

Obsługa i programowanie Wydanie 08/2003

sinumerik

SINUMERIK 802S base line

SINUMERIK 802C base line

Toczenie

SIEMENS



**SINUMERIK 802S base line
SINUMERIK 802C base line**

**Obsługa i programowanie
Toczenie**

**Podręcznik użytkownika
Podręcznik programowania**

Obowiązuje dla

Sterowanie Wersja oprogramowania
SINUMERIK 802S 4
SINUMERIK 802C 4

Wydanie 08.2003

Wprowadzenie	1
Włączenie i bazowanie do punktu odniesienia	2
Ustawianie	3
Praca ze sterowaniem ręcznym	4
Praca automatyczna	5
Programowanie obróbki	6
Usługi i diagnoza	7
Programowanie	8

Dokumentacja SINUMERIK®

Klucz wydań

Przed niniejszym wydaniem ukazały się wydania wymienione niżej.
W kolumnie „Uwagi” zaznaczono literami, jaki status mają wydania dotychczasowe.

Oznaczenie statusu w kolumnie „Uwagi”:

A Nowa dokumentacja

B Niezmieniony dodruk z nowym numerem zamówieniowym

C Zmieniona wersja jako nowe wydanie.

Jeżeli przedstawiony na stronie techniczny stan rzeczy zmienił się w stosunku do wydania poprzedniego, jest to sygnalizowane przez zmienione wydanie w nagłówku danej strony

Wydanie	Nr zamówieniowy	Uwagi
02.99	6FC5 598-2AA00-0AP1	A
04.00	6FC5 598-3AA00-0AP1	A
01.02	6FC5 598-3AA00-0AP2	C
08.03	6FC5 598-4AA01-0AP0	A

Marki

SIMATIC®, SIMATIC HMI®, SIMATIC NET®, SIROTEC®, SINUMERIK® i SIMODRIVE® są zarejestrowanymi znakami towarowymi SIEMENS AG. Pozostałe określenia użyte w niniejszej dokumentacji mogą być znakami towarowymi, których używanie przez strony trzecie do swoich celów może naruszać prawa właścicieli.

Wykluczenie odpowiedzialności

Copyright Siemens AG 2003. Wszelkie prawa zastrzeżone

Przekazywanie jak też powielanie niniejszej dokumentacji, spożytkowywanie jej i informowanie o jej treści jest niedozwolone, o ile nie wyrażono na to wyraźnej zgody. Naruszenia zobowiązują do rekompensaty szkód. Wszelkie prawa zastrzeżone, w szczególności na wypadek udzielenia patentu albo zarejestrowania wzoru użytkowego.

Sprawdziliśmy treść dokumentacji na zgodność z opisanym sprzętem i oprogramowaniem. Mimo to rozbieżności nie można wykluczyć, tak że nie możemy zagwarantować pełnej zgodności. Dane w niniejszej dokumentacji są regularnie sprawdzane a niezbędne korekty są zawierane w kolejnych wydaniach. Za propozycje korekt będziemy wdzięczni.

Zmiany techniczne zastrzeżone

© Siemens AG 2003
Wszelkie prawa zastrzeżone

Wskazówki techniczne dotyczące bezpieczeństwa

Niniejszy podręcznik zawiera wskazówki, których musicie przestrzegać dla swojego bezpieczeństwa jak też w celu uniknięcia szkód rzeczowych. Wskazówki są uwidocznione trójkątem ostrzegawczym i w zależności od stopnia zagrożenia przedstawione następująco:



Niebezpieczeństwo

oznacza, że nastąpi śmierć, ciężkie uszkodzenie ciała albo znaczna szkoda rzeczowa, gdy odpowiednie środki ostrożności nie zostaną podjęte.



Ostrzeżenie

oznacza, że grozi śmierć, ciężkie uszkodzenie ciała albo znaczna szkoda rzeczowa, gdy odpowiednie środki ostrożności nie zostaną podjęte.



Ostrożnie

oznacza, że może nastąpić lekkie uszkodzenie ciała albo szkoda rzeczowa, gdy odpowiednie środki ostrożności nie zostaną podjęte.

Ostrożnie

bez trójkąta ostrzegawczego oznacza, że **może** nastąpić szkoda rzeczowa, gdy odpowiednie środki ostrożności nie zostaną podjęte.

Wskazówka

jest ważną informacją o produkcie, obchodzeniu się z nim albo tej części dokumentacji, na którą ma być zwrócona szczególna uwaga.

Personel kwalifikowany

Uruchomienie urządzenia i pracę z nim wolno jest prowadzić tylko **personelowi wykwalifikowanemu**. Personel wykwalifikowany w rozumieniu dotyczących bezpieczeństwa wskazówek zawartych w niniejszym podręczniku są to osoby, które są uprawnione do uruchamiania, uziemiania i oznakowywania urządzeń, systemów i obwodów prądu według standardów techniki bezpieczeństwa.

Użycie zgodnie z przeznaczeniem

Przestrzegajcie co następuje:



Ostrzeżenie

Urządzenia wolno jest używać tylko zastosowań przewidzianych w katalogu i w opisie technicznym i tylko w połączeniu z zalecanymi wzgl. dopuszczonymi przez firmę Siemens urządzeniami i komponentami obcymi.

Nienaganna i bezpieczna praca produktu zakłada jego należyty transport, należyte magazynowanie jak też staranną obsługę i konserwację.

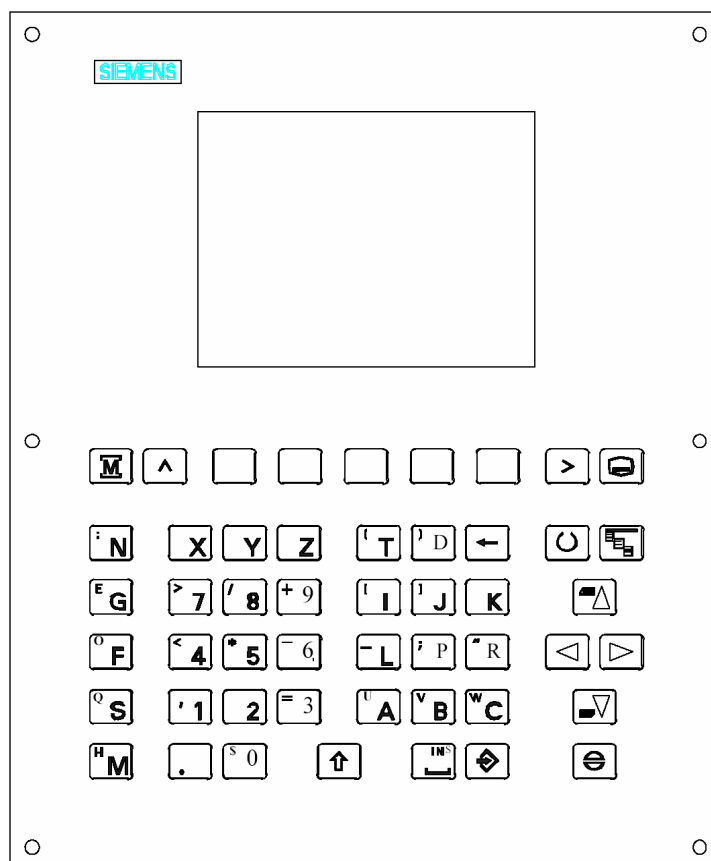
Treść

	SINUMERIK 802S base line płaski pulpit obsługi OP	VI
1	Wprowadzenie	1-11
1.1	Podział ekranu	1-11
1.2	Zakresy czynności obsługowych	1-14
1.3	Przegląd najważniejszych funkcji przycisków programowanych	1-15
1.4	Kalkulator	1-16
1.5	Układy współrzędnych	1-20
2	Włączenie i bazowanie do punktu odniesienia	2-23
3	Ustawianie	3-25
3.1	Wprowadzenie narzędzi i ich korekcji	3-25
3.1.1	Utworzenie nowego narzędzia	3-26
3.1.2	Dane korekcyjne narzędzia	3-27
3.1.3	Określenie korekcji narzędzia	3-28
3.2	Wprowadzenie / zmiana przesunięcia punktu zerowego	3-30
3.2.1	Określenie przesunięcia punktu zerowego	3-31
3.3	Programowanie danych nastawczych - zakres czynności obsługowych parametry	3-33
3.4	Parametry obliczeniowe R - rodzaj czynności obsługowych parametry	3-47
4	Praca sterowana ręcznie	4-36
4.1	Rodzaj pracy Jog - zakres czynności obsługowych maszyna	4-36
4.1.1	Przyporządkowanie kółek ręcznych	4-38
4.2	Rodzaj pracy MDA (wprowadzanie ręczne) - zakres czynn. obsł. maszyna ..	4-40
5	Praca automatyczna	5-43
5.1	Wybór, start programu obróbki - zakres czynności obsługowych maszyna ...	5-46
5.2	Szukanie bloku - zakres czynności obsługowych maszyna	5-47
5.3	Zatrzymanie, anulowanie programu obróbki	5-47
5.4	Kontynuowanie po anulowaniu	5-48
5.5	Wykonywanie z zewnątrz (interfejs RS232)	5-49
5.6	Teach In	5-50
6	Programowanie obróbki	6-53
6.1	Wprowadzenie nowego programu - zakres czynności obsł. program	6-55
6.2	Edycja programu obróbki - rodzaj pracy program	6-56
6.3	Obsługa programowania	6-59
6.3.1	Menu pionowe	6-59
6.3.2	Cykle	6-60
6.3.3	Kontur	6-61
6.3.4	Dowolna zajętość przycisków programowanych	6-77
7	Usługi i diagnoza	7-78
7.1	Przesyłanie danych poprzez interfejs RS232	7-78
7.1.1	Parametry interfejsy	7-81
7.1.2	Funkcje specjalne	7-82
7.1.3	Parametryzowanie interfejsu	7-82
7.2	Diagnoza i uruchomienie - zakres czynności obsługowych diagnoza	7-85







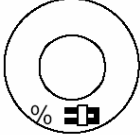













8	Programowanie	8-98
8.1	Podstawy programowania NC	8-98
8.1.1	Budowa programu	8-98
8.1.2	Budowa słowa i adres	8-99
8.1.3	Budowa bloku	8-99
8.1.4	Zestaw znaków	8-101
8.2	Dane dot. drogi	8-103
8.2.1	Bezwzględne / przyrostowe podanie drogi: G90, G91	8-103
8.2.2	Podawanie wymiarów metryczne i calowe: G71, G70	8-104
8.2.3	Podanie wymiaru promienia / średnicy: G22, G23	8-105
8.2.4	Programowane przesunięcie punktu zerowego: G158	8-106
8.2.5	Mocowanie obrabianego przedmiotu - nastawialne przesunięcie punktu zerowego: G54 do G57, G500, G53,	8-107
8.3	Ruchy w osiach	8-108
8.3.1	Interpolacja liniowa z przesuwem szybkim: G0	8-108
8.3.2	Interpolacja liniowa z posuwem: G1	8-109
8.3.3	Interpolacja kołowa: G2, G3	8-109
8.3.4	Interpolacja kołowa poprzez punkt pośredni: G5	8-113
8.3.5	Nacinanie gwintu o stałym skoku: G33	8-114
8.3.6	Dosunięcie do punktu stałego: G75	8-117
8.3.7	Bazowanie do punktu odniesienia: G74	8-117
8.3.8	Posuw F	8-117
8.3.9	Zatrzymanie dokładne / przejście płynne: G9, G60, G64	8-118
8.3.10	Czas oczekiwania: G4	8-121
8.4	Ruchy wrzeciona	8-122
8.4.1	Prędkość obrotowa wrzeciona S, kierunki obrotów	8-122
8.4.2	Ograniczenie prędkości obrotowej wrzeciona: G25, G26	8-122
8.4.3	Pozycjonowanie wrzeciona: SPOS	8-123
8.5	Specjalne funkcje toczenia	8-124
8.5.1	Stała prędkość skrawania: G96, G97	8-124
8.5.2	Zaokrąglenie, fazka	8-125
8.6	Narzędzie i korekcja narzędzia	8-128
8.6.1	Wskazówki ogólne	8-128
8.6.2	Narzędzie T	8-128
8.6.3	Numer korekcji narzędzia D	8-129
8.6.4	Wybór korekcji promienia narzędzia: G41, G42	8-133
8.6.5	Zachowanie się w narożnikach: G450, G451	8-135
8.6.6	Korekcja promienia narzędzia WYŁ.: G40	8-136
8.6.7	Przypadki specjalne korekcji promienia narzędzia	8-137
8.6.8	Przykład korekcji promienia narzędzia	8-139
8.7	Funkcja dodatkowa M	8-140
8.8	Parametry obliczeniowe R	8-141
8.9	Skoki w programie	8-143
8.9.1	Etykieta - cel skoku w programie	8-143
8.9.2	Bezwarunkowe skoki w programie	8-143
8.9.3	Warunkowe skoki w programie	8-144
8.9.4	Przykład programowania z użyciem skoków	8-146
8.10	Technika podprogramów	8-147

9	Cykle	9-150
9.1	Ogólnie na temat cykli standardowych	9-150
9.1.1	Przegląd cykli	9-150
9.1.2	Komunikaty błędów i postępowanie z błędami w cyklach.....	9-151
9.2.	Wiercenie, pogłębianie czołowe - LCYC82.....	9-153
9.3	Wiercenie otworów głębokich - LCYC83.....	9-156
9.4	Gwintowanie otworów z oprawką wyrównawczą - LCYC840	9-160
9.5	Rozwiercanie - LCYC85.....	9-163
9.6	Cykl wytaczania - LCYC93.....	9-165
9.7	Cykl podcięcia - LCYC94	9-169
9.8	Cykl skrawania warstwowego - LCYC95	9-172
9.9	Nacinanie gwintu - LCYC97	9-177
10.14.1	Przegląd instrukcji.....	9-180

Pulpit obsługi SINUMERIK 802S/C base line



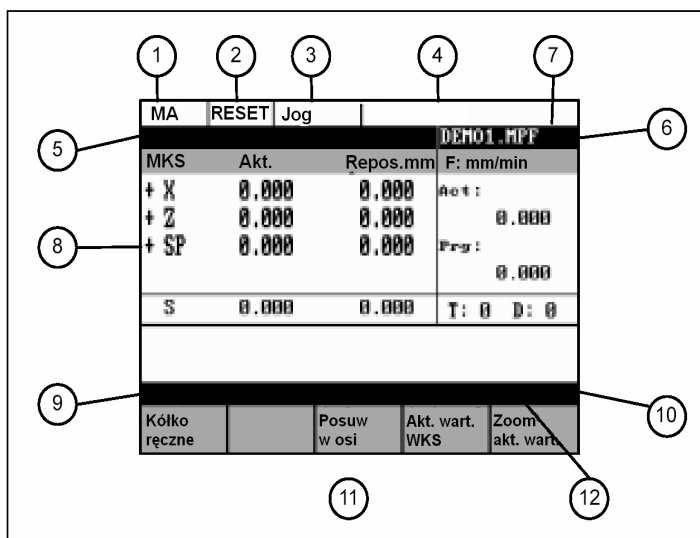
	Pasek przycisków programowanych		Menu pionowe
	Przycisk zakresu "maszyna"		Przycisk pokwitowania alarmu
	Przycisk recall		Przycisk wyboru / przycisk toggle
	Przycisk ETC		Przycisk ENTER / Input
	Przycisk przełączania zakresów		Przycisk Shift
	Kursor UP Płaszczyzna shift: przewijanie wstecz		Kursor DOWN Płaszczyzna Shift: przewijanie do przodu
	Kursor LEFT		Kursor RIGHT
	Przycisk kasowania (Backspace)		SPACE (INSERT)
	Przyciski cyfrowe Podwójna zajętość w płaszczyźnie Shift		Przyciski alfanumeryczne Obłożenie podwójne w płaszczyźnie Shift

	RESET		START WRZECIONA W PRAWO Obroty w prawo
	NC STOP		WRZECIONO STOP
	NC START		RAPID TRAVERSE OVERLAY Nałożenie przesuwu szybkiego
	Spindle Speed Override Override wrzeciona (opcja)	 	Oś X
		 	Oś Y
	Definiowany przez użytkownika przycisk z diodą		Override posuwu plus z sygnalizacją diodą
	Definiowany przez użytkownika przycisk bez diody		Override posuwu 100% bez sygnali- zacji diodą
	PRZYROST		Korekcja prędkości obrotowej wrze- ciona plus z sygnalizacją diodą
	JOG		Korekcja prędkości obrotowej wrze- ciona 100% bez sygnalizacji diodą
	PUNKT ODNIESIENIA		Korekcja prędkości obrotowej wrze- ciona minus z diodą
	AUTOMATYKA		
	POJEDYNCZYMI BLOKAMI		
	WPROWADZANIE RĘCZNE		
	START WRZECIONA W LEWO Obroty w lewo		

Wprowadzenie

1

1.1 Podział ekranu



Rysunek 1-1 Podział ekranu











Poszczególne skróty na ekranie mają następujące znaczenie:

Tablica 1-1 Objaśnienie elementów rysunku

Element rysunku	Skrót	Znaczenie
1 Aktualny zakres czynności obsługowych	MA	Maszyna
	PA	Parametry
	PR	Programowanie
	DI	Usługi
	DG	Diagnoza
2 Stan programu	STOP	Program zatrzymany
	RUN	Trwa przebieg programu
	RESET	Program anulowany
3 Rodzaj pracy	Jog	Ruchy ręczne
	MDA	Wprowadzanie ręczne z funkcją automatyki
	Auto	Automatyka

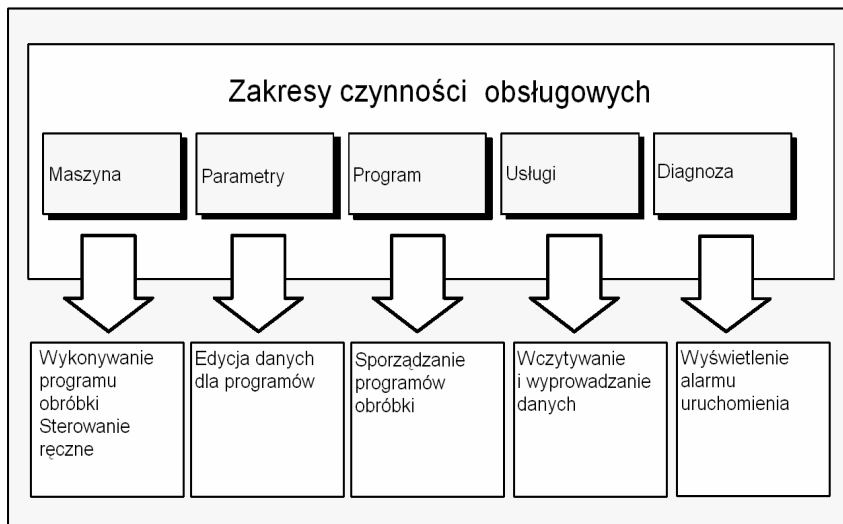
Tablica 1-1 objaśnienie elementów rysunku

Element rysunku	Skrót	Znaczenie
<div>4</div> <p>Wyświetlenie statusu</p>	SKP	Maskowanie bloku Bloki programu, które są oznaczone ukośnikiem przed nr bloku, nie są uwzględniane przy rozruchu programu.
	DRY	Posuw w pracy próbnej Ruchy postępowe są wykonywane z wartością posuwu zadaną poprzez daną nastawczą "Posuw w pracy próbnej"
	ROV	Korekcja przesuwu szybkiego Przełącznik korekcyjny posuwu działa również na przesuw szybki.
	SBL	Pojedynczymi blokami z zatrzymaniem po każdym bloku Przy aktywnej funkcji bloki programu obróbki są wykonywane pojedynczo jak następuje: Każdy blok jest dekodowany oddzielnie, po każdym końcu bloku następuje zatrzymanie. Wyjątek stanowią tylko bloki gwintowania bez posuwu w pracy próbnej. Tutaj zatrzymanie następuje dopiero na końcu bieżącego bloku gwintowania. SBL można wybrać tylko w stanie RESET.
	M1	Zatrzymanie programowane Przy aktywnej funkcji wykonywanie programu jest każdorazowo zatrzymywane przy blokach, w których jest zaprogramowana funkcja dodatkowa M01. Na ekranie ukazuje się wówczas "5 stop M00/M01 aktywny"
	PRT	Test programu
	1...1000	Wymiar krokowy Jeżeli sterowanie znajduje się w rodzaju pracy Jog, zamiast aktywnego sterowania programem jest wyświetlany wybrany wymiar krokowy.
<div>5</div> <p>Komunikaty robocze</p>	1	Stop: brak NC-Ready
	2	
	3	Stop: aktywne WYŁĄCZENIE AWARYJNE
	4	Stop: alarm z zatrzymaniem aktywny
	5	Stop: M0/M01 aktywny
	6	Stop: blok w wykonywaniu pojed. blokami zakończony
	7	Stop: NC-STOP aktywny
	8	Czekać: brak zezwolenia na wczytywanie
	9	Czekać: brak zezwolenia na posuw
	10	Czekać: czas oczekiwania aktywny
	11	Czekać: brak pokwitowania HiFu
	12	Czekać: brak zezwolenia dla osi
	13	Czekać: zatrzymanie dokładne nie uzyskane
	14	
	15	Czekać: na wrzeciono
	16	
	17	Czekać: override posuwu na 0%
	18	Stop: blok NC błędny
	19	
	20	
	21	Czekać: przebieg bloku aktywny
	22	Czekać: brak zezwolenia dla wrzeciona
	23	Czekać: wartość posuwu w osi wynosi 0

Element rysunku	Skrót	Znaczenie
 Nazwa programu		
 Wiersz alarmów		Wiersz alarmów jest wyświetlany tylko wtedy, gdy jest aktywny alarm NC albo PLC. Wiersz zawiera dla najnowszego alarmu numer alarmu i kryterium kasowania.
 Okno robocze		Okno robocze i wyświetlanie NC
 Symbol recall		Gdy ten symbol jest wyświetlany powyżej paska przycisków programowanych, znajdujemy się w podrzędnej płaszczyźnie menu. Po naciśnięciu przycisku Recall następuje powrót do nadrzędnej płaszczyzny menu bez zapisania danych.
 Rozszerzenie menu		ETC jest możliwe Gdy ten symbol jest wyświetlany powyżej paska przycisków programowanych, są dostępne dalsze funkcje menu. Przez naciśnięcie przycisku ETC można wybrać te funkcje.
 Pasek przycisków programowanych		
 Menu pionowe		Gdy ten symbol jest wyświetlany powyżej paska przycisków programowanych, są dostępne dalsze funkcje menu. Po naciśnięciu przycisku VM funkcje te są wyświetlane na ekranie i są dostępne poprzez przyciski Kursor UP i Kursor DOWN.
Override posuwu		Tutaj jest wyświetlana aktualna korekcja posuwu.
Stopień przekładni		Tutaj jest wyświetlany aktualny stopień przekładni 1 ... 5.
Korekcja prędkości obrotowej wrzeciona		Tutaj jest wyświetlana aktualna korekcja prędkości obrotowej wrzeciona.

1.2 Zakresy czynności obsługowych

Funkcje podstawowe są w sterowaniu ujęte w następujące zakresy czynności obsługowych:



Rysunek 1-2 Zakresy czynności obsługowych SINUMERIK 802S

Zmiana zakresu czynności obsługowych



Przez naciśnięcie tego przycisku zakresu czynności obsługowych docieracie bezpośrednio do zakresu "Maszyna".



Przez naciśnięcie przycisku przełączania zakresów docieracie z każdego zakresu czynności obsługowych do menu podstawowego.

Przez ponowne naciśnięcie możecie powrócić do poprzedniego zakresu.

Po włączeniu sterowania znajdujecie się zawsze w zakresie **Maszyna**.

Stopnie ochrony

Wprowadzanie wzgl. zmiana danych sterowania jest w miejscach wrażliwych chroniona hasłem.

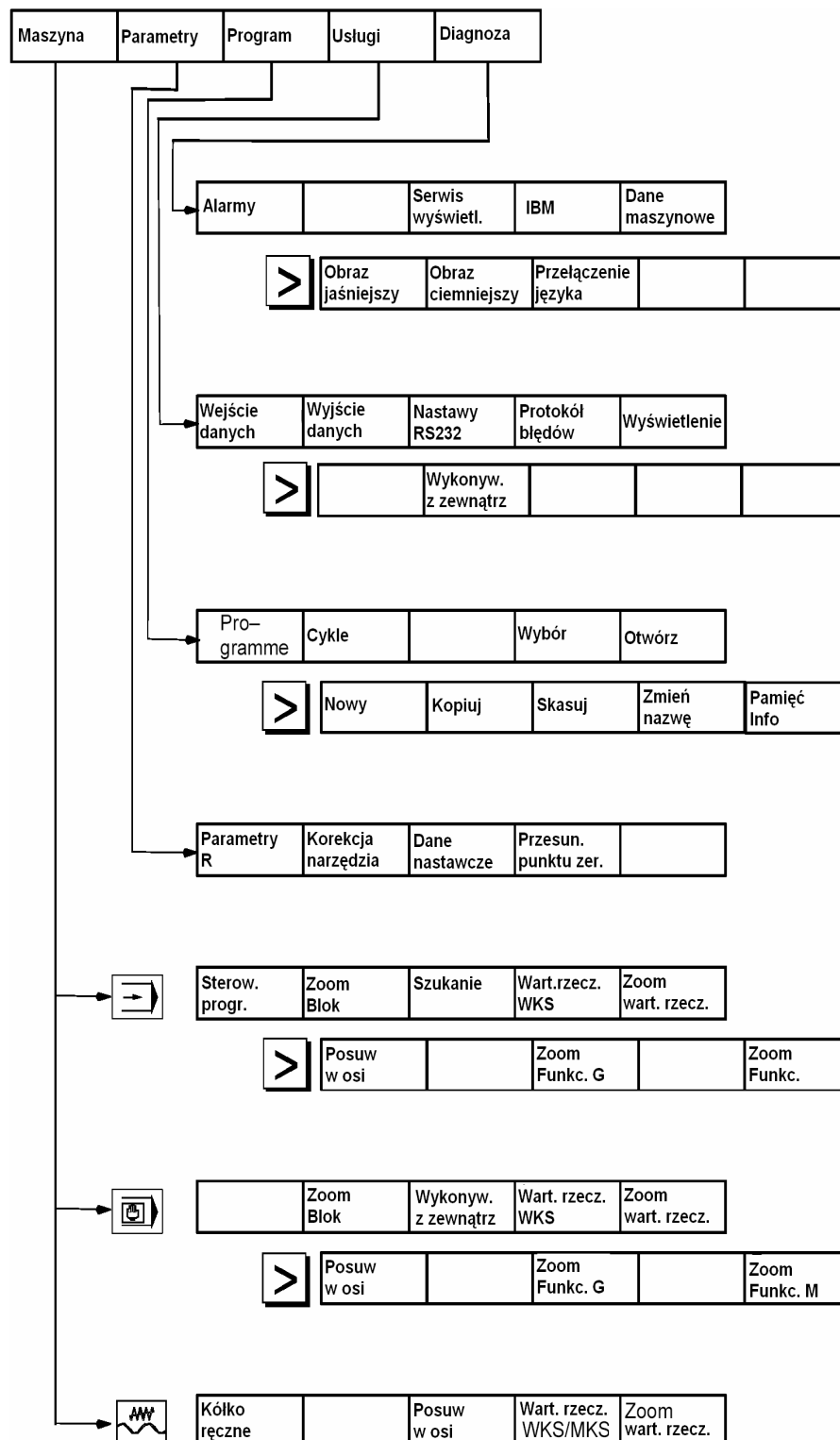
Osoba obsługująca może zmieniać stopnie ochrony w menu wyświetlania danych maszynowych w zakresie czynności obsługowych "Diagnoza".

Nastawienie domyślne: stopień ochrony 3.

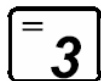
Wprowadzanie wzgl. zmiana danych jest w następujących menu zależne od nastawionego stopnia ochrony:

- korekcje narzędzia
- przesunięcia punktu zerowego
- dane nastawcze
- nastawienie RS232

1.3 Przegląd najważniejszych funkcji przycisków programowanych



1.4 Kalkulator



Funkcja daje się uaktywniać w przypadku wszystkich pól wprowadzania wartości numerycznych przy pomocy znaku "=". Do obliczenia wartości możecie używać czterech podstawowych operacji arytmetycznych jak również funkcji sinus, kosinus, podniesienie do kwadratu i pierwiastek kwadratowy.

Jeżeli w polu wprowadzania jest już wartość, funkcja przejmuje ją do wiersza wprowadzania w kalkulatorze.



Rysunek 1-3 Kalkulator

Dopuszczalne znaki

Przy wprowadzaniu są dopuszczalne następujące znaki:

- +,- wartość X plus wartość Y
- wartość X minus wartość Y
- * wartość X pomnożona przez wartość Y
- / wartość X podzielona przez wartość Y
- S funkcja sinus
Wartość X przed kursorem wprowadzania jest zastępowana przez wartość $\sin(X)$.
- C funkcja cosinus
Wartość X przed kursorem wprowadzania jest zastępowana przez wartość $\cos(X)$.
- Q funkcja podniesienia do kwadratu
Wartość X przed kursorem wprowadzania jest zastępowana przez wartość X^2 .
- R funkcja pierwiastka kwadratowego
Wartość X przed kursorem wprowadzania jest zastępowana przez wartość \sqrt{X}

Przykłady obliczeń

Zadanie	Wprowadzanie
$100 + (67 \cdot 3)$	$100+67*3$
$\sin(45^\circ)$	$45 \text{ S} \rightarrow 0.707107$
$\cos(45^\circ)$	$45 \text{ C} \rightarrow 0.707107$
4^2	$4 \text{ Q} \rightarrow 16$
$\sqrt{4}$	$4 \text{ R} \rightarrow 2$

Obliczenie następuje przy pomocy przycisku **Input**. Funkcja przycisku programowanego **Ok** wpisuje wynik do pola wprowadzania i samoczynnie zamyka kalkulator.

W celu obliczania punktów pomocniczych na konturze kalkulator udostępnia następujące funkcje:

- obliczenie przejścia stycznego między łukiem i prostą
- przesunięcie punktu na płaszczyźnie
- przeliczenie ze współrzędnych biegunowych na współrzędne kartezjańskie
- Uzupełnienie drugiego punktu końcowego fragmentu konturu prostą - prostą wyznaczonego przez stosunek kątowy

Te funkcje współpracują bezpośrednio z polami wprowadzania obsługi programowania. Wartości, które znajdują się w tych polach wprowadzania, kalkulator przejmie do wiersza wprowadzania i automatycznie kopiuje obliczony wynik do pól wprowadzania obsługi programowania.

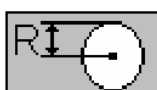
Przyciski programowane



Funkcja ta służy do obliczania punktu na okręgu. Punkt wynika z kąta przyłożonej stycznej i kierunku obrotu okręgu.

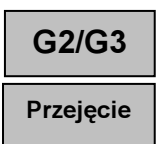


Rysunek 1-4 Obliczenie punktu na okręgu



Wprowadźcie punkt środkowy okręgu, kąt stycznej i promień okręgu.

Przy pomocy przycisku programowanego G2 / G3 należy ustalić kierunek obrotu okręgu.



Następuje obliczenie wartości odciętej i rzędnej. Odcięta jest przy tym pierwsza oś płaszczyzny a odcięta druga oś.

Przykład

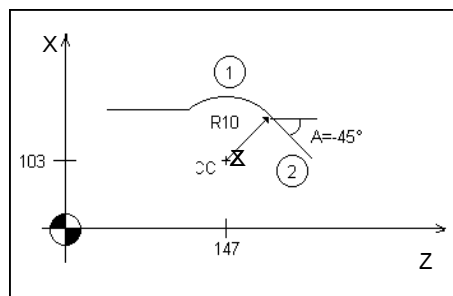
Jeżeli jest aktywna płaszczyzna G18, wówczas odcięta jest oś Z a rzędną oś X.

Wartość odciętej jest kopiowana do pola wprowadzania, z którego wywołano funkcję kalkulatora, wartość rzędnej - do kolejnego pola wprowadzania.

Przykład

Obliczenie punktu przecięcia między łukiem ① i prostą ②.

Dane: promień: 10
punkt środkowy okręgu: Z 147 X103
kąt przyłączenia prostej: -45°



Wynik: Z= 154.071
X= 117.142



Funkcja ta oblicza brakujący punkt końcowy fragmentu konturu prosta-prosta, przy czym druga prosta jest prostopadła do pierwszej.

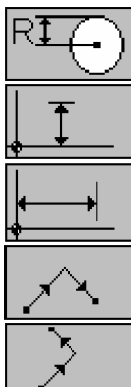
Dla prostych są znane następujące wartości:

Prosta 1: punkt startowy i kąt wzniosu

Prosta 2: długość i punkt końcowy w kartezjańskim układzie współrzędnych



Rysunek 1-5



Funkcja przełącza maskę programowania w średnicy na programowanie w okręgu.

Funkcja ta wybiera daną współrzędną punktu końcowego. Jest znana wartość odciętej albo wartość rzędnej.

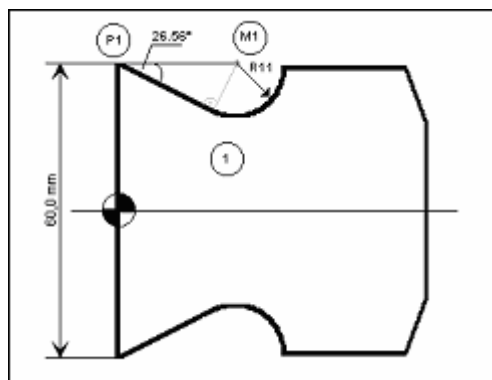
Druga prosta jest obrócona o 90° zgodnie albo przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara w stosunku do pierwszej prostej.

Funkcja wybiera odpowiednie nastawienie.


Przejęcie

Następuje obliczenie brakującego punktu końcowego. Wartość odciętej jest kopiowana do pola wprowadzania, z którego została wywołana funkcja kalkulatora, wartość rzędnej - do kolejnego pola wprowadzania.

Przykład





Rysunek 1-6

Niniejszy rysunek musi zostać uzupełniony o wartość punktu środkowego okręgu, aby następnie móc obliczyć punkt przecięcia między łukiem i prostą. Obliczenie brakującej współrzędnej punktu środkowego następuje przy pomocy funkcji kalkulatora , ponieważ promień w przejściu stycznym jest prostopadły do prostej.

Obliczenie M1 we fragmencie konturu 1:

W tym fragmencie promień obrócony przeciwnie do ruchu wskazówek zegara jest ustawiony na odcinku prostej.

Przy pomocy przycisków programowanych  i  wybierzcie daną konstelację. Wprowadźcie współrzędne punktu biegunowego P1, kąt wzniosu prostej, daną wartość rzędnej i promień okręgu jako długość.

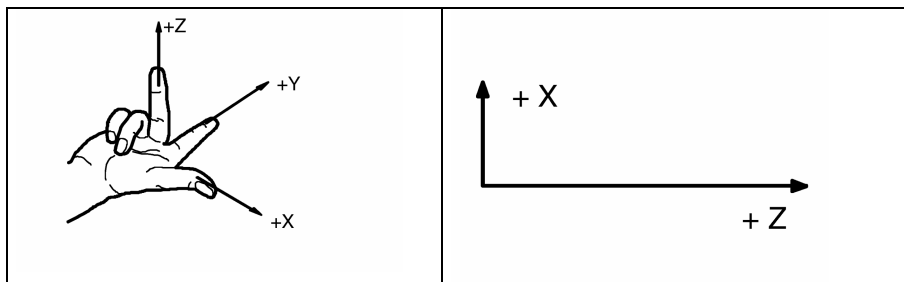


Rysunek 1-7

Wynik: $X = 24.601$
 $Z = 60$

1.5 Układy współrzędnych

Do obrabiarek używa się prawoskrętnych, prostokątnych układów współrzędnych. Przy ich pomocy ruchy w maszynie są opisywane jako ruchy względne między narzędziem i obrabianym przedmiotem.

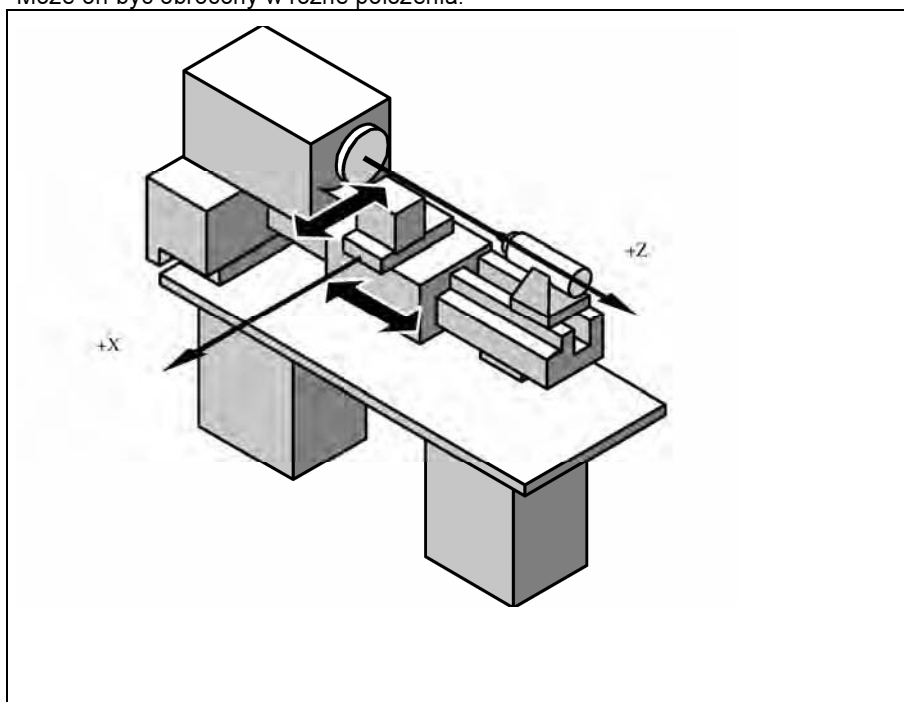


Rysunek 1-8

Ustalenie wzajemnych kierunków osi, układ współrzędnych do programowania toczenia.

Układ współrzędnych maszyny (MKS)

Jak układ współrzędnych jest usytuowany w maszynie, zależy od danego jej typu. Może on być obrócony w różne położenia.



Rysunek 1-9

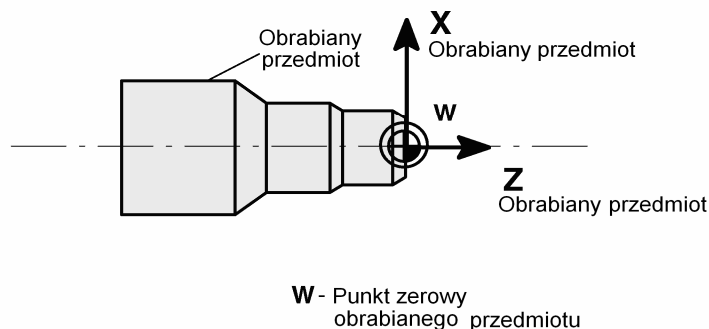
Współrzędne / osie maszyny na przykładzie tokarki

Środek tego układu współrzędnych jest **punktem zerowym maszyny**. Tutaj wszystkie osie mają pozycję zerową. Punkt ten jest tylko punktem odniesienia. Jest on ustalany przez producenta maszyny. Dosunięcie do niego nie musi być możliwe. Ruchy w **osiach maszyny** mogą następować w zakresie wartości ujemnych.

Układ współrzędnych obrabianego przedmiotu (WKS)

Opisany na początku układ współrzędnych (patrz rysunek 1-8) jest również używany do opisu geometrii obrabianego przedmiotu w programie obróbki.

Punkt zerowy obrabianego przedmiotu może być dowolnie wybierany przez programistę w osi Z. W osi X jest on położony w osi toczenia.

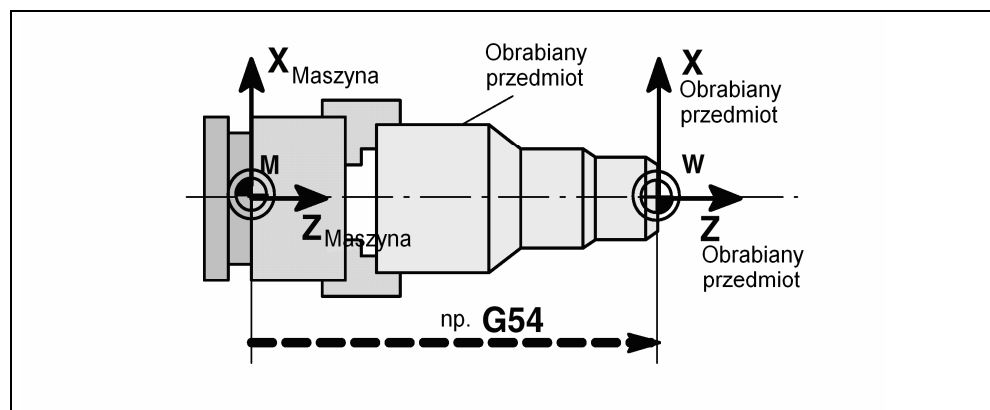


Rysunek 1-10 Układ współrzędnych obrabianego przedmiotu

Zamocowanie obrabianego przedmiotu

W celu obróbki obrabiany przedmiot jest mocowany w maszynie. Musi być on przy tym tak ustawiony, by osie układu współrzędnych obrabianego przedmiotu były równoległe do osi układu współrzędnych maszyny. Wynikowe przesunięcie punktu zerowego maszyny w stosunku do punktu zerowego obrabianego przedmiotu jest określane w osi Z i wpisywane do przewidzianego obszaru danych dla **nastawnego przesunięcia punktu zerowego**.

W programie NC przesunięcie to jest w przebiegu programu uaktywniane na przykład przez zaprogramowane **G54** (patrz punkt "Zamocowanie obrabianego przedmiotu - nastawne przesunięcie punktu zerowego ...").



Rysunek 1-11 Obrabiany przedmiot w maszynie

Aktualny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu

Przy pomocy programowanego przesunięcia punktu zerowego G158 można wytworzyć przesunięcie w stosunku do układu współrzędnych obrabianego przedmiotu. Powstaje przy tym aktualny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu (patrz punkt „Programowane przesunięcie punktu zerowego: G158”).

Notatki

Włączenie i bazowanie do punktu odniesienia 2

Wskazówka

Gdy włączacie SINUMERIK 802S i maszynę, przestrzegajcie również dokumentacji maszyny, ponieważ włączenie i bazowanie do punktu odniesienia są to funkcje zależne od maszyny.

Kolejność czynności obsługowych

Najpierw włączcie napięcie zasilające CNC i maszyny. Po rozruchu sterowania znajduje się ono w zakresie czynności obsługowych „Maszyna”, rodzaj pracy **Jog**.

Jest aktywne okno „bazowanie do punktu odniesienia”.

MA	RESET	JOG	REF	DEM01.MPF
Punkt odniesienia mm				F: mm/min
+ X	⊙	0.000		Act: 0.000
+ Z	⊙	0.000		Prs: 0.000
+ SP	⊙	0.000		
S	0.000	0.000	T: 0 D: 0	

Rysunek 2-1 Obraz podstawowy Jog-Ref



Uaktywnijcie „bazowanie do punktu odniesienia” przyciskiem **Ref** na pulpicie sterowniczym maszyny.

W oknie bazowania do punktu odniesienia (rysunek 2-1) następuje wyświetlanie, czy osie są zbazowane czy nie.



Oś musi zostać bazowana



Oś doszła do punktu odniesienia



...



Naciskajcie przyciski kierunkowe.

Gdy wybierzeć nieprawidłowy kierunek dosunięcia, żaden ruch nie następuje.

W każdej osi dokonujcie kolejno dosunięcia do punktu odniesienia

Włączenie i bazowanie do punktu odniesienia

Funkcję możecie zakończyć przez wybór innego rodzaju pracy (**MDA**, **automatyka** albo **Jog**).

Ustawianie

Uwagi wstępne

Zanim będziecie mogli pracować z CNC, ustawcie w CNC maszynę, narzędzia itd. przez

- wprowadzenie narzędzi i ich korekcy
- wprowadzenie / zmianę przesunięcia punktu zerowego
- wprowadzenie danych nastawczych

3.1 Wprowadzenie narzędzi i ich korekcy

Funkcjonowanie

Korekcje narzędzi składają się z szeregu danych, które opisują geometrię, zużycie i typ narzędzia.

Każde narzędzie zawiera, w zależności od typu, ustaloną liczbę parametrów.

Poszczególne narzędzia są oznaczone numerami (numer T). Patrz też punkt 8.6 „Narzędzie i korekcja narzędzia”

Kolejności czynności obsługowych

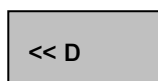
Korekcja narz.

Funkcja ta otwiera okno danych korekcyjnych narzędzia, które zawiera wartości korekcy aktywnego narzędzia. Gdy przy pomocy przycisku <<T albo T>> wybierze inne narzędzie, nastawienie zostanie zachowane po wyjściu z okna.

	mm	Geometria	Zużycie
Dług. 1	0.000		0.000
Dług. 2	0.000		0.000
Promień	0.000		0.000

Rysunek 3-1 Okno *Dane korekcji narzędzia*

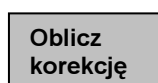
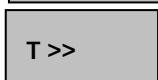
Przyciski programowane



Wybór kolejnego niższego wzgl. wyższego numeru ostrza.



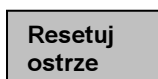
Wybór kolejnego niższego wzgl. wyższego narzędzia.



Obliczenie wartości korekcji długości



Rozszerzenie funkcji przycisków programowanych **przyciskiem ETC**.

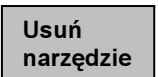


Wszystkie wartości korekcji ostrza są nastawiane na zero.

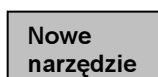


Utworzenie nowego ostrza.

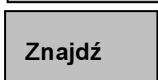
Nowe ostrze ulega utworzeniu dla aktualnie wyświetlanego narzędzia i automatycznie jest mu nadawany kolejny wyższy numer (D1 - D9).
Dostępna jest pamięć dla 30 ostrzy (łącznie).



Są kasowane dane korekcji wszystkich ostrzy narzędzia.



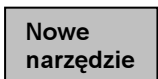
Utworzenie danych korekcyjnych narzędzia dla nowego narzędzia. Wskazówka: można utworzyć maksymalnie 15 narzędzi.



Jest otwierane okno dialogowe i przegląd nadanych numerów narzędzi. Wprowadźcie numer szukanego narzędzia i przyciskiem **OK** uruchomcie proces szukania. Jeżeli szukane narzędzie istnieje, funkcja szukania otwiera okno danych korekcji.

3.1.1 Utworzenie nowego narzędzia

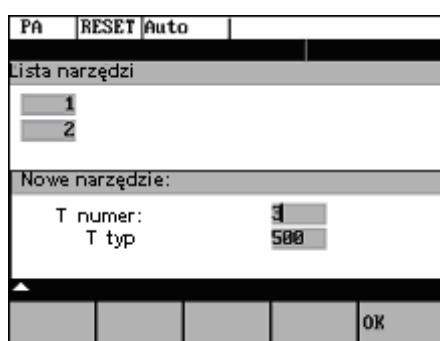
Kolejność czynności obsługowych



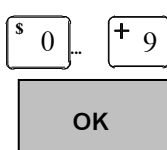
W celu utworzenia nowego narzędzia naciśnijcie przycisk programowany

Następuje otwarcie okna wprowadzania i przeglądu nadanych numerów narzędzi.

3.1 Wprowadzenie narzędzi i ich korekcji



Rysunek 3-2 Okno *Nowe narzędzie*

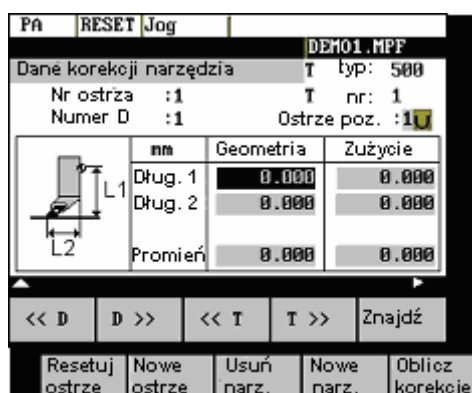


Wpiszcie nowy numer T (max tylko trzy cyfry) w zakresie od 1 do 32000 i typ narzędzia.

Potwierdźcie wprowadzenie przy pomocy **OK** i jest otwierane okno *Dane korekcji narzędzia*.

3.1.2 Dane korekcji narzędzi

Dane korekcji narzędzi dzielą się na dane korekcji długości i dane korekcji promienia. Budowa listy jest zależna od typu narzędzia.



Rysunek 3-3 Okno *Dane korekcji narzędzia*

Kolejność czynności obsługowych

Korekcje wprowadzacie przez



ustawienie beleczki kursora na zmienianym polu wprowadzania



wprowadzenie wartości



potwierdzenie przyciskiem **Input** albo ruchem kursora.

3.1.3 Określenie korekcji narzędzia

Funkcjonowanie

Funkcja ta umożliwia wam określenie nieznannej geometrii narzędzia T.

Warunek

Oдноśne narzędzie jest wprowadzone do pozycji roboczej. Przesuwacie **ostrze** narzędzia w rodzaju pracy JOG do punktu w maszynie, którego **wartości w układzie współrzędnych maszyny** są znane. Może to być np. obrabiany przedmiot, którego geometrię znacie. Wartość współrzędnej maszyny dzieli się na dwie składowe: zapisane **przesunięcie punktu zerowego i offset**.

