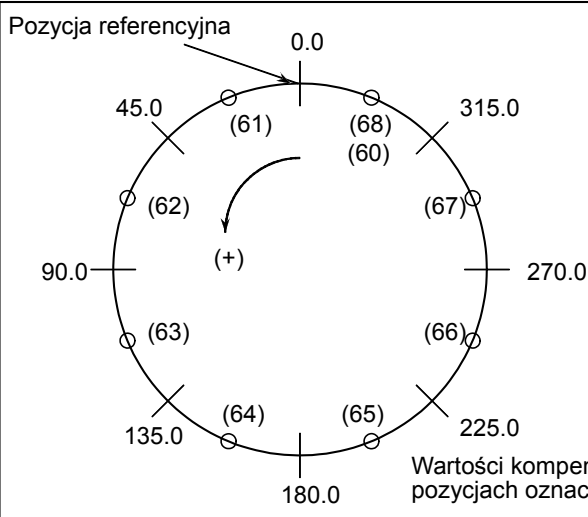
Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Kontynuacja pracy po automatycznym odwołaniu alarmu w momencie wygenerowania alarmu programowego OT1 w czasie wykonywania polecenia absolutnego w trybie pracy automatycznej	- Po wznowieniu pracy, narzędzie pokonuje pozostającą odległość w bloku, który spowodował programowe przekroczenie. Z tego powodu, program można kontynuować, jeżeli narzędzie przechodzi bez ręcznej interwencji poza pozostającą odległość.	- Po wznowieniu pracy, narzędzie przechodzi poza punkt końcowy bloku, który spowodował programowe przekroczenie, powodując następne programowe przekroczenie i brak możliwości kontynuowania programu. Szczegółowe informacje podano w punkcie "PROGRAMOWA KONTROLA OBSZARU RUCHU 1", w podręczniku "PODRĘCZNIK PODŁĄCZANIA (FUNKCJE)" (B-64303PL).

B.29.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.30 KOMPENSACJA BŁĘDU SKOKU

B.30.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Objaśnienia																					
Wartość parametru Nr 3621 do ustawiania osi obrotowej (typu A)	<p>Pozycja referencyjna</p>  <p>Wartości kompensacji wysyłane są w pozycjach oznaczonych przez O.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wielkość ruchu na jeden obrót: 360° - Minimalna odległość pomiędzy pozycjami kompensacji błędów skoku: 45° - Liczba pozycji kompensacji dla punktu referencyjnego: 60 <p>W podanych powyżej przypadkach, wartości parametrów są następujące.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Parametr</th> <th>Seria 0i-C</th> <th>Seria 0i-D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Nr 3620: Liczba pozycji kompensacji dla punktu referencyjnego</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Nr 3621: Najmniejszy numer pozycji kompensacji</td> <td>60</td> <td>61</td> </tr> <tr> <td>Nr 3622: Największy numer pozycji kompensacji</td> <td>68</td> <td>68</td> </tr> <tr> <td>Nr 3623: Powiększenie kompensacji</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Nr 3624: Interwał pomiędzy pozycjami kompensacji</td> <td>45000</td> <td>45000</td> </tr> <tr> <td>Nr 3625: Wielkość ruchu na jeden obrót:</td> <td>360000</td> <td>360000</td> </tr> </tbody> </table> <p>Używa się wartości parametru Nr 3621 jest jako podano poniżej.</p> <p>Seria 0i-C = Liczba pozycji kompensacji dla punktu referencyjnego (parametr Nr 3620)</p> <p>Seria 0i-D = Liczba pozycji kompensacji dla punktu referencyjnego (parametr Nr 3620) + 1</p>	Parametr	Seria 0i-C	Seria 0i-D	Nr 3620: Liczba pozycji kompensacji dla punktu referencyjnego	60	60	Nr 3621: Najmniejszy numer pozycji kompensacji	60	61	Nr 3622: Największy numer pozycji kompensacji	68	68	Nr 3623: Powiększenie kompensacji	1	1	Nr 3624: Interwał pomiędzy pozycjami kompensacji	45000	45000	Nr 3625: Wielkość ruchu na jeden obrót:	360000	360000
Parametr	Seria 0i-C	Seria 0i-D																				
Nr 3620: Liczba pozycji kompensacji dla punktu referencyjnego	60	60																				
Nr 3621: Najmniejszy numer pozycji kompensacji	60	61																				
Nr 3622: Największy numer pozycji kompensacji	68	68																				
Nr 3623: Powiększenie kompensacji	1	1																				
Nr 3624: Interwał pomiędzy pozycjami kompensacji	45000	45000																				
Nr 3625: Wielkość ruchu na jeden obrót:	360000	360000																				

B.30.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.31 FUNKCJA DO USUWANIA EKRANU ORAZ AUTOMATYCZNEGO USUWANIA EKRANU

B.31.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Sposób działania funkcji ręcznego kasowania ekranu („<CAN>” + klawisz funkcyjny) po wygenerowaniu alarmu	- Po wygenerowaniu alarmu (włączając w to alarm powiązany z innym torem), funkcja ręcznego kasowania ekranu jest załączona. (" <CAN> + klawisz funkcyjny" powoduje wykasowanie ekranu.)	- Po wygenerowaniu alarmu (włączając w to alarm powiązany z innym torem), funkcja ręcznego kasowania ekranu jest wyłączona. (Kombinacja " <CAN> + klawisz funkcyjny" nie powoduje wykasowania ekranu.)
Ponowne wyświetlenie ekranu po przełączeniu trybu	- Po zmianie trybu pracy przy wykasowanym ekranie: Ekran nie jest ponownie wyświetlany. (Ekran pozostaje wykasowany.) Ustawić na "1" sygnał nieprawidłowego kasowania ekranu *CROF<G0062.1> w celu ponownego wyświetlenia ekranu po przełączeniu trybu pracy.	Ekran nie jest ponownie wyświetlany.
Wciśnięcie klawisza funkcyjnego po wykasowaniu lub ponownym wyświetleniu ekranu	- Dokonać wyboru za pomocą bitu 2 (NFU) parametru Nr 3209. Bit 2 (NFU) parametru Nr 3209 Wciśnięcie klawisza funkcyjnego w celu wykasowania lub wyświetlenia ekranu dla funkcji kasowania ekranu lub automatycznego kasowania ekranu, zmiana ekranu za pomocą klawisza funkcyjnego jest wykonywana: 0: Tak. 1: Nie.	- Bit 2 (NFU) parametru Nr 3209 nie jest dostępny. Narzędzie zawsze zachowuje się tak, jak po ustawieniu na 1 bitu 2 (NFU) parametru Nr 3209.
Czas przed uruchomieniem funkcji automatycznego kasowania ekranu	- Ustawić wartość przy pomocy parametru Nr 3123. Wartość z zakresu 1 do 254 (minut).	Wartość z zakresu 1 do 127 (minut).
Ponowne wyświetlenie ekranu po komunikacie zewnętrznym	- W przypadku komunikatu zewnętrznego przy wykasowanym ekranie: Ekran jest ponownie wyświetlany.	Ekran nie jest ponownie wyświetlany. (Ekran pozostaje wykasowany.) Ustawić na "1" sygnał nieprawidłowego kasowania ekranu *CROF<G0062.1> w celu ponownego wyświetlenia ekranu po doprowadzeniu komunikatu zewnętrznego.

B.31.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.32 RESETOWANIE I PRZEWIJANIE

B.32.1 Różnice w specyfikacjach

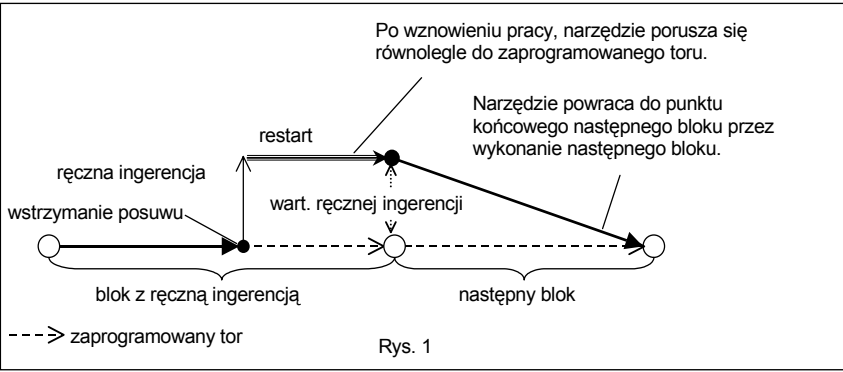
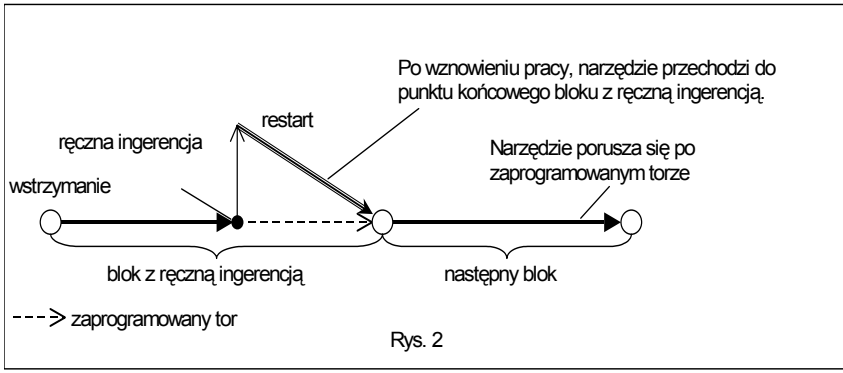
Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Dane modalne po zresetowaniu w czasie wykonywania bloku	- Po zresetowaniu w czasie wykonywania bloku, stany funkcji modalnych G oraz adresów modalnych (takich jak N, F, S, T lub M) podane w bloku są przetwarzane zgodnie z podanym poniżej opisem.	
	Są pamiętane.	Nie są pamiętane. Przywracane są stany modalne danych podane w poprzednich blokach. (Dane modalne są aktualizowane po całkowitym wykonaniu bloku). Przykład) Jeżeli wykonanie zostanie resetowanie przed zakończeniem pozycjonowania w bloku N2, w zamieszczonym poniżej programie, adres T oraz dane kompensacji powracają do danych dla poprzedniego narzędzia (T0101). N1 G00 X120. Z0. T0101 ; ; N2 G00 X180. Z20. T0202 ; ;
Informacje w bloku, który jest wstępnie przeczytany w czasie wykonania resetowania przy pracy automatycznej (zawartość bufora)	- Informacje w bloku mogą być lub nie być pamiętane, zależnie od aktualnego trybu MDI. <u>W trybie MDI</u> Informacje w bloku są pamiętane. <u>W trybach innych niż MDI</u> Informacje w bloku nie są pamiętane.	- Informacje w bloku nie są przechowywane, bez względu na aktualny tryb MDI/

B.32.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.33 RĘCZNE WŁĄCZANIE I WYŁĄCZANIE POZYCJI ABSOLUTNEJ

B.33.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Współrzędne absolutne przy automatycznej kompensacji narzędzia	<ul style="list-style-type: none"> Jeżeli kompensacja narzędzia jest automatycznie zmieniana po ustawieniu sygnału *ABSM(Gn006.2) na 1, współrzędne absolutne są przetwarzane zgodnie z podanym poniżej opisem. 	Współrzędne absolutne są zmieniane stosownie do wielkości kompensacji wynikającej z przesunięcia współrzędnej.
Działanie przy sterowaniu ręcznym w układzie absolutnym	<ul style="list-style-type: none"> Kiedy blok z ręczną ingerencją kończy się, narzędzie pozostaje w pozycji przesuniętej o wielkość przesunięcia ręcznego. (Rys. 1) (Nawet w przypadku poleceń przyrostowych i absolutnych, wynik jest taki sam) 	<ul style="list-style-type: none"> W przypadku polecenia przyrostowego, jeżeli bit 1 (ABS) parametru Nr 7001 jest ustawiony na 0, kiedy blok z ingerencją ręczną kończy się, narzędzie pozostaje w pozycji przesuniętej o wielkość ręcznej ingerencji. (Rys. 1) W przypadku polecenia absolutnego, jeżeli bit 1 (ABS) parametru Nr 7001 jest ustawiony na 1, kiedy blok z ingerencją ręczną kończy się, narzędzie pozostaje w pozycji zaprogramowanej. (Rys.2)
 <p style="text-align: center;">Rys. 1</p>		
 <p style="text-align: center;">Rys. 2</p>		

B.33.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.34 SYGNAŁ OCHRONY PAMIĘCI PARAMETRÓW CNC

B.34.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-TTC	Seria 0i-D
Sygnal ochrony pamięci parametrów CNC KEYP, KEY1 do KEY4 <G046.0, G046.3 do G046.6>	- Sygnal ten jest różny dla każdego toru.	- Sygnal ten jest taki sam dla wszystkich torów.
Parametr do załączenia sygnału KEYP.	- Załączanie lub wyłączenie sygnału za pomocą bitu 7 (PK5) parametru Nr 3293. Jest to parametr typu tor bitowy.	- Załączanie lub wyłączenie sygnału za pomocą bitu 0 (PKY) parametru Nr 3299. Jest to parametr wspólny systemu bitowego.

