

**Obsługa i programowanie    Wydanie 11/2003**

**sinumerik**

**SINUMERIK 802D**

**SINUMERIK 802D base line**

**Toczenie**

**SIEMENS**



# SIEMENS

## SINUMERIK 802D SINUMERIK 802D base line

### Obsługa i programowanie Toczenie

#### Obowiązuje dla

<i>Sterowanie</i>	<i>Wersja oprogramowania</i>
SINUMERIK 802D	2
SINUMERIK 802D base line	1

Wydanie 11.2003

Wprowadzenie	1
Włączenie i bazowanie do punktu odniesienia	2
Ustawianie	3
Praca ze sterowaniem ręcznym	4
Praca automatyczna	5
Programowanie obróbki	6
System	7
Programowanie	8
Cykle	9

# 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
11.00	6FC5 698-2AA00-0AP0	A
07.01	6FC5 698-2AA00-0AP1	C
10.02	6FC5 698-2AA00-0AP2	C
11.03	6FC5 698-2AA00-0AP3	C

Niniejszy podręcznik jest częścią składową dokumentacji na CD-ROM (DOCONCD)

## Marki

SIMATIC®, SIMATIC HMI® i SIMATIC NET® 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.

Sporządzenie niniejszej dokumentacji nastąpiło przy użyciu Interleaf V7

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. Wszystkie prawa zastrzeżone, w szczególności na wypadek udzielenia patentu albo zarejestrowania wzoru użytkowego.

© Siemens AG 2003  
Wszelkie prawa zastrzeżone

W sterowaniu mogą działać dalsze funkcje nie opisane w niniejszej dokumentacji. Nie ma jednak roszczenia do tych funkcji w przypadku nowej dostawy wzgl. wykonywania usługi serwisowej.

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

## 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.

---

---

### Uwaga

oznacza, że **może** nastąpić niepożądane wydarzenie albo stan, gdy odpowiednia wskazówka nie będzie przestrzegana.

---

---

### 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

<b>1</b>	<b>Wprowadzenie .....</b>	<b>1-13</b>
1.1	Podział ekranu .....	1-13
1.2	Zakresy czynności obsługowych .....	1-16
1.3	Pomoce przy wprowadzaniu .....	1-17
1.3.1	Kalkulator .....	1-17
1.3.2	Edycja znaków chińskich .....	1-22
1.3.3	Przyciski skrótu .....	1-22
1.4	System pomocy .....	1-23
1.5	Układy współrzędnych .....	1-24
<b>2</b>	<b>Włączenie i bazowanie do punktu odniesienia .....</b>	<b>2-27</b>
<b>3</b>	<b>Ustawianie .....</b>	<b>3-29</b>
3.1	Wprowadzenie narzędzi i ich korekci .....	3-30
3.1.1	Utworzenie nowego narzędzia .....	3-32
3.1.2	Określenie korekci narzędzia (ręcznie) .....	3-33
3.1.3	Określenie korekci narzędzia przy użyciu czujnika pomiarowego .....	3-36
3.1.4	Określenie korekci narzędzia przy użyciu optyki pomiarowej .....	3-37
3.1.5	Ustawienia czujnika pomiarowego .....	3-38
3.2	Nadzór narzędzia .....	3-40
3.3	Wprowadzenie / zmiana przesunięcia punktu zerowego .....	3-42
3.3.1	Określenie przesunięcia punktu zerowego .....	3-43
3.4	Programowanie danych nastawczych - zakres czynności obsługowych parametry .....	3-44
3.5	Parametry obliczeniowe R - rodzaj czynności obsł. offset/parametry .....	3-47
<b>4</b>	<b>Praca sterowana ręcznie .....</b>	<b>4-49</b>
4.1	Rodzaj pracy Jog - zakres czynności obsługowych pozycja .....	4-50
4.1.1	Przyporządkowanie kółek ręcznych .....	4-53
4.2	Rodzaj pracy MDA (wprowadzanie ręczne) - zakres czynn. obsł. maszyna .....	4-54
4.2.1	Toczenie poprzeczne .....	4-57
<b>5</b>	<b>Praca automatyczna .....</b>	<b>5-61</b>
5.1	Wybór, start programu obróbki - zakres czynności obsługowych maszyna .....	5-66
5.2	Szukanie bloku - zakres czynności obsługowych maszyna .....	5-67
5.3	Zatrzymanie, anulowanie programu obróbki .....	5-68
5.4	Kontynuowanie po anulowaniu .....	5-69
5.5	Kontynuowanie po przerwaniu .....	5-69
5.6	Wykonywanie z zewnątrz (interfejs RS232) .....	5-70
<b>6</b>	<b>Programowanie obróbki .....</b>	<b>6-71</b>
6.1	Wprowadzenie nowego programu - zakres czynności obsł. program .....	6-74
6.2	Edycja programu obróbki - rodzaj pracy program .....	6-75
6.3	Programowanie zarysu konturu .....	6-77
6.4	Symulacja .....	6-96
6.5	Przesyłanie danych poprzez interfejs RS232 .....	6-97

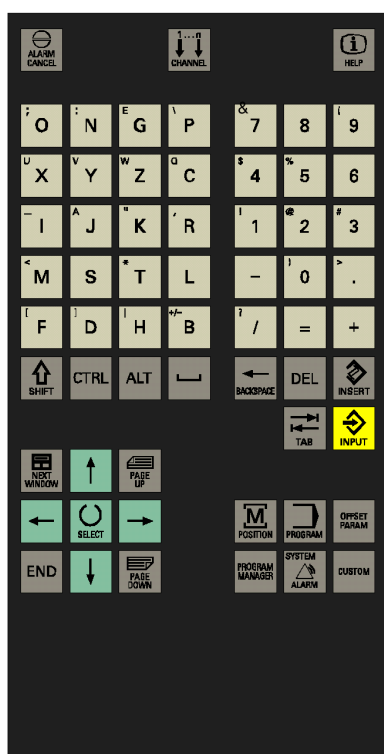
<b>7</b>	<b>System .....</b>	<b>7-99</b>
7.1	Diagnoza PLC przedstawiona jako schemat stykowy .....	7-120
7.1.1	Układ ekranu .....	7-120
7.1.2	Możliwości obsługi .....	7-121
<b>8</b>	<b>Programowanie .....</b>	<b>8-131</b>
8.1	Podstawy programowania NC .....	8-131
8.1.1	Nazwy programów .....	8-131
8.1.2	Budowa programu .....	8-131
8.1.3	Budowa słowa i adres .....	8-132
8.1.4	Budowa bloku .....	8-133
8.1.5	Zestaw znaków .....	8-134
8.1.6	Przegląd instrukcji .....	8-134
8.2	Dane dot. drogi .....	8-150
8.2.1	Bezwzględne / przyrostowe podanie drogi: G90, G91, AC, IC .....	8-150
8.2.2	Podawanie wymiarów metryczne i calowe: G71, G70, G710, G700 .....	8-151
8.2.3	Podanie wymiaru promienia / średnicy: DIAMOF, DIAMON .....	8-152
8.2.4	Programowane przesunięcie punktu zerowego: TRANS, ATRANS .....	8-153
8.2.5	Programowany współczynnik skali: SCALE, ASCALE .....	8-154
8.2.6	Mocowanie obrabianego przedmiotu - nastawialne przesunięcie punktu zerowego: G54 do G59, G500, G53, G153 .....	8-156
8.2.7	Programowane ograniczenie pola roboczego: G25, G26, WALIMON, WALIMOF .....	8-157
8.3	Ruchy w osiach .....	8-159
8.3.1	Interpolacja liniowa z przesuwem szybkim: G0 .....	8-159
8.3.2	Interpolacja liniowa z posuwem: G1 .....	8-160
8.3.3	Interpolacja kołowa: G2, G3 .....	8-161
8.3.4	Interpolacja kołowa poprzez punkt pośredni: CIP .....	8-164
8.3.5	Okrag z przejściem stycznym: CT .....	8-164
8.3.6	Nacinanie gwintu o stałym skoku: G33 .....	8-165
8.3.7	Nacinanie gwintu o zmiennym skoku: G34, G35 .....	8-168
8.3.8	Interpolacja śrubowa: G331, G332 .....	8-169
8.3.9	Dosunięcie do punktu stałego: G75 .....	8-170
8.3.10	Bazowanie do punktu odniesienia: G74 .....	8-170
8.3.11	Pomiar z użyciem przełączającego czujnika pomiarow. : MEAS, MEAW .....	8-171
8.3.12	Posuw F .....	8-172
8.3.13	Zatrzymanie dokładne / przejście płynne: G9, G60, G64 .....	8-173
8.3.14	Sposób przyśpieszania: BRISK, SOFT .....	8-175
8.3.15	Procentowa korekcja przyśpieszenia: ACC .....	8-176
8.3.16	Ruch ze sterowaniem wyprzedzającym: FFWON, FFWOF .....	8-177
8.3.17	Trzecia i czwarta oś .....	8-178
8.3.18	Czas oczekiwania: G4 .....	8-178
8.3.19	Ruch do oporu twardego .....	8-179
8.4	Ruchy wrzeciona .....	8-182
8.4.1	Prędkość obrotowa wrzeciona S, kierunki obrotów .....	8-182
8.4.2	Ograniczenie prędkości obrotowej wrzeciona: G25, G26 .....	8-182
8.4.3	Pozycjonowanie wrzeciona: SPOS .....	8-183
8.4.4	Stopnie przekładni .....	8-184
8.4.5	Drugie wrzeciono .....	8-184
8.5	Specjalne funkcje toczenia .....	8-186
8.5.1	Stała prędkość skrawania: G96, G97 .....	8-186
8.5.2	Zaokrąglenie, fazka .....	8-188
8.5.3	Programowanie przebiegu konturu .....	8-189
8.6	Narzędzie i korekcja narzędzia .....	8-192
8.6.1	Wskazówki ogólne .....	8-192
8.6.2	Narzędzie T .....	8-192
8.6.3	Numer korekcji narzędzia D .....	8-193



8.6.4	Wybór korekcji promienia narzędzia: G41, G42.....	8-197
8.6.5	Zachowanie się w narożnikach: G450, G451.....	8-198
8.6.6	Korekcja promienia narzędzia WYŁ.: G40.....	8-200
8.6.7	Przypadki specjalne korekcji promienia narzędzia.....	8-201
8.6.8	Przykład korekcji promienia narzędzia.....	8-202
8.6.9	Zastosowanie narzędzi frezarskich.....	8-203
8.6.10	Traktowanie specjalne korekcji narzędzia.....	8-205
8.7	Funkcja dodatkowa M.....	8-206
8.8	Funkcja H.....	8-207
8.9	Parametry obliczeniowe R, LUD i zmienne PLC.....	8-208
8.9.1	Parametry obliczeniowe R.....	8-208
8.9.2	Lokalne dane użytkownika (LUD).....	8-209
8.9.3	Odczyt i zapis zmiennych PLC.....	8-211
8.10	Skoki w programie.....	8-212
8.10.1	Cel skoku w programie.....	8-212
8.10.2	Bezwarunkowe skoki w programie.....	8-212
8.10.3	Warunkowe skoki w programie.....	8-213
8.10.4	Przykład programowania z użyciem skoków.....	8-215
8.11	Technika podprogramów.....	8-216
8.11.1	Ogólnie.....	8-216
8.11.2	Wywoływanie cykli obróbkowych.....	8-218
8.12	Czasownik i licznik obrabianych przedmiotów.....	8-219
8.12.1	Czasownik do zadawania czasu przebiegu.....	8-219
8.12.2	Licznik obrabianych przedmiotów.....	8-220
8.13	Polecenia językowe dla nadzoru narzędzi.....	8-222
8.13.1	Przegląd nadzoru narzędzi.....	8-222
8.13.2	Nadzór żywotności.....	8-223
8.13.3	Nadzór liczby sztuk.....	8-224
8.14	Obróbka frezarska na tokarkach.....	8-227
8.14.1	Obróbka frezarska powierzchni czołowej - TRANSMIT.....	8-227
8.14.2	Obróbka frezarska powierzchni pobocznicowej - TRACYL.....	8-229
8.15	Ekwiwalentne funkcje G w przypadku SINUMERIK 802S - toczenie.....	8-234
<b>9</b>	<b>Cykle.....</b>	<b>9-235</b>
9.1	Przegląd cykli.....	9-235
9.2	Programowanie cykli.....	9-236
9.3	Graficzna obsługa cykli w edytorze programów.....	9-238
9.4	Cykle wiertarskie.....	9-240
9.4.1	Ogólnie.....	9-240
9.4.2	Warunki.....	9-241
9.4.2	Warunki.....	9-242
9.4.3	Wiercenie, centrowanie - CYCLE81.....	9-245
9.4.4	Wiercenie, pogłębianie czołowe - CYCLE82.....	9-247
9.4.5	Wiercenie otworów głębokich - CYCLE83.....	9-251
9.4.6	Gwintowanie otworów bez oprawki wyrównawczej -CYCLE84.....	9-254
9.4.7	Gwintowanie otworów z oprawką wyrównawczą - CYCLE840.....	9-258
9.4.8	Rozwiercanie dokładne 1 (rozwiercanie 1) - CYCLE85.....	9-258
9.4.9	Wytaczanie (rozwiercanie 2) - CYCLE86.....	9-261
9.4.10	Rozwiercanie z zatrzymaniem 1 (rozwiercanie 3) - CYCLE87.....	9-264
9.4.11	Rozwiercanie z zatrzymaniem 2 (rozwiercanie 4) - CYCLE88.....	9-267
9.4.12	Rozwiercanie dokładne 2 (rozwiercanie 5) - CYCLE89.....	9-269
9.4.13	Szereg otworów - HOLES1.....	9-271
9.4.14	Szereg otworów - HOLES2.....	9-275
9.5	Cykle toczenia.....	9-278

9.5.1	Warunki .....	9-278
9.5.2	Wytoczenie - CYCLE93 .....	9-280
9.5.3	Podcięcie (kształt E i F według DIN) - CYCLE94 .....	9-288
9.5.4	Skrawanie warstwowe z podcięciem CYCLE95 .....	9-292
9.5.5	Podcięcie gwintu - CYCLE96 .....	9-305
9.5.6	Nacinanie gwintu - CYCLE97 .....	9-309
9.5.7	Uszeregowanie gwintów - CYCLE98 .....	9-315
9.6	Komunikat błędu i postępowanie z błędem .....	9-322
9.6.1	Ogólne wskazówki .....	9-322
9.6.2	Postępowanie z błędami w cyklach .....	9-322
9.6.3	Przegląd alarmów cykli .....	9-322
9.6.4	Komunikaty w cyklach .....	9-324

# SINUMERIK 802D Definicja przycisków



Przycisk Recall



Przycisk ETC



Przycisk pokwitowania alarmu



Bez funkcji



Przycisk Info



Przycisk Shift



Przycisk Control



Przycisk Alt



Spacja (SPACE)



Przycisk kasowania (Backspace)



Przycisk kasowania



Przycisk „wstaw”



Tabulator



Przycisk ENTER / Input



Przycisk zakresu czynności obsługowych „pozycja”



Przycisk zakresu czynności obsługowych „program”



Przycisk zakresu czynności obsługowych „parametry”



Przycisk zakresu czynności obsługowych „menedżer programów”



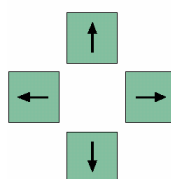
Zakres czynności obsługowych „Alarm / System”



Nie zajęty



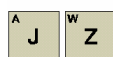
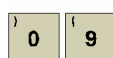
Przyciski przewijania



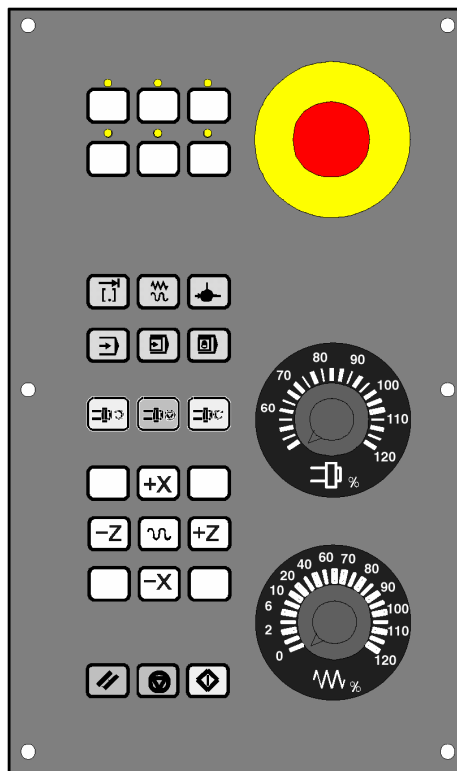
Przyciski kursora



Przycisk wyboru / Toggle

Przyciski alfanumeryczne  
Podwójna zajętość w płaszczyźnie ShiftPrzyciski cyfrowe  
Podwójna zajętość w płaszczyźnie Shift

## Zewnętrzny pulpit sterowniczy maszyny



RESET



NC STOP



NC START



**WYŁ. AWARYJNE**



Spindle Speed  
Override  
Override wrzeciona



Przycisk z diodą, definiowany przez użytkownika



Przycisk bez diody, definiowany przez użytkownika



INCREMENT (przyrost)



JOG



REFERENCE POINT (punkt bazowy)



AUTOMATYKA



SINGLE BLOCK

Wykonywanie pojedynczymi blokami  
MANUAL DATA



Ręcznie wprowadzanie danych



SPINDEL START LEFT  
Start wrzeciona w lewo



SPINDEL START RIGHT  
Start wrzeciona w prawo



SPINDEL STOP

Wrzeciono stop



RAPID TRAVERSE OVERLAY  
Nałożenie przesuwu szybkiego



Oś X



Oś Z



Feed Rate Override  
Override posuwu

# Wprowadzenie

# 1

## Wskazówka

W niniejszym podręczniku dla SINUMERIK 802D base line jest stosowany skrót 802D-bl

## 1.1 Podział ekranu

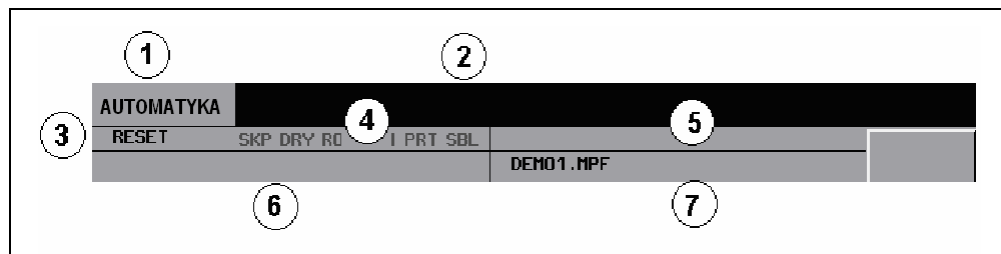
Obszar statusu	<div><div>AUTOMATYKA</div><div>RESET SKP DRY ROV M01 PRT SBL</div><div>DEM01.MPF</div><div>Funkcja G</div></div>
Obszar aplikacji	<div><div>MKS</div><div>Pozycja</div><div>Pozostała droga</div><div>T, F, S</div><div>*X 0.000 0.000 mm</div><div>*Z 0.000 0.000 mm</div><div>F 0.000 0% 0.000 mm/min</div><div>S 0.0 0% 0.0 0</div><div>Funkcja powrót</div><div>Posuw w osi</div><div>Sekwenc. programu</div></div>
Obszar wskazówek i przycisków programowanych	<div><div>Wyświetlenie bloku</div><div>DEM01.MPF</div><div>ANF: G1 G94 X78 F3000 T1=1 D1=1</div><div>ANA :X78 Z75</div><div>NS1 Z8 M3 S1000</div><div>G1 G98 X20.000 Y80.000 F650.000</div><div>CYCLE82( R12, 1.000, 12.000, 1.000, 1.000, 1.000)</div><div>NS8 X100 Z90 F1000</div><div>G1 G98 X20.000 Y80.000 F650.000</div><div>Czas cyklu : 0000H01M31S</div><div>MKS/WKS</div><div>Programy zewn.</div><div>Sterow. program.</div><div>Szukanie bloku</div><div>Zapisz</div><div>Korekta programu</div></div>

Rysunek 1-1 Podział ekranu

Ekran jest podzielony na następujące główne obszary:

- obszar statusu
- obszar aplikacji
- obszar wskazówek i przycisków programowanych

## Obszar statusu

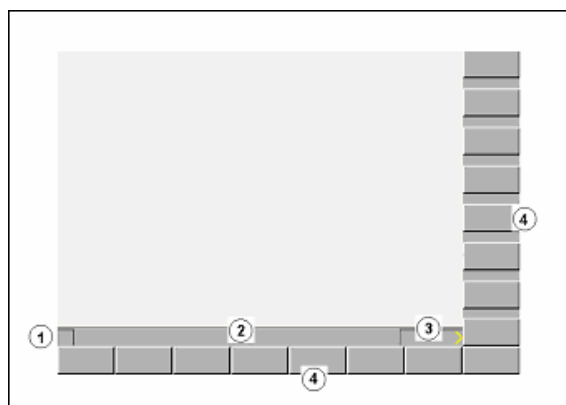


Rysunek 1-2 Obszar statusu

Tablica 1-1 Objaśnienie elementów obrazu w obszarze statusu

Element obrazu	Wyświetlenie	Znaczenie
①	<b>Aktywny zakres czynności obsługowych, aktywny rodzaj pracy</b> Pozycja JOG; 1 INC, 10 INC, 100 INC, 1000 INC (wartości przyrostowe w pracy JOG) MDA AUTOMATYKA Offset Program Menedżer programów System Alarm Oznaczenie „język zewnętrzny” przez G291	
②	<b>Wiersz alarmów i komunikatów</b> Alternatywnie są wyświetlane: 1. numer i tekst alarmu 2. tekst komunikatu	
③	<b>Stan programu</b>	
	RESET	Program anulowany / stan podstawowy
	RUN	Program w trakcie wykonywania
	STOP	Program zatrzymany
④	<b>Sterowanie programem w pracy automatycznej</b>	
⑤	<b>Zarezerwowano</b>	
⑥	<b>Komunikaty NC</b>	
⑦	<b>Wybrany program obróbki (program główny)</b>	

## Obszar wskazówek i przycisków programowanych



Rysunek 1-3 Obszar wskazówek i przycisków programowanych

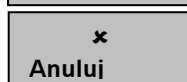
Tablica 1-2 objaśnienie elementów obsługi w obszarze wskazówek i przycisków programowanych

Element obrazu	Wyświetlenie	Znaczenie
①		<b>Symbol Recall</b> Naciskając ten przycisk powracamy do menu nadrzędnego.
②		<b>Wiersz wskazówek</b> Wyświetlanie wskazówek dla osoby obsługującej
③	   	<b>Informacja o statusie MMC</b> <b>ETC</b> jest możliwe. (Po naciśnięciu tego przycisku zostaną na poziomym pasku przycisków programowanych wyświetlone dalsze funkcje.) Mieszany sposób zapisu jest aktywny Przesyłanie danych trwa Połączenie z narzędziem do programowania PLC jest aktywne
④		<b>Pasek przycisków programowanych</b> pionowy i poziomy

## Standardowe przyciski programowane

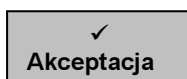


Maska jest zamykana



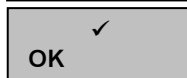
Wprowadzanie jest anulowane, okno jest zamykane

## 1.2 Zakresy czynności obsługowych



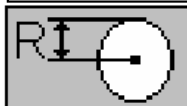
Akceptacja

Wprowadzanie ulega zakończeniu i następuje obliczenie.



OK

Wprowadzanie ulega zakończeniu i wprowadzone wartości są przejmowane.



Funkcja przełącza maskę z programowania w średnicy na programowanie w promieniu.

## 1.2 Zakresy czynności obsługowych

Funkcje sterowania mogą być wykonywane w następujących zakresach czynności obsługowych:



Pozycja

Obsługa maszyny



Offset/Parametry

Wprowadzanie wartości korekcji i danych nastawczych



Program

Sporządzanie programów obróbki



Menedżer programów

Katalog programów obróbki



System

Diagnoza, uruchomienie



Alarm

Listy alarmów i komunikatów

Przełączenie na inny zakres czynności obsługowych następuje przez naciśnięcie odpowiedniego przycisku (sprzętowego).

### Stopnie ochrony

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

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

- korekcje narzędzia
- przesunięcia punktu zerowego
- dane nastawcze
- ustawienie RS232
- sporządzenie programu / korekta programu



## 1.3 Pomoce przy wprowadzaniu

### 1.3.1 Kalkulator



Funkcję kalkulatora można uruchomić z każdego zakresu czynności obsługowych przy pomocy przycisku „SHIFT” „=”.

Do obliczenia wartości możecie używać czterech podstawowych działań matematycznych jak też funkcji sinus, cosinus, podniesienie do kwadratu i pierwiastek kwadratowy. Funkcja nawiasów umożliwia obliczanie wyrażeń kaskadowanych. Głębokość tego kaskadowania jest nieograniczona.

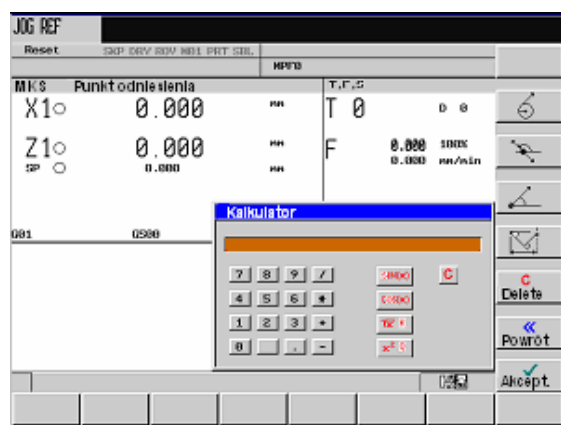
Gdy pole wprowadzania jest już zajęte przez wartość, wówczas funkcja przejmuje ją do wiersza wprowadzania kalkulatora.

Przycisk **Input** oblicza wynik i wyświetla go w kalkulatorze.

Przycisk programowany **Akceptacja** przenosi wynik do pola wprowadzania wzgl. aktualnej pozycji kursora w edytorze programów obróbki i samoczynnie zamyka kalkulator.

#### Wskazówka

Gdy pole wprowadzania znajduje się w trybie wprowadzania, można przyciskiem Toggle odtworzyć poprzedni stan.



Rysunek 1-4 Kalkulator

#### Dopuszczalne znaki przy wprowadzaniu

- +,- podstawowe działania matematyczne
- \*,/
- S funkcja sinus  
Wartość (w stopniach) 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  $\sqrt{X}$   
 ( )      funkcja nawiasu  $(X+Y)*Z$

## Przykłady obliczeń

Zadanie	Wprowadzanie → wynik
$100 + (67*3)$	$100+67*3 \rightarrow 301$
$\sin(45^\circ)$	$45 \text{ S} \rightarrow 0.707107$
$\cos(45^\circ)$	$45 \text{ C} \rightarrow 0.707107$
$4^2$	$4 \text{ Q} \rightarrow 16$
$\sqrt{4}$	$4 \text{ R} \rightarrow 2$
$(34+3*2)*10$	$(34+3*2)*10 \rightarrow 400$

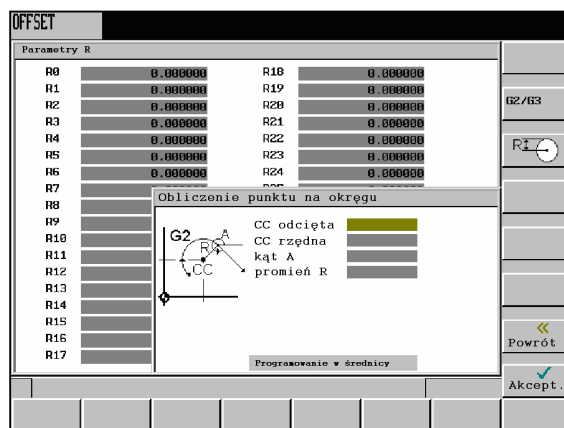
W celu obliczania punktów pomocniczych na konturze kalkulator udostępnia następujące funkcje:

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

## Przyciski programowane



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



Rysunek 1-5

Wprowadźcie punkt środkowy okręgu, kąt stycznej i promień okręgu.

**G2/G3**

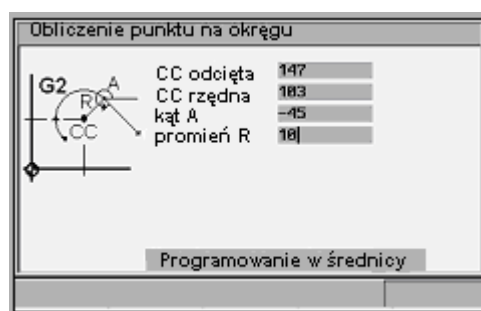
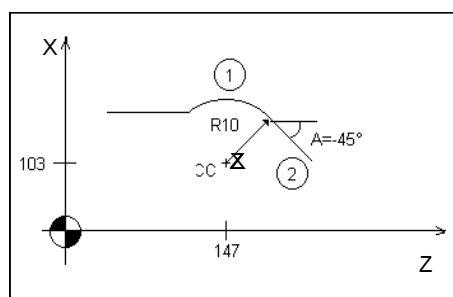
Przy pomocy przycisku programowanego G2 / G3 należy ustalić kierunek obrotu okręgu.

✓  
Akcept.

Następuje obliczenie wartości odciętej i rzędnej. Odcięta jest przy tym pierwszą osią a rzędną drugą osią płaszczyzny. Wartość odciętej jest kopiowana do pola wprowadzania, z którego została wywołana funkcja kalkulatora, wartość odciętej jest kopiowana do następnego pola wprowadzania. Gdy funkcja została wywołana z edytora programów obróbki, wówczas zapisanie współrzędnych następuje pod nazwami osi płaszczyzny podstawowej.

**Przykład** Obliczenie punktu przecięcia między łukiem ① i prostą ② w płaszczyźnie G 18

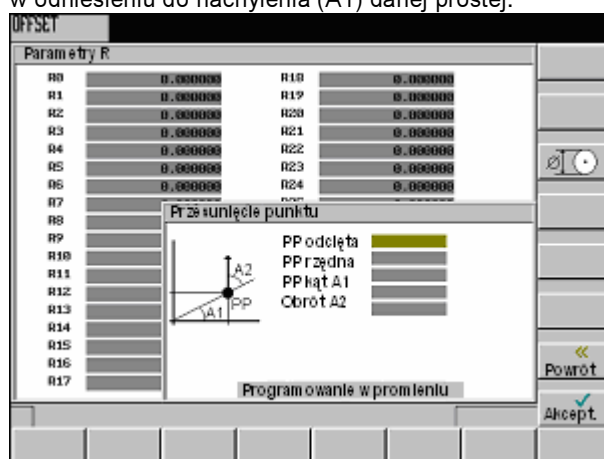
Dane: promień: 10  
punkt środkowy okręgu: Z 147 X103  
kąt przyłączenia prostej: -45°



Wynik: Z= 154.071  
X= 110.071



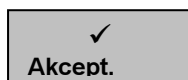
Funkcja ta oblicza współrzędne kartezjańskie punktu na płaszczyźnie, który ma zostać połączony z punktem (PP) na prostej. W celu obliczenia musi być znany odstęp między tymi punktami i kąt nachylenia (A2) nowo powstającej prostej w odniesieniu do nachylenia (A1) danej prostej.



Rysunek 1-6

Wprowadźcie następujące współrzędne wzgl. kąty:

- współrzędne danego punktu (PP)
- kąt nachylenia prostej (A1)
- odstęp nowego punktu w odniesieniu do PP
- kąt nachylenia prostej łączącej (A2) w odniesieniu do A1



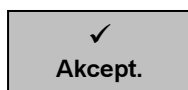
Przy pomocy tego przycisku programowanego następuje obliczenie współrzędnych kartezjańskich, które są następnie kopiowane na dwa kolejne pola wprowadzania. Wartość odciętej jest kopiowana do pola wprowadzania, z którego została wywołana funkcja kalkulatora a wartość rzędnej - do następnego pola. Jeżeli funkcja została wywołana z edytora programów obróbki, wówczas zapisanie współrzędnych następuje pod nazwami osi płaszczyzny podstawowej.



Funkcja ta przelicza współrzędne biegunowe na współrzędne kartezjańskie.

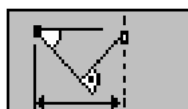
Rysunek 1-7

Wprowadźcie punkt odniesienia, długość wektora i kąt nachylenia.



Przy pomocy tego przycisku programowanego następuje obliczenie współrzędnych kartezjańskich, które są następnie kopiowane do dwóch kolejnych pól wprowadzania. Wartość odciętej jest kopiowana do tego pola wprowadzania, z którego została wywołana funkcja kalkulatora, wartość rzędnej jest kopiowana do następnego pola wprowadzania.

Jeżeli funkcja została wywołana z edytora programów obróbki, wówczas zapisanie współrzędnych następuje pod nazwami osi płaszczyzny podstawowej.



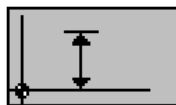
Ta funkcja oblicza brakujący punkt końcowy fragmentu konturu prosta-prosta, przy czym druga prosta jest prostopadła do pierwszej.

Są znane następujące dane prostych:

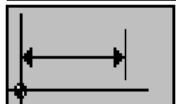
prosta 1: punkt początkowy i kąt nachylenia

prosta 2: długość i punkt końcowy w kartezjańskim układzie współrzędnych

Rysunek 1-8



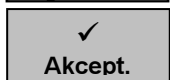
Funkcja ta wybiera daną współrzędną punktu końcowego. Jest znana wartość odciętej albo wartość rzędnej.



Druga prosta jest obrócona o  $90^\circ$  zgodnie albo przeciwnie do kierunku ruchu wskazówek zegara w stosunku do pierwszej prostej.



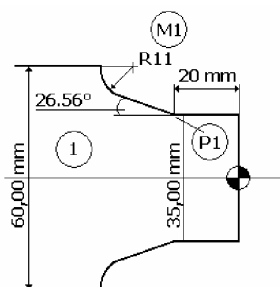
Następuje obliczenie brakującego punktu końcowego. Wartość odciętej jest kopiowana do tego pola wprowadzania, z którego została wywołana funkcja kalkulatora, a wartość rzędnej - do kolejnego pola.



✓  
Akcept.


Jeżeli funkcja została wywołana z edytora programów obróbki, wówczas zapisanie współrzędnych następuje pod nazwami osi płaszczyzny podstawowej.

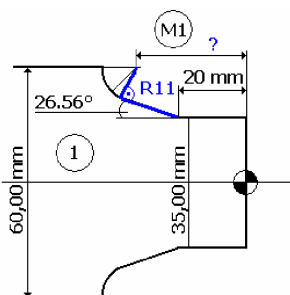
### Przykład



Rysunek 1-9

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.



Rysunek 1-10

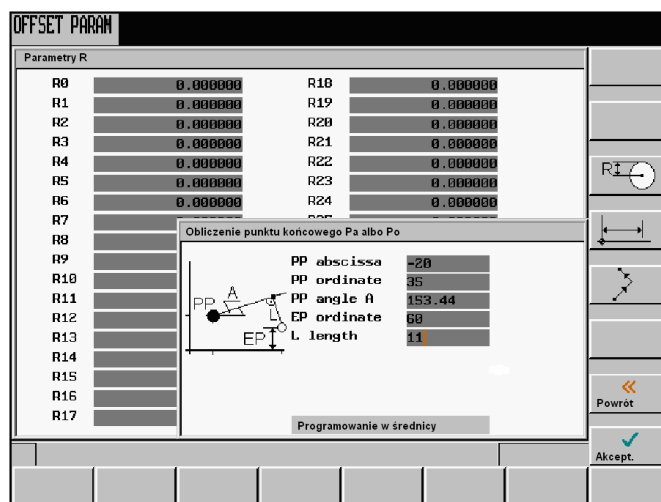
Obliczenie M1 we fragmencie konturu 1:

Promień obrócony o  $90^\circ$  zgodnie z ruchem wskazówek zegara jest oparty o prostą ustaloną przez kąt.

Przy pomocy przycisku programowanego  wybierzcie odpowiedni kierunek obrotu. Dany punkt końcowy należy ustalić przyciskiem

programowanym .

Wprowadźcie współrzędne punktu biegunowego, kąt nachylenia prostej, wartość rzędnej i promień okręgu jako długość.



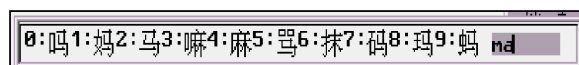
Rysunek 1-11

Wynik:  $X = 60$   
 $Z = -44,601$

### 1.3.2 Edycja znaków chińskich

Ta funkcja jest dostępna tylko w chińskiej wersji językowej.

Sterowanie udostępnia funkcję do edycji znaków pisowni chińskiej w edytorze programów i w edytorze tekstów alarmów PLC. Po uaktywnieniu wprowadza się do pola wprowadzania transkrypcję fonetyczną (alfabet fonetyczny) szukanego znaku. Edytor proponuje do tego brzmienia różne znaki pisowni, z których przez wprowadzenie cyfry 1 do 9 można wybrać znak.



Rysunek 1-12 Edytor chiński

Alt S Włączenie / wyłączenie edytora

### 1.3.3 Przyciski skrótu

Ten komponent obsługowy stwarza możliwość zaznaczania, kopiowania, wycinania i kasowania tekstów przy pomocy specjalnych poleceń przyciskowych. Funkcje te są do dyspozycji dla edytora programów obróbki jak też dla pól wprowadzania.

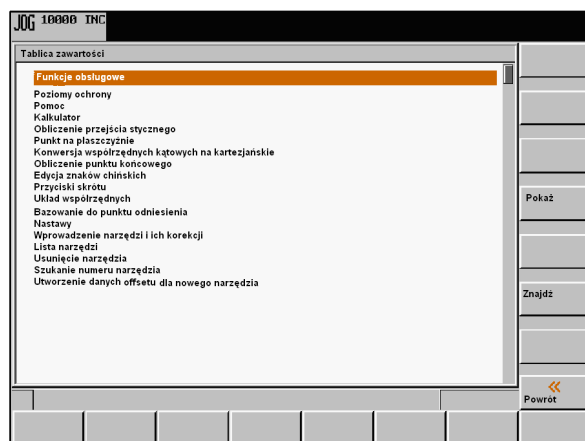
CTRL	C	kopiowanie
CTRL	B	zaznaczenie
CTRL	X	wycięcie
CTRL	V	wstawienie
Alt	L	przełączenie na mieszany sposób pisania
Alt	H	system pomocy
		albo przycisk Info

## 1.4 System pomocy

System pomocy można uaktywnić przy pomocy przycisku Info. Udostępnia on krótkie opisy do wszystkich ważnych funkcji obsługowych.

Ponadto pomoc obejmuje następujące tematy:

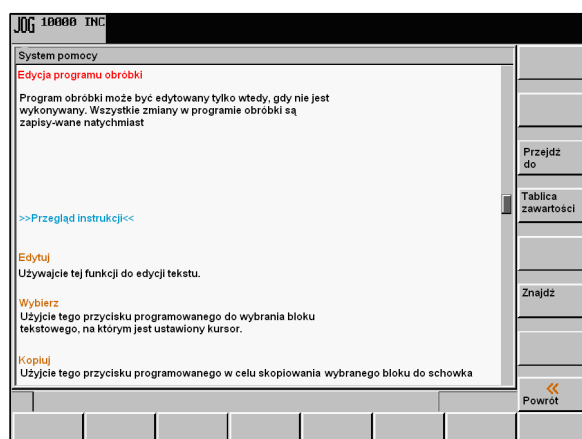
- Przegląd poleceń NC z krótkim opisem
- Programowanie cykli
- Objasnienie alarmów napędów



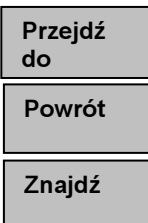
Rysunek 1-13 Spis treści systemu pomocy

**Pokaż**

Ta funkcja otwiera wybrany temat



Strona 1-14 Opis do tematu pomocy



Ta funkcja umożliwia wybór odsyłaczy. Odsyłacz jest oznakowany przez znak „>>....<<”. Ten przycisk programowany jest widoczny tylko wtedy, gdy odsyłacz jest wyświetlany w obszarze aplikacji.

Gdy wybierzeć odsyłacz, jest dodatkowo wyświetlany przycisk programowany **Powrót**. Przy pomocy tej funkcji możecie powrócić do poprzedniego obrazu.

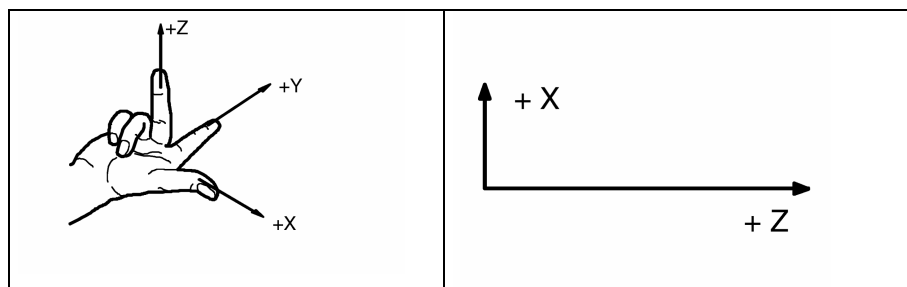
Ta funkcja umożliwia szukanie pojęcia w spisie treści. Wprowadźcie pojęcie i uruchomcie proces szukania.

### Pomoc w obszarze edytora programów

Do każdej instrukcji NC system udostępnia objaśnienie. Bezpośrednio do tekstu pomocy możecie dotrzeć przez ustawienie kursora za poleceniem i naciśnięcie przyciski Info.

## 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.

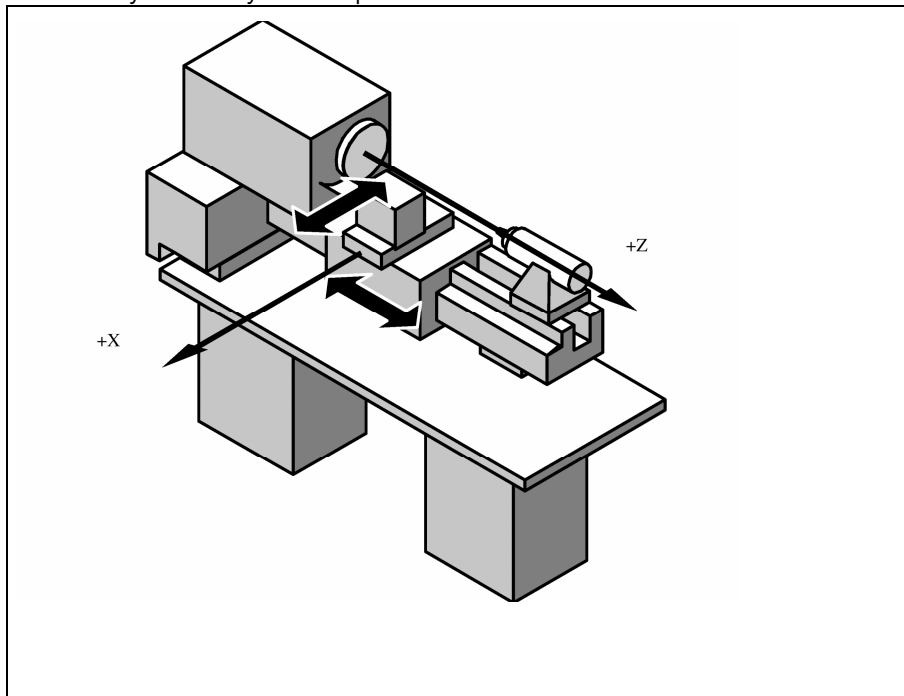


Rysunek 1-15 Ustalenie wzajemnych kierunków osi, układ współrzędnych do programowania toczenia.



### Układ współrzędnych maszyny (MKS)

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



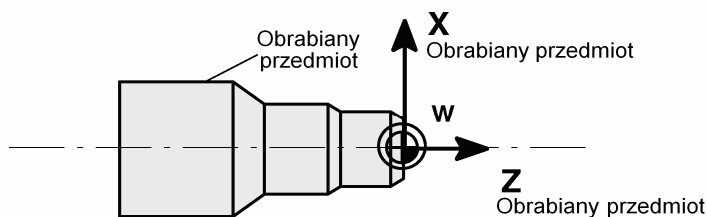
Rysunek 1-16 Współrzędne / osie maszyny na przykładzie tokarki

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)

Do opisu geometrii obrabianego przedmiotu w programie obróbki jest również używany prawoskrętny i prostokątny układ współrzędnych (patrz rysunek 1-15).

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



W - Punkt zerowy  
obrabianego przedmiotu

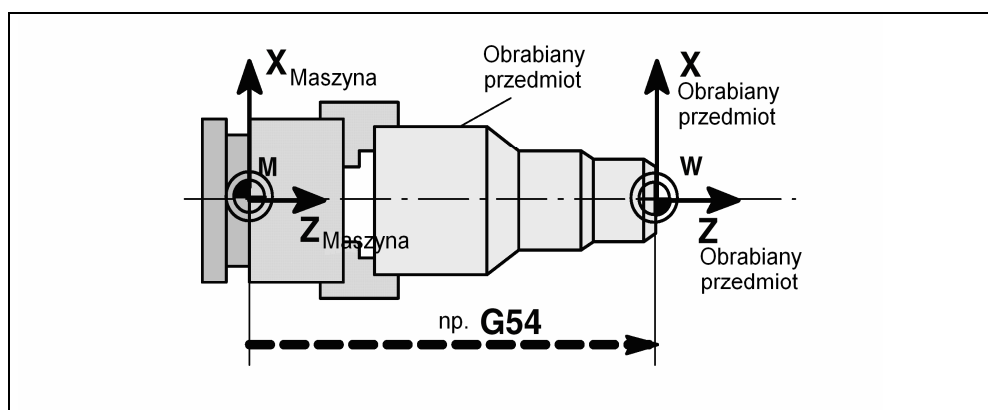
Rysunek 1-17 Układ współrzędnych obrabianego przedmiotu

### Względny układ współrzędnych

Oprócz układu współrzędnych maszyny i układu współrzędnych obrabianego przedmiotu sterowanie udostępnia względny układ współrzędnych. Układ ten służy do nastawiania dowolnie wybieranych punktów odniesienia, które nie mają żadnego wpływu na aktywny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu. Wszystkie ruchy w osiach są wyświetlane w odniesieniu do tych punktów odniesienia.

### 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 **nastawnego przesunięcia punktu zerowego**. W programie NC przesunięcie to jest w przebiegu programu uaktywniane na przykład przez zaprogramowane **G54** (patrz też punkt 8.2.6).



Rysunek 1-18 Obrabiany przedmiot w maszynie

### Aktualny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu

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

# Włączenie i bazowanie do punktu odniesienia 2

## Wskazówka

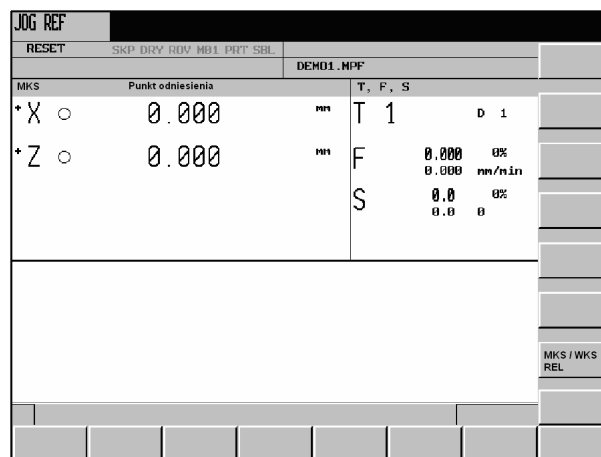
Gdy włączacie SINUMERIK 802D i maszynę, przestrzegajcie również dokumentacji maszyny, ponieważ włączenie i bazowanie do punktu odniesienia są to funkcje zależne od maszyny.

W niniejszej dokumentacji zakłada się standardowy pulpit sterowniczy maszyny MCP 802D. Gdybyście zastosowali inny MCP, wówczas obsługa może odbiegać od niniejszego opisu.

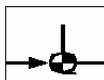
## Kolejność czynności obsługowych

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

Jest aktywne okno „bazowanie do punktu odniesienia”.



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) jest wyświetlane, czy osie są zbazowane czy nie.



Oś musi zostać bazowana



Oś doszła do punktu odniesienia



...



Naciskajcie przyciski kierunkowe.

Gdy wybieriecie nieprawidłowy kierunek dosunięcia, żaden ruch nie następuje.

W każdej osi dokonujcie kolejno dosunięcia do punktu odniesienia.

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

---

### **Wskazówka**

„Bazowanie do punktu odniesienia” jest możliwe tylko w rodzaju pracy **Jog**.

---

# Ustawianie

## 3

### Uwagi wstępne

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

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

Lista narzędzi	Żywotność narzędzia x			Offset	Zmienna R	Dane nastawcze	Dane użytkown. x
						Ogranicz. pola robocz.	
Pomiar narzędzia				Pomiar obr. prz.		Zegar	Pomiar narzędzia
Usuń narzędzie							Usuń narzędzie
Rozszerzenie							Rozszerzenie
Ostrza					Znajdź	Różne	Ostrza
Znajdź							Znajdź
Nowe narzędzie							Nowe narzędzie

Rysunek 3-1 Struktura menu zakresu czynności obsługowych "Parametry"

### Wskazówka

Przyciski programowane oznakowane na rysunku 3-1 literą "x" nie są dostępne w przypadku 802D-bl

## 3.1 Wprowadzenie narzędzi i ich korekcji

### Funkcjonowanie

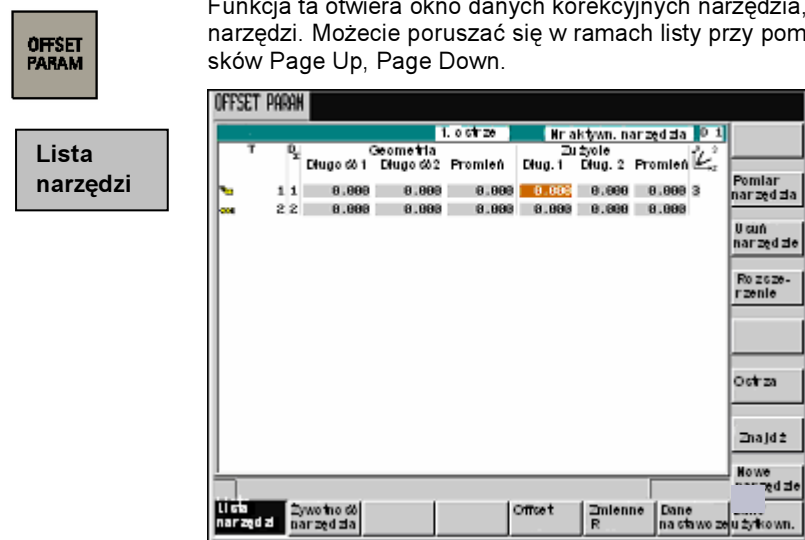
Korekcje narzędzi składają się z szeregu danych, które opisują geometrię, zużycie i typ narzędzia.

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

Funkcja ta otwiera okno danych korekcyjnych narzędzia, które zawiera listę utworzonych narzędzi. Możecie poruszać się w ramach listy przy pomocy przycisków kursora i przycisków Page Up, Page Down.



Rysunek 3-2 Lista narzędzi

Korekcje możecie wprowadzać przez

- ustawienie beleczki kursora w zmienianym polu wprowadzania.
- wprowadzenie wartości.