Postępowanie

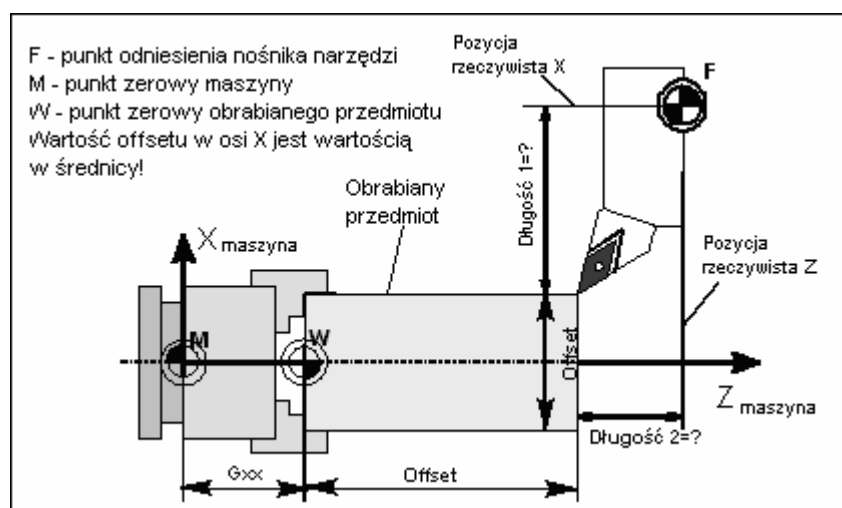
Wartość offsetu należy wpisać w przewidziane pole "Offset". Należy wybrać odpowiednie przesunięcie punktu zerowego (np. G54) wzgl. G500, gdy przesunięcie nie ma być wliczane. Tych wpisów należy każdorazowo dokonać dla wybranej osi (patrz rysunek 3-6).

Pamiętajcie: Przyporządkowanie długości 1 albo 2 do osi jest zależne od typu narzędzia (narzędzie tokarskie, wiertło).

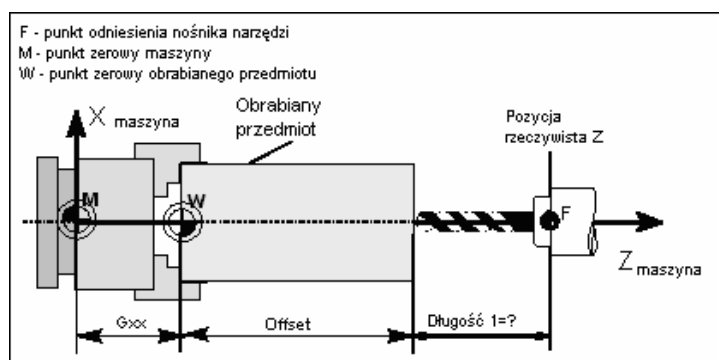
W przypadku narzędzia tokarskiego wartość offsetu dla osi X jest wymiarem w średnicy!

Na podstawie rzeczywistego położenia punktu F (współrzędna maszyny), wpisanego offsetu i wybranego przesunięcia punktu zerowego Gxx (pozycja ostrza) sterowanie może dla wybranej osi X albo Z obliczyć każdorazowo przyporządkowaną korekcję długości 1 albo długości 2.

Wskazówka: Jako znanej współrzędnej maszyny możecie użyć również już obliczonego przesunięcia punktu zerowego (np. wartości G54). Dosuńcie w tym przypadku ostrze narzędzia do punktu zerowego obrabianego przedmiotu. Gdy ostrze jest ustawione bezpośrednio na punkcie zerowym obrabianego przedmiotu, wówczas wartość offsetu wynosi zero.



Rysunek 3-4 Określenie korekcji długości na przykładzie noża tokarskiego



Rysunek 3-5 Określenie korekcji długości na przykładzie wiertła: długość 1 / oś Z

Kolejność czynności obsługowych

Oblicz korekcję

Naciśnijcie ten przycisk programowany **Oblicz korekcję**. Jest otwierane okno *Wartości korekcji*.

PA	RESET	Jog	10000 INC
DEM01.MPF			
Odniesienie		T No : 1	mm
		Oś X 0.000 Offset 0.000 L1 0.000	
Następna oś		Oblicz	OK

PA	RESET	Jog	10000 INC
DEM01.MPF			
Odniesienie		T nr : 1	mm
		Oś Z 0.000 Offset 0.000 G 500 0.000 L2 0.000	
Następna oś		Oblicz	OK

Rysunek 3-6 Okno *Wartości korekcji*

- Wprowadźcie **Offset**, w przypadku gdy ostrze narzędzia nie ma zostać dosunięte do punktu zerowego **Gxx**. Gdy pracujecie bez przesunięcia punktu zerowego, wówczas wybierzcie G500 i wprowadźcie **Offset**.
- Po naciśnięciu przycisku programowanego **Oblicz** sterowanie oblicza poszukiwaną geometrię długość 1 albo 2 odpowiednio do wybranej osi. Jest ona obliczana z uzyskanej pozycji rzeczywistej, wybranej funkcji Gxx i odpowiedniej wartości offsetu. Obliczona korekcja jest zapisywana w pamięci.

3.2 Wprowadzenie / zmiana przesunięcia punktu zerowego

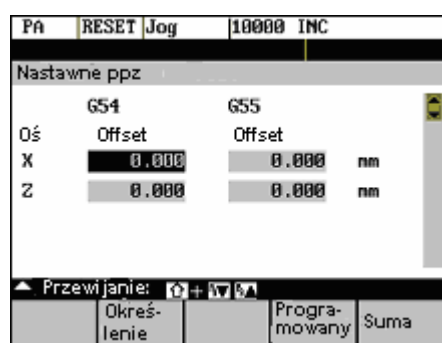
Funkcjonowanie

Pamięć wartości rzeczywistej a przez to również wyświetlenia wartości rzeczywistych są odniesione do punktu zerowego maszyny. Program obróbki odnosi się natomiast do punktu zerowego obrabianego przedmiotu. To przesunięcie należy wprowadzić jako przesunięcie punktu zerowego.

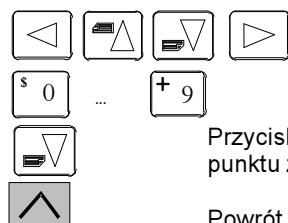
Kolejność czynności obsługowych

Parametry Wybrać przesunięcie punktu zerowego poprzez przyciski programowane **Parametry** i **Offset**.

Offset Na ekranie ukazuje się przegląd dających się nastawić przesunięć punktu zerowego.



Rysunek 3-7 Okno przesunięcia punktu zerowego



Ustawić beleczkę kursora na zmienianym polu wprowadzania,

Wprowadzić wartość (wartości)

Przyciskiem **Przewijanie do przodu** jest wyświetlany następny przegląd przesunięcia punktu zerowego. Ukazują się G56 i G57.

Powrót do nadrzędnej płaszczyzny menu, bez przejścia wartości przesunięć punktu zerowego.

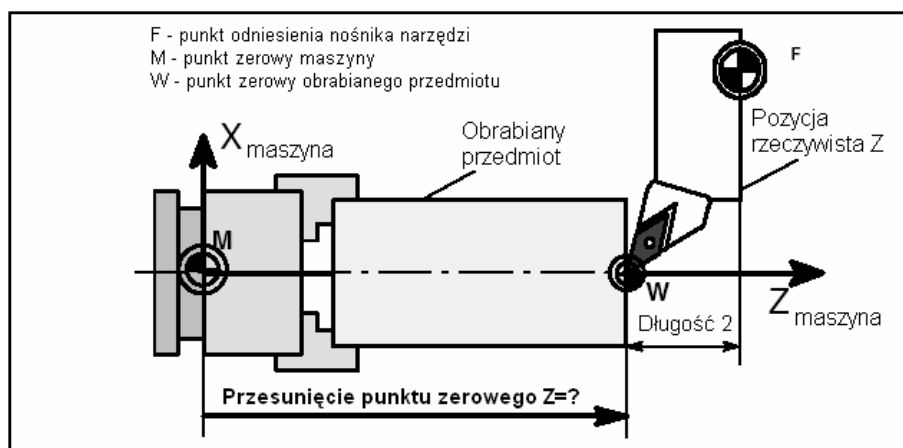
Przyciski programowane

Określenie	Przy pomocy tej funkcji można określić przesunięcie punktu zerowego w odniesieniu do środka układu współrzędnych maszyny. Po wybraniu narzędzia użytego do pomiaru możecie w oknie <i>Określenie</i> nastawić niezbędne warunki (patrz punkt 3.2.1).
Programowany	Jest wyświetlane okno z zaprogramowanym przesunięciem punktu zerowego. Wartości nie dają się edytować.
Suma	Wyświetlenie sumy aktywnych przesunięć punktu zerowego. Wartości nie dają się edytować.

3.2.1 Określenie przesunięcia punktu zerowego

Warunek

Wybraliście okno z odpowiednim przesunięciem punktu zerowego (np. G54) i oś, dla której chcecie obliczyć przesunięcie.



Rysunek 3-8 Określenie przesunięcia punktu zerowego w osi Z

Sposób postępowania

- Określenie przesunięcia punktu zerowego jest możliwe tylko przy pomocy znanego narzędzia. W oknie dialogowym należy wpisać aktywne narzędzie. Przez naciśnięcie przycisku programowanego **OK** narzędzie jest przejmowane i otwierane jest okno *Określenie*.
- Wybrana oś ukazuje się w obszarze "Oś".
Należąca do osi pozycja rzeczywista punktu odniesienia nośnika narzędzi (MKS) ukazuje się w sąsiednim polu.
- Dla ostrza narzędzia ukazuje się numer D1.
Jeżeli obowiązujące korekcie dla zastosowanego narzędzia zapisaliście pod numerem D innym niż D1, wówczas wpiszcie ten numer D.
- Zapisany w pamięci typ narzędzia jest wyświetlany automatycznie.
- Jest wyświetlana działająca wartość korekcji długości (geometria).
- Wybierzcie znak liczby dla obliczenia korekcji długości (-, +) albo wybierzcie "bez" uwzględnienia korekcji długości.
Znak ujemny odejmuje wartość korekcji długości od pozycji rzeczywistej. Wynikiem jest przesunięcie punktu zerowego w wybranej osi.
- Offset
Jeżeli narzędzie nie dochodzi do punktu zerowego, można przy pomocy wartości offsetu wprowadzić dodatkowe przesunięcie do punktu, do którego można dokonać dosunięcia narzędzia.

3.3 Wprowadzenie/zmiana przesunięcia punktu zerowego

PA	RESET	Jog	10000	INC
Nastawne ppz				
	G54	G55		
Oś	Offset	Offset		
X	0.000	0.000	nm	
Numer narzędzia				
Wybierz numer narzędzia !				
1				
				OK

Rysunek 3-9 Maska Wybór narzędzia

PA	RESET	Jog	DEMO1.MPF	
Określenie ppz				
	Offset	Oś	Pozycja	
G54	0.000 nm	X	0.000 nm	
Tnum: 1	Dnum: 1	Ttyp: 500		
Długość	+ U	0.000 nm		
Offset :		0.000 nm		
Następny UFrame	Następna oś		Oblicz	OK

Rysunek 3-10 Maska Określenie przesunięcia punktu zerowego

Następny UFrame
Następna oś
Oblicz
OK

Tym przyciskiem mogą być wybierane przesunięcia punktu zerowego G54 do G57. Napis na przycisku programowanym sygnalizuje wybrane przesunięcie punktu zerowego.

Następna oś jest wybierana do określenia przesunięcia punktu zerowego.

Przy pomocy przycisku **Oblicz** jest przeprowadzane obliczenie przesunięcia punktu zerowego.

Przy pomocy **OK** następuje zamknięcie okna.

3.3 Programowanie danych nastawczych - zakres czynności obsługowych parametry

Funkcjonowanie

Przy pomocy danych nastawczych ustalcie nastawienie stanów roboczych. Można je w razie potrzeby zmieniać.

Kolejność czynności obsługowych

Parametry

Wybrać *dane nastawcze* przyciskiem **Parametry** i **Dane nastawcze**.

Dane nastawcze

Przycisk programowany **Dane nastawcze** przełącza na dalszą płaszczyznę menu, w których mogą być nastawiane różne opcje sterowania.

Pa	RESET Jog	10000 INC
Dane Jog		Dane wrzeciona
Posuw Jog:		Minimum: 1 rpm
100.000 mm/min		Maksimum: 1000 rpm
Prędkość wrzeciona:		Program: 25 rpm
5 obr/min		
Posuw próbny		Kąt startowy
250.500 mm/min		360.000 °
Dane Jog	Dane wrzec.	Posuw próbny
		Kąt startowy

Rysunek 3-11 Obraz podstawowy *Dane nastawcze*



Przy pomocy **przycisków kursora** ustawcie belkę kursora w ramach obszaru wyświetlania na pożądanym wierszu.



Wpiszcie nową wartość do pól wprowadzania.



Potwierdzić przyciskiem **Input** albo ruchem kursora.

Przyciski programowane

Dane Jog

Funkcja pozwala na zmianę następujących nastawień:

Posuw Jog

Wartość posuwu w pracy Jog

Gdy wartość posuwu wynosi "zero", sterowanie stosuje wartość zapisaną w danych maszynowych.

Wrzeciono

Prędkość obrotowa wrzeciona

Kierunek obrotów wrzeciona

Minimalnie / maksymalnie

Ograniczenie dla prędkości obrotowej wrzeczona w polach max (G26)/min (G25) może nastąpić tylko w ramach wartości granicznych ustalonych w danych maszynowych.

Programowany (LIMS)

Programowane górne ograniczenie prędkości obrotowej (LIMS) przy stałej prędkości skrawania (G96)

Posuw w pracy próbnej (DRY)

Tutaj wprowadzany posuw jest stosowany przy wykonywaniu programu zamiast posuwu zaprogramowanego przy wybraniu funkcji posuwu próbnego (patrz sterowanie programem rysunek 5-3) w rodzaju pracy automatyka

Kąt startowy dla nacinania gwintu (SF)

Przy nacinaniu gwintu jest wyświetlana pozycja startowa wrzeczona jako kąt początkowy. Przez zmianę kąta można, gdy operacja nacinania gwintu jest powtarzana, nacinać gwint wielozwojny.

3.4 Parametry obliczeniowe R - zakres czynności obsługowych parametry

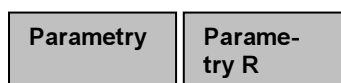
Funkcjonowanie

Na obrazie podstawowym **Parametry R** są wyszczególnione wszystkie istniejące w sterowaniu parametry R (patrz też punkt 8.8 „Parametry obliczeniowe R”). Można je w razie potrzeby zmieniać.

PA	RESET	Jog	10000	INC
Parametry R				
R0	0.000000	R1	0.000000	
R2	0.000000	R3	0.000000	
R4	0.000000	R5	0.000000	
R6	0.000000	R7	0.000000	
R8	0.000000	R9	0.000000	
R10	0.000000	R11	0.000000	
R12	0.000000	R13	0.000000	
Parametry R	Korekcja narz.	Dane nat.	Przetw. plit zerowego	

Rysunek 3-12 Okno parametrów R

Kolejność czynności obsługowych



Przyciskami programowanymi **Parametry** i **Parametry R**



Ustawić beleczkę kursora na zmieniane pole wprowadzania



Wprowadzić wartość (wartości)



Potwierdzić przyciskiem **Input** albo ruchem kursora.

Notatki

Praca sterowana ręcznie

Uwaga wstępna

Praca sterowana ręcznie jest możliwa w rodzaju pracy **Jog** i **MDA**.

W rodzaju pracy **Jog** możecie wykonywać ruchy w osiach a w rodzaju pracy **MDA** wprowadzać i wykonywać poszczególne bloki programów obróbki.

4.1 Rodzaj pracy Jog - zakres czynności obsługowych maszyna

Funkcjonowanie

W rodzaju pracy **Jog** możecie

- wykonywać ruchy w osiach
- nastawiać prędkość ruchu postępowego przełącznikiem override, itd.

Kolejność czynności obsługowych



...



Wybrać rodzaj pracy Jog przyciskiem **Jog** na pulpicie sterowniczym maszyny.

W celu wykonywania ruchów w osiach naciskajcie odpowiednio przycisk osi X albo Z. Jak długo ten przycisk jest naciskany, osie wykonują ruch ciągły z prędkością zapisaną w danych nastawczych. Jeżeli wartość w danych nastawczych wynosi „zero”, wówczas jest stosowana wartość zapisana w danych maszynowych.

Ew. nastawcie prędkość przełącznikiem override.

Prędkość może być nastawiana poprzez nastawiane przyrosty:

0%, 1%, 2%, 4%, 8%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 75%, 80%, 85%, 90%, 95%, 100%, 105%, 110%, 115%, 120%.



Gdy dodatkowo naciśnięcie przycisk **nałożenie przesuwu szybkiego**, ruch w wybranej osi następuje z przesuwem szybkim, jak długo obydwa przyciski są naciśnięte.



W rodzaju pracy **wymiar krokowy** możecie z tą samą kolejnością czynności obsługowych wykonywać nastawiane kroki. Nastawiona wielkość kroku jest wyświetlana w obszarze statusu. W celu cofnięcia wyboru należy ponownie nacisnąć **Jog**.

Na obrazie podstawowym *Jog* są wyświetlane wartości położenia, posuwu i wrzeciona, łącznie z override posuwu i korekcją wrzeciona, aktualny stopień przekładni i aktualne narzędzie.

MA	RESET	Jog		
				DEMO1.MPF
MKS	Akt	Repos.mm	F:mm/nin	
+ X	0.000	0.000	Akt:	
+ Z	0.000	0.000	0.000	
+ SP	0.000	0.000	Zapr:	
			0.000	
S	0.000	0.000	T: 0 D: 0	
Kółko ręczne		Posuw w osi	Akt.wart. WKS	Zoom akt.wart.

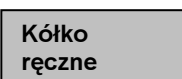
Rysunek 4-1 Obraz podstawowy Jog

Parametry

Tablica 4-1 Opis parametrów na obrazie podstawowym Jog

Parametr	Objaśnienie
MKS X Z	Wyświetlenie adresów istniejących osi w układzie współrzędnych maszyny (MKS).
+X -Z	Gdy wykonujecie ruch w osi w kierunku dodatnim (+) albo ujemnym (-), wówczas w odpowiednim polu ukazuje się znak plus albo minus. Gdy oś znajduje się w pozycji, żaden znak nie jest wyświetlany.
Wart. rzecz. mm	W tych polach jest wyświetlana aktualna pozycja osi w układzie współrzędnych maszyny albo układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu.
Przesun. Repos.	Gdy wykonujecie ruch w osiach w stanie „program przerwany” w rodzaju pracy Jog, wówczas w tej kolumnie przebyty odcinek drogi w każdej osi jest wyświetlany w odniesieniu do miejsca przerwania.
Wrzec. S Obr/min	Wyświetlanie rzeczywistej i zadanej wartości prędkości obrotowej wrzeciona.
Posuw F mm/min	Wyświetlanie wartości rzeczywistej i zadanej posuwu po torze ruchu.
Narzędzie	Sygnalizacja aktualnie pracującego narzędzia z aktualnym numerem ostrza.
Wartość rzeczywista override posuwu	Wyświetlenie wartości rzeczywistej override posuwu
Wartość rzeczywista korekcji wrzeciona	Wyświetlenie korekcji wrzeciona
Stopień przekładni	Wyświetlenie aktualnego stopnia przekładni maszyny

Przyciski programowane



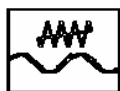
Wyświetlenie okna kółka ręcznego

Przegląd osi	Wyświetlenie okna posuwu w osi albo okna posuw/narzędzie
Przegląd interpr.	Przy pomocy tego przycisku można przełączać między oknem posuwu w osi i oknem posuw/narzędzie. Napis na przycisku zmienia się przy otwarciu okna posuwu w osi na posuw/narzędzie .
Wart.rzecz. WKS	<p>Wyświetlanie wartości rzeczywistych następuje w zależności od wybranego układu współrzędnych. Rozróżniane są dwa układy współrzędnych, układ współrzędnych maszyny (MKS) i układ współrzędnych obrabianego przedmiotu (WKS).</p> <p>Ten przycisk programowany przełącza między MKS i WKS. Napis na przycisku programowanym zmienia się przy tym jak następuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> Są wybierane wartości układu współrzędnych maszyny, napis na przycisku zmienia się na Wart. rzecz. WKS Przy wybraniu układu współrzędnych obrabianego przedmiotu zapis zmienia się na Wart. rzecz. MKS.
Wart.rzecz. MKS	
Zoom wart. rzecz.	<p>Przedstawienie wartości rzeczywistych w powiększeniu.</p> <p>Przez naciśnięcie przycisku RECALL przechodzicie do kolejnego wyższego menu.</p>

4.1.1 Przyporządkowanie kółek ręcznych

Każdorazowemu kółku ręcznemu jest przyporządkowywana oś i jest ono aktywne po naciśnięciu OK.

Kolejność czynności obsługowych



Kółko ręczne

W rodzaju pracy **Jog** wyświetlić *okno kółek ręcznych*.

Po otwarciu okna są w kolumnie „Oś” wyświetlane wszystkie identyfikatory osi, które równocześnie ukazują się na pasku przycisków programowanych. Zależnie od liczby przyłączonych kółek ręcznych jest przy pomocy kursora możliwe przełączenie z kółka 1 na kółko 2.



Ustawcie kursor na wierszu z kółkiem ręcznym, któremu chcecie przyporządkować oś. Następnie naciśnijcie przycisk programowany, który zawiera nazwę osi.




W oknie ukaże się symbol

MA	RESET	Jog	100	INC
Kółko ręczne				
Numer	Oś	X	Z	MKS
1				<input checked="" type="checkbox"/>
<div>WKS</div> <div>X</div> <div>Z</div> <div>OK</div>				

Rysunek 4-2 Okno *Kółko ręczne*

4.2 Rodzaj pracy MDA (wprowadzanie ręczne) - zakres czynności obsługowych maszyna

WKS	Przy pomocy przycisku programowanego WKS/MKS wybieracie osie z układu współrzędnych maszyny albo układu współrzędnych obrabianego przedmiotu, w celu przyporządkowania kółka ręcznego. Aktualne ustawienie można odczytać w oknie kółka ręcznego.
MKS	
OK	Przyciskiem OK wybrane nastawienie jest przejmowane a okno zamykane.
	Rozszerzenie menu
Cofnij wybór	Jest cofane poczynione przyporządkowanie wybranego kółka ręcznego.

4.2 Rodzaj pracy MDA (wprowadzanie ręczne) - zakres czynności obsługowych maszyna

Funkcjonowanie

W rodzaju pracy **MDA** możecie sporządzić i wykonać program obróbki. Mogą być wykonywane/programowane kontury, które wymagają wielu bloków (np. zaokrąglenia, fazki).

**Ostrożnie**

Obowiązują takie same zasady bezpieczeństwa, jak w przypadku pracy w pełni automatycznej. Ponadto jest konieczne spełnienie takich samych warunków wstępnych jak dla pracy w pełni automatycznej.

Przed startem NC i przed wprowadzeniem programu NC w rodzaju pracy "MDA" poczekajcie, aż na ekranie ukaże się komunikat "Aktywne zapisywanie bloków".

Kolejność czynności obsługowych



Wybrać rodzaj pracy **MDA** poprzez przycisk **MDA** na pulpicie sterowniczym maszyny.

MA	RESET	MDA	DEM01.MPF	
MKS	Akt	Droga mm	F: mm/min	
+ X	0.000	0.000	Akt:	0.000
+ Z	0.000	0.000	Zapr:	0.000
+ SP	0.000	0.000		
S	0.000	0.000	T: 0	D: 0
Zoom blok				
		Akt. wart	Zoom	akt. wart
		WKS		

Rys 4-3 Obraz podstawowy MDA



Poprzez klawiaturę sterowania wprowadzić blok.



Po naciśnięciu **NC-START** wprowadzony blok jest wykonywany. Podczas wykonywania edycja bloków nie jest już możliwa.

Po zakończeniu wykonywania treść pola wprowadzania pozostaje zachowana tak, że blok można ponownie wykonać przez ponowny start NC. Wprowadzenie znaku kasuje blok.


4.2 Rodzaj pracy MDA (wprowadzanie ręczne) - zakres czynności obsługowych maszyna

Parametry

Tablica 4-2 Opis parametrów w oknie roboczym MDA

Parametr	Objaśnienie
MKS X Z	Wyświetlanie istniejących osi w układzie współrzędnych maszyny (MKS) albo układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu (WKS).
+X -Z	Przy wykonywaniu ruchu w osi w kierunku dodatnim (+) albo ujemnym (-), w odpowiednim polu znajduje się znak plus albo minus. Gdy oś znajduje się w pozycji żaden znak nie jest wyświetlany.
Wartość rzeczywista mm	W tych polach jest wyświetlana aktualna pozycja osi w układzie współrzędnych maszyny albo układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu.
Wrzeciono S obr/min	Wyświetlenie wartości rzeczywistej i zadanej prędkości obrotowej wrzeciona.
Posuw F	Wyświetlenie wartości rzeczywistej i zadanej posuwu po torze ruchu w mm/min albo mm/obr.
Narzędzie	Wyświetlenie aktualnie pracującego narzędzia z aktualnym numerem ostrza (T..., D...).
Okno edycji	W stanie programu „Stop” albo „Reset” okno edycji służy do wprowadzenia bloku programu obróbki.
Wartość rzeczywista override posuwu	Wyświetlenie wartości rzeczywistej override posuwu
Wartość rzeczywista override prędkości obr. wrzeciona	Wyświetlenie wartości rzeczywistej prędkości obrotowej wrzeciona
Stopień przekładni	Wyświetlenie aktualnego stopnia przekładni maszyny

Przyciski programowane

Wart.rzecz. WKS	Wyświetlenie wartości rzeczywistych dla rodzaju pracy MDA następuje w zależności od wybranego układu współrzędnych. Rozróżniane są dwa układy współrzędnych, układ współrzędnych maszyny (MKS) i układ współrzędnych obrabianego przedmiotu (WKS).
Wart.rzecz. MKS	
Zoom wart.rzecz.	Przedstawienie wartości rzeczywistych w powiększeniu
	Rozszerzenie menu
Przegląd osi	Wyświetlenie okna <i>posuwu w osi</i> albo <i>posuwu/narzędzia</i> . Przy pomocy tego przycisku można przełączać między obydwoma oknami. Napis na przycisku zmienia się przy otwarciu okna posuwu w osi na Posuw/narzędzie .
Przegląd interp.	
Zoom funkc. G	Okno funkcji G zawiera wszystkie aktywne funkcje G, przy czym każda z funkcji G jest przyporządkowana do jednej grupy i zajmuje stałe miejsce w oknie. Poprzez przyciski Przewijanie do tyłu albo do przodu można wyświetlić dalsze funkcje G. Z okna można wyjść poprzez Recall .

**Zoom
wyśw. bloku**

W tym oknie jest wyświetlany w pełnej długości aktualnie edytowany blok

**Zoom
funkc. M**

Otwiera okno funkcji M w celu wyświetlenia wszystkich aktywnych funkcji M bloku.

Praca automatyczna

Funkcjonowanie

W pracy automatycznej możecie automatycznie wykonywać programy, tzn. jest to normalny rodzaj pracy przy obróbce.

Warunki wstępne

Warunki wstępne wykonywania programów obróbki są następujące:

- Dokonane bazowanie do punktu odniesienia
- Odnosny program obróbki już zapisaliście w sterowaniu.
- Sprawdziliście wzgl. wprowadziliście odpowiednie wartości korekcji, np. przesunięcia punktu zerowego albo korekcje narzędzi.
- Niezbędne blokady zabezpieczające są uaktywnione.

Kolejność czynności obsługowych



Przyciskiem „**Automatyka**” wybrać rodzaj pracy „**Automatyka**”.

Ukazuje się obraz podstawowy *Automatyka*, na którym są wyświetlane wartości położenia, posuwu, wrzeciona, narzędzi oraz aktualny blok.

MA	RESET	Auto	DEM01.MPF	
MKS	Akt	Droga mm	F:mm/min	
+ X	0.000	0.000	Akt: 0.000	
+ Z	0.000	0.000	Zapr: 0.000	
+ SP	0.000	0.000		
S	0.000	0.000	T: 0 D: 0	
> G1 F234 X20				
Sterow. program	Zoom blok	Znajdź	Akt.wart. WKS	Zoom akt.wart.
Posuw w osi.	Wykon. z zewn.	Zoom funko. G		Zoom funko. M

Rysunek 5-1 Obraz podstawowy *Automatyka*

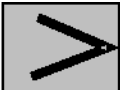
Parametry

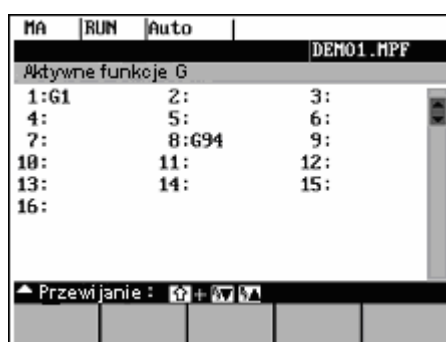
Tablica 5-1 Opis parametrów w oknie roboczym

Parametr	Objaśnienie
MKS X Z	Wyświetlanie istniejących osi w układzie współrzędnych maszyny (MKS) albo układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu (WKS).
+Z -Z	Gdy wykonujecie ruch w osi w kierunku dodatnim (+) albo ujemnym (-), wówczas w odpowiednim polu ukazuje się znak plus albo minus. Gdy oś znajduje się w pozycji, żaden znak nie jest wyświetlany.
Wart. rzecz. mm	W tych polach jest wyświetlana aktualna pozycja osi w układzie współrzędnych maszyny albo obrabianego przedmiotu.
Pozostała droga	W tych polach jest wyświetlana pozostająca do przebycia droga w osiach w układzie współrzędnych maszyny albo obrabianego przedmiotu.
Wrzeciono S obr/min	Wyświetlenie zadanej albo rzeczywistej wartości prędkości obrotowej wrzeciona.
Posuw F mm/min albo mm/obr	Wyświetlenie wartości rzeczywistej albo zadanej posuwu po torze ruchu
Narzędzie	Wyświetlenie narzędzia aktualnie pracującego i aktualnego ostrza (T..., D...).
Aktualny blok	Wyświetlenie bloku zawiera siedem kolejnych bloków aktywnego programu obróbki, które w razie potrzeby są "obcięte". Aktualny blok jest zaznaczony znakiem ">".
Wartość rzeczywista override posuwu	Wyświetlenie wartości rzeczywistej override posuwu
Wartość rzeczywista override wrzeciona	Wyświetlenie aktualnego override wrzeciona
Stopień przekładni	Wyświetlenie aktualnego stopnia przekładni maszyny

Przyciski programowane

Sterowanie programem	Jest wyświetlane okno wyboru sterowania programem (np. maskowanie bloku, test programu).
Zoom wyśw. bloku	W tym oknie jest w pełnej długości wyświetlany poprzedni, aktualny i kolejny blok. Ponadto jest wyświetlana nazwa aktualnego programu albo podprogramu.
Szukanie	Przez szukanie bloku przechodzicie do pożądanego miejsca programu.
Szukanie	Przycisk programowany Szukanie udostępnia funkcje szukania wiersza, szukania tekstu.
Punkt przerwania	Kursor jest ustawiany na blok programu głównego miejsca przerwania. Cel szukania jest automatycznie nastawiany w płaszczyznach podprogramów.

Znajdź następny	Kontynuowanie szukania
Uruchom szuk. B	Przycisk programowany Uruchom szukanie B uruchamia proces szukania, w którym są wykonywane takie same obliczenia jak w normalnej pracy programowej, ale bez ruchów w osiach. Przy pomocy NC-Reset można anulować szukanie.
Wart. rzecz. WKS	Są wybierane wartości układu współrzędnych maszyny albo układu współrzędnych obrabianego przedmiotu. Napis na przycisku programowanym zmienia się na Wartość rzeczywista WKS albo Wartość rzeczywista MKS .
Wart. rzecz. MKS	
Zoom wart. rzecz.	Przedstawienie wartości rzeczywistych w powiększeniu
	Rozszerzenie menu
Posuw w osi	Wyświetlenie okna <i>Posuw w osi</i> albo <i>Posuw/narzędzie</i> .
Interp. posuw	Przy pomocy tego przycisku programowanego można przełączać między oknami. Napis na przycisku zmienia się przy otwarciu okna <i>Posuw w osi</i> na Posuw narzędzie .
Wykonanie z zewnątrz	Program zewnętrzny jest poprzez interfejs RS232 przenoszony do sterowania i po naciśnięciu NC-Start natychmiast wykonywany.
Zoom funkc. G	Otwiera okno <i>Funkcje G</i> w celu wyświetlenia wszystkich aktywnych funkcji G. Okno <i>Funkcje G</i> zawiera wszystkie aktywne funkcje G, przy czym każda funkcja G jest przyporządkowana do jednej grupy i zajmuje stałe miejsce w oknie. Poprzez przyciski Przewijanie do tyłu albo do przodu można razem z przyciskiem SHIFT wyświetlić dalsze funkcje G.



Rysunek 5-2 Okno aktywnych funkcji G

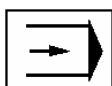
Zoom funkc. M	Otwiera okno <i>Funkcje M</i> w celu wyświetlenia wszystkich aktywnych funkcji M.
----------------------	---

5.1 Wybór, start programu obróbki - zakres czynności obsługowych maszyna

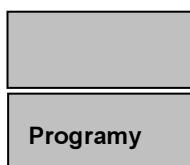
Funkcjonowanie

Przed uruchomieniem wykonywania programu jest konieczne ustawienie sterowania i maszyny. Należy przy tym przestrzegać wskazówek producenta maszyny dotyczących bezpieczeństwa.

Kolejność czynności obsługowych



Przyciskiem „**Automatyka**” jest wybierany rodzaj pracy „**Automatyka**”.



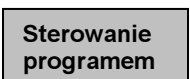
Wyświetlany jest przegląd wszystkich programów zawartych w sterowaniu.



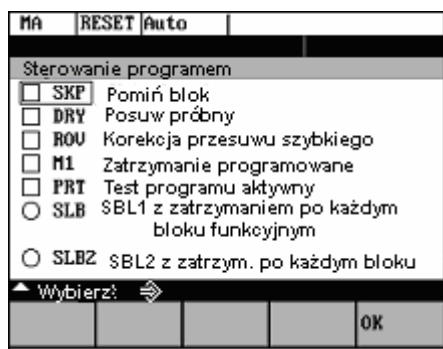
Ustawcie beleczkę kursora na pożądanym programie.



Przyciskiem programowanym **Wybierz** jest wybierany program do wykonania. Nazwa wybranego programu ukazuje się w wierszu ekranu „Nazwa programu”.



Jeżeli to konieczne możecie teraz poczynić jeszcze ustalenia do wykonania programu. Można uaktywnić wzgl. wyłączyć następujące funkcje sterowania programem:




Rysunek 5-3 Sterowanie programem

Przy pomocy **NC-START** uruchamia się wykonywanie programu obróbki.

5.2 Szukanie bloku - zakres czynności obsługowych maszyna

Kolejność czynności obsługowych

Warunek: Został już wybrany pożądany program (por. punkt. 5.1) i sterowanie znajduje się w stanie reset.

Szukanie	Szukanie umożliwia przebieg programu do pożądanego miejsca w tym programie. Cel szukania jest nastawiany przez bezpośrednie ustawienie beleczki kursora na pożądanym bloku programu obróbki.
	

Rysunek 5-4 Okno Szukanie

Uruchom szuk. B	Ta funkcja uruchamia przebieg programu i zamyka okno Szukanie.
------------------------	--

Wynik szukania

Wyświetlenie szukanego bloku w oknie *Aktualny blok*

5.3 Zatrzymanie, anulowanie programu obróbki

Funkcjonowanie

Programy obróbki mogą być zatrzymywane i anulowane.

Kolejność czynności obsługowych



Przy pomocy **NC-STOP** można przerwać wykonywanie programu obróbki. Przerwane wykonywanie można kontynuować przez naciśnięcie **NC-START**.



Przy pomocy **RESET** można anulować bieżący program. Po ponownym naciśnięciu **NC-START** wykonywanie anulowanego programu jest ponownie uruchamiane i jest on wykonywany od początku.

5.4 Kontynuowanie po przerwaniu

Po przerwaniu programu (**NC-STOP**) możecie odsunąć narzędzie od konturu w pracy ręcznej (**Jog**). Sterowanie zapamiętuje przy tym współrzędne miejsca przerwania. Droga przebywana w osiach jest wyświetlana.

Kolejność czynności obsługowych



Wybrać rodzaj pracy **automatyka**.

Szukanie

Otworzyć okno *Szukanie* w celu załadowania miejsca przerwania.

**Punkt
przerwania**

Miejsce przerwania zostaje załadowane. Następuje ustawienie na początek przerwanego bloku.

**Uruchom
szuk. B**

Jest uruchamiane szukanie miejsca przerwania.



Kontynuować obróbkę przez naciśnięcie **NC-START**.

5.5 Wykonywanie z zewnętrznymi danymi (interfejs RS232)

Funkcjonowanie

Program zewnętrzny jest poprzez interfejs RS232 przenoszony do sterowania i natychmiast wykonywany po naciśnięciu **NC-START**. Podczas wykonywania programu z pamięci pośredniej jest ona automatycznie doładowywana. Jako urządzenie zewnętrzne może np. służyć PC, który dysponuje narzędziem PCIN do transmisji danych.

Kolejność czynności obsługowych

Warunek: Sterowanie znajduje się w stanie Reset. Interfejs RS232 jest prawidłowo sparametryzowany (patrz rozdział 7) i nie jest zajęty przez żadną inną aplikację (DataIn, DataOut, STEP7).

**Wykonyw.
z zewn. dan.**

Nacisnąć przycisk programowany.

Uaktywnijcie program wyprowadzania danych przez uaktywnienie WINPCIN (wzgl. PCIN) na urządzeniu zewnętrznym (PC).

Program jest przenoszony do pamięci pośredniej i automatycznie wybierany i wyświetlany w wyborze programów.

Korzystne dla wykonywania programu: poczekać, aż pamięć pośrednia całkowicie wypełni się.



Wykonywanie rozpoczyna się po naciśnięciu **NC-START**. Program jest bieżąco doładowywany.

Na końcu programu albo w przypadku **RESET** program jest automatycznie usuwany ze sterowania.

Wskazówka

- Alternatywnie jest możliwe uaktywnienie **wykonywania Z zewnętrznymi danymi** w zakresie czynności obsługowych **Usługi**.
 - Występujące błędy przesyłania są wyświetlane w zakresie **Usługi** przy pomocy przycisku programowanego **Protokół błędów**.
-

5.6 Teach In

Funkcjonowanie



Przy pomocy podrodzaju pracy **Teach In** wartości pozycji w osi mogą być bezpośrednio przejmowane do nowo generowanego albo zmienianego bloku programu obróbki.

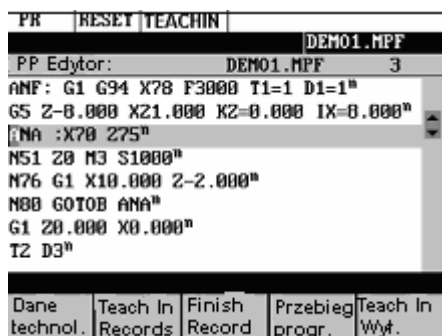
Pozycje w osi są przy tym w rodzaju pracy "Automatyka" uzyskiwane przy pomocy przycisków JOG albo pokręteł. Podrodzaj pracy Teach In należy przedtem włączyć w zakresie czynności obsługowych "Programowanie" poprzez odnośny przycisk programowany (patrz niżej).

Kolejność czynności obsługowych

Warunek:

- Jest nastawiona opcja "Teach In"
- Sterowanie znajduje się w stanie **Stop** albo **Reset**.

Programy	Jest wyświetlany przegląd wszystkich programów znajdujących się w sterowaniu.
Otwórz	Przez naciśnięcie Otwórz jest wywoływany edytor dla wybranego programu i wyświetlane okno edytora.
	Rozszerzenie menu
Edytuj	Wybór
	Rozszerzenie menu
Teacj In Wł.	Wybór



Rysunek 5-5 Obraz podstawowy Teach In

Przyciski programowane

Dane technolog.

Generowanie bloku z danymi technologicznymi

Poprzez maskę jest możliwe wprowadzenie następujących wartości:

- Wartość posuwu
- Prędkość obrotowa i kierunek obrotów wrzeciona (w lewo, w prawo; stop)
- Numer narzędzia i ostrza
- Tryb posuwu F-mode (aktywny; mm/min odpowiada G94; mm/obrót wrzeciona odpowiada G95)
- Zachowanie się przy dosuwie (aktywny; zatrzymanie dokładne G60); praca z płynnym przechodzeniem między blokami G64)

Rysunek 5-6 Maska wprowadzania danych technologicznych

Po naciśnięciu przycisku **OK** jest wytwarzany blok z wprowadzonymi wartościami technologicznymi i wstawiany przed blokiem, na którym jest ustawiony kursor. Przyciskiem **RECALL** wprowadzanie jest anulowane i następuje powrót do *Teach In*.

Teach In Records

Generowanie bloków NC przy pomocy przycisków ruchu postępowego albo kółka ręcznego

Proste bloki NC są generowane przez ruchy równoległe do osi przy pomocy przycisków ruchu w osiach albo przy pomocy pokręteł. Mogą być również korygowane wartości istniejącego bloku.

Rysunek 5-7 Teach In bloków NC

Przesuw szybki

Generowanie bloku przesuwu szybkiego (G0)

5.6 Teach In

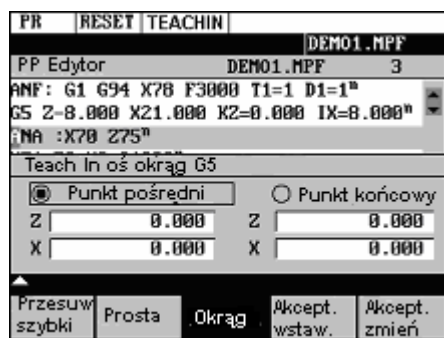
Prosta	Generowanie bloku posuwu liniowego (G1).
Okrąg	Generowanie bloku ruchu kołowego (G5 z punktem pośrednim i punktem końcowym)
Akcept. Wstaw	Blok jest generowany z przejętymi wartościami. Nowy blok jest wstawiany przed blokiem z pozycją kursora.
Akcept. Zmień	Wartości są korygowane w tym bloku (przejęte z maski), na którym jest ustawiony kursor. Przyciskiem Recall następuje powrót do obrazu podstawowego <i>Teach In</i> . Następnie można ręcznie dokonywać zmian wzgl. uzupełnień.
Finish Record	Generowanie bloku M2, który jest wstawiany za aktualnym blokiem (pozycją kursora). Wykonanie programowanego bloku
Przebieg programu	Następuje przełączenie z powrotem na nastawiony obraz maszyny w rodzaju pracy "Automatyka". Po naciśnięciu NC-Start wybrany albo przerwany program jest kontynuowany od ostatnio zaznaczonego bloku (w przypadku gdy sterowanie znajdowało się w stanie Reset). Teach In pozostaje przy tym nadal włączone. Szukanie bloku jest z NCK niemożliwe.
Teach In Wył.	Wyłączenie podrodzaju pracy Teach In.

Wskazówka

Po wyłączeniu Teach In dalsza edycja przerwanych programu nie jest już możliwa.

Przykład

Teach In bloku G5



Rysunek 5-8 Teach In bloku ruchu kołowego

- Blok programu z G5 jest wybrany kursorem
- Nacisnąć przycisk programowany **Okrąg**
Punkt początkowy okręgu jest punktem końcowym poprzedzającego bloku
- Dokonać dosunięcia do punktu pośredniego konturu i przejść przyciskiem **Akceptacja Zmiana**
- Dokonać dosunięcia do punktu końcowego konturu i przejść przyciskiem **Akceptacja Zmiana**

Programowanie obróbki

Funkcjonowanie

Tutaj dowiedziecie się jak możecie utworzyć nowy program.

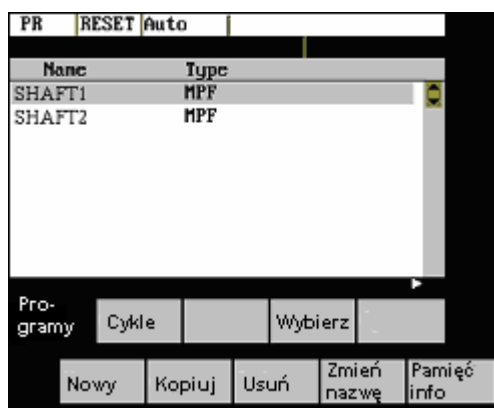
W zależności od prawa do dostępu mogą być również wyświetlane cykle standardowe.

Kolejność czynności obsługowych

Znajdujecie się w płaszczyźnie podstawowej.

Programy

Jest otwierany obraz podstawowy *Programowanie*.



Rysunek 6-1 Obraz podstawowy *Programowanie*

Przy pierwszym wybraniu zakresu **Programy** jest automatycznie wybrany katalog programów i podprogramów obróbki (patrz wyżej).

Przyciski programowane

Cykle

Przy pomocy przycisku programowanego **Cykle** jest wyświetlany katalog cykli standardowych. Przycisk ten jest udostępniany tylko wtedy, gdy jest odpowiednie uprawnienie do dostępu.

Wybierz

Funkcja wybiera do wykonania program zaznaczony kursorem. Sterowanie przełącza się przy tym na wyświetlanie pozycji. Następne naciśnięcie **NC-START** powoduje uruchomienie wykonywania tego programu.

Otwórz

Plik zaznaczony kursorem jest otwierany w celu opracowywania.



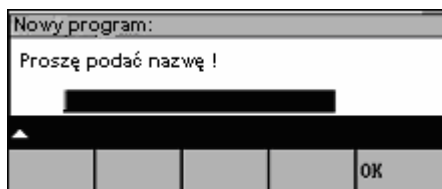
Rozszerzenie menu

Nowy	Przy pomocy przycisku programowanego Nowy można utworzyć nowy program. Jest wyświetlane okno, które wzywa do wprowadzenia nazwy i typu programu. Po naciśnięciu OK jest wywoływany edytor programów i możecie wprowadzać odpowiednie bloki programu. Funkcję można anulować przyciskiem RECALL .
Kopiuj	Przy pomocy przycisku programowanego Kopiuj wybrany program jest kopiowany do innego programu.
Usuń	Po zapytaniu dla upewnienia się program zaznaczony kursorem jest kasowany. Polecenie kasowania jest wykonywane przyciskiem programowanym OK , przycisk RECALL powoduje jego anulowanie.
Zmień nazwę	<p>Przy pomocy przycisku programowanego Zmień nazwę jest otwierane okno, w którym możecie zmienić nazwę programu wcześniej zaznaczonego kursorem. Po wprowadzeniu nowej nazwy, potwierdźcie polecenie przez OK albo anulujcie naciskając RECALL.</p> <p>Przy pomocy przycisku programowanego Programy można przełączyć na katalog programów.</p>
Pamięć Info	Macie możliwość wyświetlenia całej dostępnej pamięci NC (w kilobajtach).

6.1 Wprowadzenie nowego programu - zakres czynności obsługowych program

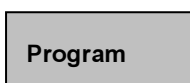
Funkcjonowanie

Tutaj dowiedziecie się, jak możecie utworzyć nowy plik dla programu obróbki. Jest wyświetlane okno, które wzywa do wprowadzenia nazwy i typu programu.

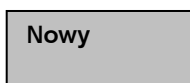


Rysunek 6-2 Maska wprowadzania Nowy program

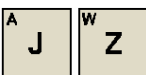
Kolejność czynności obsługowych



Wybraliście zakres czynności obsługowych **Programy** i jest wyświetlany przegląd programów już utworzonych w NC



Po naciśnięciu przycisku programowanego **Nowy** otwiera się okno dialogu, w którym możecie wpisać nową nazwę programu głównego wzgl. podprogramu. Rozszerzenie nazwy programu głównego .MPF jest wpisywane automatycznie. Rozszerzenie nazwy podprogramu .SPF musi zostać wprowadzone razem z nazwą.



Wprowadźcie nową nazwę.



Zakończcie wprowadzanie naciśnięciem przycisku programowanego **OK**. Jest tworzony nowy plik programu obróbki i może być edytowany.



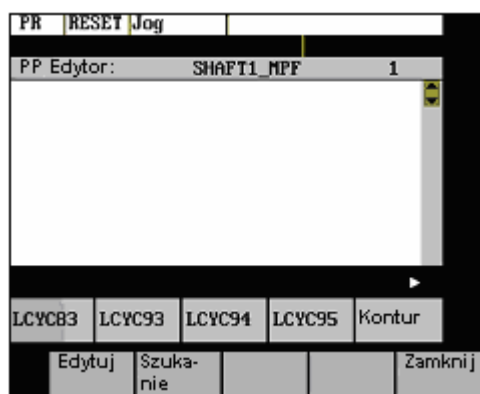
Przy pomocy **RECALL** możecie przerwać sporządzanie programu, okno jest zamykane.

6.2 Edycja programu obróbki - rodzaj pracy program

Funkcjonowanie

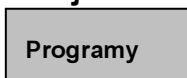
Program obróbki albo jego fragmenty mogą być edytowane tylko wtedy, gdy nie trwa właśnie jego wykonywanie.

Wszystkie zmiany w programie obróbki są natychmiast zapisywane w pamięci.



Rysunek 6-3 Okno edytora

Kolejność czynności obsługowych



Programy

Znajdujecie się w płaszczyźnie podstawowej i wybraliście zakres czynności obsługowych **Program**, w którym jest automatycznie wyświetlany przegląd programów.



Otwórz

Przy pomocy **przycisków kursora** wybierzcie program do wykonania.

Przez naciśnięcie przycisku **Otwórz** jest wywoływany edytor dla wybranego programu i jest wyświetlane okno edytora.

Teraz plik może być edytowany.

Przyciski programowane



Wolne przyciski programowane

Przyciskom programowanym 1-4 użytkownik może przypisać definiowane funkcje (patrz punkt 6.3.4 "Dowolna zajętość przycisków programowanych").



Kontur

Producent sterowania wstępnie przypisuje tym przyciskom funkcje specyficzne dla technologii.

Funkcje konturu są opisane w rozdziale 6.3 "Obsługa programowania".