B.34.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.35 WPROWADZANIE DANYCH ZEWNĘTRZNYCH

B.35.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Liczba zewnętrznych komunikatów alarmowych oraz długość komunikatów	- [Liczba komunikatów, które można jednocześnie ustawić] Do 4 komunikatów [Długość komunikatu] Do 32 znaków	- [Liczba komunikatów, które można jednocześnie zdefiniować] Zależnie od ustawienia bitu 1 (M16) parametru Nr 11931. Jeżeli bit ten ma wartość 0, przetwarzanie jest takie same jak dla sterowania 0i-C. <u>Bit 1 (M16) parametru Nr 11931</u> Maksymalna liczba zewnętrznych komunikatów alarmów lub komunikatów dla operatora zewnętrznego, które można wyświetlić przy wprowadzaniu danych zewnętrznych lub komunikatów zewnętrznych wynosi: 0: 4. 1: 16. [Długość komunikatu] Do 32 znaków

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Format wyświetlania komunikatów dla alarmów zewnętrznych	<ul style="list-style-type: none"> - [Numery alarmów, które można wysłać] 0 do 999 [Sposób rozróżniania tych numerów od numerów alarmów ogólnych] Dodać 1000 do wysłanego numeru 	<ul style="list-style-type: none"> - Zależnie od ustawienia bitu 0 (EXA) parametru Nr 6301. Bit 0 (EXA) parametru Nr 6301 Wybrać specyfikacje komunikatów dla alarmów zewnętrznych: 0: Numery alarmów, które można ustawić to 0 do 999. CNC wyświetla numer alarmu, do którego dodano 1000 po ciągu znaków „EX”. 1: Numery alarmów, które można ustawić to 0 do 4095. CNC wyświetla numer alarmu poprzedzony przedrostkiem „EX”.
Liczba zewnętrznych komunikatów dla operatora oraz długość komunikatów	<ul style="list-style-type: none"> - Zależnie od ustawienia bitu 0 (OM4) parametru Nr 3207. Bit 0 (OM4) parametru Nr 3207 Ekran komunikatów zewnętrznych dla operatora może wyświetlać: 0: Do 256 znaków w maksymalnie 1 komunikacie. 1: Do 64 znaków w maksymalnie 4 komunikatach. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bit 0 (OM4) parametru Nr 3207 nie jest dostępny. [Liczba komunikatów, które można jednocześnie zdefiniować] Zależnie od ustawienia bitu 1 (M16) parametru Nr 11931. Można wybrać do 4 lub 16 komunikatów. [Długość komunikatu] Do 256 znaków lub mniej
Format wyświetlania komunikatów zewnętrznych dla operatora	<ul style="list-style-type: none"> - [Numery komunikatów, które można ustawić] 0 do 999 [Sposób rozróżniania tych numerów od numerów alarmów i innych numerów] Komunikaty od 0 do 99 Komunikat jest wyświetlany na ekranie z numerem. CNC dodaje 2000 do tego numeru w celu umożliwienia rozróżnienia. Komunikaty od 100 do 999 Na ekranie jest wyświetlany sam komunikat bez numeru. 	<ul style="list-style-type: none"> - Zależnie od ustawienia bitu 1 (EXM) parametru Nr 6301. Po ustawieniu na 0, przetwarzanie jest takie same jak w przypadku serii 0i-C. Bit 1 (EXM) parametru Nr 6301 Wybrać specyfikacje komunikatu zewnętrznego dla operatora 0: Można wysłać numery komunikatów od 0 do 999. Komunikat od 0 do 99 jest wyświetlany na ekranie z numerem. CNC dodaje 2000 do tego numeru w celu umożliwienia rozróżnienia. Podobnie jak dla komunikatów od 100 do 999, komunikat jest wyświetlany na ekranie bez numeru. 1: Można wysłać numery komunikatów od 0 do 4095. Komunikat od 0 do 99 jest wyświetlany na ekranie z numerem. CNC dodaje ciąg znaków „EX” przed numerem. Podobnie jak dla komunikatów od 100 do 4095, komunikat jest wyświetlany na ekranie bez numeru.
Zakres danych dla numerów komunikatów zewnętrznych dla operatora	<p>Parametr Nr 6310 Zakres danych dla zewnętrznych komunikatów dla operatora podano poniżej.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> - 0 do 1000 	<ul style="list-style-type: none"> - 0 do 4096
W czasie szukania numeru programu zewnętrznego po wprowadzeniu numeru programu 0	<ul style="list-style-type: none"> - Generowany jest alarm, szukanie nie jest kontynuowane. 	<ul style="list-style-type: none"> - Generowany jest alarm DS0059.

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Wprowadzanie zewnętrznej kompensacji narzędzia dla nieprawidłowej wartości funkcji kompensacji	- Wprowadzona wartość jest ignorowana, bez generowania alarmu.	- Generowany jest alarm DS1121.

B.35.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.36 FUNKCJA DATA SERVER

B.36.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Tryb sterowania z pamięci	- Tryb sterowania z pamięci nie jest obsługiwany.	- W trybie sterowania z pamięci można wykonać następujące operacje dla programu zarejestrowanego na serwerze danych: <ol style="list-style-type: none"> 1. Wybrać program na serwerze danych jako program główny i uruchomić go w trybie sterowania z pamięci. 2. Wywołać podprogram lub makro użytkownika z tego samego folderu, w którym znajduje się program główny na serwerze danych. 3. Edytować program, włączając w to wstawianie, usuwanie i zastępowanie słów.
Jednoczesne wywołanie z dwóch torów	W systemie 2-torowym. jednoczesne wywołanie podprogramu zewnętrznego (M198) programu serwera danych z obydwu torów: <ul style="list-style-type: none"> - Dozwolone w pewnych sytuacjach. [Tryb przechowywania] Obydwa tory muszą znajdować się w tym samym folderze. [Tryb FTP] Obydwa tory muszą korzystać z tego samego hosta do łączenia. 	- Jest niedozwolone Używać tylko wywołań podprogramu/makro dla trybu pamięci.

B.36.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.37 MENADŻER POWER MATE CNC

B.37.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Funkcja wyświetlania 4-przebiegów	<p>- Po ustawieniu na 1 bitu 0 (SLV) parametru Nr 0960 możliwe jest podzielenie ekranu na cztery okna, co pozwala na wyświetlanie do czterech przebiegów.</p> <p>Bit 0 (SLV) parametru Nr 0960 Po wybraniu Power Mate CNC, ekran: 0: Wyświetla jedno urządzenie slave. 1: Jest dzielony na cztery okna, co pozwala na wyświetlanie do czterech urządzeń slave.</p>	<p>- Bit 0 (SLV) parametru Nr 0960 nie jest dostępny. Zawsze wyświetlane jest jedno urządzenie slave. Jeżeli jest więcej niż jedno urządzenie slave, aktywne urządzenie slave jest przełączane za pomocą odpowiedniego klawisza ekranowego.</p>

B.37.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.38 OGRANICZNIK UCHWYTU/KONIKA

B.38.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Alarm przejścia poza ogranicznik	<p>- Bit 7 (BFA) parametru Nr 1300 nie jest dostępny. Z tego powodu, po zatrzymaniu narzędzia po wejściu w obszar chroniony generowany jest alarm. Tak więc zabroniony obszar ruchu musi być nieznacznie większy niż faktycznie wymagany.</p>	<p>- Bit 7 (BFA) parametru Nr 1300 jest obsługiwany. Ustawienie na 1 bitu BFA umożliwia zatrzymanie narzędzia w chronionym obszarze, co eliminuje potrzebę powiększenia obszaru chronionego.</p> <p>Bit 7 (BFA) parametru Nr 1300 Jeśli zostanie uruchomiona kontrola obszaru ruchu 1, 2 lub 3, albo generowany jest alarm kolizji oraz funkcja ogranicznika kolizji międzytorowej (seria T) lub generowany jest alarm funkcji bariery uchwytu konika (seria T), narzędzie zatrzymuje się: 0: Po wejściu do chronionego obszaru. 1: Przed wejściem do chronionego obszaru.</p>

B.38.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.39 WYCOFANIE DLA CYKLU GWINTOWANIA (CYKL STAŁY OBRÓBKII/CYKL STAŁY Z WIELOKROTNYM POWTARZANIEM)

B.39.1 Różnice w specyfikacjach

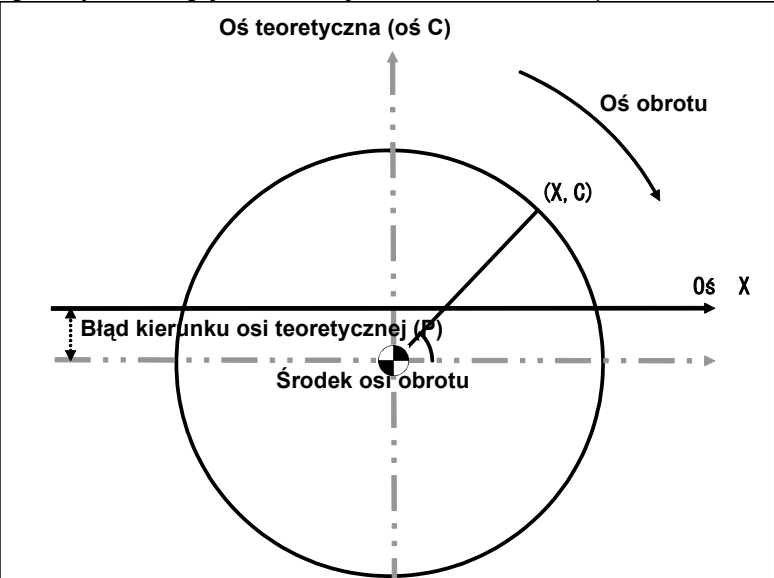
Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Pozycja powrotu po fazowaniu w cyklu toczenia gwintu z powtarzaniem (G76)	- Narzędzie powraca do punktu początkowego aktualnego cyklu. Przykładowo, jeżeli jest to cykl n, narzędzie powraca do pozycji, w której wykonano skrawanie n.	- Narzędzie powraca do punktu początkowego cyklu toczenia gwintu. Oznacza to, że narzędzie powraca do pozycji, w której znajdowało się przed obróbką, bez względu na ilość wykonanych cykli.
Wycofanie po fazowaniu	- Specyfikacje są następujące: [Typ przyspieszanie/ hamowanie] Używane jest przyspieszanie/ hamowanie po interpolacji w czasie gwintowania [Stała czasowa] Używana jest stała czasowa (parametr Nr 1626). [Posuw] Używany jest posuw zadany w parametrze 1466.	- Zależenie od ustawienia bitu 0 (CFR) parametru Nr 1611. Po ustawieniu na 0, przetwarzanie jest takie same jak w przypadku serii 0i-C. Bit 0 (CFR) parametru Nr 1611 W cyklu gwintowania G92 lub G76, wycofanie narzędzia po gwintowaniu korzysta z: 0: Przyspieszania/ hamowania po interpolacji dla gwintowania, razem ze stałą czasową gwintowania (parametr Nr 1626) oraz posuwem ustawionym za pomocą parametru Nr 1466. 1: Typ przyspieszania/ hamowania po interpolacji dla posuwu szybkiego, wraz ze stałą czasową posuwu szybkiego oraz wartością posuwu szybkiego.