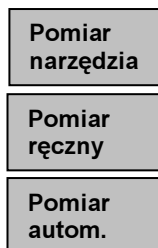


i potwierdzenie przy pomocy **Input** albo ruchu kursora.

Dla narzędzi specjalnych jest do dyspozycji funkcja przycisku programowanego, która udostępnia do wypełnienia kompletną listę parametrów.

**Rosze-  
rzenie**

### Przyciski programowane



Określenie danych korekcyjnych narzędzia

Ręczne określenie danych korekcyjnych narzędzia (patrz punkt 3.1.2)

Półautomatyczne określenie danych korekcyjnych narzędzia (patrz punkt 3.1.3)

Komp.  
czujnika

Kompensacja czujnika pomiarowego

**Wskazówka**

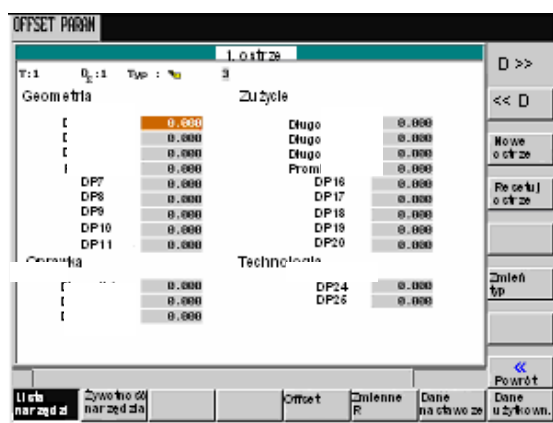
W przypadku 802D-bl przycisk programowany **Pomiar narzędzia** bezpośrednio otwiera okno "Pomiar narzędzia"

Usuń  
narzędzie

Narzędzie razem z danymi korekcyjnymi wszystkich ostrzy jest kasowane

Roszerz.

Funkcja ta wyświetla wszystkie parametry narzędzia. Znaczenie parametrów jest opisane w punkcie "Programowanie".



Rysunek 3-3 Maska wprowadzania narzędzi specjalnych

Uaktyw.  
zmianę

Są uaktywniane wartości korekcji ostrza.

Ostrza

Otwiera podrzędną listę menu, która udostępnia wszystkie funkcje do utworzenia i wyświetlenia dalszych ostrzy.

D &gt;&gt;

Wybór kolejnego wyższego numeru ostrza.

&lt;&lt; D

Wybór kolejnego niższego numeru ostrza.

Nowe  
ostrze

Utworzenie nowego ostrza.

Resetuj  
ostrze

Wszystkie wartości korekcji ostrza są nastawiane na zero.

Zmień  
typ

Ta funkcja umożliwia zmianę typu narzędzia. Wybierzcie typ narzędzia przy pomocy przycisku programowanego.

Znajdź

Przy pomocy tej funkcji można szukać narzędzia na podstawie jego typu.

Nowe  
narzędzie

Utworzenie danych korekcyjnych narzędzia dla nowego narzędzia. Można utworzyć maksymalnie 48 narzędzi w przypadku 802D wzgl. 10 w przypadku 802D-bl. W przypadku 802D-bl nie są udostępniane żadne narzędzia frezarskie.

### 3.1 Wprowadzenie narzędzi i ich korekcji

### 3.1.1 Utworzenie nowego narzędzia

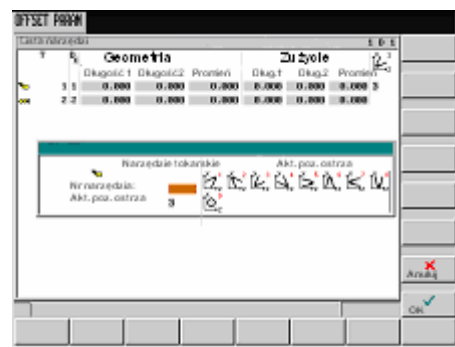
### Kolejność czynności obsługowych

## Nowe narzędzie

Funkcja ta udostępni dwa następne przyciski programowane do wyboru typu narzędzia. Po dokonaniu wyboru wpiszcie w polu wprowadzania odpowiedni numer narzędzia (max 3 miejsca).

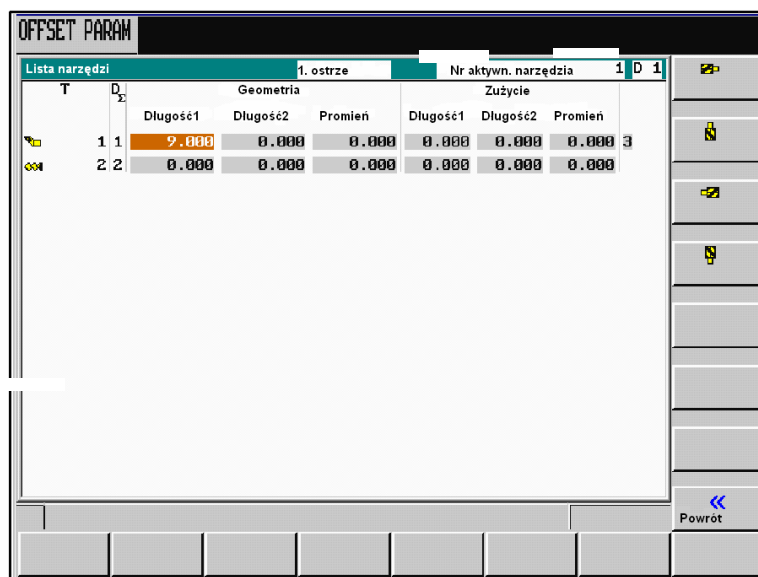


Rysunek 3-3 Okno "Nowe narzędzie"



## Wprowadzenie numeru narzędzia

Dla frezów i wiertel musi zostać wybrany kierunek obróbki.



Rysunek 3-5 Wybór kierunku obróbki dla frezu.

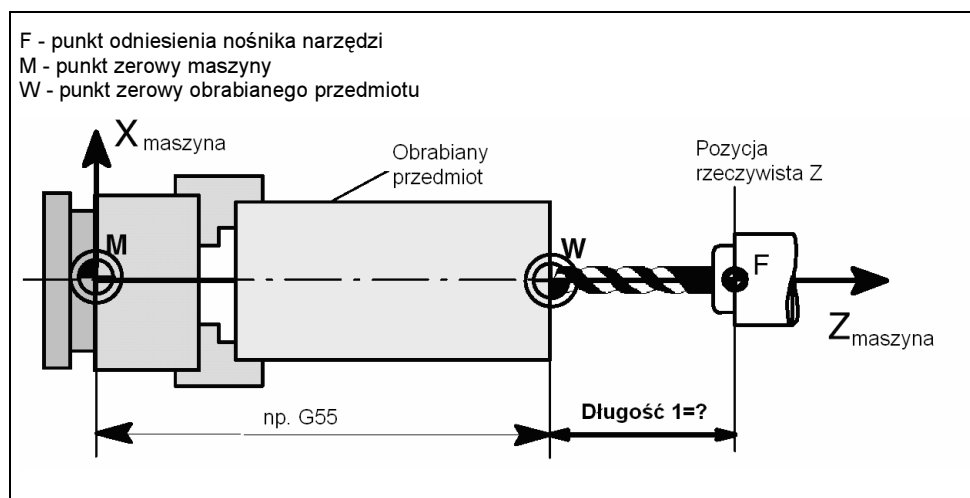
OK

Potwierdźcie wprowadzenie przy pomocy **OK**. Zestaw danych wyposażony wstępnie w wartość zero jest przejmowany do listy narzędzi





### 3.1 Wprowadzenie narzędzi i ich korekcji



Rysunek 3-7 Określenie korekcji długości na przykładzie wiertła: długość 1 / oś Z

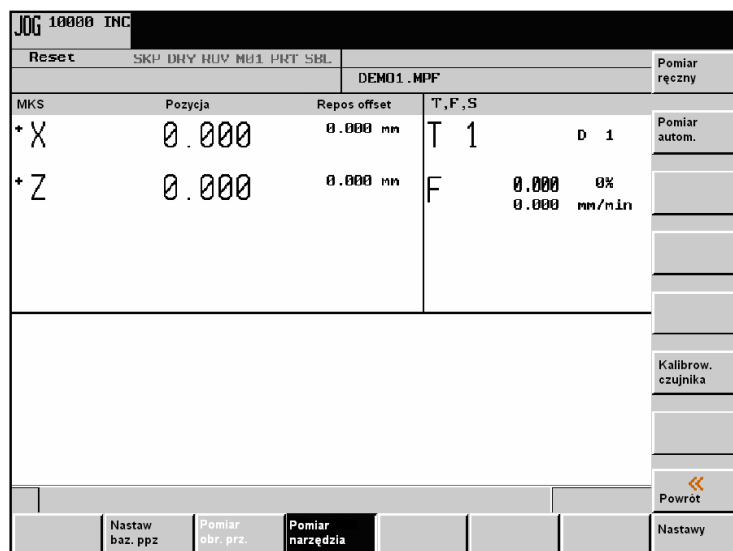
#### Wskazówka:

Rysunek 3-7 obowiązuje tylko wtedy, gdy zmienne dane maszynowe MD 42950 TOOL\_LENGTH\_TYPE i MD 42940 TOOL\_LENGTH\_CONST ≠ 0. W przeciwnym przypadku obowiązuje dla wiertła i frezu długość 2 (patrz też „Dokumentacja producenta, Uruchomienie SINUMERIK 802D”).

### Kolejność czynności obsługowych

**Pomiar narzędzia**

Naciśnijcie ten przycisk programowany i jest otwierane okno wyboru dla pomiaru ręcznego albo półautomatycznego.

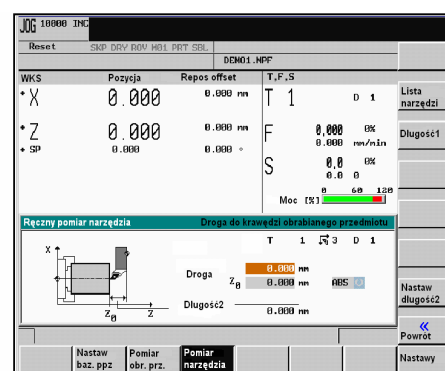
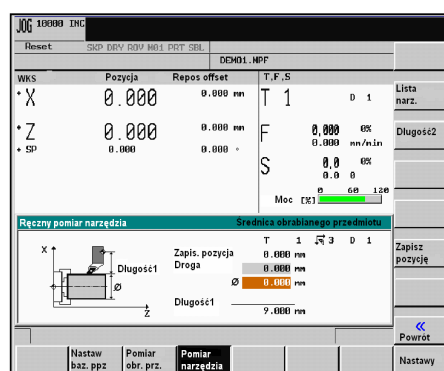


Rysunek 3-8 Wybór pomiaru ręcznego albo półautomatycznego

**Pomiar ręczny**

Jest otwierane okno *Pomiar narzędzia*.

## 3.1 Wprowadzenie narzędzi i ich korekcji



Rysunek 3-9 Okno pomiaru narzędzia

- W polu  $\varnothing$  wprowadźcie średnicę obrabianego przedmiotu albo w polu Z0 jego długość. Obowiązują współrzędne maszyny i również wartości z przesunięć punktu zerowego. W polu "Droga" można w przypadku użycia elementu dystansowego wpisać jego grubość w celu wzięcia jej do obliczeń.
- Po naciśnięciu przycisku programowanego **Nastaw długość 1** albo **Nastaw długość 2** sterowanie oblicza szukaną długość 1 albo długość 2 odpowiednio wybranej wcześniej osi. Obliczona wartość korekcji jest zapisywana w pamięci.

**Zapisz  
pozycję**

Pozycja w osi X jest zapisywana w pamięci. Następnie można wykonać rych w osi X. Przez to jest np. możliwość określenia średnicy obrabianego przedmiotu. Zapisana wartość pozycji w osi jest następnie wykorzystywana przy obliczeniu korekcji długości.

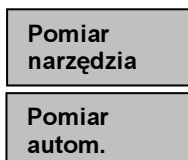
Zachowanie się przycisku programowanego jest określone przez daną maszynową wyświetlania 373 MEAS\_SAVE\_POS\_LENGTH2 (patrz też dokumentacja producenta „Uruchomienie SINUMERIK 802D”).

### 3.1.3 Określenie korekcji narzędzia przy użyciu czujnika pomiarowego

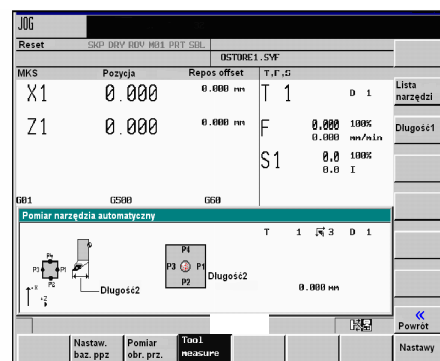
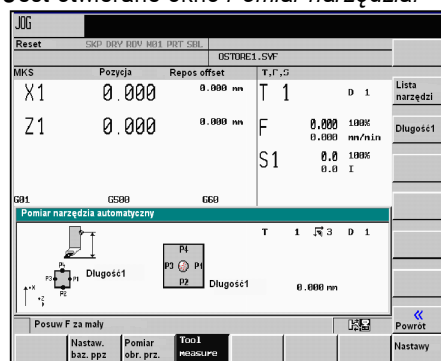
#### Wskazówka

Ta funkcja jest do dyspozycji tylko w przypadku 802D.

#### Kolejność czynności obsługowych




Jest otwierane okno *Pomiar narzędzia*.



Rysunek 3-10 Okno pomiaru narzędzia

Ta maska wprowadzania umożliwia wprowadzanie numerów narzędzi i ostrzy.

Dodatkowo za symbolem  jest wyświetlane położenie ostrza.

Po otwarciu maski pola wprowadzania są zapisane danymi pracującego narzędzia.

Narzędziem może być


- aktywne narzędzie NC (wprowadzone do pozycji roboczej przez program obróbki) albo
- narzędzie wprowadzone do pozycji roboczej przez PLC.


Gdy narzędzie zostało wprowadzone do pozycji roboczej przez PLC, wówczas numer narzędzia w masce wprowadzania może różnić się od numeru narzędzia w oknie **T,F,S**.

Gdy dokonamy zmiany numeru narzędzia, wówczas ze strony tej funkcji nie nastąpi automatyczna zmiana narzędzia. Wyniki pomiaru zostaną jednak przyporządkowane do wprowadzonego narzędzia.

#### Proces pomiaru

Przy pomocy przycisków ruchu postępowego albo kółka ręcznego dokonuje się dosunięcia do czujnika pomiarowego.

Po ukazaniu się symbolu „czujnik pomiarowy uruchomiony”  przycisk ruchu należy puścić i poczekać na zakończenie procesu pomiaru. Podczas automatycznego pomiaru

ukazuje się symbol czujnika pomiarowego , który symbolizuje aktywny proces pomiaru.

### Wskazówka

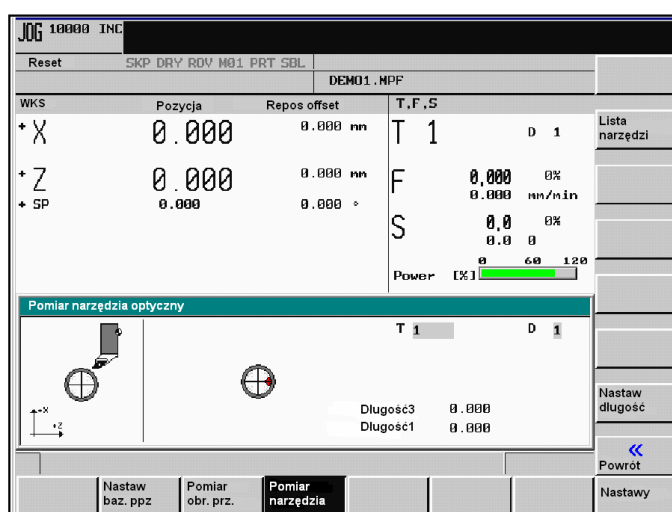
Do sporządzenia programu pomiaru stosowane parametry odstęp bezpieczeństwa z maski **Nastawy** i posuw z maski **Dane czujnika pomiarowego** (patrz punkt 3.1.5).

Gdy następuje równoczesny ruch w wielu osiach, obliczenie danych korekcyjnych nie może nastąpić.

## 3.1.4 Określenie korekcji narzędzia przy pomocy optyki pomiarowej

### Wskazówka

Ta funkcja jest do dyspozycji tylko w przypadku 802D.



Rysunek 3-11 Pomiar przy pomocy optyki pomiarowej (po wprowadzeniu T i D patrz pomiar przy pomocy czujnika pomiarowego).

## Proces pomiaru

W celu dokonania pomiaru narzędzie jest tak długo przesuwane, aż jego wierzchołek ukaże się w krzyżu nitkowym. W przypadku frezu do określenia długości narzędzia należy przyjąć najwyższy punkt ostrza.

Następnie następuje obliczenie wartości korekcji przez naciśnięcie przycisku programowego **Nastaw długość**.

## 3.1.5 Nastawienia czujnika pomiarowego

## Wskazówka

Ta funkcja jest do dyspozycji tylko w przypadku 802D.

Nastawy	Dane czujnika
---------	---------------

Tutaj następuje zapisanie współrzędnych czujnika pomiarowego i nastawienie posuwu w osi dla automatycznego procesu pomiaru.

Wszystkie wartości pozycji odnoszą się do układu współrzędnych maszyny.

MKS	Pozycja	Repos offset	T, F, S
* X	0.000	0.000 mm	T 1 D 1
* Z	0.000	0.000 mm	F 0.000 0% 0.000 mm/min S 0.0 0% 0.0 0

Dane czujnika	
Pozycja abs. P1	0.000 mm
Pozycja abs. P2	0.000 mm
Pozycja abs. P3	0.000 mm
Pozycja abs. P4	0.000 mm

Posuw	
Posuw	100 mm/min

Rysunek 3-12 Maska wprowadzania danych czujnika pomiarowego

Tablica 3-1

Parametry	Znaczenie
Pozycja bezwzględna P1	Pozycja bezwzględna czujnika pomiarowego w kierunku Z-
Pozycja bezwzględna P2	Pozycja bezwzględna czujnika pomiarowego w kierunku X+
Pozycja bezwzględna P3	Pozycja bezwzględna czujnika pomiarowego w kierunku Z+
Pozycja bezwzględna P4	Pozycja bezwzględna czujnika pomiarowego w kierunku X-
Posuw	Posuw, z którym narzędzie porusza się w kierunku czujnika pomiarowego

## Kalibrowanie czujnika pomiarowego

## Kalibrow. czujnika

Kompensacja czujnika pomiarowego może nastąpić w menu **Nastawy** albo w menu **Pomiar narzędzia**. Należy dokonać dosunięcia do czterech punktów czujnika pomiarowego.

Do kalibrowania należy użyć narzędzia typu 500 z położeniem ostrza 3 albo 4.


## 3.1 Wprowadzenie narzędzi i ich korekcji

Niezbędne parametry korekcyjne do określenia czterech pozycji czujnika należy ewentualnie zapisać w zestawach danych dwóch ostrzy narzędzia.

JOG 10000 INC					
Reset		SKP DRY RUV M01 PRT SBL		DEMO1.MPF	
MKS	Pozycja	Repos offset	T, F, S		
*X	0.000	0.000 mm	T 1	D 1	Następny krok
*Z	0.000	0.000 mm	F 0.000 0%	0.000 mm/min	
			S 0.0 0%	0.0 0	
Dane czujnika					
Pozycja abs. P1	0.000 mm				
Pozycja abs. P2	0.000 mm				
Pozycja abs. P3	0.000 mm				
Pozycja abs. P4	0.000 mm				
Zbliżenie do czujnika w osi: 2					
Nastaw baz. ppz	Pomiar obr. prz.	Measure too 1			Powrót Nastawy

Rysunek 3-13 Kompensacja czujnika pomiarowego

Po otwarciu maski obok aktualnej pozycji czujnika ukazuje się animacja, która sygnalizuje krok do wykonania. Do punktu tego należy dokonać dosunięcia w odpowiedniej osi.

Gdy ukaże się symbol „czujnik pomiarowy uruchomiony” , należy puścić przycisk ruchu i poczekać na zakończenie procesu pomiaru. podczas pomiaru automatycznie

ukazuje się symbol czujnika pomiarowego , który symbolizuje aktywny proces pomiaru.

Pozycja dostarczona przez program pomiarowy służy do obliczania rzeczywistej pozycji czujnika.

Z funkcji pomiaru można wyjść bez dokonania dosuwu do wszystkich pozycji. Już odczytane punkty pozostają zapisane w pamięci.

### Wskazówka

Do sporządzania programu pomiarowego są stosowane parametry odstęp bezpieczeństwa z maski **Nastawy** i posuw z maski **Dane czujnika pomiarowego**.

Gdy jest równoczesny ruch w wielu osiach, obliczenie danych korekcyjnych nie może nastąpić.

Funkcja **Następny krok** umożliwia pominięcie punktu, gdy nie jest on potrzebny do pomiaru.

## 3.2 Nadzór narzędzia

### Wskazówka

Ta funkcja jest do dyspozycji tylko w przypadku 802D.

#### Żywotność narzędzia

Każdy rodzaj nadzoru jest przedstawiany w 4 kolumnach.

- wartość zadana
- granica ostrzegania wstępnego
- pozostała wartość
- aktywność

Poprzez pole wyboru w 4. kolumnie można włączyć/wyłączyć aktywność rodzaju nadzoru.

OFFSET PARAM

Zarządzanie narzędziami 1. ostrze Nr aktywnego narzędzia 1 D >>

T	D <sub>2</sub>	Żywotność narzędzi				Liczba narzędzi			
		W. zad.	Ostrz. wst.	Poz. wart.	Akt.	W. zad.	Ostrz. wst.	Poz. wart.	Akt.
	1 1	0.000	0.000	0.000	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	<input type="checkbox"/>
	2 2	0.000	0.000	0.000	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>
	1 1	0.000	0.000	0.000	<input type="checkbox"/>	0	0	0	<input type="checkbox"/>
	2 2	0.000	0.000	0.000	<input type="checkbox"/>	0	0	0	<input type="checkbox"/>
	1 1	0.000	0.000	0.000	<input type="checkbox"/>	0	0	0	<input type="checkbox"/>
	2 2	0.000	0.000	0.000	<input type="checkbox"/>	0	0	0	<input type="checkbox"/>
	1 1	0.000	0.000	0.000	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	<input type="checkbox"/>
	2 2	0.000	0.000	0.000	<input type="checkbox"/>	0	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>
	1 1	0.000	0.000	0.000	<input type="checkbox"/>	0	0	0	<input type="checkbox"/>
	2 2	0.000	0.000	0.000	<input type="checkbox"/>	0	0	0	<input type="checkbox"/>
	1 1	0.000	0.000	0.000	<input type="checkbox"/>	0	0	0	<input type="checkbox"/>
	2 2	0.000	0.000	0.000	<input type="checkbox"/>	0	0	0	<input type="checkbox"/>
	1 1	0.000	0.000	0.000	<input type="checkbox"/>	0	0	0	<input type="checkbox"/>
	2 2	0.000	0.000	0.000	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	<input type="checkbox"/>
	1 1	0.000	0.000	0.000	<input type="checkbox"/>	0	0	0	<input type="checkbox"/>
	2 2	0.000	0.000	0.000	<input type="checkbox"/>	0	0	0	<input type="checkbox"/>
	1 1	0.000	0.000	0.000	<input type="checkbox"/>	0	0	0	<input type="checkbox"/>
	2 2	0.000	0.000	0.000	<input type="checkbox"/>	0	0	0	<input type="checkbox"/>

Rysunek 3-14 Nadzór narzędzia

Symbole w kolumnie T informują o statusie narzędzi.



uzyskana granica ostrzegania wstępnego



narzędzie zablokowane



narzędzie jest nadzorowane

#### Zresetuj nadzór

Przy pomocy tego przycisku programowanego są cofane wartości nadzoru wybranego narzędzia.



**OFFSET PARAM**

Lista narzędzi		1. ostrze				Nr aktywnego narzędzia				1	D	1
T	D	Żywotność narzędzi [min]				Liczba						
		W. zad.	Ostrz. wst.	Poz. wart.	Akt.	W. zad.	Ostrz. wst.	Poz. wart.	Akt.			
1	1	0.000	0.000	0.000	<input type="checkbox"/>	0	0	0	<input type="checkbox"/>			
2	2	0.000	0.000	0.000	<input checked="" type="checkbox"/>	0	0	0	<input type="checkbox"/>			

**Resetuj nadzór - wybierz parametry**

<input type="checkbox"/>	Wszystkie narzędzia	
<input checked="" type="checkbox"/>	Wybrane narzędzie	(T 2)
<input type="checkbox"/>	Wszystkie ostrza	
<input checked="" type="checkbox"/>	Wybrane ostrze	(D 1)
<input type="checkbox"/>	Wszystkie nadzory	
<input checked="" type="checkbox"/>	Wybrany nadzór	(żywotność narzędzia [min])

klucz = 0x11

Anuluj ☒ ok ☒

Rysunek 3-15

**Zmień  
zezwolenie**

Przy pomocy tego przycisku programowanego można zmienić zezwolenie dla wybranego narzędzia.

### 3.3 Wprowadzenie / zmiana przesunięcia punktu zerowego

#### Funkcjonowanie

Pamięć wartości rzeczywistej a przez to również wyświetlanie 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

OFFSET  
PARAM

Offset

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

Na ekranie ukazuje się przegląd danych do nastawienia przesunięcia punktu zerowego. Maski zawiera ponadto wartości programowanego przesunięcia punktu zerowego, aktywnych współczynników skali, wyświetlenie statusu „lustrzane odbicie aktywne” i sumę aktywnych przesunięć punktu zerowego.

	X	MM	Z	MM	SP	°
Base	0.000		0.000		0.000	
G54	0.000		0.000		0.000	
G55	0.000		0.000		0.000	
G56	0.000		0.000		0.000	
G57	0.000		0.000		0.000	
G58	0.000		0.000		0.000	
G59	0.000		0.000		0.000	
Program	0.000		0.000		0.000	
Skala	1.000		1.000		1.000	
Lustrz. o.	0		0		0	
Razem	0.000		0.000		0.000	

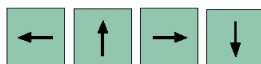
Offset

Zmienne R

Dane nastawcze

Dane użytkownika

Rysunek 3-16 Okno przesunięcia punktu zerowego



Ustawić beleczkę kursora na zmienianym polu wprowadzania,

0 9

Wprowadzić wartość (wartości). Przez ruch kursora albo **Input** następuje przejście wartości do przesunięcia punktu zerowego.

Zmiana  
uaktywniona

Wartości korekcji ostrza działają natychmiast.

## Warunek

Diagram illustrating the relationship between the tool's zero point (F), the machine's zero point (M), and the workpiece's zero point (W) during a machining process.

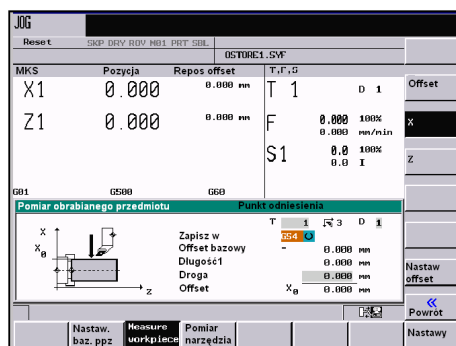
- F** - punkt odniesienia nośnika narzędzi (Tool holder reference point)
- M** - punkt zerowy maszyny (Machine zero point)
- W** - punkt zerowy obrabianego przedmiotu (Workpiece zero point)

The diagram shows the workpiece (Obrabiany przedmiot) and the tool (F) positioned relative to the machine's coordinate system (X maszyna, Z maszyna). The distance between the machine's zero point (M) and the workpiece's zero point (W) is labeled "Przesunięcie punktu zerowego Z=?". The distance between the tool's zero point (F) and the workpiece's zero point (W) is labeled "Długość 2". The position of the tool's zero point (F) is also labeled "Pozycja rzeczywista Z".

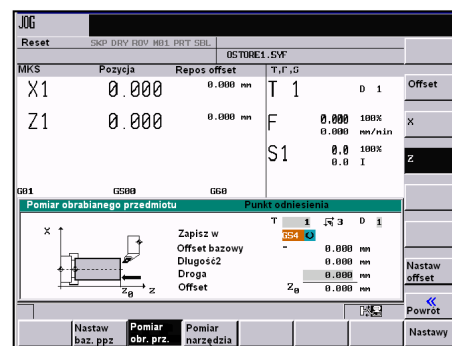
Rysunek 3-17 Określenie przesunięcia punktu zerowego w osi Z

**Pomiar  
obr. prz.**

Naciśnijcie przycisk programowany „Pomiar obrabianego przedmiotu”. Sterowanie przełącza się wówczas na zakres czynności obsługowych „Pozycja” i otwiera pole dialogu do pomiaru przesunięć punktu zerowego. Wybrana oś ukazuje się jako czarny przycisk. Następnie wierzchołkiem narzędzia draśnijcie obrabiany przedmiot. W polu „**Nastaw pozycję na:**” jest teraz wpisana pozycja, którą ma przyjąć krawędź obrabianego przedmiotu w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu.



Rysunek 3-17 Maska Określenie przesunięcia punktu zerowego w X



Maska Określenie przesunięcia punktu zerowego w Z

Ten przycisk programowany oblicza przesunięcie i wyświetla wynik w polu Offset.

Przy pomocy **Anuluj** następuje zamknięcie okna.

## Funkcjonowanie

### Kolejność czynności obsługowych

OFFSET  
PARAM

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

Offset PARAM		Ogranicz. pola. robocz.
Dane nastawcze		Zegar
<b>Dane JOG</b>		
Posuw JOG:	0.000 mm/min	
Prędk. wrzeciona:	0.000 rpm	
<b>Dane wrzeciona</b>		
Minimum:	0.000 rpm	
Maksimum:	0.000 rpm	
Ograniczenie przez G96:	0.000 rpm	
<b>DRY</b>		Różne
Posuw przy pracy próbnej:	0.000 mm/min	
<b>Kąt startowy</b>		
Kąt startowy dla gwintu :	0.000 °	
Listwa narzędzi	Offset	Parametry R
		Dane użytkownik.

Rysunek 3-19    Obraz podstawowy *Dane nastawcze*

**Posuw Jog (JOG feedrate)**

Wartość posuwu w pracy jog.

Gdy wartość posuwu wynosi „zero”, wówczas sterowanie stosuje wartość zapisaną w danych maszynowych.

## Wrzecziono

Prędkość obrotowa wrzeciona (Spindle speed)

**Maksymalnie / minimalnie**

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

### Zaprogramowano (Limitation)

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

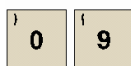
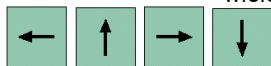
### Posuw przy pracy próbnej (DRY)

Posuw, który tutaj można wprowadzić, jest w czasie wykonywania programu stosowany zamiast posuwu zaprogramowanego po wybraniu funkcji praca próbna w rodzaju pracy automatyka.

## 3.4 Programowanie danych nastawczych - zakres czynności obsługowych parametry

**Kąt startu przy nacinaniu gwintu (SF)**

Przy nacinaniu gwintu pozycja startowa wrzeczona jest wyświetlana jako kąt początkowy. Przez zmianę kąta można powtarzać proces nacinania wtedy, gdy nacinany jest gwint wielozwojny.



Beleczkę kursora ustawić w przeznaczonym do zmiany polu wprowadzania i wprowadzić wartość (wartości).

Potwierdzić przy pomocy **Input** albo ruchu kursora.

**Przyciski programowane**

**Ogranicz.  
pola robocz.**

Ograniczenie pola roboczego działa w przypadku geometrii i znaków dodatkowych. Jeżeli ma być stosowane ograniczenie pola roboczego, jego wartości mogą zostać wprowadzone w tym dialogu. Przycisk programowany **Włącz aktywność** uaktywnia / wyłącza aktywność wartości dla osi zaznaczonej kursorem.

Oś	Minimalnie	Maksymalnie	Aktywność	Jednostka
X	0.000	0.000	<input type="checkbox"/>	mm
Z	0.000	0.000	<input type="checkbox"/>	mm
SP	0.000	0.000	<input type="checkbox"/>	°
C	0.000	0.000	<input type="checkbox"/>	mm

Rysunek 3-20

**Czasy  
liczniki**

Parametr	Wartość
Obr. przedm. razem	0
Żądana liczba obr. przedm.	0
Licznik obr. przedm.	0
Czas pracy	0000 h 00 m 00 s
Czas cyklu	0000 h 00 m 00 s
Czas skrawania	0000 h 00 m 00 s
Czas przygotowawczy	0000 h 00 m
Czas zał. zasilania	0000 h 00 m

Rysunek 3-21

## 3.4 Programowanie danych nastawczych - zakres czynności obsługowych parametry

Znaczenie:

- Obr. przedm. razem: liczba łączna obrabianych przedmiotów (całkowita wartość rzeczywista)
- Żądana liczba obr. przedm.: liczba potrzebnych obrabianych przedmiotów
- Licznik obr. przedm.: w tym liczniku jest rejestrowana liczba przedmiotów obrabianych od punktu startu.
- Czas pracy: całkowity czas przebiegu programów NC w rodzaju pracy „Automatyka”. W rodzaju pracy „Automatyka” są sumowane czasy przebiegów wszystkich programów między NC-Start i końcem programu / zresetowaniem. Zegar jest zerowany przy każdym ładowaniu programu sterowania.
- Czas cyklu: czas pracy narzędzia  
W wybranym programie NC jest mierzony czas przebiegu między NC-Start i końcem programu / zresetowaniem. Przy starcie nowego programu NC zegar jest kasowany.
- Czas skrawania  
Jest mierzony czas ruchu osi uczestniczących w tworzeniu konturu bez aktywnego przesuwu szybkiego we wszystkich programach NC między NC-Start i końcem programu / zresetowaniem przy aktywnym narzędziu. Pomiar jest dodatkowo przerywany przy aktywnym czasie oczekiwania.

Zegar jest automatycznie zerowany przy „ładowaniu programu sterowania z wartościami domyślnymi”.

## Różne

Funkcja wyszczególnia wszystkie dane nastawcze znajdujące się w sterowaniu. Dane dzielą się na

- ogólne,
- specyficzne dla osi i
- dane nastawcze kanału.

OFFSET				1	
Dane nastawcze specyficzne dla osi					Os +
43210	SPIND_MIN_VELO_G25	0.000000	rev/min	po	
43220	SPIND_MAX_VELO_G26	0.000000	rev/min	po	
43230	SPIND_MAX_VELO_LIMS	0.000000	rev/min	po	Os -
43400	WORKAREA_PLUS_ENABLE	0		po	
43410	WORKAREA_MINUS_ENABLE	0		po	Ogólne
43420	WORKAREA_LIMIT_PLUS	0.000000	mm	po	
43430	WORKAREA_LIMIT_MINUS	0.000000	mm	po	Specyf. dla osi
43900	TEMP_COMP_ABS_VALUE	0.000000	mm	po	
43910	TEMP_COMP_SLOPE	0.000000		po	Specyf. dla kanału
43920	TEMP_COMP_REF_POSITION	0.000000	mm	po	
53013	OSCILL_REVERSE_POS1	0.000000	mm	po	
53014	OSCILL_REVERSE_POS2	0.000000	mm	po	
53015	OSCILL_VELO	0.000000	mm/min	po	
53016	OSCILL_DWELL_TIME1	0.000000	s	po	
53017	OSCILL_DWELL_TIME2	0.000000	s	po	
53018	OSCILL_NUM_SPARK_CYCLES	0		po	
					Powrót
Lista narzędzi				Przes. pkt. zerowego	Parametry R
				Dane nastawcze	

Rysunek 3-22

## 3.5 Parametry obliczeniowe R - zakres czynności obsługowych offset / parametry

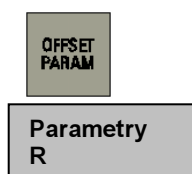
### Funkcjonowanie

Na obrazie podstawowym **Parametry R** są wyszczególnione wszystkie istniejące w sterowaniu parametry R (patrz też punkt 8.9 „Parametry obliczeniowe R”). Można je w razie potrzeby zmieniać.

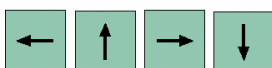
OFFSET			
Parametry R			
R0	0.000000	R18	0.000000
R1	0.000000	R19	0.000000
R2	0.000000	R20	0.000000
R3	0.000000	R21	0.000000
R4	0.000000	R22	0.000000
R5	0.000000	R23	0.000000
R6	0.000000	R24	0.000000
R7	0.000000	R25	0.000000
R8	0.000000	R26	0.000000
R9	0.000000	R27	0.000000
R10	0.000000	R28	0.000000
R11	0.000000	R29	0.000000
R12	0.000000	R30	0.000000
R13	0.000000	R31	0.000000
R14	0.000000	R32	0.000000
R15	0.000000	R33	0.000000
R16	0.000000	R34	0.000000
R17	0.000000	R35	0.000000

Rysunek 3-23 Okno parametrów R

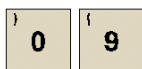
### Kolejność czynności obsługowych



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



ustawić beleczkę kursora na zmieniane pole wprowadzania



Wprowadzić wartości



Potwierdzić przyciskiem **Input** albo ruchem kursora.



Szukanie parametrów R

## **Notatki**



# 4

## Praca sterowana ręcznie

### Uwaga wstępna

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

Przyciski programowane oznaczone literą x nie są dostępne w przypadku 802D-bl.

	Nastaw baz. ppz	Pomiar obr. prz.	Pomiar narzędzia				Nastawy
	x=0		Pomiar ręczny x				Dane czujnika x
	z=0	Offset	Pomiar autom. x				
		X					
		Z					
	Nastaw względny						Przełącznik mm>cale
	Usuń bazowe ppz		Kalibrow. czujnika x				
	x=z=0	Nastaw offset					
	Powrót <<	Powrót	Powrót << x				Powrót <<

Rysunek 4-1 Struktura menu Jog

	Nastaw bazę					Toczenie poprzeczne	Nastawy
	x=0					Powierz. peryfer.	Dane czujnika x
	z=0						
	Nastaw względny						Przełącznik mm>cale
	Usuń baz. ppz						
	x=z=0					Anuluj	
	Powrót <<					OK	Powrót <<

Rysunek 4-2 Struktura menu MDA

## 4.1 Rodzaj pracy Jog - zakres czynności obsługowych pozycja

### Kolejność czynności obsługowych



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

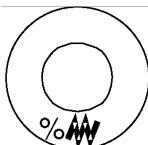


...



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.



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



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

Na obrazie podstawowym Jog są wyświetlane wartości położenia, posuwu, wrzeciona i aktualne narzędzie.

JOG 10000 INC						
RESET			SKP DRY RDV M01 PRT SBL			Funkcja G
			DEM01.MPF			
MKS	Pozycja	Repos offset	T, F, S			
+ X	0.000	0.000 mm	T 1	D 1		Funkcja pomocn.
+ Z	0.000	0.000 mm	F	0.000 0%	0.000 mm/min	
			S	0.0 0%	0.0 0	Posuw w osi
						MKS / WKS REL
						Kółko ręczne
	Nastaw. baz. ppz	Pomiar obr. prz.	Pomiar narzędzia			Nastawy

Rysunek 4-3 Obraz podstawowy Jog

## 4.1 Rodzaj pracy Jog - zakres czynności obsługowych pozycja

## Parametry

Tablica 4-1 Opis parametrów na obrazie podstawowym Jog

Parametr	Objaśnienie
MKS X Z	Wyświetlenie adresów istniejących osi w układzie współrzędnych maszyny (MKS) albo układzie wsp. obrabianego przedmiotu (WKS).
+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.
Pozycja mm	W tych polach jest wyświetlana aktualna pozycja osi w układzie współrzędnych maszyny albo układzie współrzędnych narzędzia.
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.
Funkcja G	Wyświetlanie ważnych funkcji G
Wrzec. S Obr/min	Wyświetlanie rzeczywistej i zadanej wartości prędkości obrotowej wrzeciona.
Posuw F mm/min	Wyświetlanie wartości rzeczywistej i zadanej posuwu w punkcie.
Narzędzie	Sygnalizacja aktualnie pracującego narzędzia z aktualnym numerem ostrza.

**Wskazówka**

Gdy do systemu zostanie włączone drugie wrzeciono, wyświetlanie wrzeciona roboczego następuje mniejszą wielkością pisma. Okno wyświetla zawsze dane tylko jednego wrzeciona. Sterowanie wyświetla dane wrzeciona według następujących punktów widzenia: wrzeciono prowadzące (wyświetlanie dużymi znakami) jest wyświetlane:

- w stanie spoczynku
- przy starcie wrzeciona
- gdy obydwa wrzeciona są aktywne

wrzeciono robocze (wyświetlanie małymi znakami) jest wyświetlane:

- przy starcie wrzeciona roboczego

Belka sygnalizująca moc obowiązuje dla aktualnie aktywnego narzędzia.

## Przyciski programowane

**Nastaw.  
baz. ppz**

Nastawianie bazowego przesunięcia punktu zerowego albo tymczasowego punktu odniesienia we względnym układzie współrzędnych. Po otwarciu funkcja umożliwia nastawienie bazowego przesunięcia punktu zerowego.

Są udostępniane następujące podfunkcje:

- Bezpośrednie wprowadzanie pożądanej pozycji w osi  
W oknie pozycji należy ustawić kursor wprowadzania na pożądaną oś, następnie należy wprowadzić nową pozycję. Wprowadzanie należy zakończyć przez **Input** albo ruchem kursora.
- Nastawienie wszystkich osi na zero  
Funkcja przycisku programowanego **X=Y=Z=0** zastępuje zerem wszystkie aktualne pozycje poszczególnych osi.
- Nastawianie poszczególnych osi na zero  
Przez naciśnięcie przycisku programowanego **X=0**, **Y=0** albo **Z=0** aktualna pozycja jest nastawiana na zero.

Przez naciśnięcie funkcji przycisku programowanego „Nastaw względny” (set rel) wyświetlanie jest przełączane na względny układ współrzędnych. Poniższe wprowadzenia zmieniają punkt odniesienia w tym układzie współrzędnych.

### Wskazówka

Zmienione bazowe przesunięcie punktu zerowego działa niezależnie od innych przesunięć punktu zerowego.

<b>Pomiar obr. prz.</b>	Określenie przesunięcia punktu zerowego (por. rozdział 3)
<b>Pomiar narzędzia</b>	Pomiar korekcji narzędzia (por. rozdział 3)
<b>Nastawy</b>	Maska wprowadzania służy do nastawienia płaszczyzny wycofania, odstępu bezpieczeństwa i kierunku obrotów wrzeciona dla automatycznie generowanych programów obróbki w rodzaju pracy MDA. Ponadto mogą być nastawiane wartości dla posuwu JOG i zmienna wielkość przyrostu.

JOG 10000 INC		Reset		SKP DIR RVV M01 PRT SBL		DEMO1.MPF		Dane czujnika	
MKS	Pozycja	Repos offset	T, F, S						
+ X	0.000	0.000 mm	T 1	D 1					
+ Z	0.000	0.000 mm	F	0.000	0%				
				0.000	mm/min				
			S	0.0	0%				
				0.0	0				
Nastawy								Przełącznik mm > cale	
Płaszczyzna wycofania		0.000 mm							
Odstęp bezpieczeństwa		1.000 mm							
Posuw JOG		0.000 mm/min							
Przyrost zmienny		0.000							
Kierunek obrotu		M3							
								Powrót	
Nastaw baz. ppz		Pomiar obr. prz.		Pomiar narzędzia				Nastawy	

Rysunek 4-4

**Płaszcz. wycof.:** funkcja **Toczenie poprzeczne** wycofuje narzędzie po wykonaniu programu do podanej pozycji (pozycja Z).

## 4.1 Rodzaj pracy Jog - zakres czynności obsługowych pozycja

**Odstęp bezp.:** odstęp od powierzchni obrabianego przedmiotu. Ta wartość ustala minimalny odstęp między powierzchnią obrabianego przedmiotu i obrabianym przedmiotem. Jest on wykorzystywany przez funkcję Face i przez automatyczny pomiar narzędzia.

**Prędk. pos. JOG:** wartość posuwu w pracy JOG.

**Kier. obr.:** kierunek obrotów wrzeciona dla automatycznie generowanych programów w pracy JOG i MDA.

**Dane czujnika**

Tutaj następuje zapisanie współrzędnych czujnika pomiarowego i nastawienie posuwu w osi dla automatycznego albo optycznego procesu pomiaru (patrz punkt 3.1.5). Obowiązuje tylko w przypadku 802D.

**Przełącz mm > cale**

Funkcja ta przełącza między układami metrycznym i calowym.

## 4.1.1 Przyporządkowanie kółek ręcznych

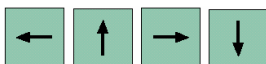
## Kolejność czynności obsługowych



**Kółko ręczne**

W rodzaju pracy **Jog** następuje wyświetlenie *okna kółek ręcznych*.

Po otwarciu okna są w kolumnie „Os” wyświetlane wszystkie identyfikatory osi, które równocześnie ukazują się na pasku przycisków programowanych.



Wybierzcie kursorem pożądane kółko. Następnie następuje przyporządkowanie wzgl. cofnięcie wyboru przez naciśnięcie przycisku programowanego pożądanej osi.

Ukaże się symbol

JOG 10000 INC				RESET		SKIP DRY RUN MDI PART SHL		DEMO1.MPF		MKS
MKS	Pozycja	Repos offset	T, F, S							
* X	0.000	0.000 mm	T 1	D 1	X					X
* Z	0.000	0.000 mm	F	0.000	0%	0.000	mm/min			Z
			S	0.0	0%	0.0				
Kółko ręczne WKS										
Os		Numer								
X		1		2		3				
Z										
										Powrót
										Nastawy

Rysunek 4-5 Obraz menu *Kółko ręczne*

**MKS**

Przy pomocy przycisku programowanego **MKS** wybieracie osie z układu współrzędnych maszyny albo układu współrzędnych obrabianego przedmiotu, w celu przyporządkowania kółka ręcznego. Aktualne ustawienie można odczytać w oknie.

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

### Funkcjonowanie

W rodzaju pracy **MDA** możecie sporządzić i wykonać program obróbki.



#### 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.

### Kolejność czynności obsługowych



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

MDA									
Reset		SKP DRY ROV M01 PRT SBL				DEMO1.MPF		Funkcja G	
WKS	Pozycja	Pozostała droga	T, F, S						
+ X	0.000	0.000 mm	T	1	D	1	Funkcja pomocn.		
+ Z	0.000	0.000 mm	F	0.000	0%				
+ SP	0.000	0.000 °	S	0.000	mm/min				
			Moc [%]		0	60	120	Posuw w osi	
Blok MDA								Usun prog. MDA	
G4000 G94%								Zapisz prog. MDA	
TSD1%								MKS / WKS REL	
X40%									
Z90%									
K39%									
Z20%									
Nastaw baz. ppz						Obróbka poprz.		Nastawy	



Rys 4-6 Obraz podstawowy MDA

Poprzez klawiaturę można wprowadzić jeden lub wiele bloków.

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

Po zakończeniu wykonywania treść pozostaje zachowana tak, że blok można ponownie wykonać przez ponowny start NC.

**Parametry**

Tablica 4-2 Opis parametrów w oknie roboczym MDA

Parametr	Objaśnienie
MKS X Z	Wyświetlanie istniejących osi w układzie współrzędnych maszyny albo układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu.
+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.
Pozycja mm	W tych polach jest wyświetlana aktualna pozycja osi w układzie współrzędnych maszyny albo układu współrzędnych obrabianego przedmiotu.
Pozostała droga	W tym polu jest wyświetlana pozostała droga w osi układu współrzędnych maszyny albo układu współrzędnych obrabianego przedmiotu.
Funkcja G	Wyświetlanie ważnych funkcji G
Wrzeciono S obr/min	Wyświetlenie wartości rzeczywistej i zadanej prędkości obrotowej wrzeciona.
Posuw F	Wyświetlenie wartości rzeczywistej i zadanej posuwu w punkcie 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.

**Wskazówka**

Gdy do systemu zostanie włączone drugie wrzeciono, wyświetlanie wrzeciona roboczego następuje mniejszą wielkością pisma. Okno wyświetla zawsze dane tylko jednego wrzeciona. Sterowanie wyświetla dane wrzeciona według następujących punktów widzenia: wrzeciono prowadzące (wyświetlanie dużymi znakami) jest wyświetlane:

- w stanie spoczynku

- przy starcie wrzeciona

- gdy obydwa wrzeciona są aktywne

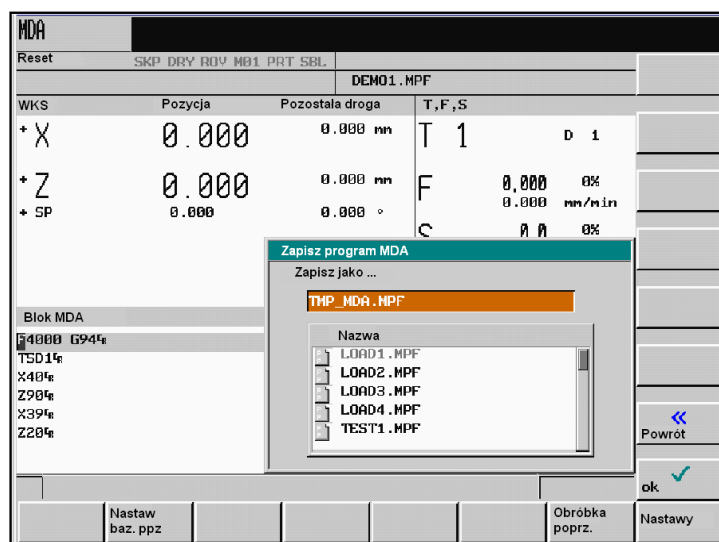
wrzeciono robocze (wyświetlanie małymi znakami) jest wyświetlane:

- przy starcie wrzeciona roboczego

Belka sygnalizująca moc obowiązuje dla aktualnie aktywnego narzędzia.

## Przyciski programowane

Nastaw. baz. ppz	Nastawienie bazowego przesunięcia punktu zerowego (patrz punkt 4.1)
Face	Frezowanie poprzeczne (patrz punkt 4.2.1)
Nastawy	Patrz punkt 4.1
Funkcja G	Okno funkcji G zawiera funkcje G, przy czym każda z takich funkcji jest przyporządkowana do grupy i zajmuje w oknie stałe miejsce. Przy pomocy przycisków <b>Przewijanie wstecz</b> albo <b>Przewijanie do przodu</b> można wyświetlać dalsze funkcje. W wyniku ponownego naciśnięcia przycisku programowanego okno jest zamykane.
Funkcja pomocnicza	Okno to sygnalizuje aktywne funkcje pomocnicze i funkcje M. W wyniku ponownego naciśnięcia przycisku programowanego okno jest zamykane.
Posuw w osi	Wyświetlenie okna <i>Posuw w osi</i> W wyniku ponownego naciśnięcia przycisku programowanego okno jest zamykane.
Usuń progr. MDA	Funkcja ta kasuje bloki w oknie programu.
Zapisz progr MDA	Wpiszcie do pola wprowadzania nazwę, pod którą chcecie zapisać program MDA w katalogu programów. Alternatywnie możecie wybrać z listy istniejący program. Przełączanie między polem wprowadzania i listą programów następuje przy pomocy przycisku TAB.