Rozszerzenie menu

Edycja	
Zaznacz	Funkcja zaznacza fragment tekstu aż do aktualnej pozycji kursora.
Usuń	Funkcja kasuje zaznaczony tekst
Kopiuj	Funkcja kopiuje zaznaczony tekst do schowka.
Wstaw	Funkcja wstawia tekst ze schowka w miejscu aktualnej pozycji kursora.
Dekomp. cykle	<p>W celu dekompilacji kursor musi być ustawiony w programie w wierszu wywołania cyklu. Niezbędne parametry należy umieścić bezpośrednio przed wywołaniem cyklu i nie rozdzielać wierszami zawierającymi instrukcje albo komentarze. Funkcja dekoduje nazwę cyklu i przygotowuje maskę z odpowiednimi parametrami. Jeżeli parametry leżą poza zakresem obowiązywania, funkcja automatycznie stosuje wartości standardowe. Po zamknięciu maski pierwotny blok parametrów jest zastępowany przez skorygowany.</p> <p>Pamiętajcie: dekompileowane mogą być tylko bloki generowane automatycznie.</p>

Wskazówka

Do wykonywania tych funkcji poza menu "Wykonaj" mogą być również stosowane kombinacje przycisków <SHIFT>

przycisk programowany 1	zaznacz
przycisk programowany 2	skasuj blok
przycisk programowany 3	kopiuj blok
przycisk programowany 4	wstaw blok



Rozszerzenie menu

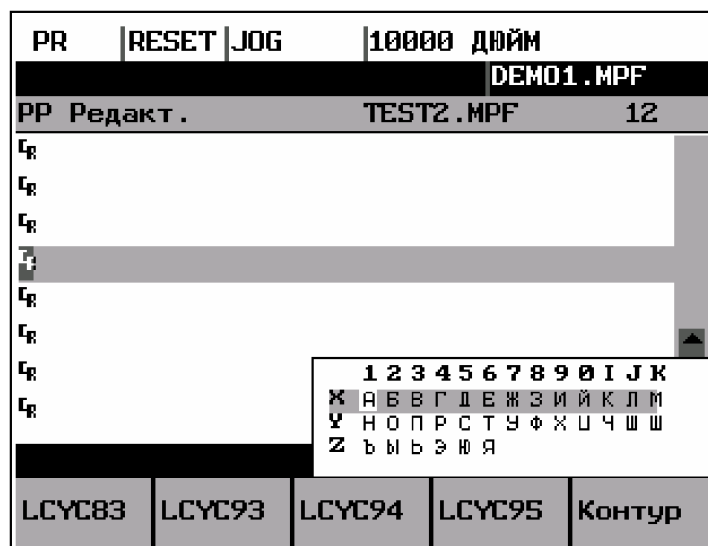
Przydziel przycisk	<p>Przy pomocy tej funkcji osoba obsługująca może zmienić przyporządkowanie funkcji przycisków programowanych jeden do cztery.</p> <p>Szczegółowy opis znajdziecie w punkcie NO TAG.</p>
Znajdź	<p>Przy pomocy przycisku programowanego Znajdź i Znajdź następny można znaleźć łańcuch znaków w wyświetlanym pliku programu.</p>
Tekst	<p>Wprowadźcie szukane pojęcie do wiersza wprowadzania i uruchomcie szukanie przyciskiem programowanym OK.</p> <p>Jeżeli szukany łańcuch znaków nie zostanie pliku programu znaleziony, wówczas ukaże się komunikat błędu, który należy pokwitować przez OK.</p> <p>Przy pomocy Powrót możecie zamknąć okno dialogowe bez uruchamiania procesu szukania.</p>
Numer wiersza	<p>Wprowadźcie numer wiersza do wiersza dialogowego.</p> <p>Proces szukania jest rozpoczynany przyciskiem OK.</p> <p>Przy pomocy Powrót możecie zamknąć okno dialogowe bez uruchamiania procesu szukania.</p>
Znajdź następny	<p>Funkcja ta przeszukuje plik na dalszą zgodność z celem szukania.</p>
Zamknij	<p>Ta funkcja zamyka plik i powraca do katalogu programów obróbki.</p>

Edycja cyrylicy

Ta funkcja jest dostępna tylko przy wybranym języku rosyjskim.

Sposób postępowania

Sterowanie udostępnia okno w celu wyboru liter cyrylicy. Jest ono uaktywniane wzgl. wyłączane przyciskiem Toggle.



Rysunek 6-4

Znak wybieracie w ten sposób, że

- wybieracie wiersz z literą X, Y albo Z
 - wprowadzacie cyfrę wzgl. literę kolumny, w której znajduje się znak
- Z wprowadzeniem cyfry znak jest kopiowany do opracowywanego pliku.

6.3 Obsługa programowania

Funkcjonowanie

Obsługa programowania zawiera różne stopnie pomocy, które upraszczają sporządzanie programów obróbki bez pozbawiania Was możliwości dowolnego wprowadzania.

6.3.1 Menu pionowe

Funkcjonowanie

Menu pionowe jest dostępne e edytorze programów.

Dzięki menu pionowemu jest możliwość szybkiego wstawiania do programu określonych poleceń NC.

Kolejność czynności obsługowych

Znajdujecie się w edytorze programów.

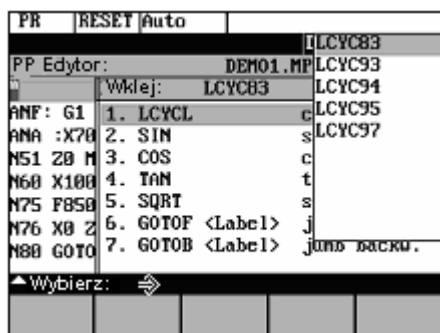


Naciśnijcie przycisk VM i z udostępnionej listy wybierzcie instrukcję.

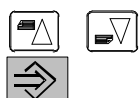
PR	RESET Auto	
DEMO1.MPF		
PP Edytor	DEMO1.MPF	3
Wklej: Cykl ...		
ANF: G1	1. LCYCL	call cycle
ANA :X70	2. SIN	sin(x)
N51 Z0 M	3. COS	cos(x)
N60 X100	4. TAN	tan(x)
N75 F850	5. SQRT	sqrt(x)
N76 X0 Z	6. GOTOF <Label>	jump forward
N80 GOT0	7. GOTOB <Label>	jump backu.
Wybierz: ➡		

Rysunek 6-5 Menu pionowe

Wiersze, które mają na końcu "...", zawierają zbiór instrukcji NC, które można wyświetlić przyciskiem **Input** albo cyfrą przynależną do wiersza.



Rysunek 6-6 Menu pionowe



Przy pomocy kursora jest możliwa nawigacja na liście.

Przyciskiem **Input** następuje przejście do programu.

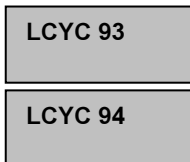
Alternatywnie można przy pomocy cyfr 1 do 7, które znajdują się w tych wierszach, wybierać polecenia i przejmować je do programu obróbki.

6.3.2 Cykle

Funkcjonowanie

Wprowadzanie parametrów cykli obróbki może, oprócz wprowadzania bezpośredniego, następować przy pomocy masek wprowadzania, w których nastawicie wszystkie niezbędne parametry R.

Kolejność czynności obsługowych



Wybór masek dialogowych następuje albo przy pomocy udostępnianych funkcji przycisków programowanych albo przy pomocy menu pionowego.



Rysunek 6-7

Obsługa cykli udostępnia maskę dialogową w celu wypełnienia wszystkich niezbędnych parametrów R. Przy wypełnianiu jesteście wspierani przez grafikę i kontekstowy tekst pomocy.



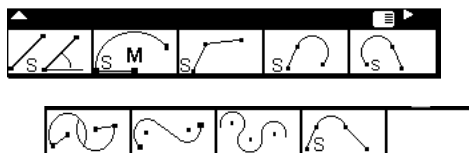
Funkcja przycisku programowanego **OK** przejmuje do programu obróbki wygenerowane wywołanie cyklu.

6.3.3 Kontur

Funkcjonowanie

W celu szybkiego i niezawodnego sporządzania programów obróbki sterowanie udostępnia różne maski konturów. W maski dialogowe wpisze niezbędne parametry. Przy pomocy masek konturów można programować następujące elementy wzgl. fragmenty konturów:

- odcinek prostej z podaniem punktu końcowego albo kąta
- łuk koła z podaniem punktu środkowego / punktu końcowego / promienia
- fragment konturu prosta - prosta z podaniem kąta i punktu końcowego
- fragment konturu prosta - okrąg z przejściem stycznym; obliczony z kąta, promienia i punktu końcowego
- fragment konturu prosta - okrąg z dowolnym przejściem; obliczony z kąta, punktu środkowego i punktu końcowego
- fragment konturu okrąg - prosta z przejściem stycznym; obliczony z kąta, promienia i punktu końcowego
- fragment konturu okrąg - prosta z dowolnym przejściem; obliczony z kąta, punktu środkowego i punktu końcowego
- fragment konturu okrąg - okrąg z przejściem stycznym; obliczony z punktu środkowego, promienia i punktu końcowego
- fragment konturu okrąg - okrąg z dowolnym przejściem; obliczony z punktów środkowych i punktu końcowego
- fragment konturu okrąg - prosta - okrąg z przejściami stycznymi
- fragment konturu okrąg - okrąg z przejściami stycznymi
- fragment konturu prosta - okrąg - prosta z przejściami stycznymi



Rysunek 6-8

Przyciski programowane

Funkcje przycisków programowanych przełączają na elementy konturu.



Pomoc przy programowaniu odcinków.



Rysunek 6-9

Wprowadźcie punkt końcowy na prostą.

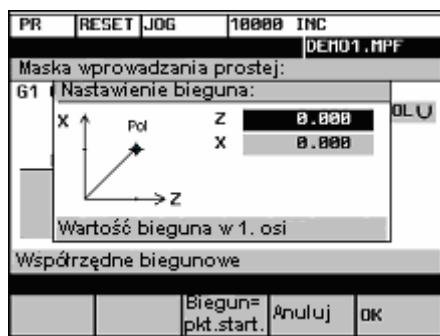
G0/G1

Blok jest wykonywany przesuwem szybkim albo z zaprogramowanym posuwem po torze ruchu.

Punkt końcowy może zostać wprowadzony w wymiarze absolutnym, wymiarze przyrostowym (w odniesieniu do punktu startowego) albo we współrzędnych biegunowych. Maska dialogowa sygnalizuje aktualne nastawienie.

Punkt końcowy może również zostać określony przez współrzędną i kąt między 1. osią i prostą.

Gdy punkt końcowy jest określany przy pomocy współrzędnych biegunowych, potrzebna jest długość wektora między biegunem i punktem końcowym jak też kąt wektora w odniesieniu do bieguna. Warunkiem jest, by przedtem został ustalony biegun. Obowiązuje on wówczas, aż zostanie ustalony nowy.



Rysunek 6-10

OK

Przycisk programowany **OK** przejmuję blok do programu obróbki i w masce dialogowej *Funkcje dodatkowe* stwarza możliwość uzupełnienia bloku przez wprowadzenie dalszych instrukcji.

Funkcje dodatkowe

PR	RESET	JOG	
Maska wprowadzania funkcji dodatkowych			
G			
M			
S			
T			
D			
RND			
FASE			
			OK

Rysunek 6-11 Maska dialogowa *Funkcje dodatkowe*

Wprowadźcie w polach dodatkowe polecenia. Polecenia można oddzielić od siebie spacją, przecinkiem albo średnikiem.

Ta maska dialogowa jest dostępna dla wszystkich elementów konturu.



Przycisk **OK** przenosi polecenia do programu obróbki.

Poprzez **RECALL** następuje wyjście z maski dialogowej bez zapisania wartości.



Ta maska dialogowa służy do sporządzenia bloku ruchu kołowego przy pomocy współrzędnych punktu końcowego i punktu środkowego.

PR	RESET	JOG	10000	INC
DEMO1.HPF				
Maska sektora: punkt środkowy/końcowy				
G2	G90	G23	E: Z	ABS U
			X	
			H: Z	ABS U
			X	
			R	
			F:	
Wartość punktu końcowego okręgu w 1. osi				
G2/G3				OK

Rysunek 6-12

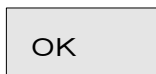
Wprowadźcie do maski wprowadzania współrzędne punktu końcowego i punktu środkowego. Niepotrzebne już pola wprowadzania są ukrywane.

Są trzy warianty wprowadzenia współrzędnych:

- absolutnie
- przyrostowo
- biegunowo.



Ten przycisk programowany przełącza kierunek obrotu z G2 na G3. Na wyświetleniu ukazuje się G3. Przy ponownym naciśnięciu następuje przełączenie z powrotem na G2.



Przycisk programowany **OK** przejmuje blok do programu obróbki i w kolejnej masce dialogowej udostępnia polecenia dodatkowe.



Funkcja ta służy do obliczenia punktu przecięcia dwóch prostych. Należy podać współrzędne punktu końcowego drugiej prostej i kąty prostych.

Jeżeli punkt startowy nie może zostać obliczony z bloków poprzedzających, musi zostać nastawiony przez osobę obsługującą.



Rysunek 6-13 Obliczenie punktu przecięcia dwóch prostych

Tablica 6-1 Wprowadzenie do maski dialogowej

Punkt końcowy prostej 2	E	Należy wprowadzić punkt końcowy prostej.
Kąt prostej 1	A1	Podanie kąta następuje przeciwnie do ruchu wskazówek zegara od 0 do 360 stopni.
Kąt prostej 2	A2	Podanie kąta następuje przeciwnie do ruchu wskazówek zegara od 0 do 360 stopni.
Posuw	F	Posuw



Funkcja oblicza przejście styczne między prostą i łukiem koła. Prosta musi być opisana przez punkt startowy i kąt. Łuk koła jest opisany przez promień i punkt końcowy.

Dla obliczenia punktów przecięcia z dowolnymi kątami przejścia funkcja przycisku programowanego POI wyświetla współrzędne punktu środkowego.



Rysunek 6-14 Prosta - okrąg z przejściem stycznym

Tablica 6-2 Wprowadzenie do maski dialogowej

Punkt końcowy okręgu	E	Należy wprowadzić punkt końcowy okręgu
Kąt prostej	A	Podanie kąta następuje przeciwnie do ruchu wskazówek zegara od 0 do 360 stopni.
Promień okręgu	R	Pole wprowadzania promienia okręgu.
Posuw	F	Pole wprowadzania posuwu interpolacyjnego.
Punkt środkowy okręgu	M	Jeżeli nie ma przejścia stycznego między prostą i okręgiem, musi być znany punkt środkowy okręgu. Podanie następuje w zależności od rodzaju obliczania (absolutnie, przyrostowo albo współrzędne biegunowe) wybranego w poprzednim bloku.

G2/G3

Ten przycisk programowany przełącza kierunek obrotu z G2 na G3. Na wyświetlaczu ukazuje się G3. Przy ponownym naciśnięciu następuje przełączenie z powrotem na G2.

G90/G91

Punkt końcowy może zostać wyrażony we współrzędnych absolutnych, przyrostowych albo biegunowych. Maska dialogowa pokazuje aktualne nastawienie.

POI

Możecie wybierać między przejściem stycznym i dowolnym.

Jeżeli punktu startowego nie można obliczyć z poprzednich bloków, osoba obsługująca musi nastawić punkt startowy.

Maska generuje z wprowadzonych danych jeden blok ruchu po prostej i jeden blok ruchu po okręgu.

Jeżeli istnieje wiele punktów przecięcia, musi w drodze dialogu zostać wybrany jeden z tych punktów.

Jeżeli nie podano współrzędnej, program próbuje obliczyć ją z posiadanych danych. Jeżeli jest wiele możliwości, wybór musi nastąpić również w formie dialogu.



Ta funkcja oblicza przejście styczne między łukiem koła i prostą. Łuk koła należy opisać przez parametry punkt startowy i promień a prostą przez parametry punkt końcowy i kąt.



Rysunek 6-15 Przejście styczne

Tablica 6-3 Wprowadzenie do maski dialogowej

Punkt końcowy prostej	E	Punkt końcowy prostej należy wprowadzić we współrzędnych absolutnych, przyrostowych albo biegunowych.
Punkt środkowy	M	Punkt środkowy okręgu należy wprowadzić we współrzędnych absolutnych, przyrostowych albo biegunowych.
Promień okręgu	R	Pole wprowadzania promienia okręgu.
Promień prostej 1	A	Podanie kąta następuje przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara od 0 do 360 stopni i w odniesieniu do punktu przecięcia.
Posuw	F	Pole wprowadzania posuwu interpolacyjnego.

G2/G3

Ten przycisk programowany przełącza kierunek obrotu z G2 na G3. Na wyświetlaczu ukazuje się G3. Przy ponownym naciśnięciu następuje przełączenie z powrotem na G2.

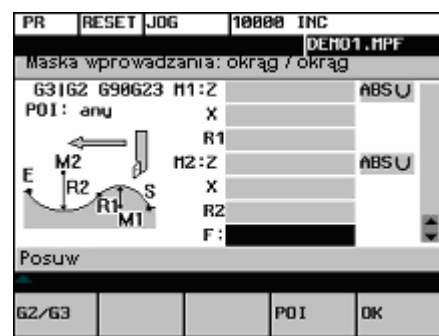
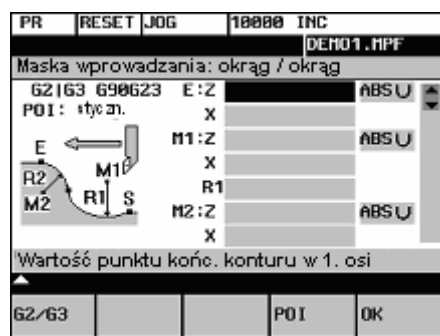
POI

Możecie wybierać między przejściem stycznym i dowolnym. Maski generuje z wprowadzonych danych jeden blok ruchu po prostej i jeden blok ruchu po okręgu.

Jeżeli z bloków poprzedzających nie można obliczyć punktu startowego, musi on zostać nastawiony przez osobę obsługującą.

Jeżeli istnieje wiele punktów przecięcia, musi w drodze dialogu zostać wybrany pożądany punkt.

Ta funkcja oblicza przejście styczne między dwoma łukami koła. Łuk 1 należy opisać przez parametry punkt startowy, punkt środkowy a łuk 2 przez parametry punkt końcowy, promień.



Rysunek 6-16 Przejście styczne

Tablica 6-4 Wprowadzenie do maski dialogowej

Punkt końcowy okręgu 2	E	1. i 2. oś geometryczna płaszczyzny
Punkt środkowy okręgu 1	M1	1. i 2. oś geometrii płaszczyzny
Promień okręgu 1	R1	Pole wprowadzania promienia
Punkt środkowy okręgu 2	M2	1. i 2. oś geometryczna płaszczyzny
Promień okręgu 2	R2	Pole wprowadzania promienia
Posuw	F	Pole wprowadzania posuwu interpolacyjnego

Podanie punktów następuje w zależności od wcześniej wybranego rodzaju obliczania (wymiar absolutny, przyrostowy albo biegunowy). Niepotrzebne już pola wprowadzania są ukrywane. Gdy we współrzędnych punktu środkowego jedna wartość zostanie pominięta, musi zostać wprowadzony promień.

G2/G3

Ten przycisk programowany przełącza kierunek obrotu z G2 na G3. Na wyświetleniu ukazuje się G3. Przy ponownym naciśnięciu następuje przełączenie z powrotem na G2. Wyświetlenie zmienia się na G2.

POI

Możecie wybierać między przejściem stycznym i dowolnym.

Jeżeli punktu startowego nie można obliczyć z bloków poprzedzających, musi on zostać nastawiony przez osobę obsługującą.

Z wprowadzonych danych maska generuje dwa bloki ruchu kołowego.

Wybór punktu przecięcia

Jeżeli istnieje wiele punktów przecięcia, osoba obsługująca musi wybrać pożądany punkt w drodze dialogu.



Rysunek 6-17

POI 1

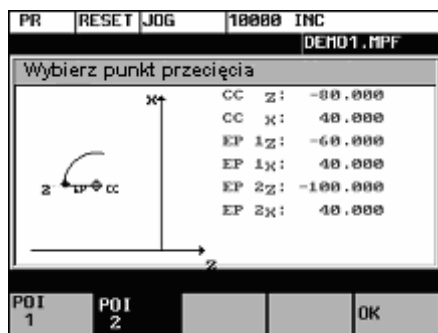
Jest rysowany kontur z zastosowaniem punktu przecięcia 1.



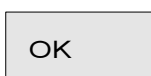
Rysunek 6-18 Wybór punktu przecięcia 1

POI 2

Jest rysowany kontur z zastosowaniem punktu przecięcia 2.



Rysunek 6-19



Punkt przecięcia przedstawionego konturu jest przejmowany do programu obróbki.



Funkcja wstawia prostą stycznie między dwa łuki koła. Łuki są określone przez swoje punkty środkowe i promienie. W zależności od wybranego kierunku obrotu wynikają różne styczne punkty przecięcia.

Na udostępnionej masce należy wpisać parametry punkt środkowy, promień łuku 1 i parametr punkt końcowy, punkt środkowy i promień dla łuku 2. Ponadto należy wybrać kierunek obrotu okręgów. Obraz pomocy pokazuje aktualne nastawienie.

Funkcja OK oblicza z danych wartości trzy bloki i wstawia je do programu obróbki.



Rysunek 6-20 Maska do obliczania fragmentu konturu okrag-prosta-okrag

Tablica 6-5 Wprowadzanie do maski dialogowej

Punkt końcowy	E	1. i 2. oś geometryczna płaszczyzny Jeżeli nie zostaną wprowadzone żadne współrzędne, funkcja daje punkt przecięcia między wstawionym łukiem koła i łukiem 2.
Punkt środkowy okrąg 1	M1	1. i 2. oś geometryczna płaszczyzny (współrzędne absolutne)
Promień okrąg 1	R1	Pole wprowadzania promienia 1
Punkt środkowy okrąg 2	M2	1. i 2. oś geometryczna płaszczyzny (współrzędne absolutne)
Promień okrąg 2	R2	Pole wprowadzania promienia 2
Posuw	F	Pole wprowadzania posuwu interpolacyjnego

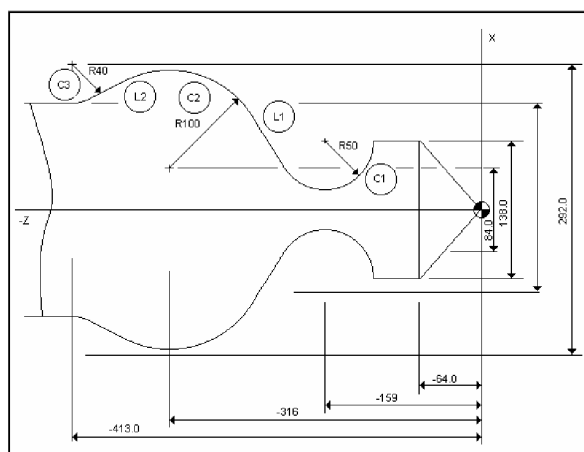
Jeżeli punktu przecięcia nie można obliczyć z bloków poprzedzających, należy na masce "Punkt startowy" wpisać odpowiednie współrzędne.
Z wprowadzonych danych maska generuje jeden blok ruchu prostoliniowego i dwa bloki ruchu kołowego.

Ten przycisk programowany ustala kierunek obrotu obydwu łuków koła. Można wybierać między

Łuk 1	Łuk 2
G2	G3,
G3	G2,
G2	G2 i
G3	G3

Współrzędne punktu końcowego i punktu środkowego mogą być wyrażone w wymiarze absolutnym, wymiarze przyrostowym albo współrzędnych biegunowych. Maska dialogowa pokazuje aktualne nastawienie.

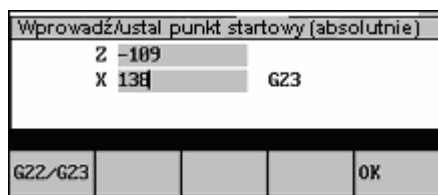
Przykład DIAMON



Rysunek 6-21

Dane: R1 50 mm
R2 100 mm
R3 40 mm
M1 Z -159 X 138
M2 Z -316 X 84
M3 Z -413 X 292

Punkt startowy: jako punkt startowy przyjmuje się punkt X = 138 i Z = -109 mm
(-159 - R50)



Rysunek 6-22 Nastawienie punktu startowego

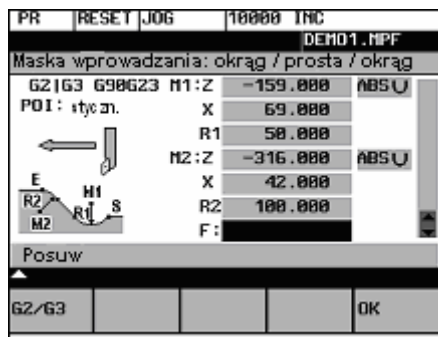
Po potwierdzeniu punktu startowego, następuje przy pomocy maski  obliczenie

fragmentu konturu $C1 - L1 - C2$.

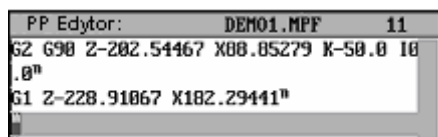
Przy pomocy przycisku programowanego 1 należy ustawić kierunek obrotu obydwu łuków koła i wypełnić listę parametrów.

Współrzędne punktu środkowego należy wprowadzić jako współrzędne absolutne, tzn. współrzędna X odniesiona do punktu zerowego.

Punkt końcowy pozostaje otwarty.



Rysunek 6-23 Wywołanie maski



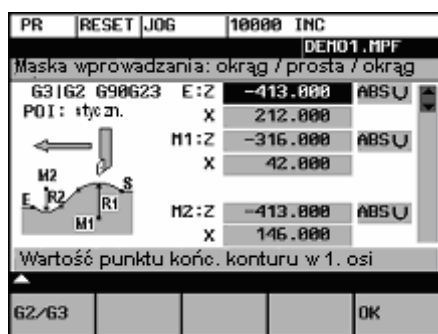
Rysunek 6-24 Wynik krok 1

Po wypełnieniu następuje wyjście z maski przez naciśnięcie OK. Następuje obliczenie punktów przecięcia i wygenerowanie obydwu bloków.

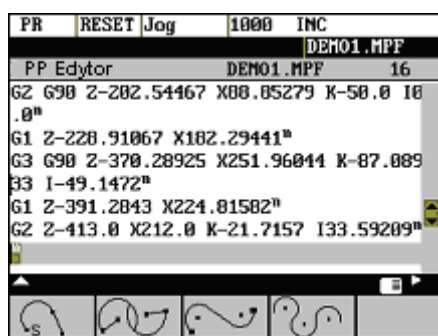
Ponieważ punkt końcowy został pozostawiony otwarty, punkt przecięcia prostej $L1$ z

łukiem koła $C2$ jest przyjmowany jako punkt startowy dla następnego zarysu konturu. Maskę należy teraz ponownie wywołać w celu obliczenia fragmentu konturu

$C2 - C3$. Punkt końcowy fragmentu konturu ma współrzędne $Z = -413.0$ i $X = 212$.



Rysunek 6-25 Wywołanie maski



Rys 6-26 Wynik krok 2

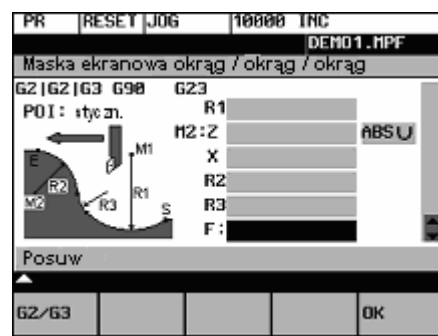
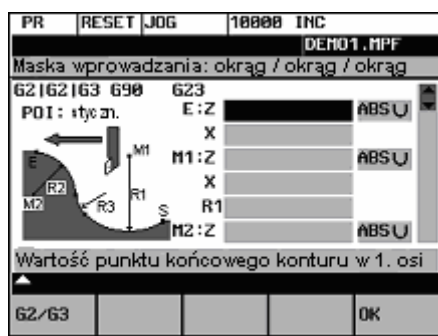


Ta funkcja wstawia łuk koła między dwa sąsiednie łuki koła. Łuki koła są opisane przez swoje punkty środkowe i promienie okręgów. Wstawiony łuk koła jest opisywany przez swój promień.

Osobie obsługującej jest udostępniana maska, w której wpisuje ona parametry punkt środkowy, promień łuku 1 i parametry punkt końcowy, punkt środkowy i promień łuku 2. Ponadto musi zostać ustalony promień wstawianego łuku 3 i kierunek obrotu.

Obraz pomocy pokazuje wybrane nastawienie.

Funkcja OK oblicza z danych wartości trzy bloki i wstawia je do programu obróbki.



Rysunek 6-27 Maska do obliczania fragmentu konturu okrąg-okrąg-okrąg

Punkt końcowy	E	1. i 2. oś geometryczna płaszczyzny Gdy żadne współrzędne nie zostaną wprowadzone, funkcja daje punkt przecięcia między wstawionym łukiem koła i łukiem 2.
Punkt środkowy okręgu 1	M1	1. i 2. oś geometryczna płaszczyzny
Promień okręgu 1	R1	Pole wprowadzenia promienia 1
Punkt środkowy okręgu 2	M2	1. i 2. oś geometryczna płaszczyzny
Promień okręgu 2	R2	Pole wprowadzenia promienia 2
Promień okręgu 3	R3	Pole wprowadzenia promienia 3
Posuw	F	Pole wprowadzenia posuwu interpolacyjnego

Jeżeli punkt startowy nie daje się obliczyć z poprzedzających bloków, należy w masce „Punkt startowy” wpisać odpowiednie współrzędne.

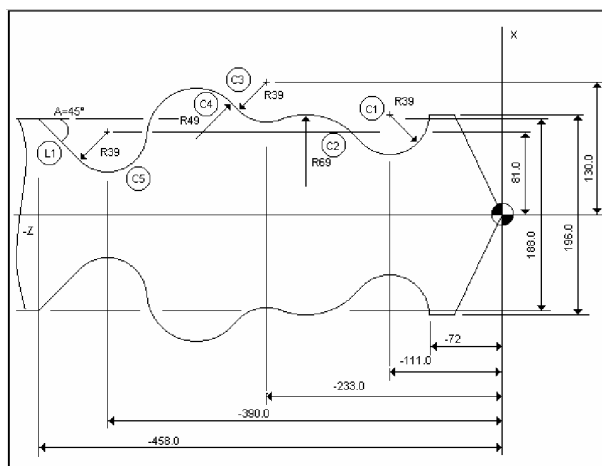
G2/G3

Ten przycisk programowany ustala kierunek obrotu obydwu okręgów. Można wybierać spośród

Łuk koła 1	Wstawiany łuk koła	Łuk koła 2
G2	G3	G2,
G2	G2	G2,
G2	G2	G3,
G2	G3	G3,
G3	G2	G2,
G3	G3	G2,
G3	G2	G3,

Punkt środkowy i końcowy mogą być ujęte w wymiarze absolutnym, przyrostowym albo współrzędnych biegunowych. Maski dialogowe pokazują aktualne nastawienie.

Przykład DIAMON - G23





Rysunek 6-28

Dane:	R1	39 mm
	R2	69 mm
	R3	39 mm
	R4	49 mm
	R5	39 mm
	M1	Z-111 X 196
	M2	Z -233 X 260
	M3	Z -390 X 162

Jako punkt startowy są wybierane współrzędne Z -72, X 196.

Po potwierdzeniu punktu startowego jest przy pomocy maski  obliczany fragment

konturu  - . Punkt końcowy jest pozostawiany otwarty, ponieważ współrzędne nie są znane.

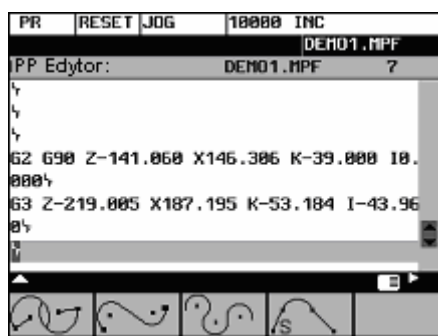
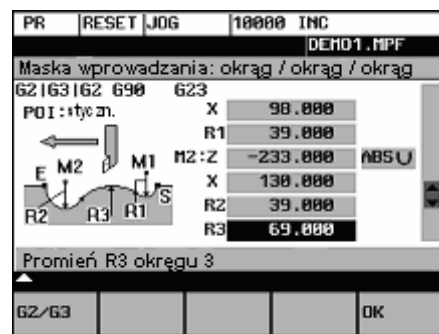
Przy pomocy przycisku programowanego 1 należy nastawić kierunek obrotów obydwu okręgów (G2 - G3 - G2) i wypełnić listę parametrów.

Wprowadź/potwierdź pkt. startowy (absol.)			
Z	-72		
X	196	G23	
G22/G23			OK

Rysunek 6-29 Nastawienie punktu startowego






Rysunek 6-30 Maska okrąg-okrąg-okrąg

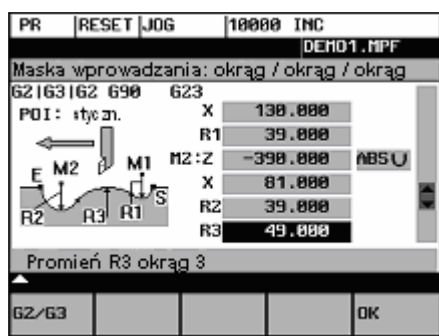
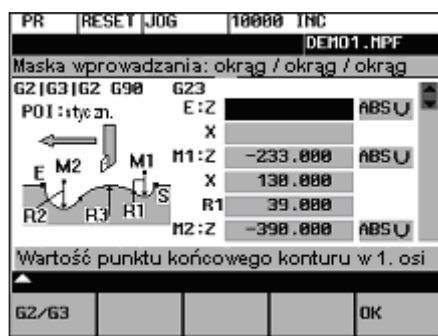


Rysunek 6-31 Wynik krok 1

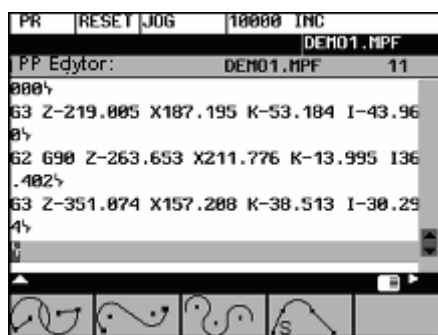
Funkcja daje jako punkt końcowy punkt przecięcia między łukiem koła 2 i łukiem koła 3.

W drugim kroku obliczany jest przy pomocy maski  fragment konturu

 - . W celu obliczenia należy wybrać kierunek obrotu G2 - G3 - G2. Punktem startowym jest punkt końcowy pierwszego obliczenia.



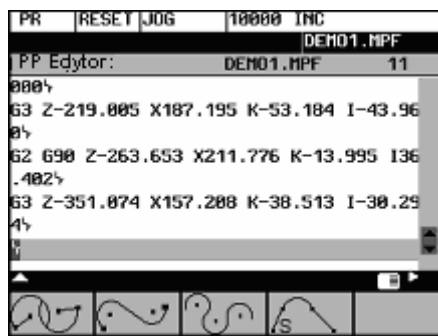
Rysunek 6-32 Maska okrąg-okrąg-okrąg



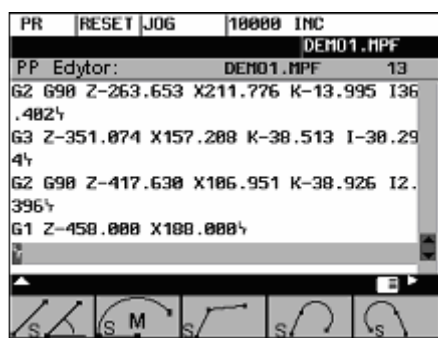
Rysunek 6-33 Wynik krok 2

Jako wynik funkcja daje punkt przecięcia między łukiem koła 4 i łukiem koła 5 jako punkt końcowy.

Do obliczenia przejścia stycznego między $C5$ i $L1$ wykorzystuje się maskę okrąg - prosta.



Rysunek 6-34 Maska okrąg - prosta

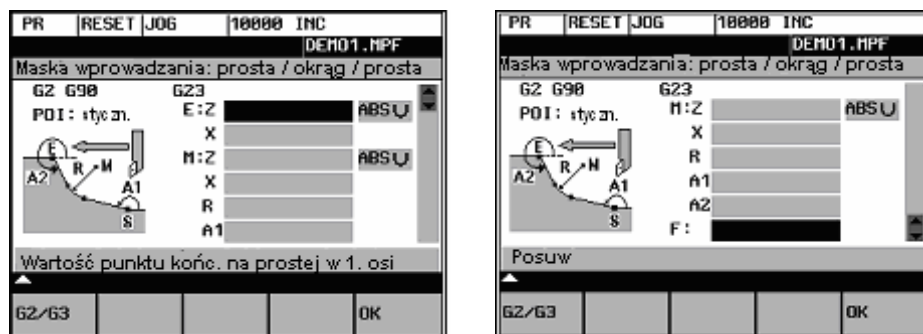


Rysunek 6-35 Wynik krok 3



Ta funkcja wstawia łuk koła (z przejściami stycznymi) między dwie proste. Łuk koła jest opisywany przez punkt środkowy i promień. Należy podać współrzędne punktu końcowego drugiej prostej i opcjonalnie kąt A2. Pierwsza prosta jest opisywana przez punkt startowy i kąt A1.

Jeżeli punktu startowego nie można obliczyć z bloków poprzedzających, musi go nastawić osoba obsługująca.



Rysunek 6-36 Prosta-okrąg-prosta

Tablica 6-6 Wprowadzenie do maski dialogowej

Punkt końcowy prostej 2	E	Należy wprowadzić punkt końcowy prostej
Punkt środkowy okręgu	M	1. i 2. oś płaszczyzny
Kąt prostej 1	A1	Wprowadzenie kąta następuje przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara
Kąt prostej 2	A2	Wprowadzenie kąta następuje przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara
Posuw	F	Pole wprowadzania posuwu

Punkt końcowy i środkowy mogą zostać podane we współrzędnych absolutnych, przyrostowych albo biegunowych. Z wprowadzonych danych maska generuje jeden blok ruchu po okręgu i dwa bloki ruchu po prostej.

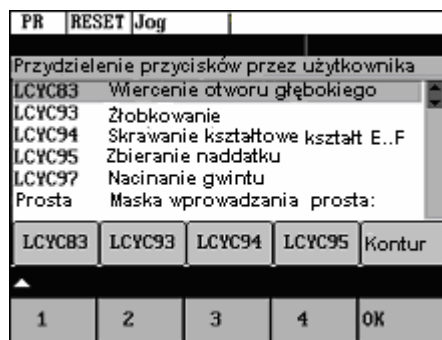
G2/G3

Ten przycisk programowany przełącza kierunek obrotu z G2 na G3. Na wyświetlaczu ukazuje się G3. Przy ponownym naciśnięciu następuje przełączenie z powrotem na G2. Na wyświetlaczu ukazuje się G2.

6.3.4 Dowolna zajętość przycisków programowanych

Osoba obsługująca ma możliwość przyporządkowywania przyciskom programowanym innych cykli albo konturów. Są w tym celu do dyspozycji przyciski 1 do 4 na pasku przycisków w zakresie czynności obsługowych **Program**.

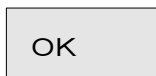
Po uaktywnieniu funkcji **Przydziel przycisk** jest w celu dokonania wyboru udostępniana lista wszystkich dostępnych cykli.



Rysunek 6-37

Ustawcie kursor na pożądanym elemencie.

Przez naciśnięcie pożądanego przycisku programowanego przyporządkujcie element do przycisku 1 do 4. Dokonane przyporządkowanie ukazuje się na wskazanym pasku przycisków poniżej listy wyboru.



Następnie potwierdźcie dokonany wybór przyciskiem programowanym **OK**.

Notatki

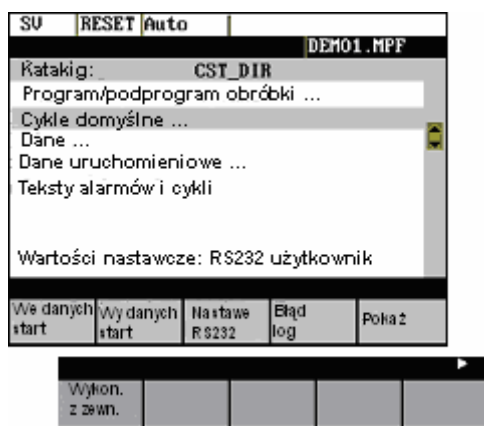
Usługi i diagnoza

7.1 Przesyłanie danych poprzez interfejs RS232

Funkcjonowanie

Poprzez interfejs RS232 sterowania możecie wyprowadzać dane (np. programy obróbki) do zewnętrznego urządzenia do zapisywania danych albo stamtąd wczytywać. Interfejs RS232 i Wasze urządzenie do zapisywania danych muszą być dopasowane do siebie. Sterowanie udostępnia Wam odpowiednią maskę dialogową, w której możecie ustalić specjalne dane urządzenia.

Po wybraniu zakresu czynności obsługowych **Usługi** jest wyświetlana lista dostępnych programów i podprogramów obróbki.



Rysunek 7-1 Obraz podstawowy "Usługi"

Rodzaje plików

Pliki można wczytywać wzgl. wyprowadzać poprzez RS232 przy nastawionym uprawnieniu do dostępu.

Gdy uprawnienie jest nastawione (porównaj "Podręcznik techniczny"), można przesyłać następujące dane:

- **Dane**
 - Dane opcji
 - Dane maszynowe
 - Dane nastawcze
 - Korekcje narzędzi
 - Przesunięcia punktu zerowego
 - Parametry R

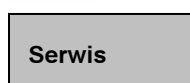
7.1 Przesyłanie danych poprzez interfejs RS232

- **Programy obróbki**
 - Programy obróbki
 - Podprogramy
- **Dane uruchomieniowe**
 - Dane NCK
 - Dane PLC
 - Teksty alarmów
- **Dane kompensacyjne**
 - Skok śruby pociągowej / błąd czujnika
- **Cykle**
 - Cykle standardowe

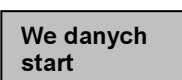
Kolejność czynności obsługowych



Przyciskiem programowanym **Serwis** wybrać zakres czynności obsługowych **Usługi**.



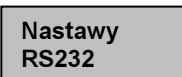
Przyciski programowane



Funkcja uruchamia wczytywanie danych



Jest uruchamiane wyprowadzanie danych do PG/PC albo innego urządzenia.



Przy nastawionym uprawnieniu do dostępu funkcja ta pozwala na zmianę parametrów interfejsu i następnie ich zapisanie.

SV	RESET	JOG	10000	INC
Wartości nastawcze:		RS232 tekst		
Parametr	RTS	CTS	Start z XON	NU
Urządzenie	3600	U	Konf. zap. kas.	NU
Szybkość trans.	1U		Koniec bloku z CR	YU
Bit stopu	None	U	Stop z EOF	YU
Parzystość	8U		Eval DSR	NU
Bit danych	11		Rozbieg./wybieg.	NU
XON (Hex)	13		Format taśmy	YU
XOFF (Hex)			Nadzór czasu	NU
Koniec przesył.				
RS232 tekst	RS232 binarny			OK

Rysunek 7-2 Nastawienie interfejsu

Ustawcie kursor na pożądanej danej.

Przy pomocy przycisku wyboru można w lewej kolumnie zmienić nastawienie. Funkcje specjalne są uaktywniane wzgl. wyłączane przy pomocy przycisku **Select**.


Uaktywnić protokół transmisji

Przy pomocy tych przycisków programowanych interfejs RS232 jest dopasowywany do odpowiedniego protokołu transmisji. Są domyślnie nastawione 2 protokoły.

Tekst RS232	Protokół przesyłania danych, programów obróbki i cykli.
RS232 binarnie	Protokół przesyłania danych uruchomieniowych.
OK	Szybkość transmisji może zostać dopasowana odpowiednio do urządzenia współpracującego Zapisanie ustawienia Przy pomocy RECALL można wyjść z okna bez przejmowania dokonanych nastawień.
Błąd log	Do przesyłanych danych jest wyprowadzany protokół. Zawiera on <ul style="list-style-type: none"> dla wyprowadzanych plików <ul style="list-style-type: none"> - nazwę pliku - pokwitowanie błędu dla wprowadzanych plików <ul style="list-style-type: none"> - nazwę pliku i ścieżkę - pokwitowanie błędu

Komunikaty transmisji:

OK	Przesyłanie zakończone powodzeniem
ERR EOF	Znak końca tekstu został odebrany, ale plik archiwalny nie jest kompletny
Time Out	Nadzór czasu sygnalizuje przerwanie przesyłania
User Abort	Przesyłanie zakończone przyciskiem programowym Stop
Error Com	Błąd na porcie COM 1
NC / PLC Error	Komunikat błędu NC
Error data	Błąd danych NC Błąd danych 1. Pliki wczytane z/bez rozbiegówki albo 2. pliki wysyłane w formacie taśmy dziurkowanej bez nazwy pliku.
Error File Name	Nazwa pliku nie odpowiada konwencji nazw NC
no access right	Brak uprawnień do dostępu dla tej funkcji.

Pokaż	Wyświetlenie danych, które znajdują się pod rodzajami danych oznaczonymi przez "...". Przez to można przysyłać poszczególne pliki.
	Rozszerzenie menu
Wykonanie z zew. dan.	Program zewnętrzny jest poprzez interfejs RS232 przenoszony do sterowania i wykonywany natychmiast po naciśnięciu NC-Start (patrz punkt 5.5).

Wskazówka

Alternatywnie jest możliwe uaktywnienie **Wykonywania z zewnętrznymi danymi** w zakresie **Automatyka**.

7.1.1 Parametry interfejsu

Tablica 7-1 Parametry interfejsu

Parametr	Opis
Rodzaj urządzenia	<ul style="list-style-type: none"> XON/XOFF Jedną z możliwości sterowania przesyłaniem jest stosowanie znaków sterujących XON (DC1, DEVICE CONTROL 1) i XOFF (DEVICE CONTROL 2). Gdy bufor urządzenia peryferyjnego jest wypełniony, wysyła XOFF, gdy może odbierać dane - wysyła XON. RTS/CTS Sygnał RTS (wezwanie do wysyłania) steruje wysyłaniem przez urządzenie do przesyłania danych. Aktywny: dane powinny być przesyłane. Pasywny: przesyłanie zakończyć dopiero wtedy, gdy wszystkie przekazywane dane zostaną przesłane. Sygnał CTS sygnalizuje jako sygnał kwitowania dla RTS gotowość urządzenia do przesyłania danych.
XON	Jest to znak, przy pomocy którego jest uruchamiane przesyłanie. Działa on tylko na urządzenie XON/XOFF
XOFF	Jest to znak, przy pomocy którego przesyłanie ulega zakończeniu.
Koniec przesyłania	Jest to znak, przy pomocy którego jest sygnalizowany koniec przesyłania pliku tekstowego. Dla przesyłania danych binarnych funkcja specjalna "Stop ze znakiem końca przesyłania" nie może być aktywna.
Szybkość transmisji	Nastawienie szybkości interfejsu. 300 bodów 600 bodów 1200 bodów 2400 bodów 4800 bodów 9600 bodów 19200 bodów 38400 bodów
Bitów danych	Liczba bitów danych przy przesyłaniu asynchronicznym. Wprowadzanie: 7 bitów danych 8 bitów danych (nastawienie domyślne)
Bitów stopu	Liczba bitów stopu przy przesyłaniu asynchronicznym Wprowadzanie: 1 bit stopu (nastawienie domyślne) 2 bity stopu
Parzystość	Bitów parzystości są stosowane do rozpoznawania błędów. Są one dodawane do kodowanego znaku, aby liczbę miejsc nastawionych na "1" uczynić liczbą nieparzystą albo parzystą. Wprowadzenie: brak parzystości (nastawienie domyślne) parzystość parzysta parzystość nieparzysta

7.1.2 Funkcje specjalne

Tablica 7-2 Funkcje specjalne

Funkcja	Aktywna	Nie aktywna
Start przy pomocy XON	Start przesyłania następuje wówczas, gdy w strumieniu danych został odebrany od nadajnika znak XON.	Start przesyłania następuje niezależnie od znaku XON.
Zastępowanie z potwierdzeniem	Przy wczytywaniu następuje sprawdzanie, czy plik już istnieje w NC.	Pliki są zastępowane bez zapytania.
Koniec bloku z CR LF	Przy wyprowadzaniu w formacie taśmy dziurkowanej są wstawiane znaki CR (heksadecymalnie 0D).	Bez wstawiania dodatkowych znaków
Stop na końcu przesyłania	Znak końca przesyłania jest aktywny.	Nie ma reakcji na znak.
Reakcja na sygnał DSR	Przesyłanie jest przerywane przy braku sygnału DSR.	Sygnał DSR nie ma działania
Rozbiegówka i wybiegówka	Pomiąć rozbiegówkę, gdy dane są odbierane Przy wyprowadzaniu danych jest wytwarzana rozbiegówka z 120 * 0 h.	Rozbiegówka i wybiegówka są wczytywane. Przy wyprowadzaniu danych rozbiegówka nie jest wyprowadzana.
Format taśmy dziurkowanej	Wczytanie z programów obróbki	Wczytywanie archiwów w formacie archiwizowania SINUMERIK.
Nadzór czasu	Przy problemach z przesyłaniem przesyłanie jest przerywane po 5 sekundach.	Nie następuje przerwanie przesyłania.

7.1.3

Parametryzowanie interfejsów

Poniżej znajdziecie przykłady nastawiania interfejsu RS232

Dane uruchomieniowe

Nastawienie dla przesyłania archiwów z danymi uruchomieniowymi.

SU		RESET	JOG	10000	INC
Wartości nastawcze		RS 232 binarny			
Parametr		Funkc. specj.			
Urządzenie	RTS CTS	U	Start z XON	NU	
Szybł. transm.	19200	U	Kont. zap. kas.	NU	
Elty stopu	1	U	Koniec bloku z CR	NU	
Parzystość	None	U	Stop z EOF	NU	
Elty danych	8	U	Eval. DSR	NU	
XON (Hex)	11		Rozbieg./wybieg.	NU	
XOFF (Hex)	13		Format taśmy	NU	
Koniec transmisji			Nadzór czasu	NU	
▲					
RS232	tekst	RS232	binarny		OK

Rysunek 7-3

Taśma dziurkowana wprowadzanie/wyprowadzanie

W przypadku czytnika/dziurkarki taśmy należy zaznaczyć krzyżykiem rozbiegówkę i wybiegówkę. Gdy czytnik taśmy jest sterowany poprzez CTS, należy zaznaczyć "Stop na końcu przesyłania".