B.39.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.40 INTERPOLACJA WE WSPÓLRZĘDNYCH BIEGUNOWYCH

B.40.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Przesunięcie układu współrzędnych w czasie interpolacji we współrzędnych biegunowych (funkcja przesuwania układu współrzędnych biegunowych)	- Brak.	<p>- Funkcja załączona lub wyłączana za pomocą bitu 2 (PLS) parametru Nr 5450.</p> <p>Bit 2 (PLS) parametru Nr 5450 Funkcja przesunięcia w trybie interpolacji we współrzędnych biegunowych: 0: Nie. 1: Tak.</p> <p>Dzięki temu podczas obróbki można używać układu współrzędnych przedmiotu z odpowiednim punktem, który nie jest środkiem osi obrotu ustawionym jako początek układu współrzędnych w trybie interpolacji we współrzędnych biegunowych.</p> <p>Szczegółowe informacje podano w podręczniku "INTERPOLCJA WE WSPÓLRZĘDNYCH BIEGUNOWYCH" w "INSTRUKCJI OPERATORA (DLA SYSTEMÓW TOKARKOWYCH)" (B-64304PL-1).</p>
Kompensacja kierunku osi teoretycznej w czasie interpolacji we współrzędnych biegunowych	<p>- Jeżeli pierwsza oś płaszczyzny to oś teoretyczna względem środka osi obrotu, tzn. środek obrotu nie leży na osi X, funkcja kompensacji osi teoretycznej w trybie interpolacji we współrzędnych biegunowych wykonuje interpolację we współrzędnych biegunowych z uwzględnieniem błędu. Ustawić wartość w parametrze Nr 5464.</p>	 <p>(X,C) Punkt na płaszcz. X-C (Środek osi borotu na płaszczyźnie X-C.)</p> <p>X Wartość współrzędnej X w płaszczyźnie X-C</p> <p>C Wartość współrzędnej osi teoretycznej w płaszczyźnie X-C</p> <p>P Błąd kierunku osi teoretycznej (Ustawić wartość w parametrze Nr 5464.)</p>

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
	- Funkcja nie jest dostępna.	- Funkcja jest dostępna.
Maksymalny posuw obróbki oraz ograniczenie posuwu w czasie interpolacji we współrzędnych biegunowych	- Ustawić wartość za pomocą parametru Nr 5462. Jeżeli wartość wynosi 0, posuw jest ograniczany za pomocą parametru Nr 1422.	- Parametr Nr 5462 nie jest dostępny. Ustawić wartość za pomocą parametru Nr 1430.
Automatyczna korekta oraz automatyczne ograniczanie posuwu w czasie interpolacji we współrzędnych biegunowych	- Funkcja załączona lub wyłączana za pomocą bitu 1 (AFC) parametru Nr 5450. Bit 1 (AFC) parametru Nr 5450 W trybie interpolacji we współrzędnych biegunowych, automatyczna korekta oraz automatyczne ograniczanie posuwu są wykonywane: 0: Nie. 1: Tak.	- Bit 1 (AFC) parametru Nr 5450 nie jest dostępny. Automatyczna korekta oraz automatyczne ograniczanie posuwu są zawsze wykonywane.

B.40.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.41 SPRAWDZANIE KOLIZJI TORU (STEROWANIE 2-TOROWE)

B.41.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Alarm kolizji	- Bit 7 (BFA) parametru Nr 1300 nie jest dostępny. Z tego powodu, po zatrzymaniu narzędzia po wejściu w obszar chroniony generowany jest alarm. Tak więc zabroniony obszar ruchu musi być nieznacznie większy niż faktycznie wymagany.	- Bit 7 (BFA) parametru Nr 1300 jest obsługiwany. Ustawienie na 1 bitu BFA umożliwia zatrzymanie narzędzia w chronionym obszarze, co eliminuje potrzebę powiększania obszaru chronionego. Bit 7 (BFA) parametru Nr 1300 Jeśli zostanie wygenerowany alarm dla zaprogramowanej kontroli obszaru ruchu 1, 2 lub 3, albo generowany jest alarm kolizji oraz funkcja ogranicznika kolizji międzytorowej (seria T) lub generowany jest alarm funkcji bariery uchwytu konika (seria T), narzędzie zatrzymuje się: 0: Po wejściu do chronionego obszaru. 1: Przed wejściem do chronionego obszaru.

B.41.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.42 STEROWANIE SYNCHRONICZNE (2-TOROWE)

B.42.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-TTC	Seria 0i-D
Sterowanie synchroniczne osi (Seria 0i-C: Szybkie sterowanie synchroniczne)	- Korzystanie ze sterowania synchronicznego lub złożonego wyłącza proste sterowanie synchroniczne	- Korzystanie ze sterowania synchronicznego lub złożonego nie wyłącza prostego sterowania synchronicznego - Osie master i slave używane do sterowania synchronicznego osi nie mogą być używane do sterowania synchronicznego. - Sterowanie złożone jest dostępne dla osi master używane do sterowania synchronicznego, natomiast nie jest dostępne dla osi slave.
Funkcja sterowania z wyprzedzeniem oraz zmiany obróbka/szybki posuw dla sterowanie synchronicznego i złożonego osi innego toru	- Dokonać wyboru za pomocą bitu 1 (SVF) parametru Nr 8165. Bit 1 (SVF) parametru Nr 8165 W trybie sterowani synchronicznego lub złożonego, funkcja sterowania z wyprzedzeniem i zmiany obróbka/posuw szybkie dla osi sterowanie synchronicznego i złożonego innego toru są nieaktywne: 0: Nie. 1: Tak.	- Bit 1 (SVF) parametru Nr 8165 nie jest dostępny. Narzędzie zachowuje się tak, jak po ustawieniu SVF na 1. (Funkcja sterowania z wyprzedzeniem oraz zmiany obróbka/szybki posuw dla sterowania synchronicznego i złożonego osi innego toru.)
Polecenie ruchu przy braku sterowania synchronicznego i sterowani złożonego	- Nie.	- Dokonać wyboru za pomocą bitu 7 (NUMx) parametru Nr 8163. Bit 7 (NUMx) parametru Nr 8163 Jeżeli nie jest załączone sterowanie synchroniczne ani złożone, podanie polecenia ruchu dla osi ustawionej za pomocą tego parametru jest zabronione: 0: Nie. 1: Tak. Generowany jest alarm PS0353).
Sposób działania po wygenerowaniu alarmu dla sterowania synchronicznego lub złożonego	- Obydwa tory są umieszczane w stanie wstrzymania posuwu.	- Dokonać wyboru za pomocą bitu 0 (MPA) parametru Nr 8168. Bit 0 (MPA) parametru Nr 8168 Jeżeli alarm zostanie wygenerowany dla sterowania synchronicznego, złożonego lub sterowania z superimpozycją: 0: Obydwa tory są umieszczane w stanie wstrzymania posuwu. 1: Do stanu wstrzymania posuwu przełączany jest tylko tor obejmujący oś będącą przedmiotem sterowania synchronicznego, złożonego lub z superimpozycją. Przykładowo, przy sterowaniu z superimpozycją jednego toru, tylko tor, dla którego wygenerowany został alarm jest przełączany do trybu wstrzymania posuwu. Sposób działania dla pozostałych torów zależy od bitu 1 (IAL) parametru Nr 8100.

Funkcja	Seria 0i-TTC	Seria 0i-D
Sposób działania po przekroczeniu zakresu ruchu osi będącej przedmiotem sterowania synchronicznego lub złożonego	- Tryb sterowania synchronicznego lub złożonego jest odwoływany.	- Dokonać wyboru za pomocą bitu 5 (NCS) parametru Nr 8160. Bit 5 (NCSx) parametru Nr 8160 Jeżeli przekroczenie zakresu ruchu wystąpi dla sterowania synchronicznego, złożonego lub z superimpozycją, tryb sterowania synchronicznego, złożonego lub z superimpozycją jest odwoływany: 0: Tak. 1: Nie
Przełączanie pomiędzy sygnałem wyboru sterowania synchronicznego oraz sygnałem wyboru osi sterowania złożonego przy pracy automatycznej	- Sygnały można przełączyć w dowolnym czasie.	- Użyć polecenia M. Podać funkcję oczekiwania M (funkcja M bez buforowania) przed lub po funkcji M. Po załączeniu sterowania synchronicznego lub złożonego w jednym torze, podać funkcje M lub inną funkcje bez buforowania przed i po funkcji M, która uruchamia lub odwołuje sterowanie tak, aby uniemożliwić sterowanie z wyprzedzeniem.

Sterowanie synchroniczne

Parametr	Seria 0i-TTC	Seria 0i-D
G28 w czasie parkowania osi master	- Jeżeli pozycja referencyjna osi slave nie jest wyznaczona, współrzędne obrabiarki są przesuwane do współrzędnych ustawionych za pomocą parametru Nr1240, przed zakończeniem powrotu do punktu referencyjnego.	- Jeżeli pozycja referencyjna osi slave nie jest wyznaczona, generowany jest alarm PS0354.
Aktualizacja współrzędnych przedmiotu lub współrzędnych względnych osi slave w czasie sterowania synchronicznego	- Dokonać wyboru za pomocą bitu 4 (SPN) parametru Nr 8164. Bit 4 (SPN) parametru Nr 8164 Współrzędne przedmiotu lub współrzędne względne osi slave w czasie sterowania synchronicznego są aktualizowane: 0: Tak. 1: Nie.	- Bit 4 (SPN) parametru Nr 8164 nie jest dostępny. Narzędzie zachowuje się tak, jak po ustawieniu SPNx na 0 (współrzędne są aktualizowane).
Wykrywanie braku synchronizacji przy sterowaniu synchronicznym dla jednego toru (bit 1 (SER) parametru Nr 8162 ustawiony na 1).	- Brak synchronizacji nie jest wykrywany.	- Brak synchronizacji jest wykrywany.
Wielkość przzerwania kółkiem ręcznym lub tryb odbicia lustrzanego dla osi master	- Zawsze uwzględniane dla osi slave	- Wybrać wielkość odbicia lub tryb dla osi slave za pomocą bitu 5 (SMIx) parametru Nr 8163. Bit 5 (SMIx) parametru Nr 8163 W czasie sterowania synchronicznego, wielkość przzerwania kółkiem ręcznym lub tryb odbicia lustrzanego dla osi master są: 0: Uwzględniane dla osi slave 1: Nie są uwzględniane dla osi slave

Parametr	Seria 0i-TTC	Seria 0i-D
Automatyczne ustawianie układu współrzędnych dla osi slave pod koniec sterowania synchronicznego	- Układ współrzędnych przedmiotu nie jest automatycznie ustawiany dla osi slave.	- Dokonać wyboru za pomocą bitu 6 (SPVx) parametru Nr 8167. Bit 6 (SPVx) parametru Nr 8167 Po koniec sterowania synchronicznego, układ współrzędnych przedmiotu dla osi slave: 0: Nie jest automatycznie ustawiany. 1: Jest automatycznie ustawiany. Układ współrzędnych przedmiotu do ustawienia jest wyznaczany na podstawie wartości współrzędnych obrabiarki oraz wartości współrzędnych przedmiotu w punktach referencyjnych poszczególnych osi, zdefiniowanych za pomocą parametru Nr 1250.