Rysunek 4-7

MKS/WKS REL	Wyświetlanie wartości rzeczywistych dla rodzaju pracy <b>MDA</b> następuje w zależności od wybranego układu współrzędnych. Przełączanie następuje poprzez ten przycisk programowany.
-------------	--

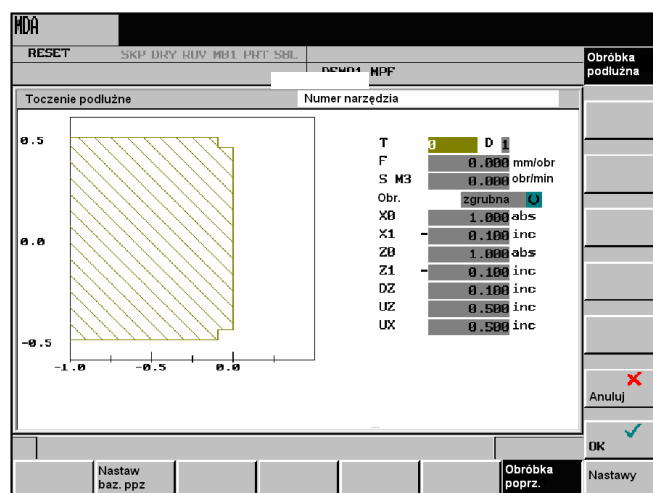




Tablica 4-3 Opis parametrów w oknie roboczym **Toczenie poprzeczne**, ciąg dalszy

Wrzeciono S obr/min	Wprowadzenie prędkości obrotowej wrzeciona.
Obróbka	Ustalenie jakości powierzchni. Można wybierać między obróbką zgrubną i dokładną.
Średnica	Wprowadzenie średnicy półfabrykatu.
Z0 Wymiar półfabrykatu	Wprowadzenie pozycji Z.
Z1 Wymiar skrawania	Wymiar skrawania przyrostowo.
DZ Wymiar skrawania warstwowego	Wprowadzenie długości skrawania w kierunku Z. Dane są przyrostowe i odnoszą się do krawędzi obrabianego przedmiotu.
UZ Max dosuw	Naddatek w kierunku Z.
UX Max dosuw	Naddatek w kierunku X.

**Toczenie  
wzdłużne**



Rysunek 4-9 Toczenie podłużne

Tablica 4-4 Opis parametrów w oknie roboczym **Toczenie podłużne**

Parametr	Objaśnienie
Narzędzie	Wprowadzenie narzędzia, które ma zostać użyte. Narzędzie wprowadza się do pozycji roboczej przed obróbką. Natomiast funkcja wywołuje cykl użytkownika, który wykonuje wszystkie niezbędne kroki. Cykl ten udostępnia producent maszyny.
Posuw F	Wprowadzenie posuwu po torze w mm/min albo mm/obr.
Wrzeciono S obr/min	Wprowadzenie prędkości obrotowej wrzeciona.
Obróbka	Ustalenie jakości powierzchni. Można wybierać między obróbką zgrubną i dokładną.

Tablica 4-4 Opis parametrów w oknie roboczym **Toczenie podłużne**, ciąg dalszy

Parametr	Objaśnienie
X0 Średnica półfabrykatu	Wprowadzenie średnicy półfabrykatu.
X1 Długość skrawania	Długość skrawania przyrostowo w kierunku X
Z0 Pozycja	Wprowadzenie pozycji krawędzi obrabianego przedmiotu w kierunku Z
Z1 Długość skrawania	Długość skrawania przyrostowo w kierunku Z
DZ Max dosuw	Wprowadzenie wymiaru dosuwu w kierunku X
UZ max dosuw	Pola wprowadzenia naddatku przy obróbce zgrubnej
UX	Naddatek

**Przejęcie  
akt. poz.**

Ta funkcja jest udostępniana w celu przejęcia aktualnej pozycji wierzchołka narzędzia do pola wprowadzania Z0 albo X0.

## **Notatki**



			Sterowanie programem	Szukanie bloku		Symulacja w czasie rzecz.	Korekta programu
			Test programu	Do konturu		Zoom autom.	
			Posuw próbny	Do końca		Skalowanie podstawowe	
			Zatrzym. warunkowe	Bez obliczeń		Wyświetl wszystko	
			Pomiń	Punkt przzerwania		Zoom +	
			Pojed. blokami	Znajdź		Zoom -	
			Override dla przes. szybkiego			Usuń okno	
						Kursor zgr./dokł.	
			Powrót <<	Powrót <<		Powrót <<	Powrót <<

Rysunek 5-2 Struktura menu *Automatyka*

## Parametry

Tablica 5-1 Opis parametrów w oknie roboczym	
Parametr	Objaśnienie
MKS X Z	Wyświetlanie istniejących osi w układzie współrzędnych maszyny albo układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu.
+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.
Pozycja 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 układzie współrzędnych maszyny albo obrabianego przedmiotu.
Funkcja G	Wyświetlanie ważnych funkcji G
Wrzeciono S obr/min	Wyświetlenie zadanej albo rzeczywistej wartości prędkości obrotowej wrzeciona.
Posuw F mm/min albo mm/obr	Wyświetlanie wartości rzeczywistej albo zadanej posuwu w punkcie.
Narzędzie	Wyświetlenie narzędzia aktualnie pracującego i aktualnego ostrza (T..., D...).
Aktualny blok	Wyświetlenie bloku zawiera siedem kolejnych bloków aktywnego programu obróbki. Wyświetlanie bloku jest ograniczone do szerokości okna. Gdy bloki są wykonywane w szybkim tempie, wówczas wyświetlanie przełącza się na pokazywanie po trzy bloki, aby umożliwić optymalną obserwację przebiegu programu. Przyciskiem programowanym „Przebieg programu” możecie przełączyć z powrotem na wyświetlanie siedmiu bloków.

**Wskazówka**

Gdy do systemu zostanie włączone drugie wrzeciono, wyświetlanie wrzeciona roboczego następuje mniejszą wielkością pisma. Okno wyświetla zawsze dane tylko jednego wrzeciona. Sterowanie wyświetla dane wrzeciona według następujących punktów widzenia:

wrzeciono prowadzące (wyświetlanie dużymi znakami) jest wyświetlane:

- w stanie spoczynku
- przy starcie wrzeciona
- gdy obydwa wrzeciona są aktywne

wrzeciono robocze (wyświetlanie małymi znakami) jest wyświetlane:

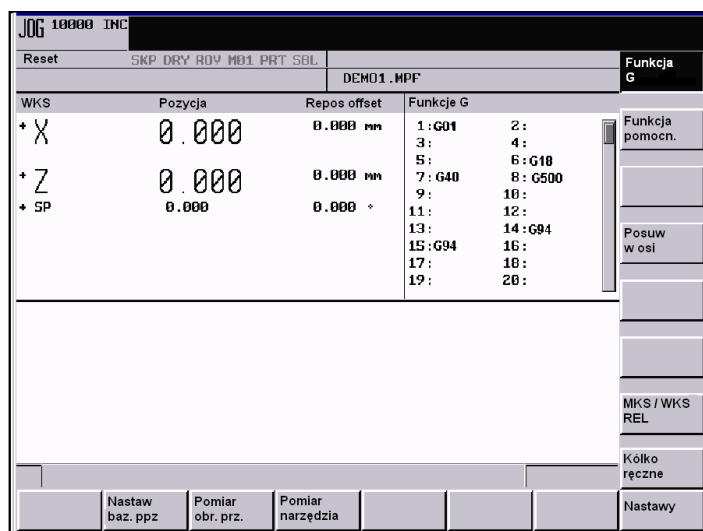
- przy starcie wrzeciona roboczego

Belka sygnalizująca moc obowiązuje dla aktualnie aktywnego narzędzia.

**Przyciski programowane**

<b>Sterowanie programem</b>	Są wyświetlane przyciski programowane do wyboru wpływania na program (np. maskowanie bloku, test programu).
<b>Test programu</b>	Przy testowaniu programu wyprowadzanie wartości zadanych do osi i wrzecion jest zablokowane. Wyświetlanie wartości zadanych „symuluje” przemieszczenie.
<b>Posuw próbny</b>	Przemieszczenie jest wykonywane z wartościąadaną przez daną nastawczą „posuw pracy próbnej”. Posuw pracy próbnej działa w miejsce zaprogramowanych poleceń ruchu.
<b>Zatrzymanie warunkowe</b>	Przy aktywnej tej funkcji wykonywanie programu jest każdorazowo zatrzymywane na tych blokach, w których jest zaprogramowana funkcja dodatkowa M01.
<b>Pomiń</b>	Bloki programu, które są zaznaczone skośną kreską przed numerem bloku, nie są uwzględniane w wykonywaniu programu (np. „/N100”).
<b>Pojed. blokami</b>	Przy uaktywnionej tej funkcji bloki programu obróbki są wykonywane indywidualnie jak następuje: każdy blok jest dekodowany pojedynczo, w każdym bloku następuje zatrzymanie, wyjątkiem są tylko bloki gwintowania bez posuwu próbnego. Tutaj zatrzymanie następuje dopiero na końcu bieżącego bloku gwintowania. Single Block fine można wybrać tylko w stanie RESET.
<b>Override dla przes. szyb.</b>	Przełącznik korekcyjny posuwu działa również w przypadku przesuwu szybkiego.
<b>Powrót &lt;&lt;</b>	Maska jest zamykana
<b>Szukanie bloku</b>	Przez szukanie bloku możecie przejść do pożądanego miejsca w programie.
<b>Do konturu</b>	Szukanie bloku w kierunku do przodu z obliczaniem. Podczas szukania bloku są wykonywane takie same obliczenia jak w normalnym wykonywaniu, osie jednak nie wykonują ruchu.

<b>Do końca</b>	Szukanie bloku w kierunku do przodu do punktu końcowego bloku z obliczaniem. Podczas szukania bloku są wykonywane takie same obliczenia jak w normalnym wykonywaniu, osie jednak nie wykonują ruchu.
<b>Bez obliczeń</b>	Szukanie bloku w kierunku do przodu bez obliczania. Podczas szukania bloku nie są wykonywane żadne obliczenia.
<b>Punkt przerwania</b>	Kursor jest ustawiany na bloku programu głównego w miejscu przerwania. Ustawienie celu szukania w płaszczyznach podprogramów następuje automatycznie.
<b>Znajdź</b>	Przycisk programowany <b>Znajdź</b> udostępnia funkcje szukania wiersza, szukania tekstu.
<b>Symulacja w czasie rzecz.</b>	Przy pomocy grafiki kreskowej można śledzić zaprogramowany tor narzędzia (patrz też punkt 6.4)
<b>Korekcja programu</b>	Jest możliwość skorygowania błędnego fragmentu programu. Wszystkie zmiany są natychmiast zapisywane w pamięci.
<b>Funkcja G</b>	Otwiera okno funkcji G do wyświetlania wszystkich aktywnych funkcji G. Okno funkcji G zawiera wszystkie aktywne funkcje G, przy czym każda funkcja G jest przyporządkowana do grupy i zajmuje w oknie stałe miejsce. Przy pomocy przycisków <b>przewijanie do przodu</b> i <b>przewijanie wstecz</b> można wyświetlać dalsze funkcje G.



<b>Funkcja pomocn.</b>	Rysunek 5-3 Okno aktywnych funkcji G
<b>Posuw w osi</b>	Okno to wyświetla aktywne funkcje pomocnicze i funkcje M. Przez ponowne naciśnięcie tego przycisku programowanego okno jest zamykane.
<b>Przebieg programu</b>	Wyświetlenie okna posuwu w osi. Przez ponowne naciśnięcie tego przycisku programowanego okno jest zamykane.
	Przełącza między wyświetlaniem siedmiu bloków i wyświetlaniem trzech bloków.



**MKS/WKS**

Przełącza wyświetlanie wartości w osiach między układem współrzędnych maszyny, układem współrzędnych obrabianego przedmiotu albo względnego układu współrzędnych.

**Programy  
zewnętrzne**

Program zewnętrzny jest poprzez interfejs V.24 przenoszony do sterowania i natychmiast wykonywany po naciśnięciu **NC-START**.

## 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



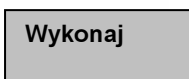
Przyciskiem „Automatyka” wybrać rodzaj pracy „Automatyka”.



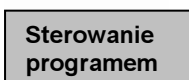
Wyświetlany jest przegląd wszystkich programów zawartych w sterowaniu.



Ustawcie beleczkę kursora na pożądanym programie.



Przyciskiem programowanym **Wykonaj** 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.

Automatyka					
Reset	SKP DRY RDV M01 PRT SBL				Test programu
DEM01.MPF					
MKS	Pozycja	Pozostała droga	T, F, S		
+ X	0.000	0.000 mm	T 1	D 1	Posuw w pr. próbnej
+ Z	0.000	0.000 mm	F	0.000 0%	Zatrzym. warunkowe
+ SP	0.000	0.000 °	S	0.0 0%	Pomiń
			Moc [%] 0 60 120		Pojed. blokami
Wyświetlenie bloku DEM01.MPF					Override dla przes. szyb.
ANF: G1 G94 X78 F3000 T1=1 D1=1%					
ANA :X70 Z75%					
N51 Z0 M3 S1000%					
N60 X100 Z90 F1000%					
N75 F850 Z0%					
N76 X0 Z100%					
N80 G0T00 ANA%					
Czas cyklu : 0000H 27M 00S					
					Powrót
		Sterowanie programem	Szukanie bloku	Symul. w czasie rzecz.	Korekta programu

Rysunek 5-4 Sterowanie programem



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

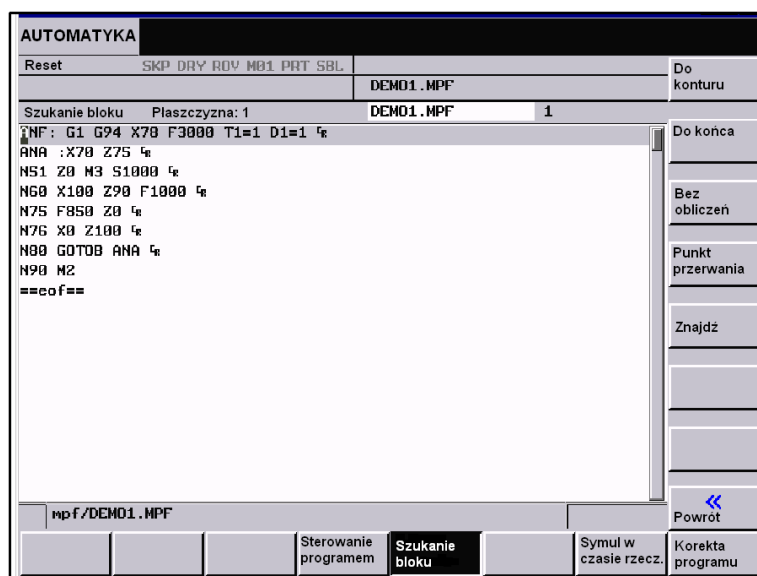
## 5.2 Szukanie bloku - zakres czynności obsługowych maszyna

### Kolejność czynności obsługowych

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

#### Szukanie bloku

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 5-5 Szukanie bloku

#### Do konturu

Szukanie bloku do początku bloku

#### Do końca

Szukanie bloku do końca bloku

#### Bez obliczeń

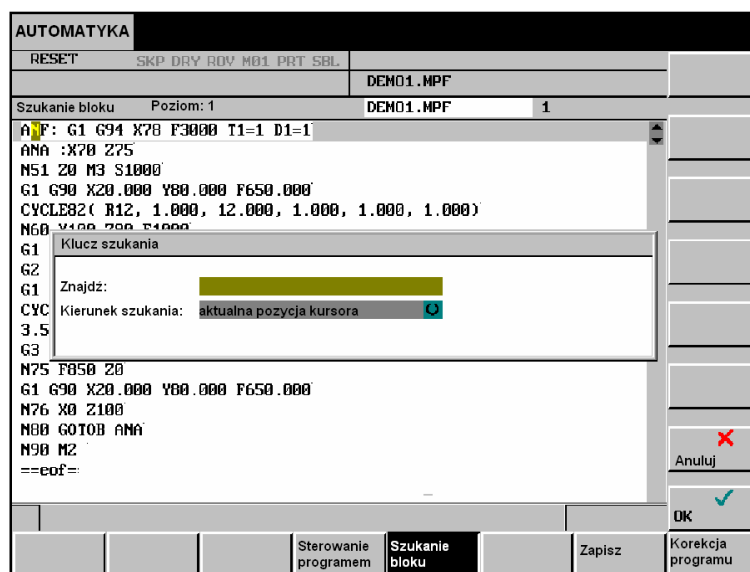
Szukanie bloku bez obliczania

#### Punkt przzerwania

Jest ładowane miejsce przzerwania

#### Znajdź

Ten przycisk programowany otwiera pole dialogu, w którym należy wpisać szukane pojęcia.



Rysunek 5-6 Wprowadzenie szukanego pojęcia

## Wynik szukania

Wyświetlenie szukanego bloku w oknie *Aktualny blok*

## 5.3 Zatrzymanie, anulowanie programu obróbki - zakres czynności obsługowych maszyna

### 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 anulowaniu

Po anulowaniu programu (**RESET**) możecie odsunąć narzędzie od konturu w pracy ręcznej (**Jog**).

### Kolejność czynności obsługowych



Wybrać rodzaj pracy **automatyka**.

**Szukanie bloku**

Otworzyć okno *Szukanie* w celu załadowania miejsca przerwania.

**Punkt przerwania**

Miejsce przerwania zostaje załadowane.

**Do konturu**

Jest uruchamiane szukanie miejsca przerwania. Następuje ustawienie na początku bloku przerwania.



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

## 5.5 Kontynuowanie po przerwaniu

Po przerwaniu programu (**NC-STOP**) możecie w pracy ręcznej (**Jog**) dokonać odsunięcia narzędzia od konturu. Sterowanie zapamiętuje przy tym współrzędne miejsca przerwania. Są wyświetlane różnice drogi w osiach.

### Kolejność czynności obsługowych



Wybrać rodzaj pracy **automatyka**.



Kontynuować obróbkę przy pomocy **NC-START**.

### Ostrożnie

Przy kontynuowaniu **wszystkie osie wykonują równocześnie** ruch do punktu przerwania. Należy przy tym zwrócić uwagę, by droga tego ruchu była wolna.

## 5.6 Wykonywanie z zewnątrz (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.

---

### Ważne

Kabel między urządzeniem zewnętrznym i sterowaniem wolno jest przyłączać i odłączać tylko w stanie wyłączonym obydwu urządzeń.

---

### Kolejność czynności obsługowych

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

**Programy  
zewn.**

Nacisnąć przycisk programowany.

Na urządzeniu zewnętrznym (PC) uaktywnić odpowiedni program do wyprowadzania danych w PCIN-Tool.

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

Zanim wykonywanie zostanie rozpoczęte przez naciśnięcie NC-Start, pamięć pośrednia powinna zostać całkowicie wypełniona.



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

Występujące błędy transmisji są pokazywane w obszarze **System / We/wy danych** przy pomocy przycisku programowanego **Protokół błędów**.

Dla programów wczytanych z zewnątrz nie jest możliwe szukanie bloku.

---

# Programowanie obróbki

## 6

### Kolejność czynności obsługowych



Przycisk **Menedżer programów** otwiera katalog programów obróbki wzgl. cykli.

MENEDŻ. PROGR.		
Nazwa	Typ	Długość
DEM01	MPF	71
LOAD1	MPF	103
LOAD2	MPF	103
LOAD3	MPF	103
LOAD4	MPF	103
TEST1	MPF	71
TEST2	MPF	71

Długość

Nowy

Kopiuj

Otwórz

Usuń

Zmien nazwę

Wyprowadzenie

Wczytanie

Wolna pamięć NC: 0 bajtów

Naciśnij 'Otwórz' w celu edycji programu

Programy	Cykle	Cykle użytkown.					Zapisz dane
----------	-------	-----------------	--	--	--	--	-------------

Rysunek 6-1 Obraz podstawowy *Menedżer programów*

Przy pomocy przycisków kursora jest możliwa nawigacja w katalogu programów. W celu szybkiego znalezienia programu wprowadźcie jego litery początkowe. Sterowanie automatycznie ustawi kursor na programie, w przypadku którego znaleziono zgodność znaków.

## Przyciski programowane

<b>Programy</b>	Funkcja ta wyszczególnia pliki katalogu programów obróbki.
<b>Wykonaj</b>	Funkcja wybiera do wykonania program zaznaczony kursorem. Sterowanie przełącza się przy tym na wyświetlanie pozycji. Następne naciśnięcie <b>NC-START</b> powoduje uruchomienie wykonywania tego programu.
<b>Nowy</b>	Przy pomocy przycisku programowanego <b>Nowy</b> można utworzyć nowy program.
<b>Kopiuj</b>	Przy pomocy przycisku programowanego <b>Kopiuj</b> wybrany program jest kopiowany do innego programu z nową nazwą.
<b>Otwórz</b>	Plik zaznaczony kursorem jest otwierany w celu pracy z nim.
<b>Usuń</b>	Po zapytaniu dla upewnienia się program zaznaczony kursorem albo wszystkie programy obróbki są kasowane. Polecenie kasowania jest wykonywane przyciskiem programowanym <b>OK</b> , przycisk <b>Anuluj</b> powoduje jego anulowanie.
<b>Zmień nazwę</b>	Przy pomocy przycisku programowanego <b>Zmień nazwę</b> jest otwierane okno, w którym możecie zmienić nazwę programu wcześniej zaznaczonego kursorem. Po wprowadzeniu nowej nazwy, potwierdźcie polecenie przez <b>OK</b> albo anulujcie naciskając <b>Anuluj</b> .
<b>Wyprowadzenie</b>	Zapisanie programów obróbki poprzez interfejs RS232.
<b>Wczytanie</b>	Ładowanie programów obróbki poprzez interfejs RS232. Ustawianie interfejsu należy odczytać z opisu zakresu czynności obsługowych <b>System</b> (rozdział 7). Przesyłanie programów obróbki musi następować w formacie tekstowym.
<b>Cykle</b>	Przy pomocy przycisku programowanego <b>Cykle</b> jest wyświetlany katalog cykli standardowych. Ten przycisk jest dostępny tylko wtedy, gdy jest odpowiednie uprawnienie do dostępu.
<b>Usuń</b>	Po zapytaniu cykl zaznaczony kursorem jest kasowany.
<b>Cykle</b>	Przy pomocy przycisku programowanego <b>Cykle użytkownika</b> jest wyświetlany katalog takich cykli. Przy odpowiednim uprawnieniu do dostępu są dostępne przyciski <b>Nowy</b> , <b>Kopiuj</b> , <b>Otwórz</b> , <b>Usuń</b> , <b>Zmień nazwę</b> , <b>Wyprowadzenie</b> , <b>Wczytanie</b> .



MENEDŻ. PROGR.		
Nazwa	Typ	Długość
_N_COV_COM		103
_N_CUS1_SPF		103
_N_CUS2_SPF		103
_N_CUS3_SPF		103
_N_UC_COM		103

Wolna pamięć NC : 0 bajtów

Wczytanie

Programy

Cykle

Cykle użytkown.

Zapisz dane

**Zapisz  
dane**

Rysunek 6-2

### Zapisanie danych

Funkcja ta zapisuje treść pamięci nietrwałej w trwałym obszarze pamięci. Warunek: nie trwa wykonywanie żadnego programu.

Podczas trwania zapisywania danych nie wolno jest wykonywać żadnych czynności obsługowych!

## 6.1 Wprowadzenie nowego programu - rodzaj czynności obsługowych program

### Kolejność czynności obsługowych

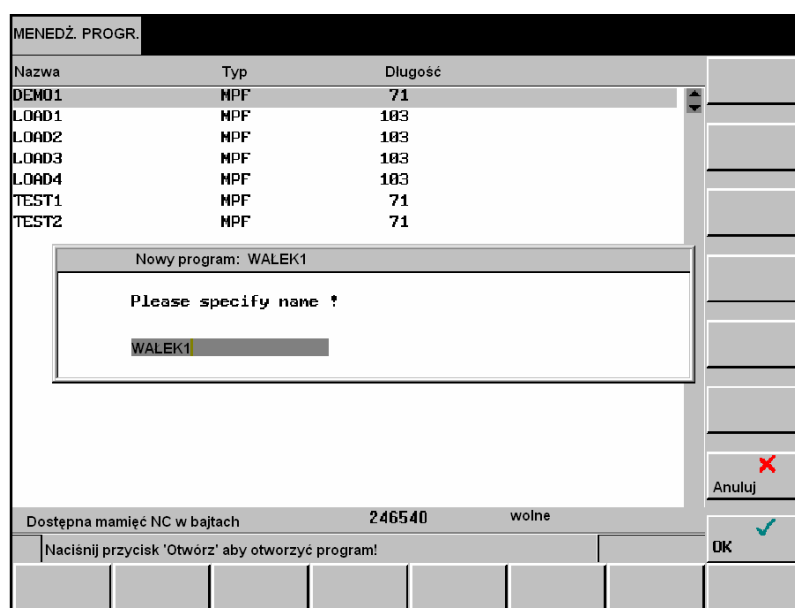


Programy

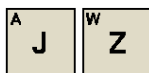
Jest wybierany zakres czynności obsługowych **Programy** z przeglądem programów już utworzonych w NC.

Nowy

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.



Rysunek 6-3 Maska wprowadzenia nowego programu



Wprowadźcie nową nazwę.

OK

Zakończcie wprowadzanie naciśnięciem przycisku programowanego **OK**. Jest tworzony nowy plik programu obróbki a okno edytora jest automatycznie otwierane.

Anuluj

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



### Kolejność czynności obsługowych

W menedżerze programów wybrać program do edycji i otworzyć przyciskiem **Otwórz**.

### Przyciski programowane

<b>Edycja</b>	Opracowywanie pliku
<b>Wykonaj</b>	Wybrany plik jest wykonywany.
<b>Zaznacz blok</b>	Funkcja zaznacza fragment tekstu aż do aktualnej pozycji kursora. (alternatywnie: <ctrl>B)
<b>Kopiuj blok</b>	Funkcja kopiuje zaznaczony tekst do schowka. (alternatywnie: <ctrl>C)
<b>Wstaw blok</b>	Funkcja wstawia tekst ze schowka w miejscu aktualnej pozycji kursora. (alternatywnie: <ctrl>V)
<b>Usuń blok</b>	Funkcja kasuje zaznaczony tekst. (alternatywnie: <ctrl>X)
<b>Znajdź</b>	<p>Przy pomocy przycisku programowanego <b>Znajdź</b> i <b>Znajdź następny</b> można znaleźć łańcuch znaków w wyświetlanym pliku programu.</p> <p>Wprowadźcie szukanie pojęcie do wiersza wprowadzania i uruchomcie szukanie przyciskiem programowanym <b>OK</b>.</p> <p>Jeżeli szukany łańcuch znaków nie zostanie pliku programu znaleziony, wówczas ukaże się komunikat błędu.</p> <p>Przy pomocy <b>Powrót</b> możecie zamknąć okno dialogowe bez uruchamiania procesu szukania.</p>
<b>Nowe numerow.</b>	Ta funkcja zmienia numery bloków od aktualnej pozycji kursora do końca programu.
<b>Kontur</b>	Programowanie przebiegu konturu patrz punkt 6.3
<b>Wiercenie</b>	Patrz podręcznik „Cykle”
<b>Frezowanie</b>	Patrz podręcznik „Cykle” (w przypadku opcji Transmit i Tracyl)
<b>Toczenie</b>	Patrz podręcznik „Cykle”.
<b>Rekompilacja</b>	<p>W celu rekompilacji cyklu kursor musi się znajdować w wierszu wywołania cyklu w programie. Funkcja dekoduje nazwę cyklu i przygotowuje maskę z odpowiednimi parametrami. Jeżeli parametry nie mieszczą się w obowiązującym zakresie, wówczas funkcja automatycznie wstawia wartości standardowe. Po zamknięciu maski pierwotny blok parametrów jest zastępowany przez blok skorygowany.</p> <p><b>Wskazówka:</b> Rekompilowane mogą być tylko bloki generowane automatycznie</p>
<b>Symulacja</b>	Symulacja jest opisana w punkcie 6.4.

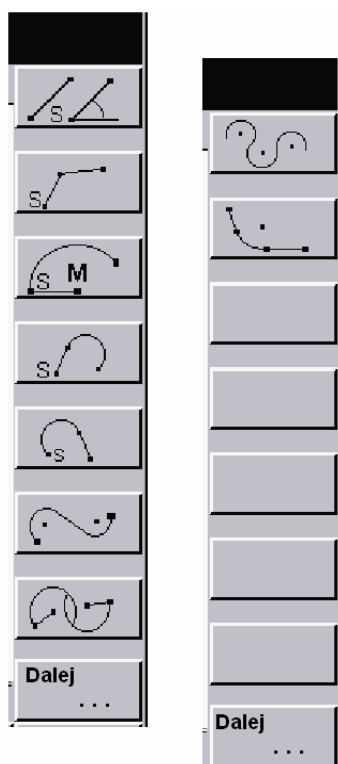
## 6.3 Programowanie zarysu konturu

### Funkcjonowanie

W celu szybkiego i niezawodnego sporządzania programów obróbki sterowanie udostępnia różne maski konturów. W tych maskach dialogowych muszą zostać wpisane 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



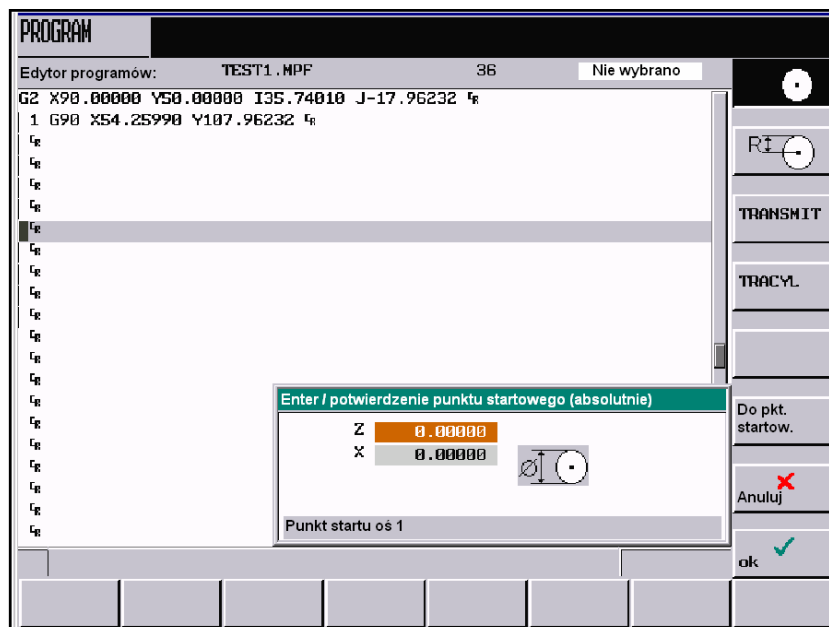
Rysunek 6-6 Funkcje przycisków programowanych

Wprowadzenie współrzędnych może nastąpić jako wartość absolutna, przyrostowa albo biegunowa. Przełączanie następuje przyciskiem Toggle.

### Przyciski programowane

Funkcje przycisków programowanych przełączają na elementy konturu.

Przy pierwszym otwarciu maski konturu albo po wykonaniu ruchu kursorem sterowanie musi zostać poinformowane o punkcie startowym fragmentu konturu. Wszystkie następujące dalej obliczenia odnoszą się do tego punktu. Gdy znak wstawienia zostanie poruszony kursorem, wartości muszą zostać wprowadzone na nowo.



Rysunek 6-7 Nastawienie punktu startowego

W masce dialogowej należy ustalić, czy następujące dalej fragmenty konturu mają być programowane w promieniu czy w średnicy albo czy należy użyć osi transformacji dla TRANSMIT wzgl. TRACYL.

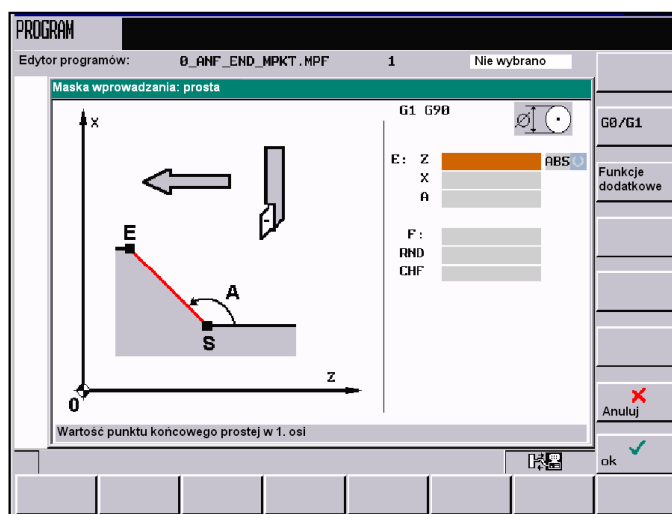
#### Wskazówka

W przypadku 802-bl przycisków programowanych TRANSMIT i TRACYL nie ma. W masce dialogowej należy dlatego tylko ustalić, czy kolejne fragmenty konturu należy programować w promieniu czy w średnicy.

Funkcja przycisku programowanego **Do punktu startowego** generuje blok NC, który wykonuje ruch dosunięcia do wprowadzonych współrzędnych.



Pomoc programowa do programowania odcinków prostej.



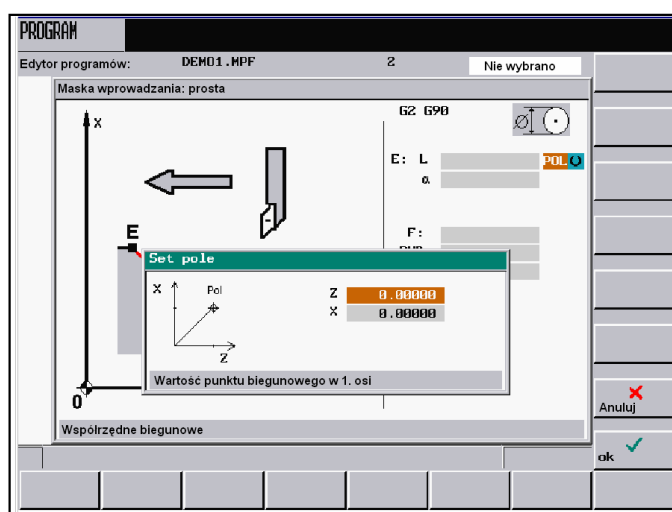
Rysunek 6-8

Wprowadźcie punkt końcowy prostej w wymiarze absolutnym, przyrostowym (w odniesieniu do punktu startowego) albo we współrzędnych biegunowych. Maska dialogowa pokazuje aktualne nastawy.

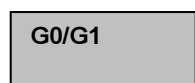
Punkt końcowy może zostać określony również przez współrzędną i kąt między osią i prostą.

Gdy punkt końcowy jest określany przy pomocy współrzędnych biegunowych, potrzebna jest długość wektora między biegunem i punktem końcowym jak też kąt wektora w stosunku do biegunu. Warunkiem jest, by przedtem był ustalony biegun. Obowiązuje on wówczas do ustalenia nowego biegunu.

Jest otwierane pole dialogu, w którym należy wpisać współrzędne punktu biegunowego. Punkt biegunowy odnosi się do wybranej płaszczyzny.



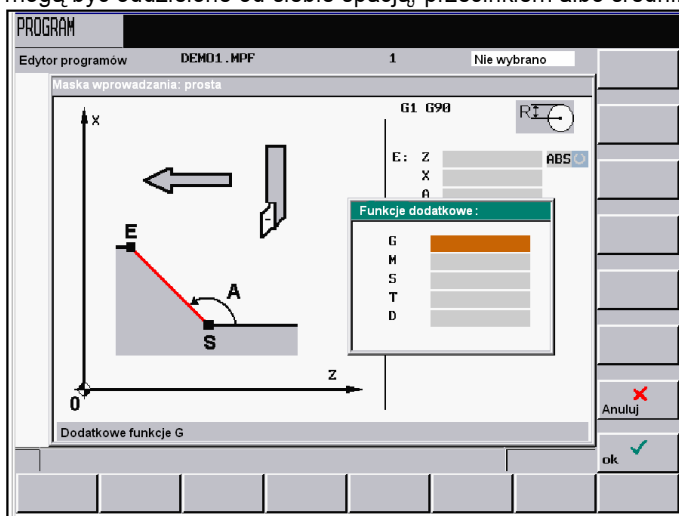
Rysunek 6-9



Ruch w bloku jest wykonywany przesuwem szybkim albo z zaprogramowanym posuwem po torze.

### Funkcje dodatkowe

W razie konieczności możecie wprowadzić w polach dodatkowe polecenia. Polecenia mogą być oddzielone od siebie spacją, przecinkiem albo średnikiem.



OK

Rysunek 6-10

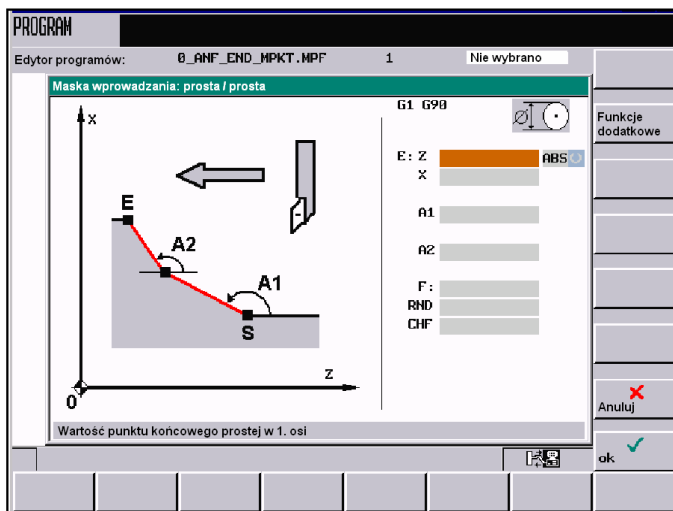
Ta maska dialogu jest dostępna dla wszystkich elementów konturu.

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

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



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



Rysunek 6-11 Obliczenie punktu przecięcia dwóch prostych

Tablica 6-1 Wprowadzenie do maski dialogu

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.

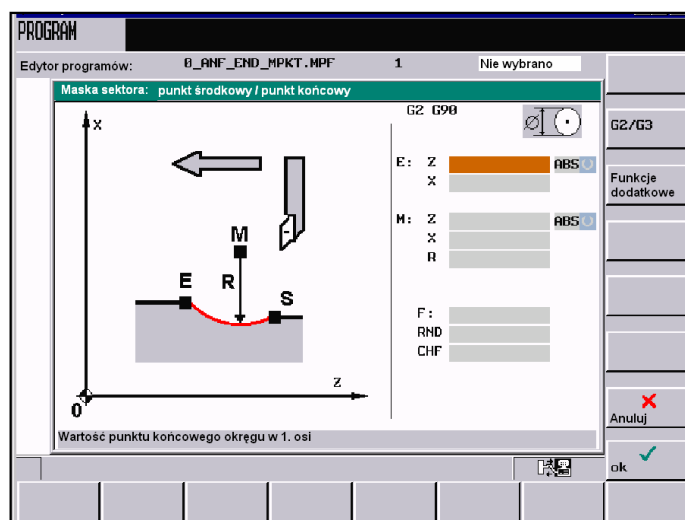


Tablica 6-1 Wprowadzenie do maski dialogu

Kąt prostej 2	A2	Podanie kąta następuje przeciwnie do ruchu wskazówek zegara od 0 do 360 stopni.
Posuw	F	Posuw



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



Rysunek 6-12

W polach wprowadzania wprowadźcie współrzędne punktu końcowego i punktu środkowego. Niepotrzebne już pola wprowadzania są maskowane.

**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.

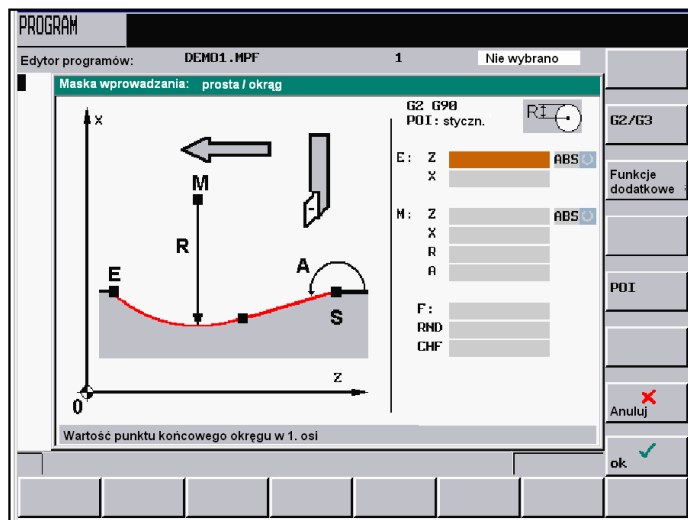
**OK**

Przycisk **OK** przejmuje blok do programu obróbki.



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

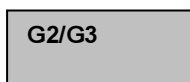
Dla obliczenia punktów przecięcia z dowolnymi kątami przejścia funkcja przycisku programowanego POI wyświetla współrzędne punktu środkowego.



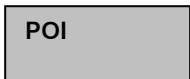
Rysunek 6-13 Prosta - okrag z przejściem stycznym

Tablica 6-2 Wprowadzenie do maski dialogu

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.



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



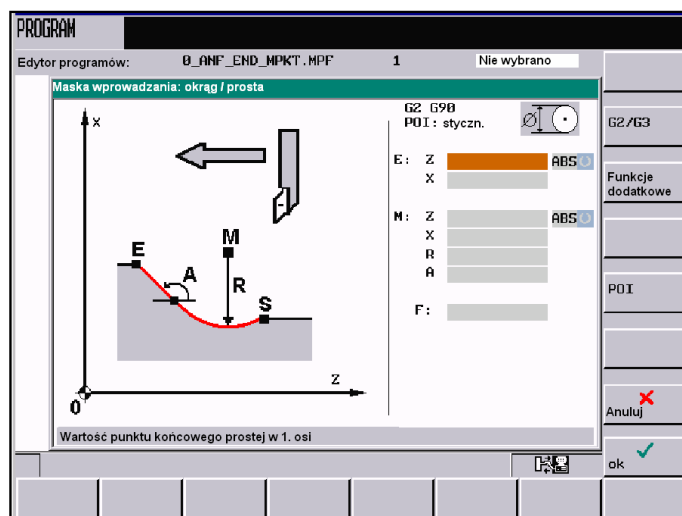
Możecie wybierać między przejściem stycznym i dowolnym. Maski generuje z wprowadzonych danych jeden blok ruchu po prostej i jeden blok ruchu po okręgu.

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.



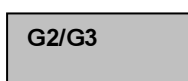
Ta funkcja oblicza przejście styczne między łukiem koła i prostą. Łuk koła należy opisać przez parametry punkt startowy i promień a prostą przez parametry punkt końcowy i kąt.



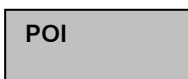
Rysunek 6-14 Przejście styczne

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.



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



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

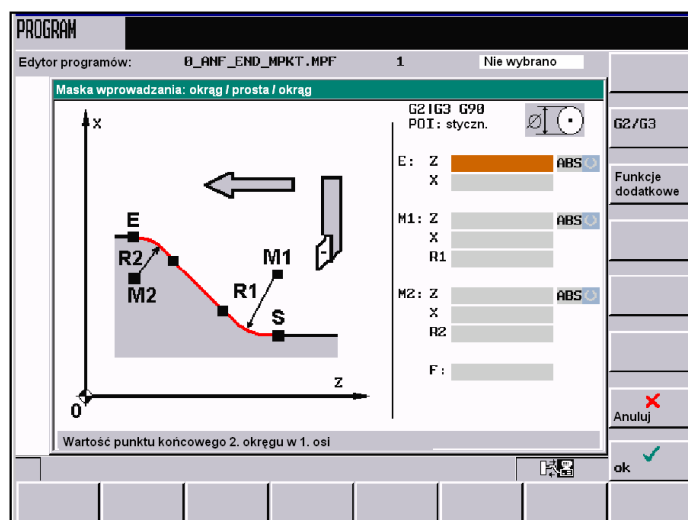
Jeżeli istnieje wiele punktów przecięcia, musi w drodze dialogu zostać wybrany pożądany punkt.



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

W udostępnionej masce należy wpisać parametry punkt środkowy, promień dla sektora 1 i parametry punkt końcowy, punkt środkowy i promień dla sektora 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 6-15

Tablica 6-4 Wprowadzenie do maski dialogowej

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

G2/G3

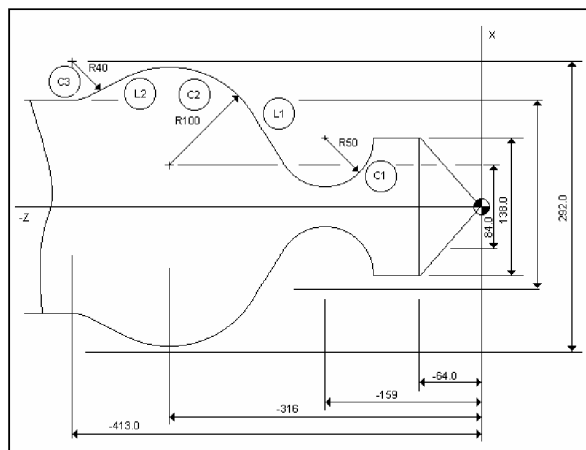
Z wprowadzonych danych maska generuje jeden blok ruchu po prostej i dwa bloki ruchu po łuku koła.

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

Sektor 1	Sektor 2
G2	G3
G3	G2
G2	G2 i
G3	G3

Punkt końcowy i współrzędne punktu środkowego mogą być wprowadzane w wymiarze absolutnym, przyrostowym albo we współrzędnych biegunowych. Maska dialogowa pokazuje aktualne nastawienie.

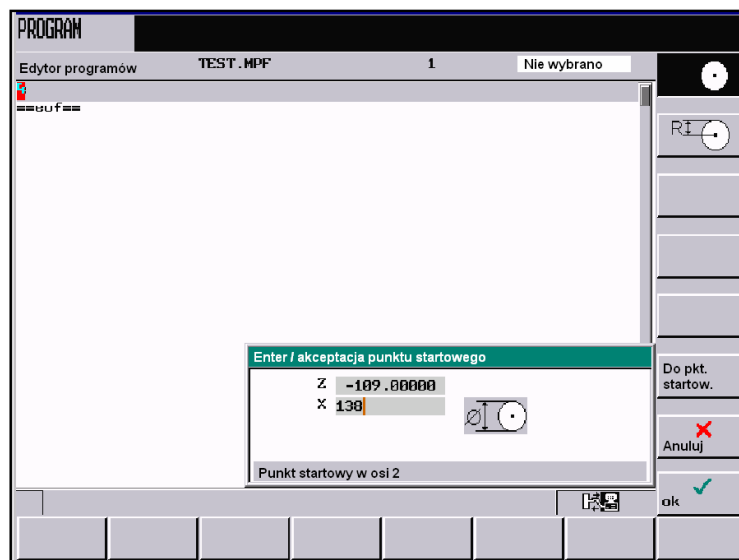
### Przykład DIAMON




Rysunek 6-16

Dane:  $R1$  50 mm  
 $R2$  100 mm  
 $R3$  40 mm  
 $M1$  Z -159 X 138  
 $M2$  Z -316 X84  
 $M3$  Z -413 X 292

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



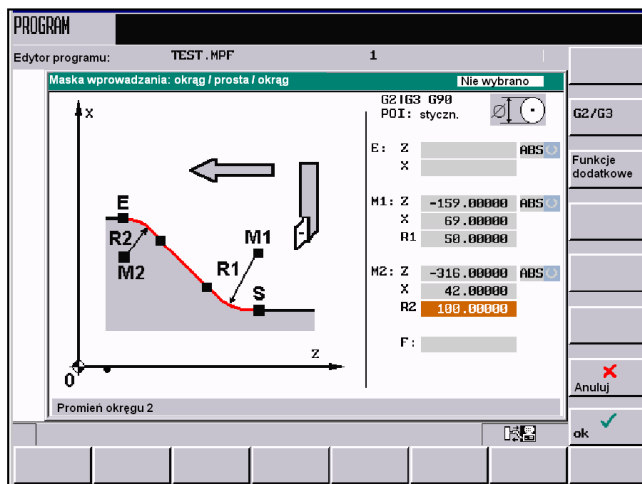
Rysunek 6-17 Nastawienie punktu startowego

Po potwierdzeniu punktu startowego, następuje przy pomocy maski  obliczenie fragmentu konturu  $C1$  -  $L1$  -  $C2$ .

Przy pomocy przycisku programowanego **1G2/G3** należy ustawić kierunek obrotu obydwu łuków koła (G2/G3) i wypełnić listę parametrów.

### 6.3 Programowanie zarysu konturu

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



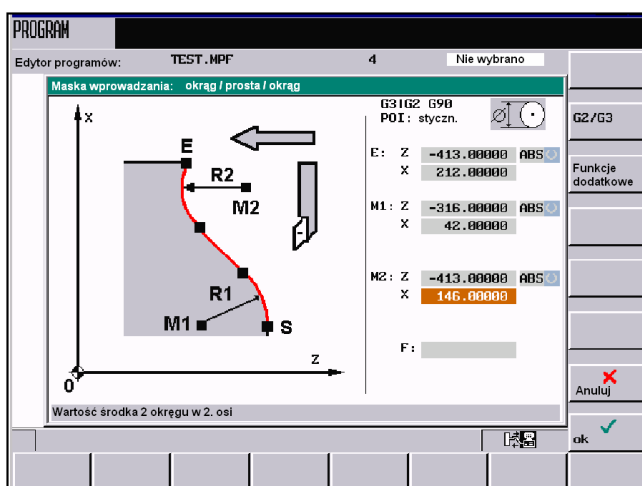
Rysunek 6-18

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

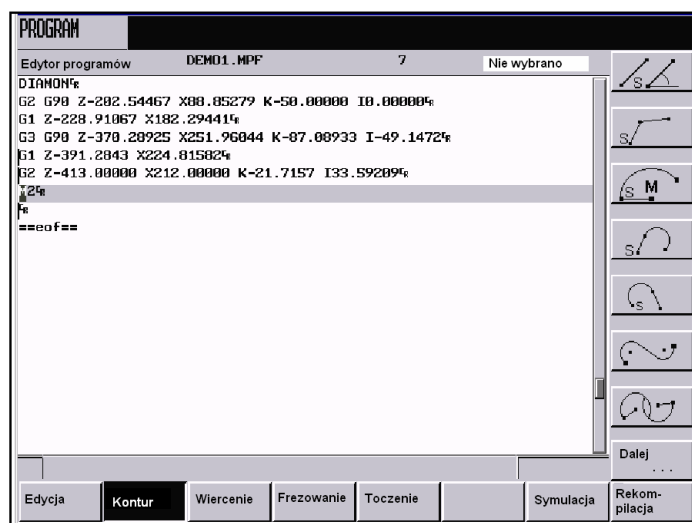
```
ANF: G1 G94 X78 F3000 T1=1 D1=1
DIAMOND:
G2 G90 Z-202.54467 X88.85279 K-50.00000 I0.00000
G1 Z-228.91067 X182.294414
```

Rysunek 6-19 Wynik krok 1

Ponieważ punkt końcowy został pozostawiony otwarty, punkt przecięcia prostej  $\textcircled{L1}$  z łukiem koła  $\textcircled{C2}$  jest przejmowany jako punkt startowy dla następnego zarysu konturu. Maskę należy teraz ponownie wywołać w celu obliczenia fragmentu konturu  $\textcircled{C2} - \textcircled{C3}$ . Punkt końcowy fragmentu konturu ma współrzędne  $Z = -413.0$  i  $X = 212$ .