Rodzaj urządzenia:	RTS/CTS
XON:	0
XOFF:	0
Koniec przesyłania:	0
Szybkość transmisji:	9600 bodów
Bity danych:	8
Bity stopu:	2
Parzystość:	brak parzystości
	start z XON
	zastępowanie z potwierdzeniem
X	koniec bloku z CR LF
	stop na końcu przesyłania
X	reakcja na sygnał DSR
X	rozbiegówka i wybiegówka
X	format taśmy dziurkowanej
X	nadzór czasu

Parametry dla drukarki szeregowej

Drukarka z interfejsem szeregowym jest przyłączana przy pomocy odpowiedniego kabla (kontrola przewodzenia do CTS)

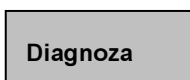
Rodzaj urządzenia:	RTS/CTS
XON:	11(H)
XOFF:	13 (H)
Koniec przesyłania:	1A(H)
Szybkość transmisji:	9600 bodów
Bity danych:	8
Bity stopu:	1
Parzystość:	brak parzystości
	start z XON
	zastępowanie z zapytaniem
X	koniec bloku z CR LF
X	stop na końcu przesyłania
	reakcja na sygnał DSR
	rozbiegówka i wybiegówka
X	format taśmy dziurkowanej
X	nadzór czasu

7.2 Diagnoza i uruchomienie - zakres czynności obsługowych diagnoza

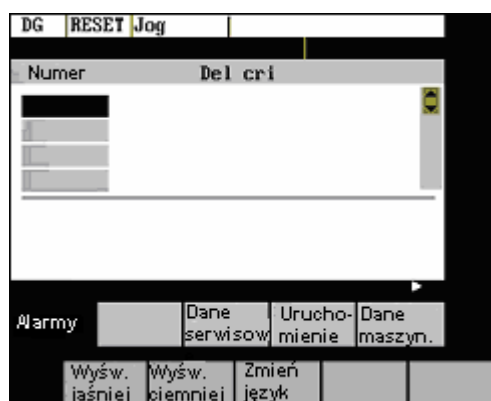
Funkcjonowanie

W zakresie czynności obsługowych diagnoza możecie wywoływać funkcje serwisowe i diagnostyczne, ustawiać przełączniki uruchomieniowe itd.

Kolejność czynności obsługowych

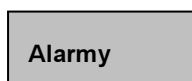


Po wybraniu przycisku programowanego **Diagnoza** jest otwierany obraz podstawowy *Diagnoza*.



Rysunek 7-5 Obraz podstawowy *Diagnoza*





Przyciski programowane dla funkcji diagnostycznych



W oknie ukazują się wierszami aktualne alarmy rozpoczynając od alarmu o najwyższym priorytecie.

Jest wyświetlany numer alarmu, kryterium kasowania i tekst błędu. Tekst błędu odnosi się do numeru alarmu, na którym jest ustawiony kursor.

Objaśnienie rysunków

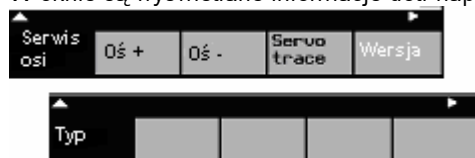
- **Numer**
Pod numerem jest wyświetlany numer alarmu. Alarmy są wyprowadzane w kolejności czasowej.
- **Kryterium kasowania**
Do każdego alarmu jest wyświetlany symbol przycisku służącego do jego skasowania.
 -  Urządzenie wyłączyć i włączyć
 -  Nacisnąć przycisk **RESET**.
 -  Nacisnąć "Pokwitowanie alarmu"
 -  Alarm jest kasowany przy pomocy **NC-Start**.
- **Tekst** Jest wyświetlany tekst alarmu.

Dane serwisowe

Jest wyświetlane okno *Serwis osi*.

Serwis osie

W oknie są wyświetlane informacje dot. napędu osi.



Rysunek 7-6 Okno serwisu osi

Servo ślad

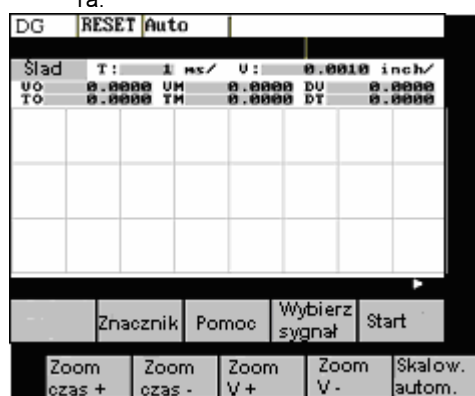
Dodatkowo są wyświetlane przyciski **Oś +** i **Oś -**. Przy ich pomocy można wyświetlić wartości następnej wzgl. poprzedniej osi.

W celu optymalizacji napędów jest do dyspozycji funkcja oscylografu, która umożliwia graficzne przedstawienie wartości zadanej prędkości. Wartość zadana prędkości odpowiada interfejsowi $\pm 10V$.

Rodzaj zapisu daje się powiązać z różnymi kryteriami, które umożliwiają zapis synchronicznie z wewnętrznymi stanami sterowania. Nastawienia należy dokonać przy pomocy funkcji "Wybór sygnału".

Do analizowania wyniku są do dyspozycji następujące funkcje:

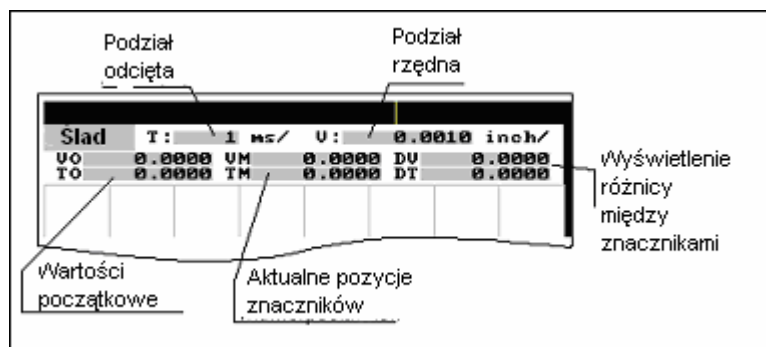
- Zmiana skalowania odciętej i rzędnej
- Pomiar wartości przy pomocy znacznika poziomego albo pionowego
- Pomiar wartości odciętej i rzędnej jako różnicy między dwoma pozycjami markera.



Rysunek 7-7 Obraz podstawowy Servo ślad

Wiersz tytułowy diagramu zawiera aktualny podział odciętej i rzędnej, wartości początkowe wykresu, aktualne pozycje znaczników i wartości różnic między znacznikami.

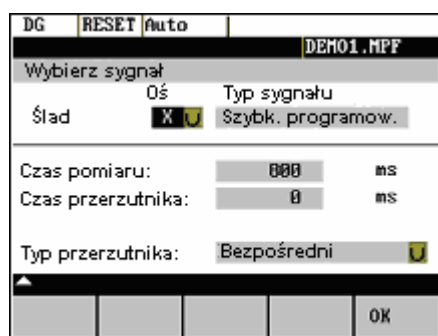
Pokazany wykres można przyciskami kursora przesuwać w widocznym obszarze ekranu.



Rysunek 7-8 Znaczenie pól

Wybierz
sygnał

W tym menu można wybrać mierzone osie, czas trwania pomiaru, wartość progową, czas przed- i poprzecznikowy oraz warunek przerzutnikowy. Sygnał jest nastawiony na stałe.



Rysunek 7-9 Wybór sygnału

- **Wybór osi:** Wybór osi następuje w polu przełącznikowym "Oś"
- **Typ sygnału:**
Wartość zadana prędkości
Wartość zadana położenia system pomiarowy 1
Uchyb nadążania
- **Określenie czasu pomiaru:** Czas pomiaru jest wprowadzany w ms bezpośrednio do pola wprowadzania czasu pomiaru.
- **Ustalenie czasu przed- i poprzecznikowego**
Przy wprowadzanych wartościach < 0 zapis rozpoczyna się o nastawiony czas przed wydarzeniem przerzutnikowym, w przypadku wartości > 0 odpowiednio po wydarzeniu przerzutnikowym, przy czym należy przestrzegać następujących warunków brzegowych: czas przerzutnikowy + czas pomiaru ≥ 0.
- **Wybór warunku przerzutnikowego:** Ustawcie kursor na polu warunku przerzutnikowego i przy pomocy warunku Toggle wybierzcie warunek.
 - Bez przerzutnika, tzn. pomiar rozpoczyna się bezpośrednio po naciśnięciu przycisku programowanego Start
 - Zbocze ujemne
 - Zatrzymanie dokładne dokładnie uzyskane
 - Zatrzymanie dokładne zgrubnie uzyskane
- **Ustalenie progu przerzutnikowego:** Próg jest wprowadzany bezpośrednio w polu wprowadzania progu. Działa on tylko w przypadku warunków przerzutnikowych "Zbocze dodatnie" i "Zbocze ujemne".

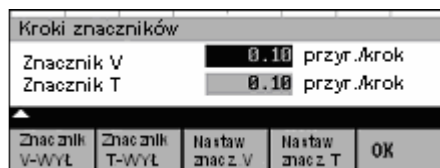
7.2 Diagnoza i uruchomienie - zakres czynności obsługowych diagnoza

Znacznik

Funkcja ta przełącza na kolejną płaszczyznę przycisków programowanych, w której można włączyć wzgl. wyłączyć znaczniki poziome albo pionowe. Po włączeniu w wierszu statusu ukazują się odpowiednie wartości znaczników.

Poruszanie znacznikami odbywa się krokami o wartości jednego przyrostu przy pomocy przycisków kursora. Większe wielkości kroków można nastawiać przy pomocy pól wprowadzania. Wartość podaje, o ile jednostek rastra na <SHIFT> + **ruch kursora** znacznik ma być przesuwany.

Gdy znacznik dojdzie do brzegu wykresu, jest automatycznie wyświetlany następny raster w kierunku poziomym albo pionowym.



Rysunek 7-10 Nastawienie znaczników

Przy pomocy znaczników dają się określać różnice w kierunku poziomym albo pionowym. W tym celu należy ustawić marker w punkcie startowym i nacisnąć przycisk programowany "Ustal znacznik H" albo "Ustal znacznik T". W wierszu statusu jest teraz wyświetlana różnica między punktem początkowym i aktualną pozycją znacznika. Napis na przycisku zmienia się na "Wolny znacznik H" albo "Wolny znacznik T".

Pomoc

Funkcja daje objaśnienie do przedstawionych wartości.

Start

Przycisk programowany **Start** uruchamia zapis. Napis na przycisku zmienia się na **Stop**. Jest wyprowadzana wskazówka "Zapis aktywny".

Gdy czas pomiaru upłynął, napis na przycisku zmienia się na **Start**.

Stop

Przez naciśnięcie przycisku programowanego **Stop** można przerwać bieżący pomiar. Napis na przycisku zmienia się na **Start**.

Zoom
czas +

Następuje zmiana skalowania w następujących krokach:
1, 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1000 ms/div.

Zoom
czas -Zoom
V +

Następuje zmiana skalowania w następujących krokach:
0.01, 0.05, 0.1, 0.5, 1, 5, 10, 50, 100, 500, 1000, 5000 jednostek / działkę

Zoom
V -Auto
scaling

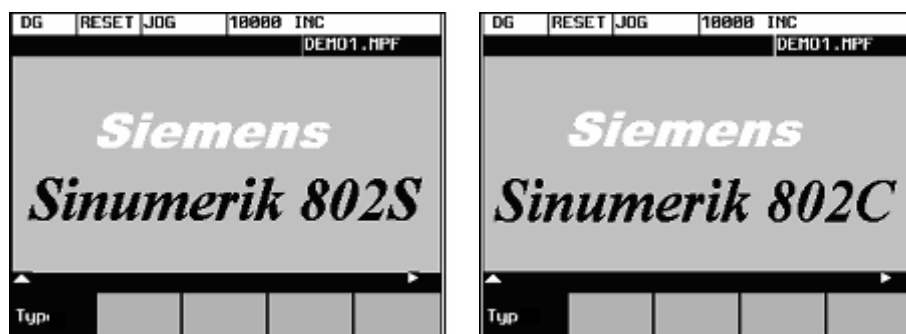
Funkcja oblicza skalowanie z wartości szczytowych.

Wersja

Okno zawiera numer wersji i datę sporządzenia poszczególnych komponentów CNC.

Typ

Wyświetlenie typu sterowania.



Rysunek 7-11 Typ sterowania

Przyciski programowane dla funkcji uruchomieniowych



Uruchomienie

Wskazówka

Przeczytajcie również "Podręcznik techniczny"

Funkcja "Uruchomienie" przełącza na następujące funkcje przycisków programowanych:



Rysunek 7-13

Przełącznik uruchomie-

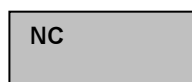
Przełącznik uruchomieniowy

Macie możliwość przeprowadzenia uruchomienia systemu z różnymi parametrami.

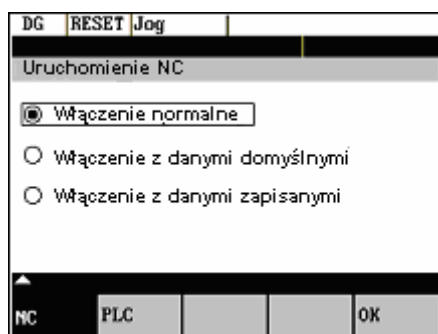


Ostrożnie

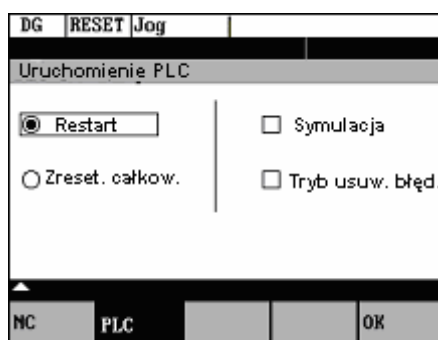
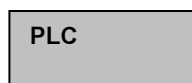
Zmiana w uruchomieniu ma istotny wpływ na maszynę.



Wybór trybu rozruchu NC.



Rysunek 7-14 Uruchomienie NC



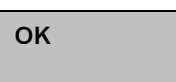
Rysunek 7-15 Uruchomienie PLC

PLC można uruchamiać w następujących trybach:

- zrestartowanie
- zresetowanie całkowite

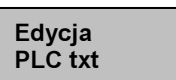
Dodatkowo jest możliwe powiązanie startu z

- następną symulacją albo
- następnym trybem usuwania błędów.



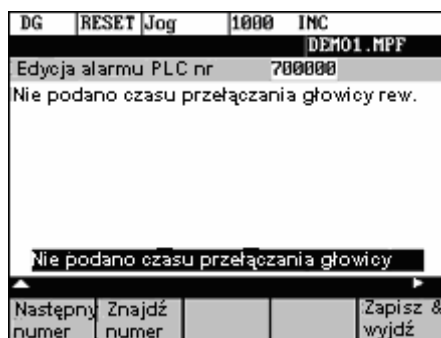
Przyciskiem **OK** rozpoczyna się uruchomienie NC.

Przy pomocy przycisku **RECALL** następuje bez akcji powrót do obrazu podstawowego IBN.



Funkcja umożliwia wstawianie wzgl. zmianę komunikatów alarmowych PLC. Wybierzcie pożądany numer alarmu przy pomocy funkcji przycisku programowanego "Następny numer". Aktualnie obowiązujący tekst jest wyświetlany w oknie i w wierszu wprowadzania.

7.2 Diagnoza i uruchomienie - zakres czynności obsługowych diagnoza



Rysunek 7-16 Maska do edycji tekstu alarmu PLC

Wprowadźcie nowy tekst do wiersza wprowadzania. Wprowadzanie należy zakończyć przyciskiem **INPUT**.

Notację tekstów należy przeczytać z instrukcji uruchamiania.

Funkcja wybiera do edycji tekst o kolejnym numerze. Gdy nastąpiło dojście do ostatniego numeru tekstu, postępowanie rozpoczyna się od pierwszego numeru.

Następny
numer

Funkcja wybiera do edycji wprowadzony numer.

Znajdź
numer

Następuje zapisanie zmienionych tekstów. Następnie następuje wyjście z edytora.

Zapisz &
wyjdź

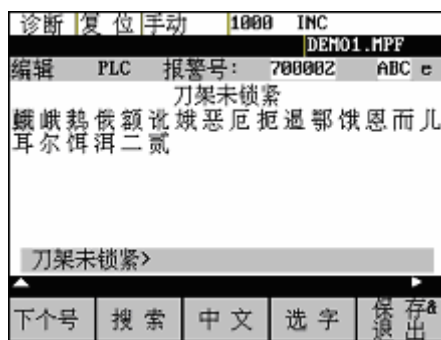
Wyjście z edytora następuje bez zapisania zmian.

Recall

Edycja znaków chińskich

Ta funkcja jest dostępna tylko wtedy, gdy jest załadowany zestaw znaków chińskich!

Edytor wyświetla sekcję znaków pisma chińskiego. Przy pomocy kursora jest możliwe nawigowanie na liście. Gdy szukanego znaku nie ma na liście, można przy pomocy liter A - Z wybrać inną sekcję. Pożyczany znak jest przy pomocy przycisku programowanego 4 przejmowany do wiersza wprowadzania. W tym trybie wprowadzanie liter łacińskich jest niemożliwe.



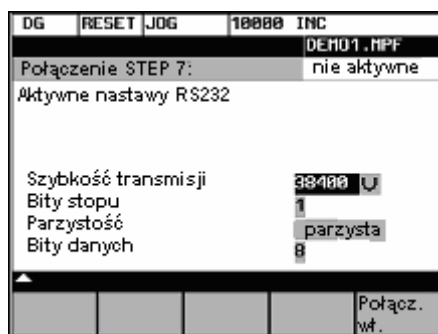
Rysunek 7-17 Maska do edycji tekstów alarmów PLC w języku chińskim

Są realizowane następujące funkcje przycisków programowanych:

Następny
numer

Funkcja wybiera do edycji kolejny numer tekstu. Gdy nastąpiło dojście do ostatniego numeru tekstu, postępowanie rozpoczyna się od pierwszego numeru.

Znajdź numer	Funkcja wybiera do edycji wprowadzony numer.										
Zmień tryb	Funkcja przełącza między wyborem sekcji i wprowadzaniem liter łańcuchowych.										
Wybierz znak	Wybrany znak jest przejmowany do wiersza wprowadzania.										
Zapisz & wyjdź	Następuje zapisanie zmienionych tekstów. Następnie następuje wyjście z edytora.										
Recall	Wyjście z edytora następuje bez zapisania zmian.										
STEP 7 połączenie	<p>Menu S7-Conn umożliwia połączenie PLC z zewnętrznym pakietem programowym S7-200.</p> <p>Jeżeli interfejs RS232 jest już zajęty przez przesyłanie danych, dopiero po zakończeniu przesyłania możecie dokonać sprzężenia sterowania z pakietem programowym.</p> <p>Z uaktywnieniem połączenia następuje inicjalizacja interfejsu RS232. Następujące parametry interfejsu są ustalone przez zastosowany pakiet programowy.</p> <table> <tr> <td>Urządzenie</td><td>RTS - CTS</td></tr> <tr> <td>Szybkość transmisji</td><td>38400</td></tr> <tr> <td>Bity stopu</td><td>1</td></tr> <tr> <td>Parzystość</td><td>even</td></tr> <tr> <td>Bity danych</td><td>8</td></tr> </table>	Urządzenie	RTS - CTS	Szybkość transmisji	38400	Bity stopu	1	Parzystość	even	Bity danych	8
Urządzenie	RTS - CTS										
Szybkość transmisji	38400										
Bity stopu	1										
Parzystość	even										
Bity danych	8										



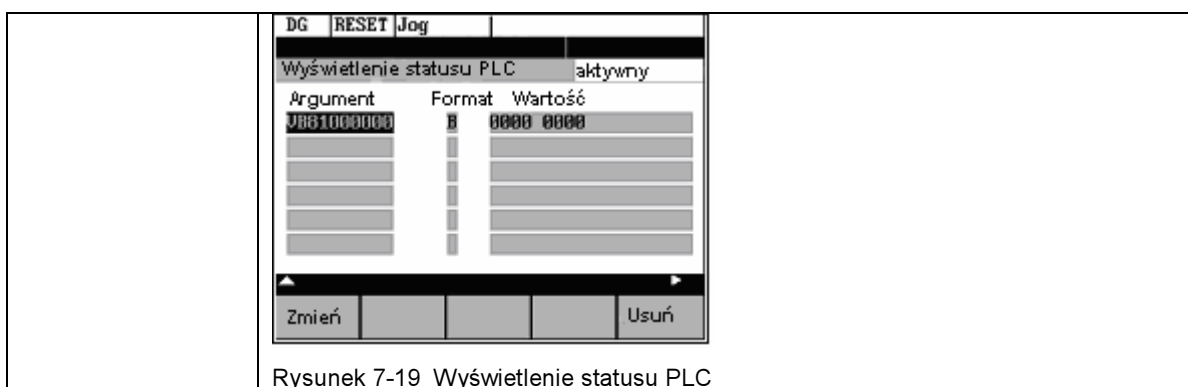
Rysunek 7-18 Połączenie S7-200

Połączenie wł.	Funkcja uaktywnia połączenie między PC i sterowaniem. Napis na przycisku programowanym zmienia się na "Połączenie wł." (Conn. on).
Połączenie wł.	Stan aktywności wzgl. braku aktywności pozostaje po Power On (oprócz rozruchu z wartościami domyślnymi).
Status PLC	<p>Wyjście z menu następuje przy pomocy RECALL.</p> <p>Możecie poinformować się o aktualnych stanach następujących komórek pamięci PLC, które ew. możecie również zmienić.</p> <p>Jest możliwość równoczesnego wyświetlania 6 argumentów.</p>

Wejścia	I	Bajt wejścia (IBx), słowo wejścia (Iwx), podwójne słowo wejścia (IDx)
Wyjścia	Q	Bajt wyjścia (QBx), słowo wyjścia (Qwx), podwójne słowo wyjścia (QDx)

7.2 Diagnoza i uruchomienie - zakres czynności obsługowych diagnoza

Znacznik	M	Bajt znacznikowy (Mx), słowo znacznikowe (Mw), podwójne słowo znacznikowe (MDx)
Czasy	T	Czas (Tx)
Licznik	C	Licznik (Zx)
Dane	V	Bajty danych (Vbx), słowo danych (Vwx), podwójne słowo danych (VDx)
Format	B H D	binarny heksadecymalny dziesiętny
		Przedstawienie binarne jest w przypadku słów podwójnych niemożliwe. Liczniki i czasy są przedstawiane w formie dziesiętnej.



Rysunek 7-19 Wyświetlenie statusu PLC

W tym punkcie menu macie do dyspozycji dalsze przyciski programowane.

- **Zmiana**
Cykliczna aktualizacja wartości jest przerywana. Możecie następnie zmienić wartości argumentów.
- **Anulowanie**
Cykliczna aktualizacja jest kontynuowana bez przenoszenia wprowadzonych wartości do PLC.
- **Przejęcie**
Wprowadzone wartości są przenoszone do PLC i cykliczna aktualizacja jest kontynuowana.
- **Skasowanie**
Wszystkie argumenty są kasowane.
- **Argument +**
Adres argumentu może każdorazowo zostać zwiększony o 1.
- **Argument -**
Adres argumentu może każdorazowo zostać zmniejszony o 1.

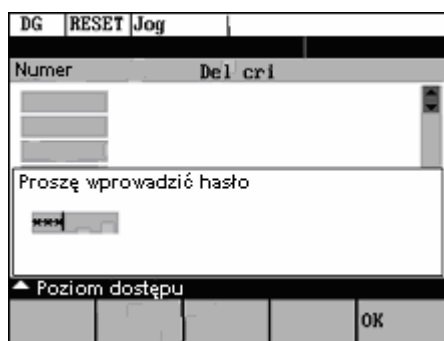
**Nastaw
hasło**

Nastawienie hasła

W sterowaniu rozróżnia się cztery stopnie hasła, które pozwalają na różne uprawnienia do dostępu.

- hasło firmy Siemens
- hasło systemowe
- hasło producenta
- hasło użytkownika

Odpowiednio do stopni dostępu (patrz też "Podręcznik techniczny") możecie opracowywać dane.



Wprowadźcie hasło.

Jeżeli hasło jest Wam nieznane, nie uzyskacie uprawnienia do dostępu.

Po naciśnięciu przycisku programowanego **OK** hasło jest ustawione.

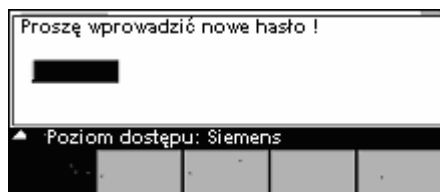
Przyciskiem **RECALL** następuje powrót bez akcji powrót do obrazu podstawowego *IBN*.

Usuń
hasło

Zmień
hasło

Uprawnienie do dostępu jest cofane.

Zmiana hasła



Rysunek 7-20

W zależności od uprawnienia do dostępu są na pasku przycisków programowanych udostępniane różne możliwości zmiany hasła.

Przy pomocy przycisków programowanych wybierzcie stopień hasła. Wprowadźcie nowe hasło i zakończcie wprowadzanie przyciskiem **OK**.

Dla kontroli następuje ponowne zapytanie o nowe hasło.

Przy pomocy **OK** zmiana hasła ulega zakończeniu.

Przy pomocy **RECALL** następuje powrót bez akcji do obrazu podstawowego *IBN*.

Zapisz
dane

Zapisanie danych

Funkcja zapisuje treść pamięci nietrwałej w obszarze pamięci trwałej.

Warunek: nie trwa wykonywanie żadnego programu.

Podczas trwania zapisywania danych nie wolno wykonywać żadnych czynności obsługowych!

Przyciski programowane dla funkcji serwisowych

Dane
maszynowe

Dane maszynowe (patrz też "Podręcznik techniczny")

Rysunek 7-21

Zmiana danych maszynowych ma istotny wpływ na maszynę. Błędne sparametryzowanie może prowadzić do zniszczenia maszyny.

Jednostki	userdef	definicja przez użytkownika
	m/s**2	metrów/sekundę
	U/s**3	obrotów/sekundę
	s	sekunda
	Kgm**2	moment bezwładności
	mH	indukcyjność
	Nm	moment obrotowy
	us	mikrosekundy
	uA	mikroampery
	uVs	mikrowoltosekundy
Działanie	so	działa natychmiast
	cf	z potwierdzeniem
	re	reset
	po	power on

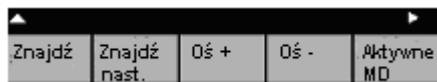
Ogólne
MD

Ogólne dane maszynowe

Otwórzcie okno *Ogólne dane maszynowe*. Przy pomocy przycisków przewijania możecie przewijać do przodu i do tyłu.

MD
osi**Dane maszynowe specyficzne dla osi**

Otwórzcie okno *Dane maszynowe specyficzne dla osi*. Pasek przycisków jest uzupełniany przyciskami **Oś +** i **Oś -**.



Rysunek 7-22

Są wyświetlane dane osi X.

Pozost.
MD**Pozostałe dane maszynowe**

Otwórzcie okno *Pozostałe dane maszynowe*. Przy pomocy "Przycisków przewijania" możecie przewijać do przodu i do tyłu.

MD
wyświetl.**Wyświetlenie danych maszynowych**

Otwórzcie okno *Wyświetlenie danych maszynowych*. Przy pomocy "Przycisków przewijania" możecie przewijać do przodu i do tyłu.

Zapisz

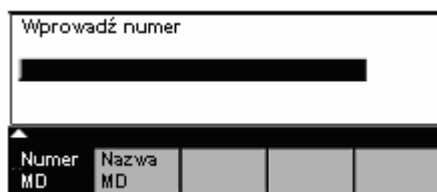
Funkcja zapisuje dokonane ustawienia.

Znajdź

Znajdź

Wpiszcie numer wzgl. nazwę pożądaną danej maszynowej i naciśnijcie **Input**.

Kursor przeskakuje na szukaną daną.



Rysunek 7-23

Znajdź
następny

Jest szukane następne wystąpienie szukanego pojęcia.

Oś +

Przy pomocy **Oś +** wzgl. **oś -** następuje przełączenie na obszar danych maszynowych następnej wzgl. poprzedniej osi.

Oś -

Aktywne
MD

Przy pomocy tego przycisku programowanego mogą być uaktywniane dane maszynowe, które są oznaczone przez "cf".

Wyświetlacz
jaśniej**Jaskrawość**

Przy pomocy tego przycisku możecie dopasować jaskrawość ekranu. Przez wyświetlenie danej maszynowej można zadać ustawienie przy rozruchu. Doregulowanie poprzez przycisk programowany nie ma wpływu na ustawienie w wyświetlaniu danej maszynowej.

Wyświetlacz
ciemniejZmień
język**Przełączenie języka**

Przyciskiem programowanym **Przełączenie języka** możecie przełączać między językiem pierwszoplanowym i drugoplanowym.

Programowanie

8

8.1 Podstawy programowania NC

8.1.1 Budowa programu

Budowa i treść

Program NC składa się z ciągu **bloków** (patrz tablica 8-1).

Każdy blok stanowi jeden krok obróbki.

W każdym bloku instrukcje są pisane w formie **słów**.

Ostatni blok w ciągu czynności obróbkowych zawiera specjalne słowo **końca programu**: **M2**.

Tablica 8-1 Budowa programu

Blok	Słowo	Słowo	Słowo	...	; komentarz
Blok	N10	G0	X20	...	; pierwszy blok
Blok	N20	G2	Z37	...	; drugi blok
Blok	N30	G91	; ...
Blok	N40	
Blok	N50	M2			; koniec programu

Nazwy programów

Każdy program ma własną nazwę.

Wskazówka

Przy sporządzaniu programu można wybrać dowolnie jego nazwę przy zachowaniu następujących warunków:

- pierwsze dwa znaki muszą być literami
 - stosować tylko litery, cyfry albo podkreślniki
 - stosować maksymalnie 8 znaków
 - nie stosować znaków rozdzielających (patrz punkt „Zestaw znaków”)
-

Przykład: **WAŁEK527**

8.1.2 Budowa słowa i adres

Funkcjonowanie / budowa

Słowo jest elementem bloku i stanowi przede wszystkim instrukcję dla sterowania.

Słowo (patrz rysunek 8-1) składa się ze

- **znaku adresowego:**
znak adresowy jest powszechnie literą
- **i wartości liczbowej.**
Wartość liczbową składa się z ciągu cyfr, który w przypadku określonych adresów może być uzupełniony poprzedzającym znakiem i kropką dziesiętną.

Znak dodatni (+) można pominąć.

Przykład:	Słowo	Słowo	Słowo			
	Adres	Wartość	Adres	Wartość	Adres	Wartość
	G1	X-20.1	F300			
	Wykonuj ruch z interpolacją liniową	Droga albo pozycja końcowa dla osi X: 20.1 mm	Posuw: 300 mm/min			

Rysunek 8-1 Budowa słowa

Wiele znaków adresowych

Słowo może zawierać również wiele liter adresowych. W takim przypadku jednak wartość liczbową musi być przyporządkowana rozdzielającym znakiem równości „=”

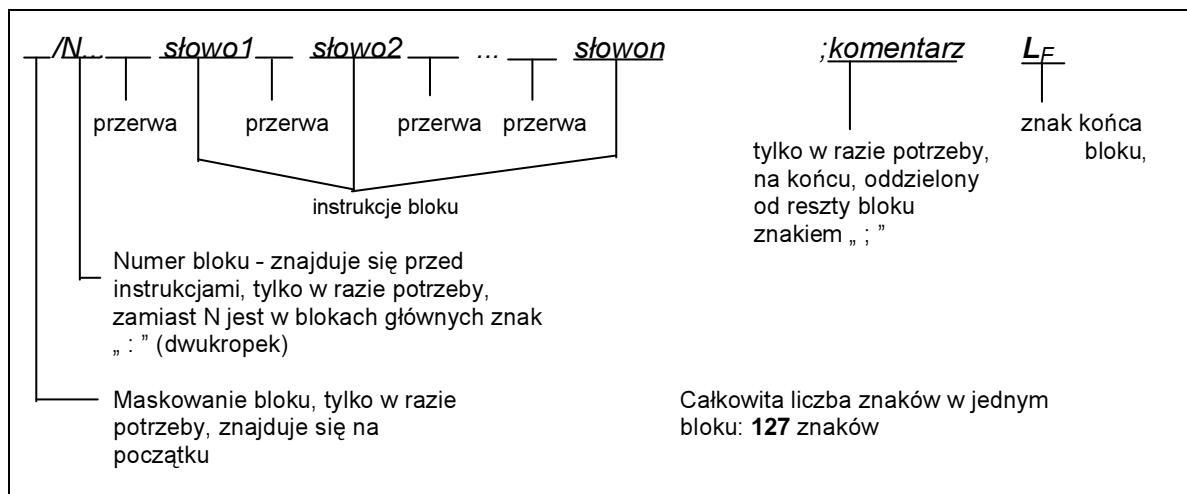
Przykład: **CR=5.23**

8.1.3 Budowa bloku

Funkcjonowanie

Blok powinien zawierać wszystkie dane do wykonania kroku roboczego.

Blok składa się zazwyczaj z wielu **słów** i jest zawsze kończony **znakiem końca bloku** „LF„ (nowy wiersz). Jest on automatycznie wytwarzany przy naciśnięciu przycisku zmiany wiersza albo **przycisku Input** przy zapisie.



Rysunek 8-2 Schemat budowy bloku

Kolejność słów

Jeżeli w jednym bloku jest wiele instrukcji, wówczas jest zalecana następująca kolejność:
N... G... X... Z... F... S... T... D... M...

Wskazówka dot. numerów bloków

Wybierajcie najpierw numery bloków co 5 albo co 10. Pozwoli Wam to później na wstawianie bloków przy zachowaniu rosnącej kolejności numeracji.

Maskowanie bloków (patrz rysunek 5-3)

Bloki programu, które nie przy każdym przebiegu programu mają być wykonywane, mogą być specjalnie **zaznaczone** skośną kreską „/” przed numerem bloku.

Samo maskowanie jest uaktywniane przez **obsługę** (sterowanie programem: "SKP") albo przez sterowanie adaptacyjne (sygnał). Cały fragment może zostać wyłączony przez wiele kolejnych bloków z „/”.

Jeżeli podczas wykonywania programu jest aktywne maskowanie bloków, wówczas wszystkie bloki zaznaczone przez „/” nie są wykonywane. Wszystkie instrukcje zawarte w tych blokach nie są uwzględniane. Program jest kontynuowany od najbliższego bloku bez zaznaczenia.

Komentarz, uwaga

Instrukcje zawarte w blokach programu mogą być objaśniane przez komentarze (uwagi). Komentarze są wyświetlane razem z pozostałą częścią treści bloku.

Przykład programowania

```
N10 ;firma G&S nr zlec. 12A71
N20 ;część pompy 17, rys nr 123 677
N30 ;program sporządził H. Adam, Dział TV 4
:50 G17 G54 G94 F470 S220 D2 M3 ; blok główny
N60 G0 G90 X100 Z200
N70 G1 Z185.6
N80 X112
/N90 X118 Z180 ;blok można maskować
N100 X118 Z120
N110 X135 Z70
N120 X145 Z50
N130 G0 G90 X200
N140 M2 ;koniec programu
```

8.1.5 Zestaw znaków

Poniższe znaki mogą być stosowane przy programowaniu i są one interpretowane odpowiednio do ustaleń.

Litery,

A,B,C,D,E,F,G,H,I,J,K,L,M,N,O,P,Q,R,S,T,U,V,W,X,Y,Z

Nie są rozróżniane litery małe i duże. Przez to litery małe i duże są sobie równe.

Cyfry

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Znaki specjalne dające się drukować

(nawias okrągły otworzyć
)	nawias okrągły zamknąć
[nawias kwadratowy otworzyć
]	nawias kwadratowy zamknąć
<	mniejsze niż
>	większe niż
:	blok główny, koniec etykiety
=	przyporządkowanie, znak równości
/	dzielenie, maskowanie bloku
*	mnożenie
+	dodawanie, znak dodatni
-	odejmowanie, znak ujemny
"	cudzysłów
_	podkreślnik (należący do liter)
.	kropka dziesiętna
,	przecinek, znak rozdzielający
;	początek komentarza
%	zarezerwowano, nie stosować
&	zarezerwowano, nie stosować
'	zarezerwowano, nie stosować
\$	zarezerwowano, nie stosować
?	zarezerwowano, nie stosować
!	zarezerwowano, nie stosować

Znaki specjalne nie dające się drukować

L _F	znak końca bloku
Blank	znak rozdzielający słowa, spacja
Tabulator	zarezerwowano, nie stosować

8.2 Dane dot. drogi

8.2.1 Bezwzględne / przyrostowe podanie drogi: G90, G91

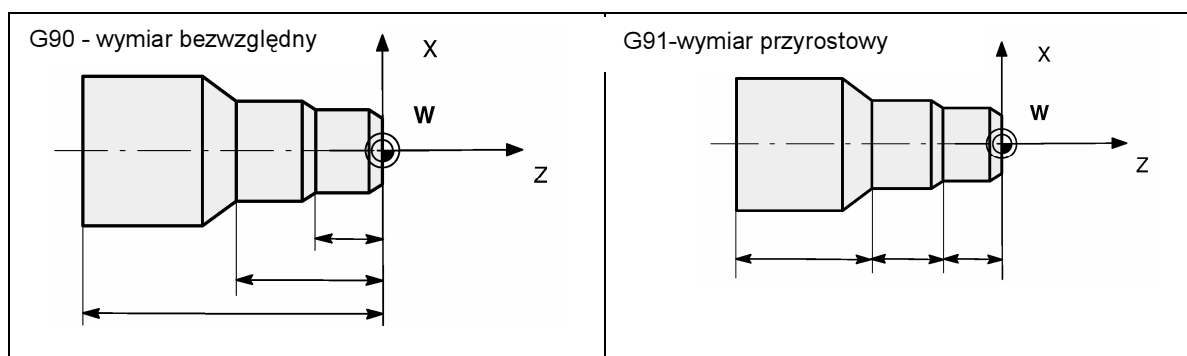
Funkcjonowanie

Przy pomocy instrukcji G90/G91 ustala się, czy napisana informacja dot. drogi X, Z ma być odczytywana jako współrzędna punktu końcowego (G90) czy jako droga do przebycia (G91). G90/G91 obowiązuje dla wszystkich osi.

Te instrukcje **nie określają toru**, po którym ma nastąpić dojście do punktu końcowego. Do tego służy grupa G (G0,G1,G2,G3,... patrz punkt 8.3 „Ruchy w osiach”).

Programowanie

G90	;bezwzględne podawanie wymiarów
G91	;przyrostowe podawanie wymiarów



Rysunek 8-3 Różne podawanie wymiarów na rysunku

Bezwzględne podawanie wymiarów G90

Przy bezwzględnym podawaniu wymiarów odnoszą się one do **punktu zerowego obowiązującego w danej chwili układu współrzędnych** (układ współrzędnych obrabianego przedmiotu, albo aktualny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu albo układ współrzędnych maszyny). Jest to zależne od tego, jakie przesunięcia właśnie działają: programowane, nastawne albo żadne.

Przy starcie programu G90 działa **dla wszystkich osi** i pozostaje aktywne tak długo, aż w późniejszym bloku zostanie odwołane przez G91 (przyrostowe podawanie wymiarów). Działa więc modalnie.

Przyrostowe podawanie wymiarów G91

Przy przyrostowym podawaniu wymiarów wartość liczbową zawartą w informacji o drodze oznacza **drogę do przebycia w osi**. Znak podaje **kierunek ruchu**.

G91 działa dla wszystkich osi i może zostać odwołane przez G90 (bezwzględne podawanie wymiarów) w późniejszym bloku.

Przykład programowania

N10 G90 X20 Z90	;podawanie wymiarów absolutne
N20 X75 Z-32	;podanie wymiaru X nadal absolutne
...	
N180 G91 X40 Z20	;przełączenia na przyrostowe podawanie wymiarów
N190 X-12 Z17	;nadal przyrostowe podanie wymiarów

8.2.2 Podawanie wymiarów metryczne i calowe: G71, G70

Funkcjonowanie

Jeżeli obrabiany przedmiot jest zwymiarowany odmiennie od nastawienia systemu podstawowego sterowania (w calach wzgl. w mm), wówczas wymiary można wprowadzać bezpośrednio do programu. Sterowanie dokonuje odpowiednich przeliczeń na system podstawowy.

Programowanie

G70	;podawanie wymiarów w calach
G71	;podawanie wymiarów metryczne

Przykład programowania

N10 G70 X10 Z30	;podawanie wymiarów w calach
N20 X40 Z50	;G70 działa nadal
...	
N80 G71 X19 Z17.3	;od tego miejsca metryczne podawanie wymiarów
...	

Informacje

W zależności od **ustawienia podstawowego** sterowanie interpretuje wszystkie wartości geometryczne jako podawanie wymiarów metryczne **albo** calowe. Jako wartości geometryczne należy rozumieć również korekcji narzędzia i nastawne przesunięcia punktu zerowego, łącznie z ich wyświetlaniem; a więc posuw F w mm/min wzgl. w calach/min. Nastawienie podstawowe może być dokonywane poprzez daną maszynową. Wszystkie przykłady podane w niniejszej instrukcji zakładają **metryczne nastawienie podstawowe**.

G70 wzgl. G71 odczytuje wszystkie dane geometryczne, które odnoszą się bezpośrednio do **obrabianego przedmiotu**, odpowiednio w systemie calowym albo metrycznym, np.

- informacja dot. drogi X, Z przy G0,G1,G2,G3,G33
- parametry interpolacji I, K (również skok gwintu)
- promień okręgu CR
- **programowane** przesunięcie punktu zerowego (G158)

G70/G71 nie mają wpływu na wszystkie pozostałe dane geometryczne, które nie są bezpośrednimi danymi dotyczącymi obrabianego przedmiotu, jak posuwy, korekcje narzędzi, **nastawne** przesunięcia punktu zerowego.

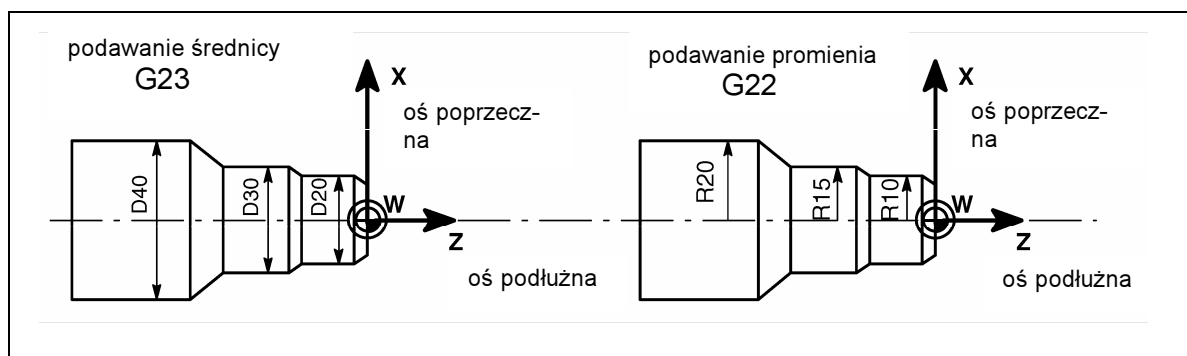
8.2.3 Podawanie wymiarów w promieniu / średnicy: G22, G23

Funkcjonowanie

Przy obróbce na **tokarkach** jest normalne podawanie drogi w **osi X** (poprzecznej) jako wymiar w średnicy. Napisana wartość jest przez sterowanie tylko dla tej osi interpretowana jako średnica. W programie można w razie potrzeby dokonać przełączenia na podawanie promienia.

Programowanie

G22 ;podawanie wymiarów jako promień
G23 ;podawanie wymiarów jako średnica



Rysunek 8-4 Podawanie wymiarów w osi poprzecznej jako średnica i jako promień

Informacje

G22 wzgl. G23 odczytuje podanie punktu końcowego dla osi X jako podanie wymiaru w promieniu wzgl. w średnicy.

Odpowiednio ukazuje się wartość rzeczywista na wyświetleniu w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu.

Zaprogramowane przesunięcie z G158X... jest zawsze odczytywane jako podanie wymiaru w promieniu. Opis tej funkcji: patrz następny punkt.

Przykład programowania

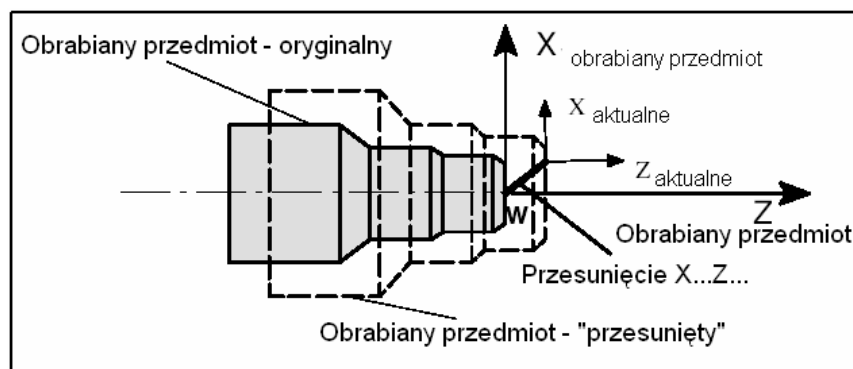
```
N10 G23 X44 Z30 ;średnica dla osi X
N20 X48 Z25 ;G23 działa nadal
N30 Z10
...
N110 G22 X22 Z30 ;przełączenie na podawanie wymiaru promienia dla osi X od
                  ;tego miejsca
N120 X24 Z25
N130 Z10
...
```


8.2.4 Programowalne przesunięcie punktu zerowego: G158

Funkcjonowanie

Programowalne przesunięcie punktu zerowego jest stosowane przy powtarzających się kształtach / usytuowaniach w różnych pozycjach i położeniach na obrabianym przedmiocie albo po prostu przy wybraniu nowego punktu odniesienia dla podawania wymiarów. W wyniku tego powstaje **aktualny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu**. Odnoszą się do tego dalej pisane wymiary. Przesunięcie jest możliwe we wszystkich osiach.

Instrukcja z G158 wymaga zawsze oddzielnego bloku.



Rysunek 8-5 Działanie przesunięcia programowanego

Przesunięcie G158

Przy pomocy instrukcji G158 można dla wszystkich osi programować przesunięcie punktu zerowego. Nowo napisana instrukcja G158 **zastępuje** poprzednią instrukcję **przesunięcia programowanego**.

Skasowanie przesunięcia

Gdy w bloku zostanie napisana instrukcja **G158 bez osi**, wówczas aktywne **programowane przesunięcie jest kasowane**.

Przykład programowania

```
N10 ...  
N20 G158 X3 Z5      ;przesunięcie programowane  
N30 L10             ;wywołanie podprogramu, zawiera geometrię, która ma być  
                    ;przesunięta  
...  
N70 G158             ;przesunięcie skasowane  
...  
Wywołanie podprogramu - patrz punkt 8.10 „Technika podprogramów”
```

8.2.5 Mocowanie obrabianego przedmiotu - nastawialne przesunięcie punktu zerowego: G54 do G59, G500, G53

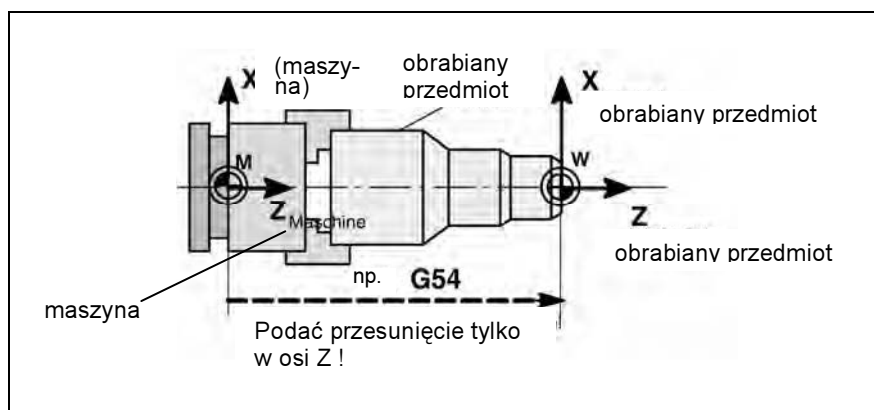
Funkcjonowanie

Nastawiane przesunięcie punktu zerowego podaje położenie punktu zerowego obrabianego przedmiotu na maszynie (przesunięcie tego punktu w stosunku do punktu zerowego maszyny). Przesunięcie to jest określone przy mocowaniu obrabianego przedmiotu w maszynie i osoba obsługująca wpisuje je do określonego pola danych. Wartość ta jest uaktywniana przez program przez wybór z czterech możliwych grupowań: G54 do G57.

Obsługa patrz punkt 3.2 „Wprowadzenie / zmiana przesunięcia punktu zerowego”

Programowanie

- G54 ;1. nastawialne przesunięcie punktu zerowego
- G55 ;2. nastawialne przesunięcie punktu zerowego
- G56 ;3. nastawialne przesunięcie punktu zerowego
- G57 ;4. nastawialne przesunięcie punktu zerowego
- G500 ;nastawiane przesunięcie punktu zerowego WYŁ - modalnie
- G53 ;nastawiane przesunięcie punktu zerowego WYŁ - pojedynczymi blokami, wyłącza również przesunięcie programowane



Rysunek 8-6 Nastawiane przesunięcie punktu zerowego

Przykład programowania

- | | |
|------------------|---|
| N10 G54 ... | ;wywołanie pierwszego nastawianego przesunięcia punktu zerowego |
| N20 X... Z... | ;obróbka |
| ... | |
| N90 G500 G0 X... | ;wyłączenie nastawianego przesunięcia punktu zerowego |

8.3 Ruchy w osiach

8.3.1 Interpolacja prostoliniowa z przesuwem szybkim: G0

Funkcjonowanie

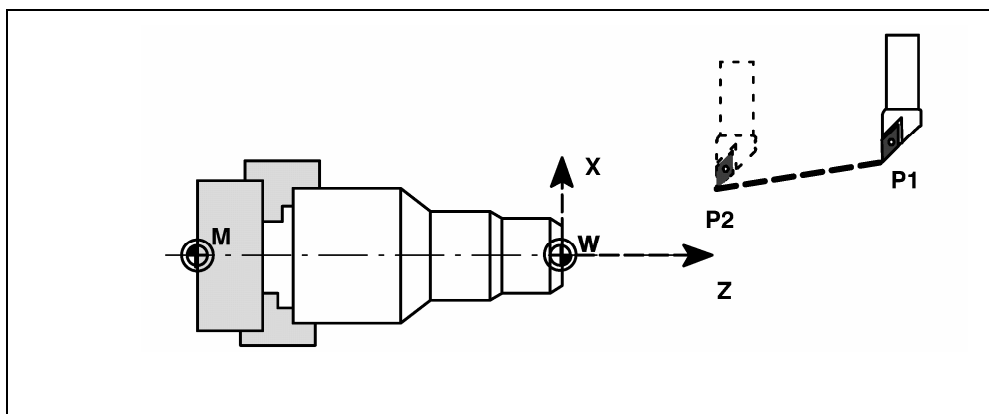
Przesuw szybki G0 jest używany do szybkiego pozycjonowania narzędzia, ale **nie do bezpośredniej obróbki**.