Sterowanie złożone

Parametr	Seria 0i-TTC	Seria 0i-D
G28 w czasie sterowania złożonego	- Jeżeli pozycja referencyjna osi sterowania złożonego innego toru nie jest wyznaczona, współrzędne obrabiarki są przesuwane do współrzędnych ustawionych za pomocą parametru Nr1240, przed zakończeniem powrotu do punktu referencyjnego.	- Jeżeli pozycja referencyjna osi sterowania złożonego innego toru nie jest wyznaczona, generowany jest alarm PS0354.
Sterowanie złożone dla polecenia powrotu do punktu referencyjnego osi konturu Cs przy sterowaniu złożonym dla osi konturu Cs	- Wybrać czy funkcja sterowania złożonego dla polecenia powrotu do punktu referencyjnego osi konturu Cs ma być używana za pomocą bitu 1 (CZMx) parametru Nr 8161. Bit 1 (CZMx) parametru Nr 8161 W czasie sterowania złożonego osi konturu Cs, funkcja sterowania złożonego dla polecenia powrotu do punktu referencyjnego osi konturu Cs jest używana: 0: Nie. 1: Tak.	- Bit 1 (CZMx) parametru Nr 8161 nie jest dostępny. Narzędzie zawsze zachowuje się jak po ustawieniu CZMx na 1 (sterowanie złożone jest używane).
Przerwanie kółkiem ręcznym dla osi sterowania złożonego.	- Nie.	- Funkcja załączona lub wyłączana za pomocą bitu 6 (MMIx) parametru Nr 8163. Bit 6 (MMIx) parametru Nr 8163 W czasie sterowania złożonego, przerwanie kółkiem ręcznym dla sterowania złożonego jest załączone: 0: Tak. 1: Nie.
Wyświetlanie aktualnej pozycji w czasie sterowania złożonego (współrzędne absolutne/względne)	- Dokonać wyboru za pomocą bitu 0 (MDXx) parametru Nr 8163. Bit 0 (MDXx) parametru Nr 8163 W czasie sterowania złożonego, wyświetlacz aktualnej pozycji (współrzędne absolutne/względne) pokazuje: 0: Wartości współrzędnych dla lokalnego toru. 1: Wartości współrzędnych dla toru współpracującego.	- Bit 0 (MDXx) parametru Nr 8163 nie jest dostępny. Zawsze pokazywane są współrzędne lokalnego toru.

Parametr	Seria 0i-TTC	Seria 0i-D
G53 w czasie sterowania złożonego	<ul style="list-style-type: none"> - Dokonać wyboru za pomocą bitu 2 (CPMx) parametru Nr 8165. Bit 2 (CPMx) parametru Nr 8165 W czasie sterowania złożonego, wybór układu współrzędnych (G53) jest: 0: Nie. 1: Tak. (Odległość przemieszczania jest obliczana tak, aby obrabiarka przemieszczała się zgodnie z sygnałem wyboru układu współrzędnych obrabiarki współpracującego toru). 	<ul style="list-style-type: none"> - Bit 2 (CPMx) parametru Nr 8165 nie jest dostępny. Narzędzie zachowuje się tak, jak po ustawieniu bitu CMPx na 1 (Funkcja G53 załączona)
Stała przyspieszania/ hamowania dla czasu przyspieszania przy przyspieszaniu/ hamowaniu z posuwem szybkim dla osi ze sterowaniem złożonym (bit 4 (RPT) parametru Nr 1603).	<ul style="list-style-type: none"> - Dokonać wyboru za pomocą bitu 0 (NLSx) parametru Nr 8167. Bit 0 (NLSx) parametru Nr 8167 Stała przyspieszania/ hamowania dla czasu przyspieszania przy przyspieszaniu/ hamowaniu z posuwem szybkim dla osi ze sterowaniem złożonym (bit 4 (RPT) parametru Nr 1603). 0: Tak. 1: Nie. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bit 0 (NLSx) parametru Nr 8167 nie jest dostępny. Narzędzie zachowuje się zawsze tak, jak po ustawieniu NLSx na 1. (Stała przyspieszania/ hamowania dla czasu przyspieszania jest załączona.)
Współrzędne obrabiarki w czasie sterowania złożonego	<ul style="list-style-type: none"> - Pokazywane są współrzędne lokalnego toru. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dokonać wyboru za pomocą bitu 0 (MDMx) parametru Nr 8169. Bit 0 (MDMx) parametru Nr 8169 Wyświetlane współrzędne obrabiarki w czasie sterowania złożonego to: 0: Wartości współrzędnych dla lokalnego toru. 1: Współrzędne obrabiarki dla toru współpracującego.
Odczyt współrzędnych obrabiarki (#5021 i następne) w czasie sterowania złożonego	<ul style="list-style-type: none"> - Czytane są współrzędne lokalnego toru. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dokonać wyboru za pomocą bitu 1 (MVMx) parametru Nr 8169. Bit 1 (MVMx) parametru Nr 8169 Współrzędne obrabiarki (#5021 i następne) czytane w czasie sterowania złożonego to: 0: Współrzędne obrabiarki dla toru lokalnego. 1: Współrzędne obrabiarki dla toru współpracującego.
Posuw szybki w czasie sterowania złożonego	<ul style="list-style-type: none"> - Używany jest posuw szybki dla zadanej osi. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dokonać wyboru za pomocą bitu 2 (MRFx) parametru Nr 8169. Bit 2 (MRFx) parametru Nr 8169 Posuw szybki używany w czasie sterowania złożonego to: 0: Posuw szybki dla zadanej osi. 1: Posuw szybki dla osi w ruchu.

B.42.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Parametr	Seria 0i-TTC	Seria 0i-D
Wyświetlanie błędy synchronizacji dla każdej osi	<ul style="list-style-type: none"> - Wyświetlanie w parametrze Nr 8182. 	<ul style="list-style-type: none"> - Wyświetlanie w danych diagnostycznych Nr 3502.

B.43 STEROWANIE Z SUPERIMPOZYCJĄ (STEROWANIE 2-TOROWE)

B.43.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-TTC	Seria 0i-D
Sterowanie synchroniczne osi (Seria 0i: Szybkie sterowanie synchroniczne)	- Dodanie sterowania z superimpozycją powoduje wyłączenie prostego sterowania synchronicznego.	- Dodanie sterowania z superimpozycją nie powoduje wyłączenia prostego sterowania synchronicznego. - Ta sama oś może być używana jako oś master dla sterowania synchronicznego oraz oś master dla sterowania z superimpozycją.
Wstrzymanie posuwu po wygenerowaniu alarmu dla sterowania z superimpozycją	- Obydwa tory są umieszczane w stanie wstrzymania posuwu.	- Dokonać wyboru za pomocą bitu 0 (MPA) parametru Nr 8168. Bit 0 (MPA) parametru Nr 8168 Sygnał trwania ruchu osi <Fn102> lub sygnał kierunku osi <Fn106> dla osi slave w czasie sterowania z superimpozycją: 0: Obydwa tory są przełączane do stanu wstrzymania posuwu. 1: Przełącza tylko oś będącą przedmiotem sterowania z superimpozycją do stanu wstrzymania posuwu. (Przykładowo, przy sterowaniu z superimpozycją jednego toru, tylko tor, dla którego wygenerowany został alarm jest przełączany do trybu wstrzymania posuwu.)
Powrót do punktu referencyjnego osi slave w czasie sterowania z superimpozycją	- Brak.	- Brak. Generowany jest alarm PS0363.
Wiele osi slave	- Nie można korzystać ze sterowania z superimpozycją, jeżeli występuje wiele osi slave i jedna oś master.	- Można korzystać ze sterowania z superimpozycją, jeżeli występuje wiele osi slave i jedna oś master.
Sygnał trwania ruchu osi oraz sygnał kierunku ruchu osi dla osi slave w czasie sterowania z superimpozycją	- Stan wyjściowy jest przyjmowany stosownie do wyników dodawania impulsów ruchu superimpozycji.	- Dokonać wyboru za pomocą bitu 4 (AXS) parametru Nr 8160. Bit 4 (AXS) parametru Nr 8160 Sygnał trwania ruchu osi <Fn102> lub sygnał kierunku osi <Fn106> dla osi slave w czasie sterowania z superimpozycją: 0: Stan wyjściowy jest przyjmowany stosownie do wyniku dodawania impulsów ruchu superimpozycji. 1: Stan wyjściowy jest przyjmowany stosownie do ruchu poszczególnych osi, bez względu na impulsy ruchu superimpozycji.

Funkcja	Seria 0i-TTC	Seria 0i-D
Przemieszczenie osi w czasie sterowania z superimpozycją	- Tryb sterowania z superimpozycją jest odwoływany.	- Dokonać wyboru za pomocą bitu 5 (NCS) parametru Nr 8160. Bit 5 (NCS) parametru Nr 8160 Jeżeli przekroczenie zakresu ruchu wystąpi dla sterowania synchronicznego, złożonego lub z superimpozycją, tryb sterowania synchronicznego, złożonego lub z superimpozycją jest odwoływany: 0: Tak. 1: Nie
Przełączanie pomiędzy sygnałami wyboru osi sterowania z superimpozycją w czasie pracy automatycznej	- Sygnały można przełączyć w dowolnym czasie. Należy zwrócić uwagę, że muszą być zatrzymane zarówno os master jak i slave.	- Użyć polecenia M. Podać funkcję oczekiwania M (funkcja M bez buforowania) przed lub po funkcji M. Po załączeniu sterowania z superimpozycją w jednym torze, podać funkcje M lub inną funkcje bez buforowania przed i po funkcji M, która uruchamia lub odwołuje sterowanie tak, aby uniemożliwić sterowanie z wyprzedzeniem.

B.43.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.44 KOMPENSACJA OSI Y

B.44.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Liczba osi, dla których jest używana kompensacja osi Y	- Dokonać wyboru za pomocą bitu 7 (Y03) parametru Nr 5004. Bit 7 (Y03) parametru Nr 5004 Kompensacja osi Y jest używana dla: 0: Osi 4-ej 1: Osi 3-ej	- Dokonać wyboru za pomocą parametru Nr 5043. Po ustawieniu 0 lub wartości spoza dozwolonego zakresu danych, kompensacja osi Y jest używana dla osi Y podstawowego, trójosiowego układu współrzędnych (X, Y i Z).