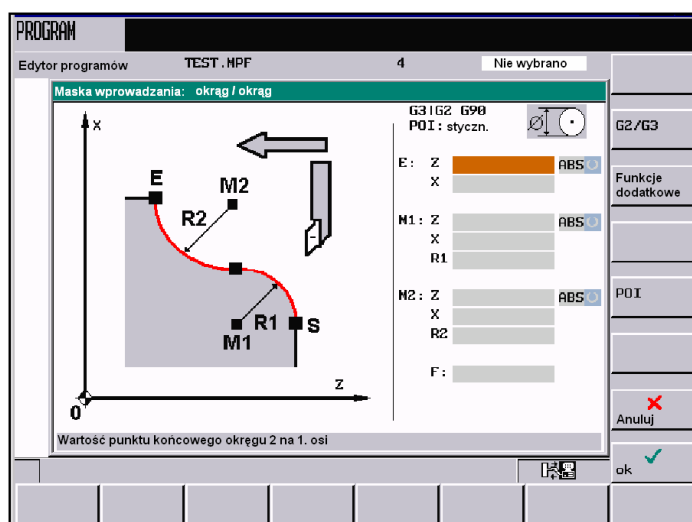
Rysunek 6-20 Wywołanie maski



Rys 6-21 Wynik krok 2



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



Rysunek 6-22 Przejście styczne

Tablica 6-5 Wprowadzenie do maski dialogowej

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

Podanie punktów następuje w zależności od przedtem wybranego rodzaju obliczania (wymiar absolutny, wymiar przyrostowy albo współrzędne biegunowe). Niepotrzebne już pola wprowadzania są maskowane. Gdy przy wprowadzaniu współrzędnych punktu środkowego jedna wartość zostanie pominięta, wówczas musi zostać wprowadzony promień.

G2/G3

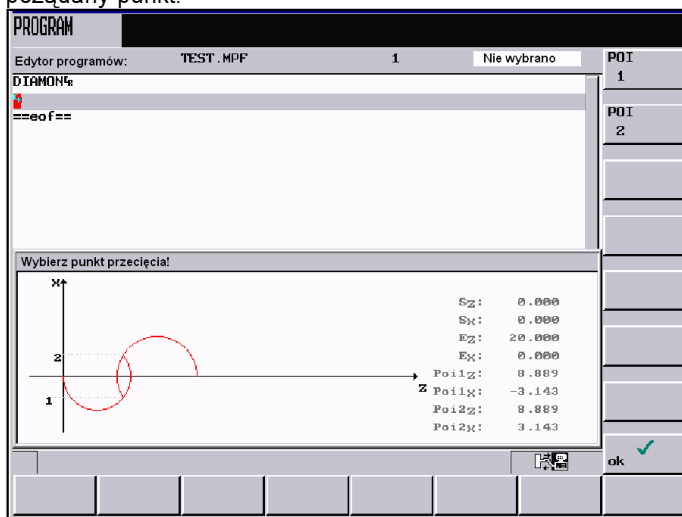
Ten przycisk programowany przełącza kierunek obrotu z G2 na G3. Na wyświetlaczu ukazuje się G3. Przy ponownym naciśnięciu następuje przełączenie z powrotem na G2.

POI

Możecie wybierać między przejściem stycznym i dowolnym. Maska generuje z wprowadzonych danych dwa bloki ruchu po okręgu.

### Wybór punktu przecięcia

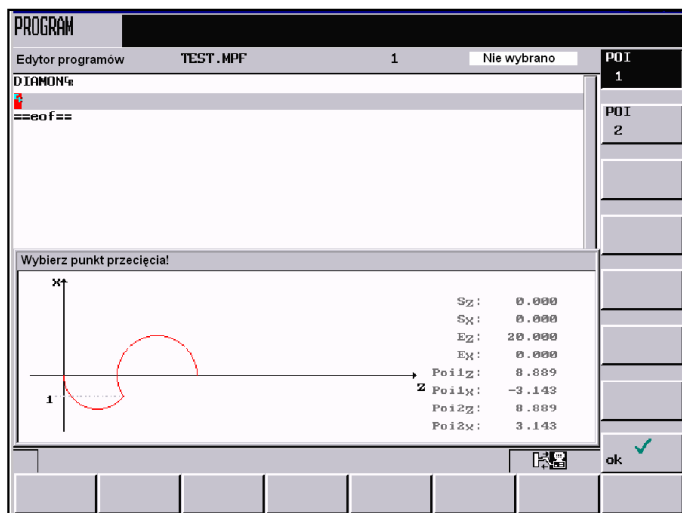
Jeżeli istnieje wiele punktów przecięcia, wówczas w drodze dialogu musi zostać wybrany pożądaný punkt.



Rysunek 6-23 Wybór punktu przecięcia

POI 1

Jest rysowany kontur przy zastosowaniu punktu przecięcia 1.

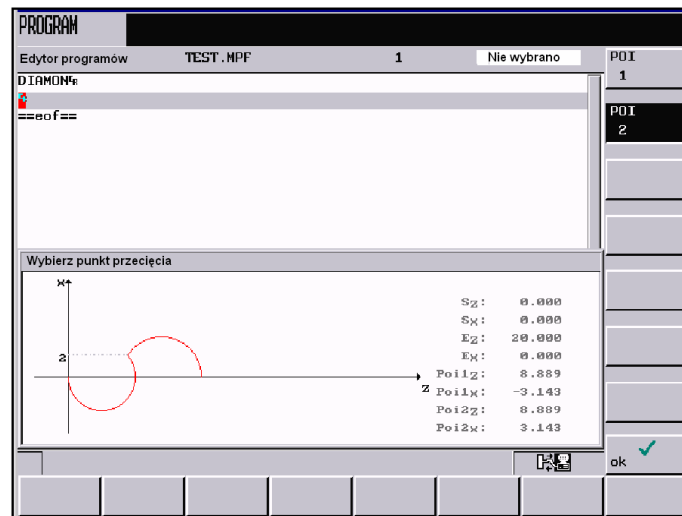


Rysunek 6-24

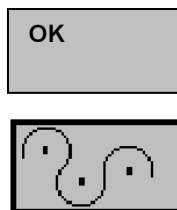
POI 2

Kontur jest rysowany przy zastosowaniu punktu przecięcia 2.





Rysunek 6-25



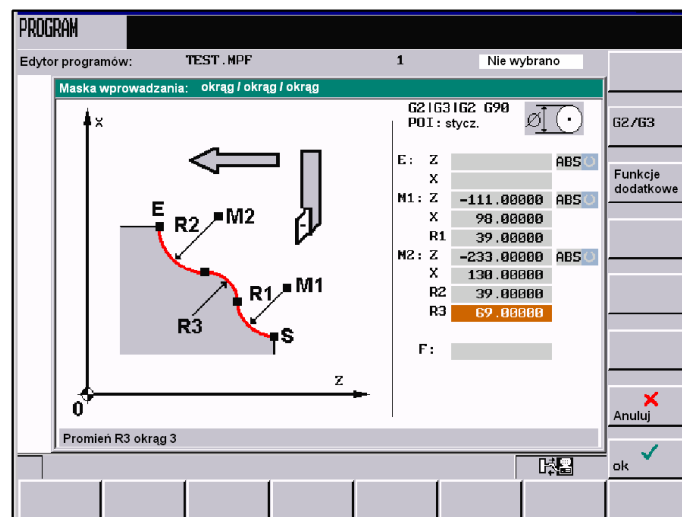
Punkt przecięcia przedstawionego konturu jest przejmowany do programu obróbki.

Ta funkcja wstawia łuk koła między dwa sąsiednie łuki koła. Łuki koła są opisane przez swoje punkty środkowe i promienie okręgów, wstawiony łuk koła - tylko przez swój promień.

Osobie obsługującej jest udostępniana maska, w której wpisuje ona parametry punkt środkowy i promień łuku 1 i parametry punkt końcowy, punkt środkowy i promień łuku 2. Ponadto musi zostać wprowadzony 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 6-26 Maska do obliczania fragmentu konturu okrag-okrag-okrag

Tablica 6-6 Wprowadzenie do maski dialogowej

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.

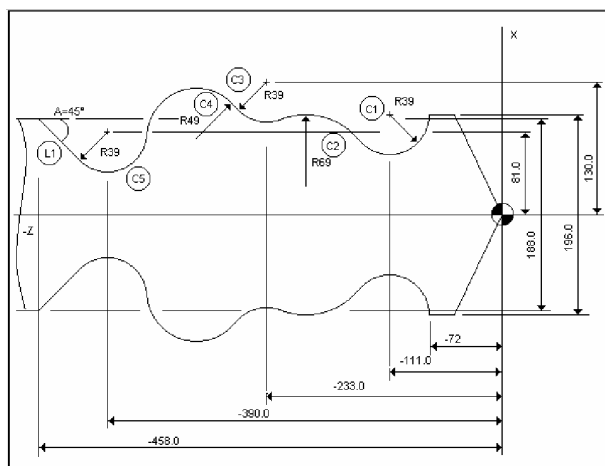
G2/G3

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
G4	G2	G2
G3	G3	G2
G3	G2	G3
G3	G3	G3

Punkt środkowy i końcowy mogą być ujęte w wymiarze absolutnym, łańcuchowym albo współrzędnych biegunowych. Maski dialogowa pokazuje aktualne nastawienie.

### Przykład DIAMON - G23



Rysunek 6-27

Dane:	(C1)	R1	39 mm
	(C2)	R2	69 mm
	(C3)	R3	39 mm
	(C4)	R4	49 mm
	(C5)	R5	39 mm
	M1	Z-111	X 196
	M2	Z -233	X 260
	M3	Z -390	X 162

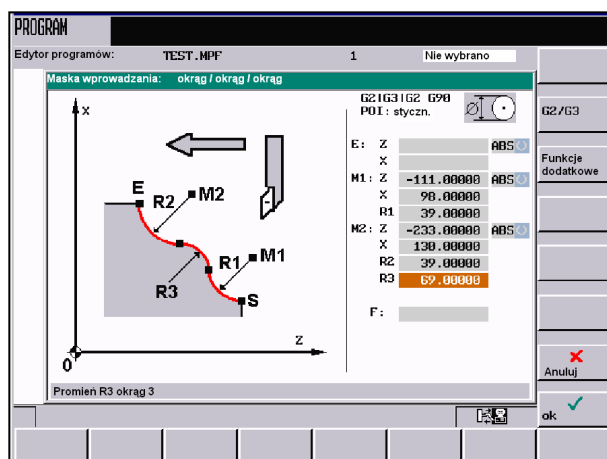
Jako punkt startowy są wybierane współrzędne Z -72, X 196.

Po potwierdzeniu punktu startowego jest przy pomocy maski  obliczany fragment

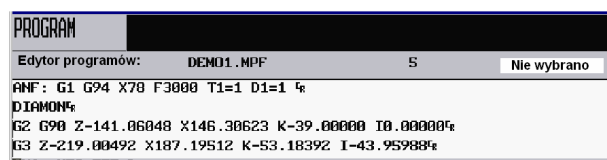
konturu (C1) - (C3). Punkt końcowy jest pozostawiany otwarty, ponieważ współrzędne nie są znane.

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

Rysunek 6-28 Nastawienie punktu startowego





Rysunek 6-29

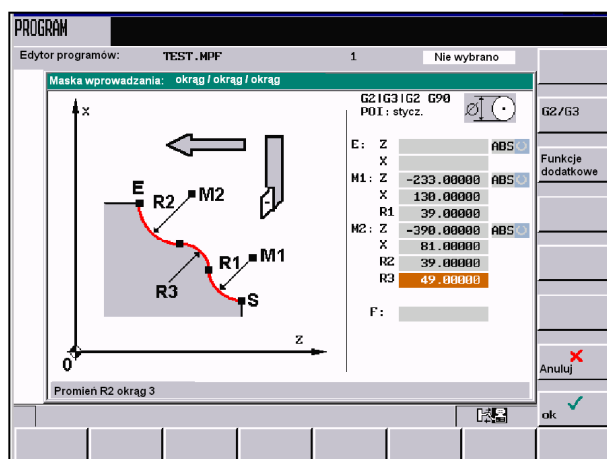


Rysunek 6-30 Wynik krok 1

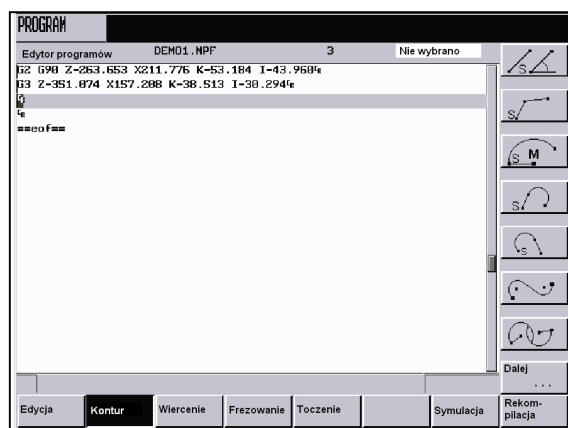
Funkcja daje jako punkt końcowy punkt przecięcia między łukiem koła 2 i łukiem koła 3.

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.



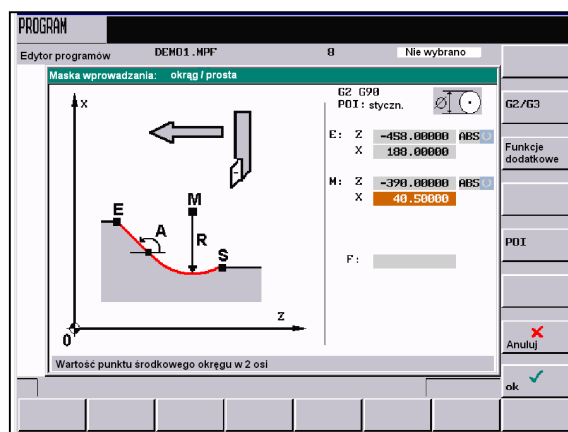
Rysunek 6-31 Wprowadzenie krok 2



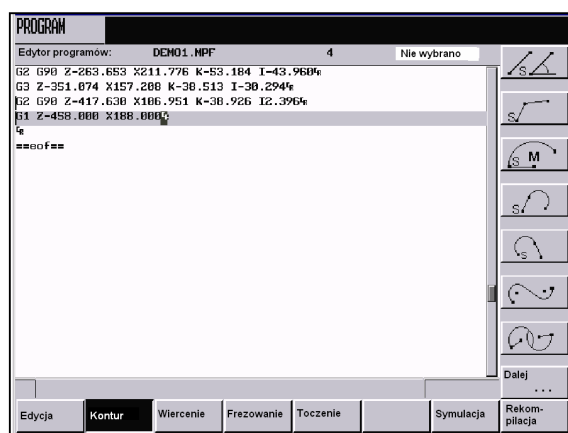
Rysunek 6-32 Wynik krok 2

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

Do obliczenia przejścia stycznego między  $\textcircled{\text{C5}}$  i  $\textcircled{\text{L1}}$  wykorzystuje się maskę okrąg - prosta.



Rysunek 6-33 Maska okrąg - prosta



Rysunek 6-34 Wynik krok 3

### 6.3 Programowanie zarysu konturu



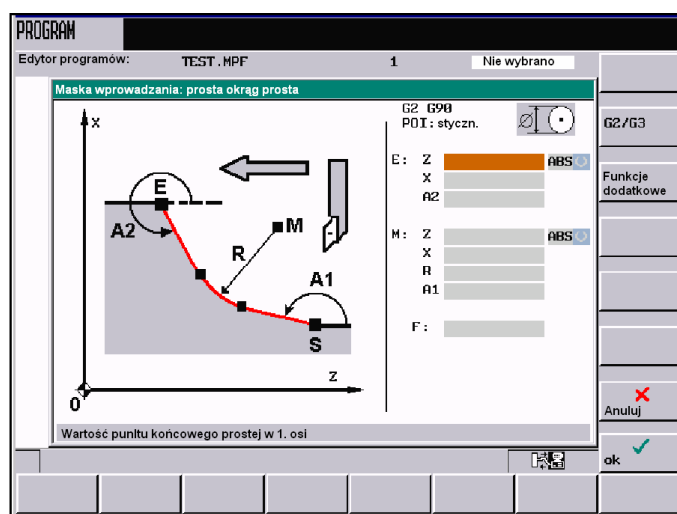
Ta funkcja wstawia łuk koła (z przejściami stycznymi) między dwie proste. Łuk koła jest opisywany przez punkt środkowy i promień. Należy podać współrzędne punktu końcowego drugiej prostej i opcjonalnie kąt A2. Pierwsza prosta jest opisywana przez punkt startowy i kąt A1.

Maska może zostać zastosowana pod następującymi warunkami:

Punkt	Dane współrzędne
Punkt startowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obydwie współrzędne w kartezjańskim układzie współrzędnych</li> <li>• punkt startowy jako współrzędna biegunowa</li> </ul>
Łuk koła	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obydwie współrzędne w kartezjańskim układzie współrzędnych i promień</li> <li>• punkt środkowy jako współrzędna biegunowa</li> </ul>
Punkt końcowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obydwie współrzędne w kartezjańskim układzie współrzędnych</li> <li>• punkt końcowy jako współrzędna biegunowa</li> </ul>

Punkt	Dane współrzędne
Punkt startowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obydwie współrzędne w kartezjańskim układzie współrzędnych</li> <li>• punkt startowy jako współrzędna biegunowa</li> </ul>
Łuk koła	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jedna współrzędna w kartezjańskim układzie współrzędnych i promień</li> <li>• kąt A1 albo A2</li> </ul>
Punkt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obydwie współrzędne w kartezjańskim układzie współrzędnych</li> <li>• punkt końcowy jako współrzędna biegunowa</li> </ul>

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



Rysunek 6-35 Prosta - okrąg - prosta

Tablica 6-7 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 okręgu i dwa bloki prostych.

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.

## 6.4 Symulacja

### Wskazówka

W przypadku 802D-b1 funkcja ta jest dostępna tylko z opcją wyświetlacza kolorowego

### Funkcjonowanie

Przy pomocy grafiki kreskowej można śledzić zaprogramowany tor ruchu narzędzia dla wybranego programu.

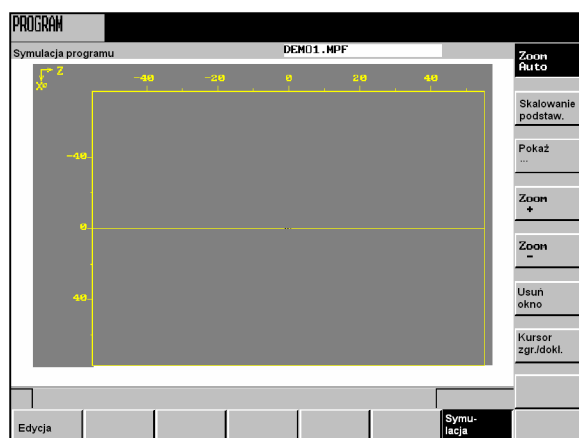
### Kolejność czynności obsługowych

Sterowanie znajduje się w rodzaju pracy automatyka i jest wybrany program do wykonania (por. punkt 5.1).



Symulacja

Jest otwierany obraz podstawowy.



Rysunek 6-36 Obraz podstawowy symulacji

Przy pomocy **NC-Start** jest uruchamiana symulacja wybranego programu obróbki.

### Przyciski programowane

Zoom  
autom.

Następuje automatyczne skalowanie zapisanego toru ruchu narzędzia.

Skalowanie  
podstawowe

Jest używane ustawienie podstawowe skalowania.

Pokaż  
...

Jest wyświetlany kompletny obrabiany przedmiot.

Zoom +

Powiększa wycinek obrazu.

Zoom -

Pomniejsza wycinek obrazu.



Usun  
okno

Widoczny obraz jest kasowany.

Kursor  
zgr./dokł.

Wielkość kroku kursora jest zmieniana.

## 6.5 Przesyłanie danych poprzez interfejs RS232

### Funkcjonowanie

Poprzez interfejs RS232 sterowania możecie wyprowadzać dane (np. programy obróbki) na zewnętrzne urządzenie zapisujące albo wczytywać je z takiego urządzenia. Interfejs RS232 i urządzenie do zapisu danych muszą być do siebie dopasowane (patrz rozdział 7).

### Rodzaje plików

- Programy obróbki

- programy obróbki
- podprogramy

- Cykle

- cykle standardowe

### Kolejność czynności obsługowych

PROGRAM  
MANAGER

Programy

Wybraliście zakres czynności obsługowych **menedżer programów** i jest wyświetlany przegląd już utworzonych programów.

Wyprowa-  
dzenie

Zachowywanie programów obróbki poprzez interfejs RS232

Nazwa	Typ	Długość	Start
DEMO1	MPF	71	
LOAD1	MPF	103	
LOAD2	MPF	103	
LOAD3	MPF	103	
LOAD4	MPF	103	
TEST1	MPF	71	
TEST2	MPF	71	

Odczyt danych

Path: /\_H\_MPF\_DIR 19200

File: \_N\_DEMO1\_MPF None, 8, 1

Bytes: RTS-CTS TAPE

Dostępna pamięć NC w bajtach 246540 wolne

Programy

Cykle

Cykle użytkown.

<<

Powrót

Rysunek 6-37 Wyprowadzenie programu

<b>Wszystkie pliki</b>	Wybór wszystkich plików Są wybierane wszystkie pliki w katalogu programów obróbki i jest uruchamiane przesyłanie danych.
<b>Start</b>	Start wyprowadzania Następuje wyprowadzenie jednego albo wielu plików z katalogu programu obróbki. Przesyłanie można anulować przyciskiem <b>STOP</b> .
<b>Wczytanie</b>	Ładowanie programów obróbki poprzez interfejs RS232
<b>Protokół błędów</b>	Protokół transmisji Są wyszczególnione wszystkie przesyłane dane z informacją o statusie. <ul style="list-style-type: none"> <li>dla plików do wyprowadzenia <ul style="list-style-type: none"> <li>- nazwa pliku</li> <li>- pokwitowanie błędu</li> </ul> </li> <li>dla plików do wprowadzenia <ul style="list-style-type: none"> <li>- nazwa pliku i ścieżka</li> <li>- pokwitowanie błędu</li> </ul> </li> </ul>

#### Komunikaty transmisji:

OK	Przesyłanie zakończone bez błędu
ERR EOF	Znak końcowy tekstu odebrano, ale plik archiwalny nie jest kompletny
Time Out	Nadzór czasu sygnalizuje przerwanie przesyłania
User Abort	Przesyłanie zakończono przyciskiem programowanym <b>Stop</b>
Error Com	Błąd na porcie COM 1
NC / PLC Error	Komunikat błędu NC
Error data	Błąd danych 1. pliki wczytane z / bez odcinka rozbiegowego albo 2. dane wysłane w formacie taśmy perforowanej bez nazwy pliku
Error File Name	Nazwa pliku nie odpowiada konwencji nazw NC

# System

# 7

## Funkcjonowanie

Zakres czynności obsługowych system zawiera wszystkie funkcje, które są wymagane do parametryzowania i analizowania NCK i PLC.

SYSTEM			
Konfiguracja maszyny			
Nr	Nr osi	Nazwa	Typ
1	0	X	os liniowa
2	0	Z	os liniowa
3	0	SP	os liniowa

Uruchomienie

Dane maszynowe

Dane serwisowe

PLC

Dane we/wy

Nastaw hasło

Zmień hasło

Usuń hasło

Zmien język

Zapisz dane

Rysunek 7-1 Obraz podstawowy „System”

W zależności od wybranych funkcji zmienia się poziomy i pionowy pasek przycisków programowanych. W poniższej strukturze menu przedstawiono tylko funkcje przycisków poziomych.

Uruchomienie	Dane maszynowe	Dane serwisowe	PLC		Dane we/wy		
NC	Ogólne dane masz.	Serwis osie	Połączenie Step 7		Wybór danych		
PLC	Dane masz. osi	Serwis napędy	Status PLC		Nastawy RS232		
	Sp. dla kan. dane masz.	Serwis profibus	Lista statusu				
	Dane masz. napędu		Program PLC x				
			Lista progr. x				
	Wyświetl. dan. masz.						
	Servo trace	Servo trace					
		Wersja	Edytuj tekst alarmu PLC				

Rysunek 7-2 Struktura menu „systemu” (tylko podział poziomy)

Przyciski programowane oznaczone literą x nie są dostępne w przypadku 802D-bl

## Przyciski programowane

Uruchomienie

### Uruchomienie

NC

Wybór trybu ładowania programu NC.  
Wybierzcie kursorem pożądaną tryb.

- Normalne załączenie zasilania  
Następuje ponowny start systemu
- Załączenie zasilania z danymi domyślnymi  
Ponowny start z wartościami standardowymi (stan podstawowy przy wysyłce)
- Załączenie zasilania z danymi zachowanymi  
Ponowny start z wartościami ostatnio zachowanymi (patrz zachowywanie danych)

PLC

Start PLC jest możliwy w następujących trybach:

- zrestartowanie
- zresetowanie całkowite

Dodatkowo jest możliwe powiązanie startu z następującym po nim trybem lokalizacji i usuwania błędów.

OK

Po naciśnięciu **OK** następuje ZRESETOWANIE i następnie ponowny start w wybranym trybie.

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

Dane maszynowe

### Dane maszynowe

Zmiana danych maszynowych ma istotny wpływ na maszynę.

10140	TIME_LIMIT_NETTO_DRIVE_TASK	0.000000	s	po
Nr danej masz.	Nazwa	Wartość	Jednostka	Działanie

Rysunek 7-3 Budowa wiersza danych maszynowych

Działanie	so	działa natychmiast
	cf	z potwierdzeniem
	re	reset
	po	power on



### Ostrożnie

Błędne sparametryzowanie może prowadzić do zniszczenia maszyny.

Ogólne dane masz.

### Ogólne dane maszynowe

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

SYSTEM					
Ogólne dane maszynowe NC					
10000	AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[0]			po	
10000	AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[1]			po	
10000	AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[2]			po	
10000	AXCONF_MACHAX_NAME_TAB[3]			po	
10010	ASSIGN_CHAN_TO_MODE_GROUP[0]	0		po	
10050	SYSLOCK_CYCLE_TIME	0.000000	s	po	
10060	POSCTRL_SYSLOCK_TIME_RATIO	0		po	
10070	IPO_SYSLOCK_TIME_RATIO	0		po	
10074	PLC_IPO_TIME_RATIO	0		po	
10080	SYSLOCK_SAMPL_TIME_RATIO	0		po	
10082	CTRL_OUT_LEAD_TIME	0.000000	%	po	
10083	CTRL_OUT_LEAD_TIME_MAX	0.000000	%	cf	
10110	PLC_CYCLE_TIME_AVERAGE	0.000000	s	po	Znajdź
10130	TIME_LIMIT_NETTO_COM_TASK	0.000000	s	po	Znajdź następny
10134	MM_NUM_MMC_UNITS	0		po	
10140	TIME_LIMIT_NETTO_DRIVE_TASK	0.000000	s	po	Wybierz grupę

Ogólne dane masz.	Dane masz. osi	Spec. dla kan. dane masz.	Dane masz. napędu		Wyświetl. dan. masz.	Serwo ślad
-------------------	----------------	---------------------------	-------------------	--	----------------------	------------

Rysunek 7-4 Obraz podstawowy danych maszynowych

Dane masz. osi

### Dane maszynowe specyficzne dla osi

Otwórzcie okno *Dane maszynowe specyficzne dla osi*. Pasek przycisków programowanych jest uzupełniany o przyciski **oś +** i **oś -**.

SYSTEM					
Dane maszynowe specyficzne dla osi					
30100	CTRL_OUT_SEGMENT_NR[0]	0		po	Os +
30110	CTRL_OUT_MODULE_NR[0]	0		po	Os -
30120	CTRL_OUT_NR[0]	0		po	
30130	CTRL_OUT_TYPE[0]	0		po	
30132	IS_VIRTUAL_AX[0]	0		cf	
30200	NUM_ENCS	0		po	
30210	ENC_SEGMENT_NR[0]	0		po	
30220	ENC_MODULE_NR[0]	0		po	
30230	ENC_INPUT_NR[0]	0		po	
30240	ENC_TYPE[0]	0		po	Odśwież
30242	ENC_IS_INDEPENDENT[0]	0		cf	
30250	ACT_POS_ABS[0]	0.000000		po	Znajdź
30300	IS_ROT_AX	0		po	Znajdź następny
30310	ROT_IS_MODULE	0		po	
30320	DISPLAY_IS_MODULE	0		po	
30330	MODULE_RANGE	0.000000	stopni	so	Wybierz grupę

Ogólne dane masz.	Dane masz. osi	Sp. dla kan. dane masz.	Dane masz. napędu		Wyświetl. dan. masz.	Serwo ślad
-------------------	----------------	-------------------------	-------------------	--	----------------------	------------

Rysunek 7-5

Oś +

Są wyświetlane dane osi 1.

Oś -

Przy pomocy **oś +** i **oś -** dokonuje się przełączenia na zakres danych maszynowych osi następnej wzgl. poprzedniej.

Znajdź

### Szukanie

Wpiszcie numer wzgl. nazwę szukanej danej maszynowej i naciśnijcie przycisk **OK**.

Kursor przeskakuje do szukanej danej.

Znajdź następny

Jest szukane miejsce następnego wystąpienia szukanego pojęcia.

**Wybierz grupę**

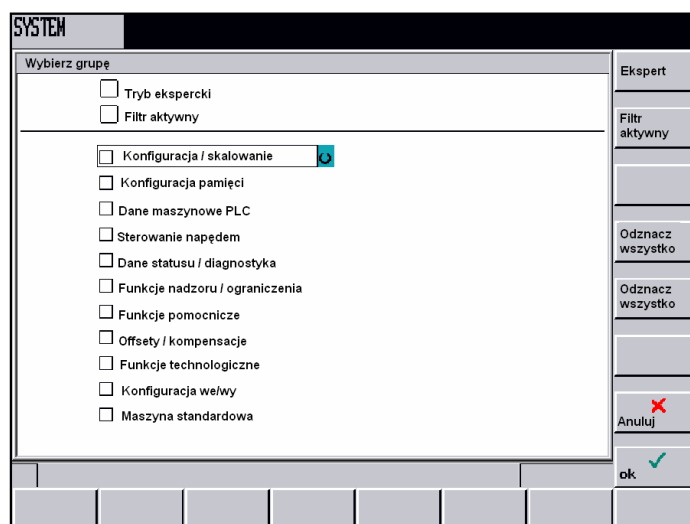
Funkcja ta stwarza możliwość wybierania różnych filtrów wyświetlania dla aktywnej grupy danych maszynowych. Są do dyspozycji dalsze przyciski programowane:

Przycisk **Ekspert**: Funkcja wybiera do wyświetlania wszystkie grupy danych w trybie eksperckim.

Przycisk **Filtr aktywny**: Funkcja uaktywnia wybrane grupy danych. Po wyjściu z okna na obrazie danych maszynowych są widoczne tylko wybrane dane.

Przycisk **Wybierz wszystkie**: Funkcja wybiera do wyświetlania wszystkie grupy danych.

Przycisk **Cofnij wybór wszystkich**: Jest cofany wybór wszystkich grup danych.



Rysunek 7-6 Filtry wyświetlania

**Sp. dla kan. dane masz****Pozostałe dane maszynowe**

Otwórzcie okno *Dane maszynowe specyficzne dla kanału*. Przy pomocy przycisków przewijania możecie przewijać do przodu i do tyłu.

**Dane masz. napędu****Dane maszynowe napędu**

Otwórzcie okno *Dane maszynowe specyficzne dla napędu*. Przy pomocy przycisków przewijania możecie przewijać do przodu i do tyłu.

**Wyświetl. dan. masz.****Wyświetlanie danych maszynowych**

Otwórzcie okno *Wyświetlanie danych maszynowych*. Przy pomocy przycisków przewijania możecie przewijać do przodu i do tyłu.

**Wskazówki dot. literatury**

Opis danych maszynowych znajdziecie w dokumentacji producenta:

- Uruchomienie SINUMERIK 802D
- Opis działania SINUMERIK 802D

**Dane serwisowe**

Jest wyświetlane okno *Serwis osie*.

**Serwis osie**

W oknie są wyświetlane informacje dot. napędów osi.

Serwis  
napęd

Serwis  
profibus

Servo  
trace

Są dodatkowo wyświetlane przyciski programowane **oś +** i **oś -**. Przy ich pomocy można wyświetlić wartości dla osi następnej wzgl. poprzedniej.

Okno zawiera informacje na temat napędu cyfrowego.

Okno zawiera informacje na temat ustawień magistrali profibus.

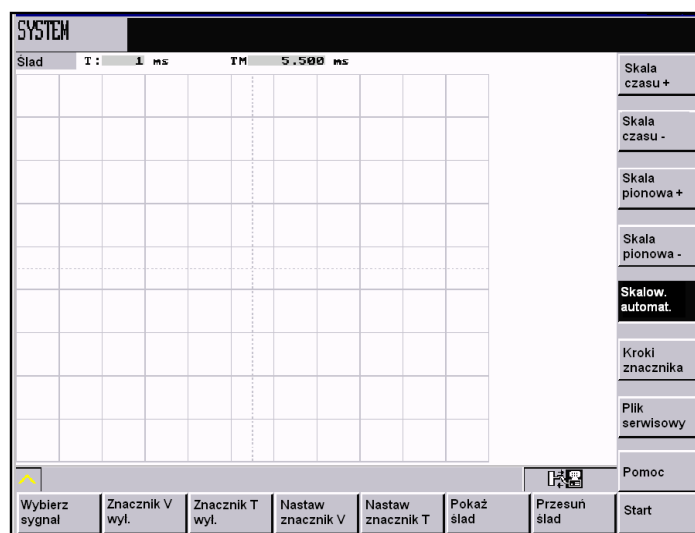
Do optymalizacji napędów jest do dyspozycji funkcja oscyloskopu, umożliwiającą przedstawienie graficzne

- wartości zadanej prędkości  
Wartość zadana prędkości odpowiada  $\pm 10V$  na interfejsie.
- odchylenia od konturu
- uchybu nadążania
- wartości rzeczywistej położenia
- wartości zadanej położenia
- zatrzymania dokładnego zgrubnego / dokładnego.

Rodzaj zapisu daje się powiązać z różnymi kryteriami, które dopuszczają zapis synchroniczny do wewnętrznych stanów sterowania. Ustawienia należy dokonać przy pomocy funkcji „Wybierz sygnał”.

W celu analizy wyniku są do dyspozycji następujące funkcje:

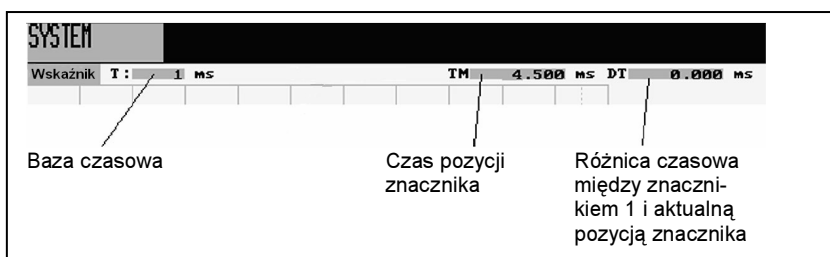
- Zmiana skalowania odciętej i rzędnej
- Pomiar wartości przy pomocy znacznika poziomego albo pionowego
- Pomiar wartości odciętej i rzędnej jako różnicy między pozycjami znaczników
- Zapisanie jako plik w katalogu obróbki. Następnie jest możliwość wyprowadzenia pliku przy pomocy WINPCIN i pracy z nim przy użyciu MS Excel.



Rysunek 7-7 Obraz podstawowy *Servo ślad*

Wiersz tytułowy wykresu zawiera aktualny podział odciętej i różnicę wartości między znacznikami.

Pokazany wykres daje się przesuwać przyciskami kursora w widocznym obszarze ekranu.



**Wybierz  
sygnał**

Rysunek 7-9 Znaczenie pól

To menu służy do parametryzowania kanału pomiarowego.

Rysunek 7-9

- **Wybór osi:** Wybór osi następuje w polu przełącznikowym „oś”.
- **Typ sygnału:**
  - uchyb nadążania
  - różnica regulatora
  - odchylenie od konturu
  - wartość rzeczywista położenia
  - wartość rzeczywista prędkości
  - wartość zadana prędkości
  - wartość kompensacji
  - zestaw parametrów
  - wartość zadana położenia na wejściu regulatora
  - wartość zadana przyspieszenia na wejściu regulatora
  - wartość wstępnego wysterowania prędkości
  - sygnał zatrzymania dokładnego dokładnie
  - sygnał zatrzymania dokładnego zgrubnie
- **Status:**
  - On zapis następuje w tym kanale
  - Off kanał jest nieaktywny

W dolnej połowie ekranu można nastawić parametry czas pomiaru i typ układu wyzwalającego dla kanału 1. Wszystkie pozostałe kanały przejmują to ustawienie.

- **Określenie czasu pomiaru:** Czas pomiaru jest wprowadzany w ms bezpośrednio w polu wprowadzania czasu trwania pomiaru (max 6133 ms).



- **Wybór warunków układu wyzwalającego:** Ustawcie kursor w polu warunków układu wyzwalającego i przy pomocy przycisku Toggle wybierzcie warunek.
  - bez układu wyzwalającego, tzn. pomiar rozpoczyna się bezpośrednio po naciśnięciu przycisku programowanego „Start”
  - zbocze dodatnie
  - zbocze ujemne
  - zatrzymanie dokładne dokładnie uzyskane
  - zatrzymanie dokładne zgrubnie uzyskane

Przy pomocy przycisków programowanych **Znacznik wł. / Znacznik wył.** możecie włączyć i wyłączać linie pomocnicze.

Znacznik  
V-wył.

Znacznik  
T-wył.

Ustaw  
znacznik V

Ustaw  
znacznik T

Pokaż  
ślad

Skala  
czasu +

Skala  
czasu -

Skala  
pionowa +

Skala  
pionowa -

Kroki  
znacznika

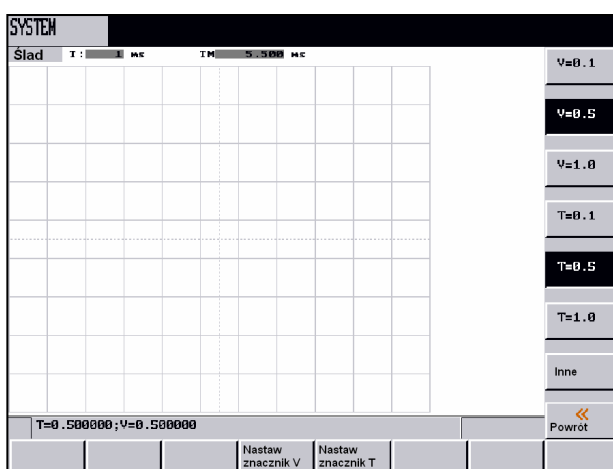
Przy pomocy znaczników dają się określić różnice w kierunku poziomym albo pionowym. W tym celu należy ustawić znacznik na punkcie startowym i nacisnąć przycisk programowany „Ustaw znacznik H” albo „Ustaw znacznik T”. W wierszu statusu jest teraz wyświetlana różnica między punktem początkowym i aktualną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

Funkcja ta otwiera kolejną płaszczyznę menu, która udostępnia przyciski do wyświetlania / ukrywania wykresów. Gdy przycisk programowany ma kolor czarny, następuje wyświetlanie wykresu dla wybranego kanału śledzenia.

Przy pomocy tej funkcji można powiększyć wzgl. pomniejszyć skalę czasu.

Przy pomocy tej funkcji jest powiększana wzgl. pomniejszana rozdzielczość (amplituda)

Przy pomocy tej funkcji można ustalić wielkości kroków znaczników.

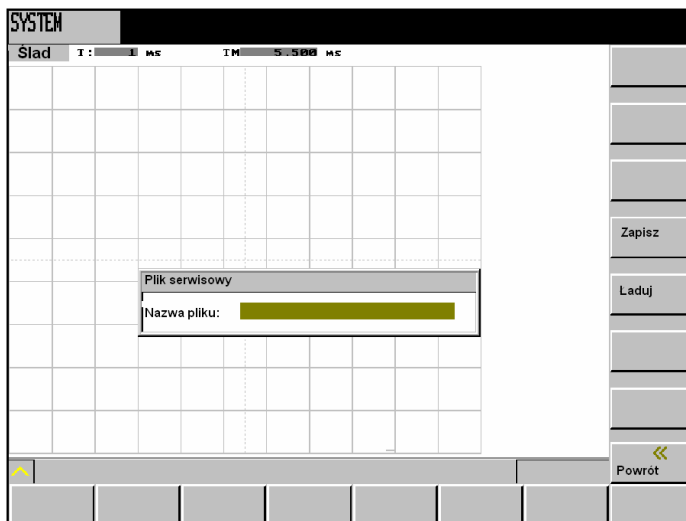


Rysunek 7-10

Poruszanie znacznikami następuje krokami o wielkości jednego przyrostu przy pomocy przycisków kursora. Większe wielkości kroków można ustawić przy pomocy pól wprowadzania. Wartość podaje, o ile jednostek rastrowych należy przesunąć znacznik na **ruch kursora**. Gdy znacznik dojdzie do krawędzi wykresu, wówczas jest automatycznie wyświetlany następny raster w kierunku poziomym albo pionowym.

#### Plik serwisowy

Funkcja ta służy do zachowania lub ładowania danych śladu.



Rysunek 7-11

W polu nazwy pliku wpisuje się nazwę pliku bez rozszerzenia.

Przycisk programowany **Zapisz** zapisuje dane pod podaną nazwą w katalogu programów obróbki. Następnie można wyprowadzić plik poprzez interfejs RS232 i pracować z danymi przy pomocy MS Excel.

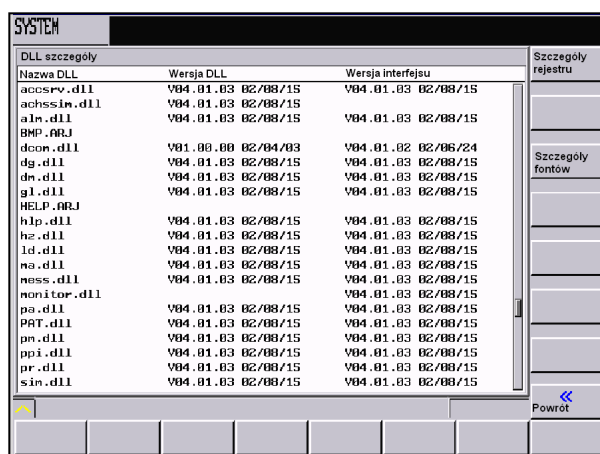
Przycisk programowany **Ładuj** ładuje podany plik i graficznie wyświetla dane.

#### Wersja

Okno zawiera numery wersji i datę sporządzenia poszczególnych komponentów CNC.

#### Szczegóły HMI

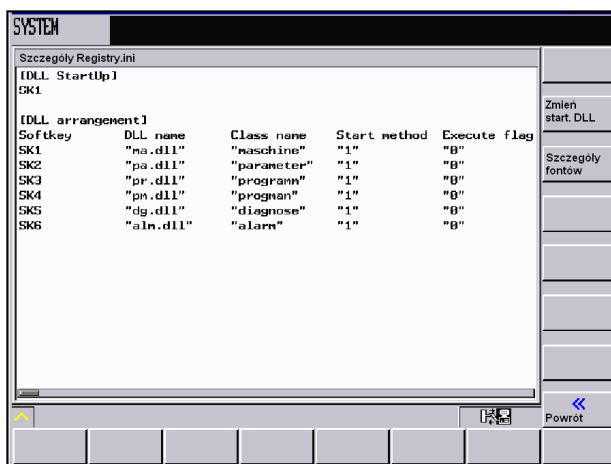
Obszar menu **Szczegóły HMI** jest przewidziany dla potrzeb usługi serwisowej i jest dostępny poprzez hasło użytkownika. Są wyszczególniane wszystkie programy komponentów obsługowych z numerami ich wersji. W wyniku doładowywania komponentów programowych numery wersji mogą się różnić od siebie.



Rysunek 7-12 Obszar menu wersja HMI

### Szczegóły rejestru

Ta funkcja wyświetla przyporządkowanie przycisków sprzętowych (przyciski funkcyjne Maszyna, Offset, Program, ...) do uruchamianych programów. Znaczenie poszczególnych kolumn należy odczytać z poniższej tablicy.



Rysunek 7-13

Tablica 7-1 Znaczenie wpisów pod [DLL arrangement]

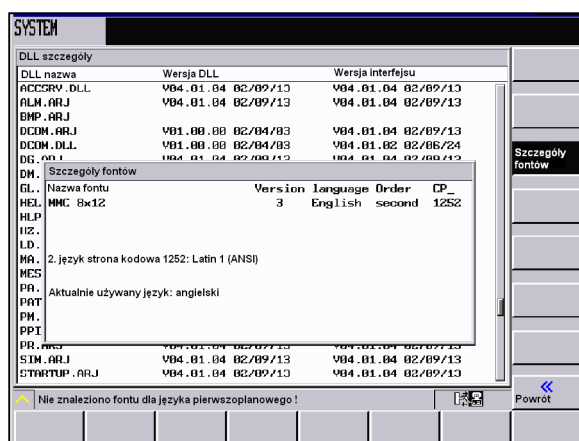
Określenie	Znaczenie
Przycisk programowany	SK1 do SK7 Przyporządkowanie przycisków sprzętowych 1 do 7
Nazwa DLL	Nazwa programu do wykonania
Nazwa class	Kolumna ustala identyfikator do odbierania wiadomości
Metoda startu	Numer funkcji, która jest wykonywana po starcie programu
Flaga wykonania (rodzaj wykonania)	0 - zarządzanie programem następuje przez system bazowy 1 - system bazowy uruchamia program i przekazuje sterowanie załadowanemu programowi
Nazwa pliku tekstowego	Nazwa pliku tekstowego (bez rozszerzenia)
Nr id. tekstu przyc. progr. (SK ID)	zarezerwowano

Tablica 7-1 Znaczenie wpisów pod [DLL arrangement], ciąg dalszy

Określenie	Znaczenie
Poziom hasła	Wykonanie programu zależy od stopnia hasła
Class SK	zarezerwowano
SK-File	zarezerwowano

## Szczegóły fontów

Ta funkcja wyszczególnia dane załadowanych zestawów znaków.

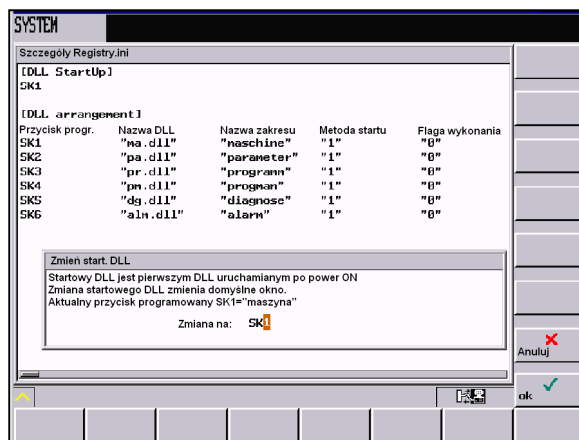
Zmień  
start. DLL

Rysunek 7-14

## Ustalenie programu startowego

Po uruchomieniu programu systemowego sterowanie automatycznie uruchamia zakres czynności obsługowych Maszyna (SK 1). Jeżeli życzymy sobie innego zachowywania się przy starcie, funkcja ta umożliwia ustalenie innego programu startowego.

Wprowadźcie numer programu, który ma być uruchamiany po załadowaniu programu systemowego.



### Rysunek 7-15 Zmiana startu biblioteki ładowanej dynamicznie

PLC

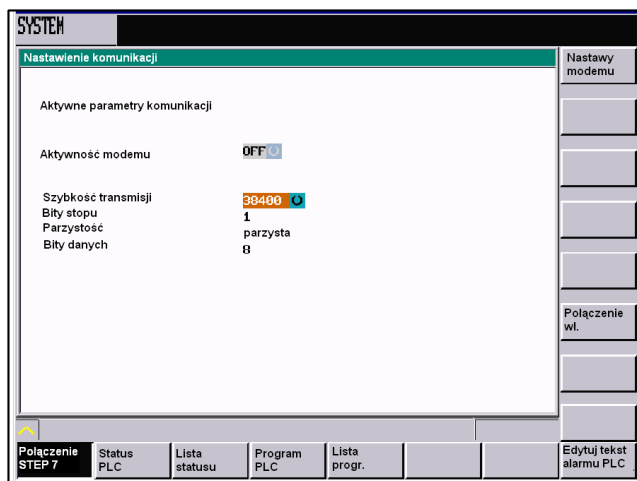
Ten przycisk programowany udostępnia dalsze funkcje do diagnozy i uruchomienia PLC.

STEP 7  
connect

Ten przycisk programowany otwiera dialog konfiguracji parametrów interfejsu połączenia STEP 7 (patrz też opis Programming Tool, punkt "Komunikacja").

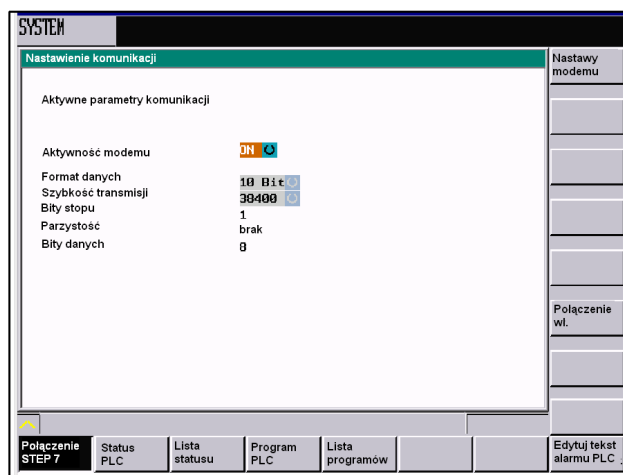
Gdy interfejs RS232 jest już zajęty przez transmisję danych, dopiero po zakończeniu transmisji możecie połączyć sterowanie z pakietem do programowania.

Z uaktywnieniem połączenia następuje inicjalizacja interfejsu RS232.



Rysunek 7-16 Nastawienie szybkości transmisji

Nastawienie szybkości transmisji następuje poprzez pole toggle. Są możliwe następujące wartości 9600 / 19200 / 38400 / 57600 / 115200



Rysunek 7-17 Nastawienia przy aktywnym modemie

Przy aktywnym modemie („ON”) można dodatkowo wybierać między formatami danych 10 wzgl. 11 bitów.

- parzystość: „None” przy 10 bitach  
„Even” przy 11 bitach
- bity stopu: 1 (nastawienie na stałe - z inicjalizacją sterowania)
- bity danych: 8 (nastawienie na stałe - z inicjalizacją sterowania)

Połączenie  
wł.

Połączenie  
wył.

Ta funkcja uaktywnia połączenie między PC/PG i sterowaniem. Następuje oczekiwanie na wywołanie Programming Tools. W tym stanie niemożliwe są modyfikacje ustawień. Napis na przycisku programowanym zmienia się na **Połączenie wył.**

Przez naciśnięcie **Połączenie wył.** można przerwać przesyłanie w dowolnym miejscu ze sterowania. Teraz można ponownie dokonać zmian w ustawieniach.

Stan aktywności wzgl. jej braku pozostaje zachowany po wyłączeniu i załączeniu zasilania (oprócz ładowania programu z danymi domyślnymi). Aktywne połączenie jest sygnalizowane symbolem na pasku stanu (por. tablica 1-2).