Można wykonywać ruch jednocześnie we wszystkich osiach. Uzyskuje się przy tym ruch prostoliniowy.

Dla każdej osi jest w danych maszynowych ustalona prędkość maksymalna (przesuw szybki). Gdy ruch odbywa się tylko w jednej osi, wówczas odbywa się on z prędkością jej przesuwu szybkiego. Gdy ruch odbywa się równocześnie w dwóch osiach, wówczas prędkość ruchu po torze (prędkość wynikowa) jest tak wybierana, by uzyskać **największą możliwą prędkość** przy uwzględnieniu obydwu osi.

Posuw zaprogramowany (słowo F) jest dla G0 bez znaczenia.

G0 działa aż do odwołania przez inną instrukcję a tej grupy G (G1,G2,G3, ...).



Rysunek 8-7 Interpolacja prostoliniowa z przesuwem szybkim od punktu P1 do punktu P2

Przykład programowania

```
N10 G0 X100 Z65
```

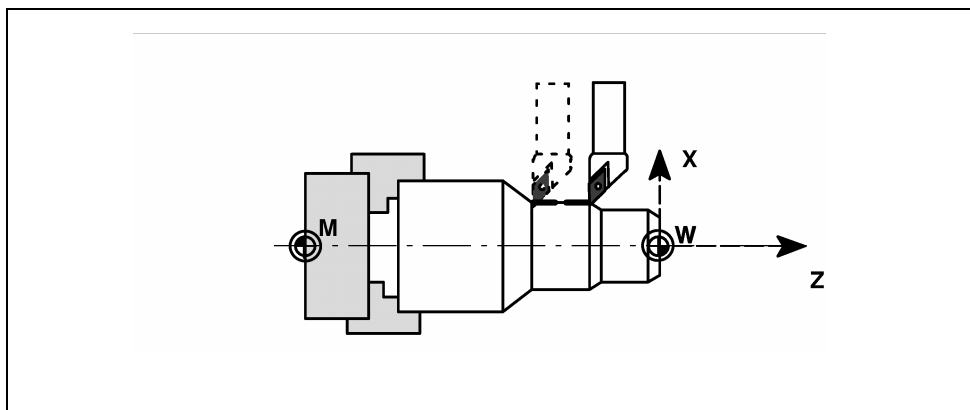
Informacje

W celu dosunięcia do pozycji istnieje następna grupa funkcji G (patrz punkt 8.3.9 „Zatrzymanie dokładne / przejście płynne: G60,G64”). W przypadku G60 - zatrzymanie dokładne można przy pomocy następnej grupy wybrać okno z różnymi dokładnościami. Dla dokładnego zatrzymania służy ponadto działająca pojedynczymi blokami instrukcja: G9.
W celu dopasowania do swoich potrzeb pozycjonowania powinniście pamiętać o tych możliwościach!

8.3.2 Interpolacja liniowa z posuwem: G1

Funkcjonowanie

Narzędzie porusza się od punktu początkowego do punktu końcowego po torze liniowym. Dla **prędkości ruchu po torze** jest miarodajne zaprogramowane **słowo F**. Ruch można wykonywać równocześnie we wszystkich osiach. G1 działa aż do odwołania przez inną instrukcję z tej grupy G (G0, G2, G3, ...).



Rysunek 8-8 Interpolacja prostoliniowa przy pomocy G1

Przykład programowania

```

N05 G54 G0 G90 X40 Z200 S500 M3      ;narzędzie porusza się przesuwem szybkim,
                                       prędkość obrotowa wrzeciona=500 obr/min, w prawo
N10 G1 Z120 F0.15                    ;interpolacja liniowa z posuwem 0.15 mm/obrót
N15 X45 Z105
N20 Z80
N25 G0 X100                          ;odsunięcie przesuwem szybkim
N30 M2                                ;koniec programu

```

8.3.3 Interpolacja kołowa: G2, G3

Funkcjonowanie

Narzędzie porusza się od punktu początkowego do punktu końcowego po torze kołowym. Kierunek jest określany przez funkcję G:

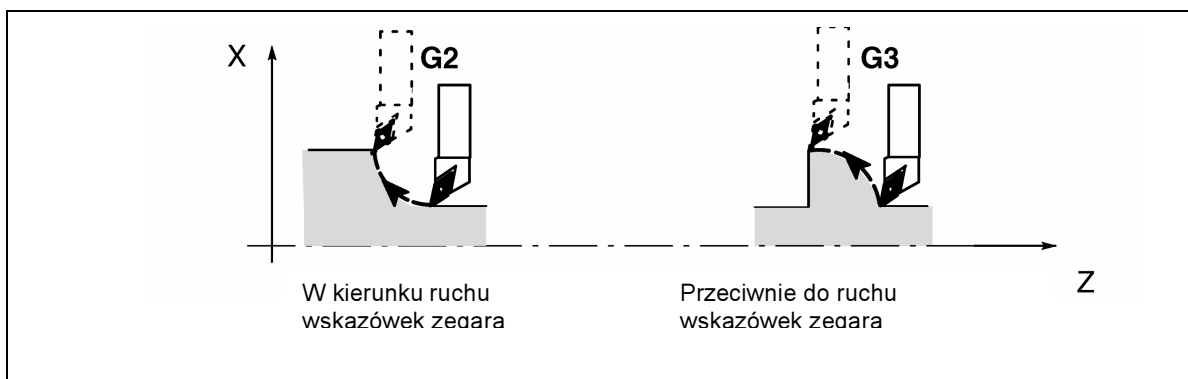
G2 - zgodnie z ruchem wskazówek zegara

G3 - przeciwnie do ruchu wskazówek zegara

Dla **prędkości ruchu po torze** jest miarodajne zaprogramowane **słowo F**. Opis pożądanego okręgu może zostać podany w różny sposób:

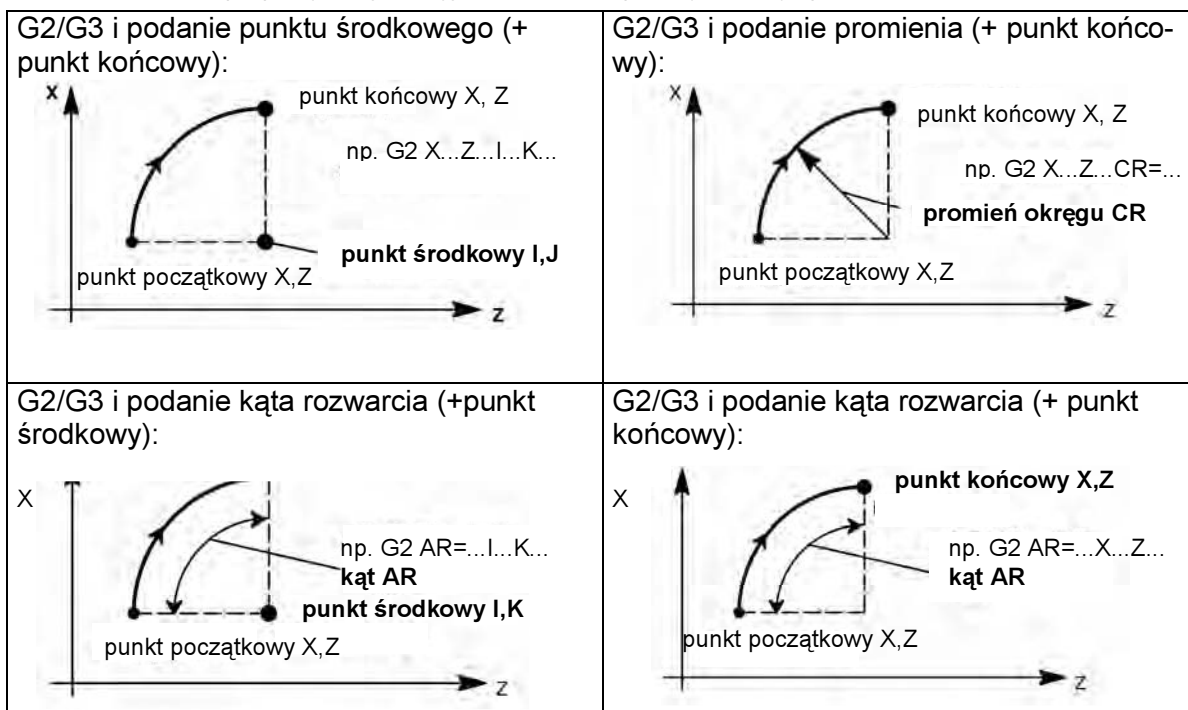
- punkt środkowy i punkt końcowy
- promień okręgu i punkt końcowy
- punkt środkowy i kąt rozwarcia
- kąt rozwarcia i punkt końcowy

G2/G3 działają aż do odwołania przez inną instrukcję tej grupy G (G0, G1, ...).



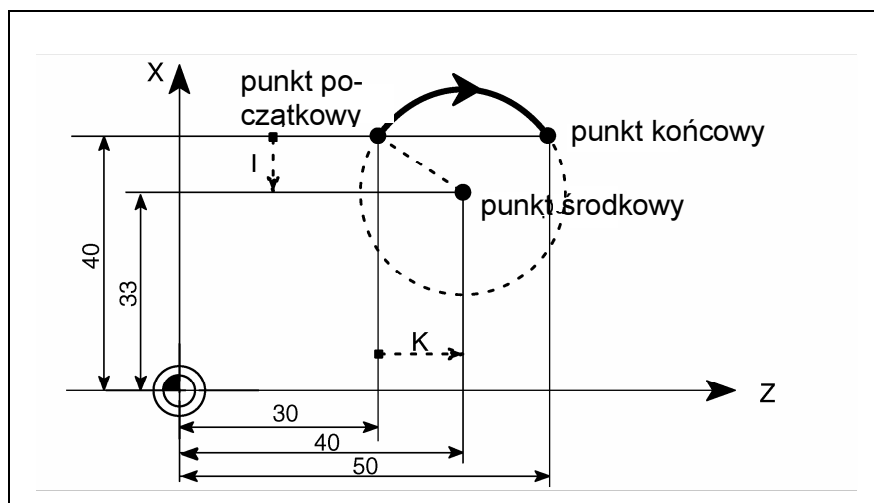
Rysunek 8-9 Ustalenie kierunku obrotu okręgu G2/G3

Opis pożądanego okręgu może zostać podany w różny sposób:



Rysunek 8-10 Możliwości programowania okręgu

Przykład programowania, podanie punktu środkowego i punktu końcowego



Rysunek 8-11 Przykład podania punktu środkowego i punktu końcowego

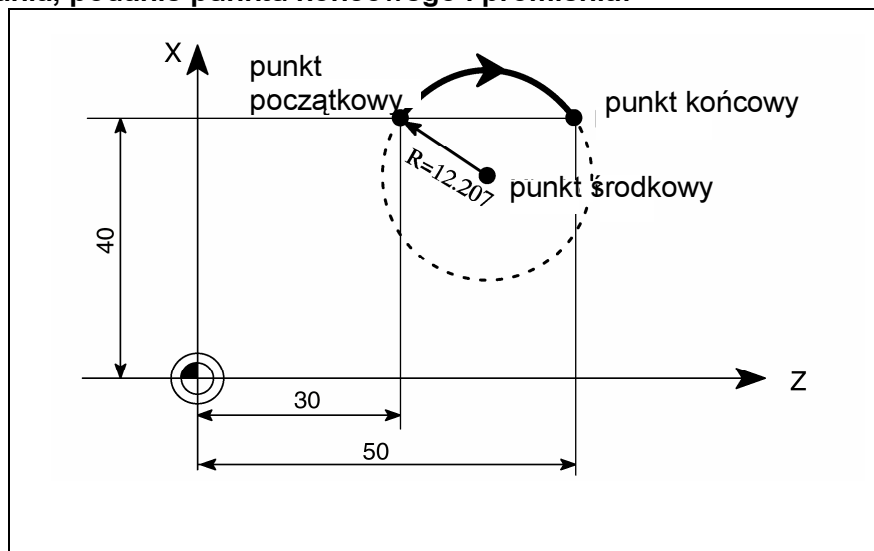
N5 G90 Z30 X40

;punkt początkowy okręgu dla N10

N10 G2 Z50 X40 K10 I-7

;punkt końcowy i punkt środkowy

Przykład programowania, podanie punktu końcowego i promienia:



Rysunek 8-12 Przykład podania punktu końcowego i promienia

N5 G90 Z30 X40

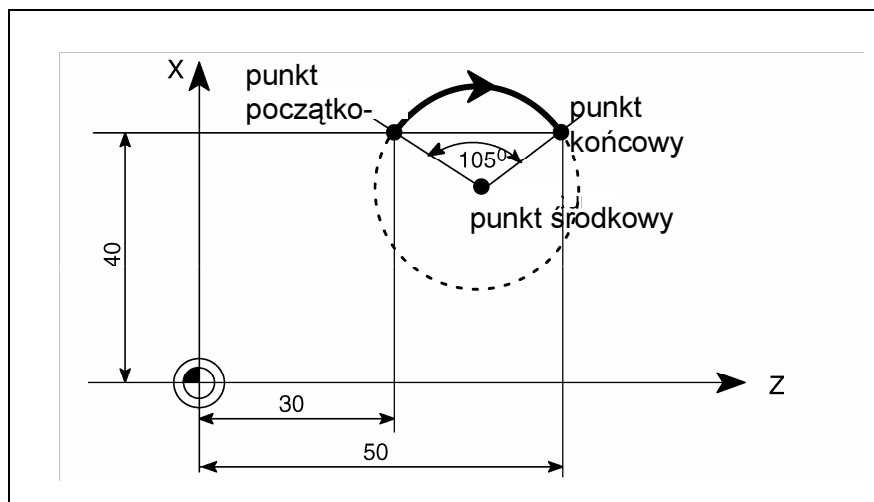
;punkt początkowy okręgu dla N10

N10 G2 Z50 X40 CR=12.207

;punkt końcowy i promień

Wskazówka: W wyniku ujemnego znaku wartości przy CR=-... łuk koła zostaje wybrany większy niż półokrąg.

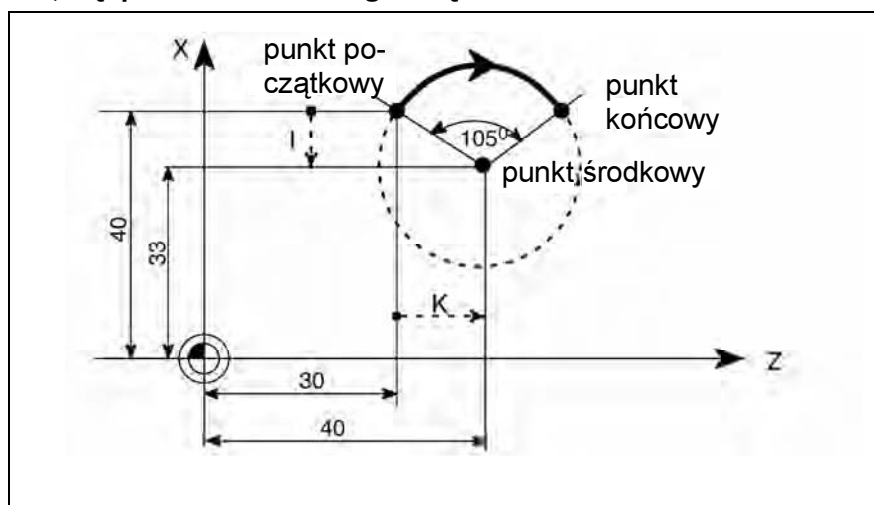
Przykład programowania, kąt punktu końcowego i kąt rozwarcia:



Rysunek 8-13 Przykład podania punktu końcowego i kąta rozwarcia

N5 G90 Z30 X40 ;punkt początkowy okręgu dla N10
N10 G2 Z50 X40 AR=105 ;punkt końcowy i kąt rozwarcia

Przykład programowania, kąt punktu środkowego i kąt rozwarcia:



Rysunek 8-14 Przykład podania punktu środkowego i kąta rozwarcia

N5 G90 Z30 X40 ;punkt początkowy okręgu dla N10
N10 G2 K10 I-7 AR=105 ;punkt środkowy i kąt rozwarcia.

Tolerancje wprowadzania okręgu

Okręgi są akceptowane przez sterowanie tylko z pewną tolerancją wymiarów. Porównywany jest przy tym promień okręgu w punktach początkowym i końcowym. Jeżeli różnica mieści się w tolerancji, punkt środkowy jest wewnętrznie dokładnie nastawiany. W przeciwnym przypadku następuje komunikat alarmowy.

Wartość tolerancji jest nastawiana poprzez daną maszynową.

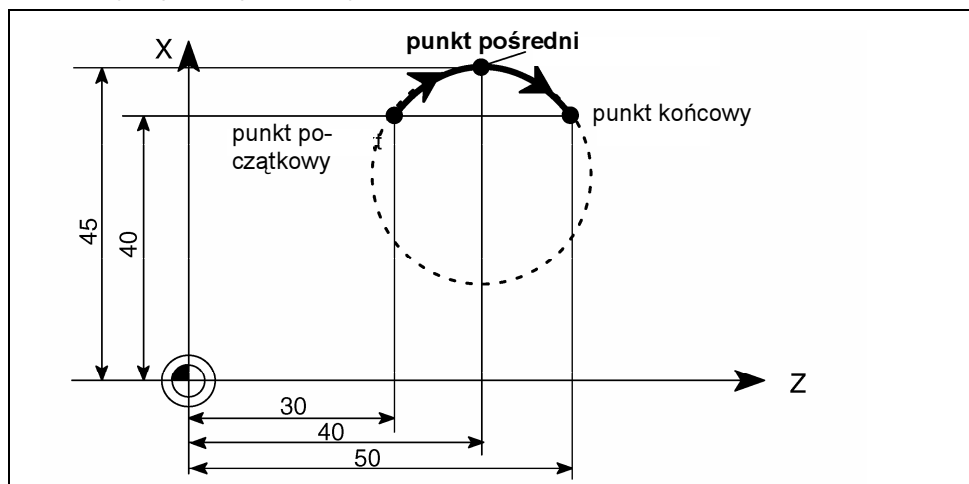
8.3.4 Interpolacja kołowa poprzez punkt pośredni: G5

Funkcjonowanie

Jeżeli znane są Wam **trzy punkty konturu** okręgu, zamiast punktu środkowego albo promienia albo kąta rozwarcia, wówczas lepiej jest użyć funkcji G5.

Kierunek okręgu wynika przy tym z położenia punktu pośredniego (między punktem początkowym i końcowym). G5 działa aż do odwołania przez inne polecenie z tej grupy G (G0, G1, G2, ...)

Wskazówka: Nastawione podawanie wymiarów G90 albo G91 obowiązuje dla punktu końcowego i punktu pośredniego!



Rysunek 8-15 Okrąg z podaniem punktu końcowego i pośredniego na przykładzie G90

Przykład programowania

N5 G90 Z30 X40 ;punkt początkowy okręgu dla N10
N10 G5 Z50 X40 KZ=40 IX=45 ;punkt końcowy i pośredni

(IX do programowania jako wymiar w promieniu)

8.3.5 Nacinanie gwintu o stałym skoku: G33

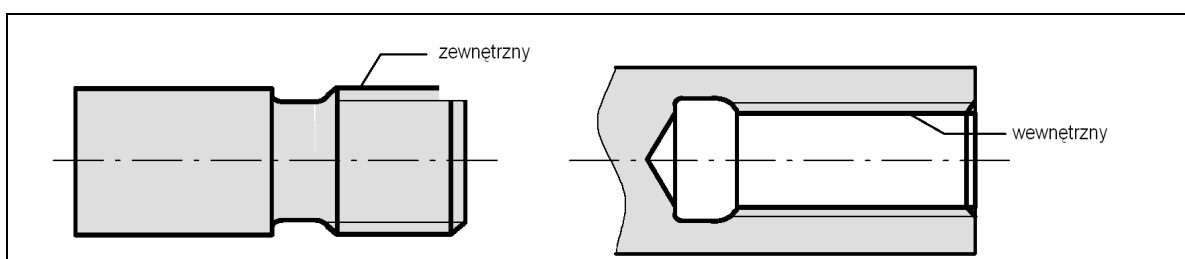
Funkcjonowanie

Przy pomocy funkcji G33 możecie wykonywać gwint o stałym skoku, następującego rodzaju:

- gwint na elementach cylindrycznym
- gwint na elementach stożkowych
- gwint zewnętrzny / wewnętrzny
- gwint jednozwojny / wielozwojny
- gwint wieloblokowy (łańcuch gwintów)

Warunkiem jest wrzeciono z systemem pomiaru drogi.

G33 działa aż do odwołania przez inną instrukcję z tej grupy G (G0,G1,G2,G3,...).

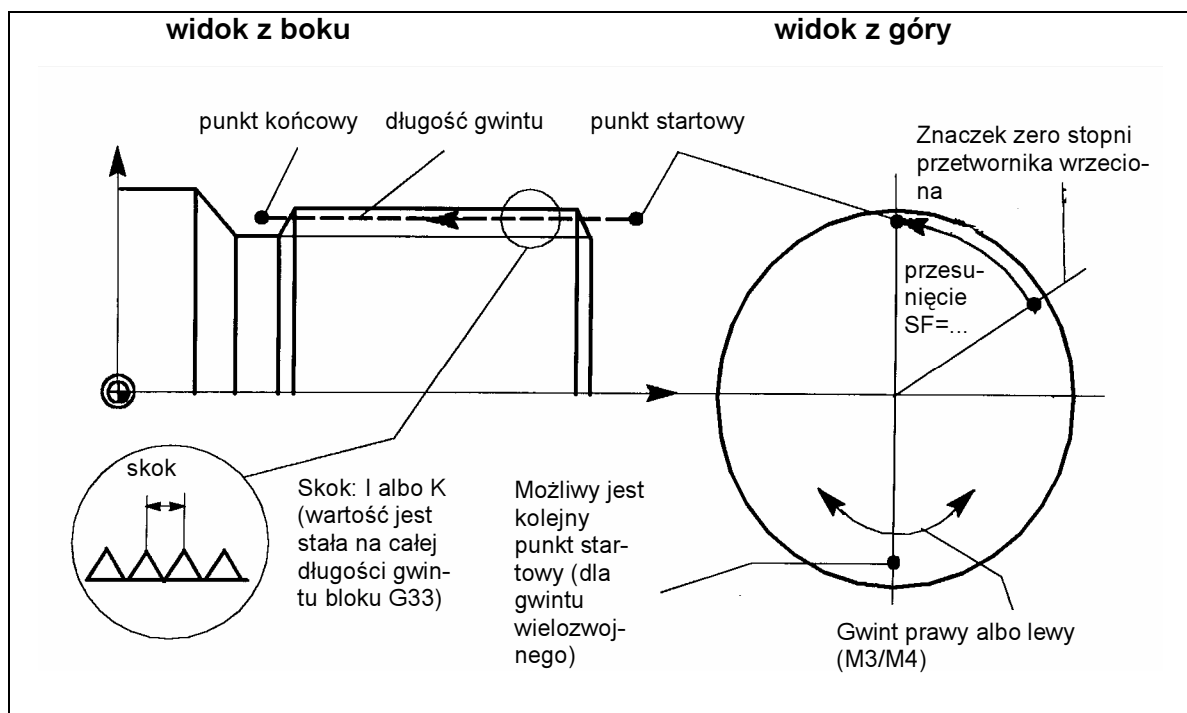


Rysunek 8-16 Gwint zewnętrzny / wewnętrzny na przykładzie gwintu walcowego

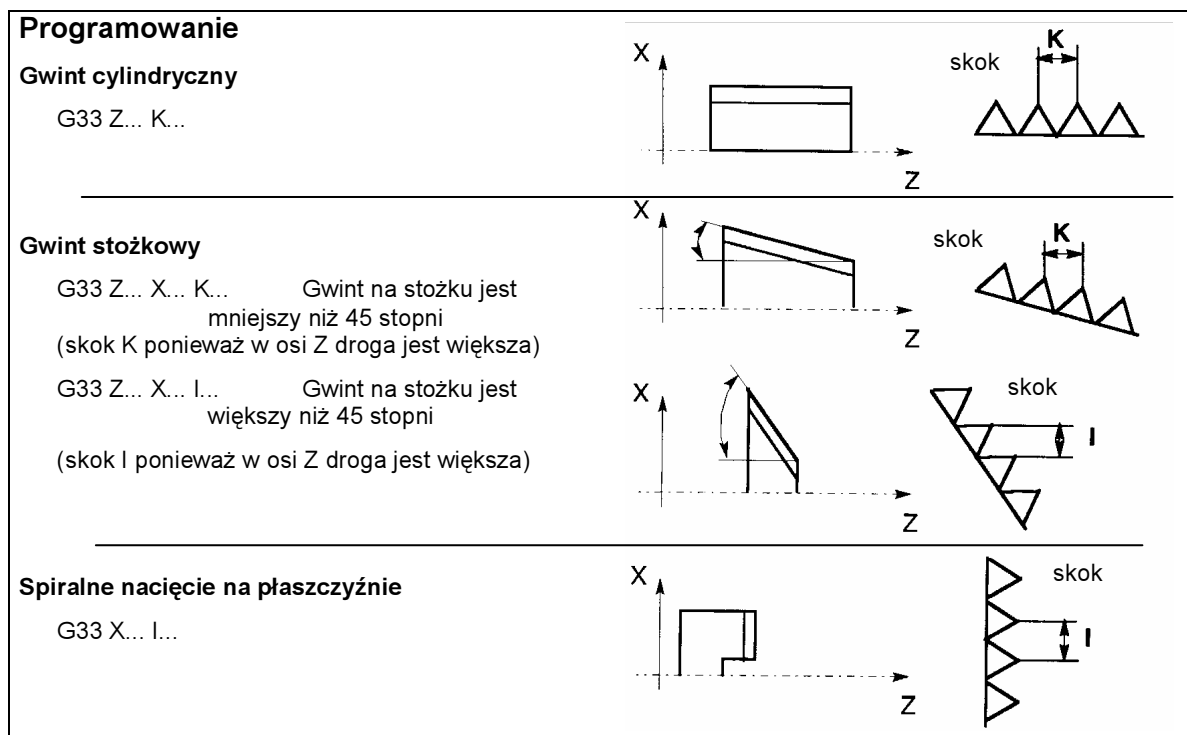
Gwint prawozwojny albo lewozwojny

Gwinty prawozwojne albo lewozwojne są nastawiane przy pomocy kierunku obrotów wrzeciona (M3 - w prawo, M4 - w lewo - patrz punkt 8.4 „Ruch wrzeciona”). Ponadto należy zaprogramować prędkość obrotową pod adresem S wzgl. ją nastawić.

Wskazówka: Dla długości gwintu należy uwzględnić odcinki wejścia i wyjścia!



Rysunek 8-17 Programowane wielkości w przypadku gwintu z G33



Rysunek 8-18 Przyporządkowanie skoku na przykładzie osi Z / osi X

W przypadku **gwintów stożkowych** (konieczne podanie 2 osi) musi zostać użyty wymagany adres skoku I albo K osi, w której jest wykonywana **większa droga** (większa długość gwintu). Drugi skok nie jest podawany.

Przesunięcie punktu startowego SF=...

Przesunięcie punktu startowego wrzeciona jest wymagane, gdy ma być wykonywany gwint w przesuniętych skrawach lub gwint wielozwojny. Przesunięcie punktu startowego jest programowane w bloku gwintowania G33 pod adresem **SF** (pozycja absolutna). Jeżeli przesunięcie punktu startowego nie zostanie wpisane, wówczas jest aktywna wartość z danych nastawczych.

Pamiętaj: Zaprogramowana wartość SF= jest zawsze wpisywana również do danych nastawczych.

Przykład programowania

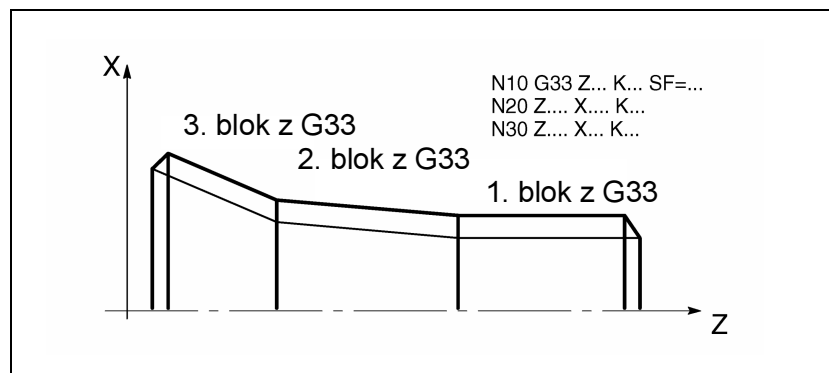
Gwint cylindryczny, dwuzwojny, przesunięcie punktu startowego o 180 stopni, długość gwintu (łącznie z wejściem i wyjściem) 100 mm, skok gwintu 4 mm/obr., gwint prawy, cylinder już przygotowany:

```
N10 G54 G0 G90 X50 Z0 S500 M3      ;dosunięcie do punktu startowego,  
                                     obroty wrzeciona w prawo  
N20 G33 Z-100 K4 SF=0              ;skok: 4 mm/obr.  
N30 G0 X54  
N40 Z0  
N50 X50  
N60 G33 Z-100 K4 SF=180            ;2. zwój, przesunięty o 180°  
N70 G0 X54 ...
```

Gwint wieloblokowy

Jeżeli jest programowanych jedno po drugim wiele bloków gwintowania (gwint wieloblokowy), wówczas podanie przesunięcia punktu startowego ma sens tylko w pierwszym bloku gwintowania. Tylko tutaj ta dana jest użyta.

Gwinty wieloblokowe są automatycznie łączone przez funkcję przejścia płynnego G64 (patrz punkt 8.3.9 „Zatrzymanie dokładne/przejście płynne: G60, G64”).



Rysunek 8-19 Przykład gwintu wieloblokowego (łańcuch gwintów)

Prędkość osi

W przypadku gwintów G33 prędkość w osiach na długości gwintu wynika z prędkości obrotowej wrzeciona i skoku gwintu. **Posuw F nie jest realizowany**. Pozostaje on jednak zapisany w pamięci. Nie może jednak zostać przekroczona ustalona w danej maszynowej maksymalna prędkość w osi (przesuw szybki).

Informacje

Ważne

- Przełącznik korekcyjny prędkości obrotowej wrzeciona (ręczna zmiana prędkości wrzeciona) powinien podczas wykonywania gwintu pozostawać w położeniu niezmiennym.
- Przełącznik korekcyjny posuwu nie ma w tym bloku żadnego znaczenia.

8.3.9 Dosunięcie do punktu stałego: G75

Funkcjonowanie

Przy pomocy G75 można dokonywać dosunięcia do punktu stałego w maszynie, np. do punktu zmiany narzędzia. Pozycja jest dla wszystkich osi zapisana w danych maszynowych. Nie działa żadne przesunięcie. Prędkością w każdej osi jest jej przesuw szybki. G75 wymaga własnego bloku i działa pojedynczymi blokami. W bloku po G75 ponownie jest aktywne poprzednie polecenie G z grupy „rodzaj interpolacji” (G0, G1, G2, ...).

Przykład programowania

N10 G75 X0 Z0

Wskazówka: Zaprogramowane wartości X, Z są ignorowane.

8.3.7 Bazowanie do punktu odniesienia: G74

Działanie

Przy pomocy G74 można przeprowadzać w programie NC bazowanie do punktu odniesienia. Kierunek i prędkość każdej osi są zapisane w danych maszynowych. G74 wymaga własnego bloku i działa pojedynczymi blokami. W bloku po G74 ponownie działa poprzednie polecenie G z grupy „Rodzaj interpolacji” (G0, G1, G2, ...).

Przykład programowania

N10 G74 X0 Z0

Wskazówka: Zaprogramowane wartości liczbowe dla X, Z są ignorowane.

8.3.8 Posuw F

Funkcjonowanie

Posuw F jest **prędkością ruchu po torze** i jest wielkością sumy geometrycznej składowych prędkości w poszczególnych osiach.

Prędkości w osiach wynikają z udziału drogi w osi w drodze po konturze.

Posuw F działa w przypadku rodzajów interpolacji G1, G2, G3, G5 i pozostaje zachowany tak długo, aż zostanie napisane nowe słowo F.

Programowanie

F...

Wskazówka: W przypadku wartości **wyrażanych liczbą całkowitą** kropkę dziesiętną można pominąć, np. F300

Jednostka miary dla F- G94, G95

Jednostka miary dla słowa F jest określana przez funkcje G:

- G94 F jako posuw w **mm/min**
- G95 F jako posuw w **mm/obrót** wrzeciona (ma sens tylko wtedy, gdy wrzeciono pracuje!)

Przykład programowania

```
N10 G94 F310      ;posuw w mm/min
...
N110 S200 M3      ;obroty wrzeciona
N120 G95 F15.5    ;posuw w mm/obrót
```

Wskazówka: Piszcie nowe słowo F gdy dokonujecie zmiany G94 - G95 !

Informacja

Grupa G z G94, G95 zawiera jeszcze funkcje G96, G97 dla stałej prędkości skrawania.. Funkcje te dodatkowo mają jeszcze wpływ na słowo S (patrz punkt 8.5.1 „Stała prędkość skrawania”).

8.3.9 Zatrzymanie dokładne / przejście płynne: G9, G60, G64

Funkcjonowanie

W celu nastawiania zachowania się na granicach bloków i w celu przełączania bloków istnieją funkcje G, które umożliwiają optymalne dopasowanie do różnych wymogów, np. gdy chcecie w osiach przeprowadzać szybkie pozycjonowanie albo gdy chcecie jednym ciągiem obrabiać kontur poprzez wiele bloków.

Programowanie

```
G60      ;zatrzymanie dokładne - działa modalnie
G64      ;przejście płynne

G9        ;zatrzymanie dokładne - działa pojedynczymi blokami

G601     ;okno zatrzymania dokładnego  dokładnie
G602     ;okno zatrzymania dokładnego  zgrubnie
```

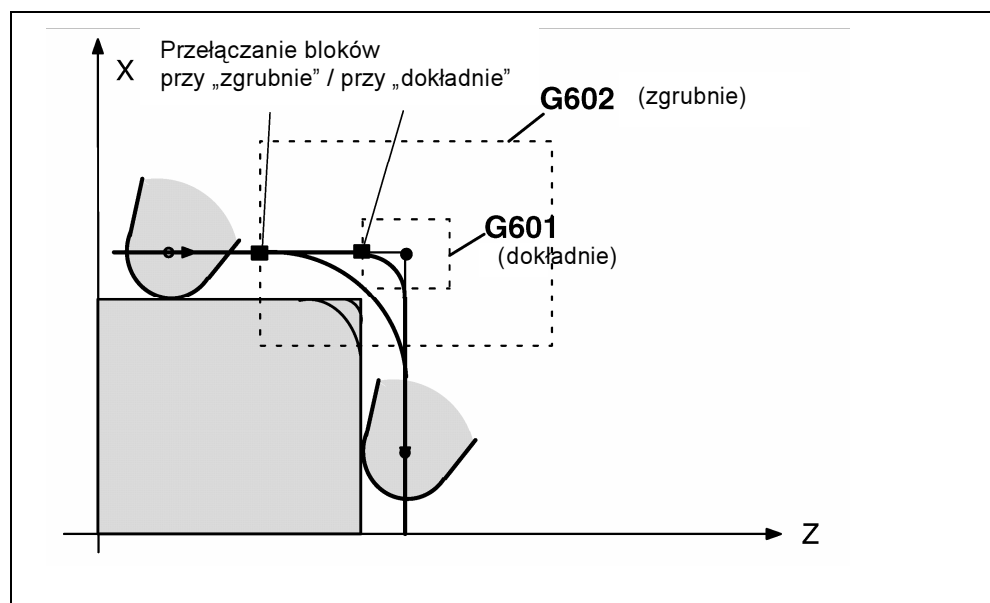
Zatrzymanie dokładne G60, G9

Gdy działa funkcja zatrzymanie dokładne (G60 albo G9), wówczas w celu uzyskania dokładnej pozycji docelowej na końcu bloku prędkość jest wyhamowywana do zera.

Przy tym przy pomocy następnej działającej modalnie grupy G można nastawić, kiedy przemieszczenie w tym bloku jest uznawane za zakończone i następuje przełączenie na następny blok.

- G601 okno zatrzymania dokładnego dokładnie
Przełączenie bloku następuje, gdy wszystkie osie osiągnęły „okno zatrzymania dokładnego dokładnie (wartość w danej maszynowej).
- G602 okno zatrzymania dokładnego zgrubnie
Przełączenie bloku następuje, gdy wszystkie osie osiągnęły „okno zatrzymania dokładnego zgrubnie (wartość w danej maszynowej).

Wybór okna zatrzymania dokładnego ma istotny wpływ na czas łączny, gdy jest wykonywanych wiele pozycjonowań. Dokładne ustawienia wymagają więcej czasu.



Rysunek 8-20 Okno zatrzymania dokładnego zgrubnie albo dokładnie, działa przy G60/G9, okna przedstawione w powiększeniu

Przykład programowania

```

N5 G602                ;okno zatrzymania dokładnego zgrubnie
N10 G0 G60 Z...        ;zatrzymanie dokładne modalnie
N20 X... Z...          ;G60 działa nadal
...
N50 G1 G601...         ;okno zatrzymania dokładnego dokładnie
N80 G64 Z...           ;przełączenie na przejście płynne
...
N100 G0 G9 Z...        ;zatrzymanie dokładne działa tylko dla tego bloku
N111 ...               ;ponownie przejście płynne

```

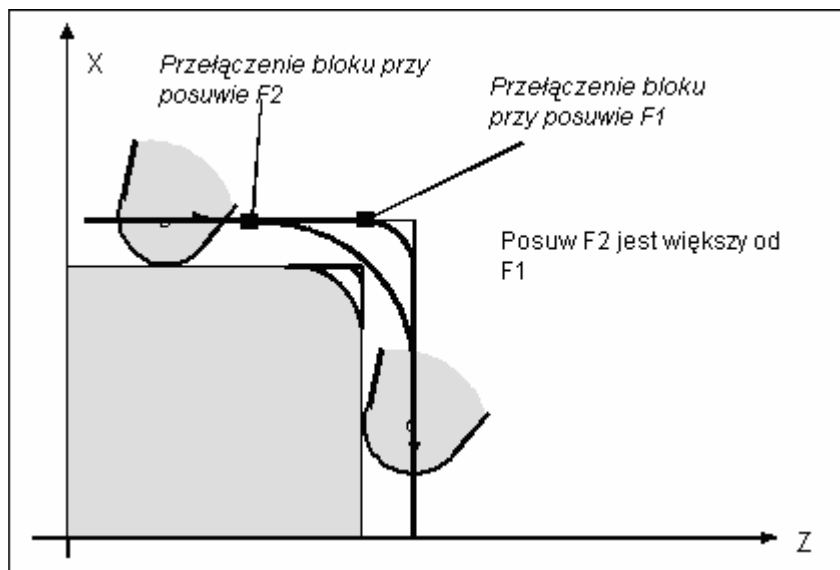
Wskazówka: Polecenie G9 wytwarza zatrzymanie dokładne tylko dla tego bloku, w którym się znajduje; G60 natomiast aż do odwołania przez G64.

Przejście płynne G64

Celem przejścia płynnego jest uniknięcie hamowania na końcach bloków i przechodzenie **do następnego bloku z możliwie taką samą prędkością ruchu po torze** (w przypadku przejść stycznych). Funkcja pracuje z **wyprzedzającym prowadzeniem prędkości** poprzez wiele bloków.

W przypadku przejść nie stycznych (narożniki) prędkość jest ewentualnie tak obniżana, że żadna z osi nie musi wykonać skoku prędkości, który jest większy od przyspieszenia maksymalnego.

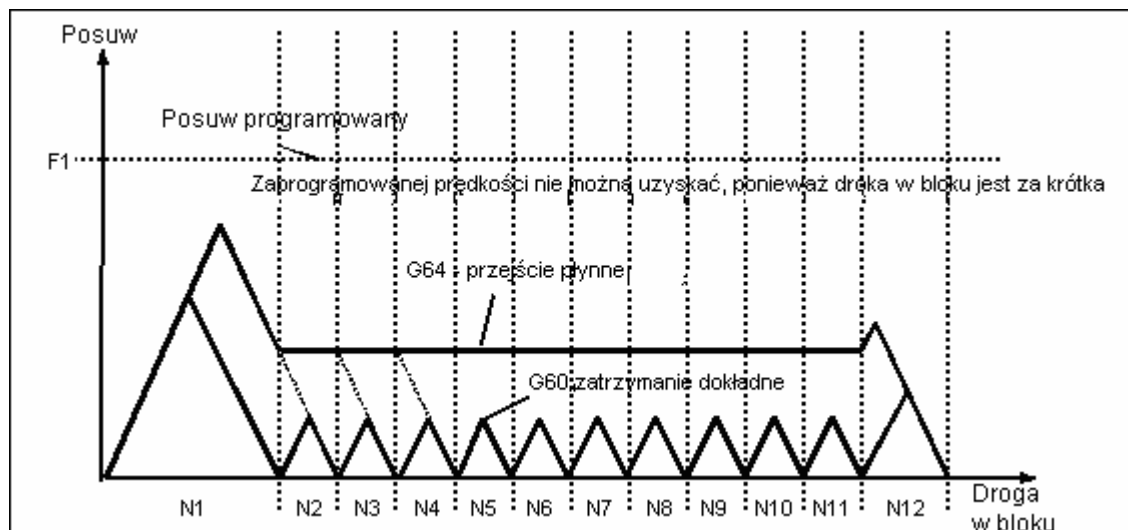
Dochodzi przy tym do **zależnego od prędkości ścinania narożników konturu**.



Rysunek 8-21 Ścinanie narożników konturu w przypadku G64

Przykład programowania

N10 G64 G1 Z... F...	;przejście płynne
N20 X...	;nadal przejście płynne
...	
N180 G60 ...	;przełączenie na zatrzymanie dokładne



Rysunek 8-22 Porównanie zachowania się G60 i G64 pod względem prędkości przy krótkich drogach w blokach

8.3.10 Czas oczekiwania: G4

Funkcjonowanie

Między dwoma blokami NC możecie przerwać obróbkę na zdefiniowany czas przez wstawienie **oddzielnego bloku** z G4; np. w celu wyjścia narzędzia z materiału. Słowa z F... albo S... są używane tylko dla tego bloku w celu podania czasu. Zaprogramowane przedtem posuw F i prędkość obrotowa wrzeciona S pozostają zachowane.

Programowanie

G4 F... ;czas oczekiwania w sekundach

G4 S... ;czas oczekiwania w obrotach wrzeciona

Przykład programowania

```
N5 G1 F200 Z-50 S300 M3 ;posuw F, prędkość obrotowa S
N10 G4 F2.5 ;czas oczekiwania 2,5 s
N20 Z70
N30 G4 S30 ;30 oczekiwanie przez 30 obrotów
; wrzeciona, odpowiada przy S=300
; obr/min i prędkości 100%: t=0,1 min
N40 X... ;posuw i prędkość obrotowa wrzeciona
; działają nadal
```

Wskazówka

G4 S... jest możliwe tylko w przypadku sterowanego wrzeciona (gdy prędkość obrotowa jest programowana również poprzez S...).

8.4 Ruchy wrzeciona

8.4.1 Prędkość obrotowa wrzeciona S, kierunki obrotów

Funkcjonowanie

Prędkość obrotowa wrzeciona jest programowana pod adresem S w obrotach na minutę, gdy maszyna posiada wrzeciono sterowane.

Kierunek obrotów i początek wzgl. koniec ruchu są zadawane poprzez polecenia M (patrz punkt 8.7 „Funkcja dodatkowa M”).

Wskazówka: W przypadku wartości S wyrażonych liczbą całkowitą można zrezygnować z kropki dziesiętnej np. S270.

Informacje

Jeżeli napiszecie M3 albo M4 w **jednym bloku z ruchami w osiach**, wówczas polecenia M działają **przed** ruchami w osi.

Nastawienie standardowe: ruch w osi zaczyna się dopiero wtedy, gdy wrzeciono rozpędziło się (M3, M4). M5 jest wyprowadzane również przed ruchem w osi. Nie następuje jednak oczekiwanie na zatrzymanie się wrzeciona. Ruchy w osiach zaczynają się jeszcze przed zatrzymaniem wrzeciona.

Koniec programu albo RESET powoduje zatrzymanie wrzeciona.

Wskazówka: poprzez dane maszynowe dają się projektować inne ustawienia.

Przykład programowania

N10 G1 X70 Z20 F300 S270 M3	;przed ruchem w osiach X, Z wrzeciono rozpędza się do 270 obr/min w prawo
...	
N80 S450	;zmiana prędkości obrotowej
...	
N170 G0 Z180 M5	;ruch Z w bloku, wrzeciono stop

8.4.2 Ograniczenie prędkości obrotowej wrzeciona: G25, G26

Funkcjonowanie

W programie możecie przez napisanie G25 albo G26 i adresu wrzeciona z wartością graniczną prędkości obrotowej ograniczyć działające niezależnie od tego wartości graniczne. Przez to zostaną jednocześnie zastąpione wartości wpisane w danych nastawczych.

G25 albo G26 wymaga każdorazowo własnego bloku. Przedtem zaprogramowana prędkość obrotowa S pozostaje zachowana.

Programowanie

G25 S... ;dolne ograniczenie prędkości obrotowej wrzeciona
G26 S... ;górne ograniczenie prędkości obrotowej wrzeciona

Informacje

Skrajne granice prędkości obrotowej wrzeciona są nastawiane w danej maszynowej. Przez wprowadzanie poprzez pulpit obsługi można uaktywnić dane nastawcze w celu dalszego ograniczenia.

W tokarkach przypadku funkcji specjalnej G96 – stała prędkość skrawania, można zaprogramować/wprowadzić dodatkową górną granicę.

Przykład programowania

N10 G25 S12 ;dolna graniczna prędkość obrotowa wrzeciona: 12 obr/min
N20 G26 S700 ;górną graniczną prędkość obrotowa wrzeciona: 700 obr/min

8.4.3 Pozycjonowanie wrzeciona: SPOS

Funkcjonowanie

Warunek: Wrzeciono musi być technicznie przystosowane do pracy z regulacją położenia.

Przy pomocy funkcji SPOS= możecie pozycjonować wrzeciono w określonym **położeniu kątowym**. Wrzeciono jest utrzymywane w pozycji przez układ regulacji położenia.

Prędkość ruchu pozycjonowania jest ustalona w danej maszynowej.

Z ruchu M3/M4 jest zachowywany **kierunek obrotu** aż do końca pozycjonowania. Przy pozycjonowaniu z zatrzymania pozycjonowanie odbywa się po najkrótszej drodze. Kierunek wynika przy tym z każdorazowego położenia początkowego i końcowego.

Wyjątek: pierwsze poruszenie wrzecionem, tzn. gdy system pomiarowy nie jest jeszcze zsynchronizowany. W tym przypadku kierunek jest zadany w danej maszynowej.

Ruch odbywa się równolegle do ewentualnych ruchów w osiach w tym samym bloku. Blok ten jest zakończony, gdy są zakończone obydwa ruchy.

Programowanie

SPOS=... ;pozycja bezwzględna: 0 ... <360 stopni

Przykład programowania

N10 SPOS=14.3 ;pozycja wrzeciona 14.3 stopnia
...
N80 G0 X89 Z300 SPOS=25.6 ;pozycjonowanie wrzeciona ruchami
w osiach. Blok jest zakończony, gdy wszystkie ruchy są zakończone.
N81 X200 Z300 ;blok N81 rozpoczyna się dopiero wtedy,
gdy pozycja wrzeciona z N80 jest osiągnięta

8.5 Specjalne funkcje toczenia

8.5.1 Stała prędkość skrawania: G96, G97

Funkcjonowanie

Warunek: Musi być sterowane wrzeciono.

Przy włączonej funkcji G96 prędkość obrotowa wrzeciona jest dopasowywana do aktualnie obrabianej średnicy (oś poprzeczna) w ten sposób, że zaprogramowana prędkość skrawania S na ostrzu narzędzia pozostaje stała (prędkość obrotowa wrzeciona razy średnica = wartość stała).

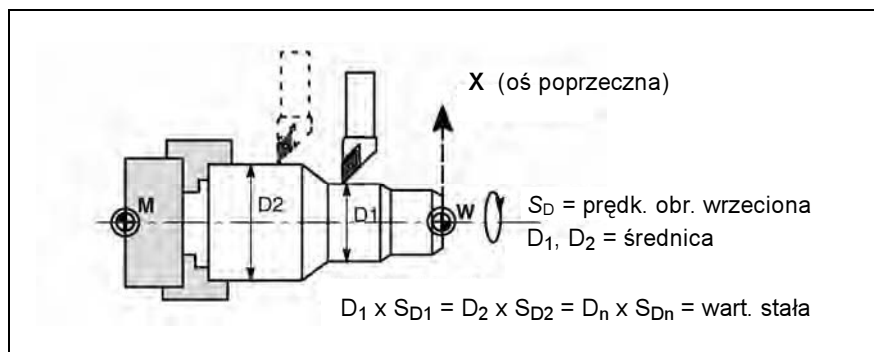
Słowo S jest odczytywane jako prędkość skrawania od bloku zawierającego G96. G96 działa modalnie aż do odwołania przez inną funkcję G z tej grupy (G94, G95, G97).

Programowanie

G96 S... LIMS=...F... ; stała prędkość skrawania WŁ.
G97 ; stała prędkość skrawania WYŁ.

AWL	
S	Prędkość skrawania, jednostka miary m/min
LIMS=	Górna graniczna prędkość obrotowa wrzeciona, działa tylko przy G96
F	Posuw w jednostce miary mm/obrót - jak przy G95

Wskazówka: Posuw F jest zawsze interpretowany w jednostce miary mm/obrót. Jeżeli przedtem było aktywne G94 zamiast G95, musi zostać na nowo napisana odpowiednia wartość F!