B.44.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.45 KOMPENSACJA PROMIENIA NARZĘDZIA/ KOMPENSACJA PROMIENIA WIERZCHOŁKA NARZĘDZIA

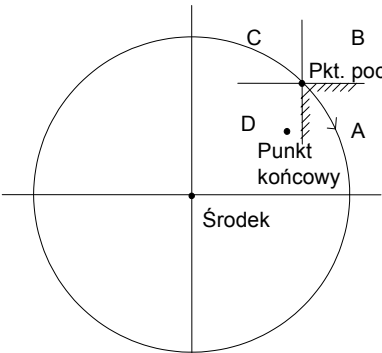
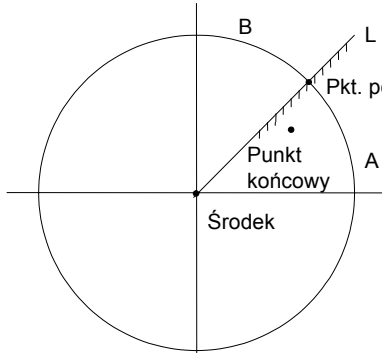
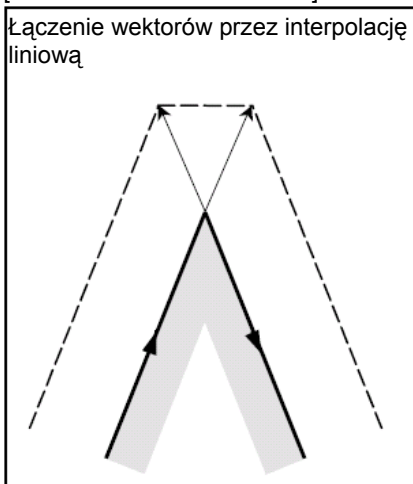
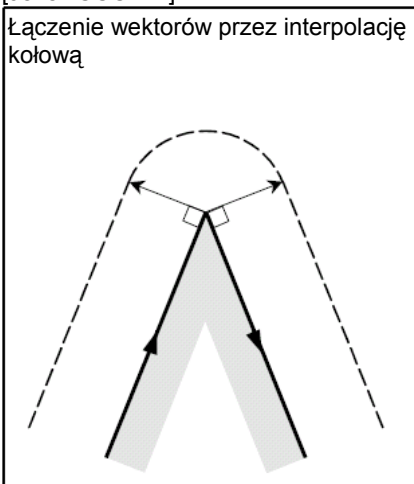
B.45.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Kompensacja promienia narzędzia/ kompensacja promienia wierzchołka narzędzia	- W sterowaniu 0i-D, kompensacja promienia narzędzia C (seria M) i kompensacja promienia wierzchołka (seria T) w sterowaniu serii 0i-C są razem określane za pomocą terminu kompensacja promienia narzędzia/kompensacja promienia wierzchołka narzędzia.	
Interpolacja kołowa w narożach (G39)	- Brak.	- Dostępne. Jest uwzględniana przy kompensacji promienia narzędzia/kompensacji promienia wierzchołka narzędzia. Ponieważ interpolacja kołowa w narożach (G39) jest zawsze złączona, bit 2 (G39) parametru Nr 5008 nie jest dostępny.
Kompensacja promienia narzędzia/ kompensacja promienia wierzchołka narzędzia w trybie MDI	- W trybie MDI nie jest dostępna kompensacja narzędzia C, ani kompensacja promienia wierzchołka narzędzia.	- Kompensacja promienia narzędzia/kompensacja promienia wierzchołka narzędzia jest również dostępna w trybie MDI
Pozycja zatrzymania po pojedynczym bloku w trybie kompensacji promienia narzędzia/ promienia wierzchołka narzędzia	- Pozycja zatrzymania po jednym bloku jest inna, jak wyjaśniono poniżej.	
Funkcja do celowej zmiany kierunku kompensacji (wektor typu IJ, typu KI oraz typu JK)	- Brak.	- Na początku lub w czasie kompensacji promienia narzędzia/ promienia wierzchołka narzędzia podać, I, J lub K w bloku G00 lub G01. W efekcie wektor kompensacji w punkcie końcowym bloku jest prostopadły do kierunku podanym przez I, J lub K. Pozwala to na celową zmianę kierunku kompensacji.

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
<p>Pozycja zatrzymania po alarmie wcięcia</p>	<p>- Jeżeli podana wartość promienia dla interpolacji kołowej jest mniejsza niż wartość kompensacji promienia narzędzia/ promienia wierzchołka narzędzia, jak podano w przykładzie poniżej, wykonanie kompensacji w kierunku kompensacji promienia narzędzia/ promienia wierzchołka narzędzia powoduje wcięcie, wygenerowanie alarmu i zatrzymanie narzędzia. Pozycja zatrzymania jest inna.</p> <div data-bbox="544 398 1390 904" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p>Tor środka narzędzia/ promienia noża</p> <p>Zaprogramowany tor</p> <p>Detal</p> <p>Tak zaprogramowana obróbka powoduje wcięcie</p> </div> <p>[Jeżeli w poprzednim bloku występuje zatrzymanie po pojedynczym bloku w serii 0i-C] Ponieważ narzędzie przemieszcza się do momentu dotarcia do punktu końcowego bloku (P₃ na rysunku), może wystąpić wcięcie. [Jeżeli w poprzednim bloku nie występuje zatrzymanie po pojedynczym bloku w serii 0i-C] Narzędzie zatrzymuje się natychmiast po wykonaniu bloku (P₂ na rysunku). [Dla sterowania serii 0i-D] Ponieważ narzędzie zatrzymuje się w punkcie początkowym bloku (P₁ na rysunku), bez względu na zatrzymanie po pojedynczym bloku, można uniknąć wcięcia.</p>	<p>- Zależnie od ustawienia bitu 0 (SBK) parametru Nr 5000.</p> <p>Bit 0 (SBK) parametru Nr 5000 Zatrzymanie po pojedynczym bloku w bloku utworzonym specjalnie w celu kompensacji promienia narzędzia/ promienia wierzchołka narzędzia jest wykonywane: 0: Nie. 1: Tak. Parametr ten jest używany do kontroli programu, włączając w to kompensację promienia narzędzia/ promienia wierzchołka narzędzia.</p>
<p>Zatrzymanie po pojedynczym bloku w bloku utworzonym specjalnie w celu kompensacji promienia narzędzia/ promienia wierzchołka narzędzia</p>	<p>- Brak.</p>	<p>- Zależnie od ustawienia bitu 0 (SBK) parametru Nr 5000.</p> <p>Bit 0 (SBK) parametru Nr 5000 Zatrzymanie po pojedynczym bloku w bloku utworzonym specjalnie w celu kompensacji promienia narzędzia/ promienia wierzchołka narzędzia jest wykonywane: 0: Nie. 1: Tak. Parametr ten jest używany do kontroli programu, włączając w to kompensację promienia narzędzia/ promienia wierzchołka narzędzia.</p>

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
<p>Ustawienie do wyłączenia kontroli kolizji oraz usuwania kolidujących wektorów</p>	<p>- Ustawić na 1 bit 0 (CNI) parametru Nr 5008. W przykładzie poniżej wykonywana jest kontroli kolizji na wektorach V_1 and V_4, a kolidujące wektory są usuwane. W efekcie, tor środka narzędzia prowadzi od V_1 do V_4.</p>	<p>- Brak. Bit 0 (CNI) parametru Nr 5008 nie jest dostępny. W celu zapobiegnięcia wcięciu używana jest funkcja unikania kolizji (bit 5 (CAV) parametru Nr 19607). W zamieszczonym przykładzie kolizja występuje pomiędzy wektorami V_1 i V_4 oraz V_2 i V_3. Z tego powodu tworzone są wektory V_A i V_B. Środek toru narzędzia prowadzi od V_A do V_B.</p>
[Dla sterowania serii 0i-C]		
<div style="text-align: center;"> </div>		
[Dla sterowania serii 0i-D]		
<div style="text-align: center;"> </div>		
<p>Liczba bloków do odczytu w trybie kompensacji promienia narzędzia/ promienia wierzchołka narzędzia</p>	<p>- Zawsze 3 bloki</p>	<p>- Liczbę można ustawić w parametrze Nr 19625. Dopuszczalny zakres to 3 do 8 bloków. Jeżeli parametr nie jest ustawiony (po wprowadzeniu 0), przyjmowana jest taka sama liczba jak dla serii 0i-C (3 bloki).</p>

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Po podaniu interpolacji kołowej, która powoduje pokrywanie się środka z punktem początkowym lub końcowym w trybie kompensacji promienia narzędzia/ promienia wierzchołka narzędzia	- Generowany jest alarm PS0038 a narzędzie zatrzymuje się w punkcie końcowym bloku przed blokiem interpolacji kołowej	- Generowany jest alarm PS0041, a narzędzie zatrzymuje się w punkcie początkowym bloku przed blokiem interpolacji kołowej
Sposób działania po podaniu powrotu do punktu referencyjnego w trybie kompensacji promienia narzędzia/ promienia wierzchołka narzędzia	<p data-bbox="491 584 911 645">- Zależnie od ustawienia bitu 2 (CCN) parametru Nr 5003.</p> <p data-bbox="491 678 663 707">[Jeżeli CCN = 0]</p> <p data-bbox="523 712 1369 772">Wektor kompensacji jest odwoływany po przemieszczeniu narzędzia do punktu środkowego.</p> <p data-bbox="523 777 1034 806">Praca jest rozpoczyna z punktu referencyjnego.</p> <div data-bbox="499 819 1337 1200" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> </div> <p data-bbox="491 1223 842 1252">[Jeżeli CCN = 1 lub dla serii 0i-D]</p> <p data-bbox="523 1256 1409 1346">Wektor kompensacji nie jest odwoływany po przemieszczeniu narzędzia do punktu środkowego. Jest on odwoływany po przemieszczeniu narzędzia do punktu referencyjnego.</p> <p data-bbox="523 1350 1390 1411">Dodatkowo, narzędzie przemieszcza się z punktu referencyjnego do następnego punktu przecięcia.</p> <div data-bbox="512 1426 1350 1807" style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> </div>	

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
<p>Metoda oceny odległości przy interpolacji kołowej w trybie kompensacji promienia narzędzia/ promienia wierzchołka narzędzia</p>	<p>- Zależnie od ustawienia bitu 5 (QCR) parametru Nr 5008.</p> <p>[Jeżeli QCR = 0]</p>  <p>Jeżeli punkt końcowy znajduje się po stronie A patrząc z punktu początkowego, odległość przemieszczania jest mała. Jeżeli jest po stronie B, C lub D, narzędzie przemieszcza się prawie o jeden okrąg.</p>	<p>- Bit 5 (QCR) parametru Nr 5008 nie jest dostępny. Narzędzie zachowuje się tak, jak po ustawieniu bitu QCR na 1.</p> <p>[Jeżeli QCR = 1 dla serii 0i-D]</p>  <p>Jeżeli punkt końcowy znajduje się po stronie A linii L łączącej punkt początkowy i środek, odległość przemieszczania jest mała. Jeżeli jest po stronie B, narzędzie przemieszcza się prawie o jeden okrąg.</p>
<p>Metoda łączenia wektora kompensacji jeżeli narzędzie przemieszcza się wokół zewnętrznego naroża w czasie kompensacji promienia narzędzia/ promienia wierzchołka narzędzia</p>	<p>- Łączenie przez interpolację liniową.</p> <p>[Jeżeli CCC = 0 dla serii 0i-C]</p> <p>Łączenie wektorów przez interpolację liniową</p> 	<p>- Zależnie od ustawienia bitu 2 (CCC) parametru Nr 19607.</p> <p>[Jeżeli CCC = 1]</p> <p>Łączenie wektorów przez interpolację kołową</p> 

B.45.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.46 STAŁY CYKL OBRÓBK WIERCENIA