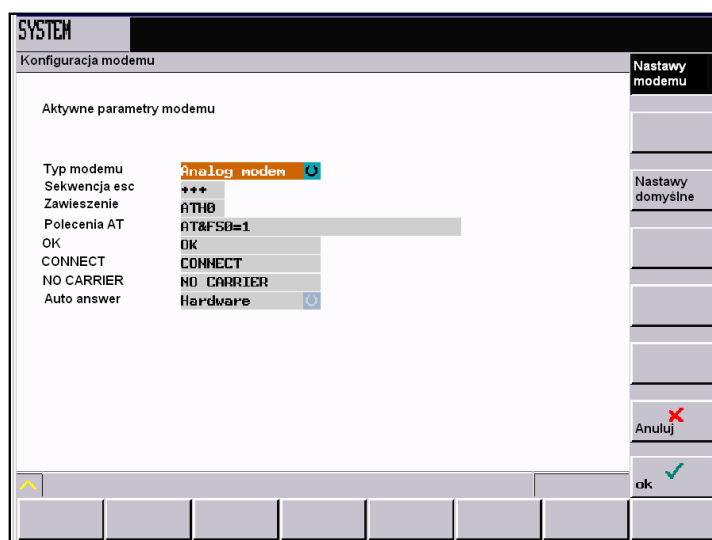
Wyjście z menu następuje przy pomocy **RECALL**.

Nastawy  
modemu

W tym zakresie są dokonywane ustawienia modemu.

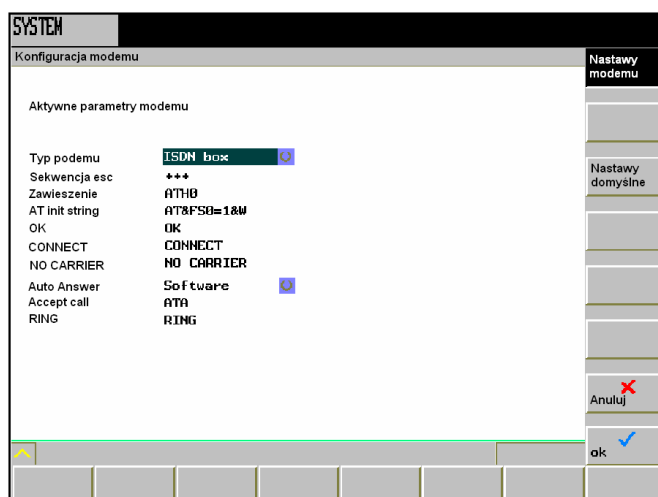
Możliwe typy modemu to: modem analogowy  
ISDN Box  
Mobile Phone.

Typy obydwu uczestników komunikacji muszą być zgodne.



Rysunek 7-18 Ustawienia w przypadku modemu analogowego

Przy podawaniu wielu ciągów znaków AT konieczne jest tylko jednokrotne rozpoczęcie od AT, wszystkie inne polecenia można po prostu dołączyć, np. AT&FS0=1E1X0&W. Dokładny wygląd poszczególnych poleceń i ich parametrów należy przeczytać z podręczników producentów, ponieważ po części bardzo się one różnią między urządzeniami producentów. Wartości standardowe w sterowaniu są dlatego tylko prawdziwym minimum i w każdym przypadku należy je przed pierwszym zastosowaniem jak najdokładniej sprawdzić. W niejasnych sytuacjach można najpierw przyłączyć urządzenia do PC/PG i wypróbować oraz zoptymalizować tworzenie połączenia poprzez program terminalowy.

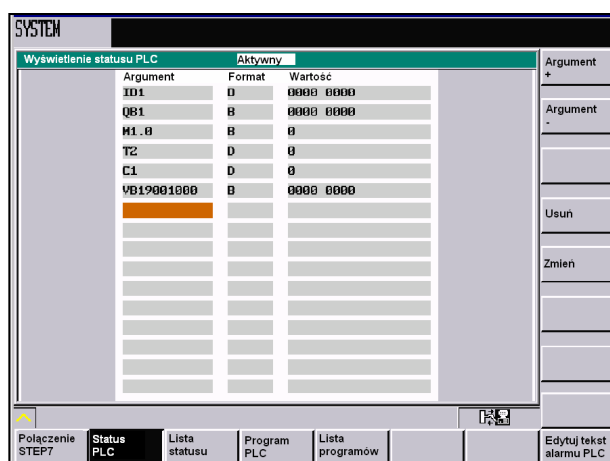


Rysunek 7-19 Nastawy dla ISDN Box

Przy pomocy tej funkcji mogą zostać wyświetlone i zmienione aktualne stany obszarów pamięci wymienionych w tablicy 7-2. Jest możliwość równoczesnego wyświetlania 16 argumentów.

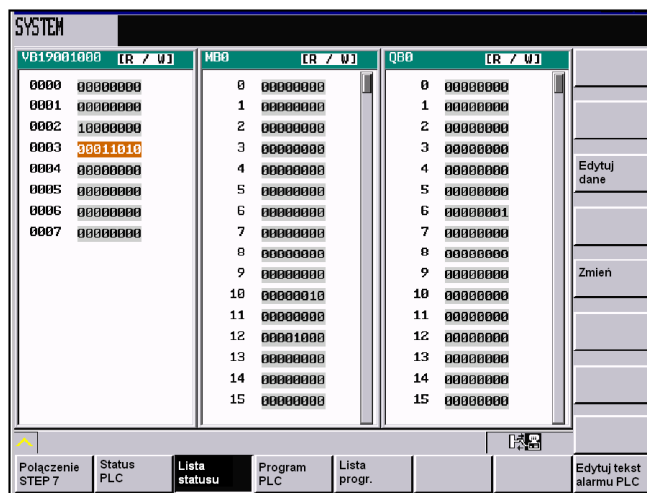
Tablica 7-2 Obszary pamięci

Wejścia	I	Bajt wejściowy (IBx), słowo wejściowe (Iwx), podwójne słowo wejściowe (IDx)
Wyjścia	Q	Bajt wyjściowy (Qbx), słowo wyjściowe (Qwx), podwójne słowo wyjściowe (QDx)
Znaczni	M	Bajt znacznikowy (Mx), słowo znacznikowe (Mw), podwójne słowo znacznikowe (MDw)
Czasy	T	Czas (Tx)
Liczniki	C	Licznik (Zx)
Dane	V	Bajt danych (Vbx), słowo danych (Vwx), podwójne słowo danych (VDx)
Format	B H D	binarny heksadecymalny decymalny Format binarny jest w przypadku słów podwójnych niemożliwy. Liczniki i czasy są przedstawiane w formie dziesiętnej.



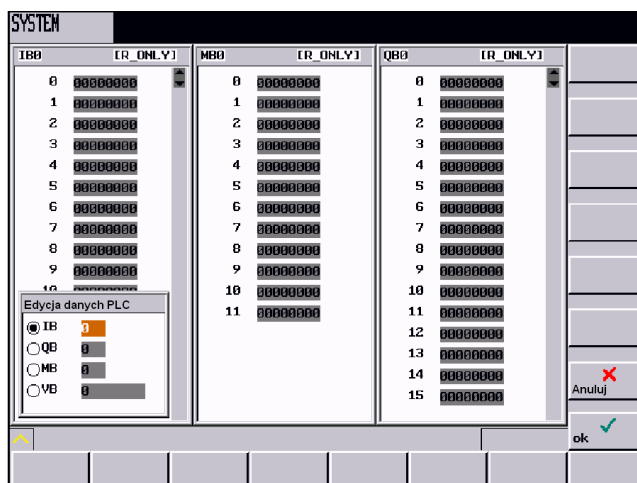
Rysunek 7-20 Wyświetlenie statusu PLC

<b>Argument</b> +	Adres argumentu pokazuje każdorazowo wartość powiększoną o 1.
<b>Argument</b> -	Adres argumentu pokazuje każdorazowo wartość pomniejszoną o 1.
<b>Usuń</b>	Wszystkie argumenty są kasowane.
<b>Zmień</b>	Cykliczna aktualizacja wartości jest przerywana. Możecie następnie zmieniać wartości argumentów.
<b>Lista statusu</b>	<p>Przy pomocy funkcji <b>Listy statusu PLC</b> możecie szybko znajdować, obserwować i zmieniać sygnały PLC.</p> <p>Są udostępniane 3 listy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wejścia (nastawienie podstawowe)                      lewa lista</li> <li>• znacznik (nastawienie podstawowe)                      środkowa lista</li> <li>• wyjścia (nastawienie podstawowe)                      prawa lista</li> <li>• zmienna</li> </ul>

Rysunek 7-21 Obraz podstawowy *Lista statusu PLC*

<b>Zmień</b>	Ten przycisk programowany umożliwia zmianę wartość zaznaczonej zmiennej. Zmiana jest przejmowana przez naciśnięcie przycisku <b>Accept</b> .
<b>Edytuj dane</b>	Do aktywnej kolumny jest przyporządkowywany nowy obszar. W tym celu maska dialogowa udostępnia do wyboru cztery obszary. Dla każdej kolumny można nadać adres standardowy, który należy wpisać w odpowiednim polu wprowadzania. Przy wychodzeniu z maski wprowadzania sterowanie zapisuje te ustawienia w pamięci.





Rysunek 7-22 Maska wyboru typu danych

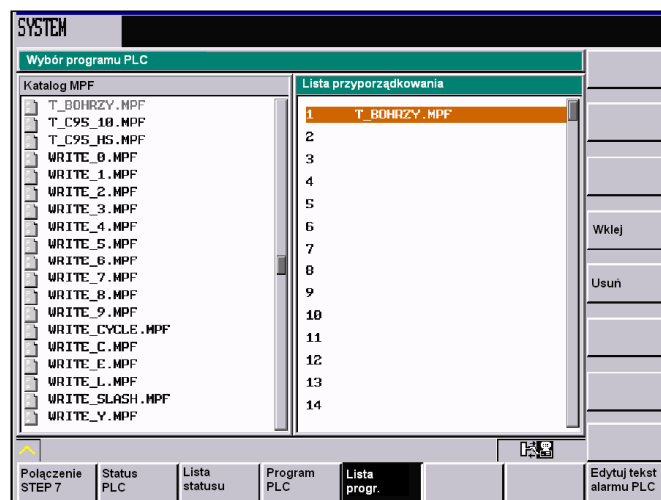
Do nawigacji między kolumnami służą przyciski kursora i przyciski Page Up / Page Down

Program  
PLC

Lista  
programów

Diagnoza PLC wykorzystująca schemat stykowy (patrz punkt 7.1)

Możecie poprzez PLC wybrać program obróbki i uruchomić jego wykonanie. W tym celu program użytkownika PLC zapisuje numer programu do złącza PLC, który następnie jest przy pomocy listy odniesienia zmieniany na program. Maksymalnie można zarządzać 255 programami.



Rysunek 7-23

Dialog wyszczególnia wszystkie pliki katalogu CUS i ich przyporządkowanie na liście odniesienia (PLCPROG.LST). Przy pomocy przycisku TAB jest możliwe przełączanie między obydwooma kolumnami. Funkcje przycisków programowanych **Kopiuj**, **Wstaw** i **Usuń** są udostępniane zależnie od kontekstu. Jeżeli kursor znajduje się na lewej stronie, jest dostępna funkcja **Kopiuj**. Po prawej stronie można przy pomocy funkcji **Wstaw** i **Usuń** modyfikować listę odniesienia.

Kopiuj

Ta funkcja nie jest dostępna w przypadku 802D-bl.

Zapisuje zaznaczoną nazwę pliku do bufora pośredniego

**Wstaw**

Wstawia nazwę pliku w aktualnej pozycji kursora.

**Usuń**

Kasuje zaznaczoną nazwę pliku z listy przyporządkowania

**Budowa listy odniesienia** (plik PLCPROG.LST)

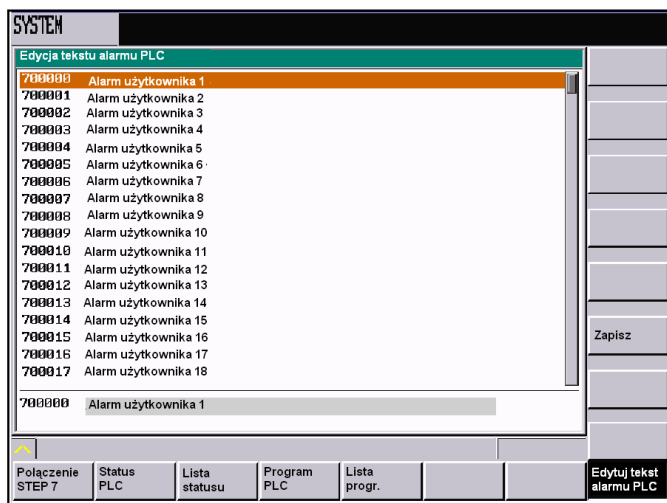
Jest ona podzielona na 3 obszary:

Numer	Obszar	Stopień ochrony
1 do 100	Obszar użytkownika	Użytkownik
101 do 200	Producent maszyny	Producent maszyny
201 do 255	Siemens	Siemens

Notacja następuje dla każdego programu wierszami. Na wiersz są przewidziane dwie kolumny, które należy oddzielić od siebie przez TAB, znak pusty albo znak „|”. W pierwszej kolumnie należy podać numer odniesienia PLC a w drugiej nazwę pliku.

Przykład: 1 | wałek.mpf  
2 | stożek.mpf

Funkcja ta umożliwia wstawianie wzgl. zmianę tekstów alarmów użytkownika PLC. Wybierzcie kursorem pożądany numer alarmu. Aktualnie obowiązujący tekst jest równocześnie wyświetlany w wierszu wprowadzania.

**Edytuj tekst alarmu PLC**

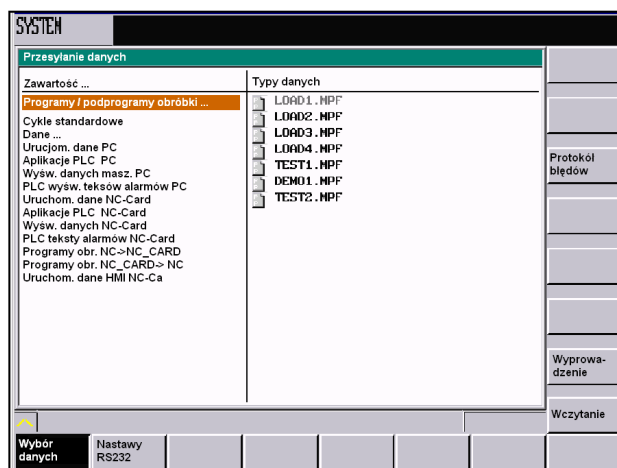
Rysunek 7-24 Opracowanie tekstu alarmu PLC

Wprowadźcie nowy tekst do wiersza wprowadzania. Wprowadzanie należy zakończyć przez **Input** i zapisać przyciskiem **Zapisz**.

Notację tekstów należy przeczytać z instrukcji uruchomienia.

**Dane we/wy**

Okno jest podzielone na dwie kolumny. Lewa kolumna wybiera do przesłania grupę danych a prawa kolumna poszczególne dane. Jeżeli kursor jest na lewej kolumnie, wówczas przy pomocy **Wyprowadzenie** następuje wyprowadzenie całej grupy danych. Jeżeli jest on w prawej kolumnie, wówczas jest przesyłany tylko jeden plik. Przełączanie między kolumnami jest możliwe przy pomocy TAB.



Rysunek 7-25

W obszarze selekcji **Karta NC** ustawione parametry interfejsu nie działają. Przy wczytywaniu danych z **Karta NC** musi zostać wybrany pożądany obszar.

Jeżeli przy wczytywaniu zostanie wybrany jeden z obszarów

- **Dane uruchomieniowe PC** albo
- **Aplikacja PLC PL** albo
- **Wyświetlenie danych maszynowych PC** albo
- **PLC wybór tekstu alarmu PC**

wówczas ustawienia kolumny **funkcje specjalne** są wewnętrznie przełączane na **Format binarny**

### Wskazówka

Punkt menu „Programy obróbki NC -> NC-Card” wzgl. „NC-Card -> programy obróbki” powoduje zastąpienie danych bez uprzedniego zapytania.

### Wskazówka

W przypadku 802D-b1 odpadają funkcje

- programy obróbki NC -> NC\_CARD
- programy obróbki NC\_CARD -> NC

**Wybór  
danych**

**Nastawy  
RS232**

Wybierzcie dane do przesłania. Przy pomocy funkcji przycisku programowanego **Wyprowadzenie** następuje uruchomienie przesyłania danych do urządzenia zewnętrznego.

Funkcja **Wczytywanie** wczytuje dane z urządzenia zewnętrznego. Wybranie grupy danych nie jest do wczytywania konieczne, ponieważ cel jest określany przez strumień danych. Funkcja ta umożliwia wyświetlenie i zmianę parametrów interfejsu. Przy pomocy funkcji przycisku programowanego **Format tekstowy** i **Format binarny** można wybrać rodzaj przesyłanych danych.

Rysunek 7-26

Zmiany nastawień działają natychmiast.

Funkcja przycisku programowanego **Zapisz** zapisuje wybrane nastawienia zachowując je po wyłączeniu sterowania.

Przycisk programowany **Nastawy domyślne** przełącza wszystkie nastawienia na nastawienia podstawowe.

### 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”) jest możliwa zmiana określonych danych.

Wprowadźcie hasło. Jeżeli nie znacie hasło, nie zostanie Wam udzielone uprawnienie do dostępu.

Rysunek 7-27 Wprowadzenie hasła

Po naciśnięciu przycisku programowanego **OK** hasło jest nastawione. Przy pomocy **Anuluj** powraca się bez akcji do obrazu podstawowego *System*.

Zmień  
hasło

## Zmiana hasła

L.p.	Nr osi	Nazwa	Typ
1	Ø	X	Oś liniowa
2	Ø	Z	Oś liniowa

Proszę wprowadzić nowe hasło

Ekspert

Producent

Użytkownik

Anuluj

Akceptacja

Rysunek 7-28 Zmiana hasła

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

Przy pomocy przycisku programowanego wybierzcie stopień hasła. Wprowadźcie nowe hasło a wprowadzanie zakończcie naciskając **OK**. W celu kontroli następuje jeszcze raz zapytanie o nowe hasło.

Naciśnięcie **OK** kończy zmianę hasła.

Przy pomocy **ANULUJ** powraca się bez akcji do obrazu podstawowego *System*.

Usuń  
hasło

Cofnięcie uprawnienia do dostępu.

Zmień  
język

## Przełączenie języka

Przy pomocy tego przycisku możecie przełączać między językiem pierwszoplanowym i drugoplanowym.

Zapisz  
dane

## Zachowanie danych

Funkcja ta zachowuje zawartość pamięci nietrwałej w trwałym obszarze pamięci. Warunek: żaden program nie znajduje się w trakcie wykonywania. Podczas zachowywania danych nie wolno wykonywać żadnych czynności obsługowych!

## Parametry interfejsu

Tablica 7-1 Parametry interfejsu

Parametr	Opis
Protokół	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>XON/XOFF</b> Jedną z możliwości sterowania przesyłaniem jest stosowanie znaków sterujących XON (DC1, DEVICE CONTROL 1) i XOFF (DEVICE CONTROL 2). Gdy pamięć buforowa urządzenia peryferyjnego jest zapelniona, wysyła XOFF, a gdy tylko znów może przyjmować dane - wysyła XON.</li> <li>• <b>RTS/CTS</b> Sygnał RTS (Request to Send) steruje wysyłaniem danych przez urządzenie do transmisji. Aktywny: dane powinny być wysyłane. Pasywny: wysyłanie ulega zakończeniu dopiero wtedy, gdy wszystkie przekazane dane są wysłane. Sygnał CTS sygnalizuje jako sygnał kwitowania dla RTS gotowość urządzenia do przesyłania danych.</li> </ul>
XON	Jest to znak, przy pomocy którego jest uruchamiane przesyłanie. Działa on tylko dla rodzaju urządzenia XON/XOFF
XOFF	Jest to znak, przy pomocy którego przesyłanie jest zatrzymywane.
Koniec przesyłania	Jest to znak, przy pomocy którego jest sygnalizowany koniec przesyłania pliku tekstowego. W celu przesyłania danych binarnych nie może być aktywna funkcja specjalna „stop ze znakiem końca przesyłania”.
Szybkość transmisji	Nastawienie szybkości interfejsu. 300 bodów 600 bodów 1200 bodów 2400 bodów 4800 bodów 9600 bodów 19200 bodów 38400 bodów 57600 bodów 115200 bodów
Bity danych	Liczba bitów danych przy przesyłaniu asynchronicznym. Wprowadzanie: 7 bitów danych 8 bitów danych (nastawienie domyślne)
Bity stopu	Liczba bitów stopu przy przesyłaniu asynchronicznym. Wprowadzanie: 1 bit stopu (nastawienie domyślne) 2 bity stopu
Parzystość	Bity parzystości są stosowane do rozpoznawania błędów. Są one dodawane do kodowanego znaku, aby liczbę miejsc nastawionych na „1” uczynić liczbą nieparzystą albo parzystą. Wprowadzanie: brak parzystości (nastawienie domyślne) parzystość parzysta parzystość nieparzysta

## Funkcje specjalne

Tablica 7-4 Funkcje specjalne

<b>Funkcja</b>	<b>Aktywna</b>	<b>Nieaktywna</b>
Start z XON	Start przesyłania następuje wtedy, gdy w strumieniu danych został odebrany znak XON od nadajnika.	Start przesyłania następuje niezależnie od znaku XON.
Zastąpienie z potwierdzeniem	Przy wczytywaniu następuje sprawdzenie, czy plik już istnieje w NC.	Pliki są zastępowane bez pytania kontrolnego.
Koniec bloku z CR LF	Przy wyprowadzaniu w formacie taśmy perforowanej są wstawiane znaki CR (heksadecymalne 0D).	Nie ma wstawiania dodatkowych znaków.
Stop na końcu przesyłania	Znak końca przesyłania jest aktywny	Znak nie jest przetwarzany.
Reagowanie na sygnał DSR	Przesyłanie jest przerywane przy braku sygnału DSR	Sygnał DSR nie ma działania.
Odcinek rozbiegowy i odcinek wybiegowy	Odcinek rozbiegowy jest pomijany przy odbiorze danych. Przy wyprowadzaniu danych jest wytwarzany odcinek rozbiegowy ze 120 * 0 h.	Odcinki rozbiegowy i wybiegowy są również wczytywane. Przy wyprowadzaniu danych odcinek rozbiegowy nie jest wyprowadzany.
Format taśmy perforowanej	Wczytywanie programów obróbki	Wczytywanie archiwów w formacie archiwalnym SINUMERIK.
Nadzór czasu	W przypadku problemów z przesyłaniem jest ono przerywane po 5 sekundach.	Nie ma przerywania przesyłania.

## 7.1 Diagnoza PLC w przedstawieniu jako schemat stykowy

---

### Wskazówka

Ta funkcja jest niedostępna w przypadku 802D-bl.

---

### Funkcjonowanie

Program użytkownika PLC składa się z dużej liczby powiązań logicznych do realizacji funkcji bezpieczeństwa i wspierania przebiegów procesów. Ulega przy tym powiązaniu duża liczba różnych styków i przekaźników. Awaria tylko jednego styku albo przekaźnika prowadzi z reguły do zakłócenia działania całego urządzenia.

Do odnajdywania przyczyn usterek albo błędów w programie są w zakresie czynności obsługowych „System” do dyspozycji funkcje diagnostyczne.

---

### Wskazówka

Edycja programu jest w tym miejscu niemożliwa.

---

### Kolejność czynności obsługowych



PLC

Program  
PLC

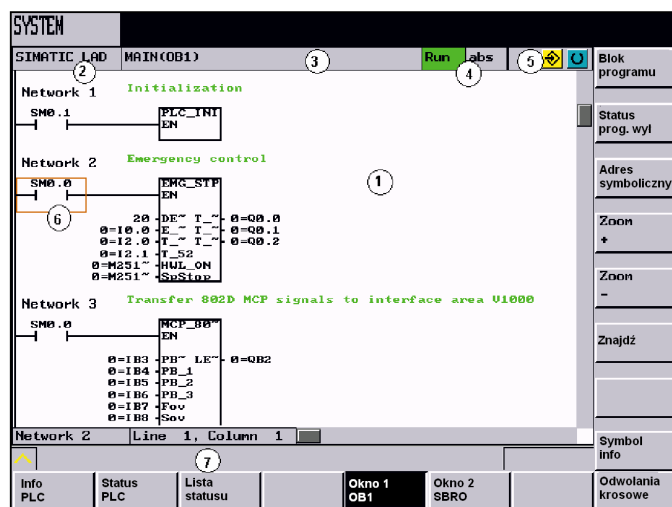
W zakresie czynności obsługowych „System” jest naciskany przycisk programowany PLC. Jest otwierany obraz podstawowy PLC.

Jest otwierany projekt znajdujący się w pamięci stałej.

#### 7.1.1 Układ ekranu

Podział ekranu na główne obszary odpowiada układowi już opisanemu w punkcie 1.1. Rozbieżności i uzupełnienia dla diagnozy PLC przedstawiono poniżej.





Rysunek 7-29 Układ ekranu

Element obsługi	Wyświetlenie	Znaczeni
①	Zakres aplikacji	
②	Obsługiwany język programu PLC	
③	Nazwa aktywnego modułu programu Przedstawienie: nazwa symboliczna (nazwa absolutna)	
④	Status programu	
	RUN	Trwa przebieg programu
	STOP	Program zatrzymany
	Status zakresu aplikacji	
	Sym	Przedstawienie symboliczne
	abs	Przedstawienie absolutne
		Wyświetlenie aktywnych przycisków
⑥	Zaznaczenie przejmuję zadania kursora	
⑦	Wiersz wskazówek Wyświetlanie wskazówek przy „Znajdz”.	



























### 7.1.2 Możliwości obsługi

Obok przycisków programowanych i przycisków nawigacji są w tym zakresie do dyspozycji jeszcze dalsze kombinacje przycisków.

#### Kombinacje przycisków

Przyciski kursora poruszają zaznaczenie w programie użytkownika. Przy dojściu do granicy okna następuje automatyczne przewinięcie.

Tablica 7-5 Kombinacje przycisków

Kombinacja przycisków	Akcja
 albo  	do pierwszej kolumny szeregu
 albo  	do ostatniej kolumny szeregu
	o jeden ekran do góry
	o jeden ekran do dołu
	o jedno pole w lewo
	o jedno pole w prawo
	o jedno pole do góry
	o jedno pole do dołu
  albo  	do pierwszego pola pierwszej sieci
  albo  	do ostatniego pola pierwszej sieci
 	otwarcie następnego bloku programu w tym samym oknie
 	otwarcie poprzedniego bloku programu w tym samym oknie
	Funkcja przycisku Select jest zależna od pozycji zaznaczenia wprowadzania. <ul style="list-style-type: none"> <li>Wiersz tablicy: wyświetlenie kompletnego wiersza tekstowego w tablicy</li> <li>Tytuł sieci: wyświetlenie komentarza sieci przy tytule</li> <li>Polecenie: pełne wyświetlenie argumentów w przypadku polecenia</li> </ul>
	Wyświetlenie wszystkich informacji argumentu łącznie z komentarzem w przypadku polecenia. Jeżeli zaznaczenie znajduje się na poleceniu, są wyświetlane wszystkie argumenty łącznie z komentarzami.

## Przyciski programowane

PLC  
info

Menu „PLC Info” informuje o modelu PLC, wersji systemu PLC, czasie cyklu i czasie przebiegu programu użytkownika PLC.

Rysunek 7-30 PLC-Info

Aktualizuj  
czas przetw.

Przy pomocy tego przycisku programowanego są aktualizowane dane w oknie.

Status  
PLC

Status PLC umożliwia obserwowanie i zmianę podczas wykonywania programu.

Lista  
statusu

Rysunek 7-31 Wyświetlenie statusu PLC

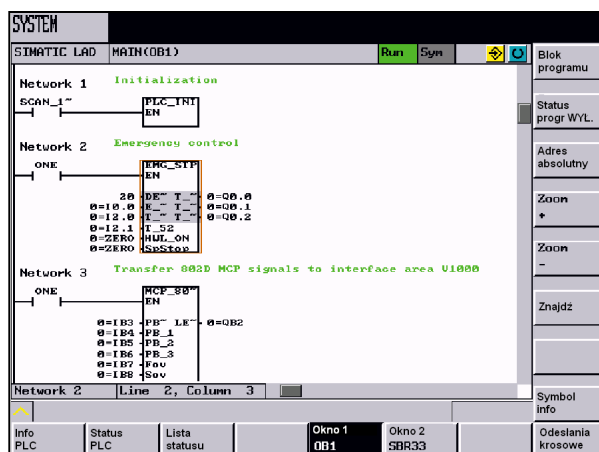
Przy pomocy funkcji **Listy statusu PLC** można wyświetlać i zmieniać sygnały PLC.

SYSTEM		
IB0	MB0	QB0
[R_ONLY]	[R_ONLY]	[R_ONLY]
0	0	0
1	1	1
2	2	2
3	3	3
4	4	4
5	5	5
6	6	6
7	7	7
8	8	8
9	9	9
10	10	10
11	11	11
12		12
13		13
14		14
15		15

Rysunek 7-32 Lista statusu

Okno 1  
xxxxOkno 2  
xxxx

W oknie są przedstawiane wszystkie logiczne i graficzne informacje programu PLC w każdorazowym module programowym. Logika w schemacie stykowym (KOP) jest podzielona na przejrzyste części programu i ścieżki prądowe oraz sieci. W istocie programy KOP stanowią elektryczny przepływ prądu przez szereg powiązań logicznych.

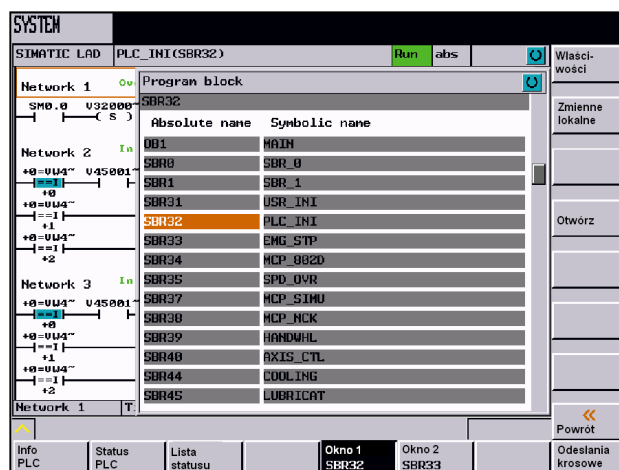


Rysunek 7-33 Okno 1

W tym menu można przełączać między symbolicznym i absolutnym przedstawianiem argumentów. Fragmenty programu mogą być przedstawiane w różnych stopniach powiększenia a funkcja szukania umożliwia szybkie znajdowanie argumentów.

Blok  
programu

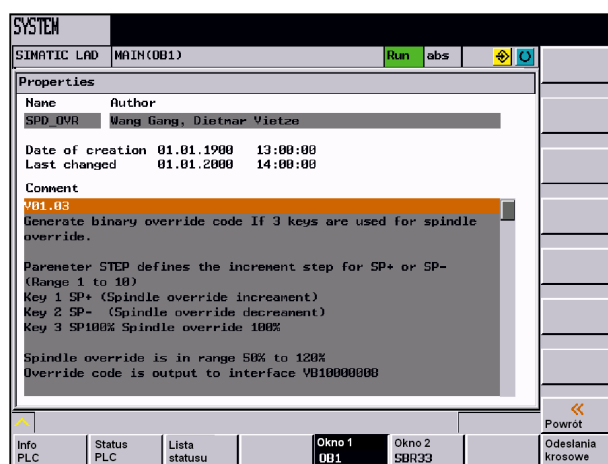
Przy pomocy tego przycisku programowanego można wybrać listę modułów programowych PLC. Przy pomocy **Kursor do góry / Kursor do dołu** wzgl. **Strona do góry / Strona do dołu** można wybrać moduł programowy PLC w celu otwarcia. Aktualny moduł programowy można odczytać w wierszu Info pola listy.



Rysunek 7-34

Właści-  
wości

Przy pomocy tego przycisku programowanego jest wyświetlany opis wybranego modułu programowego, który został zapisany przy sporządzaniu projektu PLC.



Rysunek 7-35 Właściwości wybranego modułu programu PLC

Zmienne  
lokalne

Przy pomocy tego przycisku programowanego jest wyświetlana lokalna tablica zmiennych wybranego modułu programowego.

Istnieją dwa rodzaje modułów programowych

- OB1 tylko tymczasowe zmienne lokalne
- SBRxx we, we-wy, wy i tymczasowe zmienne lokalne

Dla każdego modułu programowego istnieje jedna tablica zmiennych.

SYSTEM				
SIMATIC LAD		MCP_SIMU(SBR37)	Run	abs
Local variables				
buffered handwheel 1 information				
Name	Var. type	Data type	Comment	
EN	IN	BOOL		
LB0	HW1	TEMP	BYTE	buffered handwheel 1 inform~
LB1	HW2	TEMP	BYTE	buffered handwheel 2 inform~
LB2	HW3	TEMP	BYTE	buffered handwheel 3 inform~
L3.0	HW1wcsX	TEMP	BOOL	Handwheel 1 at work piece c~
L3.1	HW1wcsY	TEMP	BOOL	Handwheel 1 at work piece c~
L3.2	HW1wcsZ	TEMP	BOOL	Handwheel 1 at work piece c~
L3.3	HW2wcsX	TEMP	BOOL	Handwheel 2 at work piece c~
L3.4	HW2wcsY	TEMP	BOOL	Handwheel 2 at work piece c~
L3.5	HW2wcsZ	TEMP	BOOL	Handwheel 2 at work piece c~
L3.6	HW3wcsX	TEMP	BOOL	Handwheel 3 at work piece c~
L3.7	HW3wcsY	TEMP	BOOL	Handwheel 3 at work piece c~
L4.0	HW3wcsZ	TEMP	BOOL	Handwheel 3 at work piece c~

Rysunek 7-36 Lokalna tablica zmiennych wybranego modułu programu PLC

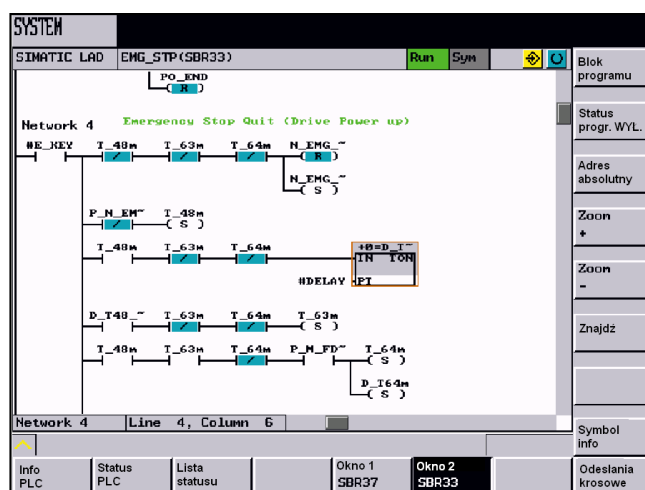
We wszystkich tablicach teksty, które są dłuższe niż szerokość kolumny, są „obcinane” na końcu znakiem „~”. Dla takiego przypadku istnieje w tego rodzaju tablicach nadrzędne pole tekstu, w którym jest wyświetlany tekst aktualnej pozycji kursora. Jeżeli tekst jest odcięty przez „~”, jest on w takim samym kolorze co kursor przedstawiany w nadrzędnym polu tekstowym. Przy dłuższych tekstach jest możliwość wyświetlenia kompletnego tekstu przy pomocy przycisku SELECT.

Jest otwierany wybrany blok programu a jego nazwa (absolutnie) jest jednocześnie wyświetlana na przycisku programowanym „Okno 1/2”.

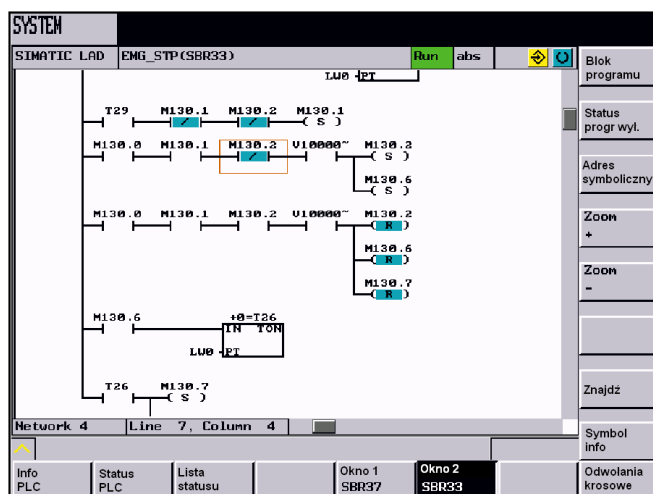
Otwórz

Status  
progr. WŁ.Status  
progr. WYŁ.

Przy pomocy tego przycisku jest uaktywniane wzgl. cofane wyświetlanie statusu programu. Tutaj można obserwować aktualne stany sieci rozpoczynając od końca cyklu PLC. W statusie programu KOP (schemat stykowy) jest wyświetlany stan wszystkich argumentów. Status odczytuje wartości wyświetlania statusu w wielu cyklach PLC i następnie aktualizuje je na wyświetleniu.



Rysunek 7-37 Status programu ON - przedstawienie symboliczne



Rysunek 7-38 Status programu ON - przedstawienie absolutne

Adres  
symboliczny

Przy pomocy tego przycisku programowanego następuje przełączanie między absolutnym i symbolicznym przedstawieniem argumentów. W zależności od wybranego sposobu przedstawienia argumenty są wyświetlane z identyfikatorami absolutnymi albo symbolicznymi.

Adres  
absolutny

Jeżeli dla zmiennej nie ma symbolu, jest ona automatycznie wyświetlana w formie absolutnej.

Zoom  
+

Przedstawienie zakresu aplikacji można stopniowo powiększać albo pomniejszać. Są do dyspozycji następujące stopnie powiększenia / pomniejszenia: 20% (wyświetlenie standardowe), 60%, 100% i 300%

Zoom  
-

Znajdź

Szukanie argumentów w przedstawieniu symbolicznym albo absolutnym.

Jest wyświetlane pole dialogu, w którym można wybierać różne kryteria szukania. Przy pomocy przycisku programowanego „**Adres absolutny/symboliczny**” można według tego kryterium szukać określonego argumentu w obydwu oknach PLC. Przy szukaniu nie ma rozróżniania dużych i małych liter.

Wybór w powyższym polu Toggle:

- szukanie argumentów absolutnych wzgl. symbolicznych
- przejdź do numeru sieci
- znajdź polecenie SBR

Dalsze kryteria szukania:

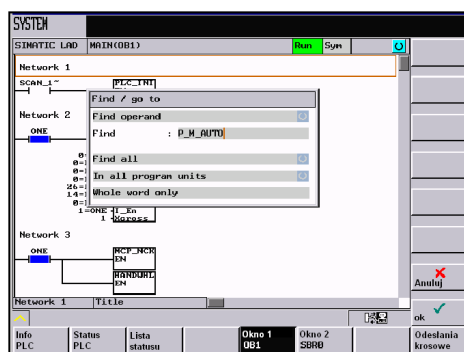
- kierunek szukania do dołu (od aktualnej pozycji kursora)
- od początku
- w jednym module programowym
- we wszystkich modułach programowych

Argumenty i stałe mogą być szukane jako całe słowo (identyfikator).

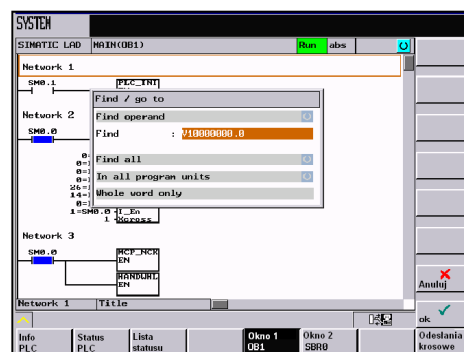
Zależnie od nastawienia wyświetlania można szukać argumentów symbolicznych albo absolutnych.

Przycisk programowany **OK** uruchamia szukanie. Znaleziony szukany element jest zaznaczany. Jeżeli nic nie zostanie znalezione, następuje odpowiedni komunikat błędu w wierszu wskazówek.

Przy pomocy przycisku programowanego **Anuluj** następuje wyjście z pola dialogu. Szukanie nie następuje.



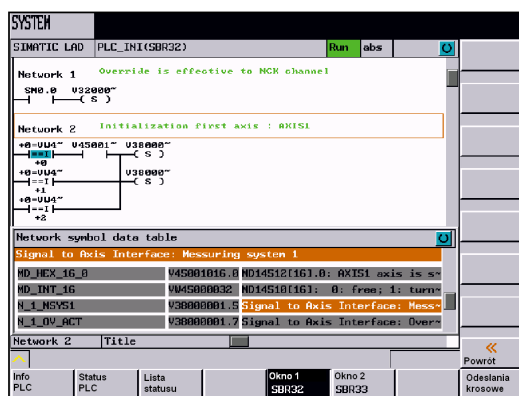
Rysunek 7-39

Szukanie argumentów symbolicznych  
Szukanie argumentów absolutnych

Gdy szukany obiekt zostanie znaleziony, można przy pomocy przycisku programowanego „Znajdź następny” kontynuować szukanie.

Symbol  
info

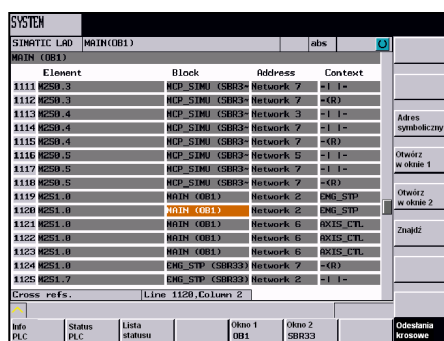
Przy pomocy tego przycisku programowanego są wyświetlane wszystkie zastosowane identyfikatory symboliczne z zaznaczonej sieci.



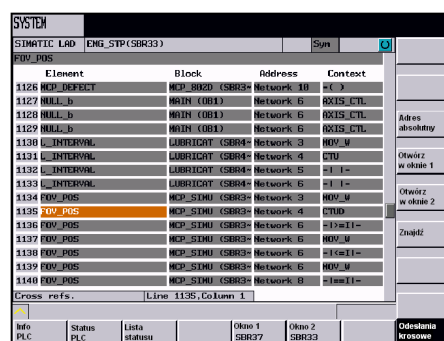
Rysunek 7-40 Symbolika sieci

Cross  
refs.

Przy pomocy tego przycisku programowanego jest wybierana lista odsyłaczy. Są wyświetlane wszystkie argumenty zastosowane w projekcie PLC. Z listy tej można odczytać, w których sieciach jest stosowane wejście, wyjście, znacznik itd.



Rysunek 7-41



Menu główne odsyłacze (absolutnie) (symbolicznie)



Odpowiednie miejsce w programie można bezpośrednio otworzyć w oknie 1/2 przy pomocy funkcji **Otwórz w oknie 1/2**.

**Adres symboliczny**

W zależności od aktywnego rodzaju prezentacji elementy są wyświetlane z identyfikatorami absolutnymi albo symbolicznymi.

**Adres absolutny**

Jeżeli dla identyfikatora nie istnieje symbol, opis jest automatycznie absolutny.

**Otwórz w oknie 1**

Forma przedstawienia identyfikatorów jest wyświetlana w wierszu statusu. Nastawieniem domyślnym jest absolutne wyświetlanie identyfikatorów.

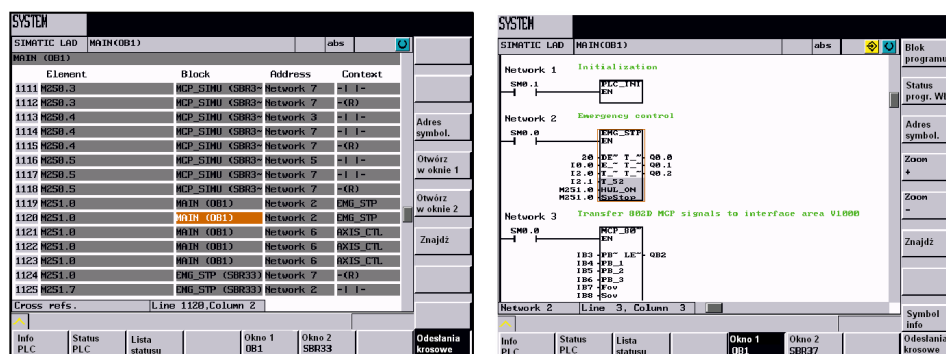
**Otwórz w oknie 2**

Argument wybrany na liście odsyłaczy jest otwierany w odpowiednim oknie.

Przykład:

Ma zostać wyświetlony kontekst logiczny argumentu absolutnego M251.0 w sieci 1 w module programowym OB1.

Po wybraniu argumentu na liście odsyłaczy i naciśnięciu przycisku programowanego **Otwórz w oknie 1**, jest w oknie 1 wyświetlany odpowiedni fragment programu.



Rysunek 7-42 Kursor "M251.0 w OB1 sieć 2" M251.0 w OB1 sieć 2 w oknie 1

Szukanie argumentów na liście odesłań.

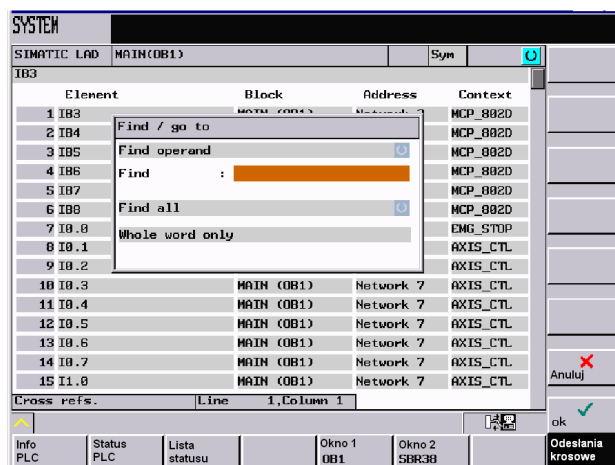
Argumenty mogą być szukane jako całe słowo (identyfikator). Przy szukaniu nie ma różnicowania dużych i małych liter.

Możliwości szukania:

- Szukanie argumentów absolutnych wzgl. symbolicznych
- Przejdź do wiersza

Kryteria szukania:

- Do dołu (od aktualnej pozycji kursora)
- Od początku



Rysunek 7-43 Szukanie argumentów w odsyłaczach

Szukany tekst jest wyświetlany w wierszu wskazówek. Gdy tekst nie zostanie znaleziony, następuje odpowiedni komunikat błędu, który musi zostać potwierdzony przyciskiem OK. Gdy szukany obiekt zostanie znaleziony, można kontynuować szukanie naciskając przycisk „Znajdź następny”.

# Programowanie

## 8.1 Podstawy programowania NC

### 8.1.1 Nazwy programów

Każdy program ma własną nazwę. Przy sporządzaniu programu można wybrać dowolnie jego nazwę przy zachowaniu następujących warunków:

- pierwsze dwa znaki powinny być literami
- stosować tylko litery, cyfry albo podkreślniki
- nie stosować znaków rozdzielających (patrz punkt „Zestaw znaków”)
- kropkę dziesiętną wolno stosować tylko do oznaczenia rozszerzenia pliku
- stosować maksymalnie 16 znaków

Przykład: **WAŁEK527**

### 8.1.2 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

### 8.1.3 Budowa słowa i adres

#### Funkcjonowanie / budowa

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

Słowo 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 opuścić.

	<div>Słowo</div>	<div>Słowo</div>	<div>Słowo</div>
	<div>Adres War- tość</div>	<div>Adres War- tość</div>	<div>Adres War- tość</div>
<b>Przykład:</b>	<div>G1</div>	<div>X-20.1</div>	<div>F300</div>
<b>Objaśnie- nie:</b>	<div>Wykonuj ruch z interpolacją liniową</div>	<div>Droga albo pozycja koń- cowa dla osi X: 20.1 mm</div>	<div>Posuw: 300 mm/min</div>

Rysunek 8-1 Przykład udowy 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**

Dodatkowo również funkcje G mogą być wywoływane przez funkcje symboliczne (patrz również punkt „Przegląd poleceń”).

Przykład: **SCALE** ; włączenie współczynnika skali.

#### Adres rozszerzony

W przypadku adresów

R	parametry obliczeniowe
H	funkcja H
I, J, K	parametry interpolacji / punkt pośredni
M	funkcja dodatkowa M, dotyczy tylko wrzeciona
S	prędkość obrotowa wrzeciona (wrzeciono 1 albo 2)

adres jest rozszerzany o 1 do 4 cyfr, aby uzyskać większą liczbę adresów. Przyporządkowanie wartości musi przy tym nastąpić poprzez znak równości „=” (patrz też punkt „Przegląd instrukcji”).

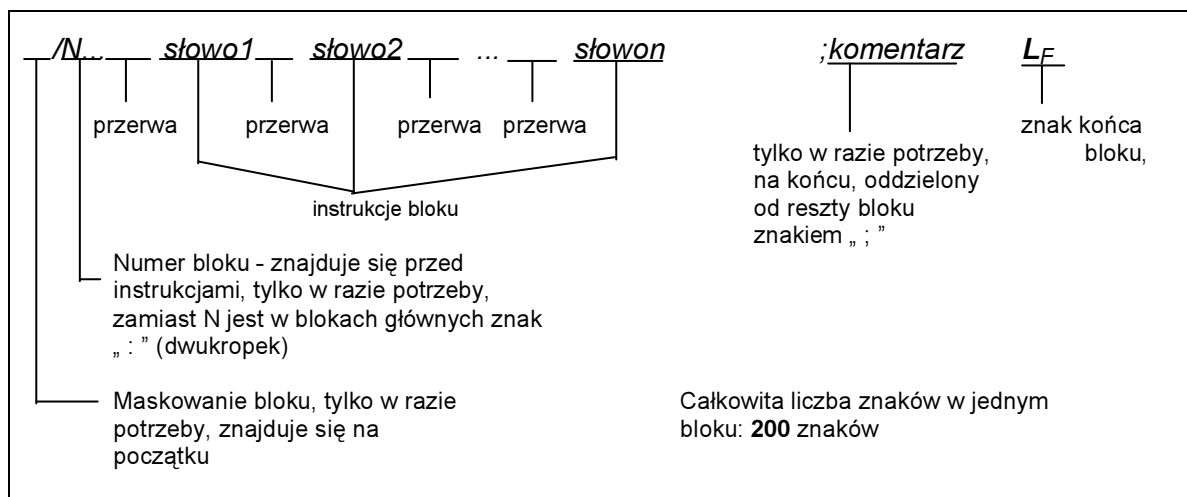
Przykład: **R10=6.234 H5=12.1 I1=32.67 M2=5 S2=400**

### 8.1.4 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...H...

#### 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

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.

## 8.1 Podstawy programowania NC

### Komentarz, uwaga

Instrukcje zawarte w blokach programu mogą być objaśniane przez komentarze (uwagi). Komentarz zaczyna się od znaku „;” i kończy się znakiem końca bloku.

Komentarze są wyświetlane razem z pozostałą częścią treści bloku.

### Komunikaty

Komunikaty są programowane w oddzielnym bloku. Komunikat jest wyświetlany w specjalnym polu i pozostaje aktywny tak długo, aż będzie wykonywany blok z nowym komunikatem albo do końca programu. Możliwe jest wyświetlanie max **65** znaków tekstu komunikatu.

Komunikat bez tekstu komunikatu kasuje poprzedni komunikat.