Rysunek 8-23 Stała prędkość skrawania G96

Przesuw szybki

W czasie przesuwu szybkiego G0 nie są dokonywane żadne zmiany prędkości obrotowej.

Wyjątek: Gdy dosunięcie do konturu następuje przesuwem szybkim a następny blok zawiera rodzaj interpolacji G1 albo G2, G3, G5 (blok konturu), wówczas już w bloku dosuwu zawierającym G0 jest nastawiana prędkość obrotowa dla bloku konturu.

Górna graniczna prędkość obrotowa LIMS=

Przy obrabianiu średnic od dużych do małych może mieć miejsce duży wzrost prędkości obrotowej wrzeciona. Zalecane jest w tym przypadku podanie górnego ograniczenia prędkości obrotowej wrzeciona LIMS=... . LIMS działa tylko w przypadku G96.

Przy zaprogramowaniu LIMS=... wartość zapisana w danych nastawczych jest zastępowana.

Zaprogramowana przy pomocy G26 wzgl. ustalona poprzez dane maszynowe górna graniczna prędkość obrotowa nie może zostać przekroczona dzięki LIMS=.

Wyłączenie stałej prędkości skrawania: G97

Funkcja „stała prędkość skrawania” jest wyłączana przy pomocy G97. Gdy działa G97, wówczas napisane **słowo S** jest ponownie interpretowane jako **prędkość obrotowa wrzeciona** w obrotach na minutę.

Gdy nie zostanie napisane nowe słowo S, wówczas wrzeciono obraca się z prędkością, która była ostatnią przy aktywnej funkcji G96.

Przykład programowania

N10 ... M3	;kierunek obrotów wrzeciona
N20 G96 S120 LIMS=2500	;włączenie stałej prędkości skrawania, 120 m/min, graniczna prędkość obrotowa 2500 obr/min
N30 G0 X150	;nie ma zmiany prędkości obrotowej, ponieważ blok N31 z G0
N31 X50 Z...	;nie ma zmiany prędkości obrotowej, ponieważ blok N32 z G0
N32 X40	;dosunięcie do konturu, nowa prędkość obrotowa jest automatycznie tak ustawiana, jak to jest wymagane na początku bloku N40
N40 G1 F0.2 X32 Z...	;posuw 0,2 mm/obrót
...	
N180 G97 X...Z...	;wyłączenie stałej prędkości skrawania
N190 S...	;nowa prędkość obrotowa wrzeciona, obr/min

Informacje

Funkcję G96 można wyłączyć również przy pomocy G94 albo G95 (ta sama grupa G).

W tym przypadku w dalszym przebiegu obróbki działa ostatnio **zaprogramowana** prędkość obrotowa wrzeciona S, o ile nie zostanie napisane nowe słowo S.

8.5.2 Zaokrąglenie, fazka**Funkcjonowanie**

W narożniku konturu możecie wstawić fazkę albo zaokrąglenie. Instrukcja CHF=... albo RND=... jest każdorazowi pisana w bloku zawierającym ruch w osi prowadzący do narożnika.

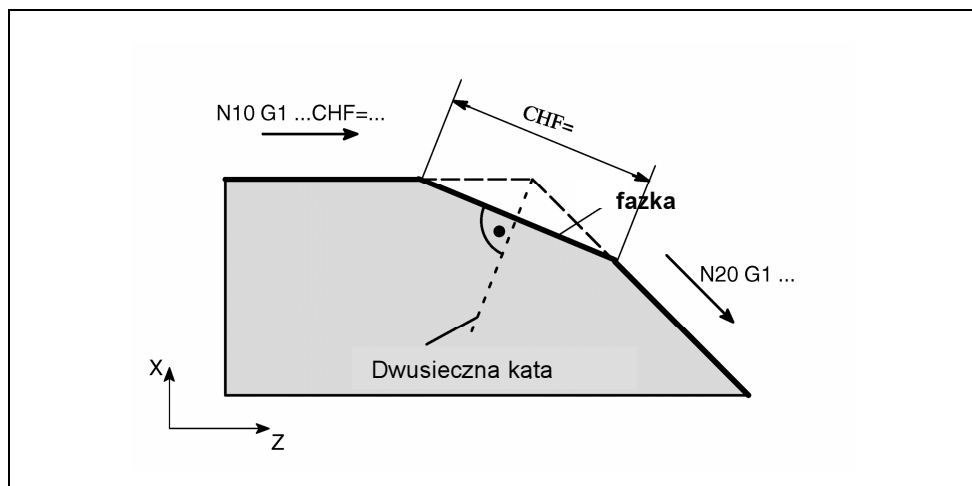
Programowanie

CHF=... ;wstawienie fazki, wartość: długość fazki

RND=... ;wstawienie zaokrąglenia, wartość: promień zaokrąglenia

Fazka CHF=

Między **liniowymi i kołowymi elementami konturu** w dowolnej kombinacji jest wstawiany element liniowy. Następuje ścięcie krawędzi.



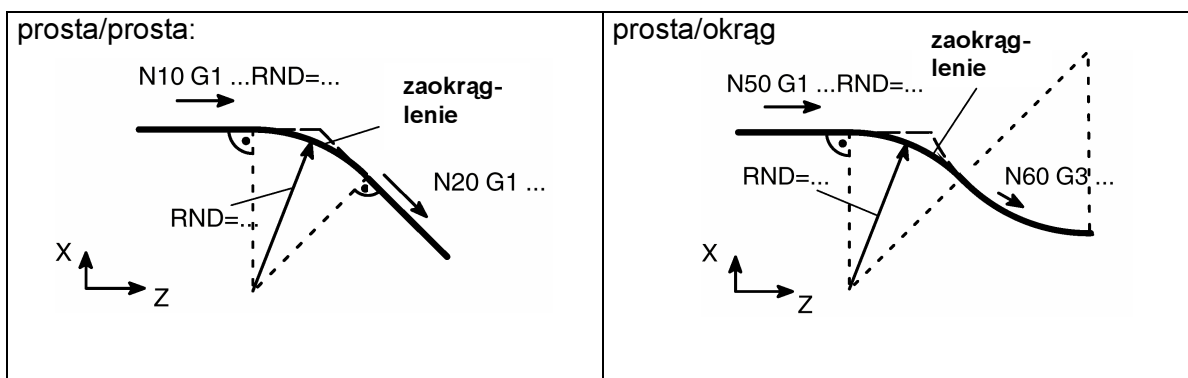
Rysunek 8-24 Przykład wstawienia fazki między dwoma prostymi

Przykład programowania fazki

N10 G1 Z... CHF=5 ;wstawienie fazki 5 mm
N20 X... Z...

Zaokrąglenie RND=

Między **liniowymi i kołowymi elementami konturu** w dowolnej kombinacji jest wstawiany element kołowy przyłączony stycznie.



Rysunek 8-25 Przykłady wstawienia zaokrąglenia

Przykład programowania zaokrąglenia

```
N10 G1 Z.. RND=8      ;wstawienie zaokrąglenia o promieniu 8 mm
N20 X... Z...
...
N50 G1 Z... RND=7.3    ;wstawienie zaokrąglenia o promieniu 7,3 mm
N60 G3 X... Z...
```

Informacje

Wskazówka:

Redukcja zaprogramowanej wartości fazki lub zaokrąglenia jest w przypadku niewystarczającej długości elementu konturu w odnośnym bloku dokonywana automatycznie. Nie jest dokonywane wstawienie fazki / zaokrąglenia, gdy następnie jest zaprogramowany więcej niż jeden blok, który nie zawiera żadnych informacji o ruchach w osiach.

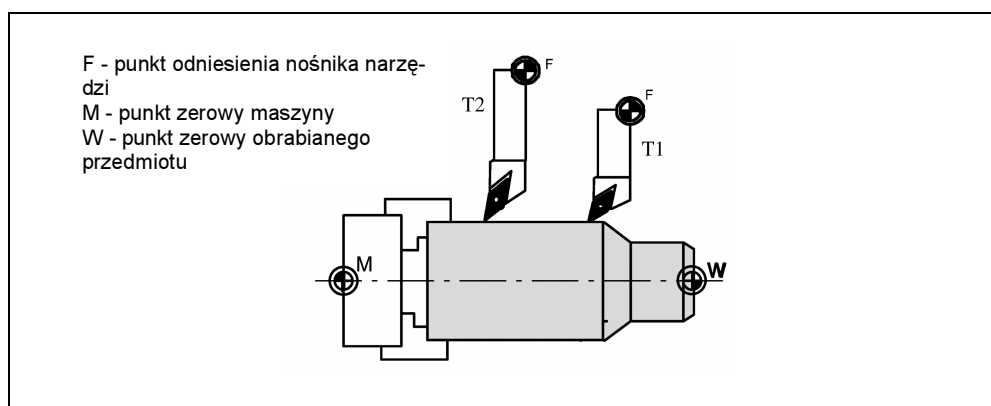
8.6 Narzędzie i korekcja narzędzia

8.6.1 Wskazówki ogólne

Funkcjonowanie

Przy sporządzaniu programu obróbki nie musicie uwzględniać długości narzędzia i korekty promienia ostrza. Wymiary obrabianego przedmiotu programujecie bezpośrednio, np. według rysunku.

Dane narzędzi wprowadzacie osobno w specjalnym obszarze danych. W programie wywołujecie tylko potrzebne narzędzie z jego danymi korekcyjnymi. Na podstawie tych danych sterowanie przeprowadza wymagane korekty toru ruchu, aby wykonać opisany obrabiany przedmiot.



Rysunek 8-26 Obróbka przy różnych wymiarach narzędzia

8.6.2 Narzędzie T

Funkcjonowanie

Przez zaprogramowanie słowa T następuje wybór narzędzia. Czy chodzi tutaj o **zmianę narzędzia** czy tylko o **wybór wstępny**, jest to ustalone w danej maszynowej:

- Zmiana (wywołanie) narzędzia następuje bezpośrednio przy pomocy słowa T (np. w przypadku rewolwerów narzędziowych w tokarkach) albo
- zmiana następuje po wybraniu wstępnym słowem T przez dodatkową instrukcję **M6** (patrz też punkt 8.7 „Funkcje dodatkowe M”).

Pamiętajcie:

Gdy uaktywniono określone narzędzie, wówczas pozostaje ono zapisane w pamięci jako narzędzie aktywne również po wyłączeniu i włączeniu sterowania.

Jeżeli ręcznie zmienicie narzędzie, wprowadźcie tę zmianę również do sterowania, aby sterowanie знаło prawidłowe narzędzie. Na przykład możecie uruchomić nowy blok z nowym słowem T w rodzaju pracy MDA.

Programowanie

T... ;numer narzędzia: 1 ...32 000

Wskazówka W sterowaniu można zapisać równocześnie 15 narzędzia.

Przykład programowania

Zmiana narzędzia bez M6:
 N10 T1 ;narzędzie 1
 ...
 N70 T588 ;narzędzie 588

8.6.3 Numer korekcji narzędzia D

Funkcjonowanie

Do określonego narzędzia można każdorazowo przyporządkować 1 do 9 pól danych z różnymi zestawami korekcji (dla wielu ostrzy). Jeżeli jest wymagane specjalne ostrze, można je zaprogramować przy pomocy D i odpowiedniego numeru.
 Gdy nie zostanie wpisane żadne słowo D, wówczas **automatycznie działa D1**.

Przy zaprogramowaniu **D0** korekcje narzędzia **nie działają**.

Wskazówka:

Równocześnie może być zapisanych w sterowaniu **30** pól danych z zestawami korekcji narzędzi.

Programowanie

D... ;numer korekcji narzędzia: 1 ... 9,
 D0: nie działają żadne korekcje !

T1	D1	D2	D3	...	D9
T2	D1				
T3	D1				
T6	D1	D2	D3		
T8	D1	D2			

Rysunek 8-27 Przykłady przyporządkowania numerów korekcji narzędzia do narzędzia

Informacje

Korekcje długości narzędzia działają **natychmiast**, gdy narzędzie jest aktywne; gdy nie zaprogramowano żadnego numeru D, wówczas działają korekcje z D1.
 Korekcja jest realizowana w pierwszym zaprogramowanym ruchu w odnośnej osi korekcji długości.

Korekcja promienia narzędzia musi zostać dodatkowo włączona przez G41/G42.

Przykład programowania

Zmiana narzędzia:

N10 T1	;narzędzie 1 jest uaktywniane z przynależnym D1
N11 G0 X... Z...	;korekcja długości jest tutaj realizowana
N50 T4 D2	;wprowadzenie narzędzia 4 do pozycji roboczej, aktywne D2 narzędzia T4
...	
N70 G0 Z... D1	;aktywne D1 dla narzędzia 4, nastąpiła tylko zmiana ostrza

Treść pamięci korekcji

Do pamięci korekcji wpisujecie:

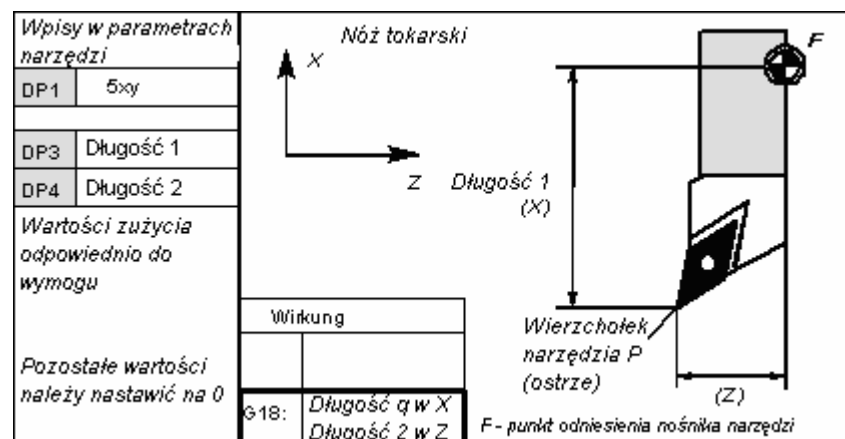
- Wielkości geometryczne: długość, promień
Składają się one z wielu składowych (geometria, zużycie). Te składowe sterowanie przelicza na wielkość wynikową (np. długość całkowita 1, promień całkowity). Każdorazowy wymiar całkowity działa przy uaktywnieniu pamięci korekcji.
O tym jak te wartości są przeliczane w osiach, decyduje typ narzędzia i polecenia G17, G18 (patrz poniższe rysunki).
- Typ narzędzia
Typ określa, jakie płaszczyzny geometryczne są wymagane i jak następuje ich obliczanie (wiertło albo narzędzie tokarskie). Rozróżnienie następuje tylko według miejsca se-tek:
 - typ 2xy: wiertło
 - typ 5xy: narzędzia tokarskie
 xy oznacza dowolne cyfry; użytkownik może ich używać do własnego oznaczania, przykład: typ 500 albo 510
- Położenie ostrza
W przypadku typu narzędzia 5xy (narzędzia tokarskie) podajecie dodatkowo położenie ostrza.

Parametry narzędzi

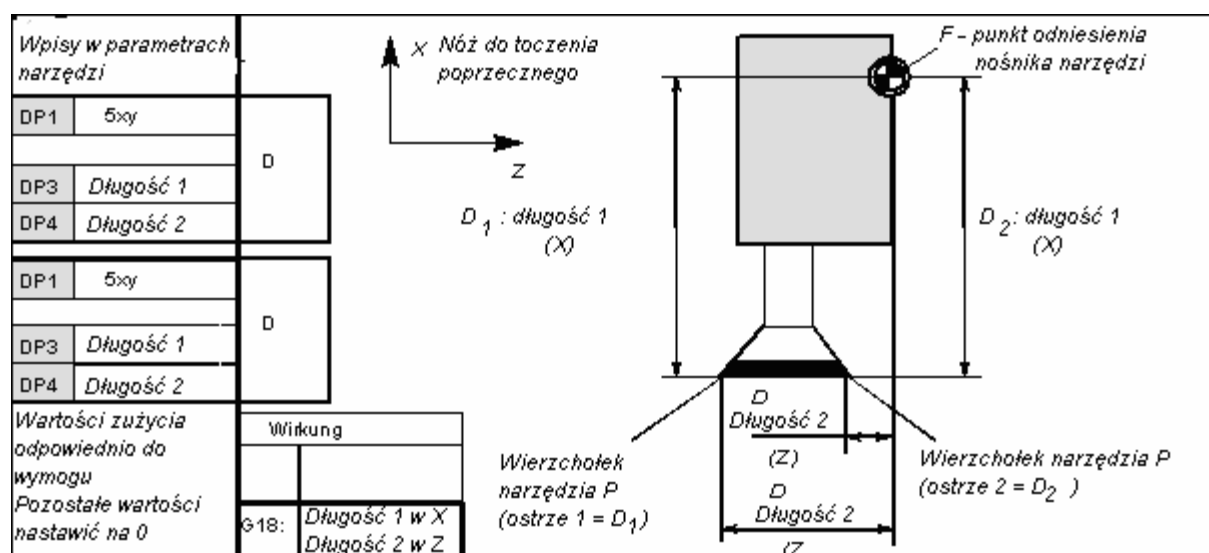
W miejscach gdzie jest DP..., jest wpisywana wartość poszczególnych parametrów narzędzia. Które parametry są używane, zależy od typu narzędzia. Niepotrzebne parametry należy wyposażyć w wartość zero.

Typ narzędzia:	DP1	
Położenie narzędzia:	DP2	
	Geometria	Zużycie
Długość 1:	DP3	DP12
Długość 2:	DP4	DP13
Promień	DP6	DP15

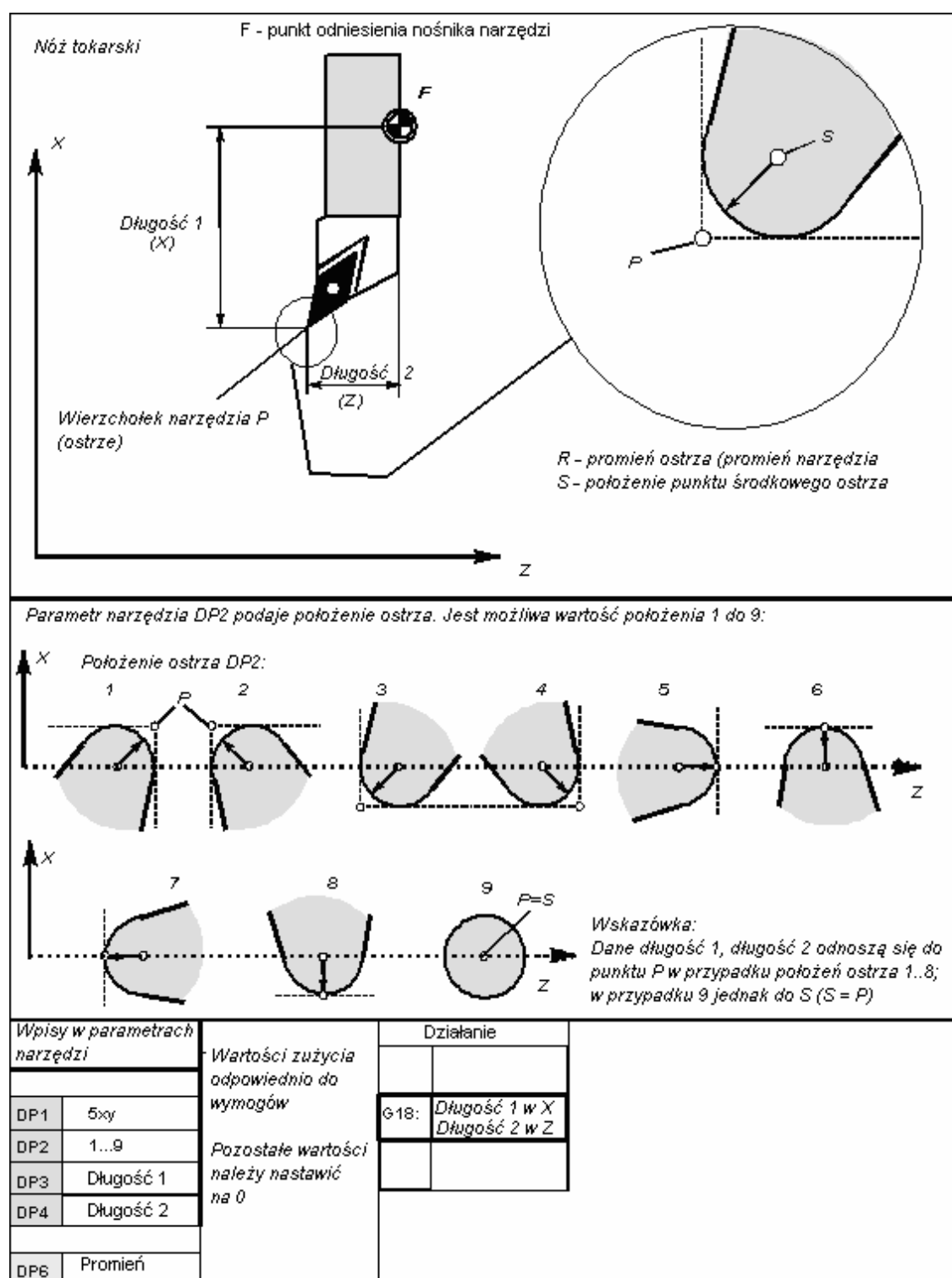
Poniższe rysunki informują o niezbędnych parametrach narzędzia dla poszczególnych typów narzędzia.



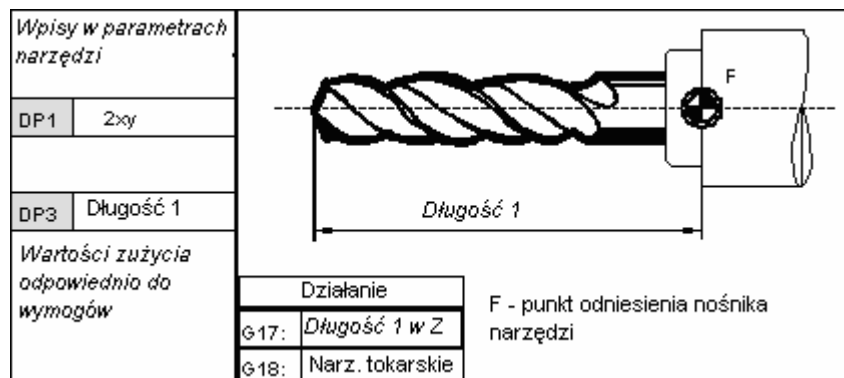
Rysunek 8-28 Wartości korekcji długości w przypadku narzędzi tokarskich



Rysunek 8-29 Narzędzie tokarskie o dwóch ostrzach - korekcja długości



Rysunek 8-30 Wymagane dane korekcyjne narzędzi tokarskich z korekcją promienia narzędzia



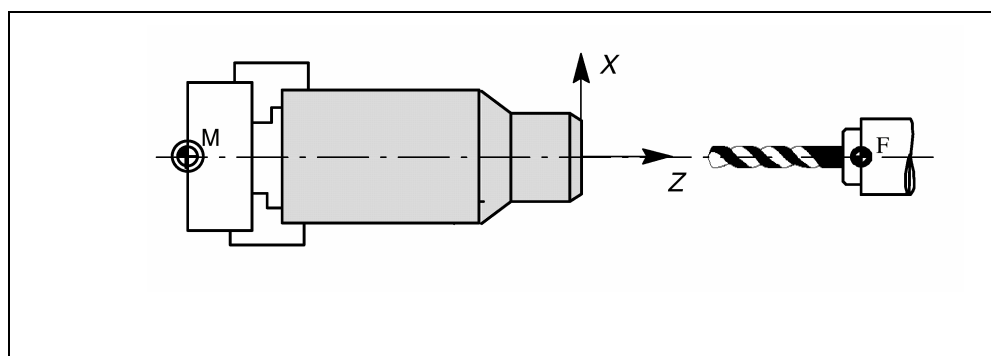
Rysunek 8-31 Wymagane dane korekcyjne w przypadku wiertła

Nakiełek

Przy nawiercaniu nakielka przełączcie na G17. Dzięki temu korekcja długości dla wiertła działa w osi Z. Po nawierceniu należy przy pomocy G18 przełączyć na normalną korekcję narzędzi tokarskich.

Przykład:

N10 T... ;wiertło, =typ narzędzia 200
 N20 G17 G1 F...Z... ;korekcja długości działa w osi Z
 N30 Z...
 N40 G18 ;wiercenie zakończone

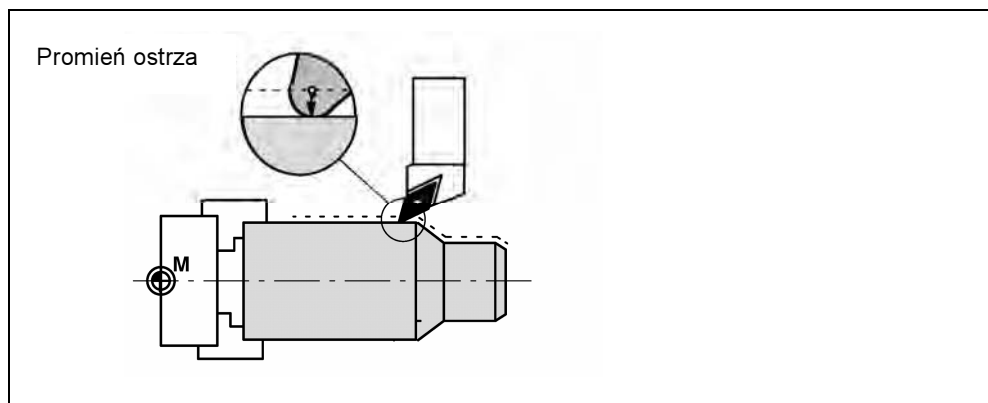


Rysunek 8-32 Nawiercanie nakielka

8.6.4 Wybór korekcji promienia narzędzia: G41, G42

Funkcjonowanie

Musi być aktywne narzędzie o odpowiednim numerze D. Korekcja promienia narzędzia (promienia ostrza) jest włączana przez G41/G42. W wyniku tego sterowanie oblicza automatycznie dla każdorazowo aktywnego promienia narzędzia wymagane tory ruchu narzędzia równoległe w stosunku do zaprogramowanego konturu. Musi być aktywne G18.

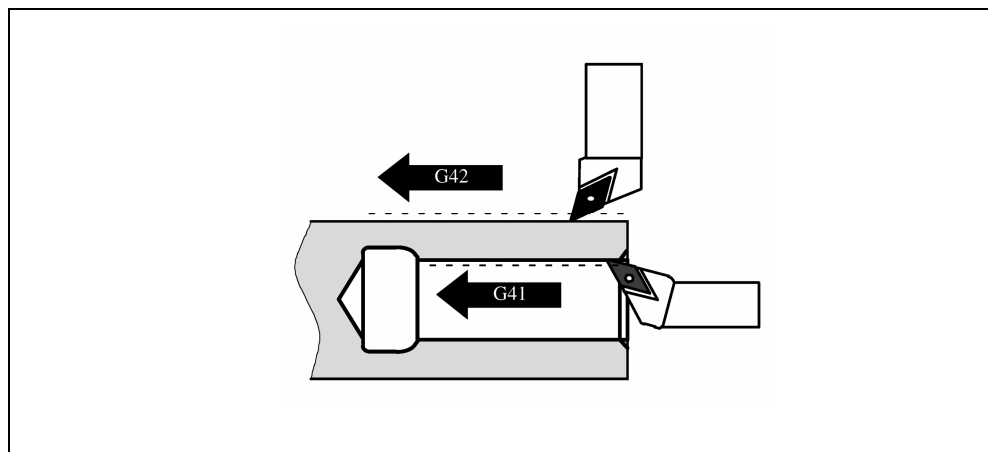


Rysunek 8-33 Korekcja promienia narzędzia (promienia ostrza)

Programowanie

G41 X...Z... ;korekcja promienia narzędzia na lewo od konturu
G42 X...Z... ;korekcja promienia narzędzia na prawo od konturu

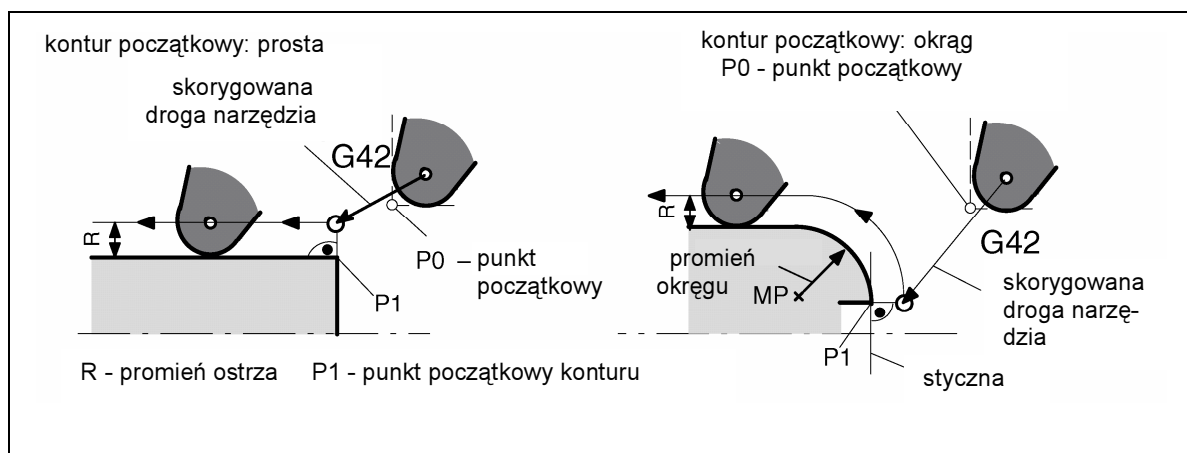
Wskazówka: Wybór może nastąpić tylko przy interpolacji liniowej (G0, G1). Programujcie obydwie osie. Gdy podacie tylko jedną oś, wówczas druga oś zostanie automatycznie uzupełniona ostatnio zaprogramowaną wartością.



Rysunek 8-34 Korekcja na prawo / na lewo od konturu

Początek korekcji

Narzędzie po prostej dosuwa się do konturu i ustawia się prostopadłe do stycznej do toru ruchu w punkcie początkowym konturu.
Tak wybierzcie punkt startowy, by był zapewniony ruch bez kolizji!



Rysunek 8-35 Początek korekcji promienia narzędzia na przykładzie G42, długość ostrza=3

Informacje

Z reguły po bloku z G41/G42 następuje pierwszy blok z konturem obrabianego przedmiotu. Opis konturu wolno jednak przerwać blokiem, które nie zawiera żadnych danych o jego przebiegu, np. tylko polecenie M.

Przykład programowania

```
N10 T... F...
N15 X... Z... ;punkt startowy P0
N20 G1 G42 X... Z... ;wybór na prawo od konturu, P1
N30 X... Z... ;kontur początkowy, okrąg albo prosta
```

8.6.5 Zachowanie się w narożnikach: G450, G451

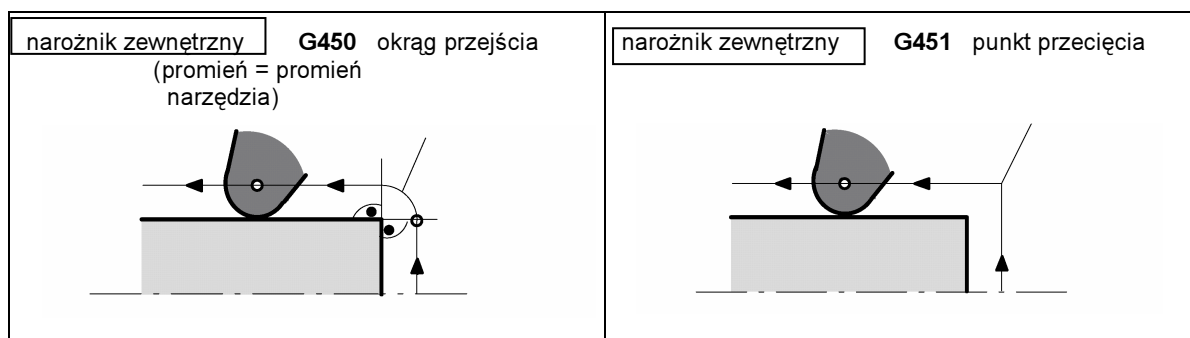
Funkcjonowanie

Przy pomocy funkcji G450 i G451 możecie ustawić zachowanie się w przypadku niepełnego przejścia z jednego elementu konturu do drugiego (zachowanie się w narożnikach) przy aktywnym G41/G42.

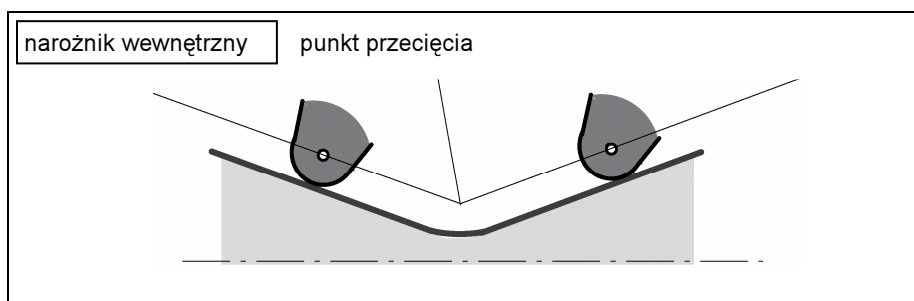
Sterowanie samo rozpoznaje narożniki wewnętrzne i zewnętrzne. W przypadku narożników wewnętrznych następuje zawsze dojście do punktu przecięcia torów równoległych.

Programowanie

```
G450 ;okrąg przejścia
G451 ;punkt przecięcia
```



Rysunek 8-36 Zachowanie się na narożniku zewnętrznym



Rysunek 8-37 Zachowanie się w narożniku wewnętrznym

Okrąg przejścia G450

Punkt środkowy narzędzia obchodzi promieniem narzędzia zewnętrzny narożnik obrabianego przedmiotu po łuku koła. Okrąg przejścia należy pod względem danych technicznych do następnego bloku dotyczącego ruchu postępowego, np. odnośnie prędkości posuwu.

Punkt przecięcia G451

W przypadku G451 - punkt przecięcia stycznych, następuje dojście do punktu (przecięcia), który wynika z torów ruchu punktu środkowego narzędzia (okrąg albo prosta).

8.6.6 Korekcja promienia narzędzia WYŁ: G40

Funkcjonowanie

Cofnięcie wyboru pracy z korekcją G41/G42 następuje przy pomocy G40. Ta funkcja G jest również nastawiona na początku programu.

Narzędzie kończy **blok przed G40** w nastawieniu normalnym (wektor korekcji prostopadle do stycznej w punkcie końcowym); niezależnie od kąta odejścia.

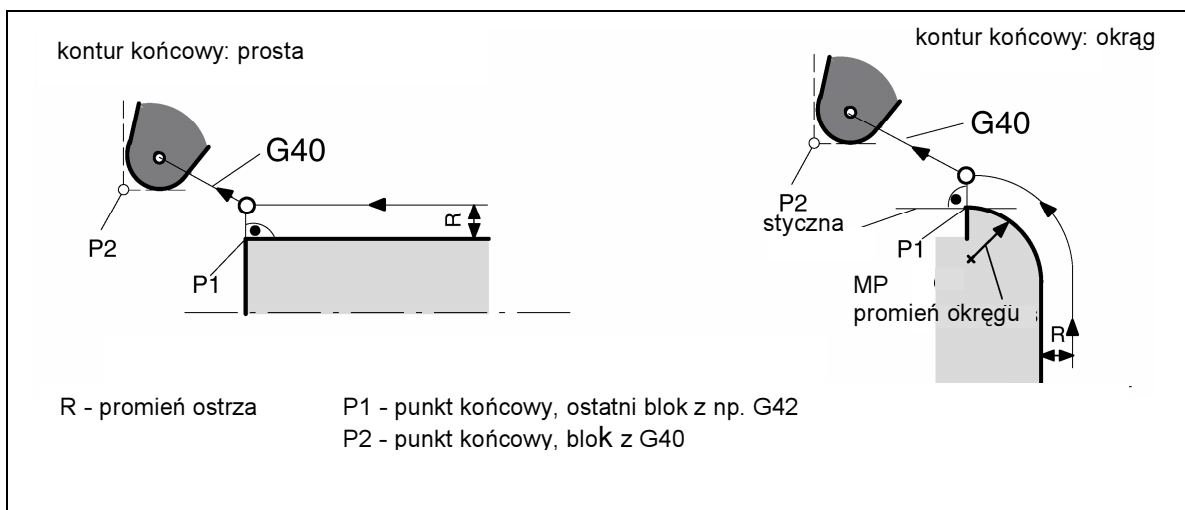
Do zaprogramowanego punktu końcowego w bloku z G40 dochodzi wierzchołek narzędzia. Wybierajcie punkt końcowy bloku z G40 zawsze tak, by zagwarantować ruch bez kolizji!

Programowanie

G40 X...Z... ;korekcja promienia narzędzia WYŁ.

Wskazówka: Cofnięcie wyboru pracy z korekcją może nastąpić tylko przy interpolacji liniowej (G0, G1).

Programujcie obydwie osie. Gdy podacie tylko jedną oś, wówczas druga oś zostanie automatycznie uzupełniona wartością ostatnio zaprogramowaną.



Rysunek 8-38 Zakończenie korekcji promienia narzędzia przy pomocy G40 na przykładzie G42, położenie ostrza=3

Przykład programowania

```
...
N100 X...Z... ;ostatni blok konturu, okrąg albo prosta, P1
N110 G40 G1 X...Z... ;wyłączenie korekcji promienia narzędzia, P2
```

8.6.7 Przypadki specjalne korekcji promienia narzędzia

Zmiana kierunku korekcji

Kierunek korekcji G41 <-> G42 może być zmieniany bez pisania w międzyczasie G40. Ostatni blok ze starym kierunkiem korekcji kończy się normalnym położeniem wektora korekcji w punkcie końcowym. Nowy kierunek korekcji jest wykonywany jak początek korekcji (położenie normalne w punkcie początkowym).

Powtórzenie G41, G41 albo G42, G42

Tę samą korekcję można ponownie zaprogramować bez pisania w międzyczasie G40. Ostatni blok przed nowym wywołaniem korekcji kończy się normalnym położeniem wektora korekcji w punkcie końcowym. Nowa korekcja jest wykonywana jako początek korekcji (zachowanie się jak opisano przy zmianie kierunku korekcji).

Zmiana numeru korekcji D

Numer korekcji D można zmienić w czasie pracy z korekcją. Zmieniony promień narzędzia zaczyna przy tym działać już na początku bloku, w którym znajduje się nowy numer D. Pełna jego zmiana jest uzyskiwana dopiero na końcu bloku. Zmiana jest więc uzyskiwana w sposób ciągły w ramach całego bloku, również w przypadku interpolacji kołowej.

Anulowanie korekcji przez M2

Jeżeli praca z korekcją zostanie przerwana przez M2 (koniec programu) bez napisania polecenia G40, wówczas ostatni blok kończy się ze współrzędnymi w normalnym położeniu wektora korekcji. **Nie następuje** ruch wyrównawczy. Program kończy się na tej pozycji narzędzia.

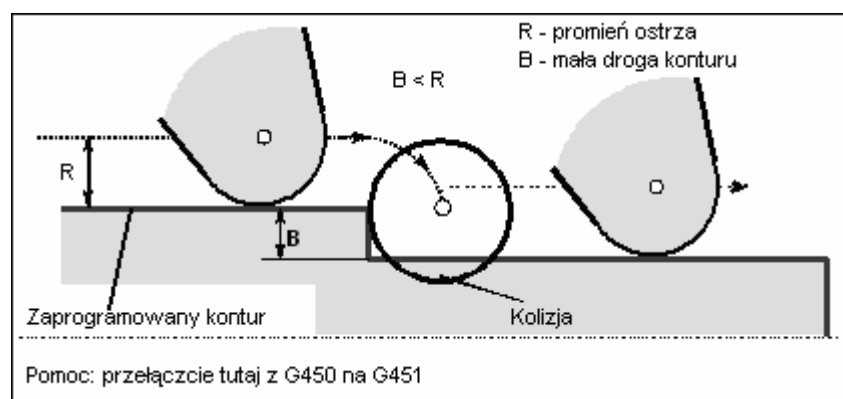
Krytyczne przypadki obróbki

Przy programowaniu zwracajcie szczególną uwagę na przypadki, gdzie droga konturu w przypadku narożników wewnętrznych jest mniejsza niż promień narzędzia; a przy dwóch kolejnych narożnikach wewnętrznych mniejsza niż średnica.

Unikajcie tych przypadków!

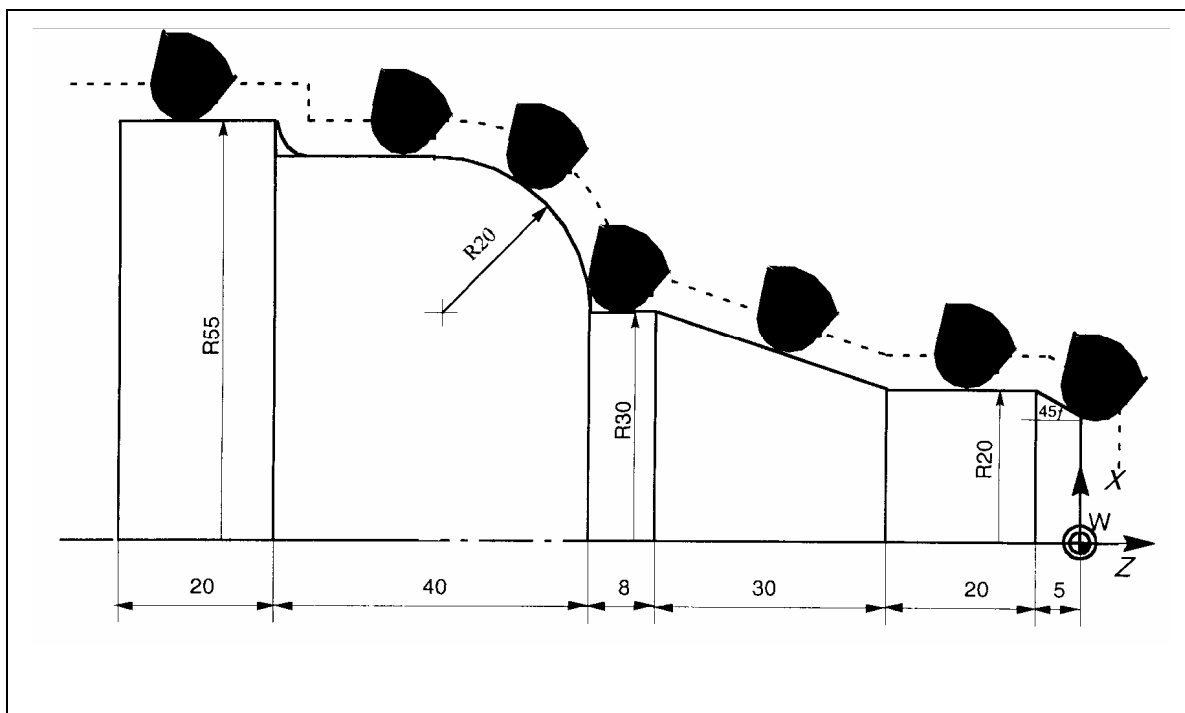
Kontrolujcie też poprzez wiele bloków, czy kontur nie układa się w kształt „szyjki od butelki”.

Gdy przeprowadzacie test / pracę próbną, użyjcie do tego największego będącego do wyboru promienia narzędzia.



Rysunek 8-39 Krytyczny przypadek obróbki na przykładzie okręgu przejściowego

8.6.8 Przykład korekcji promienia narzędzia



Rysunek 8-40 Przykład korekcji promienia narzędzia. promień ostrza przedstawiono w powiększeniu

Przykład programowania

N1	;obróbka konturu
N2 T1	;narzędzie 1 z korekcją D1
N10 G22 F... S...M...	;podanie wymiaru promienia, wartości technologiczne
N15 G54 G0 G90 X100 Z15	
N20 X0 Z6	
N30 G1 G42 G451 X0 Z0	;rozpoczęcie pracy z korekcją
N40 G91 X20 CHF=(5* 1.41)	;wstawienie fazki
N50 Z-25	
N60 X10 Z-30	
N70 Z-8	
N80 G3 X20 Z-20 CR=20	
N90 G1 Z-20	
N95 X5	
N100 Z-25	
N110 G40 G0 G90 X100	;zakończenie pracy z korekcją
N120 M2	

8.7 Funkcja dodatkowa M

Funkcjonowanie

Przy pomocy funkcji dodatkowej M mogą być realizowane takie łączenia jak „chłodziwo WŁ./WYŁ.”, i inne funkcje.

Nieznaczną część funkcji M producent sterowania ustalił jako funkcje stałe. Pozostałą część ma do dyspozycji producent maszyny.

W jednym bloku może znajdować się maksymalnie 5 funkcji M.

Wskazówka:

Przegląd zastosowanych w sterowaniu i zarezerwowanych funkcji dodatkowych M znajdziecie w punkcie 8.1.6 „Przegląd poleceń”.

Programowanie

M...

Działanie

Działanie w blokach z ruchami osi:

Jeżeli funkcje **M0,M1,M2** są w jednym bloku z ruchami postępowymi w osiach, wówczas funkcje M **działają po ruchach postępowych**.

Funkcje **M3,M4,M5** są **przed ruchami postępowymi** wyprowadzane do wewnętrznego sterowania adaptacyjnego. Ruchy w osiach rozpoczynają się dopiero wtedy, gdy sterowane wrzeciono w przypadku M3, M4 rozpędziło się. W przypadku M5 nie następuje jednak oczekiwanie na zatrzymanie się wrzeciona. Ruchy w osiach rozpoczynają się jeszcze przed zatrzymaniem się.

W przypadku pozostałych funkcji M następuje wyprowadzenie do wewnętrznego sterowania adaptacyjnego z ruchami postępowymi.

Jeżeli chcecie funkcję M w sposób celowy zaprogramować przed albo po ruchu w osi, wówczas wstawcie oddzielny blok z tą funkcją M. **Pamiętajcie:** blok ten przerywa przejście płynne G64 i wytwarza zatrzymanie dokładne!

Przykład programowania

N10 S...	
N20 X...M3	;funkcja M w bloku z ruchem w osi
	wrzeciono rozpędza się przed ruchem w X
N180 M78 M67 M10 M12 M37	;max 5 funkcji M w bloku

8.8 Parametry obliczeniowe R

Funkcjonowanie

Gdy program NC ma obowiązywać nie dla raz ustalonych wartości, albo gdy musicie obliczać wartości, wówczas stosujcie w tym celu parametry obliczeniowe. Potrzebne wartości może obliczać albo nastawiać sterowanie w czasie przebiegu programu. Inną możliwością jest nastawianie wartości parametrów obliczeniowych przez obsługę. Jeżeli parametry obliczeniowe są wyposażone w wartości, mogą one zostać w programie przyporządkowane innym adresom NC, które pod względem wartości powinny być elastyczne.

Programowanie

R0=... do R249 =...
(do R299=..., gdy nie ma cykli obróbkowych)

Objaśnienie

Jest do dyspozycji **250 parametrów obliczeniowych** o następującym podziale:

R0 ... R99 - do dowolnej dyspozycji

R100 ... R249 - parametry przekazania dla cykli obróbkowych

R250 ... R299 - wewnętrzne parametry obliczeniowe dla cykli obróbkowych.

Gdy nie używacie cykli obróbkowych (patrz punkt PUSTY ZNACZNIK "Cykle obróbkowe"), wówczas tę część parametrów obliczeniowych również macie do dowolnej dyspozycji.

Przyporządkowanie wartości

Parametrom obliczeniowym możecie przyporządkowywać wartości w następującym zakresie:

$\pm(0.000\ 0001 \dots 9999\ 9999)$
(8 miejsc dziesiętnych i znak oraz kropka dziesiętna).

W przypadku wartości wyrażanych liczbą całkowitą można pominąć kropkę dziesiętną. Znak dodatni można zawsze pominąć.

Przykład:

R0=3.5678 R1=-37.3 R2=2 R3=-7 R4=-45678.1234

W formie wykładniczej możecie przyporządkować rozszerzony zakres liczbowy:

$\pm(10^{-300} \dots 10^{+300})$.

Wartość wykładnika jest pisana po znaku EX; maksymalna łączna liczba znaków: 10 (łącznie ze znakiem i kropką dziesiętną)
Zakres wartości wykładnika: -300 do +300.

Przykład:

R0=-0.1EX-5 ;znaczenie: R0 = -0,000 001

R1=1.874EX8 ;znaczenie: R1 = 187 400 000

Wskazówka: W jednym bloku może nastąpić wiele przyporządkowań; również przyporządkowań wyrażeń obliczeniowych.

Przyporządkowanie do innych adresów

Elastyczność programu NC powstaje przez to, że innym adresom NC przyporządkowujecie te parametry obliczeniowe albo wyrażenia obliczeniowe z parametrami obliczeniowymi. Wszystkim adresom mogą być przyporządkowywane wartości, wyrażenia obliczeniowe albo parametry obliczeniowe; **wyjątek: adres N, G i L.**

Przy przyporządkowaniu piszcie po znaku adresu znak „=”. Przyporządkowanie ze znakiem ujemnym jest możliwe.

Jeżeli przyporządkowywania następują na adresach osi (instrukcje ruchu), wówczas jest w tym celu konieczny oddzielny blok.

Przykład:

N10 G0 X=R2 ;przyporządkowanie do osi X

Operacje / funkcje obliczeniowe

Przy stosowaniu operatorów / funkcji obliczeniowych należy zachować zwykły matematyczny sposób pisania. Priorytety wykonywania są wyznaczane przez nawiasy okrągłe. Poza tym obowiązuje liczenie "kropka przed kreską". Dla funkcji trygonometrycznych obowiązuje podawanie w stopniach.

Przykład programowania: parametry R

N10 R1=R1+1 ;nowe R1 wynika ze starego R1 plus 1
N20 R1=R2+R3 R4=R5-R6 R7=R8*R9 R10=R11/R12
N30 R13=SIN(25.3) ;R13 daje sinus z 25,3 stopnia
N40 R14=R1*R2+R3 ;kropka jest liczona przed kreską R14=(R1*R2)+R3
N50 R14=R3+R2*R1 ;wynik, jak blok 40
N60 R15=SQRT(R1*R1+R2*R2)
;znaczenie: $R15 = \sqrt{R1^2 + R2^2}$

Przykład programowania: przyporządkowanie do osi

N10 G1 G91 X=R1 Z=R2 F300
N20 Z=R3
N30 X=-R4
N40 Z=-R5
...