B.46.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Wysyłanie M05 w cyklu gwintowania	<p>- Dokonać wyboru za pomocą bitu 6 (M5T) parametru Nr 5101.</p> <p>Bit 6 (M5T) parametru Nr 5101 W przypadku zmiany wartości kierunku obrotów wrzeczona z prawych na lewe lub z lewych na prawe w cyklu gwintowania (G84/G74 dla serii M lub G84/G88 dla serii T):</p> <p>0: Funkcja M05 nie jest wysyłana przed M04 lub M03. 1: Funkcja M05 jest wysyłana przed M04 lub M03.</p>	<p>- Dokonać wyboru za pomocą bitu 3 (M5T) parametru Nr 5105.</p> <p>Bit 3 (M5T) parametru Nr 5105 W przypadku zmiany wartości kierunku obrotów wrzeczona z prawych na lewe lub z lewych na prawe w cyklu gwintowania (G84/G74 dla serii M lub G84/G88 dla serii T):</p> <p>0: Funkcja M05 jest wysyłana przed M04 lub M03. 1: Funkcja M05 nie jest wysyłana przed M04 lub M03.</p> <p>UWAGA Parametr ten odpowiada bitowi 6 (M5T) parametru Nr 5101 serii 0i-C. Dla serii T, znaczenie logiczne wartości 0 i 1 jest przeciwne do tych w serii 0i-C.</p>
Sposób działania po podaniu K0 dla liczby powtórzeń K	<p>- Dokonać wyboru za pomocą bitu 5 (K0E) parametru Nr 5102.</p> <p>Bit 5 (K0E) parametru Nr 5102 Po podaniu K0 w cyklu stałym wiercenia (G80 do G89):</p> <p>0: Wykonywana jest jedna operacja wiercenia. 1: Operacja wiercenia nie jest wykonywana, a zapisywane są tylko dane wiercenia.</p>	<p>- Dokonać wyboru za pomocą bitu 4 (K0D) parametru Nr 5105, zarówno dla serii t jak i serii M.</p> <p>Bit 4 (K0D) parametru Nr 5105 Po podaniu K0 w cyklu stałym wiercenia (G80 do G89):</p> <p>0: Operacja wiercenia nie jest wykonywana, a zapisywane są tylko dane wiercenia. 1: Wykonywana jest jedna operacja wiercenia.</p> <p>UWAGA W przypadku serii T, znaczenie wartości 0 i 1 jest przeciwne niż bitu 5 (K0E) parametru Nr 5102 dla serii 0i-C.</p>
Sposób działania pierwszego polecenia pozycjonowania (G00) dla osi sterowania konturem Cs w cyklu stałym	<p>- Sposób działania można skonfigurować za pomocą bitu 1 (NRF) parametru Nr 3700.</p> <p>Bit 1 (NRF) parametru Nr 3700 Po zmianie wrzeczona szeregowego na oś sterowania konturem CS, pierwsze polecenie ruchu:</p> <p>0: Wykonuje normalne pozycjonowanie po wykonanie powrotu do punktu referencyjnego. 1: Wykonywane jest normalne pozycjonowanie.</p>	<p>- Jeżeli istnieje bit 1 (NRF) parametru Nr 3700, wykonywane jest normalne pozycjonowanie w cyklu stałym, bez względu na ustawienie tego bitu parametru.</p>

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Wycofywanie w cyklu wytaczania (G85, G89)	<ul style="list-style-type: none"> Wybrać sposób wycofywania za pomocą bitu 1 (BCR) parametru Nr 5104. <p>Bit 1 (BCR) parametru Nr 5104 Wycofywanie w cyklu wytaczania jest realizowane: z</p> <p>0: Posuwem roboczym W przypadku tym, posuw obróbki dla wycofywania można pomnożyć przez wartość korekty zadanej parametrem Nr 5121. Wartość korekty wynosi od 100% do 2000%.</p> <p>1: Posuw szybki W tym przypadku, załączona jest również korekta posuwu szybkiego.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Bit 1 (BCR) parametru Nr 5104 nie jest dostępny. <p>Operacja wycofywania jest zawsze realizowana z posuwem obróbki. W przypadku tym, posuw obróbki dla wycofywania można pomnożyć przez wartość korekty zadanej parametrem Nr 5149. Wartość korekty wynosi od 1% do 2000%.</p>
Wartość cofania w cyklu wiercenia głębokich otworów	<ul style="list-style-type: none"> Ustawić wartość za pomocą parametru Nr 5114. 	<ul style="list-style-type: none"> Ustawić wartość za pomocą parametru Nr 5115.
Oś wiercenia w formacie serii 10/11	<ul style="list-style-type: none"> Oś Y nie może być używana jako oś wiercenia. <p>Generowany jest alarm P/S Nr 028.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Oś Y może być używana jako oś wiercenia.

B.46.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.47 CYKL STAŁY/WIELOKROTNIE POWTARZANY CYKL STAŁY

B.47.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Płaszczyzna obróbki	<ul style="list-style-type: none"> Płaszczyzna na której wykonywany jest cykl stały to zawsze płaszczyzna ZX. 	<ul style="list-style-type: none"> Płaszczyzna, na której można wybrać cykl stały (włączając oś równoległą). Zwrócić uwagę, że dla systemu A funkcji G, osie o nazwach U, V i W nie mogą być ustawione jako oś równoległa.
Jednostka ustawiania adresu R (Adres I, J lub K dla formatu serii 10/11)	<ul style="list-style-type: none"> Używana jest wspólna jednostka ustawiania dla wszystkich osi. 	<ul style="list-style-type: none"> Ustawienie to dotyczy różnej osi, zależnie od płaszczyzny obróbki oraz polecenia. <p>Druga oś dla osi zawierających płaszczyznę obróbki przy G90 i G92 Pierwsza oś dla osi zawierających płaszczyznę obróbki dla G94.</p>
Stosowanie kompensacji promienia wierzchołka noża	<ul style="list-style-type: none"> Szczegółowe informacje podano w punkcie 4.1.5, "CYKLE STAŁE I KOMPENSACJA PROMIENIA NARZĘDZIA" w "PODRĘCZNIK OPERATORA (DLA SYSTEMÓW TOKARKOWYCH)" (B-64304PL-1). Różnice w specyfikacjach podano poniżej. 	

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Gwinty calowe za pomocą adresu E (format serii 10/11)	- Gwint jest zawsze wykonywany za pomocą polecenia ze skokiem gwintu o adresie F.	- Gwinty calowe są wykonywane.
Sposób działania pierwszego polecenia pozycjonowania (G00) dla osi sterowania konturem Cs w cyklu stałym	- Sposób działania można skonfigurować za pomocą bitu 1 (NRF) parametru Nr 3700. Bit 1 (NRF) parametru Nr 3700 Po zmianie wrzeczona szeregowego na oś sterowania konturem CS, pierwsze polecenie ruchu: 0: Wykonuje normalne pozycjonowanie po wykonanie powrotu do punktu referencyjnego. 1: Wykonywane jest normalne pozycjonowanie.	- Jeżeli istnieje bit 1 (NRF) parametru Nr 3700, wykonywane jest normalne pozycjonowanie w cyklu stałym, bez względu na ustawienie tego bitu parametru.

B.47.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.48 CYKL STAŁY SZLIFOWANIA

B.48.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Wybór osi szlifowania	- Oś szlifowania to zawsze oś Z.	- Oś szlifowania dla poszczególnych cykli szlifowania należy ustawić za pomocą parametrów Nr 5176 do 5179. Jeżeli ten sam numer osi jak oś obróbki zostanie podany w dowolnym z tych parametrów lub jeżeli cykl szlifowania zostanie wykonany po ustawieniu 0, generowany jest alarm PS0456.
Sposób działania pierwszego polecenia pozycjonowania (G00) dla osi sterowania konturem Cs w cyklu stałym	- Sposób działania można skonfigurować za pomocą bitu 1 (NRF) parametru Nr 3700. Bit 1 (NRF) parametru Nr 3700 Po zmianie wrzeczona szeregowego na oś sterowania konturem CS, pierwsze polecenie ruchu: 0: Wykonuje normalne pozycjonowanie po wykonanie powrotu do punktu referencyjnego. 1: Wykonywane jest normalne pozycjonowanie.	- Jeżeli istnieje bit 1 (NRF) parametru Nr 3700, wykonywane jest normalne pozycjonowanie w cyklu stałym, bez względu na ustawienie tego bitu parametru.

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Sterowanie wyłączone w odpowiednich cyklach stałych z powtarzaniem (funkcja standardowa)	- Po podaniu opcji cykli stałych szlifowania, nie można korzystać z odpowiednich cykli stałych szlifowania z powtarzaniem.	- Jeżeli podana zostanie opcja cyklu stałego szlifowania, wybrać korzystanie z odpowiedniego cyklu stałego z powtórzeniami (funkcja standardowa) lub cyklu stałego szlifowania (za pomocą bitu 0 (GFX) parametru Nr 5106. Bit 0 (GFX) parametru Nr 5106 Jeżeli podana jest opcja cyklu stałego szlifowania, polecenie G71, G72, G73 lub G74 dotyczą: 0: Cyklu wielokrotnych powtórzeń 1: Cyklu stałego szlifowania.

B.48.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

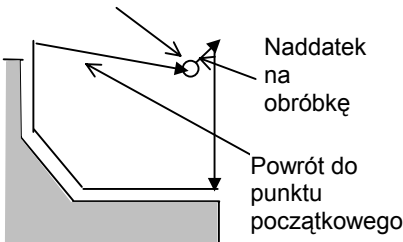
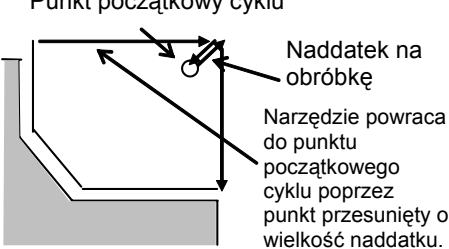
Brak.

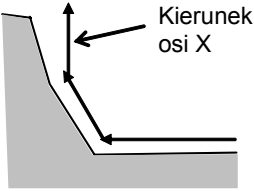
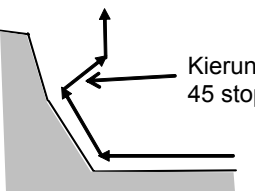
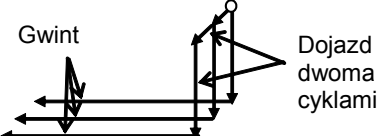
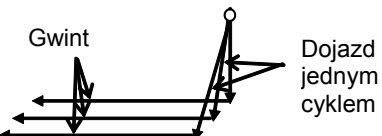
B.49 CYKL STAŁY TOCZENIA Z WIELOKROTNYM POWTARZANIEM

B.49.1 Różnice w specyfikacjach

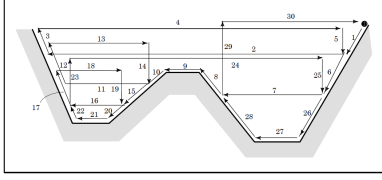
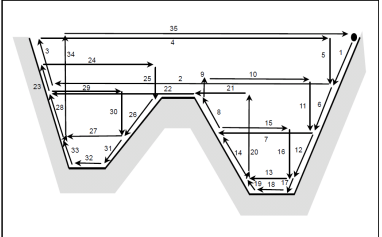
Różnice wspólne dla formatu standardowego serii 0 oraz formatu serii 10/11

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Podawana płaszczyzna	- Cykl można podać dla płaszczyzny Z-X z osią X ustawioną jako pierwsza oś i osią X ustawioną jako druga oś.	- Cykl można podać dla dowolnej płaszczyzny wybranej przy pomocy trzech podstawowych osi oraz osi do nich równoległych.
Specyfikacja dla płaszczyzny, włączając w to oś równoległą	- Jest niedozwolone	- Dla systemu A funkcji G, cykl można podać jeżeli nazwa osi równoległej jest inna niż U, V lub W (Użycie U, V lub W jako nazwy osi nie jest możliwe w systemie A funkcji G).
Sposób działania pierwszego polecenia pozycjonowania (G00) dla osi sterowania konturem Cs w cyklu stałym	- Sposób działania można skonfigurować za pomocą bitu 1 (NRF) parametru Nr 3700. Bit 1 (NRF) parametru Nr 3700 Po zmianie wrzeczona szeregowego na oś sterowania konturem CS, pierwsze polecenie ruchu: 0: Wykonuje normalne pozycjonowanie po wykonaniu powrotu do punktu referencyjnego. 1: Wykonuje normalne pozycjonowanie.	- Jeżeli istnieje bit 1 (NRF) parametru Nr 3700, wykonywane jest normalne pozycjonowanie w cyklu stałym, bez względu na ustawienie tego bitu parametru.