MSG („TO JEST TEKST KOMUNIKATU”)

### 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
N40 MSG („PÓŁFABRYKAT DO OBR. ZGRUBNEJ”)	
:50 G54 F4.7 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 G0 G90 Z200	
N120 M2	;koniec programu

### 8.1.5 Zestaw znaków

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

#### Litery, cyfry

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

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

Nie są rozróżniane litery małe i duże.

#### Znaki specjalne dające się drukować

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

### **Znaki specjalne nie dające się drukować**

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

### 8.1.6 Przegląd instrukcji

Adres	Znaczenie	Przyporządk. wartości	Informacja	Programowanie
D	Numer korekcji narzędzia	0 ... 9, tylko liczby całkowite, bez znaku	Zawiera dane korekcji jednego określonego narzędzia T... ; D0 ->wartości korekcji=0, max 9 numerów D dla jednego narzędzia	D...
F	Posuw	0.001 ... 99 999.999	Prędkość po torze narzędzie / obrabiany przedmiot, jednostka miary w mm/min albo mm/obrót w zależności czy jest G94 czy G95	F...
F	Czas oczekiwania (blok z G4)	0.001 ... 99 999.999	Czas oczekiwania w sekundach	G4 F... ; własny blok
F	Zmiana prędkości (blok z G34, G35)	0.001 ... 99 999.999	w mm/obr. <sup>2</sup>	patrz przy G34, G35
G	Funkcja G (warunek drogowy)	Tylko wartości całkowite, zadane	Funkcje G są podzielone na grupy G. W jednym bloku wolno napisać tylko jedną funkcję G z jednej grupy. Funkcja G może działać modalnie (aż do odwołania przez inną funkcję z tej samej grupy) albo działa tylko w tym bloku, w którym się znajduje (działanie pojedynczymi blokami).	G ... albo nazwa symboliczna, np.: CIP
			<b>Grupa G:</b>	
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 zgodnie z ruchem wskazówek zegara			G2 X... Z... I... K... F... ;punkt środk. i końcowy G2 X... Z... CR=...F... ;promień i punkt końcowy G2 AR=... I... K... F... ;kąt rozwarcia i punkt środk. G2 AR=... X... Z... F... ;kąt rozwarcia i punkt końc.
G3	Interpolacja kołowa przeciwnie do ruchu wskazówek zegara			G3...
CIP	Interpolacja kołowa poprzez punkt pośredni			CIP X... Z... I1=...K1=...F... ;I1, K1 to punkt pośred.
CT	Interpolacja kołowa, przejście styczne			N10 ... N20 CTZ... X... F... ;okrąg, przejście styczne do poprzedniego fragmentu toru N10



G33	Gwintowanie ze stałym skokiem	działa modalnie	G33 Z... K... SF=... G33 X... I... SF=... G33 Z... X... K... G33 Z... X... I... SF=...	; stały skok ; gwint walcowy ; gwint poprzeczny ; gwint stożkowy, w osi Z ; droga większa w osi X ; gwint stożkowy, w osi X ; droga większa w osi Z
G34	Gwintowanie, skok rosnący		G33 Z... K... SF=... <b>G34</b> Z... K...	gwint walcowy, skok stały ; skok rosnący z <b>; F17.123 mm/obr<sup>2</sup></b>
G35	Gwintowanie, skok malejący		G33 Z... K... SF= ... <b>G35</b> Z... K...	; gwint walcowy ; skok malejący z <b>; F7.321 mm/obr<sup>2</sup></b>
G331	Interpolacja śrubowa		N10 SPOS=... N20 G331 Z... K... S... ;gwint prawy albo lewy jest ustalany przez znak skoku (np. K+): + : jak przy M3 - : jak przy M4	; wrzeciono w regulacji położenia ; gwintowanie otworu bez oprawki wyrównawczej np. w osi Z
G332	Interpolacja śrubowa - wycofanie narzędzia		G332 Z... K... ;znak skoku jak w przypadku G331	; gwintowanie otworu bez oprawki wyrównawczej np. w osi Z <b>ruch wycofania</b>
G4	Czas oczekiwania	2: ruchy specjalne, czas oczekiwania działa pojedynczymi blokami	G4 F... albo G4 S...	;własny blok, F: czas w sekundach ;własny blok, S: w obrotach wrzeciona
G74	Bazowanie do punktu odniesienia		G74 X1=0 Z1=0	;własny blok, (identyfikator osi maszyny)
G75	Dosunięcie do punktu stałego		G75 X1=0 Z1=0	;własny blok (identyfikator osi maszyny)
TRANS	Przesunięcie programowane		TRANS X...Z...	; własny blok
SCALE	Programowany współczynnik skali	3. Zapis w pamięci działa pojedynczymi blokami	SCALE X... Z....	; współczynnik skali w kierunku podanej osi, własny blok
ROI	Programowany obrót		ROT RPL=...	; obrót w aktualnej płaszczyźnie G17 do G19, własny blok
MIRROR	Programowane lustrzane odbicie		MIRROR X0	; oś współrzędnych, której kierunek ulega zamianie, własny blok

ATRANS	Addytywne programowane przesunięcie		ATRANS X... Z...	; własny blok
ASCALE	Addytywne programowany współczynnik skali		ASCALE X... Z....	; współczynnik skali w kierunku podanej osi, własny blok
AROT	Addytywne programowany obrót		AROT RPL=...	; obrót addytywne w aktualnej płaszczyźnie G17 do G19, własny blok
AMIRROR	Addytywne programowane lustrzane odbicie		AMIRROR X0	; oś współrzędnych, której kierunek ulega zamianie, własny blok
G25	Dolne ograniczenie prędkości obrotowej wrzeciona albo dolne ograniczenie pola roboczego		G25 S...	; własny blok
G26	Górne ograniczenie prędkości obrotowej wrzeciona albo górne ograniczenie pola roboczego		G25 X... Z.... G26 S...	; własny blok ; własny blok
G17	Płaszczyzna X/Y (wymagane przy wierceniu nakiełków, frezowaniu TRANSMIT)	6: wybór płaszczyzny	G26 X... Z...	; własny blok
G18 *	Płaszczyzna Z/X (normalna obróbka tokarska)			
G40 *	Korekcja promienia narzędzia WYŁ	7: korekcja promienia narzędzia działa modalnie		
G41	Korekcja promienia narzędzia po lewej od konturu			
G42	Korekcja promienia narzędzia po prawej 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			

G58	5. nastawne przesunięcie punktu zerowego		
G59	6. nastawne przesunięcie punktu zerowego		
G53	Maskowanie pojedynczymi blokami nastawnego przesunięcia punktu zerowego	9: maskowanie nastawnego przesunięcia punktu zerowego, działa pojedynczymi blokami	
G153	Maskowanie pojedynczymi blokami nastawnego przesunięcia punktu zerowego łącznie z frame bazowym		
G60 *	Zatrzymanie dokładne	10: zachowanie się przy dosuwaniu działa modalnie	
G64	Przejście płynne		
G9	Zatrzymanie dokładne pojedynczymi blokami	11: zatrzymanie dokładne - pojedynczymi blokami działa pojedynczymi blokami	
G601 *	Okno zatrzymania dokładnego dokładnie przy G60, G9	12: okno zatrzymania dokładnego działa modalnie	
G602	Okno zatrzymania dokładnego zgrubnie przy G60, G9		
G70	Podawanie wymiarów w calach	13: podawanie wymiarów calowe / metryczne działa modalnie	
G71 *	Podawanie wymiarów metryczne		
G700	Podawanie wymiarów w calach, również dla posuwu F		
G710	Podawanie wymiarów metryczne, również dla posuwu F	14: wymiar bezwzględny / przyrostowy działa modalnie	
G90 *	Podawanie wymiarów bezwzględne		
G91	Podawanie wymiarów przyrostowe		
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 obrotowa 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		
BRISK *	Skokowe przyspieszenie ruchu po konturze	21: Profil przyspieszenia działa modalnie	
SOFT	Przyspieszenie ruchu po konturze z ograniczeniem przyspieszenia drugiego stopnia		

FFWOF *	Wysterowanie wstępne WYŁ.	24. Nastawienie domyślne działa modalnie	
FFWON	Wysterowanie wstępne WŁ.		
WALIMON *	Ograniczenie pola roboczego WŁ.	28. Ograniczenie pola roboczego działa modalnie	;obowiązuje dla wszystkich osi, które zostały uaktywnione przy pomocy danej nastawczej, wartości odpowiednio nastawione przy pomocy G25, G26
WALIMOF	Ograniczenie pola roboczego WYŁ.		
DIAMOF	Podawanie wymiarów w promieniu	29: podanie wymiaru promień / średnica działa modalnie	
DIAMON *	Podawanie wymiarów w średnicy		
G290 *	Tryb SIEMENS	47: zewnętrzne języki NC działa modalnie	
G291	Tryb zewnętrzny (nie w przypadku 802D-bl)		
Funkcje oznaczone * działają na początku programu (w stanie sterowania jak przy wysyłce od producenta, o ile nie jest zaprogramowane inaczej a producent maszyny zachował ustawienia standardowe dla technologii „toczenie”).			

Adres	Znaczenie	Przyporządkow. wartości	Informacja	Programowanie
H H0= do H9999=	Funkcja H	$\pm 0.0000001 \dots 9999\ 9999$ (8 miejsc dziesiętnych) albo w formie wykładniczej: $\pm(10^{-300} \dots 10^{+300})$	Przeniesienie wartości do PLC, ustalenie znaczenia przez producenta maszyny	H0=... H9999=...  np. H7=23.456
I	Parametr interpolacji	0.001 ... 99 999.999 gwint: 0.001 ... 2000.000	Należący do osi X, znaczenie w zależności od G2,G3->punkt środ- kowy okręgu albo G33, G34, G35, G331, G332 -> skok gwintu	Patrz G2, G3 i G33, G34, G35
K	Parametr interpolacji	0.001 ... 99 999.999 gwint: 0.001 ... 2000.000	Należący do osi Z, ponadto jak I	Patrz G2, G3 i G33, G34, G35
I1=	Punkt pośredni dla inter- polacji kołowej	$\pm 0.001 \dots 99\ 999.999$	Należący do osi X, podanie przy interpolacji kołowej z CIP	Patrz CIP
K1=	Punkt pośredni dla inter- polacji kołowej	$\pm 0.001 \dots 99\ 999.999$	Należący do osi Z, podanie przy interpolacji kołowej z CIP	Patrz CIP
L	Podprogram, nazwa i wywołanie	7 miejsc dziesiętnych, tylko liczby całkowite, bez znaku	Zamiast dowolnej nazwy można też wybrać L1 ...L9999999; przez to podprogram jest wywoływany również we własnym bloku, pamiętaj: L0001 nie jest równe L1 Nazwa „LL6” jest zarezerwowana dla podprogramu zmiany narzę- dzia!	L.... ; własny blok
M	Funkcja dodatkowa	0 ... 99 tylko liczby całkowite, bez znaku	Np. do przełączeń jak chłodziwo WŁ., maksymalnie 5 funkcji M w jednym bloku	M...
M0	Zatrzymanie programowane		Na końcu bloku z M0 obróbka jest zatrzymywana, kontynuowanie przebiegu następuje przy pomocy ponownego „NC-START”	
M1	Stop do wyboru		Jak M0, ale zatrzymanie następuje tylko wtedy, gdy dociera spe- cjalny sygnał (sterowanie programem: M01”)	
M2	Koniec programu		Znajduje się w ostatnim bloku programu obróbki	
M30	-		Zarezerwowano, nie stosować	
M17	-		Zarezerwowano, nie stosować	
M3	Obroty wrzeciona w prawo			
M4	Obroty wrzeciona w lewo			
M5	Wrzeciono stop (dla wrzeciona prowadzącego			

Adres	Znaczenie	Przyporządkowanie wartości	Informacja	Programowanie
Mn=3	Obroty wrzeciona w prawo (dla wrzeciona n)	n = 1 albo = 2		M2=3 ; obroty w prawo stop dla wrzeciona 2
Mn=4	Obroty wrzeciona w lewo (dla wrzeciona n)	n = 1 albo = 2		M2=4 ; obroty w lewo stop dla wrzeciona 2
Mn=5	Wrzeciono stop (dla wrzeciona n)	n = 1 albo = 2		M2=5 ; wrzeciono stop dla wrzeciona 2
M6	Zmiana narzędzia	tylko gdy jest uaktywniona poprzez daną maszynową z M6, w innym przypadku zmiana bezpośrednio poleceniem T		
M40	Automatyczne przełączenie stopnia przekładni			
Mn=40	Automatyczne przełączanie stopni przekładni (dla wrzeciona n)	n = 1 albo = 2		M1=40 ; stopień przekładni automatycznie dla wrzeciona 1
M41 do M45	Stopień przekładni 1 do stopień przekładni 5 (dla wrzeciona prowadzącego)			
Mn=41 do Mn=45	Stopień przekładni 1 do stopień przekładni 5 (dla wrzeciona n)	n = 1 albo = 2		M2=41 ; 1. stopień przekładni dla wrzeciona 2
M70, M19	-	Zarezerwowano, nie stosować		
M...	Pozostałe funkcje M	Funkcjonowanie nie jest ustalone po stronie sterowania i przez to producent maszyny może nim swobodnie dysponować		
N	Numer bloku - blok uboczny	0 ... 9999 9999 tylko liczby całkowite, bez znaku	Może być stosowany do oznaczania bloków numerem, znajduje się na początku bloku	N20
:	Numer bloku - blok główny	0 ... 9999 9999 tylko liczby całkowite, bez znaku	Specjalne oznaczanie bloków - zamiast N..., blok ten powinien zawierać wszystkie instrukcje dla kompletnego kolejnego odcinka obróbki	:20
P	Liczba przebiegów podprogramu	1 ... 9999 tylko liczby całkowite, bez znaku	Przy wielokrotnym przebiegu podprogramu znajduje się w tym samym bloku co wywołanie,	L781 P... ; własny blok N10 L871 P3 ; trzykrotny przebieg
R0 do R299	Parametry obliczeniowe	0.0000001 ... 9999 9999 (8 miejsc dziesiętnych) albo forma wykładnicza: (10 <sup>-300</sup> ... 10 <sup>+300</sup> )		R1=7.9431 R2=4  w formie wykładniczej: R1=-1.9876EX09 ; R1 = -1 987 600 000
Funkcje obliczeniowe			Oprócz 4 podstawowych działań rachunkowych z operatorami + - * / są następujące działania obliczeniowe:	
SIN( )	Sinus	stopień		R1=SIN(17.35)

Adres	Znaczenie	Przyporządk. wartości	Informacja	Programowanie
COS ( )	Cosinus	stopień		R2=COS(R3)
TAN( )	Tangens	stopień		R4=TAN(R5)
ASIN( )	Arcus sinus			R10=ASIN(0.35) ; R10: 20,487 stopni
ACOS( )	Arcus cosinus			R20=ACOS(R2) ; R20: ... stopni
ATAN2( , )	Arcus tangens2		Z dwóch wektorów prostopadłych do siebie jest obliczany kąt wektora wypadkowego. Odniesieniem kątowym jest zawsze 2. podany wektor. Wynik w zakresie -180 do +180 stopni.	R40=ATAN2(30.5,80.1) ; R40: 20.8455 stopni
SQRT( )	Pierwiastek kwadratowy			R6=SQRT(R7)
POT( )	Kwadrat			R12=POT(R13)
ABS( )	Wartość bezwzględna			R8=ABS(R9)
TRUNC( )	Część całkowitoliczbowa			R10=TRUNC(R11)
LN( )	Logarytm naturalny			R12=LN(R9)
EXP( )	Funkcja wykładnicza			R13=EXP(R1)
RET	Koniec podprogramu		Stosowanie zamiast M2 - do utrzymania sterowania kształtowego	RET ; własny blok
S	Prędkość obrotowa wrzeciona (prowadzącego)	0.001 ... 99 999.999	Jednostka pomiaru prędkości obrotowej wrzeciona obr./min	S...
S1=...	Prędkość obrotowa wrzeciona 1	0.001 ... 99 999.999	Jednostka pomiaru prędkości obrotowej wrzeciona obr./min	S1=725 ; prędk. obr. 725 obr/min dla wrzeciona 1
S2=...	Prędkość obrotowa wrzeciona 2	0.001 ... 99 999.999	Jednostka pomiaru prędkości obrotowej wrzeciona obr./min	S2=730 ; prędk. obr. 725 obr/min dla wrzeciona
S	Prędkość skrawania przy aktywnym G96	0.001 ... 99 999.999	Jednostka pomiaru prędkości obrotowej m/min w przypadku G96, funkcja tylko dla wrzeciona prowadzącego	G96 S...
S	Czas oczekiwania w bloku z G4	0.001 ... 99 999.999	Czas oczekiwania w obrotach wrzeciona	G4 S... ; własny blok
T	Numer narzędzia	1 ... 32 000 tylko liczby całkowite, bez znaku	Zmiana narzędzia może następować bezpośrednio przy pomocy polecenia T albo dopiero przy M6. Jest to nastawiane poprzez daną maszynową.	T...
X	Oś	±0.001 ... 99 999.999	Informacja dotycząca drogi	X...
Y	Oś (nie w przypadku 802D-bl)	±0.001 ... 99 999.999	Informacja dotycząca drogi, np. przy TRACYL, TRANSMIT	Y...
Z	Oś	±0.001 ... 99 999.999	Informacja dotycząca drogi	Z...

Adres	Znaczenie	Przyp. wartości	Informacja	Programowanie
AC	Współrzędna bez-względna	-	Dla określonej osi można pojedynczymi blokami podawać wymiar dla punktu końcowego albo środkowego odmiennie od G91.	N10 G91 X10 Z=AC(20) ; X - wymiar łańcuchowy Z - wymiar absolutny
ACC [oś]	Procentowa korekcja przyspieszenia	1 ... 200, liczby całkowite	Korekcja przyspieszenia dla osi albo wrzeciona, podawanie w procentach.	N10 ACC[X]=80 ; dla osi X 80% N20 ACC[S]=50 ; dla wrzeciona 50%
ACP	Współrzędna bez-względna, ruch do pozycji w kierunku dodatnim (dla osi obrotowej, wrzeciona)	-	Dla osi obrotowej można pojedynczymi blokami podawać wymiary dla punktu końcowego z ACP (...) odmiennie od G90/G91; można to stosować również przy pozycjonowaniu wrzeciona	N10 A=ACP(45.3) ; dosunięcie do pozycji absolutnej w osi A w kierunku dodatnim N20 SPOS=ACP(33.1) ; pozycjonowanie wrzeciona
ACN	Współrzędna bez-względna, ruch do pozycji w kierunku ujemnym (dla osi obrotowej, wrzeciona)	-	Dla osi obrotowej można pojedynczymi blokami podawać wymiary dla punktu końcowego z ACN (...) odmiennie od G90/G91; można to stosować również przy pozycjonowaniu wrzeciona	N10 A=ACN(45.3) ; dosunięcie do pozycji absolutnej w osi A w kierunku ujemnym N20 SPOS=ACP(33.1) ; pozycjonowanie wrzeciona
ANG	Kąt dla podania prostej w przebiegu konturu	$\pm 0.00001 \dots 359.99999$	Podawanie w stopniach, możliwość podania prostej przy G0 albo G1, jest znana tylko jedna współrzędna punktu końcowego płaszczyzny albo w przypadku konturów poprzez wiele bloków sumaryczny punkt końcowy jest nieznan	N10 G1 X... Z... N11 X... <b>ANG</b> =... albo kontur przez wiele bloków: N10 G1 X... Z... N11 <b>ANG</b> =... N12 X... Z... <b>ANG</b> =...
AR	Kąt rozwarcia dla interpolacji kołowej	0.00001 ... 359.99999	Dane w stopniach, możliwość ustalania okręgu przy G2/G3	Patrz G2; G3
CALL	Pośrednie wywołanie cyklu	-	Specjalna forma wywołania cyklu, nie ma przekazania parametrów, nazwa cyklu zapisana w zmiennej, przewidziana tylko do wewnętrznego zastosowania w cyklach	N10 CALL VARNAME ; nazwa zmiennej
CHF	Fazka, zastosowanie ogólne	0.001 ... 99 999.999	Wstawia fazkę między dwa bloki konturu z podaną <b>długością fazki</b>	N10 X... Z... CHF=... N11 X... Z...
CHR	Fazka, w przebiegu konturu	0.001 ... 99 999.999	Wstawia fazkę między dwa bloki konturu z podaną <b>długością ramienia</b>	N10 X... Z... CHR=... N11 X... Z...
CR	Promień dla interpolacji kołowej	0.010 ... 99 999.999 znak ujemny - dla wyboru okręgu: większy niż półokrąg	Możliwość ustalenia okręgu przy G2/G3	Patrz G2; G3
CYCLE...	Cykl obróbkowy	Tylko zadane wartości	Wywoływanie cykli obróbkowych wymaga własnego bloku, przewidziane parametry przekazania muszą posiadać wartości Specjalne wywołania cykli są możliwe przy pomocy dodatkowego MCALL albo CALL	



Adres	Znaczenie	Przyporządkow. wartości	Informacja	Programowanie
CYCLE82	Wiercenie, pogłębianie czołowe			Nr RTP=110 RFP=100 ; wyposażać w wartości N10 CYCLE82(RTP, RFP, ...) ; własny blok
CYCLE83	Wiercenie otworów głębokich			N10 CYCLE82(110, 100, ...) ; albo wprowadzić wartość bezpośrednio, własny blok
CYCLE84	Gwintowanie otworu bez oprawki wyrównawczej			N10 CYCLE84(...) ; własny blok
CYCLE840	Gwintowanie otworu z oprawką wyrównawczą			N10 CYCLE840(...) ; własny blok
CYCLE85	Rozwiercanie dokładne			N10 CYCLE85(...) ; własny blok
CYCLE86	Rozwiercanie			N10 CYCLE86(...) ; własny blok
CYCLE88	Wiercenie z zatrzymaniem			N10 CYCLE88(...) ; własny blok
CYCLE93	Wytoczenie			N10 CYCLE93(...) ; własny blok
CYCLE94	Podcięcie DIN76 (kształt E i F), obróbka dokładna			N10 CYCLE94(...) ; własny blok
CYCLE95	Cykl skrawania warstwowego z podcięciami			N10 CYCLE95(...) ; własny blok
CYCLE97	Nacinanie gwintu			N10 CYCLE97(...) ; własny blok
DC	Współrzędna bezwzględna, ruch bezpośrednio do pozycji (dla osi obrot., wrzeczono)	-	Dla osi obrotowej można pojedynczymi blokami podawać wymiar dla punktu końcowego DC (...) odmiennie od G90/G91; można stosować również przy pozycjonowaniu wrzeczona	N10 A=DC(45.3) ; bezpośrednio dosunąć do pozycji w osi A N20 SPOS=DC(33.1) ; pozycjonowanie wrzeczona
DEF	Instrukcja definicyjna		Definiowanie lokalnych zmiennych użytkownika typu BOOL, CHAR, INT, REAL, bezpośrednio na początku programu	DEF INT VAR1=24,, VAR2 ; 2 zmienne typu INT ; nazwę ustala użytkownik
FXS [oś]	Ruch do oporu sztywnego	=1: wybór =0: cofnięcie	Oś: użyć identyfikatora osi maszynowej	N20 G1 X10 Z25 FXZ[Z1]=1 FXST[Z1]=12.3 FXSW[Z1]=2 F...
FXST {oś}	Moment zacisku, ruch do oporu sztywnego	> 0.0 ... 100.0	W %, max 100% max momentu napędu, oś: użyć identyfikatora osi maszynowej	N30 FXST[Z1]=12.3
FXSW [oś]	Okno nadzoru, ruch do oporu sztywnego	> 0.0	Jednostka miary mm albo stopnie, specyficznie dla osi, oś: użyć identyfikatora osi maszynowej	N40 FXSW[Z1]=2.4
GOTOB	Instrukcja skoku wstecz	-	W połączeniu z etykietą następuje przeskok do zaznaczonego bloku, cel skoku w kierunku początku programu	N10 LABEL1: ... ... N100 GOTOB LABEL1
GOTOF	Instrukcja skoku do przodu	-	W połączeniu z etykietą następuje przeskok do zaznaczonego bloku, cel skoku w kierunku końca programu	N10 GOTOF LABEL2 ... N130 LABEL2: ...

Adres	Znaczenie	Przyporządkow. wartości	Informacja	Programowanie
IC	Współrzędna w wymiarze przyrostowym	-	Dla określonej osi można pojedynczymi blokami podawać wymiar dla punktu końcowego odmiennie od G90.	N10 G90 X10 Z=IC(20) ; Z - wymiar łańcuchowy X - wymiar absolutny
IF	Warunek skoku	-	Przy spełnionym warunku skoku następuje przeskok do bloku z <i>Label</i> ; w przeciwnym przypadku następne polecenie / blok, wiele poleceń IF w jednym bloku jest możliwe,  <b>Operatory porównawcze:</b> ==      równy                      <>      nierówny >      większy.                      <      mniejszy >=      większy albo równy <=      mniejszy albo równy	N10 IF R1>5 GOTOF LABEL3 ... N80 LABEL3: ...
LIMS	Górna graniczna prędkość obrotowa wrzeciona przy G96, G97	0.001 ... 99 999.999	Ogranicza prędkość obrotową wrzeciona przy włączonej funkcji G96 - stała prędkość skrawania i G97	Patrz G96
MEAS	Pomiar z kasowaniem pozostalej drogi	+1 -1	=+1: wejście pomiarowe 1, zbocze rosnące =-1: wejście pomiarowe 1, zbocze opadające	N10 MEAS=-1 G1 X... Z... F...
MEAW	Pomiar bez kasowania pozostalej drogi	+1 -1	=+1: wejście pomiarowe 1, zbocze rosnące =-1: wejście pomiarowe 1, zbocze opadające	N10 MEAW=1 G1 X... Z... F...
\$A_DBB[n] \$A_DBW(n) \$A_DBD[n] \$A_DBR[n]	Bajt danych Słowo danych Podwójne słowo danych Dane real		Odczyt i zapis zmiennych PLC	N10 \$A_DBR(5)=16.3 ;zapis zmiennych real; ; z offsetem pozycja 5 ; (położenie, typ i znaczenie są uzgodnione między NC i PLC)
\$A_MONIFACT	Współczynnik do nadzoru żywotności	> 0.0	Wartość inicjalizacyjna: 1.0	N10 \$A_MONIFACT=5.0 ;5-krotnie szybszy przebieg czasu żywotności
\$AA_FXS [oś]	Status, ruch do oporu twardego	-	Wartości: 0 ... 5 Oś: identyfikator osi maszynowej	N10 R1=\$AA_MM[X]
\$AA_MM [oś]	Wynik pomiaru osi w układzie współrzędnych maszyny	-	Oś: identyfikator osi (X, Z), w której odbywa się ruch przy pomiarze	N10 R1=\$AA_MM[X]
\$AA_MW [oś]	Wynik pomiaru osi w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu	-	Oś: identyfikator osi (X, Z), w której odbywa się ruch przy pomiarze	N10 R2=\$AA_MW[X]
\$AC_MEA [1]	Status zlecenia pomiaru	-	Stan przy dostawie: 0: stan wyjściowy, czujnik nie przełączył 1: czujnik przełączył	N10 IF \$AC_MEAS[1]==1 GOTOF .....; gdy czujnik pomiarowy przełączył, kontynuuj program ...

Adres	Znaczenie	Przyporządkow. wartości	Informacja	Programowanie
\$A..._..._TIME	Zadajnik czasu przebiegu: \$AN_SETUP_TIME \$AN_POWERON_TIME \$AC_OPERATING_TIME \$AC_CYCLE_TIME \$AC_CUTTING_TIME	0.0 ... 10 <sup>+300</sup> min (wartość tylko do odcz. min (wartość tylko do odcz. s s s	Zmienna systemowa: Czas od ostatniego ładowania progr. sterowania Czas od ostatniego normalnego ładow. progr. Całkowity czas przebiegu wszystkich progr. NC Czas przebiegu programu NC (tylko wybranego) Czas pracy narzędzia	N10 IF \$AC_CYCLE_TIME==50.5 ....
\$AC..._PARTS	Licznik obr. przedmiotów: \$AC_TOTAL_PARTS \$AC_REQUIRED _PARTS \$AC_ACTUAL_PARTS \$AC_SPECIAL_PARTS	0 ... 999 999 999, całkowitoliczbowa	Zmienna systemowa: Liczba całkowita rzeczywista Liczba zadana obrabianych przedmiotów  Aktualna liczba rzeczywista Liczba obrabianych przedmiotów - wyspecyfikowa- na przez użytkownika	N10 IF \$AC_ACTUAL_PARTS==15 ....
\$AC_MSNUM	Numer aktywnego wrzeciona prowadzącego		Tylko do odczytu	
\$P_MSNUM	Numer programowanego wrzeciona master		Tylko do odczytu	
\$P_NUM_SPINDLES	Liczba zaprojektowanych wrzecion		Tylko do odczytu	
\$AA_S[n]	Rzeczywista prędkość obrotowa wrzeciona n		Numer wrzeciona n=1 albo =2, tylko do odczytu	
\$P_S[n]	Ostatnio zaprogramowana prędkość obrotowa wrzeciona n		Numer wrzeciona n=1 albo =2, tylko do odczytu	
\$AC_SDIR[n]	Aktualny kierunek obrotów wrzeciona n		Numer wrzeciona n=1 albo =2, tylko do odczytu	
\$P_SDIR[n]	Ostatnio zaprogramowany kierunek obrotów wrzeciona n		Numer wrzeciona n=1 albo =2, tylko do odczytu	
\$P_TOOLNO	Numer aktywnego narzędzia T	-	Tylko do odczytu	N10 IF \$P_TOOLNO==12 GOTOF...
\$P_TOOL	Aktywny numer D aktywnego narzędzia	-	Tylko do odczytu	N10 IF \$P_TOOL==1 GOTOF ...
\$TC_MOP1[t,d]	Granica ostrzegania wstępnego dla czasu żywotności (nie w 802D-bl)	0.0 ...	W minutach, zapis albo odczyt wartości dla narzędzia t, numer D = d	N10 IF \$TC_MOP1[13,1]<15.8 GOTOF...
\$TC_MOP2[t,d]	Pozostały czas żywotności (nie w 802D-bl)	0.0 ...	W minutach, zapis albo odczyt wartości dla narzędzia t, numer D = d	N10 IF \$TC_MOP2[13,1]<15.8 GOTOF...
\$TC_MOP3[t,d]	Granica ostrzegania wstępnego dla liczby sztuk (nie w 802D-bl)	0 ... 999 999 999, liczby całkowite	Zapis albo odczyt wartości dla narzędzia t, numer D = d	N10 IF \$TC_MOP3[13,1]<15 GOTOF ...

Adres	Znaczenie	Przyporządkow. wartości	Informacja	Programowanie
\$TC_MOP4[t,d]	Pozostała liczba sztuk	0 ... 999 999 999, liczby całkowite	Zapis albo odczyt wartości dla narzędzia t, numer D = d	N10 IF \$TC_MOP4[13,1]<8 GOTOF ...
\$TC_MOP11[t,d]	Zadany czas żywotności	0.0 ...	W minutach, zapis albo odczyt wartości dla narzędzia t, numer D = d	N10 \$TC_MOP11[13,1]=247.5
\$TC_MOP13[t,d]	Zadana liczba sztuk	0 ... 999 999 999, liczby całkowite	Zapis albo odczyt wartości dla narzędzia t, numer D = d	N10 \$TC_MOP13[13,1]=715
\$TC_TP8[t]	Stan narzędzia	-	Stan przy dostawie - kodowanie bitowe dla narzędzia t, (bit 0 do bit 4)	N10 IF \$TC_TP8[1]=1 GOTOF ....
\$TC_TP9[t]	Rodzaj nadzoru narzędzia	0...2	Rodzaj nadzoru dla narzędzia t, zapis albo odczyt 0: brak nadzoru, 1: czas żywotności, 2: liczba sztuk	N10 \$TC_TP9[1]=2 ; wybór nadzoru liczby sztuk
MSG( )	Komunikat	Max 65	Tekst komunikatu w cudzysłowie	MSG(„TEKST KOMUNIKATU”) ... ; własny blok ... N150 MSG( ) ; skasowanie poprzedniego komunikatu
OFFN	Szerokość rowka w przypadku TRACYL, w innym przypadku podanie naddatku	-	Działa tylko przy włączonej korekcji promienia narzędzia G41, G42	N10 OFFN=12.4
RND	Zaokrąglenie	0.010 ... 99 999.999	Wstawia między dwa bloki opisujące kontur styczne zaokrąglenie z podaną wartością promienia	N10 X... Z... RND=... N11 X... Z...
RPL	Kąt obrotu w przypadku ROT, AROT	±0.00001 ... 359.9999	Podanie w stopniach, kąt dla zaprogramowanego obrotu w aktualnej płaszczyźnie G17 do G19	Patrz ROT, AROT
SET(...) REP()	Nastawienie wartości dla pól zmiennych		SET: różne wartości, od podanego elementu do: podanej liczby wartości REP: taką samą wartość, od podanego elementu do końca tablicy	DEF REAL VAR2[12]=REP (4.5) ; wszystkie elementy wartość 4.5 N10 R10=SET(1.1,2.3,4.4) ; R10=1.1, R11=2.3, R4=4.4
SETMS(n) SETMS	Ustalenie wrzeciona jako wrzeciona prowadzącego	n=1 albo n=2	n: numer wrzeciona, przy tylko SETMS działa domyślne wrzeciono prowadzące	N10 SETMS(2) ; własny blok, 2. wrzeciono = prowadzące
SF	Punkt początkowy gwintu przy G33	0.001 ... 359.999	Dane w stopniach, punkt początkowy gwintu w G33 jest przesuwany o podaną wartość	Patrz G33
SP(n)	Numer wrzeciona n przekonwertowany na identyfikator osi		n = 1 albo =2, identyfikator osi: np. „SP1” albo „C”	
SPOS  SPOS(n)	Pozycja wrzeciona	0.0000 ... 359.9999	Dane w stopniach, wrzeciono zatrzymuje się w podanym położeniu (wrzeciono musi być do tego technicznie zaprojektowane: regulacja położenia)  Numer wrzeciona n: 1 albo 2	N10 SPOS=.... N10 SPOS=ACP(...) N10 SPOS=ACN(...) N10 SPOS=IC(...) N10 SPOS=DC(...)

STOPRE	Zatrzymanie przebiegu	-	Funkcja specjalna, następny blok jest dekodowany dopiero wtedy, gdy jest wykonany blok przed STOPRE	STOPRE ; własny blok
TRACYL(d)	Obróbka frezarska poboczniczy (nie w 802D-bl)	d: 1.000 ... 99 999.999	Transformacja kinematyczna (dostępna tylko w przypadku opcji, projektowanie)	TRACYL(20.4) ; własny blok ; średnica walca: 20,4 mm TRACYL(20.4,1) ; również możliwe
TRANSMIT	Obróbka frezarska powierzchni czołowej (nie w 802D-bl)	-	Transformacja kinematyczna (dostępna tylko w przypadku opcji, projektowanie)	TRANSMIT ; własny blok TRANSMIT(1) ; również możliwe
TRAFOOF	Wyłączenie TRANSMIT, TRACYL (nie w 802D-bl)	-	Wyłącza wszystkie transformacje kinematyczne	TRAFOOF ; własny blok

## 8.2 Dane dot. drogi

### 8.2.1 Bezwzględne / przyrostowe podanie drogi: G90, G91, AC, IC

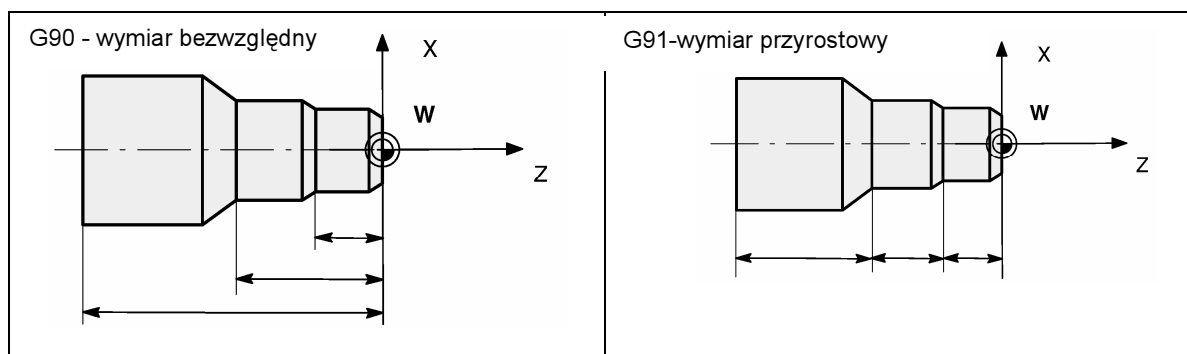
#### Funkcjonowanie

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. Odmienne od ustawienia G90/G91 określona informacja o drodze może pojedynczymi blokami być przy pomocy AC/IC podawana bezwzględnie / przyrostowo

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
Z=AC(..)	;bezwzględne podawanie wymiarów dla określonej osi (tutaj: oś Z), pojedynczymi blokami
Z=IC(..)	przyrostowe podawanie wymiarów dla określonej osi (tutaj: oś Z), pojedynczymi blokami



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.

### Podanie przez =AC(...), =IC(...)

Po współrzędnej punktu końcowego należy pisać znak równości. Wartość należy podać w nawiasach okrągłych.

Również dla punktów środkowych jest przy pomocy =AC(...) możliwe bezwzględne podawanie wymiarów. W przeciwnym przypadku punktem odniesienia dla punktu środkowego okręgu jest punkt początkowy okręgu.

### Przykład programowania

```
N10 G90 X20 Z90 ;podawanie wymiarów absolutne
N20 X75 Z=IC(-32) ;podanie wymiaru X nadal absolutne, Z - wymiar przyrostowy
...
N180 G91 X40 Z20 ;przełączenia na przyrostowe podawanie wymiarów
N190 X-12 Z=AC(17) ;X - nadal przyrostowe podanie wymiaru, Z - absolutne
```

## 8.2.2 Podawanie wymiarów metryczne i calowe: G71, G70, G710, G700

### 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 w celu uzyskania zgodności z systemem podstawowym.

### Programowanie

```
G70 ;podawanie wymiarów w calach
G71 ;podawanie wymiarów metryczne

G700 ;podanie wymiarów w calach, również dla posuwu F
G710 ;podanie wymiarów metryczne, również dla posuwu F
```

### 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, CIP, CT
- parametry interpolacji I, K (również skok gwintu)
- promień okręgu CR
- **programowane** przesunięcie punktu zerowego (TRANS, ATRANS))

**G70/G71** nie mają wpływu na wszystkie pozostałe dane geometryczne, które nie są bezpośrednimi danymi dotyczącymi obrabianego przedmiotu, jak posuw, korekcji narzędzi, **na-stawne** przesunięcia punktu zerowego.

**G700/G710** wpływa natomiast dodatkowo na posuw F (cali/min, cali/obr. wzgl. mm/min, mm/obr.).

### 8.2.3 Podawanie wymiarów promienia / średnicy: DIAMOF, DIAMON

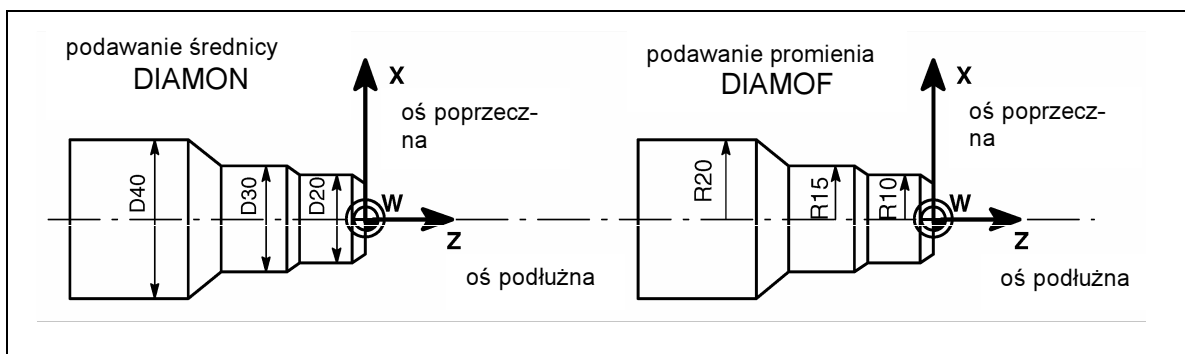
#### Funkcjonowanie

Przy obróbce na **tokarkach** jest normalne podawanie drogi w **osi X** (poprzecznej) jako wymiar w średnicy. W programie można w razie potrzeby dokonać przełączenia na podawanie promienia.

DIAMOF wzgl. DIAMON reaguje na podanie punktu końcowego dla osi X jako podanie wymiaru w promieniu wzgl. w średnicy. Odpowiednio ukazuje się wartość rzeczywista na wyświetleniu układu współrzędnych obrabianego przedmiotu.

#### Programowanie

DIAMOF ;podawanie wymiarów jako promień  
DIAMON ;podawanie wymiarów jako średnica



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



### Przykład programowania

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

### Wskazówka

Przesunięcie zaprogramowane przy pomocy TRANS X... albo ATRANS X... jest stale interpretowane jako wymiar w promieniu. Opis tej funkcji patrz następny punkt.

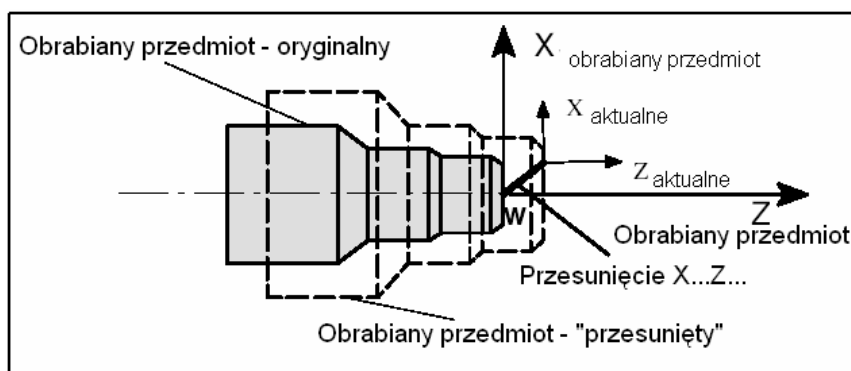
## 8.2.4 Programowalne przesunięcie punktu zerowego: TRANS, ATRANS

### 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.

#### Wskazówka

W osi X punkt zerowy powinien leżeć na osi toczenia z powodu funkcji programowania w średnicy: DIAMON i stałej prędkości skrawania: G96. Dlatego w osi X nie powinno być żadnego przesunięcia albo tylko nieznaczne (np. jako naddatek).



Rysunek 8-5 Działanie przesunięcia programowanego

### Programowanie

TRANS Z... ;przesunięcie programowane,  
kasuje starą instrukcję dot. przesunięcia, obrót, współczynnik skali, lustrzane odbicie  
ATRANS Z... ;przesunięcie programowane, dodatkowo do istniejących instrukcji  
TRANS ;bez wartości:  
kasuje starą instrukcję przesunięcia, obrotu, współczynnika skali, lustrzanego odbicia  
Instrukcja z TRANS/ATRANS zawsze wymaga własnego bloku.

### Przykład programowania

```
N10 ...
N20 TRANS Z5 ;przesunięcie programowane, 5 mm w osi Z
N30 L10 ;wywołanie podprogramu, zawiera geometrię, która ma być przesunięta
...
N70 TRANS ;przesunięcie skasowane
....
Wywołanie podprogramu - patrz punkt 8.11 „Technika podprogramów”
```

## 8.2.5 Programowany współczynnik skali: SCALE, ASCALE

### Funkcjonowanie

Przy pomocy SCALE, ASCALE można dla wszystkich osi programować współczynnik skali, o który w każdorazowo podanej osi następuje powiększenie albo pomniejszenie.

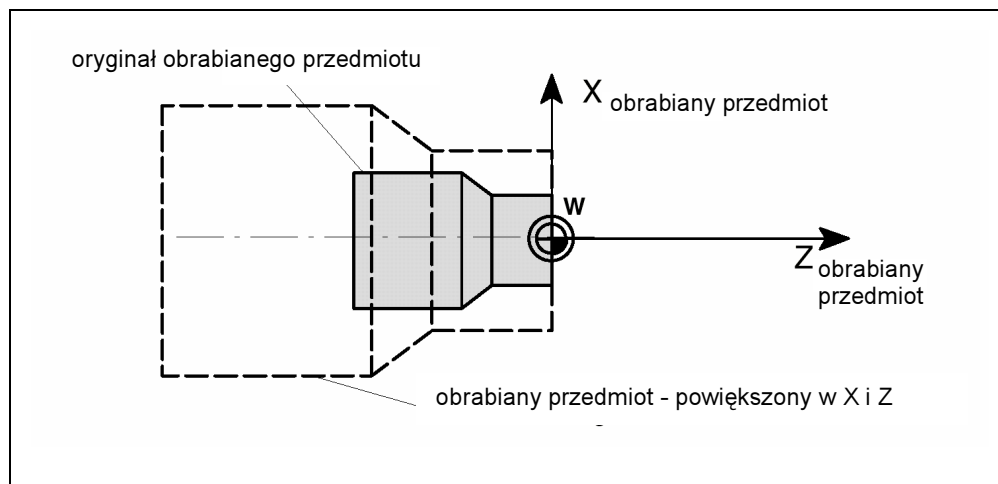
Jako odniesienie dla zmiany skali służy aktualnie nastawiony układ współrzędnych.

### Programowanie

SCALE X... Z... ;programowany współczynnik skali, kasuje stare instrukcje przesunięcia, obrotu, współczynnika skali, lustrzanego odbicia  
SCALE X...Z... ; programowany współczynnik skali, dodatkowy do istniejących instrukcji  
SCALE ;bez wartości: kasuje stare instrukcje przesunięcia, obrotu, współczynnika skali, lustrzanego odbicia  
Instrukcje zawierające SCALE, ASCALE wymagają oddzielnego bloku.

## Wskazówki

- W przypadku okręgów powinien w obydwu osiach być używany ten sam współczynnik
- Jeżeli przy aktywnym SCALE/ASCALE zostanie zaprogramowane ATRANS, wówczas również te wartości przesunięcia ulegają skalowaniu.



Rysunek 8-6 Przykład programowanego współczynnika skali

## Przykład programowania

```
N20 L10 ;programowany oryginał konturu
N30 SCALE X2 Z2
N40 L10 ;kontur 2-razy powiększony w X i Z
...
```

Wywołanie podprogramu patrz punkt 8.11 „Technika podprogramów”

## Informacje

Obok programowanego przesunięcia i współczynnika skali istnieją jeszcze funkcje:  
programowany obrót ROT, AROT i  
programowane lustrzane odbicie MIRROR, AMIRROR  
Funkcje te są stosowane przeważnie przy obróbce frezarskiej. Na tokarkach jest to możliwe z TRANSMIT albo TRACYL (patrz punkt 8.14 „Obróbka frezarska na tokarkach”).  
Przykłady obrotu i lustrzanego odbicia: patrz punkt 8.1.6 „Przegląd instrukcji”.  
Dane szczegółowe:  
**Literatura:** „Obsługa i programowanie - Frezowanie” SINUMERIK 802D

### 8.2.6 Mocowanie obrabianego przedmiotu - nastawialne przesunięcie punktu zerowego: G54 do G59, G500, G53, G153

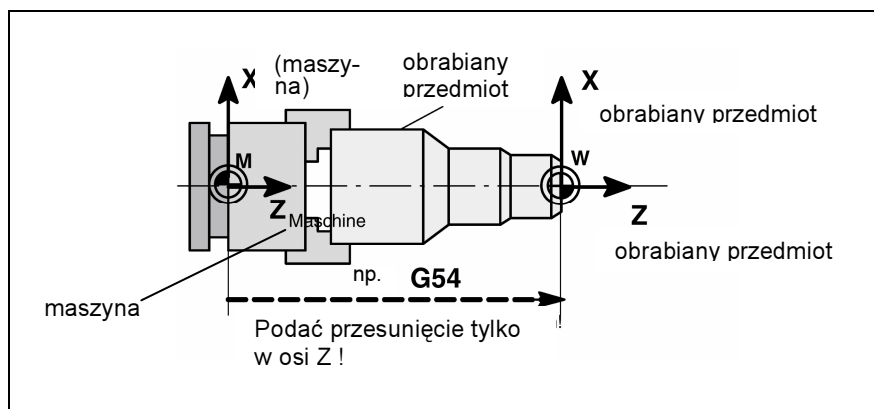
#### Funkcjonowanie

Nastawiane przesunięcie punktu zerowego podaje położenie punktu zerowego obrabianego przedmiotu na maszynie (przesunięcie tego punktu w stosunku do punktu zerowego maszyny). Przesunięcie to jest określane przy mocowaniu obrabianego przedmiotu w maszynie i osoba obsługująca wpisuje je do określonego pola danych. Wartość ta jest uaktywniana przez program przez wybór z sześciu możliwych grupowań: G54 do G59.

Obsługa patrz punkt „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  
 G58 ;5. nastawialne przesunięcie punktu zerowego  
 G59 ;6. nastawialne przesunięcie punktu zerowego  
 G500 ;nastawiane przesunięcie punktu zerowego WYŁ - modalnie  
 G53 ;nastawiane przesunięcie punktu zerowego WYŁ - pojedynczymi blokami, wyłącza również przesunięcie programowane  
 G153 ;jak G53, wyłącza dodatkowo frame bazowy



Rysunek 8-7 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

### 8.2.7 Programowane ograniczenie pola roboczego: G25, G26, WALIMON, WALIMOF

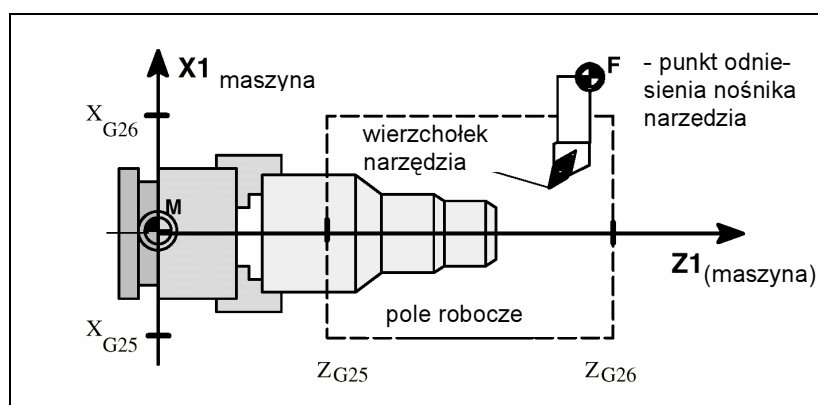
#### Funkcjonowanie

Przy pomocy G25/G26 można dla wszystkich osi zdefiniować obszar, w którym mogą być wykonywane ruchy, i poza który nie wolno wychodzić. Przy aktywnej korekcji długości narzędzia jest dopuszczalne przebywanie wierzchołka narzędzia w tym obszarze; w przeciwnym przypadku - punktu odniesienia nośnika narzędzia. Dane dot. współrzędnych są odniesione do maszyny.

Aby móc korzystać z ograniczenia pola roboczego, należy włączyć jego aktywność w danych nastawczych (pod offset/dane nastawcze / ograniczenie pola roboczego) dla każdej z osi. W tym dialogu można również wstępnie nastawić wartości ograniczenia pola roboczego. Dzięki temu działają one w rodzaju pracy JOG. W programie obróbki można przy pomocy G25/G26 zmieniać wartości dla poszczególnych osi, przy czym wartości ograniczenia pola roboczego są w danych nastawczych zastępowane. Przy pomocy WALIMON/WALIMOF ograniczenie pola roboczego jest w programie włączane/wyłączane.