8.9 Skoki w programie

8.9.1 Etykieta - cel skoku w programie

Funkcjonowanie

Etykiety służą oznaczania bloków jako cel skoku w przypadkach skoków w programie. Przy pomocy skoków jest możliwe rozgałęzianie przebiegu programu.

Etykiety są dowolnie wybierane, obejmują one jednak minimalnie 2 a maksymalnie 8 liter albo cyfr, przy czym **dwa pierwsze znaki muszą być literami albo podkreślnikami**.

W bloku, który jest celem skoku, etykiety są **zamykane dwukropkiem**. Znajdują się one zawsze na początku bloku. Jeżeli dodatkowo jest numer bloku, wówczas etykieta znajduje się **za numerem bloku**.

Etykiety muszą w ramach programu być jednoznaczne.

Przykład programowania

```
N10 LABEL1: G1 X20           ;LABEL1 jest etykietą, celem skoku
...
TR789:G0 X10 Z20           ;TR789 jest etykietą, celem skoku
                             nie ma numeru bloku
```

8.9.2 Bezwarunkowe skoki w programie

Funkcjonowanie

Programy NC wykonują swoje bloki w kolejności, w jakiej zostały umieszczone przy pisaniu.

Kolejność obróbki może zostać zmieniona przez umieszczenie skoków w programie.

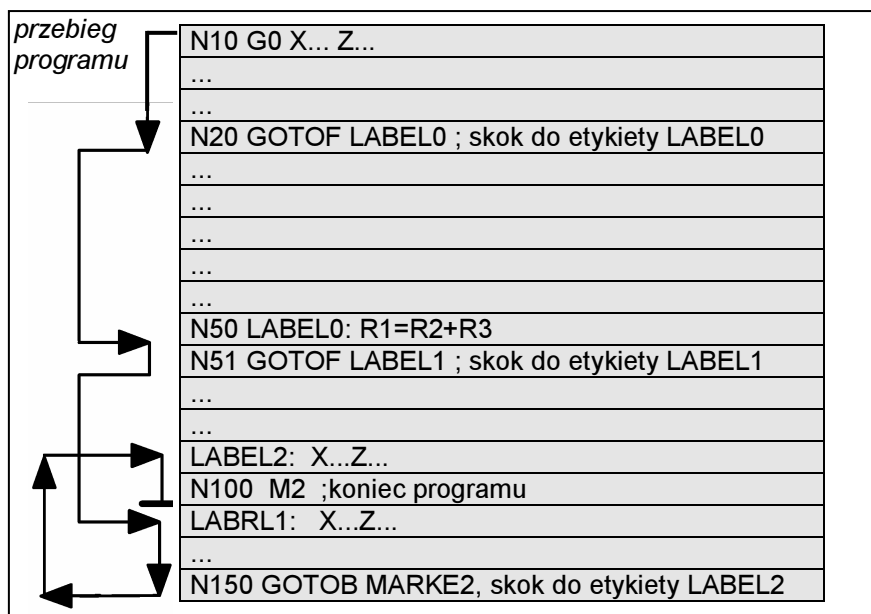
Celem skoku może być tylko jeden blok z etykietą albo numerem bloku. Blok ten musi znajdować programie.

Bezwarunkowa instrukcja skoku wymaga własnego bloku.

Programowanie

```
GOTOF Label      ;skok do przodu
GOTOB Label      ;skok do tyłu
```

AWL	
GOTOF	Kierunek skoku do przodu (w kierunku ostatniego bloku programu)
GOTOB	Kierunek skoku do tyłu (w kierunku pierwszego bloku programu)
Label	Wybrany ciąg znaków etykiety



Rysunek 8-41 Skoki bezwarunkowe na przykładzie

8.9.3 Warunkowe skoki w programie

Funkcjonowanie

Po instrukcji **IF** są formułowane **warunki skoku**. Gdy warunek skoku jest spełniony (**wartość nie zero**), wówczas następuje skok. Celem skoku może być tylko blok z etykietą albo numerem bloku. Blok ten musi znajdować się w programie.

Warunkowe instrukcje skoku wymagają własnego bloku. W jednym bloku może znajdować się wiele warunkowych instrukcji skoku.

Przy zastosowaniu warunkowych skoków w programie możecie ewentualnie uzyskać jego wyraźne skrócenie.

Programowanie

IF *warunek* GOTOF *Label* ;skok do przodu
IF *warunek* GOTOB *Label* ;skok do tyłu

AWL

GOTOF ;kierunek skoku do przodu (w kierunku ostatniego bloku programu)
GOTOB ;kierunek skoku wstecz (w kierunku pierwszego bloku programu)
Label ;wybrany ciąg znaków jako etykieta albo numer bloku
IF ;wprowadzenie warunku skoku
Warunek ;parametr obliczeniowy, wyrażenie obliczeniowe w porównaniu dla sformułowania warunku

Operacje porównania

Operatory	Znaczenie
= =	równe
< >	nierówne
>	większe
<	mniejsze
> =	większe albo równe
< =	mniejsze albo równe

Operacje porównania wspierają formułowanie warunku skoku. Porównywalne są przy tym również wyrażenia obliczeniowe.

Wynik operacji porównania jest „spełniony” albo „nie spełniony”. Niespełnienie jest równoznaczne z wartością zero.

Przykład programowania operacji porównania

```

R1>1           ;R1 większe od 1
1 < R1         ;1 mniejsze od R1
R1<R2+R3       ;R1 mniejsze od R2 plus R3
R6>=SIN(R7*R7); R6 większe albo równe SIN (R7)2

```

Przykład programowania

```

N10 IF R1 GOTOF LABEL1      ;gdy R1 nie równa się zero
                             skok do bloku z LABEL1
...
N100 IF R1>1 GOTOF LABEL2   ;gdy R1 jest większe od 1,
                             skok do bloku z LABEL2
...
N1000 IF R45==R7+1 GOTOB LABEL3 ;gdy R45 jest równe R7 plus 1,
                                skok do bloku z LABEL3
...
wiele skoków warunkowych w bloku:
N20 IF R1==1 GOTOB MA1 IF R1==2 GOTOF MA2...
...

```

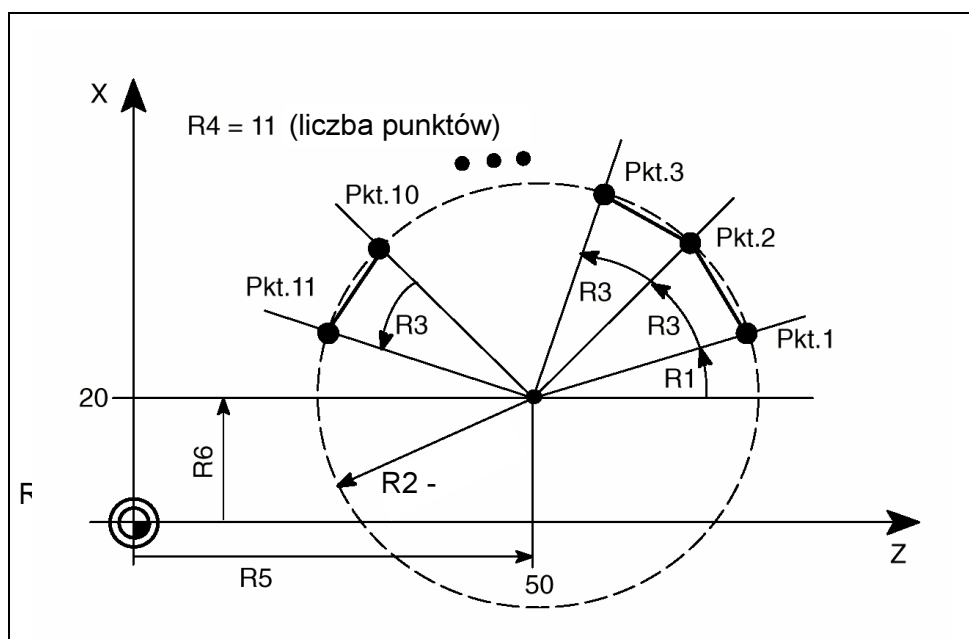
Wskazówka: skok następuje przy pierwszym spełnionym warunku.

8.9.4 Przykład programowania z użyciem skoków

Zadanie

Dosuwanie do punktów na łuku koła:

Dane: kąt początkowy:	30°	w R1
promień okręgu:	32 mm	w R2
odstęp pozycji:	10°	w R3
liczba punktów:	11	w R4
położenie środka okręgu w Z	50 mm	w R5
położenie środka okręgu w X:	20 mm	w R6



Rysunek 8-42 Dosuwanie do punktów na fragmencie okręgu

Przykład programowania

```
N10 R1=30 R2=32 R3=10 R4=11 R5=50 R6=20
      ;przyporządkowanie wartości początkowych
N20 MA1: G0 Z=R2*COS (R1)+R5 X=R2*SIN(R1)+R6
      ;obliczenie i przyporządkowanie do adresów osi
N30 R1=R1+R3 R4=R4-1
N40 IF R4>0 GOTOB MA1
N50 M2
```

Objaśnienie

W bloku N10 warunki początkowe zostają przyporządkowane odpowiednim parametrom obliczeniowym. W N20 następuje obliczenie współrzędnych w X i Z i wykonanie.

W bloku N30 następuje zwiększenie R1 o kąt odstępu R3; R4 ulega zmniejszeniu o 1. Jeżeli $R4 > 0$, następuje ponowne wykonanie N20, w przeciwnym przypadku N50 z zakończeniem programu.

8.10 Technika podprogramów

Zastosowanie

W zasadzie nie ma różnicy między programem głównym i podprogramem.

W podprogramach są zapisywane często powtarzające się ciągi czynności obróbkowych, np. określone kształty konturów. W programie głównym ten podprogram jest wywołany w odpowiednich miejscach i przez to wykonywany.

Formą podprogramu jest **cykl obróbczy**. Cykle obróbcze zawierają powszechnie występujące przypadki obróbki (np. gwintowanie, obróbka warstwowa, itd.). Przez wyposażenie w wartości przewidywanych parametrów obliczeniowych możecie je dopasowywać do konkretnych przypadków obróbki (patrz punkt PUSTY ZNACZNIK "Cykle obróbkowe").

Budowa

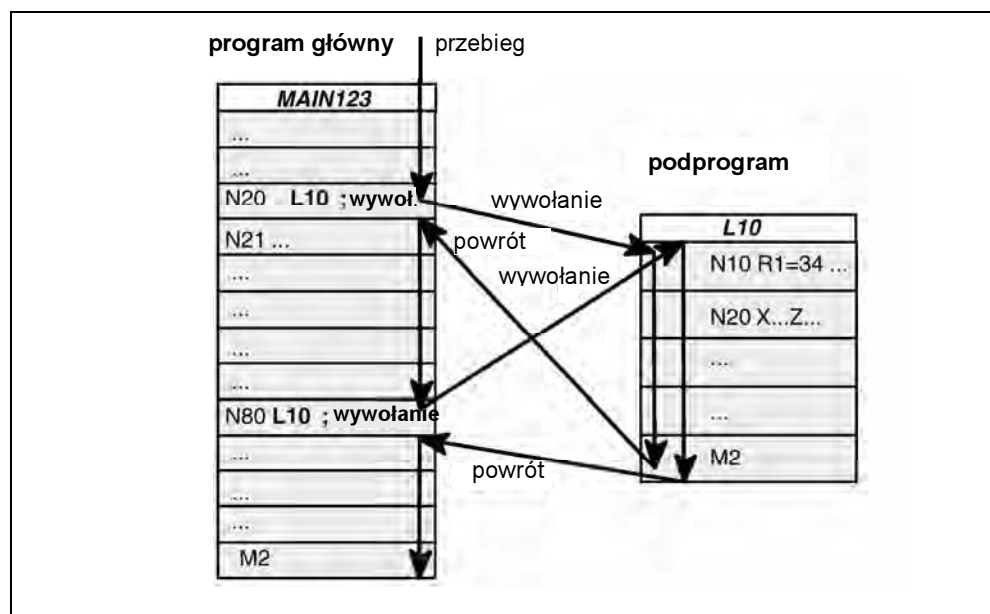
Budowa podprogramu jest identyczna z budową programu głównego (patrz punkt 8.1.1 „Budowa programu”). Podprogramy są analogicznie do programów głównych w ostatnim bloku wyposażane w **M2 - koniec programu**. Oznacza to powrót do wywołującej płaszczyzny programowej.

Koniec programu

Zamiast zakończenia programu M2 można w podprogramie stosować również instrukcję zakończenia **RET**.

RET wymaga własnego bloku.

Instrukcji RET należy używać wtedy, gdy przejście płynne G64 ma nie być przerywane przez powrót. W przypadku M2 następuje przerwanie G64 i wytworzenie zatrzymania dokładnego.



Rysunek 8-43 Przykład przebiegu przy dwukrotnym wywołaniu podprogramu

Nazwa podprogramu

Aby móc wybrać jeden określony podprogram z wielu podprogramów, jest programowi nadawana nazwa. Nazwa może zostać **dowolnie wybrana** przy pisaniu programu przy zachowaniu następujących ustaleń:

- pierwsze obydwa znaki muszą być literami
- ponadto litery, cyfry albo podkreślnik
- stosować maksymalnie 8 znaków
- nie stosować znaków rozdzielających (patrz punkt. "Zasób znaków")

Obowiązuje takie same zasady jak dla programów głównych.

Przykład: **BUCHSE7**

Dodatkowo w przypadku podprogramów jest możliwość stosowania słowa adresowego **L...** Dla wartości jest możliwych 7 miejsc dziesiętnych (tylko liczby całkowite).

Pamiętajcie: w przypadku adresu L zera na początku mają znaczenie dla rozróżniania.

Przykład: **L128** nie jest równoznaczne z **L0128** albo **L00128** !
Są to 3 różne podprogramy.

Wywołanie podprogramu

Podprogramy są w programie (głównym albo podprogramie) wywoływane poprzez swoją nazwę.

Jest w tym celu wymagany oddzielny blok.

Przykład:

N10 L785	;wywołanie podprogramu L785
N20 WAŁEK7	;wywołanie podprogramu WAŁEK7

Powtórzenie programu P...

Jeżeli podprogram ma wielokrotnie raz po raz być wykonany, wówczas w bloku wywołania po nazwie podprogramu piszcie pod **adresem P** liczba przebiegów. Możliwych jest maksymalnie **9999 przebiegów** (P1 ... P9999).

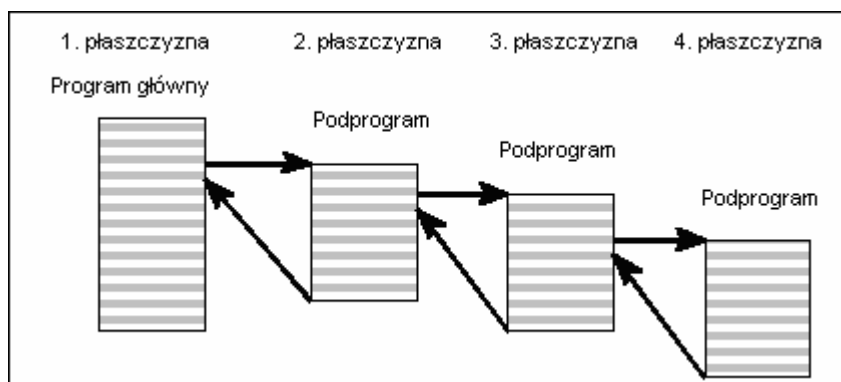
Przykład:

N10 L785 P3 ;wywołanie podprogramu L785, 3 przebiegi

Głębokość kaskadowania

Podprogramy mogą być wywoływane nie tylko w programie głównym, ale też w podprogramie. W sumie dla tego rodzaju kaskadowego wywoływania są do dyspozycji **4 płaszczyzny programowania**; łącznie z płaszczyzną programu głównego.

Uwaga: Gdy pracujecie z cyklami obróbkowymi, proszę uwzględnić, że wymagają one również jednej z czterech płaszczyzn programowych.



Rysunek 8-44 Przebieg w przypadku czterech płaszczyzn programowania

Informacje

W podprogramie mogą być zmieniane funkcje działające modalnie, np. G90 -> G91. Przy powrocie do programu wywołującego zwracajcie uwagę na to, by funkcje działające modalnie były tak nastawione, jak tego potrzebujecie.

To samo dotyczy parametrów obliczeniowych R. Zwracajcie uwagę, by wartości Waszych parametrów obliczeniowych używanych w wyższych płaszczyznach obliczeniowych nie były w sposób niezamierzony zmieniane w płaszczyznach niższych.

9

Cykle

Uwaga wstępna

Cykle są podprogramami technologicznymi, które w ogólnie obowiązujący sposób realizują określony proces obróbki jak na przykład wiercenie, skrawanie warstwowe albo nacinanie gwintu. Dopasowanie do konkretnego zadania następuje poprzez parametry.

W systemie są do technologii toczenia udostępniane cykle standardowe.

9.1 Ogólnie na temat cykli standardowych

9.1.1 Przegląd cykli

LCYC82	wiercenie, pogłębianie czołowe
LCYC83	wiercenie otworów głębokich
LCYC840	gwintowanie otworu z oprawką wyrównawczą
LCYC85	rozwiercanie dokładne
LCYC93	wytoczenie
LCYC94	podcięcie (kształt E i kształt F według DIN)
LCYC95	skrawanie warstwowe bez podcięć
LCYC97	nacinanie gwintu

Parametry

Jako parametry dla cykli są stosowane parametry obliczeniowe R100 do R249.

Przed wywołaniem cyklu należy wyposażyć w wartości parametry przekazania dla tego cyklu. Wartości tych parametrów są po zakończeniu cyklu niezmienione.

Parametry obliczeniowe

Przy stosowaniu cykli obróbkowych użytkownik musi troszczyć się o to, by parametry obliczeniowe R100 do R249 pozostawały zarezerwowane dla cykli i nie były w inny sposób używane w programie. Cykle używają R250 do R299 jako wewnętrzne parametry obliczeniowe.

Warunki wywołania i powrotu

Działające przed wywołaniem cyklu musi być aktywna G23 (przy LCYC93, 94, 95, 97) wzgl. G17 (w przypadku LCYC82, 83, 840, 85) (programowanie w średnicy), w przeciwnym przypadku następuje komunikat błędu **17040 Nieprawidłowy indeks osi**. Pasujące wartości posuwu, prędkości obrotowej wrzeczona i kierunku obrotów wrzeczona należy programować w programie obróbki, jeżeli nie ma dla nich parametru w cyklu.

Po zakończeniu cyklu działają zawsze G0, G90, G40.

9.1.2 Komunikaty błędów i postępowanie z błędami w cyklach

Postępowanie z błędami w cyklach

W cyklach są generowane alarmy o numerach między 61000 i 62999. Ten zakres numerów jest podzielony pod względem reakcji na alarm i kryteriów kasowania.

Tablica 9-1

Numer alarmu	Reakcja	Kontynuowanie programu przez
61000 ... 61999	Przygotowywanie bloku w NC jest anulowane	NC_RESET
62000 ... 62999	Przygotowywanie bloku jest przerywane, po skasowaniu alarmu cykl można kontynuować przy pomocy NC-Start	Przycisk kasowania

Tekst błędu, który jest wyświetlany równocześnie z numerem alarmu, daje Wam bliższe informacje o przyczynie błędu.

Przegląd alarmów cykli

Poniżej znajduje się przegląd błędów występujących w cyklach, miejsc ich występowania jak też wskazówki dotyczące ich usuwania.

Tablica 9-2 Alarmy cykli

Nr alarmu	Tekst alarmu	Źródło	Objaśnienie, pomoc
61001	Skok gwintu nieprawidłowo zdefiniowany	LCYC840	Sprawdzić parametr R106 (R106=0)
61002	"Rodzaj obróbki nieprawidłowo zaprogramowany"	LCYC93, 95, 97	Wartość parametru R105 dla rodzaju obróbki jest nieprawidłowo zadany i musi zostać zmieniony.
61003	3. oś geometryczna nie istnieje	LCYC82, 83, 840, 85	Sprawdzić konfigurację maszyny i wybór płaszczyzny (utworzyć 3. oś geometryczną)
61101	"Płaszczyzna odniesienia nieprawidłowo zdefiniowana"	LCYC82, 83, 84, 840, 85	Sprawdzić parametry R101, R103, R104 - R103=R104 albo R103 nie leży między R101 i R104
61102	„Nie zaprogramowano kierunku obrotów wrzeciona”	LCYC840	Parametr R107 ma wartość większą od 4 albo mniejszą od 3
61107	"Pierwsza głębokość wiercenia nieprawidłowo zdefiniowana"	LCYC83	Zmienić wartość 1. głębokości wiercenia (pierwsza głębokość wiercenia jest położona przeciwnie do całkowitej głębokości wiercenia)
61601	"Średnica części gotowej jest za mała"	LCYC94	Została zaprogramowana średnica części gotowej < 3 mm, jest to niedopuszczalne.
61602	"Szerokość narzędzia nieprawidłowo zdefiniowana"	LCYC93	Szerokość narzędzia (parametr R107) nie pasuje do zaprogramowanego kształtu wytoczenia.
61603	"Kształt wytoczenia nieprawidłowo zdefiniowany"	LCYC93	Kształt wytoczenia jest nieprawidłowo zaprogramowany.
61605	"Kontur nieprawidłowo zaprogramowany"	LCYC95	Kontur zawiera elementy podcięć. Jest to niedopuszczalne.
61606	"Błąd przy przygotowywaniu konturu"	LCYC95	Sprawdzić podprogram konturu. Sprawdzić parametr obróbki (R105)

Tablica 9-2 Alarmy cykli

Nr alarmu	Tekst alarmu	Źródło	Objaśnienie, pomoc
61608	"Zaprogramowane nieprawidłowe położenie ostrza"	LCYC94	Musi być zaprogramowane położenie ostrza 1...4, pasujące do kształtu podcięcia
61609	"Kształt nieprawidłowo zdefiniowany"	LCYC94	Sprawdzić parametry kształtu podcięcia
61610	"Nie zaprogramowano głębokości dosuwu"	LCYC95	Przy obróbce zgrubnej musi zostać zaprogramowany parametr głębokości dosuwu R108>0.

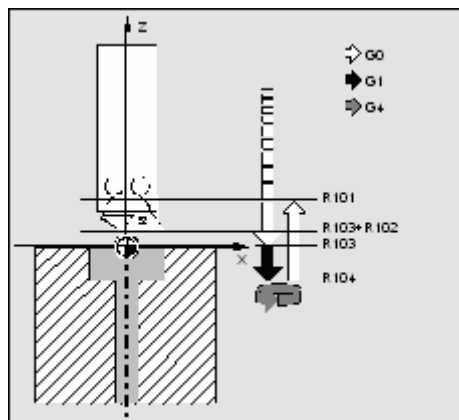
9.2 Wiercenie, pogłębianie czołowe - LCYC82

Funkcjonowanie

Narzędzie wierce z zaprogramowaną prędkością obrotową wrzeciona i prędkością posuwu, aż do wprowadzonej końcowej głębokości wiercenia. Gdy ta głębokość jest uzyskana, może zacząć działać czas oczekiwania. Wycofanie z otworu następuje z prędkością przesuwu szybkiego.

Wywołanie

LCYC82



Rysunek 9-1 Przebieg ruchów i parametry w cyklu

Warunek

Prędkość obrotowa i kierunek obrotów wrzeciona jak też posuw w osi wiercenia należy ustalić w programie nadrzędnym.

Dosunięcia do pozycji wiercenia należy dokonać przed wywołaniem cyklu w programie nadrzędnym.

Przed wywołaniem cyklu należy wybrać odpowiednie narzędzie z korekcją narzędzia. G17 musi być aktywne.

Parametry

Parametr	Znaczenie, zakres wartości
R101	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
R102	Odstęp bezpieczeństwa
R103	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
R104	Końcowa głębokość wiercenia (absolutnie)
R105	Czas oczekiwania w sekundach

Informacje

- R101 Płaszczyzna wycofania określa pozycję osi wiercenia po zakończeniu cyklu.
- R102 Odstęp bezpieczeństwa działa odnośnie płaszczyzny odniesienia. Jest ona przesuwana do przodu o odstęp bezpieczeństwa. Kierunek, w którym działa odstęp bezpieczeństwa, jest automatycznie określany przez cykl.
- R103 Pod tym parametrem płaszczyzny odniesienia jest programowany możliwy do odczytania z rysunku punkt początkowy otworu.
- R104 Głębokość wiercenia jest pod tym parametrem zadawana absolutnie w odniesieniu do punktu zerowego obrabianego przedmiotu.
- R105 Pod R105 jest programowany w sekundach czas oczekiwania na głębokości wiercenia (łamanie wiórów).

Przebieg ruchów

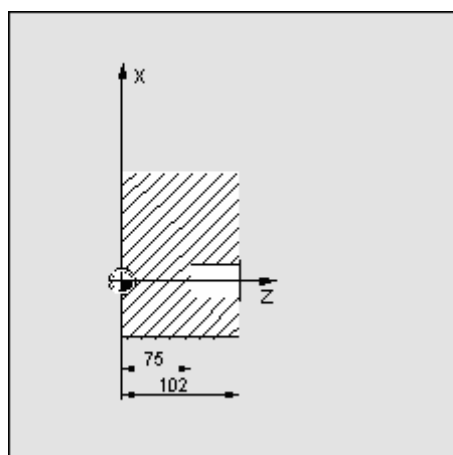
Pozycja wyjściowa przed rozpoczęciem cyklu jest to pozycja, do której nastąpiło ostatnio dojście w programie nadrzędnym (pozycja wiercenia).

Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

1. Dosunięcie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa
2. Ruch do końcowej głębokości wiercenia z G1 i z posuwem zaprogramowanym w programie nadrzędnym.
3. Czas oczekiwania na ostatecznej głębokości wiercenia.
4. Wycofanie do płaszczyzny wycofania z G0

Przykład programowania: wiercenie - pogłębianie czołowe

Program wykonuje w pozycji X24 Y15 w płaszczyźnie XY jeden raz otwór o głębokości 27 mm przy zastosowaniu cyklu LCYC82. Podano czas oczekiwania 2 sek. i odstęp bezpieczeństwa w osi wiercenia (tutaj Z) wynoszący 4 mm. Po zakończeniu cyklu narzędzie stoi na X24 Y15 Z110.



Rysunek 9-2 Szkic do przykładu

N10 G0 G18 G90 F500 T2 D1 S500 M4	; określenie wartości technologicznych
N20 Z110 X0	; dosunięcie do pozycji wiercenia
N25 G17	
N30 R101=110 R102=4 R103=102 R104=75	; podanie parametrów
N35 R105=2	; podanie parametrów
N40 LCYC82	; wywołanie cyklu
N50 M2	; koniec programu

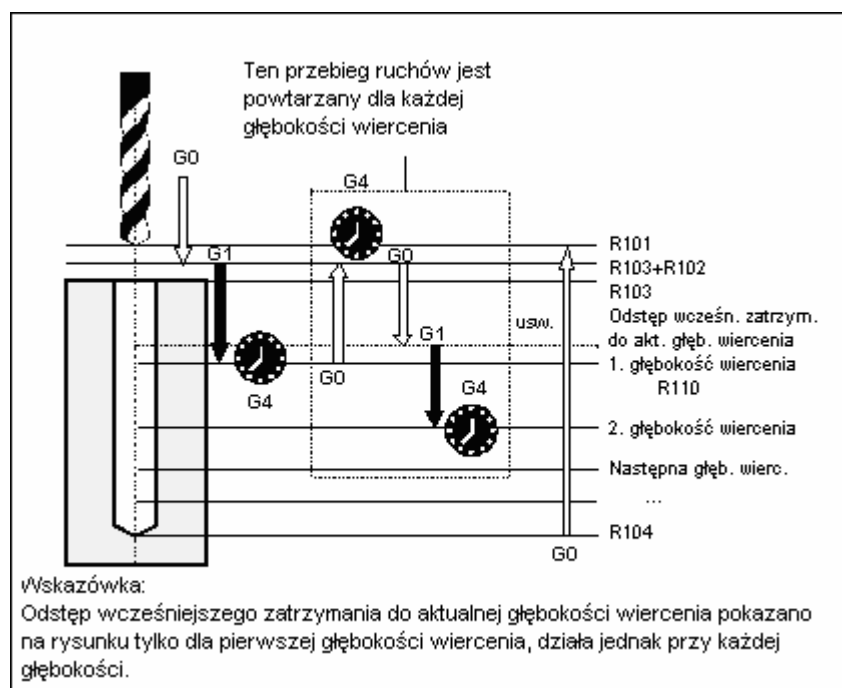
9.3 Wiercenie otworów głębokich - LCYC83

Funkcjonowanie

Cykl wiercenia otworów głębokich wykonuje otwory aż do końcowej głębokości wiercenia przez wielokrotny, krokowy dosuw na głębokość, którego maksymalna wielkość jest zadana. Do wyboru można cofać wiertło po każdej głębokości dosuwu do płaszczyzny odniesienia w celu usunięcia wiórów albo też o 1 mm w celu ich połamania.

Wywołanie

LCYC83



Rysunek 9-3 Przebieg ruchów i parametry w cyklu

Warunek

Prędkość obrotowa i kierunek obrotów wrzeciona należy ustalić w programie nadrzędnym. Dosunięcia do pozycji wiercenia należy dokonać przed wywołaniem cyklu w programie nadrzędnym.

Przed wywołaniem cyklu musi zostać wybrana korekcja narzędzia dla wiertła.

G17 musi być aktywne.

Parametry

Parametr	Znaczenie, zakres wartości
R101	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
R102	Odstęp bezpieczeństwa, wprowadzić bez znaku
R103	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
R104	Końcowa głębokość wiercenia (absolutnie)

Parametr	Znaczenie, zakres wartości
R105	Czas oczekiwania na głębokości wiercenia
R107	Posuw przy wierceniu
R108	Posuw dla pierwszej głębokości wiercenia
R109	Czas oczekiwania w punkcie początkowym i przy usuwaniu wiórów
R110	Pierwsza głębokość wiercenia (absolutnie)
R111	Wielkość regresji, wprowadzić bez znaku
R127	Rodzaj obróbki: łamanie wiórów = 0 usuwanie wiórów = 1

Informacja

- R101 Płaszczyzna wycofania określa pozycję osi wiercenia po zakończeniu cyklu. W cyklu zakłada się, że płaszczyzna wycofania leży przed płaszczyzną odniesienia. Jej odstęp od głębokości jest więc większy.
- R102 Odstęp bezpieczeństwa działa odnośnie płaszczyzny odniesienia. Jest ona przesuwana o odstęp bezpieczeństwa. Kierunek, w którym działa odstęp bezpieczeństwa, jest automatycznie określany przez cykl.
- R103 Pod tym parametrem płaszczyzny odniesienia jest programowany możliwy do odczytania z rysunku punkt początkowy otworu.
- R104 Głębokość wiercenia jest niezależnie od nastawienia G90/G91 zawsze programowana przed wywołaniem cyklu jako wartość absolutna.
- R105 Pod R105 jest programowany czas oczekiwania na głębokości wiercenia w sekundach (łamanie wiórów).
- 107, 108 Poprzez te parametry jest programowany posuw dla pierwszego skoku wiercenia (pod R108) i wszystkich dalszych skoków (pod R107).
- R109 Pod parametrem R109 można programować w sekundach czas oczekiwania w punkcie początkowym. Czas oczekiwania w punkcie początkowym jest wykonywany tylko w przypadku wariantu "z usuwaniem wiórów".
- R110 Parametr R110 określa głębokość pierwszego skoku wiercenia.
- R111 Parametr R111 wielkości regresji określa wielkość, o którą ulega zmniejszeniu aktualna głębokość wiercenia przy dalszych skokach wiercenia. Długa głębokość wiercenia wynika z głębokości pierwszej minus wielkość regresji, o ile ta wartość jest większa niż zaprogramowana wielkość regresji. W przeciwnym przypadku druga głębokość wiercenia odpowiada wielkości regresji. Następne skoki wiercenia odpowiadają wielkości regresji, o ile pozostała głębokość pozostaje większa niż wielkość regresji. Reszta jest następnie dzielona równomiernie na obydwa ostatnie skoki wiercenia. Jeżeli wartość pierwszej głębokości wiercenia jest położona w kierunku przeciwnym do głębokości całkowitej, następuje komunikat błędu
61107 "Pierwsza głębokość wiercenia nieprawidłowo zdefiniowana"
i cykl nie jest wykonywany.

R127 Wartość 0:
Po osiągnięciu każdej głębokości wiercenia wiertło odsuwa się o 1 mm w celu
połamania wiórów.

Przebieg ruchów

Pozycją wyjściową przed rozpoczęciem cyklu jest pozycja ostatnio uzyskana w programie nadrzędnym (pozycja wiercenia)

Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

1. Dosunięcie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej o odstęp bezpieczeństwa
2. Ruch z G1 do pierwszej głębokości wiercenia, posuw wynika z posuwu zaprogramowanego przed wywołaniem cyklu, który jest przeliczany z parametrem R109 (współczynnik posuwu). Wykonanie czasu oczekiwania na głębokości wiercenia (parametr R105).

przy łamaniu wiórów:

Cofnięcie z G1 i posuwem zaprogramowanym w programie wywołującym o 1 mm od aktualnej głębokości wiercenia w celu połamania wiórów

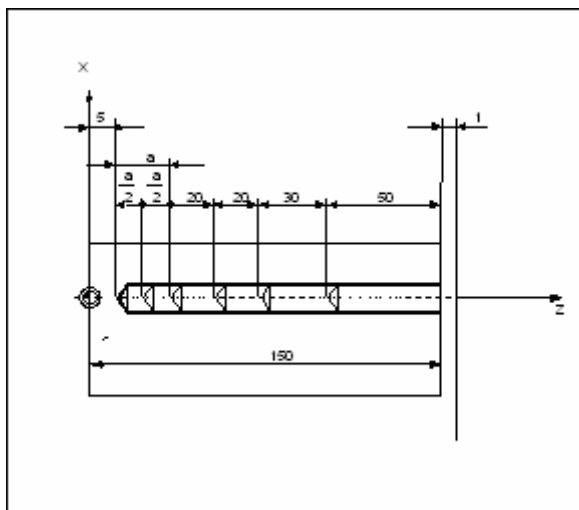
przy usuwaniu wiórów:

Wycofanie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej o odstęp bezpieczeństwa w celu usunięcia wiórów.

Wykonanie czasu oczekiwania w punkcie początkowym (parametr R106), dosunięcie z G0 do ostatnio uzyskanej głębokości wiercenia pomniejszonej o obliczony wewnętrznie w cyklu odstęp wcześniejszego zatrzymania.

3. Ruch z G1 i zaprogramowanym posuwem do następnej głębokości wiercenia; ten przebieg ruchów jest tak długo kontynuowany, aż zostanie uzyskana końcowa głębokość wiercenia.
4. Wycofanie z G0 do płaszczyzny wycofania.

Przykład: wiercenie otworu głębokiego



Rysunek 9-4 Szkic do przykładu

;Ten program wykonuje cykl LCYC83 w pozycjach X0.

N100 G0 G18 G90 T4 S500 M3 ;określenie wartości technologicznych

N110 Z155

N120 X0 ;dosunięcie do pierwszej pozycji wiercenia

N125 G17

R101=155 R102=1 R103=150

R104=5 R105=0 R109=0 R110=100 ;wyposażenie w parametry

R111=20 R107=500 R127=1 R108=400

N140 LCYC83 ;1. wywołanie cyklu

N199 M2

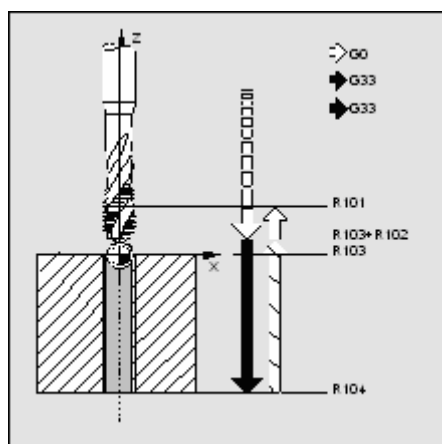
9.4 Gwintowanie otworu z oprawką wyrównawczą - LCYC840

Funkcjonowanie

Narzędzie wierci z zaprogramowaną prędkością obrotową wrzeciona i kierunkiem wrzeciona aż do wprowadzonej głębokości gwintu. Posuw w osi wiercenia wynika z prędkości obrotowej wrzeciona. Przy pomocy tego cyklu można wykonywać otwory gwintowane z oprawką wyrównawczą i przetwornikiem pozycji rzeczywistej wrzeciona. Odwrócenie kierunku obrotów następuje automatycznie w cyklu. Po zakończeniu cyklu działa M5 (stop wrzeciona).

Wywołanie

LCYC840



Rysunek 9-5

Warunek

Cykl może być stosowany tylko z wrzecionem z **regulowaną prędkością obrotową z systemem pomiaru drogi**. Cykl nie sprawdza, czy przetwornik wartości rzeczywistej wrzeciona rzeczywiście istnieje.

Prędkość i kierunek obrotów wrzeciona należy ustalić w programie nadrzędnym.

Dosunięcia do pozycji wiercenia należy dokonać przed wywołaniem cyklu w programie nadrzędnym.

Przed wywołaniem cyklu należy wybrać odpowiednie narzędzie z korekcją narzędzia.

G17 musi być aktywne.

Parametry

Parametr	Znaczenie, zakres wartości
R101	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
R102	Odstęp bezpieczeństwa
R103	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)

Parametr	Znaczenie, zakres wartości
R104	Końcowa głębokość wiercenia (absolutnie)
R106	Skok gwintu jako wartość Zakres wartości: 0.001 2000.000 mm
R126	Kierunek obrotów wrzeciona dla gwintowania otworu Zakres wartości: 3 (dla M3), 4 (dla M4)

Informacja

R101 - R104	Patrz LCYC84
R106	Odstęp między zwojami gwintu jako wartość liczbową
R126	Z kierunkiem obrotów wrzeciona podanym pod R126 jest wykonywany blok gwintowania otworu. Kierunek obrotów jest w cyklu odwracany automatycznie.

Przebieg ruchów:

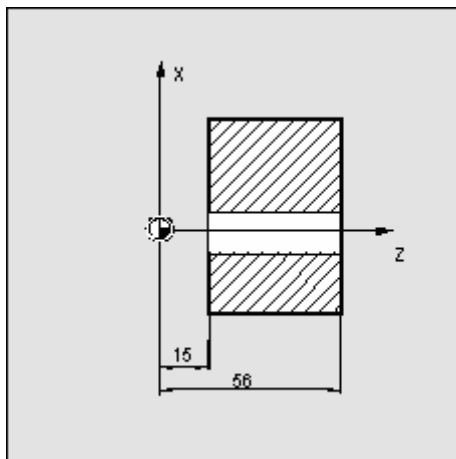
Pozycją wyjściową przed rozpoczęciem cyklu jest pozycja ostatnio uzyskana w programie nadrzędnym (pozycja wiercenia)

Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

1. Dosunięcie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej o odstęp bezpieczeństwa
2. Gwintowanie otworu z G33 do ostatecznej głębokości
3. Wycofanie z G33 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej o odstęp bezpieczeństwa
4. Wycofanie z G0 do płaszczyzny wycofania.

Przykład

Przy pomocy tego programu jest wykonywane gwintowanie otworu w pozycji X0, osią wiercenia jest oś Z. Parametr kierunku obrotów R126 musi zostać podany. Do obróbki musi zostać użyta oprawka wyrównawcza. Prędkość obrotowa wrzeciona jest zadawana w programie nadrzędnym.



Rysunek 9-6 Szkic do przykładu

N10 G0 G18 G90 S300 M3 D1 T1	; wartości technologiczne
N20 X0 Z60	; dosunięcie do pozycji wiercenia
G17	
N30 R101=60 R102=2 R103=56 R104=15	; wyposażenie w parametry
N40 R106=0.5 R126=3	; wyposażenie w parametry
N40 LCYC840	; wywołanie cyklu
N50 M2	; koniec programu

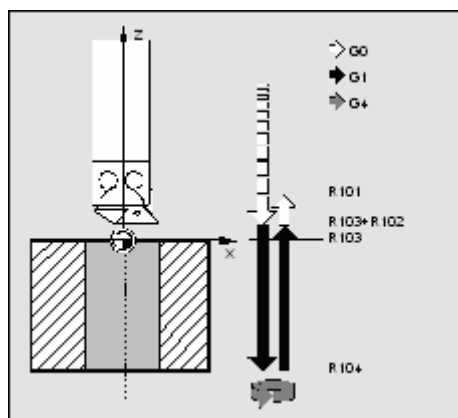
9.5 Rozwiercanie - LCYC85

Funkcjonowanie

Narzędzie rozwierca z zadaną prędkością obrotową wrzeciona i prędkością posuwu aż do wprowadzonej ostatecznej głębokości. Gdy końcowa głębokość wiercenia jest uzyskana, można zaprogramować czas oczekiwania. Ruch do wewnątrz i na zewnątrz następuje z posuwem, który każdorazowo należy zadać pod odpowiednimi parametrami.

Wywołanie

LCYC85



Rysunek 9-7 Przebieg ruchów i parametry cyklu

Warunek

Prędkość obrotową i kierunek obrotów wrzeciona należy ustalić w programie nadrzędnym. Dosunięcia do pozycji wiercenia należy dokonać w programie nadrzędnym przed wywołaniem cyklu.

Przed wywołaniem cyklu należy wybrać odpowiednie narzędzie z korekcją narzędzia. G17 musi być aktywne.

Parametry

Parametr	Znaczenie, zakres wartości
R101	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
R102	Odstęp bezpieczeństwa
R103	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
R104	Końcowa głębokość wiercenia (absolutnie)
R105	Czas oczekiwania na głębokości wiercenia w sekundach
R107	Posuw przy wierceniu
R108	Posuw przy wycofywaniu z otworu

Informacje

R101 - R105	patrz LCYC82
R107	Tutaj zadana wartość posuwu działa przy wierceniu.
R108	Zadana pod R108 wartość posuwu działa przy wycofywaniu z otworu.

Przebieg ruchów

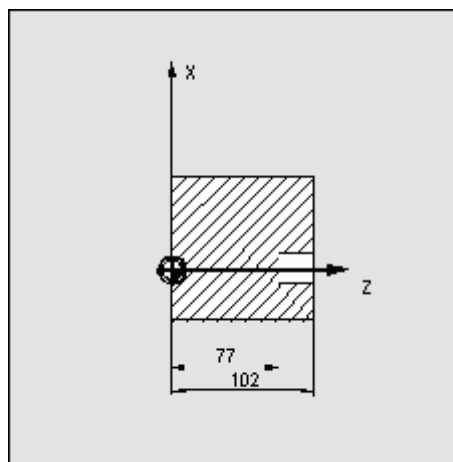
Pozycją wyjściową przed rozpoczęciem cyklu jest pozycja ostatnio uzyskana w programie nadrzędnym (pozycja wiercenia)

Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

1. Dosunięcie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej o odstęp bezpieczeństwa
2. Ruch z G1 do końcowej głębokości wiercenia z posuwem zaprogramowanym pod parametrem R106.
3. Wykonanie czasu oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia.
4. Wycofanie z G1 i posuwem wycofania zadany pod R107 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej o odstęp bezpieczeństwa.

Przykład

Nie zaprogramowano czasu oczekiwania. Górna krawędź obrabianego przedmiotu leży na Y=102.



Rysunek 9-8 Szkic do przykładu

N10 G0 G90 G18 F1000 S500 M3 T1 D1	; określenie wartości technologicznych
N20 Z110 X0	; dosunięcie do pozycji wiercenia
N25 G17	
N30 R101=105 R102=2 R103=102 R104=77	; definicja parametrów
N35 R105=0 R107=200 R108=400	; definicja parametrów
N40 LCYC85	; wywołanie cyklu wiercenia
N50 M2	; koniec programu

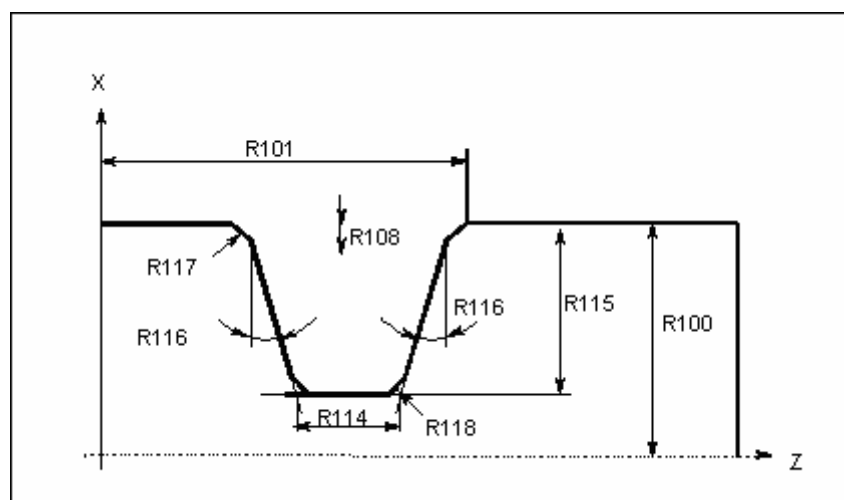
9.6 Cykl wytoczenia - LCYC93

Funkcjonowanie

Cykl wytaczania umożliwia Wam wykonywanie wytoczeń symetrycznych przy obróbce wzdłużnej i poprzecznej na cylindrycznych elementach konturu. Możecie wykonywać wytoczenia zewnętrzne i wewnętrzne.

Wywołanie

LCYC93



Rysunek 9-9 Parametry w cyklu wytaczania przy obróbce wzdłużnej

Warunek

Cykl wytaczania zakłada aktywne G23 (programowanie w średnicy). Przed wywołaniem cyklu wytaczania musi zostać uaktywniona korekcja narzędzia, którego szerokość ostrza jest programowana przy pomocy R107. Pozycja zerowa ostrza leży w kierunku punktu zerowego maszyny.

Parametry

Tablica 9-3 Parametry dla cyklu LCYC93

Parametr	Znaczenie, zakres wartości
R100	Punkt początkowy w osi poprzecznej
R101	Punkt początkowy w osi podłużnej
R105	Rodzaj obróbki, zakres wartości 1 ... 8
R106	Naddatek, bez znaku
R107	Szerokość ostrza, bez znaku
R108	Głębokość dosuwu, bez znaku

Tablica 9-3 Parametry dla cyklu LCYC93

Parametr	Znaczenie, zakres wartości
R114	Szerokość wytoczenia, bez znaku
R115	Głębokość wytoczenia, bez znaku
R115	Kąt zbocza, bez znaku, między 0 <=116 <= 89.999 stopni
R117	Fazka na krawędzi wytoczenia
R118	Fazka na dnie wytoczenia
R119	Czas oczekiwania na dnie wytoczenia

Informacje

R100 Pod parametrem R100 jest zadawana średnica wytoczenia w X

R101 określa punkt początkowy wytoczenia w osi Z

R105 Określa wariant wytoczenia:

Tablica 9-4 Warianty toczenia wgłębnego

Wartość	Wzdłużne/poprzeczne	Zewnętrzne/wewnętrzne	Położenie punktu startowego
1	Wz	Ze	lewa
2	Po	Ze	lewa
3	Wz	We	lewa
4	Po	We	lewa
5	Wz	Ze	prawa
6	Po	Ze	prawa
7	Wz	We	prawa
8	Po	We	prawa

Gdy parametr ma inną wartość, wówczas cykl ulega przerwaniu z alarmem 61002 "Rodzaj obróbki nieprawidłowo zdefiniowany"

R106 Parametr R106 określa naddatek przy obróbce zgrubnej wytoczenia.

R107 Parametr R107 określa szerokość ostrza noża. Musi ona odpowiadać szerokości rzeczywiście stosowanego narzędzia.

Gdy ostrze aktywnego narzędzia jest szersze, prowadzi to do naruszenia konturu zaprogramowanego wytoczenia, które jednak nie jest nadzorowane przez cykl.

Gdy zaprogramowana szerokość ostrza jest szersza niż szerokość wytoczenia na dnie, cykl ulega przerwaniu z alarmem

G16 "Szerokość narzędzia nieprawidłowo zdefiniowana"

R108 Przez zaprogramowanie głębokości dosuwu w R108 można podzielić równoległe do osi toczenie wgłębne na wiele dosuwów częściowych. Po każdym dosuwie narzędzie jest cofane o 1 mm w celu połamania wiórów.

Kształt wytoczenia

Parametry R114 ... R118 określają kształt wytoczenia. Cykl wychodzi w swoim obliczeniu zawsze od punktu zaprogramowanego pod R100, R101.

R114 Zaprogramowana w parametrze R114 szerokość wytoczenia jest mierzona na dnie, bez uwzględnienia fazek.

R115 Parametr R115 określa głębokość wytoczenia.

R116 Wartość parametru R116 określa skos na zboczach wytoczenia. Przy wartości 0 wytoczenie jest wykonywane ze zboczami równoległymi do osi (kształt prostokątny).

R117 R117 określa fazki na krawędzi wytoczenia.

R118 R118 określa fazki na dnie wytoczenia.

Jeżeli w wyniku zaprogramowanych wartości fazek nie uzyskuje się sensownego konturu wytoczenia, cykl ulega przerwaniu z alarmem

61606 "Kształt wytoczenia nieprawidłowo zdefiniowany"

R119 Podany pod R119 czas oczekiwania na dnie wytoczenia musi zostać tak wybrany, by nastąpił co najmniej jeden obrót wrzeciona. Jest on programowany odpowiednio do słowa F (a więc w sekundach).