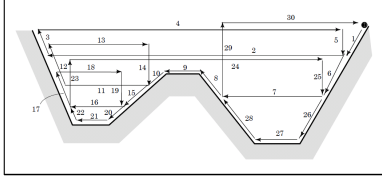
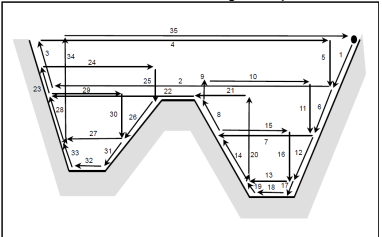
Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Powrót do punktu początkowego cyklu po podaniu naddatku na obróbkę w G71 lub G72	<p>- Narzędzie powraca bezpośrednio do punktu początkowego cyklu.</p> <p>Punkt początkowy cyklu</p>  <p>Nadatek na obróbkę</p> <p>Powrót do punktu początkowego</p>	<p>- Narzędzie powraca do punktu początkowego cyklu poprzez przesunięcie o wielkość naddatku.</p> <p>Punkt początkowy cyklu</p>  <p>Nadatek na obróbkę</p> <p>Narzędzie powraca do punktu początkowego cyklu poprzez punkt przesunięty o wielkość naddatku.</p>
Kontrola ciągłego wzrostu/spadku w G71/G72 typu I (cykl stały z wielokrotnym powtarzaniem dla toczenia)	<p>- Zależnie od ustawienia bitu 1 (MRC) parametru Nr 5102.</p> <p>Bit 1 (MRC) parametru Nr 5102 Jeżeli dowolny kształt docelowy inny niż jednostajnie rosnący lub malejący zostanie podany w cyklu stałym dla toczenia (G71 lub G72): 0: Alarm nie jest generowany. 1: Alarm PS0064 jest generowany.</p>	<p>- Bit 1 (MRC) parametru Nr 5102 nie jest dostępny. Jeżeli nie podany zostanie jednostajnie rosnący lub malejący kształt dla kierunku pierwszej osi płaszczyzny, generowany jest alarm PS0064. Jeżeli nie podany zostanie jednostajnie rosnący lub malejący kształt dla kierunku drugiej osi płaszczyzny, generowany jest alarm PS0329. Zwrócić uwagę, że po ustawieniu dopuszczalnego naddatku w parametrach Nr 5145 i 5146 możliwe jest zapobiegnięcie generowaniu alarmu nawet, jeżeli warunek jednostajnego spadku/wzrostu nie jest spełnione pod warunkiem, że nie przekroczono dopuszczalnego naddatku.</p>
Kontrola ciągłego wzrostu/spadku w G71/G72 typu II (cykl stały z wielokrotnym powtarzaniem dla toczenia)	<p>- Nie. Bit 1 (MRC) parametru Nr 5102 nie jest uwzględniany dla cyklu stałego dla toczenia z wielokrotnym powtarzaniem II (typu II)</p>	<p>- Zawsze przeprowadzana jest kontrola. Jeżeli nie podany zostanie jednostajnie rosnący lub malejący kształt dla kierunku pierwszej osi płaszczyzny, generowany jest alarm PS0064. Zwrócić uwagę, że po ustawieniu dopuszczalnego naddatku w parametrze Nr 5145 możliwe jest zapobiegnięcie generowaniu alarmu nawet, jeżeli warunek jednostajnego spadku/wzrostu nie jest spełnione pod warunkiem, że nie przekroczono dopuszczalnego naddatku.</p>
Obróbka zgrubna po powrocie do punktu początkowego w G71 lub G72	<p>- Nie.</p> <p>Bit 1 (RF1) parametru Nr 5105 W wielokrotnie powtarzanym cyklu stałym (seria T) typu I, obróbka zgrubna jest wykonywana: 0: Tak. 1: Nie.</p>	<p>- [Cykl stały dla toczenia z wielokrotnym powtarzaniem I (typu I)] Zależenie od bitu 1 (RF1) parametru Nr 5105. [Cykl stały dla toczenia z wielokrotnym powtarzaniem II (typu II)] Zależenie od bitu 2 (RF2) parametru Nr 5105.</p> <p>Bit 2 (RF2) parametru Nr 5105 W wielokrotnie powtarzanym cyklu stałym (seria T) typu II, obróbka zgrubna jest wykonywana: 0: Tak. 1: Nie.</p>

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
<p>Operacja wycofania na dnie otworu w G71/G72 typu II (cykl wielokrotnie powtarzany dla toczenia II)</p>	<p>- Narzędzie wycofywane jest w kierunku osi X po wykonaniu fazy.</p> 	<p>- Po wykonaniu fazy, narzędzie najpierw wycofuje się pod kątem 45 stopni, a następnie w drugiej osi płaszczyzny.</p> 
<p>Polecenia G70 do G76 w trybie kompensacji promienia wierzchołka narzędzia</p>	<p>- [Polecenie G70] Wykonywana jest kompensacja promienia wierzchołka narzędzia. [Polecenia G71 do G73] Jeżeli kompensacja promienia wierzchołka noża nie jest wykonywana, możliwe jest częściowe zastosowanie kompensacji poprzez ustawienie bitu 4 (RFC) parametru Nr 5102.</p> <p>Bit 4 (RFC) parametru Nr 5102 W przypadku kształtu do obróbki średniodokładnej G71 lub Gt72, albo obróbki wzorca G72, kompensacja promienia wierzchołka narzędzia jest wykonywana: 0: Nie. 1: Tak.</p> <p>[Polecenia G74 do G76] Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia nie jest wykonywana.</p>	<p>- Bit 4 (RFC) parametru Nr 5102 nie jest dostępny. [Polecenia G70 do G73] Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia jest wykonywana. [Polecenia G74 do G76] Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia nie jest wykonywana.</p>
<p>Pozycjonowanie w cyklach G70 do G76</p>	<p>- Zawsze używane jest pozycjonowanie typu nie liniowego, bez względu na ustawienie bitu 1 (LRP) parametru Nr 1401.</p>	<p>- [Powrót do punktu początkowego za pomocą G70] Zawsze używane jest pozycjonowanie typu nie liniowego. [Inne operacje pozycjonowania] Zależnie od ustawienia bitu 1 (LRP) parametru Nr 1401.</p>
<p>Funkcja T podana w tym samym bloku co G74 lub G75.</p>	<p>- Niedozwolone</p>	<p>- Dozwolone</p>
<p>Polecenia do fazowania i przejścia promieniowego R oraz polecenia do bezpośredniego programowania kształtu w programie</p>	<p>- Nie mogą być podawane.</p>	<p>- Mogą być podawane. Zwrócić uwagę, że ostatni blok programu z kształtem nie może znajdować się w połowie fazy lub przejścia promieniowego, albo polecenia bezpośredniego programowania kształtu</p>
<p>Dojazd do punktu początkowego gwintu w G76</p>	<p>- Dojazd przez dwa cykle</p> 	<p>- Dojazd za pomocą jednego cyklu</p> 

Różnice w stosunku do standardowego formatu serii 0

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Tor obróbki kieszeni G71/G72 typu II (cykl stały z wielokrotnym powtarzaniem dla toczenia II)	<ul style="list-style-type: none"> Narzędzie przechodzi od jednej kieszeni do drugiej w każdym ruchu obróbki. (Liczba na rysunku reprezentuje numer odcinka toru narzędzia) 	<ul style="list-style-type: none"> Narzędzie kończy jedną kieszeń przed przejściem do obróbki drugiej kieszeni. (Liczba na rysunku reprezentuje numer odcinka toru narzędzia) 
Ograniczenia dotyczące liczby kieszeni w G71/G72 typu II (cykl stały z wielokrotnym powtarzaniem dla toczenia II)	<ul style="list-style-type: none"> Można podać do 10 kieszeni. Podanie 11 lub więcej kieszeni powoduje wygenerowanie alarmu PS0068. 	<ul style="list-style-type: none"> Bez ograniczeń.
Liczba podziałek w G73.	<ul style="list-style-type: none"> Liczba podziałek wynosi 2 dla polecenia R1. Dla polecenia R2 i kolejnych, zastosowanie ma liczby podziałek określona przez R. 	<ul style="list-style-type: none"> Zastosowanie ma liczba podziałek określona przez R.

Różnice dotyczące standardowego formatu serii 10/11

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Tor obróbki kieszeni G71/G72 typu II (cykl stały z wielokrotnym powtarzaniem dla toczenia II)	<ul style="list-style-type: none"> Zależnie od ustawienia bitu 2 (P15) parametru Nr 5103. [Jeżeli P15 = 0] Narzędzie przechodzi od jednej kieszeni do drugiej po każdym ruchu obróbki (Liczba na rysunku reprezentuje numer odcinka toru narzędzia) 	<ul style="list-style-type: none"> Bit 2 (P15) parametru Nr 5103 nie jest dostępny. Narzędzie kończy jedną kieszeń przed przejściem do obróbki drugiej kieszeni. (Liczba na rysunku reprezentuje numer odcinka toru narzędzia) 
Ograniczenia dotyczące liczby kieszeni w G71/G72 typu II (cykl stały z wielokrotnym powtarzaniem dla toczenia II)	<ul style="list-style-type: none"> Zależnie od ustawienia bitu 2 (P15) parametru Nr 5103. [Jeżeli P15 = 0] Można podać do 10 kieszeni. Podanie 11 lub więcej kieszeni powoduje wygenerowanie alarmu PS0068. [Jeżeli P15 = 1] Bez ograniczeń. 	<ul style="list-style-type: none"> Bit 2 (P15) parametru Nr 5103 nie jest dostępny. Bez ograniczeń.

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Podawanie naddatku na obróbkę w G71/G72	- Jest niedozwolone Nadatek na obróbkę jest ignorowany po podaniu.	- Jest dozwolone.
Liczba podziałek w G73.	- Liczba podziałek wynosi 2 dla polecenia D1. Dla polecenia D2 i kolejnych, zastosowanie ma liczby podziałek określona przez D.	- Zastosowanie ma liczba podziałek określona przez D.
Adres polecenia E w G76	- Gwint jest zawsze wykonywany za pomocą polecenia ze skokiem gwintu o adresie F.	- Gwinty całowe są wykonywane.

B.49.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.50 FAZOWANIE I PRZEJŚCIE PROMIENIOWE

B.50.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Polecenia do fazowania i przejścia promieniowego R dla płaszczyzny innej niż Z-X	- Brak. Alarm PS0212 jest generowany.	- Dostępne. Polecenia można podać dla dowolnej płaszczyzny nawet tej, która zawiera oś równoległą.
Praca w trybie pojedynczego bloku	- [Fazowanie] Zatrzymanie po jednym bloku nie jest wykonywane w punkcie początkowym wstawionego bloku fazowania. [Przejście promieniowe] Zatrzymanie po jednym bloku nie jest wykonywane w punkcie początkowym wstawionego bloku przejścia promieniowego.	- [Wspólnie dla fazowania i przejścia promieniowego] Wykonywanie zatrzymania po jednym bloku w punkcie początkowym wstawionego bloku zależy od ustawienia bitu 0 (SBC) parametru Nr 5105. Bit 0 (SBC) parametru Nr 5105 W cyklu stałym wiercenia, fazowanie/ przejście promieniowe (Seria T) lub opcjonalny cykl fazowania kąтового/ przejścia promieniowego (Seria M): 0: Nie jest wykonywane zatrzymanie po jednym bloku. 1: Wykonywane jest zatrzymanie po jednym bloku.

B.50.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

B.51 BEZPOŚREDNIE PROGRAMOWANIE WYMIARÓW RYSUNKOWYCH

B.51.1 Różnice w specyfikacjach

Funkcja	Seria 0i-C	Seria 0i-D
Specyfikacje dla polecenia bezpośredniego programowania wymiarów w płaszczyźnie innej niż Z-X	- Generowany jest alarm P/S Nr 212.	- Brak alarmu. Polecenia można podawać w dowolnej płaszczyźnie innej niż Z-X.
Dwa lub więcej bloki ruchu istnieją w kolejnych poleceniach, które określają bezpośrednio wprowadzanie wymiarów rysowania.	- Brak alarmu.	- Alarm PS0312 jest generowany.

B.51.2 Różnice w wyświetlaniu informacji diagnostycznych

Brak.