#### Programowanie

G25 X... Z...	;dolne ograniczenie pola roboczego
G26 X... Z...	;górne ograniczenie pola roboczego
WALIMON	;ograniczenie pola roboczego Wł.
WALIMOF	;ograniczenie pola roboczego WYł.



Rysunek 8-8 Programowane ograniczenie pola roboczego

#### Wskazówki

- W przypadku G25, G26 należy używać identyfikatora kanału z danej maszynowej 20080: AXCONF\_CHANAX\_NAME\_TAB. Od wersji opr. 2.0 są w przypadku SINUMERIK 802D możliwe transformacje kinematyczne. Tutaj są projektowane różne identyfikatory osi dla MD 20080 i identyfikatory osi geometrycznych MD 20060: AXCONF\_GEOAX\_NAME\_TAB.
- G25/G26 jest w związku z adresem S używane również do ograniczenia prędkości obrotowej wrzeciona (patrz też punkt „Ograniczenie prędkości obrotowej wrzeciona”).
- Ograniczenie pola roboczego może zostać uaktywnione tylko wtedy, gdy poszczególne osie są zbazowane do punktu odniesienia.

**Przykład programowania**

N10 G25 X0 Z40	;wartości dolnego ograniczenia pola roboczego
N20 G26 X80 Z160	; wartości górnego ograniczenia pola roboczego
N30 T1	
N40 G0 X70 Z150	
N50 WALIMON	;ograniczenie pola roboczego Wł.
...	;tylko w ramach pola roboczego
N90 WALIMOF	;ograniczenie pola roboczego WYł.

## 8.3 Ruchy w osiach

### 8.3.1 Interpolacja prostoliniowa z przesuwem szybkim: G0

#### Funkcjonowanie

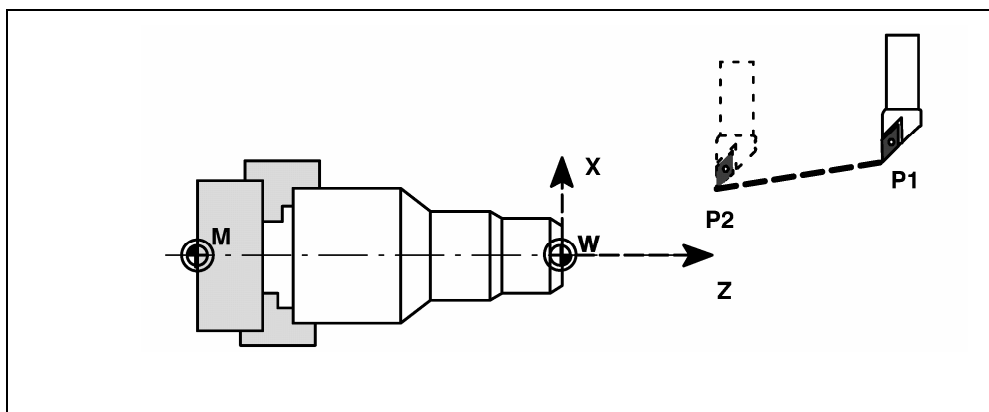
Przesuw szybki G0 jest używany do szybkiego pozycjonowania narzędzia, ale **nie do bezpośredniej obróbki**.

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 w punkcie (prędkość wynikowa) jest tak wybierana, by uzyskać **największą możliwą prędkość w punkcie** 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 8-9 Interpolacja prostoliniowa z przesuwem szybkim od punktu P1 do punktu P2

#### Przykład programowania

N10 G0 X100 Z65

**Wskazówka:** Dalsza możliwość zaprogramowania prostej wynika z podania kąta ANG= (patrz punkt „Programowanie przebiegu konturu”).

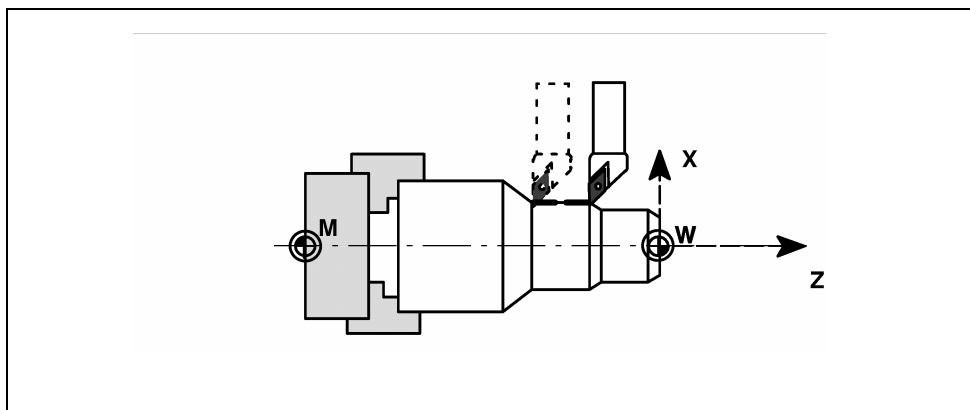
#### Informacje

W celu dosunięcia do pozycji istnieje następna grupa funkcji G (patrz punkt 8.3.12 „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 w punkcie** 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 8-10 Interpolacja prostoliniowa przy pomocy G1

#### Przykład programowania

```

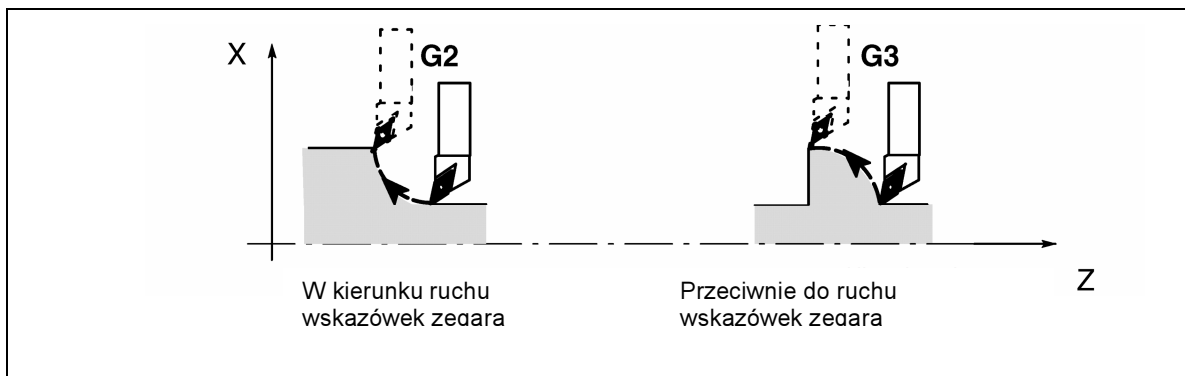
N05 G54 G0 G90 X40 Z200 S500 M3      ;narzędzie porusza się przesuwem szybkim,
                                       prędkość obrotowa wrzeciona=500 obr/min, w prawo
N10 G1 Z120 F0.15                    ;interpolacja liniowa z posuwem 0.15 mm/obrót
N15 X45 Z105
N20 Z80
N25 G0 X100                          ;odsunięcie przesuwem szybkim
N30 M2                                ;koniec programu
Wskazówka: Dalsza możliwość zaprogramowania prostej wynika z podania kąta
ANG= (patrz punkt „Programowanie przebiegu konturu”).
    
```



### 8.3.3 Interpolacja kołowa: G2, G3

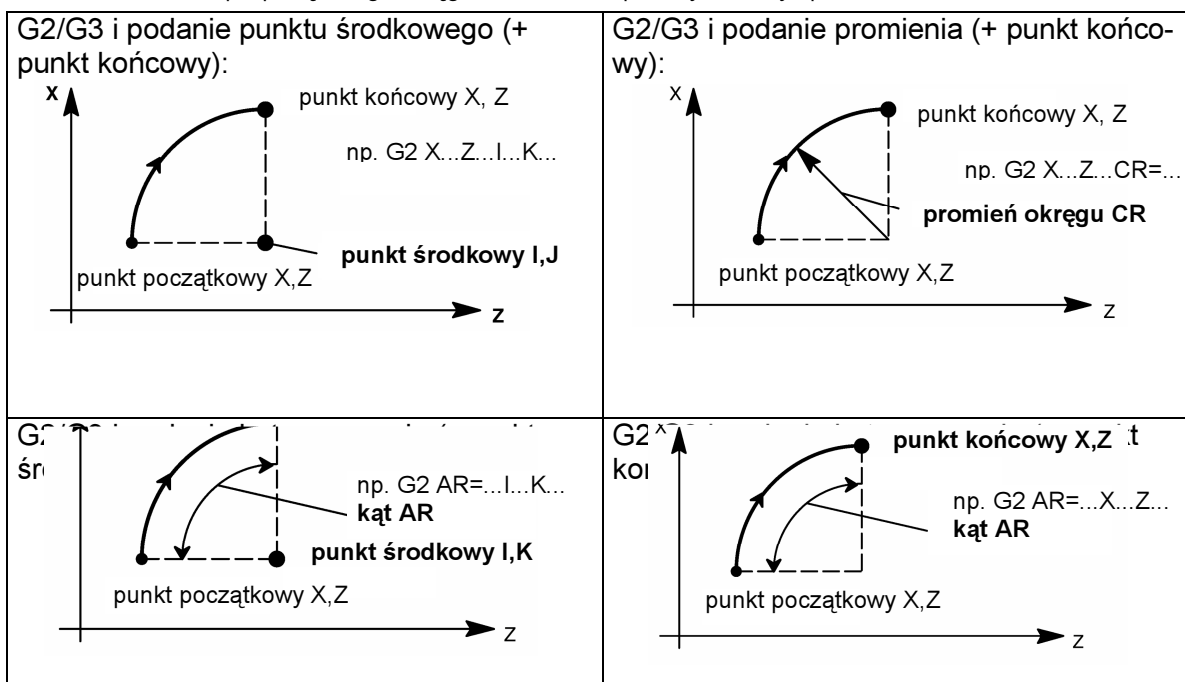
#### Funkcjonowanie

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



Rysunek 8-11 Ustalenie kierunku obrotu okręgu G2/G3

Opis pożądanego okręgu może zostać podany w różny sposób:



Rysunek 8-12 Możliwości programowania okręgu

G2/G3 działa aż do odwołania przez inne polecenie z tej grupy G (G0, G1, ...). Dla **prędkości w punkcie** jest miarodajne zaprogramowane słowo F.

#### Wskazówka

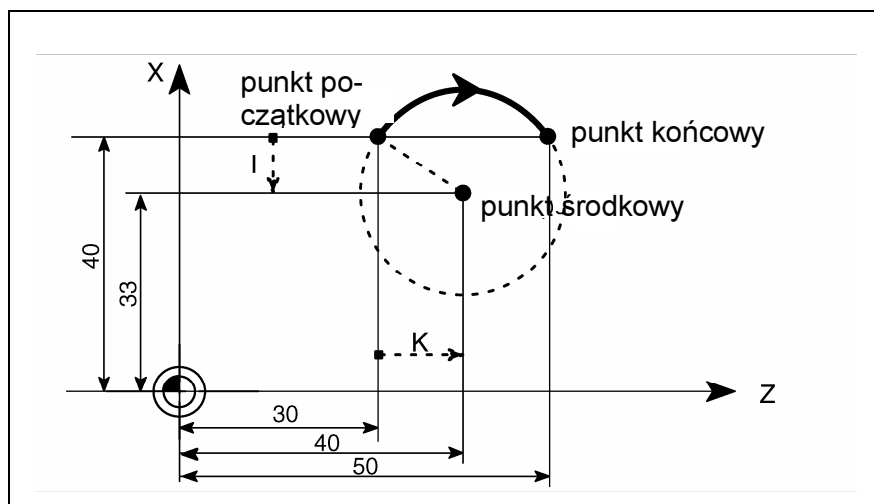
Dalsze możliwości programowania okręgu to  
CT - okrąg z przyłączeniem stycznym  
CIP - okrąg poprzez punkt pośredni (patrz poniższy punkt).

### Tolerancje wprowadzania dla okręgu

Okręgi są akceptowane przez sterowanie tylko z określoną tolerancją wymiarów. Porównywane są przy tym promienie okręgu w punkcie początkowym i końcowym. Jeżeli różnica mieści się w tolerancji, wówczas punkt środkowy jest wewnętrznie dokładnie ustalany. W innym przypadku następuje komunikat alarmowy.

Wartość tolerancji jest nastawiana poprzez daną maszynową.

### Przykład programowania, podanie punktu środkowego i punktu końcowego



Rysunek 8-13 Przykład podania punktu środkowego i punktu końcowego

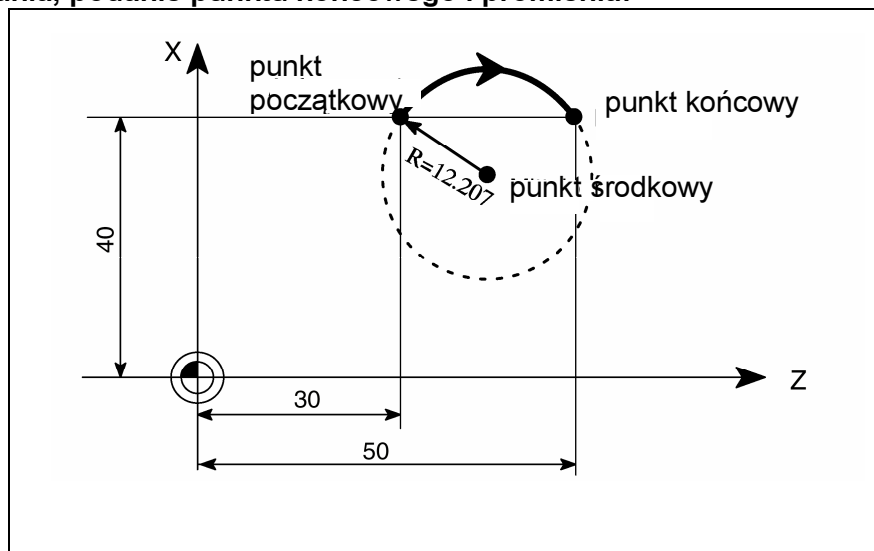
N5 G90 Z30 X40

;punkt początkowy okręgu dla N10

N10 G2 Z50 X40 K10 I-7

;punkt końcowy i punkt środkowy

### Przykład programowania, podanie punktu końcowego i promienia:

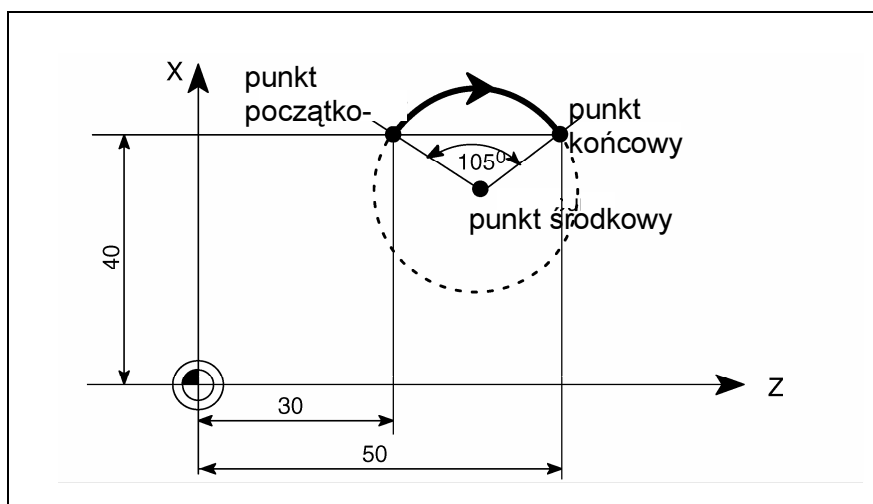


Rysunek 8-14 Przykład podania punktu końcowego i promienia

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.

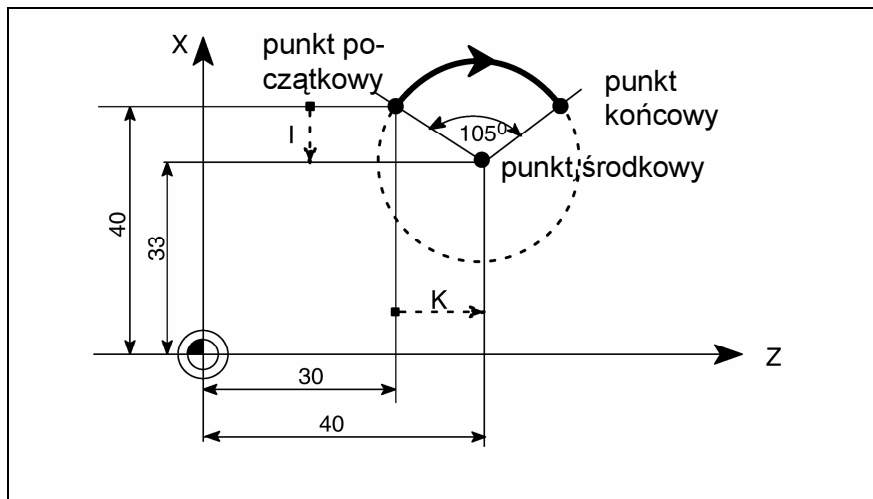
#### Przykład programowania, kąt punktu końcowego i kąt rozwarcia:



Rysunek 8-15 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 8-16 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

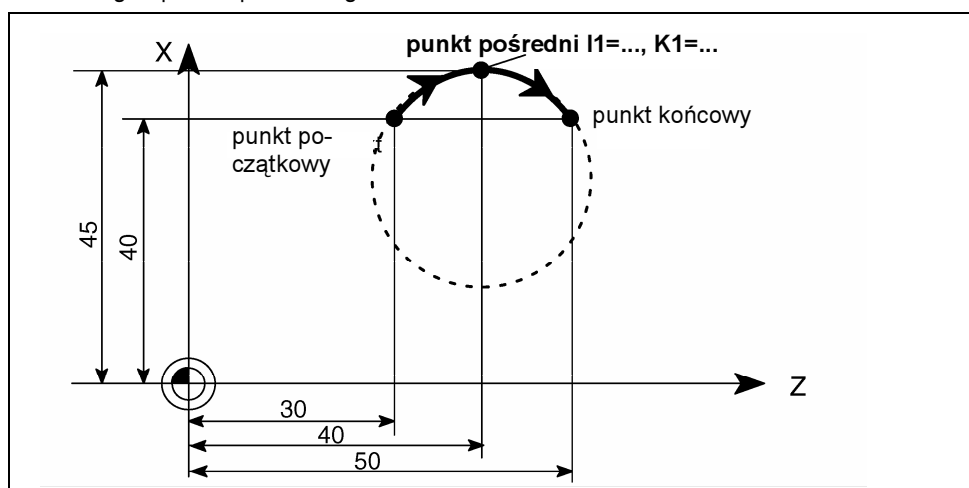
Wskazówka: wartości punktu środkowego odnoszą się do punktu początkowego okręgu!

### 8.3.4 Interpolacja kołowa poprzez punkt pośredni: CIP

#### Funkcjonowanie

Kierunek okręgu wynika przy tym z położenia punktu pośredniego (między punktem początkowym i końcowym). CIP 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 8-17 Okrąg z podaniem punktu końcowego i pośredniego na przykładzie G90

#### Przykład programowania

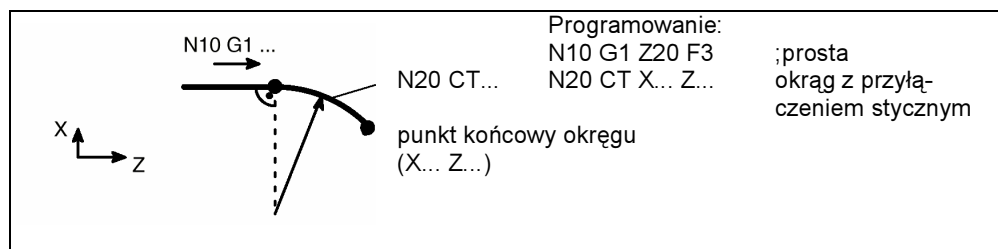
```
N5 G90 Z30 X40 ;punkt początkowy okręgu dla N10
N10 CIP Z50 X40 K1=40 I1=45 ;punkt końcowy i pośredni
```

### 8.3.5 Okrąg z przejściem stycznym: CT

#### Funkcjonowanie

Przy pomocy CT i zaprogramowanego punktu końcowego w aktualnej płaszczyźnie (G18: płaszczyzna Z/X) jest wytwarzany okrąg, który stycznie łączy się z poprzednim elementem konturu (okrąg albo prosta).

Promień i punkt środkowy okręgu są przy tym określone z warunków geometrycznych z poprzedniego elementu konturu i zaprogramowanego punktu końcowego okręgu.



Rysunek 8-18 Okrąg z przejściem stycznym do poprzedniego elementu konturu

### 8.3.6 Nacinanie gwintu o stałym skoku: G33

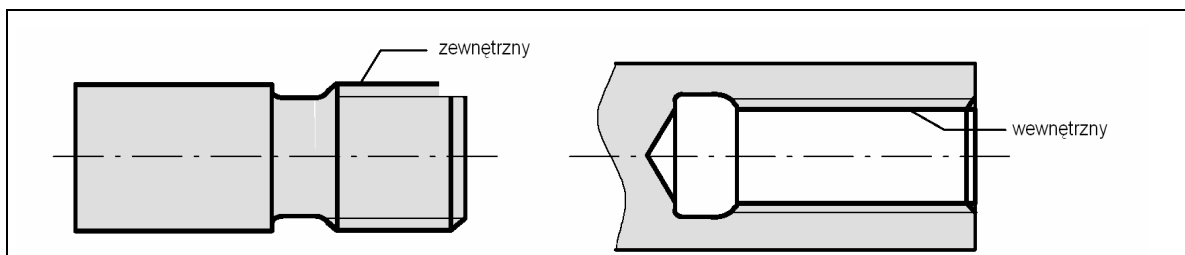
#### Funkcjonowanie

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,...).

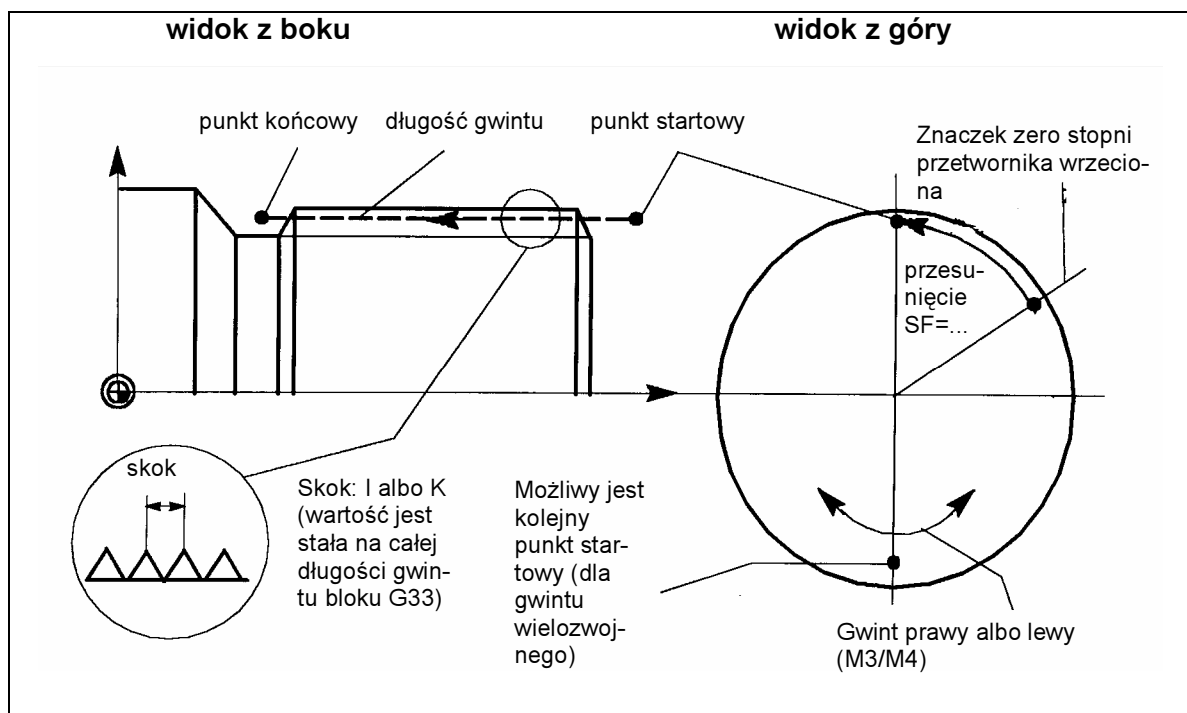


Rysunek 8-19 Gwint zewnętrzny / wewnętrzny na przykładzie gwintu walcowego

#### 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!

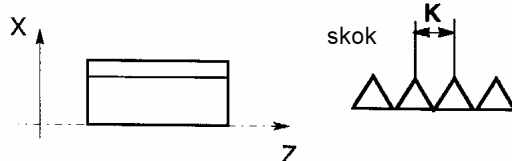


Rysunek 8-20 Programowane wielkości w przypadku gwintu z G33

## Programowanie

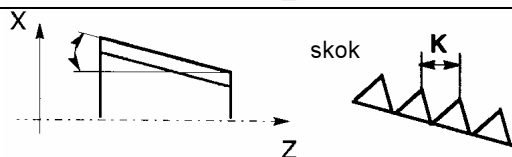
### Gwint cylindryczny

G33 Z... K...

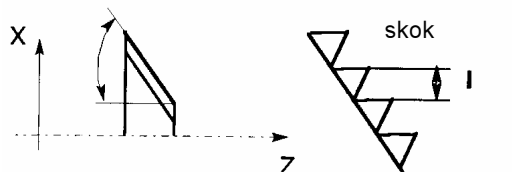


### Gwint stożkowy

G33 Z... X... K... Gwint na stożku jest mniejszy niż 45 stopni (skok K ponieważ w osi Z droga jest większa)

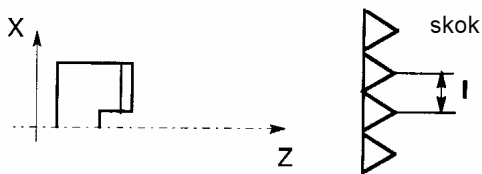


G33 Z... X... I... Gwint na stożku jest większy niż 45 stopni (skok I ponieważ w osi Z droga jest większa)



### Spiralne nacięcie na płaszczyźnie

G33 X... I...



Rysunek 8-21 Przyporządkowanie skoku na przykładzie osi Z / osi X

## Gwint stożkowy

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 bezwzględna). 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

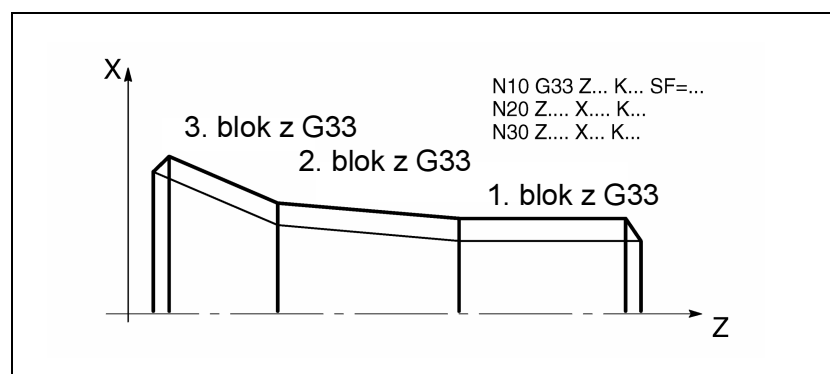
**Gwint cylindryczny**, dwuzwojny, przesunięcie punktu startowego o 180 stopni, długość gwintu (łącznie z wejściem i wyjściem) 100 mm, skok gwintu 4 mm/obr., gwint prawy, cylinder już przygotowany:

```
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 8.3.12 „Zatrzymanie dokładne/przejście płynne: G60, G64”).



Rysunek 8-22 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). Przypadek taki prowadzi do alarmu.

### 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.

### 8.3.7 Nacinanie gwintu o zmiennym skoku: G34, G35

#### Funkcjonowanie

Przy pomocy G34, G35 mogą być wykonywane gwinty o zmiennym skoku:

- G34 ;gwint o skoku rosnącym
- G35 ;gwint o skoku malejącym

Obydwie te funkcje obejmują pozostałe właściwości G33 i wymagają spełnienia tych samych warunków.

G34 albo G35 działa aż do odwołania przez inną instrukcję z tej grupy G (G0, G1, G2, G3, G33, ...).

Skok gwintu:

- I albo K ;początkowy skok gwintu w mm/obr, przynależnie do osi X albo Z

Zmiana skoku:

W bloku z G34 albo G35 adres F uzyskuje znaczenie zmiany skoku:

Skok (mm na obrót) zmienia się na obrót.

- F ;zmiana skoku w mm/obr.

Wskazówka: Adres F ma poza G34, G35 jeszcze znaczenie posuwu wzgl. czasu oczekiwania w przypadku G4. Zaprogramowane tam wartości pozostają zapisane w pamięci.

#### Obliczenie F

Jeżeli początkowy i końcowy skok gwintu są znane, wówczas będącą do zaprogramowania zmianę skoku F można obliczyć według następującego równania:

$$F = \frac{|K_e^2 - K_a^2|}{2 \cdot L_G} \quad [\text{mm/obr}^2]$$

gdzie:

- $K_e$  skok gwintu we współrzędnej punktu docelowego osi [mm/obr]
- $K_a$  początkowy skok gwintu (progr. pod I, K) [mm/obr]
- $L_G$  długość gwintu w [mm]



### Programowanie

G34 Z... K... F... ; gwint walcowy o rosnącym skoku  
G35 X... I... F... ; spiralne nacięcie na płaszczyźnie o zmniejszającym się skoku  
G35Z... X... K... F... ; gwint stożkowy o zmniejszającym się skoku

### Przykład programowania

; gwint walcowy, następnie ze zmniejszającym się skokiem  
N10 M3 S40 ; włączenie wrzeciona  
N20 G0 G54 G90 G64 Z10 X60 ; dosunięcie do punktu startowego  
N30 G33 Z-100 K5 SF=15; gwint, stały skok 5 mm/obr,  
; punkt początkowy na 15 stopniach  
N40 G35 Z-150 K5 F0.16 ; skok początkowy 5 mm/obr  
; zmniejszenie skoku 0,16 mm/obr<sup>2</sup>,  
; długość gwintu 50 mm,  
; pożądany skok na końcu bloku 3 mm/obr  
N50 G0 X80 ; odsunięcie narzędzia w X  
N60 Z120  
N100 M2

### 8.3.8 Interpolacja śrubowa: G331, G332

#### Funkcjonowanie

Warunkiem jest wrzeciono z regulacją położenia, wyposażone w system pomiaru drogi. Przy pomocy G331/G332 można gwintować otwór bez użycia oprawki wyrównawczej, o ile pozwala na to dynamika wrzeciona i osi. Gdy jednak jest stosowana oprawka wyrównawcza, wówczas zmniejszają się różnice drogi przejmowane przez tę oprawkę. Jest dzięki temu możliwe gwintowanie z większą prędkością obrotową wrzeciona. Przy pomocy G331 następuje gwintowanie a przy pomocy G332 - wyjęcie narzędzia. Głębokość wiercenia jest zadawana poprzez oś, np. Z; skok gwintu jest zadawany poprzez odnośny parametr interpolacji (tutaj: K). W przypadku G332 jest programowany taki sam skok jak przy G331. Odwrócenie kierunku obrotów wrzeciona następuje automatycznie. Prędkość obrotowa wrzeciona jest programowana przy pomocy „S”; bez M3/M4. Przed gwintowaniem otworu G332 wrzeciono musi przy pomocy SPOS=... zostać przełączone na pracę z regulacją położenia (patrz też punkt 8.4.3 „Pozycjonowanie wrzeciona”).

#### Gwint prawy albo lewy

**Znak skoku gwintu** określa kierunek obrotów wrzeciona:  
dodatni: obroty w prawo (jak przy M3)  
ujemny: obroty w lewo (jak przy M4)

Wskazówka:  
Kompletny cykl gwintowania otworu z interpolacją śrubową jest udostępniany przez cykl standardowy CYCLE84.

### Prędkość osi

W przypadku G331/G332 prędkość osi dla długości gwintu wynika z prędkości obrotowej wrzeciona i skoku gwintu. **Posuw F nie ma znaczenia**. Pozostaje on jednak zapisany w pamięci. Nie może jednak zostać przekroczona ustalona w danej maszynowej maksymalna prędkość w osi (przesuw szybki). Przypadek taki prowadzi do alarmu.

### Przykład programowania

```

gwint metryczny 5,
skok według tablicy: 0,8 mm/obr., otwór już jest wykonany:
N5 G54 G0 G90 X10 Z5           ;dosunięcie do punktu startowego
N10 SPOS=0                     ;wrzeciono w stanie regulacji położenia
N20 G331 Z-25 K0.8 S600        ;gwintowanie otworu, K dodatni = obroty wrzeciona
                                w prawo, punkt końcowy -25 mm
N40 G332 Z5 K0.8               ;wycofanie narzędzia
N50 G0 X... Z...
```

### 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. Należy zaprogramować identyfikator osi maszyny!

W bloku po G75 ponownie jest aktywne poprzednie polecenie G z grupy „rodzaj interpolacji” (G0, G1, G2, ...).

#### Przykład programowania

```
N10 G75 X1=0 Z1=0
```

Wskazówka: Zaprogramowane wartości X1, Z1 (tutaj = 0) są ignorowane, muszą być jednak pisane.

### 8.3.10 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. Należy zaprogramować identyfikator osi maszyny!

W bloku po G74 ponownie działa poprzednie polecenie G z grupy „Rodzaj interpolacji” (G0, G1, G2, ...).

### Przykład programowania

N10 G74 X1=0 Z1=0

Wskazówka: Zaprogramowane wartości pozycji dla X1, Z1 (tutaj =0) są ignorowane, muszą być jednak pisane.

### 8.3.11 Pomiar z użyciem przełączającego czujnika pomiarowego: MEAS, MEAW

#### Funkcjonowanie

Jeżeli w bloku zawierającym przemieszczenie w osiach znajduje się polecenie MEAS=... albo MEAW=..., wówczas pozycje poruszających się osi na zboczu przełączającym przyłączonego czujnika pomiarowego są odczytywane i zapisywane w pamięci. Wynik pomiaru można odczytać w programie dla każdej osi. W przypadku MEAS ruch osi jest zatrzymywany przy dotarciu wybranego zbocza przełączającego czujnika a pozostała droga jest kasowana.

#### Programowanie

MEAS=1 G1 X... Z... F...	; pomiar zboczem rosnącym czujnika pomiarowego, skasowanie pozostałej drogi
MEAS=-1 G1 X... Z... F...	; pomiar zboczem malejącym czujnika pomiarowego, skasowanie pozostałej drogi
MEAW=1 G1 X... Z... F...	; pomiar zboczem rosnącym czujnika pomiarowego, <b>bez</b> skasowania pozostałej drogi
MEAW=-1 G1 X... Z... F...	; pomiar zboczem malejącym czujnika pomiarowego, <b>bez</b> skasowania pozostałej drogi

#### Ostrożnie

W przypadku MEAW: czujnik pomiarowy również po zadziałaniu porusza się do zaprogramowanej pozycji. Niebezpieczeństwo zniszczenia!

#### Status zlecenia pomiaru

Gdy czujnik pomiarowy przełączył, wówczas zmienna \$AC\_MEA[1] za blokiem pomiaru ma wartość = 1; p przeciwnym przypadku wartość = 0.  
Przy starcie bloku pomiaru zmienna na jest nastawiana na wartość=0.

#### Wynik pomiaru

Wynik pomiaru jest do dyspozycji dla osi, w których ruch odbywa się w bloku pomiaru, z następującymi zmiennymi po bloku pomiaru, po nastąpieniu przełączenia czujnika pomiarowego:

w układzie współrzędnych maszyny: \$AA\_MM[oś]  
w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu: \$AA\_MW[oś]  
słowo „oś” oznacza X albo Z.

### Przykład programowania

```

N10 MEAS=1 G1 X300 Z-40 F4000      ;pomiar z kasowaniem pozostałej drogi,
                                     ;rosnące zbocze charakterystyki
N20 IF $AC_MEA[1]==0 GOTOF MEASERR ;błąd pomiaru ?
N30 R5=$AA_MW[X] R6=$AA_MW[Z]      ;przetwarzanie zmierzonych wartości
..
N100 MEASERR: M0                    ;błąd pomiaru
Wskazówka: instrukcja IF - patrz punkt „Warunkowe skoki programu”
    
```

### 8.3.12 Posuw F

#### Funkcjonowanie

Posuw F jest **prędkością w punkcie** 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, CIP, CT 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!)

Wskazówka:

Ta jednostka miary obowiązuje dla podawania wymiarów w systemie metrycznym. Zgodnie z punktem 8.2.2 „Podawanie wymiarów metryczne i calowe” jest również możliwe nastawienie wymiarów w calach.

#### 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”).

### **8.3.13 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

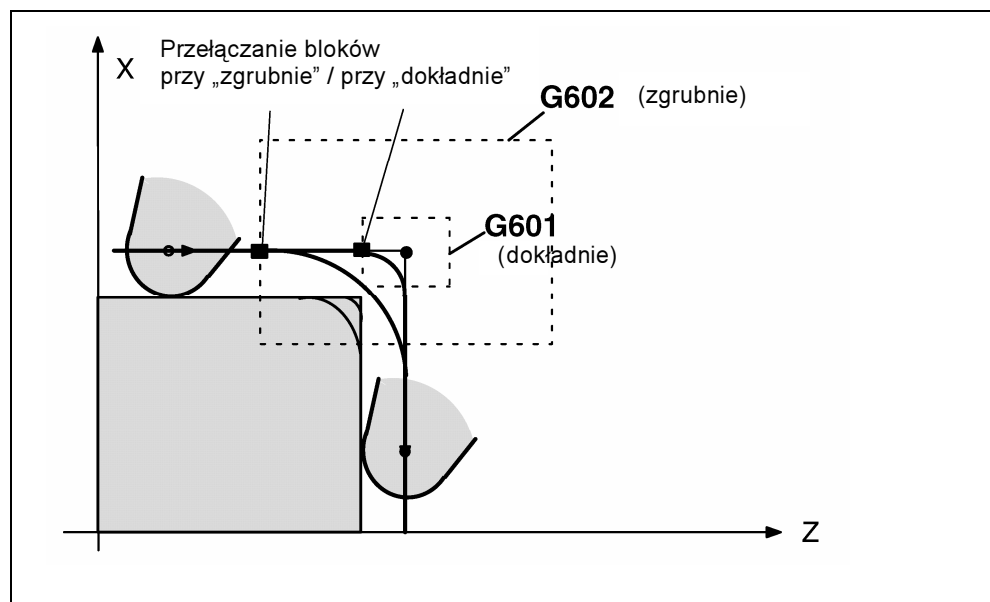
#### **Zatrzymanie dokładne G60, G9**

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).
- G02       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 8-23 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 w punkcie** (w przypadku przejść stycznych). Funkcja pracuje z **wyprzedzającym prowadzeniem prędkości** poprzez wiele bloków (look ahead).

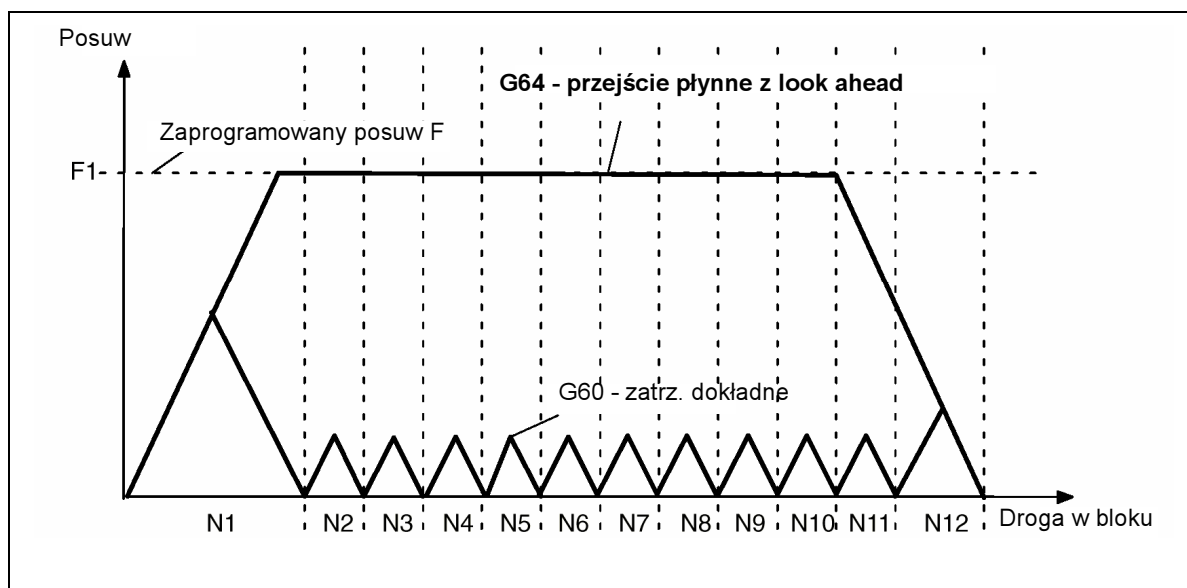
W przypadku przejść nie stycznych (narożniki) prędkość jest ewentualnie tak obniżana, że osie wykonują ograniczony skok prędkości albo jest ograniczane przyspieszenie drugiego stopnia (zmiana przyspieszenia) (gdy jest aktywne SOFT).

### Przykład programowania

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

### Wyprzedzające prowadzenie prędkości (look ahead)

W pracy z przejściem płynnym z G64 sterowanie na wiele bloków naprzód oblicza prowadzenie prędkości. Dzięki temu można przy przejściach w przybliżeniu stycznych przyspieszać albo hamować poprzez wiele bloków. Tory ruchu, które składają się z krótszych dróg w blokach NC, pozwalają na uzyskiwanie większych prędkości niż bez tego wyprzedzenia.



Rysunek 8-24 Porównanie zachowania się G60 i G64 pod względem prędkości przy krótkich drogach w blokach

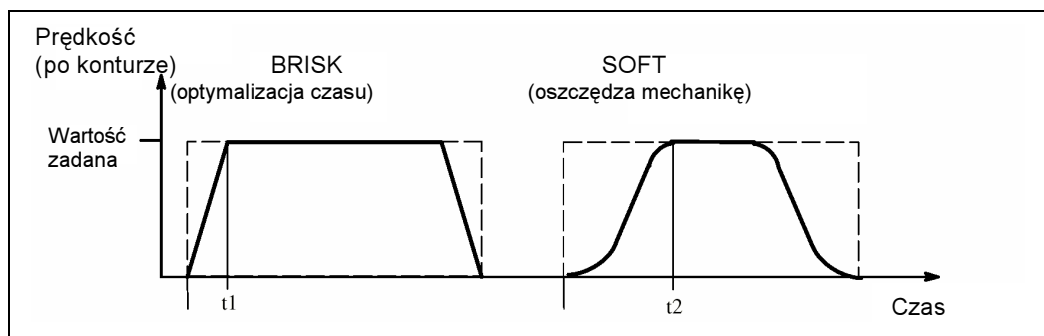
### 8.3.14 Sposób przyspieszania: BRISK, SOFT

#### BRISK

Osie maszyny wykonują ruch z maksymalnym przyspieszeniem po konturze aż do uzyskania prędkości posuwu. BRISK umożliwia pracę z optymalizacją czasu. Prędkość zadana jest uzyskiwana w krótkim czasie. Występują jednak skoki w przebiegu przyspieszenia.

#### SOFT

Osie maszyny przyspieszają według nieliniowej, rosnącej charakterystyki aż do uzyskania prędkości końcowej. Dzięki temu przyspieszaniu bez szarpnięć SOFT umożliwia mniejsze obciążenie maszyny. Takie samo zachowanie się ma miejsce w procesach hamowania.



Rysunek 8-25 Zasadniczy przebieg prędkości po konturze w przypadku BRISK / SOFT

### Programowanie

BRISK	; skokowe przyśpieszenie ruchu po konturze
SOFT	; przyśpieszenie ruchu po konturze z ograniczeniem szarpnięcia

### Przykład programowania

N10 SOFT G1 X30 Z84 F6.5	; przyśpieszenie ruchu po konturze z ograniczeniem szarpnięcia
...	
N90 BRISK X87 Z104	; dalej z przyśpieszeniem skokowym
...	

## 8.3.15 Procentowa korekcja przyśpieszenia: ACC

### Funkcjonowanie

We fragmentach programu może być konieczna programowa zmiana przyśpieszenia osi albo wrzeciona, nastawionego w danych maszynowych. To programowane przyśpieszenie jest to procentowa korekcja przyśpieszenia.

Dla każdej osi (np. X) albo wrzeciona (S) można zaprogramować wartość procentową  $> 0\%$  i  $\leq 200\%$ . Interpolacja osi następuje wówczas z tym udziałowym przyśpieszeniem. Wartością odniesienia (100%) jest obowiązująca wartość w danych maszynowych (zależnie od tego, czy jest to oś czy wrzeciono; w przypadku wrzeciona jeszcze w zależności od stopnia przekładni i trybu pozycjonowania albo trybu prędkości obrotowej).

### Programowanie

ACC[nazwa osi]=wartość procentowa	; dla osi
ACC[S]=wartość procentowa	; dla wrzeciona



### Przykład programowania

```
N10 ACC[X]=80 ;80% przyśpieszenia dla osi X
N20 ACC[S]=50 ;50% przyśpieszenie dla wrzeciona
...
N100 ACC[X] ;wyłączenie korekcji dla osi X
```

### Skuteczność

Ograniczenie działa we wszystkich rodzajach interpolacji rodzajów pracy AUTOMATYKA i MDA. Ograniczenie nie działa w JOG i przy bazowaniu do punktu odniesienia. Przez przyporządkowanie wartości ACC[...] = 100 korekcja jest wyłączana; również przez RESET i przez koniec programu. Zaprogramowana wartość korekcji działa również w przypadku posuwu próbnego.

### Ostrożnie

Wartość większą niż 100% wolno jest zaprogramować tylko wtedy, gdy to obciążenie jest dopuszczalne dla mechaniki maszyny a napędy mają odpowiednią rezerwę. W przeciwnym przypadku może dojść do uszkodzeń mechaniki i/albo jest sygnalizowany alarm.

## 8.3.16 Ruch ze wystereowaniem wyprzedzającym

### Funkcjonowanie

Przez sterowanie wyprzedzające redukuje się uchyb nadążania do zera. Ruch ze sterowaniem wyprzedzającym umożliwia większą dokładność ruchu po konturze a przez to lepsze wyniki produkcyjne.

### Programowanie

```
FFWON ;sterowanie wyprzedzające WŁ.
FFWOF ;wystereowanie wyprzedzające WYŁ.
```

### Przykład programowania