Przebieg ruchów

Uzyskana pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

dowolna pozycja, z której można dokonać bezkolizyjnego dosunięcia do każdego wytoczenia

Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

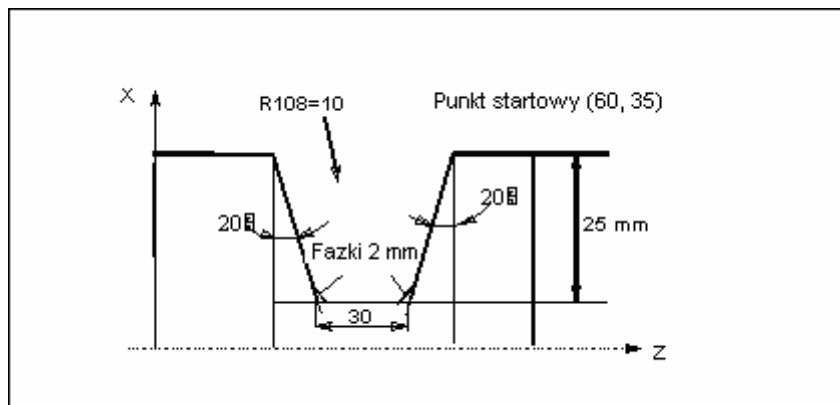
- Dosunięcie z G0 do obliczonego wewnętrznie w cyklu punktu startowego
- Wykonywanie dosuwów na głębokość:
Obróbka zgrubna równoległe do osi aż do dna przy uwzględnieniu naddatku na obróbkę wykańczającą, po każdym dosunięciu następuje wyjście narzędzia z materiału w celu połamania wiórów.
- Wykonywanie dosuwów na szerokości:
Prostopadle do dosuwu na głębokość następują dosuwy na szerokości każdorazowo z G0, proces obróbki zgrubnej na głębokość jest powtarzany.
Dosunięcia zarówno na głębokości jak i na szerokości są dzielone równomierne z największą możliwą wartością.
- Obróbka zgrubna zbczy, dosuw wzdłuż szerokości wytoczenia następuje przy tym w wielu krokach, gdy jest to wymagane.
- Obróbka wykańczająca całego konturu od brzegów do środka dna wytoczenia z wartością posuwu zaprogramowaną przed wywołaniem cyklu.

Przykład

Jest wykonywane wytoczenie rozpoczynając od punktu (60,35) o głębokości 25 mm i szerokości 30 mm.

Na dnie są zaprogramowane dwie fazki o długości 2 mm.

Naddatek na obróbkę wykańczającą wynosi 1 mm.



Rysunek 9-10 Szkic do przykładu

N10 G0 G90 Z100 X100 T2 D1 S300 M3 G23
 N20 G95 F0.3
 R100=35 R101=60 R105=5 R106=1 R107=12
 R108=10 R114=30 R115=25 R116=20
 R117=0 R118=2 R119=1

;wybór pozycji startowej
 ;i wartości technologicznych
 ;parametry dla wywołania cyklu

N60 LCYC93
 N70 G90 G0 Z100 X50
 N100 M2

;wywołanie cyklu wytaczania
 ;następna pozycja

Wskazówka do przykładu

Korekcja narzędzia noża do toczenia poprzecznego musi być zapisana w D1 narzędzia T2. Narzędzie musi mieć szerokość ostrza 12 mm.

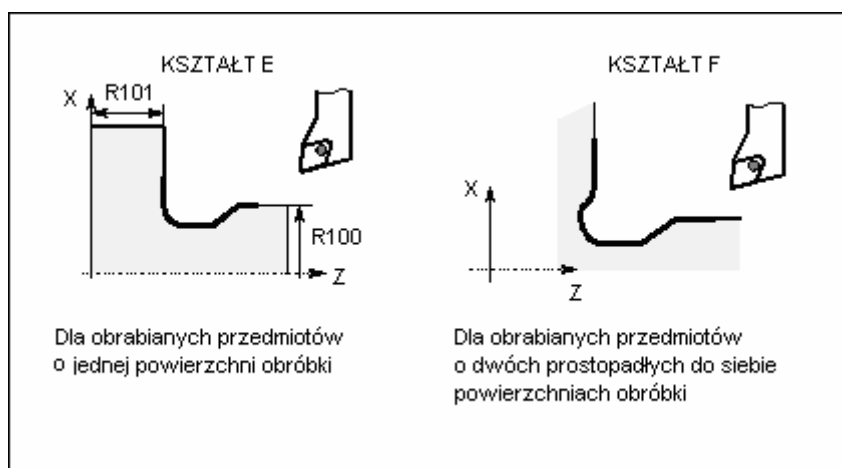
9.7 Cykl podcięcia - LCYC94

Funkcjonowanie

Przy pomocy tego cyklu możecie wykonywać podcięcia według DIN509, kształt E i F przy zwykłym obciążeniu i przy średnicy obrabianego przedmiotu > 3 mm. Przed wywołaniem cyklu musi zostać uaktywniona korekcja narzędzia.

Wywołanie

LCYC94



Rysunek 9-11 Kształty wytoczenia E i F

Warunek

Cykl zakłada aktywne G23 (programowanie w średnicy)

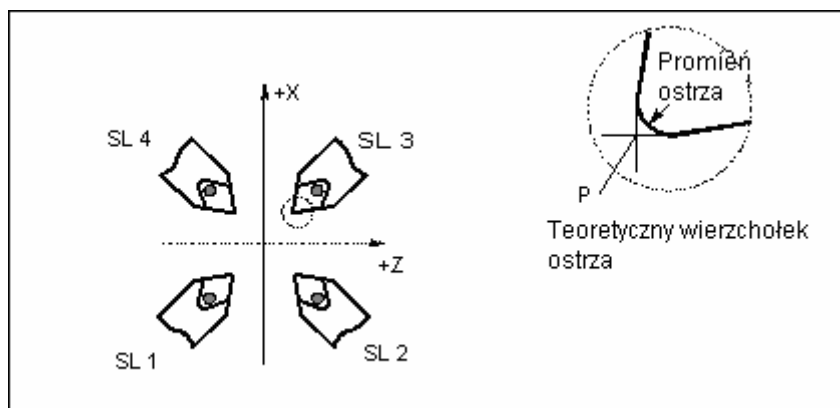
Parametry

Tablica 9-5 Parametry dla cyklu LCYC94

Parametr	Znaczenie, zakres wartości
R100	Punkt początkowy w osi poprzecznej, bez znaku
R101	Punkt początkowy w osi podłużnej
R105	Definicja kształtu: wartość 55 dla kształtu E wartość 56 dla kształtu F
R107	Definicja położenia ostrza narzędzia: wartości 1...4 dla SL 1...4

Informacje

- R100 Pod parametrem R100 jest zadawana średnica części gotowej dla podcięcia.
Jeżeli odpowiednio do wartości zaprogramowanej dla R100 wyniknie średnica końcowa ≤ 3 mm, wówczas cykl ulega przerwaniu z alarmem
61601 "Średnica części gotowej zbyt mała".
- R101 R101 określa wymiar części gotowej w osi podłużnej.
- R105 Kształty E i F są ustalone w DIN 509 i należy je określać poprzez ten parametr.
Jeżeli ten parametr ma inną wartość niż 55 albo 56, cykl ulega przerwaniu i jest wytwarzany alarm
61609 "Kształt nieprawidłowo zdefiniowany"
- R107 Ten parametr określa położenie ostrza narzędzia a przez to położenie podcięcia.
Jego wartość musi być zgodna z rzeczywistym położeniem ostrza narzędzia wybranego przed cyklem.



Rysunek 9-12 Położenia ostrza 1 ... 4

Jeżeli parametr ma inną wartość, ukazuje się alarm

61608 "Zaprogramowano nieprawidłowe położenie ostrza"
i cykl jest przerywany.

Przebieg ruchów

Uzyskana pozycja przed rozpoczęciem:

dowolna pozycja, z której można bezkolizyjnie dokonać dosunięcia do każdego podcięcia.

Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

- Dosunięcie z G0 do obliczonego wewnętrznie w cyklu punktu startowego
- Wybór korekcji promienia ostrza odpowiednio do aktywnego położenia ostrza i odsunięcie od konturu podcięcia z posuwem zaprogramowanym przed wywołaniem cyklu.
- Wycofanie z G0 do punktu startowego i cofnięcie wyboru korekcji promienia ostrza przy pomocy G40.

Przykład

Przy pomocy tego programu jest obrabiane podcięcie kształtu E

N50 G0 G90 G23 Z100 X50 T25 D3 S300 M3 ;Wybór pozycji startowej

N55 G95 F0.3 ;i zadanie wartości technologicznych

R100=20 R101=60 R105=55 R107=3 ;Parametry dla wywołania cyklu

N60 LCYC94 ;Wywołanie cyklu podcięcia

N70 G90 G0 Z100 X50 ;Następna pozycja

N99 M02

9.8 Cykl skrawania warstwowego LCYC95

Funkcjonowanie

Przy pomocy tego cyklu możecie wykonywać kontur zaprogramowany w podprogramie w obróbce podłużnej albo poprzecznej, zewnętrznej albo wewnętrznej, przez skrawanie równoległe do osi.

Technologię można wybrać (obróbka zgrubna/wykańczająca/kompletna). Cykl można wywołać z każdej dowolnej pozycji zapewniającej dosunięcie bez kolizji.

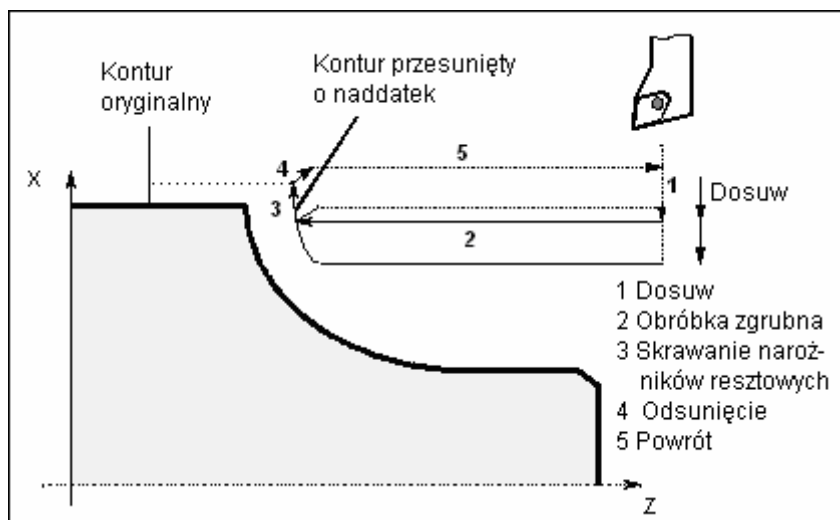
Przed wywołaniem cyklu musi w programie wywołującym zostać uaktywniona korekcja narzędzia.

Warunki brzegowe

1. Przy obróbce poprzecznej zagłębianie skośne jest niemożliwe, R109 musi zostać zaprogramowany równy 0
2. Przy obróbce poprzecznej wewnętrznej parametr R105 musi zostać wprowadzony następująco:
 - 2 poprzeczna, wewnętrzna, zgrubna
 - 6 poprzeczna, wewnętrzna, wykańczająca
 - 10 poprzeczna, wewnętrzna, kompletna

Wywołanie

LCYC95



Rysunek 9-13 Przebieg ruchów w przypadku cyklu LCYC95

Warunek

- Cykl zakłada aktywne G23 (programowanie w średnicy)
- Plik SGUD.DEF, który jest dostarczany na dyskietce cykli, musi być w sterowaniu.
- Cykl skrawania warstwowego może zostać wywołany do 3. płaszczyzny programowej.

Parametry

Tablica 9-6 Parametry dla cyklu LCYC95

Parametr	Znaczenie, zakres wartości
R105	Rodzaj obróbki, zakres wartości 1 .. 12
R106	Naddatek na obróbkę wykańczającą, bez znaku

Tablica 9-6 Parametry dla cyklu LCYC95

Parametr	Znaczenie, zakres wartości
R108	Głębokość dosuwu, bez znaku
R109	Kąt dosuwu przy obróbce zgrubnej
R110	Wymiar odsunięcia przy obróbce zgrubnej
R111	Posuw dla obróbki zgrubnej
R112	Posuw dla obróbki wykańczającej

Informacje

R105 Rodzaj obróbki:

- podłużna/poprzeczna
- wewnętrzna/zewnętrzna
- zgrubna/wykańczająca/kompletna

jest definiowany poprzez parametr rodzaju obróbki.

Przy obróbce podłużnej dosuw następuje zawsze w osi poprzecznej, przy obróbce poprzecznej - w osi wzdłużnej.

Tablica 9-7 Warianty skrawania warstwowego

Wartość	Wzdłużne/poprzeczne	Zewnętrzne/wewnętrzne	Zgrubna / wykańczająca / kompletna
1	Wz	Ze	zgrubna
2	Po	Ze	zgrubna
3	Wz	We	zgrubna
4	Po	We	zgrubna
5	Wz	Ze	wykańczająca
6	Po	Ze	wykańczająca
7	Wz	We	wykańczająca
8	Po	We	wykańczająca
9	Wz	Ze	kompletna
10	Po	Ze	kompletna
11	Wz	We	kompletna
12	Po	WE	kompletna

Jeżeli dla parametru zaprogramowano inną wartość, cykl jest przerywany z alarmem 61002 "Rodzaj obróbki nieprawidłowo zaprogramowany"

R106 Poprzez parametr R106 można programować naddatek na obróbkę wykańczającą.

Obróbka zgrubna następuje zawsze do tego naddatku. Przy tym po każdym skrawaniu równoległym do osi pozostający narożnik jest natychmiast zbierany równolegle do konturu. Gdy naddatku nie zaprogramowano, obróbka zgrubna jest prowadzona aż do konturu końcowego.

- R108 Pod parametrem R108 jest zadawana **maksymalna możliwa głębokość dosuwu** dla skrawania zgrubnego. Cykl jednak samodzielnie oblicza aktualną głębokość dosuwu, z którą jest prowadzona obróbka zgrubna.
- R109 Ruch dosuwu przy obróbce zgrubnej może być wykonywany pod kątem programowanym poprzez parametr R109. Przy toczeniu poprzecznym toczenie wgłębne skośne jest niemożliwe; R109 musi zostać nastawiony na ZERO.
- R110 Parametr R110 określa wartość, o którą po każdym skrawie zgrubnym w obydwu osiach następuje odsunięcie od konturu, aby móc dokonać wycofania z G0.
- R111 Posuw zaprogramowany pod R111 działa przy obróbce zgrubnej dla wszystkich dróg, przy których następuje skrawanie. Jeżeli jako rodzaj obróbki wybrano obróbkę wykańczającą, wówczas ten parametr jest bez znaczenia.
- R112 Posuw zaprogramowany pod R112 działa przy obróbce wykańczającej. Jeżeli jako rodzaj obróbki wybrano tylko obróbkę zgrubną, wówczas ten parametr jest bez znaczenia.

Definicja konturu

Będący do wykonania kontur jest programowany w podprogramie. Nazwa podprogramu jest przekazywana cyklowi poprzez zmienną _CNAME.

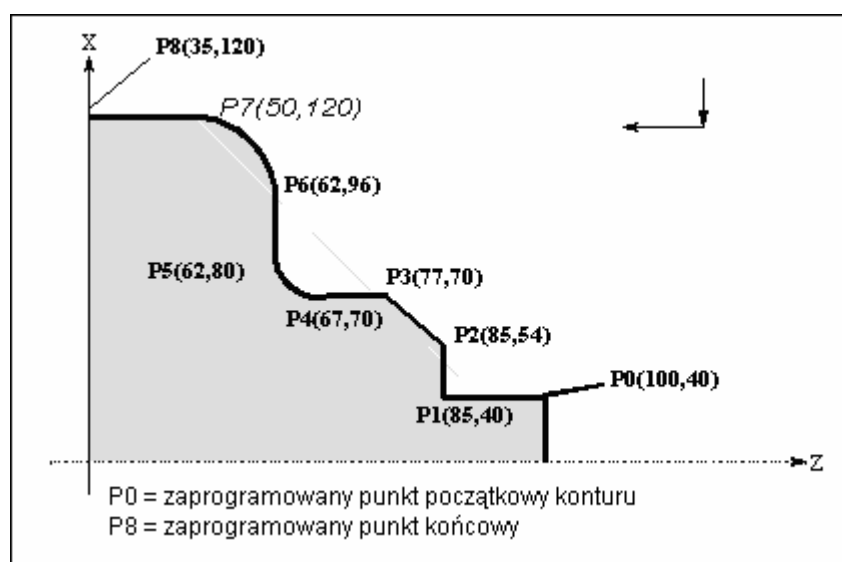
Kontur może się składać z prostych i łuków koła, zaokrąglenia i fazki mogą być wstawiane. Programowane łuki koła mogą być maksymalnie ćwierćokręgami.

Podcięcia nie mogą być zawarte w konturze. Jeżeli zostanie rozpoznany element podcięcia, cykl ulega przerwaniu i jest wyprowadzany alarm

61605 "Kontur nieprawidłowo zdefiniowany".

Kontur należy zawsze programować w tym kierunku, w którym następuje przejście przy obróbce wykańczającej odpowiednio do wybranego kierunku obróbki.

Przykład programowania konturu



Rysunek 9-14 Przykład programowania konturu

Ze współrzędnymi podanymi na rysunku należy programować kontur dla rodzaju obróbki podłużna zewnętrzna w sposób następujący:

N10 G1 Z100 X40	;punkt początkowy
N20 Z85	;P1
N30 X54	;P2
N40 Z77 X70	;P3
N50 Z67	;P4
N60 G2 Z62 X80 CR=5	;P5
N70 G1 Z62 X96	;P6
N80 G3 Z50 X120 CR=12	;P7
N90 G1 Z35	;P8
M2	

Dla rodzaju obróbki poprzeczna zewnętrzna kontur musi być programowany rozpoczynając od P8 (35, 120) po P0 (100,40).

Przebieg ruchów

Uzyskana pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

pozycja, z której można bez kolizji dokonać dosunięcia do punktu początkowego konturu

Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

Obróbka zgrubna

- Dosunięcie z G0 równocześnie w obydwu osiach do punktu startowego cyklu (obliczonego wewnątrznie)
- Dosuw na głębokość do następnej głębokości obróbki zgrubnej pod kątem zaprogramowanym pod R109
- Dosunięcie równoległe do osi do punktu przecięcia obróbki zgrubnej z G1 i posuwem R111
- Dociągnięcie równoległe do konturu + naddatek do ostatniego punktu przecięcia obróbki zgrubnej z G1/G2/G3 i posuwem R111
- Cofnięcie w każdej osi o wielkość zaprogramowaną pod R110 (w mm) i odsunięcie z G0
- Ten przebieg jest powtarzany aż do uzyskania głębokości całkowitej

Obróbka wykańczająca

- Dosunięcie do punktu startowego cyklu następuje **pojedynczymi osiami** z G0
- Dosunięcie do punktu początkowego konturu jest wykonywane równocześnie w obydwu osiach z G0
- Obróbka wykańczająca wzdłuż konturu z G1/G2/G3 i posuwem R112
- Wycofanie do punktu startowego cyklu w obydwu osiach z G0

Przy obróbce wykańczającej jest wewnątrznie w cyklu uaktywniana korekcja promienia ostrza.

Punkt startowy

Cykl samodzielnie oblicza punkt startowy obróbki.

Dosunięcie do punktu startowego przy obróbce zgrubnej następuje zawsze **równocześnie w obydwu osiach** a przy obróbce wykańczającej **pojedynczymi osiami**. Dodatkowo wykonuje przy tym ruch oś dosuwu.

Przy obróbce kompletnej nie jest po ostatnim skrawie zgrubnym wykonywane wycofanie do wewnętrznie obliczonego punktu startowego.

Przykład

Do wykonania cyklu są wymagane 2 programy:

- program z wywołaniem cyklu
- podprogram (TESTK1.MPF)

Kontur przedstawiony w przykładzie programowania konturu ma być obrabiany w ramach obróbki kompletnej wzdłużnej zewnętrznej.

Maksymalny dosuw wynosi 5 mm, naddatek 1.2 mm a kąt dosuwu 7 stopni.

Program główny

N10 T1 D1 G0 G23 G95 S500 M3 F0.4	;określenie wartości technologicznych
N20 Z125 X162	;bezkolizyjna pozycja dosunięcia przed wywołaniem
_CNAME="TESTK1"	;nazwa podprogramu konturu
R105=9 R106=1.2 R108=5 R109=7	;dalsze parametry dla wywołania
R110=1.5 R111=0.4 R112=0.25	;cyklu
N20 LCYC95	;wywołanie cyklu
N30 G0 G90 X81	;ponowne dosunięcie do pozycji startowej
N35 Z125	;ruch pojedynczymi osiami
N99 M2	
Podprogram "TESTK1"	
N10 G1 Z100 X40	;punkt początkowy
N20 Z85	;P1
N30 X54	;P2
N40 Z77 X70	;P3
N50 Z67	;P4
N60 G2 Z62 X80 CR=5	;P5
N70 G1 Z62 X96	;P6
N80 G3 Z50 X120 CR=12	;P7
N90 G1 Z35	;P8
M2	

9.9 Nacinanie gwintu - LCYC97

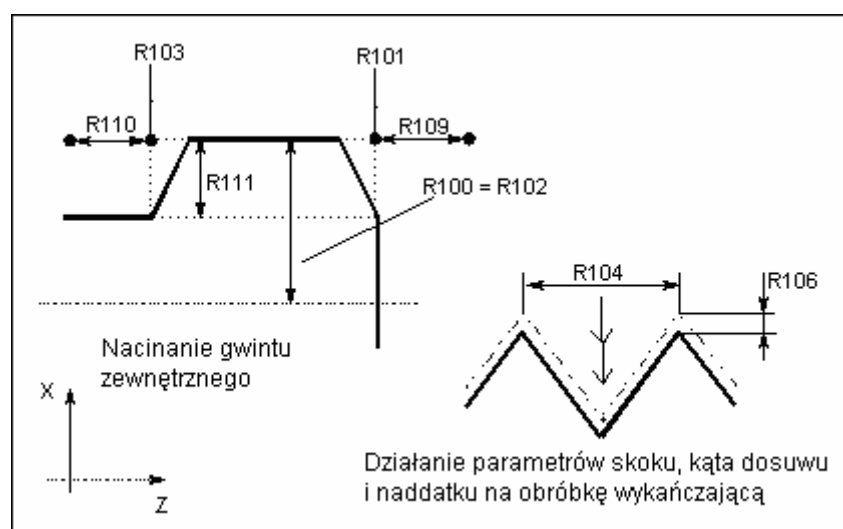
Funkcjonowanie

Przy pomocy cyklu nacinania gwintu można wykonywać walcowy albo stożkowy gwint zewnętrzny i wewnętrzny w obróbce wzdłużnej i poprzecznej, zarówno jedno jak i wielozwojny.

Gwint prawy albo lewy jest określany przez kierunek obrotów wrzeciona, który należy zaprogramować przed wywołaniem cyklu. Override posuwu i wrzeciona nie działa w blokach ruchu postępowego przy gwintowaniu.

Programowanie

LCYC97



Rysunek 9-15 Szkic zasadniczy do parametrów przy nacinaniu gwintów

Parametry

Tablica 9-8 Parametry cyklu LCYC97

Parametr	Znaczenie, zakres wartości
R100	Średnica gwintu w punkcie początkowym
R101	Punkt początkowy gwintu w osi podłużnej
R102	Średnica w punkcie końcowym
R103	Punkt końcowy gwintu w osi podłużnej
R104	Skok gwintu jako wartość, bez znaku
R105	Określenie rodzaju obróbki gwintu: zakres wartości: 1,2
R106	Nadatek na obróbkę wykańczającą, bez znaku
R109	Droga wejścia, bez znaku

Tablica 9-8 Parametry cyklu LCYC97

Parametr	Znaczenie, zakres wartości
R110	Droga wyjścia, bez znaku
R111	Głębokość gwintu, bez znaku
R112	Punkt startowy, bez znaku
R113	Liczba skrawów zgrubnych, bez znaku
R114	Liczba zwojów gwintu, bez znaku

Informacje

R100, R101	Te parametry określają punkt początkowy gwintu w X i Z.
R102, R103	Punkt końcowy gwintu jest programowany pod R102 i R103. W przypadku gwintów walcowych jeden z tych parametrów ma taką samą wartość jak R100 wzgl. R101.
R104	Skok gwintu jest wartością równoległą do osi i jest zadawany bez znaku.
R105	<p>Parametr R105 określa, czy jest wykonywany gwint zewnętrzny czy wewnętrzny.</p> <p>R105 = 1: gwint zewnętrzny</p> <p>R105 = -1: gwint wewnętrzny</p> <p>Jeżeli dla parametru zaprogramowano inną wartość, cykl jest anulowany z alarmem</p> <p>61002 "Rodzaj obróbki nieprawidłowo zaprogramowany"</p>
R106	<p>Zaprogramowany naddatek jest odejmowany od zadanej głębokości gwintu a pozostała reszta jest dzielona na skrawy zgrubne.</p> <p>Naddatek jest zbierany po obróbce zgrubnej w jednym przejściu narzędzia.</p>
R109, R110	Parametry R109 i R110 określają obliczaną wewnątrz w cyklu drogę wejścia i wyjścia gwintu. Zaprogramowany punkt startowy jest w cyklu przesuwany o drogę wejścia. Droga wyjścia przedłuża gwint poza zaprogramowany punkt końcowy.
R111	Parametr R111 określa głębokość całkowitą gwintu.
R112	<p>Pod tym parametrem można zaprogramować wartość kątową, która określa punkt rozpoczęcia nacinania pierwszego zwoju gwintu na obwodzie toczonej części, a więc przesunięcie punktu startowego.</p> <p>Parametr ten może przyjmować wartości między 0.0001 ... + 359.9999 stopni.</p> <p>Jeżeli nie jest podane przesunięcie punktu startowego, pierwszy zwoj gwintu rozpoczyna się automatycznie na znaczniku zero stopni.</p>
R113	Parametr R113 określa liczbę skrawów zgrubnych przy nacinaniu gwintu. Cykl oblicza poszczególne głębokości dosuwu w zależności od R105 i R111.
R114	Ten parametr określa liczbę zwojów gwintu. Zwoje są rozmieszczane symetrycznie na obwodzie toczonej części.

Rozróżnienie gwintu podłużnego i poprzecznego

Decyzja, czy ma być wykonywany gwint podłużny czy poprzeczny, jest dokonywana przez sam cykl. Jeżeli kąt na stożku jest mniejszy albo równy 45 stopni, wówczas gwint jest wykonywany jako gwint podłużny, w innym przypadku jako gwint poprzeczny.

Przebieg ruchów

Uzyskana pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

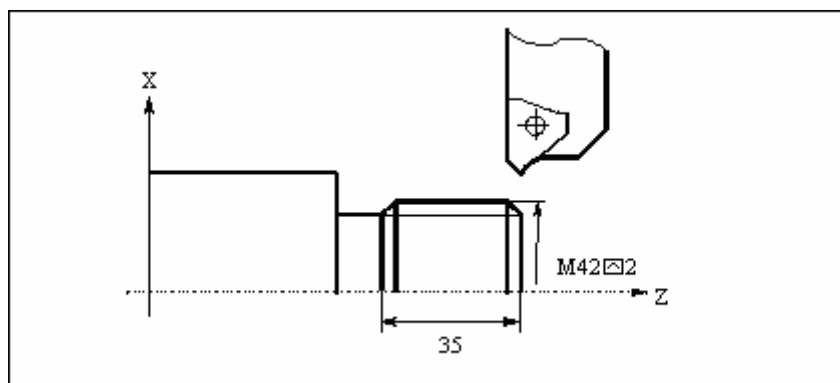
dowolna pozycja, z której można dokonać bezkolizyjnego dosunięcia do zaprogramowanego punktu początkowego gwintu + droga wejścia

Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

- Dosunięcie z G0 do obliczonego wewnętrznie w cyklu punktu startowego na początku drogi wejścia dla pierwszego zwoju gwintu
- Dosunięcie do obróbki zgrubnej odpowiednio do rodzaju dosuwu ustalonego pod R105
- Nacinanie gwintu jest powtarzane odpowiednio do zaprogramowanej liczby skrawów zgrubnych
- W kolejnym skrawie jest z G33 zbierany naddatek
- Dla każdego dalszego zwoju gwintu cały przebieg ruchów jest powtarzany

Przykład

Ma być obrabiany gwint dwuzwojny M42x2.



Rysunek 9-16 Szkic do przykładu

N10 G23 G95 F0.3 G90 T1 D1 S1000 M4

;określenie wartości technologicznych

N20 G0 Z100 X120

;zaprogramowanie pozycji startowej

R100=42 R101=80 R102=42 R103=45

;parametry dla wywołania cyklu

R105=1 R106=1 R109=12 R110=6

R111=4 R112=0 R113=3 R114=2

N50 LCYC97

;wywołanie cyklu

N100 G0 Z100 X60

;pozycja po zakończeniu cyklu

N110 M2

9.9.1 Przegląd instrukcji

Adres	Znaczenie	Przyporządkowanie wartości	Informacja	Programowanie
D	Numer korekcji narzędzia	0 ... 9, tylko liczby całkowite, bez znaku	zawiera dane korekcji dla określonego narzędzia T... ; D0->wartości korekcji= 0, max 9 numerów D dla jednego narzędzia	D...
F	Posuw (w połączeniu z G4 jest pod F również programowany czas oczekiwania)	0.001 ... 99 999.999	Prędkość po torze narzędzie / obrabiany przedmiot w zależności od G94 albo G95	F...
G	Funkcja G (warunek drogowy)	Tylko całkowitoliczbowe, zadane wartości	Funkcje G są podzielone na grupy G. W bloku może być napisana tylko jedna funkcja G z grupy G. Funkcja G może działać modalnie (aż do odwołania przez inną funkcję z tej samej grupy) albo działa tylko dla tego bloku, w którym się znajduje - działa pojedynczymi blokami. Grupa G:	G...
G0	Interpolacja liniowa z przesuwem szybkim		1: Polecenia ruchu (rodzaj interpolacji)	G0 X... Z...
G1 *	Interpolacja liniowa z posuwem			G1 X...Z... F...
G2	Interpolacja kołowa w kierunku ruchu wskazówek zegara			G2 X... Z... I... K... F... ;punkt środkowy i końcowy G2 X... Z... CR=... F... ;promień i punkt końcowy G2 AR=... I... K... F... ;kąt rozwarcia i punkt środkowy G2 AR=... X... Z... F... ;kąt rozwarcia i punkt końcowy
				G3 ;ponadto jak przy G2
				G5 X...Z... IX=...KZ=... F...
G3	Interpolacja kołowa przeciwnie do ruchu wskazówek zegara			
G5	Interpolacja kołowa przez punkt pośredni		działa modalnie	
G33	Nacinanie gwintu o stałym skoku			G33 Z... K... SF=... ;gwint walcowy G33 X... I... SF=... ;gwint poprzeczny G33 Z... X... K... SF=... ;gwint stożkowy, w osi Z droga większa niż w osi X G33 Z... X... I... SF=... ;gwint stożkowy, w osi X droga większa niż w osi Z

Programowanie
Przegląd instrukcji

Adres	Znaczenie	Informacja	Programowanie
G4	Czas oczekiwania	2: ruchy specjalne, działa pojedynczymi blokami	G4 F... ; oddzielny blok albo G4 S.... ; oddzielny blok
G74	Bazowanie do punktu odniesienia		G74 X...Z... ; oddzielny blok
G75	Dosunięcie do punktu stałego		G75 X...Z... ; oddzielny blok
G158	Przesunięcie programowane	3: zapis w pamięci działa pojedynczymi blokami	G158 X...Z... ; oddzielny blok
G25	Dolne ograniczenie prędkości obrotowej wrzeciona		G25 S... ; oddzielny blok
G26	Górne ograniczenie prędkości obrotowej wrzeciona		G26 S... ; oddzielny blok
G17	(wymagane przy nakielkowywaniu)	6: wybór płaszczyzny	
G18 *	Płaszczyzna Z/X		
G40 *	Korekcja promienia narzędzia WYŁ.	7: Korekcja promienia narzędzia działa modalnie	
G41	Korekcja promienia narzędzia na lewo od konturu		
G42	Korekcja promienia narzędzia na prawo od konturu		
G500 *	Nastawne przesunięcie punktu zerowego WYŁ.	8: nastawne przesunięcie punktu zerowego działa modalnie	
G54	1. nastawne przesunięcie punktu zerowego		
G55	2.nastawne przesunięcie punktu zerowego		
G56	3.nastawne przesunięcie punktu zerowego		
G57	4.nastawne przesunięcie punktu zerowego		
G53	Wyłączanie pojedynczymi blokami nastawnego przesunięcia punktu zerowego	9: Wyłączanie nastawnego przesunięcia punktu zerowego działa pojedynczymi blokami	
G60 *	Zatrzymanie dokładne	10: Zachowanie się przy dosuwaniu działa modalnie	
G64	Praca z przechodzeniem płynnym między blokami		
G9	Zatrzymanie dokładne pojedynczymi blokami	11: Zatrzymanie dokładne - pojedynczymi blokami działa pojedynczymi blokami	
G601 *	Okno zatrzymania dokładnego przy G60, G9 G60, G9	12: Okno zatrzymania dokładnego działa modalnie	
G602	Okno zatrzymania dokładnego zgrubnie przy G60, G9		
G70	Podanie wymiaru cale	13: Podanie wymiaru cale / metr. działa modalnie	
G71 *	Podanie wymiaru metryczne		

Adres	Znaczenie	Informacja	Programowanie
G90 *	Absolutne podanie wymiaru	14: Wymiar absolutny/przyrostowy działa modalnie	
G91	Przyrostowe podanie wymiaru		
G94	Posuw F w mm/min	15: Posuw/wrzeciono działa modalnie	G96 S... LIMS=... F...
G95 *	Posuw F w mm/obrót wrzeciona		
G96	Stała prędkość skrawania przy toczeniu WŁ. (F w mm/obrót, S w m/min)		
G97	Stała prędkość skrawania przy toczeniu WYŁ.		
G450 *	Okrąg przejściowy	18: Zachowanie się w narożnikach przy korekcy promienia narzędzia działa modalnie	
G451	Punkt przecięcia		
G22	Podanie wymiaru w promieniu	29: Podanie wymiaru promień / średnica działa modalnie	
G23 *	Podanie wymiaru w średnicy		
Funkcje oznaczone * działają na początku programu (w stanie przy wysyłce, o ile nie zaprogramowano inaczej).			

Programowanie
Przegląd instrukcji

Adres	Znaczenie	Przyporządkowanie wartości	Informacja	Programowanie
I	Parametr interpolacji	$\pm 0.001 \dots 99\,999.999$ gwint: $0.001 \dots 2000.000$	Należy do osi X, znaczenie zależnie od G2,G3-> punkt środkowy okręgu albo G33->skok gwintu	patrz G2, G3 i G33
K	Parametr interpolacji	$\pm 0.001 \dots 99\,999.999$ gwint: $0.001 \dots 2000.000$	Należy do osi Z, ponadto jak I	patrz G2, G3 i G33
L	Podprogram, nazwa i wywołanie	7 miejsc dziesiętnych, tylko liczby całkowite, bez znaku	Zamiast dowolnej nazwy można również wybrać L1 ...L9999999; przez to podprogram jest wywoływany również we własnym bloku, pamiętaj: L0001 nie jest równe L1	L.... ;oddzielny blok
M	Funkcja dodatkowa	0 ... 99 tylko liczby całkowite, bez znaku	Np. do wyzwalania łączy jak "chłodziwo wł.", max 5 funkcji w jednym bloku	M...
M0	Zatrzymanie programowane		Na końcu bloku z M0 obróbka jest zatrzymywana, kontynuacja przebiegu następuje przy pomocy nowego "NC-START"	
M1	Zatrzymanie do wyboru		Jak M0, jednak zatrzymanie następuje tylko wtedy, gdy jest doprowadzony specjalny sygnał	
M2	Koniec programu		Znajduje się w ostatnim bloku kolejności obróbki	
M30	-		Zarezerwowano, nie stosować	
M17	-		Zarezerwowano, nie stosować	
M3	Obroty wrzeciona w prawo			
M4	Obroty wrzeciona w lewo			
M5	Wrzeczono stop			
M6	Zmiana narzędzia		Tylko gdy jest uaktywnione poprzez daną maszynową z M6, ponadto zmiana bezpośrednio poleceniem T	
M40	Automatyczne przełączanie stopni przekładni			
M41 do M45	Stopień przekładni 1 do 5			
M70	-		Zarezerwowano, nie stosować	
M...	Pozostałe funkcje M		Działanie jest po stronie sterowania nie ustalone i przez to do dowolnej dyspozycji producenta maszyny	

Adres	Znaczenie	Przyporządkowanie wartości	Informacja	Programowanie
N	Numer bloku - blok pomocniczy	0 ... 9999 9999 tylko liczby całkowite bez znaku	Można stosować do oznaczania bloków numerem, znajduje się na początku bloku	np.: N20
:	Numer bloku - blok główny	0 ... 9999 9999 tylko liczby całkowite bez znaku	Specjalne oznaczanie bloków - zamiast N..., ten blok powinien zawierać wszystkie instrukcje dla kompletnego następnego odcinka obróbki	np.: :20
P	Liczba przebiegów podprogramu	1 ... 9999 tylko liczby całkowite bez znaku	Występuje przy wielokrotnym przebiegu podprogramu w tym samym bloku co wywołanie, np.: N10 L871 P3 ; przebieg trzykrotny	np.: L781 P... ;oddzielny blok
R0 do R249	Parametry obliczeniowe	$\pm 0.0000001 \dots 9999\ 9999$ (8 miejsc dziesiętnych) albo w formie wykładniczej: $\pm (10^{-300} \dots 10^{+300})$	R0 do R99 -do dowolnej dyspozycji R100 do R249 -parametry przekazania dla cykli obróbkowych	
Funkcje obliczeniowe			Obok 4 podstawowych operacji arytmetycznych z operatorami + - * / istnieją następujące funkcje obliczeniowe:	
SIN()	Sinus	Podanie w stopniach		z. B.: R1=SIN(17.35)
COS()	Cosinus	Podanie w stopniach		z. B.: R2=COS(R3)
TAN()	Tangens	Podanie w stopniach		z. B.: R4=TAN(R5)
SQRT()	Pierwiastek kwadratowy			z. B.: R6=SQRT(R7)
ABS()	Wartość bezwzględna			z. B.: R8=ABS(R9)
TRUNC()	Liczba całkowitoliczbowa			z. B.: R10=TRUNC(R11)
RET	Koniec podprogramu	0.001 ... 99 999.999	Zastosowanie zamiast M2 - do utrzymania pracy z przechodzeniem płynnym między blokami	RET ;oddzielny blok
S	Prędkość obrotowa wrzeciona albo inne znaczenie przy G4, G96	0.001 ... 99 999.999	Prędkość obrotowa wrzeciona, jednostka miary obr/min, przy G96 następuje interpretacja S jako stałej prędkości skrawania w m/min (toczenie), w przypadku G4 czas oczekiwania w obrotach wrzeciona	S...
T	Numer narzędzia	1 ... 32 000 tylko liczby całkowite bez znaku	Zmiana narzędzia może przy pomocy polecenia T nastąpić bezpośrednio albo dopiero przy M6. Jest to nastawiane w danej maszynie.	T...
X	Oś	$\pm 0.001 \dots 99\ 999.999$	Informacja dot. drogi	X...

Programowanie
Przegląd instrukcji

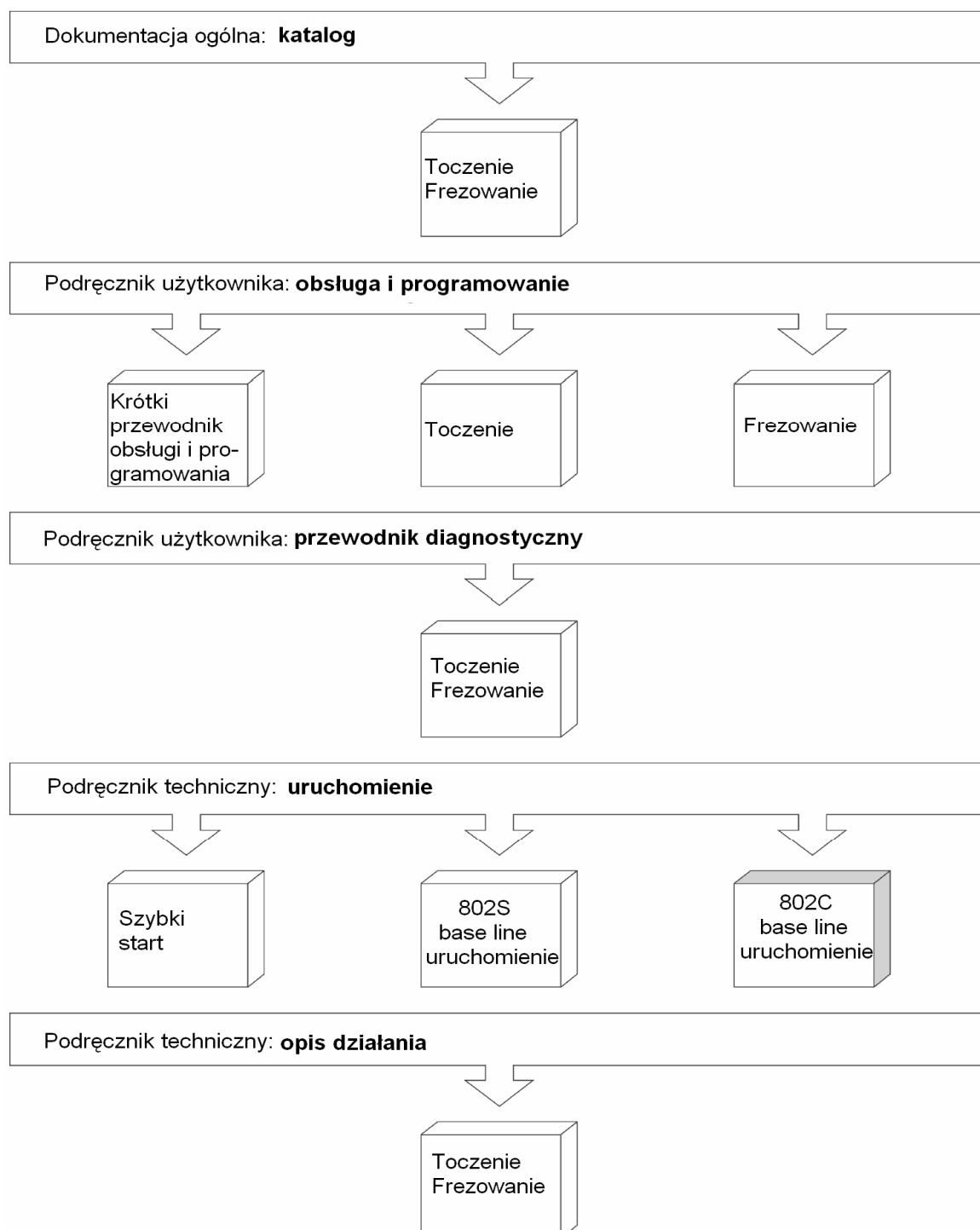
Adres	Znaczenie	Przyporządkowanie wartości	Informacja	Programowanie
Z	oś	$\pm 0.001 \dots 99\,999.999$	Informacja dot. drogi	Z...
AR	Kąt rozwarcia dla interpolacji kołowej	$0.00001 \dots 359.99999$	Podanie w stopniach, możliwość ustalenia okręgu przy G2/G3	patrz G2; G3
CHF	Fazka	$0.001 \dots 99\,999.999$	Wstawia między dwa bloki konturu fazkę o podanej wartości długości	N10 X... Z... CHF=... N11 X... Z...
CR	Promień dla interpolacji kołowej	$0.010 \dots 99\,999.999$ znak ujemny dla wyboru okręgu: większy od półokręgu	Możliwość ustalenia okręgu przy G2/G3	patrz G2; G3
GOTOB	Instrukcja skoku do tyłu	-	W połączeniu z etykietą następuje skok do oznaczonego bloku, cel skoku leży w kierunku początku programu	np.: N20 GOTOB ZNACZNIK1
GOTOF	Instrukcja skoku do przodu	-	W połączeniu z etykietą następuje skok do oznaczonego bloku, cel skoku leży w kierunku końca programu	np.: N20 GOTOF ZNACZNIK2
IF	Warunek skoku	-	Przy spełnionym warunku skoku następuje skok do kolejnej instrukcji, Operatory porównania: = = równe, <> > większe niż, < >= większe lub równe <= mniejsze lub równe	np.: N20 IF R1>5 GOTOB ZNACZNIK1
IX	Punkt pośredni dla interpolacji kołowej	$\pm 0.001 \dots 99\,999.999$	Należy do osi X, podanie przy interpolacji kołowej z G5	patrz G5
KZ	Punkt pośredni dla interpolacji kołowej	$\pm 0.001 \dots 99\,999.999$	Należy do osi Z, podanie przy interpolacji kołowej z G5	patrz G5
LCYC...	Wywołanie cyklu obróbkowego	Tylko zadane wartości	Wywołanie cykli obróbkowych wymaga własnego bloku, przewidziane parametry przekazania muszą być wyposażone w wartości parametry przekazania:	
LCYC82	Wiercenie, pogłębianie czołowe		R101: płaszczyzna wycofania (absolutnie) R102: odstęp bezpieczeństwa R103: płaszczyzna odniesienia (absolutnie) R104: końcowa głębokość wiercenia (absolutnie) R105: czas oczekiwania na głębokości wiercenia	N10 R100=... R101=... .. N20 LCYC82 ;oddzielny blok

Adres	Znaczenie	Przyporządkowa- nie wartości	Informacja	Programowanie
LCYC83	Wiercenie otworu głębokiego		R101: płaszczyzna wycofania (abso- lutnie) R102: odstęp bezpieczeństwa R103: płaszczyzna odniesienia (abso- lutnie) R104: końcowa głębokość wiercenia (absolutnie) R105: czas oczekiwania na głębokości wiercenia R107: posuw przy wierceniu R108: posuw dla pierwszej głębokości wiercenia R109: czas oczekiwania w punkcie początkowym i przy usuwaniu wiórów R110: pierwsza głębokość wiercenia (absolutnie) R111: wielkość degresji R127: rodzaj obróbki: łamanie wiórów=0 usuwanie wiórów=1	N10 R100=... R101=... N20 LCYC83 ;oddzielny blok
LCYC840	Gwintowanie otworu z oprawką wyrównawczą		R101: płaszczyzna wycofania (abso- lutnie) R102: odstęp bezpieczeństwa R103: płaszczyzna odniesienia (abso- lutnie) R104: końcowa głębokość gwintowa- nia (absolutnie) R106: skok gwintu jako wartość R126: kierunek obrotów wrzeciona dla gwintowania otworu	N10 R100=... R101=... N20 LCYC840 ;oddzielny blok
LCYC85	Rozwiercanie		R101: płaszczyzna wycofania (abso- lutnie) R102: odstęp bezpieczeństwa R103: płaszczyzna odniesienia (abso- lutnie) R104: końcowa głębokość wiercenia (absolutnie) R105: czas oczekiwania na głębokości wiercenia R107: posuw przy wierceniu R108: posuw przy wycofywaniu z otworu	N10 R100=... R101=... N20 LCYC85 ;oddzielny blok
LCYC93	Wytoczenie	(cykl toczenia)	R100: punkt początkowy w osi po- przecnej R101: punkt początkowy w osi podłuż- nej R105: rodzaj obróbki (1...8) R106: naddatek na obróbkę wykańcza- jącą R107: szerokość ostrza R108: głębokość dosuwu R114: szerokość wytoczenia R116: kąt zbocza R117: fazka na krawędzi wytoczenia R118: fazka na dnie wytoczenia R119: czas oczekiwania na dnie wytoczenia	N10 R100=... R101=... N20 LCYC93 ;oddzielny blok
LCYC94	Podcięcie (kształt E i F)	(cykl toczenia)	R100: punkt początkowy w osi po- przecnej R101: punkt początkowy konturu w osi podłużnej R105: kształt E=55, F=56 R107: położenie ostrza (1...4)	N10 R100=... R101=... N20 LCYC94 ;oddzielny blok

Programowanie
Przegląd instrukcji

Adres	Znaczenie	Przyporządkowanie wartości	Informacja	Programowanie
LCYC95	Skrawanie warstwowe	(cykl toczenia)	R105: rodzaj obróbki (1...12) R106: naddatek R108: głębokość dosuwu R109: kąt dosuwu przy obróbce zgrubnej R110: wielkość cofnięcia przy obróbce zgrubnej R111: posuw przy obróbce zgrubnej R112: posuw dla obróbki wykańczającej	N10 R105=... R106=... N20 LCYC95 ;oddzielny blok
LCYC97	Nacinanie gwintu	(cykl toczenia)	R100: średnica gwintu na początku R101: punkt początkowy gwintu w osi podłużnej R102: średnica gwintu na końcu R103: punkt końcowy gwintu w osi podłużnej R104: wartość skoku gwintu R105: rodzaj obróbki (1 i 2) R106: naddatek R109: droga wejścia R110: droga wyjścia R111: głębokość gwintu R112: przesunięcie punktu startowego R113: liczba skrawów zgrubnych R114: liczba zwojów gwintu	N10 R100=... R101=... N20 LCYC97 ;oddzielny blok
LIMS	Górna graniczna prędkość obrotowa wrzeciona przy G96	0.001 ... 99 999.999	Ogranicza prędkość obrotową wrzeciona przy włączonej funkcji G96 - stała prędkość skrawania przy toczeniu	patrz G96
RND	Zaokrąglenie	0.010 ... 99 999.999	Wstawia stycznie między dwa bloki konturu zaokrąglenie o podanej wartości promienia	N10 X... Z.... RND=... N11 X... Z...
SF	Punkt początkowy gwintu przy G33	0.001 ... 359.999	Podanie w stopniach, punkt początkowy gwintu przy G33 jest przesunięty o podaną wartość	patrz G33
SPOS	Pozycja wrzeciona	0.0000 ... 359.9999	Podanie w stopniach, wrzeciono zatrzymuje się w podanej pozycji (wrzeciono musi pod względem technicznym nadawać się do tego)	SPOS=....
STOPRE	Zatrzymanie przebiegu	-	Funkcja specjalna, następny blok jest dekodowany dopiero wtedy, gdy blok przed STOPRE jest zakończony	STOPRE ;oddzielny blok
\$P_TOOL	Aktywne ostrze narzędzia	tylko odczyt	liczby całkowite, D0 do D9	IF \$P_TOOL==7 GOTOF
\$P_TOOLNO	Aktywne ostrze narzędzia	tylko odczyt	liczby całkowite TO - T32000	IF \$P_TOOLNO==46 GOTOF
\$P_TOOLP	Ostatnio zaprogramowany numer narzędzia	tylko odczyt	liczby całkowite TO - T32000	IF \$P_TOOLNP==11 GOTOF

SINUMERIK 802S/C base line struktura dokumentacji



Siemens AG

Automatisierungs- und Antriebstechnik
Motion Control Systems
Postfach 3180, D-91050 Erlangen

www.ad.siemens.de

© Siemens AG 2003

Zmiany zastrzeżone

Nr zam.: 6FC5598-4AA01-0AP0