INDEKS

<A>

Adres T kompensacji narzędzia	125
ADRESY I DEFINIOWANY ZAKRES	
WARTOŚCI DLA FORMATU PROGRAMU serii	
10/11	195
AUTOMATYCZNA KOMPENSACJA	
NARZĘDZIA (G36, G37).....	191
AUTOMATYCZNA KOMPENSACJA	
NARZĘDZIA.....	354

BEZPOŚREDNIE PROGRAMOWANIE	
WYMIARÓW RYSUNKOWYCH	119
Bezpośrednie wprowadzanie wartości kompensacji	
narzędzia	287

<C>

Cykl gwintowania (G92).....	32,199
Cykl gwintowania na pow. czołowych (G84) / Cykl	
gwintowania na pow. bocznych (G88).....	84
Cykl gwintowania otworów (G84).....	255
Cykl gwintowania otworów (G84.2).....	257
Cykl gwintowania powierzchni stożkowych.....	35,202
Cykl gwintowania powierzchni walcowych.....	32,199
Cykl obróbki wykańczającej (G70).....	63,231
Cykl planowania	38,205
Cykl stały a kompensacja promienia wierzchołka	
narzędzia	42,209
CYKL STAŁY SZLIFOWANIA (DLA	
SZLIFIEREK).....	103
Cykl stały szlifowania poprzecznego ze stałą	
wielkością naddatku (G72).....	107
Cykl stały szlifowania ze stałą wielkością naddatku	
(G74).....	111
CYKL STAŁY SZLIFOWANIA	415
CYKL STAŁY TOCZENIA Z WIELOKROTNYM	
POWTARZANIEM	416
CYKL STAŁY	196
CYKL STAŁY/WIELOKROTNIE	
POWTARZANY CYKL STAŁY	414
Cykl szlifowania oscylacyjnego (G73)	109
Cykl szlifowania poprzecznego (G71).....	105
Cykl toczenia powierzchni czołowych (G94)	38,205
Cykl toczenia powierzchni stożkowych.....	31,39,198,206
Cykl toczenia powierzchni walcowych.....	30,197
Cykl toczenia powierzchni zewnętrznych/	
wewnętrznych (G90).....	30,197

Cykl wiercenia, cykl wytaczania (G82).....	251
Cykl wytaczania na pow. czołowych (G85) / Cykl	
wytaczania na pow. bocznych (G89).....	89
CYKLE WIELOKROTNEGO POWTARZANIA	
(G70-G76).....	45
Czynności wykonywane w przypadku stwierdzenia	
kolizji	181

<E>

EDYCJA PROGRAMÓW	302
EKRANY WYŚWIETLANE ZA POMOCĄ	
KLAWISZA FUNKCYJNEGO 	284

<F>

FAZOWANIE I PRZEJŚCIA PROMIENIOWE	112
Funkcja alarmu kolizji	182
FUNKCJA DATA SERVER	397
FUNKCJA DO WYBORU WARUNKÓW	
OBRÓBKI.....	375
FUNKCJA DO WYGASZANIA EKRANU ORAZ	
AUTOMATYCZNEGO WYGASZANIA	
EKRANU.....	392
FUNKCJA INTERPOLACJI	16
FUNKCJA KOMPENSACJI	124
FUNKCJA OCZEKIWANIA DLA TORÓW	271
FUNKCJA POMIJANIA	358
Funkcja pomijania kolizji.....	183
FUNKCJA STEROWANIA 2-TOROWEGO.....	270
FUNKCJE NARZĘDZIOWE	367
FUNKCJE PRZYGOTOWAWCZE (FUNKCJE G)	12
FUNKCJE STEROWANIA OSIAMI	261
FUNKCJE UŁATWIAJĄCE PROGRAMOWANIE.....	29

<G>

GWINTY CIĄGŁE.....	27
GWINTY WIELOKROTNE.....	27
GWINTY ZE STAŁYM SKOKIEM (G32).....	23
GWINTY ZE ZMIENNYM SKOKIEM (G34)	26

</>

INFORMACJE OGÓLNE	3,11
INTERPOLACJA KOŁOWA	356
INTERPOLACJA ŚRUBOWA.....	357
INTERPOLACJA WE WSPÓLRZĘDNYCH	
BIEGUNOWYCH (G12.1, G13.1)	16

<K>

Kierunek punktu teoretycznego wierzchołka	
narzędzia	131

KOŁOWA INTERPOLACJA NAROŻY (G39)	189	OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z	
KOMPENSACJA BŁĘDU SKOKU	391	PROGRAMOWANIEM	s-3
Kompensacja geometrii narzędzia oraz kompensacja		<P>	
zużycia	124	PAMIĘĆ KOMPENSACJI NARZĘDZI.....	369
KOMPENSACJA NARZĘDZIA	124	PAMIĘĆ WSPÓLNA TORÓW	271
Kompensacja osi Y	128,407	PARAMETRY	311
KOMPENSACJA PROMIENIA NARZĘDZIA/ KOMPENSACJA PROMIENIA WIERZCHOŁKA		PODSTAWOWE INFORMACJE O	
NARZĘDZIA.....	407	KOMPENSACJI PROMIENIA WIERZCHOŁKA	
Kompensacja promienia wierzchołka narzędzia przy		NARZĘDZIA (G40-G42)	129
sterowaniu z klawiatury MDI.....	188	Położenie przedmiotu obrabianego oraz polecenie	
Koniec stałego cyklu wiercenia (G80)	90,260	przesunięcia	133
Kontrola kolizji	178	Powtarzanie kształtu (G73).....	61,229
Korekta podczas gwintowania sztywnego.....	101	POZYCJONOWANIE WRZECIONA.....	366
Korekta wychodzenia.....	101	PROGRAMOWANA KONTROLA OBSZARU	
Korzystanie z cykli stałych (G90, G92, G94)	40	RUCHU	390
Korzystanie ze stałego cyklu obróbki	208	PRZEMIESZCZANIE KÓŁKIEM RĘCZNYM.....	382
<L>		PRZERWANIE MAKRO UŻYTKOWNIKA	373
LOKALNY UKŁAD WSPÓLRZĘDNYCH.....	363	Przesunięcie osi Y (oś dowolna).....	128
<M>		Punkt teoretyczny wierzchołka narzędzia	129
MAKRA UŻYTKOWNIKA	370	<R>	
MENADŻER POWER MATE CNC	398	RESETOWANIE I PRZEWIJANIE	393
<N>		Ręczne przemieszczenie do punktu referencyjnego.....	360
Numer kompensacji narzędzia i wartość		RĘCZNE WŁĄCZANIE I WYŁĄCZANIE	
kompensacji narzędzia	132	POZYCJI ABSOLUTNEJ.....	394
Numer kompensacji narzędzia	125	RODZAJ WYMIAROWANIA	354
<O>		Różne	373
ODBICIE LUSTRZANE DLA PODWÓJNEJ		RÓŻNICE W STOSUNKU DO serii 0i-C	353
GŁOWICY NARZĘDZIOWEJ (G68, G69)	117	Ruch narzędzia w trybie kompensacji narzędzia	150
Odwołanie stałego cyklu obróbki (G80)	101	Ruch narzędzia w trybie odwołania kompensacji	
OGÓLNY SCHEMAT OBSŁUGI OBRABIARKI		narzędzi.....	168
CNC	6	Ruch w czasie wywoływania kompensacji	145
Ograniczenia dla cykli stałych	43,211	<S>	
Ograniczenia dla cykli wielokrotnego powtarzania		SKRAWANIE WYRÓWNUJĄCE (G68, G69).....	276
(G70-G76).....	76	SPRAWDZANIE KOLIZJI TORU	
Ograniczenia dla cyklu wielokrotnego powtarzania	245	(STEROWANIE 2-TOROWE).....	401
OGRANICZNIK UCHWYTU/KONIKA	398	STAŁE CYKLE OBRÓBKI (G90, G92, G94)	29
Ograniczniki uchwytu i konika	295	STAŁY CYKL OBRÓBKI WIERCENIA	78,246,413
OPIS PARAMETRÓW	311	STEROWANIE OSIA PMC	383
OSTRZEŻENIA I UWAGI OGÓLNE.....	s-2	STEROWANIE SYNCHRONICZNE OSI.....	376
OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z		STEROWANIE SYNCHRONICZNE, ZŁOŻONE	
CODZIENNYM SERWISOWANIEM	s-6	ORAZ Z SUPERIMPOZYCJĄ ZA POMOCĄ	
OSTRZEŻENIA I UWAGI ZWIĄZANE Z		funkcji PROGRAMU (G50.4, G51.4, G50.5, G51.5,	
OBSŁUGĄ.....	s-4	G50.6 I G51.6)	266
		STEROWANIE SYNCHRONICZNE/ZŁOŻONE/Z	
		SUPERIMPOZYCJĄ.....	273
		STEROWANIE WIELOMA WRZECIONAMI	364

STEROWANIE WRZECIONEM PRZEZ POSZCZEGÓLNE TORY	272	Wprowadzanie zmierzonej wartości kompensacji narzędzia B	289
STEROWANIE WRZECIONEM SZEREGOWYM/ANALOGOWYM	365	Wprowadzenie	141,270,302
STEROWANIE Z PAMIĘCI W FORMACIE serii 10/11	195	Wybór narzędzia	125
STEROWANIE Z SUPERIMPOZYCJĄ (STEROWANIE 2-TOROWE)	406	WYCOFANIE DLA CYKLU GWINTOWANIA (CYKL STAŁY OBRÓBKI/WIELOKROTNIE POWTARZANY CYKL STAŁY OBRÓBKI)	399
Sygnal korekty	102	WYŚWIETLANIE CZASU PRACY I LICZBY PRZEDMIOTÓW	381
SYGNAŁ OCHRONY PAMIĘCI PARAMETRU CNC	395	WYWOŁYWANIE PODPROGRAMU ZEWNĘTRZNEGO (M198)	388
SZCZEGÓLNE INFORMACJE DOTYCZĄCE KOMPENSACJI PROMIENIA WIERZCHOŁKA NARZĘDZIA	141	WYWOŁYWANIE PODPROGRAMU	195
Szczegółowe informacje	302	<Z>	
Szybki cykl wiercenia głębokich otworów (G83.1)	254	ZAAWANSOWANE STEROWANIE Z WYPRZEDZENIEM.	374
<S>		Zapisywanie danych kompensacji dla osi Y	282
Środki ostrożności dla operatora	90,260	Zapobieganie wcięciu przy kompensacji promienia wierzchołka narzędzia	175
<T>		ZASADY BEZPIECZEŃSTWA	s-1
TABELE STANDARDOWYCH USTAWIEŃ PARAMETRÓW	351		
TOCZENIE WIELOKĄTA (G50.2, G51.2)	261		
Toczenie zgrubne z posuwem poprzecznym (G72)..	57,224		
TYPY DANYCH	350		
<U>			
UKŁAD WSPÓLRZĘDNYCH PRZEDMIOTU OBRABIANEGO	362		
USTAWIANIE I WYŚWIETLANIE DANYCH	284		
Ustawianie i wyświetlanie wartości kompensacji narzędzia	284		
Ustawianie kompensacji osi Y	293		
Ustawianie wartości przesunięcia układu współrzędnych przedmiotu obrabianego	291		
Uwagi do kompensacji promienia wierzchołka narzędzia	138		
UWAGI DOTYCZĄCE DANYCH PRZECHOWYWANYCH W PAMIĘCI PODTRZYMYWANEJ	7		
UWAGI O ZAPOZNAWANIU SIĘ Z PODRĘCZNIKIEM	7		
<W>			
Wczytywanie danych kompensacji dla osi Y	281		
Wczytywanie i zapisywanie danych kompensacji dla osi Y	281,282		

HISTORIA ZMIAN

Wersja	Data	Opis
02	Maj, 2014	
01		

B-64304PL-1/02



* B - 6 4 3 0 4 P L - 1 / 0 2 *