```
N10 FFWON ; sterowanie wyprzedzające WŁ.
N20 G1 X... Z... F9
...
N80 FFWOF ; sterowanie wyprzedzające WYŁ.
```

### 8.3.17 Trzecia i czwarta oś

#### Funkcjonowanie

**Warunek:** sterowanie rozbudowane dla 4 osi

W zależności od wykonania maszyny może być wymagana 3. albo 4. oś. Osie te mogą być wykonywane jako oś liniowa albo obrotowa. Odpowiednio może być projektowany identyfikator dla tych osi, np. U albo C albo A, itd. W przypadku osi obrotowych zakres ruchu można projektować między  $0 < 360$  stopni (modulo).

Przy odpowiednim zaprojektowaniu maszyny trzecia albo czwarta oś może wykonywać ruch liniowy równocześnie z pozostałymi osiami. Jeżeli oś w jednym bloku z G1 albo G2/G3 wykonuje ruch z pozostałymi osiami (X, Z), wówczas nie otrzymuje ona składowej posuwu F. Jej prędkość zależy od czasu ruchu biorących udział w tworzeniu konturu osi X, Z. Jej ruch rozpoczyna i kończy się razem z pozostałymi osiami biorącymi udział w tworzeniu konturu. Prędkość nie może być jednak większa niż ustalona wartość graniczna.

Sama w bloku w przypadku G1 oś wykonuje ruch z aktywnym posuwem F. Jeżeli chodzi o oś obrotową, wówczas jednostką miary dla F jest odpowiednio stopni/min w przypadku G94 albo stopni/obrót wrzeciona w przypadku G95.

Dla tych osi przesunięcia można nastawić (G54 ... G57) i programować (TRANS, ATRANS).

#### Przykład programowania

Niech czwarta oś będzie osią obrotową o identyfikatorze A:

N5 G94	;F w mm/min albo stopniach/min
N10 G0 X10 Z30 A45	;przejście toru ruchu X-Z z przesuwem szybkim, A - w tym samym czasie
N20 G1 X12 Z33 A60 F400	; przejście toru ruchu X-Z z prędkością 400 mm/min, A - w tym samym czasie
N30 G1 A90 F3000	oś A sama wykonuje ruch do pozycji 90 stopni z prędkością 3000 stopni/min

#### Polecenia specjalne dla osi obrotowych: DC, ACP, ACN

np. dla osi obrotowej A:

A=DC(...)	;podanie wymiaru bezwzględnego, bezpośrednie dojście do pozycji (po najkrótszej drodze)
A=ACP(...)	;podanie wymiaru bezwzględnego, dojście do pozycji w kierunku dodatnim
A=ACN(...)	;podanie wymiaru bezwzględnego, dojście do pozycji w kierunku ujemnym
Przykład:	
N10 A=ACP(55.7)	;dojście do pozycji bezwzględnej 55,7 stopni w kierunku dodatnim

### 8.3.18 Czas oczekiwania: G4

#### Funkcjonowanie

Miedzy dwoma blokami NC możecie przerwać obróbkę na zdefiniowany czas przez wstawienie **własnego 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 F3.8 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...).

## 8.3.19 Ruch do oporu sztywnego

### Funkcjonowanie

Ta funkcja jest opcją i jest dostępna od wersji opr. 2.0. Przy pomocy funkcji „ruch do oporu sztywnego” jest możliwe uzyskiwanie zdefiniowanych sił zacisku obrabianych przedmiotów, np. w przypadku tulei zaciskowych i chwytaków. Poza tym można przy pomocy tej funkcji dokonywać dosunięć do mechanicznych punktów odniesienia. Przy wystarczająco zredukowanym momencie są również możliwe proste procesy pomiaru bez konieczności przyłączenia czujnika.

### Programowanie

FXS[oś]=1 ;wybranie ruchu do oporu sztywnego  
FXS[oś]=0 ;cofnięcie wyboru ruchu do oporu sztywnego  
FXST[oś]=... ;moment zacisku, podanie w % maksymalnego momentu napędu  
FXSW[oś]=... ;szerokość okna nadzoru oporu sztywnego w mm/stopień

Wskazówka: Jako identyfikatora osi jest preferowane pisanie **identyfikatora osi maszyny**, np. X1. Identyfikator osi kanału (np. X) jest dopuszczalny tylko wtedy, gdy np. nie jest aktywny obrót współrzędnych i ta oś jest bezpośrednio przyporządkowana do osi maszyny.

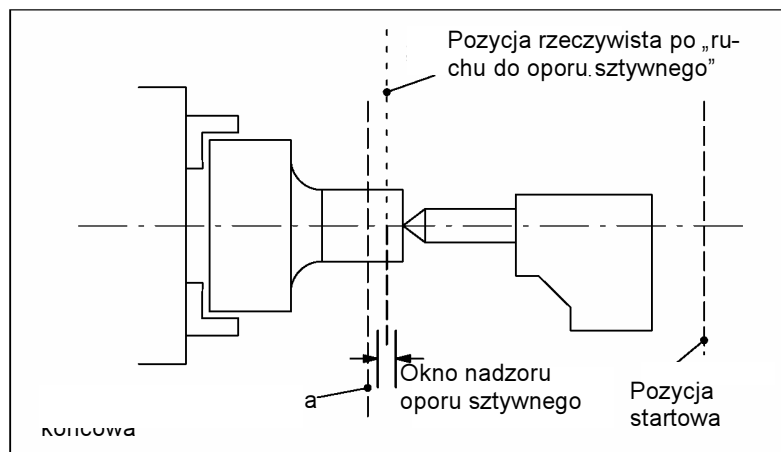
Polecenia działają modalnie. Droga ruchu i wybranie funkcji FXS[oś]=1 muszą być zaprogramowane **w jednym bloku**.

### Przykład zaprogramowania wyboru

N10 G1 G94 ...  
N100 X250 Z100 F100 FXS[Z1]=1 FXST[Z1]=12.3 FXSW[Z1]=2  
;dla osi maszyny Z1wybrana funkcja FXS,  
;moment zacisku 12,3%,  
szerokość okna 2 mm

## Wskazówki

- Opór sztywny musi przy wyborze znajdować się między pozycją startową i docelową.
- Dane dla momentu ( $FXST[ ]=$ ) i szerokości okna ( $FXSW[ ]=$ ) są opcjonalne. Gdy nie zostaną napisane, wówczas działają wartości z danych nastawczych. Wartości zaprogramowane są przejmowane do danych nastawczych. Na początku dane nastawcze są wyposażane w wartości z danych maszynowych.  $FXST[ ]=...$  wzgl.  $FXSW[ ]=...$  mogą w dowolnym czasie zostać zmienione w programie. Zmiany działają przed ruchami postępowymi w bloku.



Rysunek 8-26 Przykład ruchu do oporu sztywnego: tuleja wrzecionowa jest dociskana do obrabianego przedmiotu

## Dalsze przykłady programowania

N10 G1 G94 ...  
 N20 X250 Z100 F100 FXS[X1]=1 ;dla osi maszyny X1 wybrano FXS moment zacisku i szerokość okna z danych nastawczych  
 N20 X250 Z100 F100 FXS[X1]=1 FXST[X1]=12.3 ;dla osi maszyny X1 wybrano FXS, moment zacisku 12,3%, szerokość okna z danych nastawczych  
 N20 X250 Z100 F100 FXS[X1]=1 FXST[X1]=12.3 FXSW[X1]=2 ; dla osi maszyny X1 wybrano FXS, moment zacisku 12,3%, szerokość okna 2 mm  
 N20 X250 Z100 F100 FXS[X1]=1 FXSW[X1]=2 ;dla osi maszyny X1 wybrano FXS, moment zacisku z danych nastawczych, szerokość okna 2 mm

## Nastąpiło dojście do oporu sztywnego

Po dojściu do oporu sztywnego,

- następuje skasowanie pozostałej drogi albo dosunięcie do wartości zadanej położenia,
- moment napędowy rośnie do zaprogramowanej wartości granicznej  $FXST[ ]=...$  wzgl. wartości z danych nastawczych i następnie pozostaje niezmienny,
- aktywny jest nadzór oporu sztywnego w ramach danej szerokości okna ( $FXSW[ ]=...$  wzgl. wartość z danych nastawczych).

### Cofnięcie wyboru funkcji

Cofnięcie wyboru funkcji powoduje zatrzymanie przebiegu. W bloku z FXS[X1] powinny znajdować się ruchy postępowe.

Przykład:

N200 G1 G94 X200 Y400 F200 FXS[X1]=0 ; oś X1 jest cofana od oporu sztywnego do pozycji X=200 mm.

---

### Ważne

Ruch postępowy do pozycji wycofania musi być skierowany od oporu sztywnego, w przeciwnym przypadku jest możliwe uszkodzenie ogranicznika albo maszyny.

Zmiana bloku następuje po osiągnięciu pozycji wycofania. Gdy pozycja wycofania nie zostanie podana, zmiana bloku następuje natychmiast po wyłączeniu ograniczenia momentu.

### Dalsze wskazówki

- „Pomiaru ze skasowaniem pozostałej drogi” (polecenie MEAS) i „ruchu do oporu sztywnego” nie można programować w jednym bloku.
- Podczas aktywności „ruchu do oporu sztywnego” nie ma nadzoru konturu.
- Jeżeli granica momentu zostanie zbyt obniżona, oś nie może już nadążać zaadaną wartością, regulator położenia przechodzi na ograniczenie a odchylenie od konturu wzrasta. W takim stanie roboczym może przy zwiększeniu granicy momentu dochodzić do szarpnięć. Aby zagwarantować, że oś będzie jeszcze mogła nadążać, należy skontrolować, czy odchylenie od konturu jest nie większe niż przy nie ograniczonym momencie.
- Poprzez daną maszynową można zdefiniować zbocze charakterystyki wzrostu dla nowej granicy momentu, aby uniknąć skokowego nastawienia tej granicy (np. przy wciśnięciu tulei wrzecionowej).

### Zmienna systemowa dla statusu: \$AAFXS[oś]

Ta zmienna systemowa ustala status „ruch do oporu sztywnego” dla podanej osi:

Wartość=	0:	Oś nie jest na oporze
	1:	Nastąpiło pomyślne dojście do zderzaka (oś jest w oknie nadzoru oporu sztywnego)
	2:	Nie udane dosunięcie do oporu (oś nie na oporze)
	3:	Uaktywniony ruch do oporu sztywnego
	4:	Opór został rozpoznany
	5:	Jest cofany wybór ruchu do oporu sztywnego. Cofnięcie nie jest jeszcze dokonane.

Odpytanie na zmienną systemową w programie obróbki wyzwała zatrzymanie przebiegu.

W przypadku SINUMERIK 802D mogą być odczytywane tylko stany statyczne przed i po wyborze / cofnięciu wyboru.

### Maskowanie alarmów

Przy pomocy danej maszynowej można wyłączyć wyprowadzanie następujących alarmów:

- 20091 „Opór sztywny nie osiągnięty”
- 20094 „Opór sztywny wyłamany”

**Literatura:** „Opis działania”, punkt „Ruch do oporu sztywnego”

## 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”).

M3 obroty wrzeciona w prawo

M4 obroty wrzeciona w lewo

M5 zatrzymanie wrzeciona

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 F3 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 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.

Przy pomocy SPOS=wartość z 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.

Inne zadania ruchów dla wrzeciona przy pomocy SPOS=ACP(...), SPOS=ACN(...), ... są możliwe jak dla osi obrotowych (patrz punkt „trzecia i czwarta oś”).

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  
SPOS=ACP(...) ;podanie wymiaru bezwzględnego, dojście do pozycji w kierunku dodatnim  
SPOS=ACN(...) ;podanie wymiaru bezwzględnego, dojście do pozycji w kierunku ujemnym  
SPOS=IC(...) ;przyrostowe podanie wymiaru, znak ustala kierunek ruchu  
SPOS=DC(...) ;podanie wymiaru bezwzględnego, bezpośrednie dojście do pozycji (po najkrótszej drodze)

### 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

### 8.4.4 Stopnie przekładni

#### Funkcja

Dla wrzeciona można zaprojektować do 5 stopni przekładni w celu dopasowania prędkości obrotowej / momentu obrotowego. Wybór stopnia przekładni następuje w programie poprzez polecenia M (patrz punkt 8.7 „Funkcja dodatkowa M”:

- M40 ;automatyczny wybór stopnia przekładni
- M41 do M45 ;stopień przekładni 1 do 5

### 8.4.5 Drugie wrzeciono

W przypadku SINUMERIK 802D jest od wersji opr. 2.0 dostępne drugie wrzeciono.

#### Funkcja

Od wersji opr. 2.0 są możliwe kinematyczne funkcje transformacji TRANSMIT i TRACYL do obróbki frezarskiej na tokarkach. Funkcje te obsługują drugie wrzeciono dla napędzanego narzędzia frezarskiego.

Wrzeciono główne pracuje w tych funkcjach jako oś obrotowa (patrz punkt 8.14).

#### Wrzeciono prowadzące

Z wrzecionem prowadzącym jest związanych szereg funkcji, które są możliwe tylko w przypadku tego wrzeciona.

- G95 ;posuw na obrót
- G96, G97 ;stała prędkość skrawania
- LIMS ;górną graniczną prędkość obrotową przy G96, G97
- G33, G34, G35, G331, G332 ;nacinanie gwintu, interpolacja gwintu
- M3, M4, M5, S... ;podanie kierunku obrotów, zatrzymania i prędkości obrotowej

Wrzeciono prowadzące jest ustalone poprzez zaprojektowanie (dana maszynowa). Z reguły jest to wrzeciono główne (wrzeciono 1). W programie można ustalić inne wrzeciono jako wrzeciono główne:

SETMS(n) ;wrzeciono n (=1 albo 2) jest od teraz wrzecionem prowadzącym.

Przełączenie z powrotem może również tutaj nastąpić poprzez:

- SETMS ;zaprojektowane wrzeciono prowadzące jest od teraz ponownie wrzecionem prowadzącym albo
- SETMS(1) ;wrzeciono 1 jest od teraz ponownie wrzecionem prowadzącym.

Zmienione w programie ustalenie wrzeciona prowadzącego obowiązuje tylko do końca programu / anulowania programu. Następnie ponownie działa zaprojektowane wrzeciono prowadzące.



### **Programowanie poprzez numer wrzeciona**

Niektóre funkcje wrzeciona mogą być również wybierane poprzez numer wrzeciona:

- S1=..., S2=... ;Prędkość obrotowa wrzeciona 1 wzgl. 2
- M1=3, M1=4, M1=5 ;Dane dot. kierunku obrotów, stop dla wrzeciona 1
- M2=3, M2=4, M2=5 ;Dane dot. kierunku obrotów, stop dla wrzeciona 2
- M1=40, ..., M1=45 ;Stopnie przekładni dla wrzeciona 1 (o ile są)
- M2=40, ..., M2=45 ;Stopnie przekładni dla wrzeciona 2 (o ile są)
- SPOS[n] ;Pozycjonowanie wrzeciona n
- SPI(n) ;Konwertuje numer wrzeciona n na identyfikator osi,  
;np. „SP1” albo „CC”  
;n musi być obowiązującym numerem wrzeciona  
;(1 albo 2)  
;Identyfikatory wrzeciona SP(n) i Sn są funkcjonalnie  
;identyczne.
- P\_S[n] ;Ostatnio zaprogramowana prędkość obrotowa wr  
;zeciona n
- \$P\_SDIR[n] ;Ostatnio zaprogramowany kierunek obrotów wr  
;zeciona n
- \$AC\_SDIR[n] ;Aktualny kierunek obrotów wrzeciona n

### **Są 2 wrzeciona**

Poprzez zmienną systemową można odpytać w programie:

- \$P\_NUM\_SPINDLES ;Liczba zaprojektowanych wrzecion (w kanale)
- \$P\_MSNUM ;Numer zaprogramowanego wrzeciona  
;prowadzącego
- \$AC\_MSNUM ;Numer aktywnego wrzeciona prowadzącego

## 8.5 Specjalne funkcje toczenia

### 8.5.1 Stała prędkość skrawania: G96, G97

#### Funkcjonowanie

**Warunek:** Musi być sterowane wrzeciono.

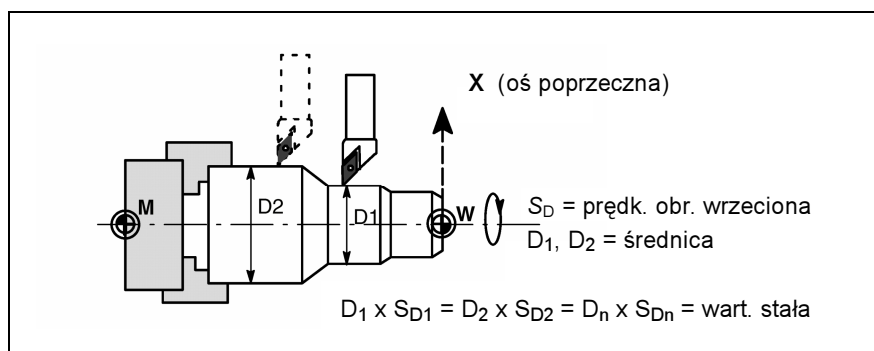
Przy włączonej funkcji G96 prędkość obrotowa wrzeciona jest dopasowywana do aktualnie obrabianej średnicy (oś poprzeczna) w ten sposób, że zaprogramowana prędkość skrawania S na ostrzu narzędzia pozostaje stała (prędkość obrotowa wrzeciona razy średnica = wartość stała).

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

#### Programowanie

G96 S...	LIMS=...F...	;stała prędkość skrawania WŁ.
G97		;stała prędkość skrawania WYŁ.
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: Jeżeli przedtem było aktywne G94 zamiast G95, wówczas odpowiednia wartość F musi zostać napisana ponownie!



Rysunek 8-27 Stała prędkość skrawania G96

#### Przesuw szybki

W czasie przesuwu szybkiego 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, CIP, CT (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/ <b>obrót</b>
...	
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.

Zaprogramowane przesunięcie: TRANS albo ATRANS (patrz punkt o tym samym tytule) nie powinno być stosowane albo tylko z niewielkimi wartościami w odniesieniu do osi poprzecznej X. Punkt zerowy obrabianego przedmiotu powinien leżeć w osi toczenia. Tylko wtedy jest zagwarantowane dokładne działanie G96.

## 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.

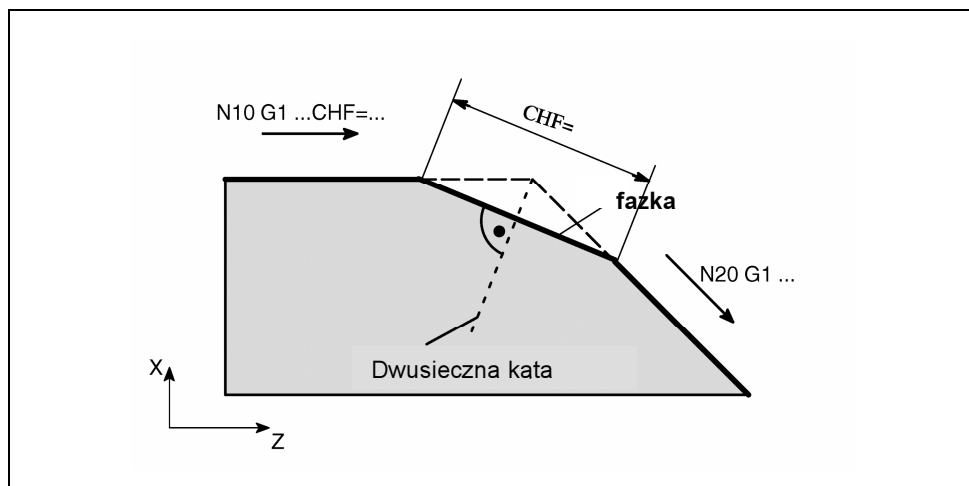
### Programowanie

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.



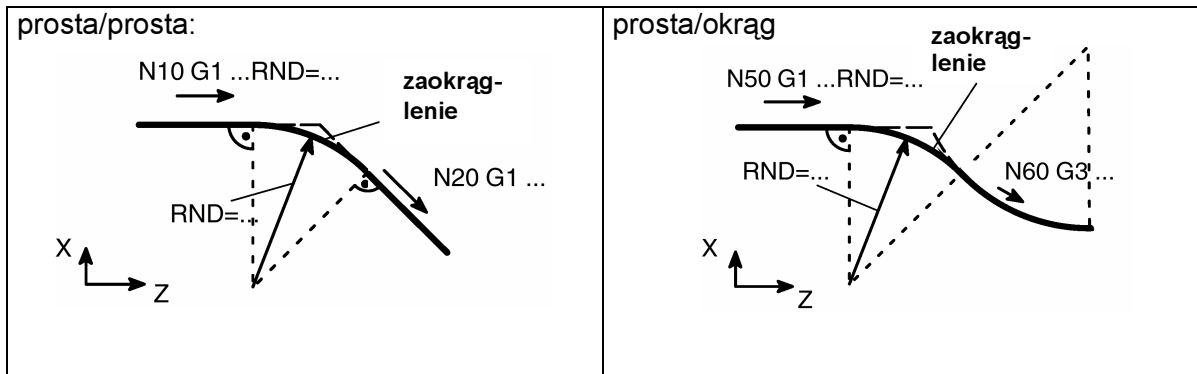
Rysunek 8-28 Przykład wstawienia fazki między dwoma prostymi

### 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 8-29 Przykłady wstawienia zaokrągleń

### 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

Redukcja zaprogramowanej wartości fazki lub zaokrąglenia jest w przypadku niewystarczającej długości elementu konturu w odpowiednim 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.

## 8.5.3 Programowanie przebiegu konturu

### Funkcjonowanie

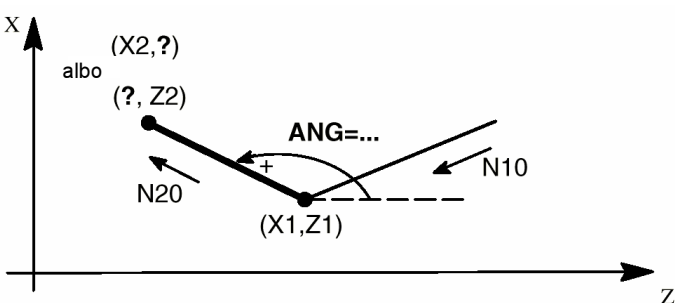
Jeżeli z rysunku wykonawczego nie można bezpośrednio odczytać danych o punkcie końcowym, wówczas do określenia prostej są stosowane również dane kątowe. W narożniku konturu możecie wstawić fazkę albo zaokrąglenie. Odnośne polecenie CHR=... albo RND=... jest pisane w bloku opisującym ruch prowadzący do tego narożnika. Programowanie przebiegu konturu jest stosowane w blokach zawierających G0 albo G1. Teoretycznie można powiązać ze sobą dowolnie wiele bloków opisujących proste i wstawiać między nie fazkę albo zaokrąglenie. Każda prosta musi przy tym być jednoznacznie określona przez podanie punktu i / albo kąta.

### Programowanie

```
ANG=...      ;podanie kąta w celu ustalenia prostej
RND=...      ;wstawienie zaokrąglenia, wartość: promień zaokrąglenia
CHR=...      ;wstawienie fazki, wartość: długość ramienia fazki
```

**Kąt ANG=**

Jeżeli dla prostej jest znana tylko jedna współrzędna punktu końcowego na płaszczyźnie albo w przypadku konturów obejmujących wiele bloków jest znany również sumaryczny punkt końcowy, wówczas do określenia prostoliniowego fragmentu konturu można użyć danych kątowych. Kąt odnosi się zawsze do osi Z (przypadek normalny: G18 aktywne). Kąty dodatnie oznaczają kierunek przeciwnie do ruchu wskazówek zegara.

Kontur	Programowanie
	<p>Punkt końcowy w N20 nie jest w pełni znany</p> <p>N10 G1 X1 Z1 N20 X2 ANG=...</p> <p>albo:</p> <p>N10 G1 X1 Z1 N20 Z2 ANG=...</p> <p>Wartości są tylko symboliczne.</p>

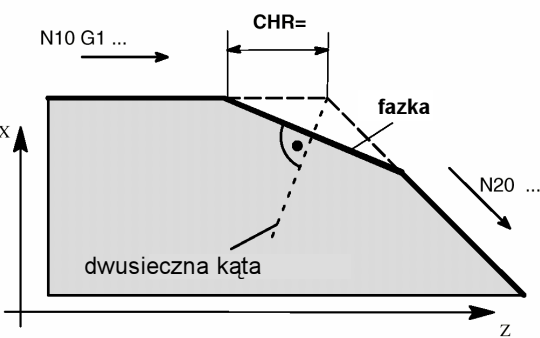
Rysunek 8-29 Podanie kąta w celu określenia prostej

**Zaokrąglenie RND=**

Do narożnika między dwoma blokami opisującymi ruch liniowy jest wstawiany kołowy element konturu (patrz też rysunek 8-28).

**Fazka CHR=**

Do narożnika między dwoma blokami opisującymi ruch liniowy jest wstawiany liniowy element konturu (fazka). Programowaną wartością jest **długość ramienia fazki**.

Kontur	Programowanie
	<p>Wstawienie fazki o długości ramienia np. 5 mm:</p> <p>N10 G1 Z... CHR=5 N20 X... Z...</p>

Rysunek 8-31 Wstawienie fazki przy pomocy CHR

## Informacje

- Jeżeli w jednym bloku zostaną zaprogramowane zaokrąglenie i fazka, wówczas niezależnie od kolejności zaprogramowania zostanie wstawione tylko zaokrąglenie.
- Oprócz programowania przebiegu konturu jest też możliwość podania fazki przy pomocy CHF=. Tutaj wartość przedstawia długość fazki zamiast długości ramienia jak w przypadku CHR=.

Kontur	Programowanie
	<p>Punkt końcowy w N20 jest nieznan</p> <p>N10 G1 X1 Z1 N20 ANG=...1 N30 X3 Z3 ANG=...2</p> <p>Wartości są tylko symboliczne</p>
	<p>Punkt końcowy w N20 jest nieznan</p> <p>Wstawienie zaokrąglenia: N10 G1 X1 Z1 N20 ANG=...1 RND=... N30 X3 Z3 ANG=...2</p> <p>analogicznie</p> <p>Wstawienie fazki: N10 G1 X1 Z1 N20 ANG=...1 CHR=... N30 X3 Z3 ANG=...2</p>
	<p>Punkt końcowy w N20 jest znany</p> <p>Wstawienie zaokrąglenia: N10 G1 X1 Z1 N20 X2 Z2 RND=... N30 X3 Z3</p> <p>analogicznie</p> <p>Wstawienie fazki: N10 G1 X1 Z1 N20 X2 Z2 CHR=... N30 X3 Z3</p>
	<p>Punkt końcowy w N20 jest nieznan</p> <p>Wstawienie zaokrąglenia: N10 G1 X1 Z1 N20 ANG=...1 RND=...1 N30 X3 Z3 ANG=...2 RND=...2 N40 X4 Z4</p> <p>analogicznie</p> <p>Wstawienie fazki: N10 G1 X1 Z1 N20 ANG=...1 CHR=...1 N30 X3 Z3 ANG=...2 CHR=...2 N40 X4 Z4</p>

Rysunek 8-31 Przykłady konturów wieloblokowych

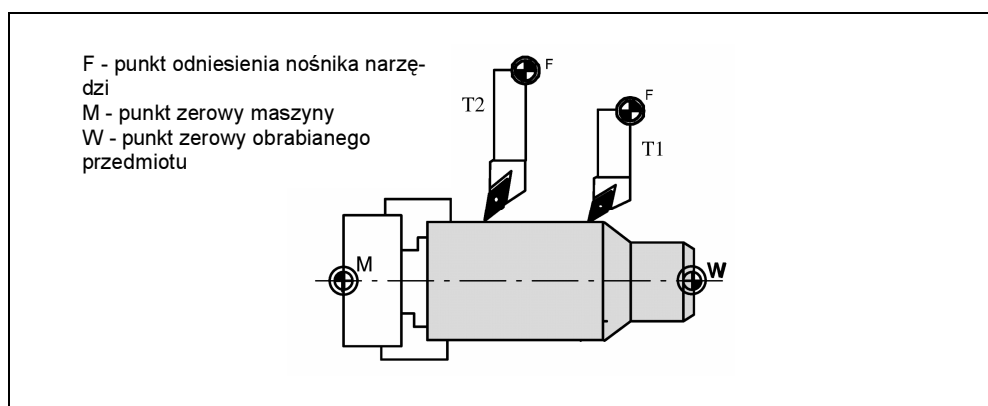
## 8.6 Narzędzie i korekcja narzędzia

### 8.6.1 Wskazówki ogólne

#### Funkcjonowanie

Przy sporządzaniu programu obróbki nie musicie uwzględniać długości narzędzia i korekcy 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 8-33 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 32 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**.

### Programowanie

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

**Wskazówka:** równocześnie mogą być zapisane w sterowaniu **64** pola danych z zestawami korekcji narzędzi.

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

Każde narzędzie ma własne zestawy korekcji - maksymalnie 9

Rysunek 8-34 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

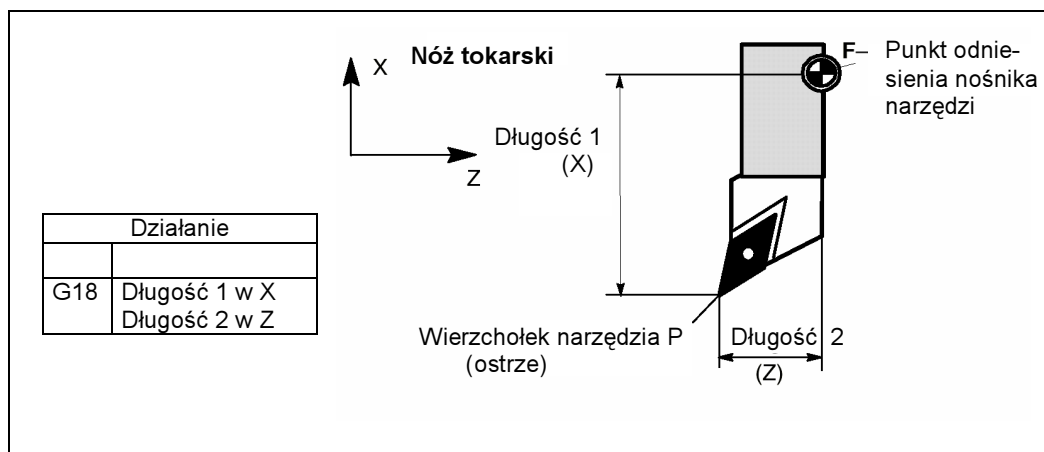
Zmiana narzędzia:

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

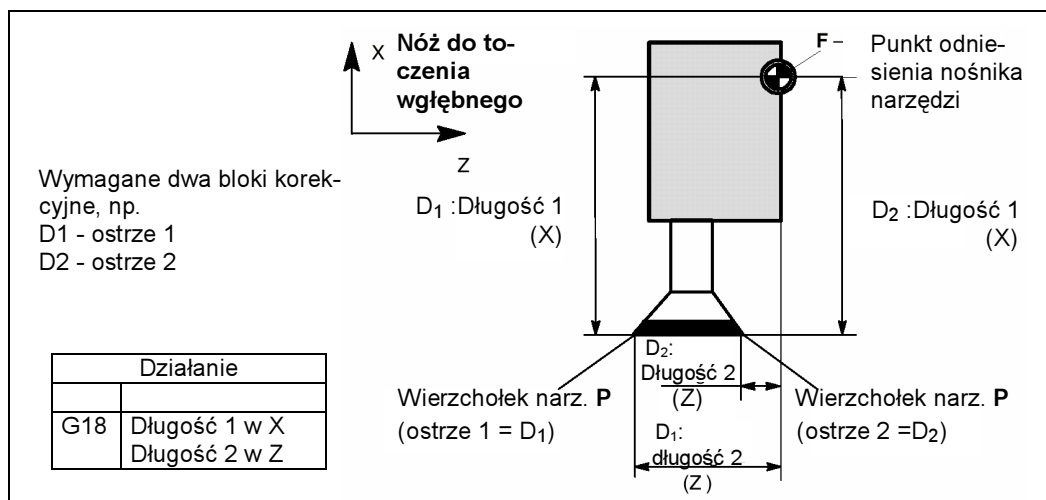
### Treść pamięci korekcji

- 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).
- Położenie ostrza  
W przypadku typu narzędzia „narzędzie tokarskie” podajecie dodatkowo położenie ostrza.

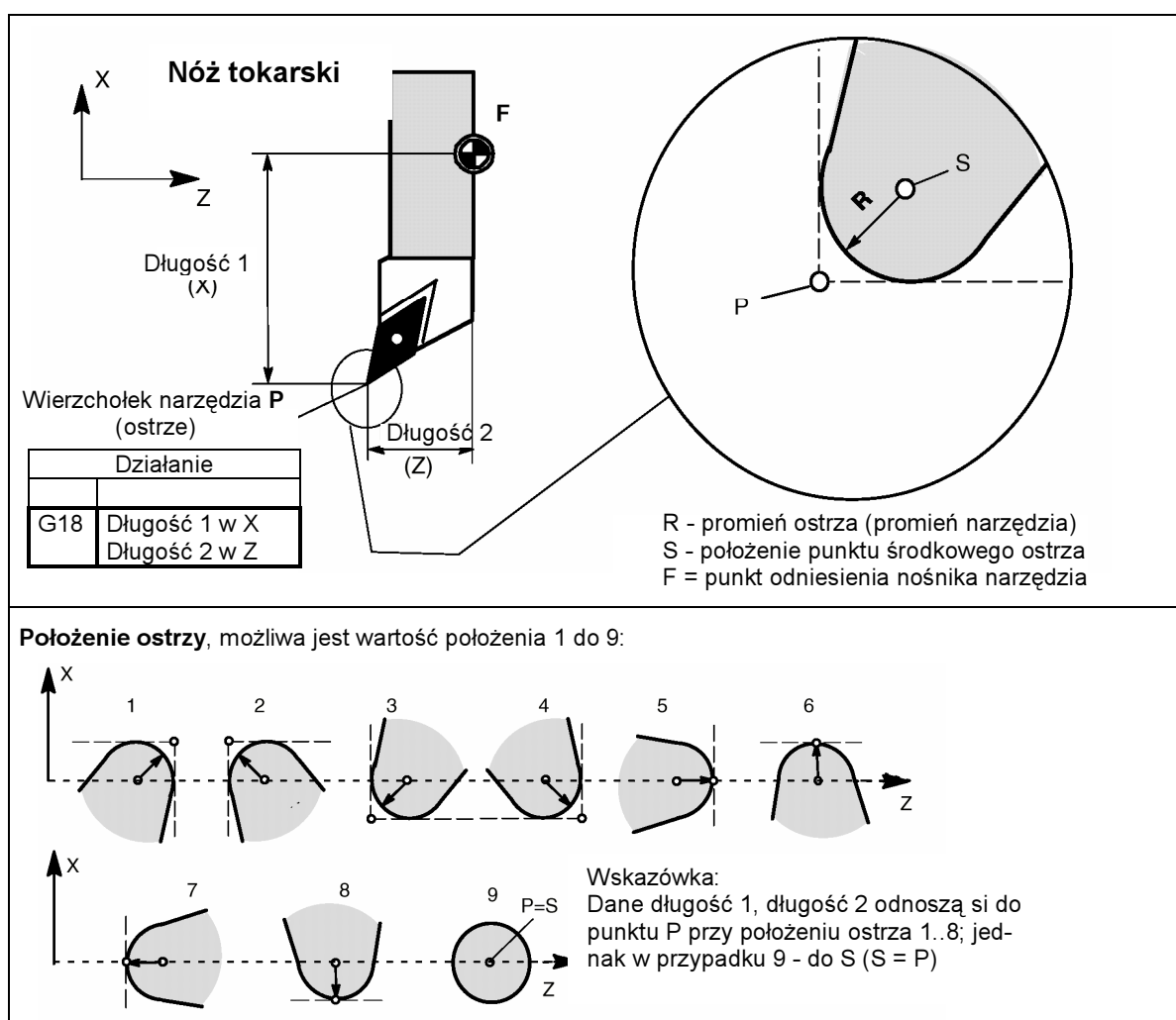
Poniższe rysunki informują o niezbędnych parametrach narzędzia dla poszczególnych typów narzędzia.



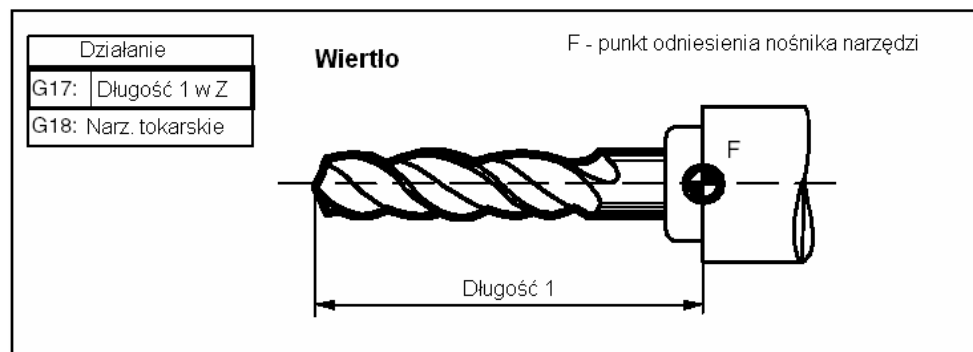
Rysunek 8-35 Wartości korekcji długości w przypadku narzędzi tokarskich



Rysunek 8-35 Narzędzie tokarskie o dwóch ostrzach - korekcja długości



Rysunek 8-37 Wymagane dane korekcyjne narzędzi tokarskich z korekcją promienia narzędzia



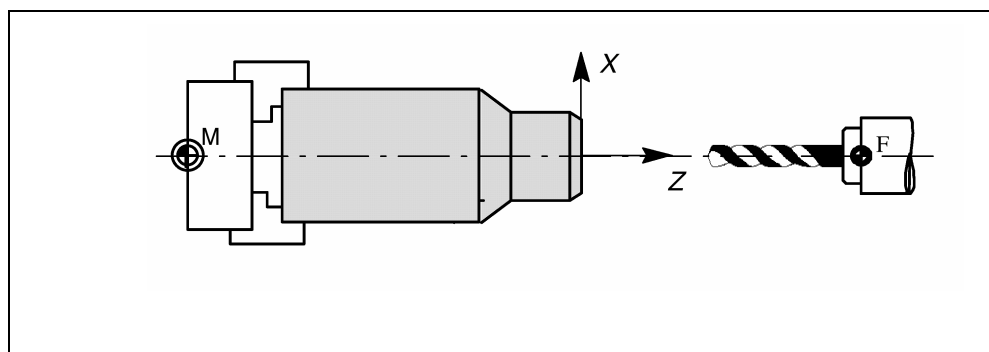
Rysunek 8-38 Działanie korekcji w przypadku wiertła

## 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:

N10T... ;wiertło, =typ narzędzia 200  
 N20 G17 G1 F...Z... ;korekcja długości działa w osi Z  
 N30 Z...  
 N40 G18 .... ;wiercenie zakończone

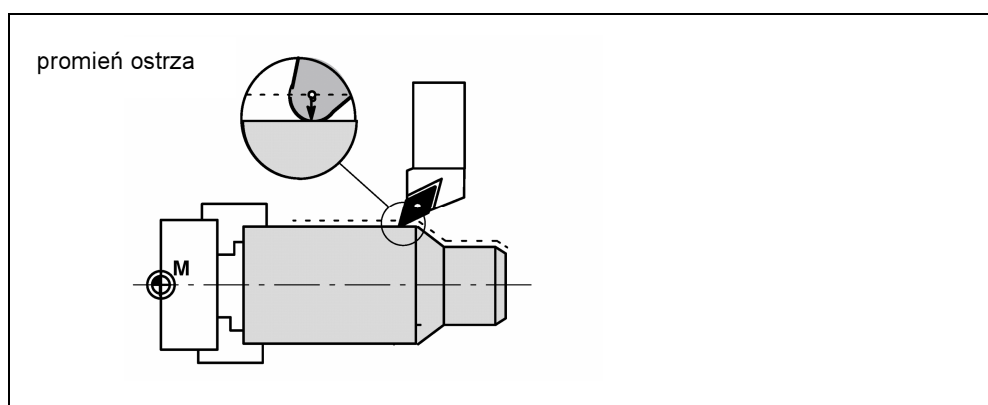


Rysunek 8-32 Nawiercanie nakielka

### 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.

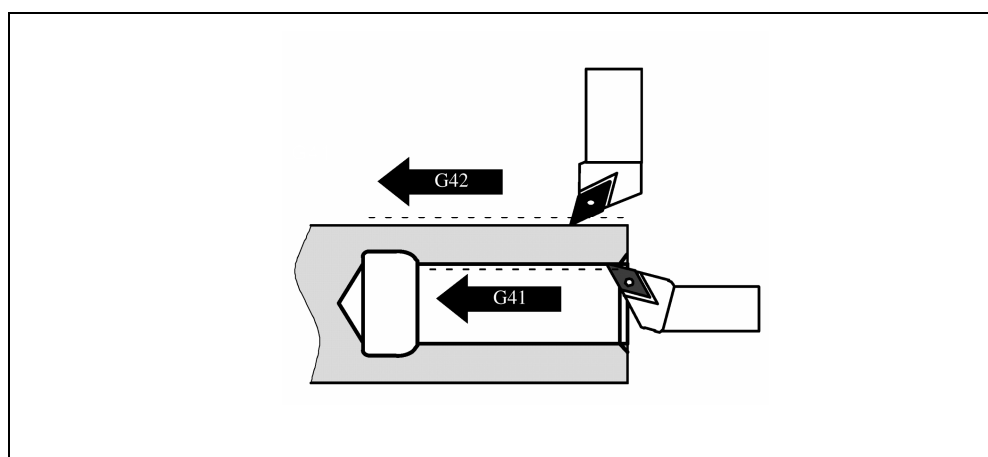


Rysunek 8-40 Korekcja promienia narzędzia (promienia ostrza)

#### Programowanie

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

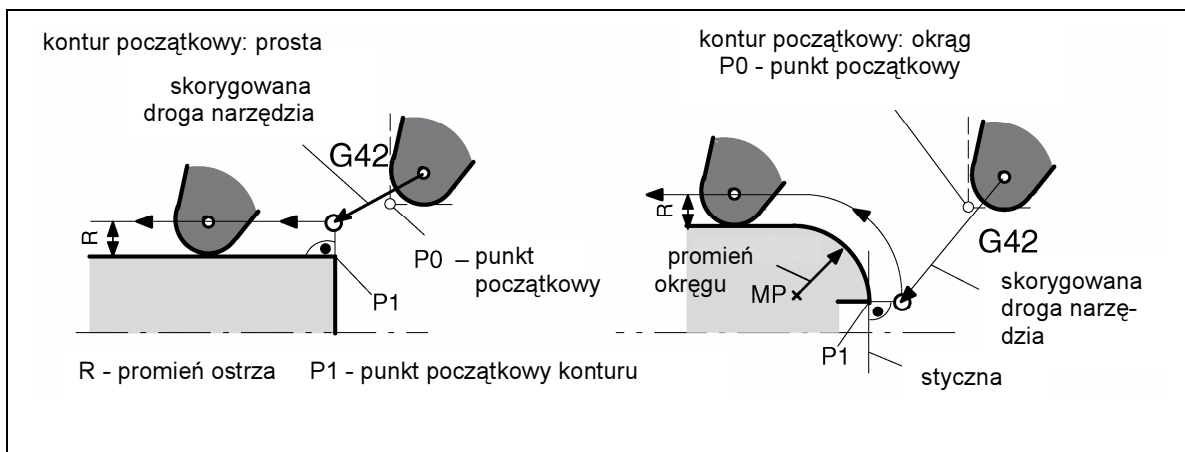
Wskazówka: Wybór może nastąpić tylko przy interpolacji liniowej (G0, G1). Programujcie obydwie osie. Gdy podacie tylko jedną oś, wówczas druga oś zostanie automatycznie uzupełniona ostatnio zaprogramowaną wartością.



Rysunek 8-41 Korekcja na prawo / na lewo od konturu

### Początek korekcji

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



Rysunek 8-42 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

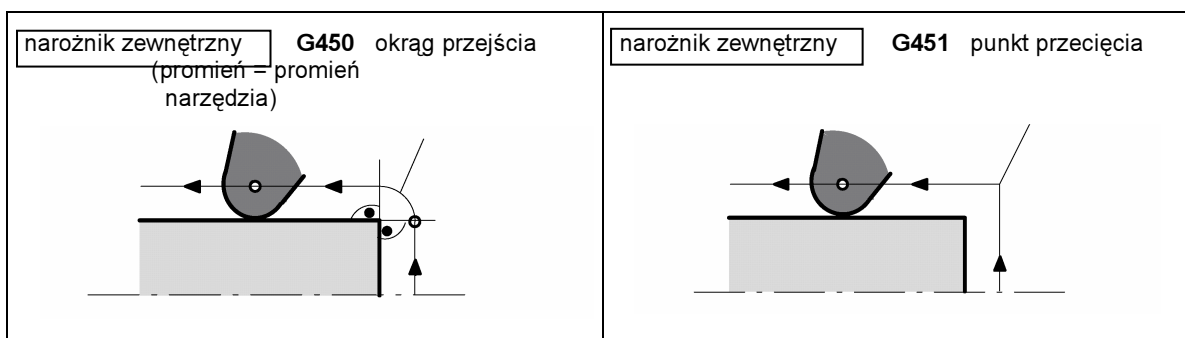
### Funkcjonowanie

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

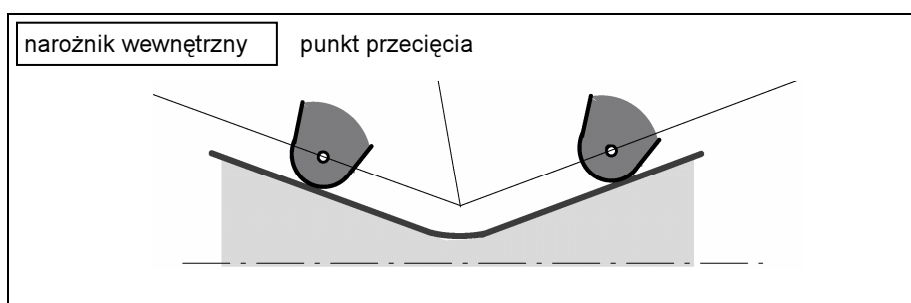
Sterowanie samo rozpoznaje narożniki wewnętrzne i zewnętrzne. W przypadku narożników wewnętrznych następuje zawsze dojście do punktu przecięcia torów równoległych.

**Programowanie**

G450 ;okrąg przejścia  
G451 ;punkt przecięcia



Rysunek 8-43 Zachowanie się na narożniku zewnętrznym



Rysunek 8-44 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, 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 ustawieniu normalnym (wektor korekcji prostopadle do stycznej w punkcie końcowym); niezależnie od kąta odejścia.

Gdy G40 jest aktywne, punktem odniesienia jest wierzchołek narzędzia. Dzięki temu przy cofnięciu wyboru wierzchołek narzędzia wykonuje ruch do zaprogramowanego punktu.

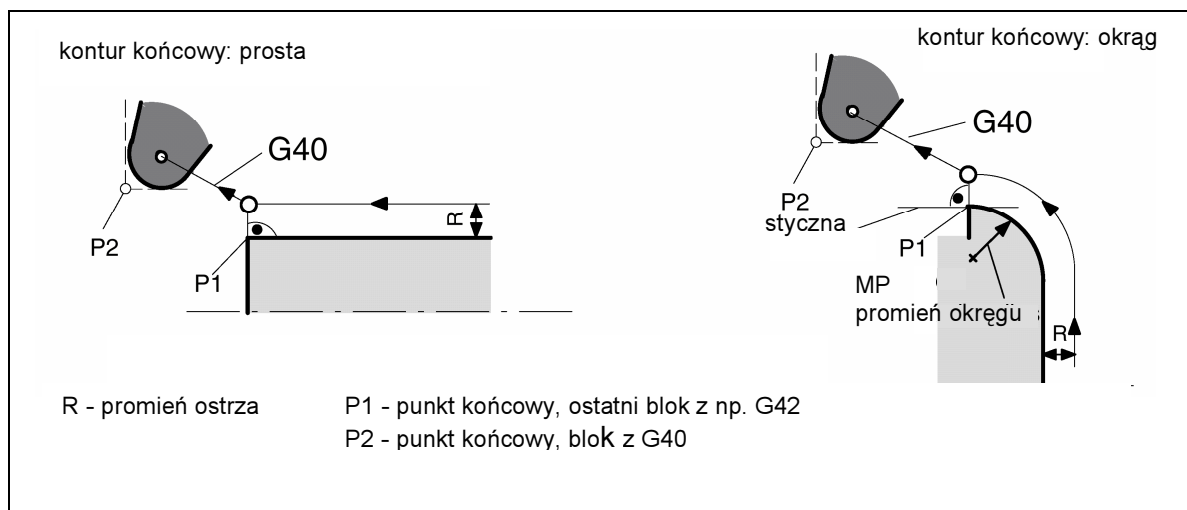
Wybierajcie punkt końcowy bloku z G40 zawsze tak, by zagwarantować ruch bez kolizji!

#### 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 8-45 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!

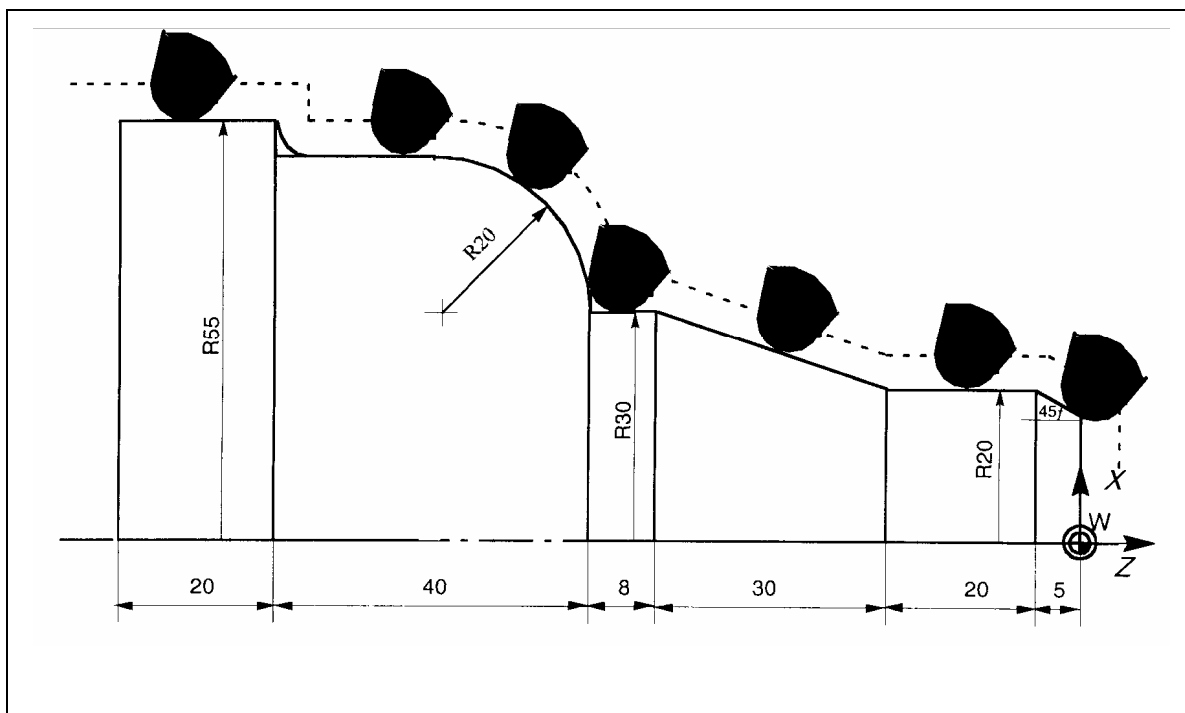
Kontrolujcie też poprzez wiele bloków, czy kontur nie układa się w kształt „szyjki od butelki”.

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

#### Ostry kąt konturu

Jeżeli w konturze przy aktywnym punkcie przecięcia G451 występują bardzo ostre narożniki zewnętrzne ( $\leq 10^\circ$ ), wówczas następuje automatyczne przełączenie na okrąg przejściowy. Pozwala to na uniknięcie długich dróg jałowych.

### 8.6.8 Przykład korekcji promienia narzędzia



Rysunek 8-46 Przykład korekcji promienia narzędzia. promień ostrza przedstawiono w powiększeniu

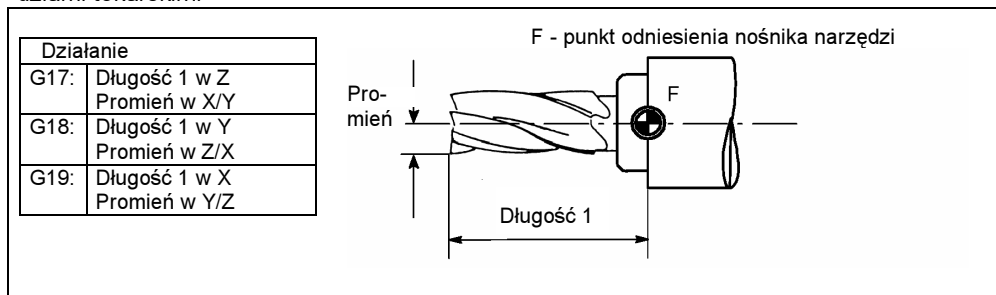
#### Przykład programowania

N1	;obróbka konturu
N2 T1	;narzędzie 1 z korekcją D1
N10 DIAMON 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* 1.1223)	;wstawienie fazki 30 stopni
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	

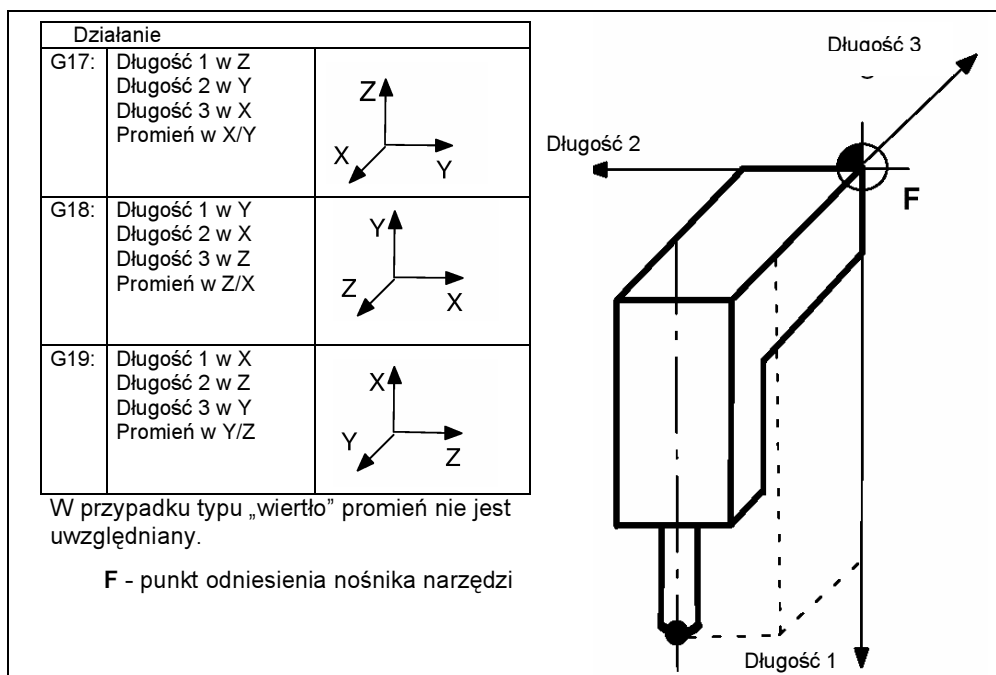
### 8.6.9 Zastosowanie narzędzi frezarskich

#### Funkcja

Z kinematycznymi funkcjami transformacji TRANSMIT i TRACYL jest związane zastosowanie narzędzi frezarskich w tokarkach (patrz punkt 8.14). Korekcje narzędzi w przypadku narzędzi frezarskich działają inaczej w porównaniu z narzędziami tokarskimi

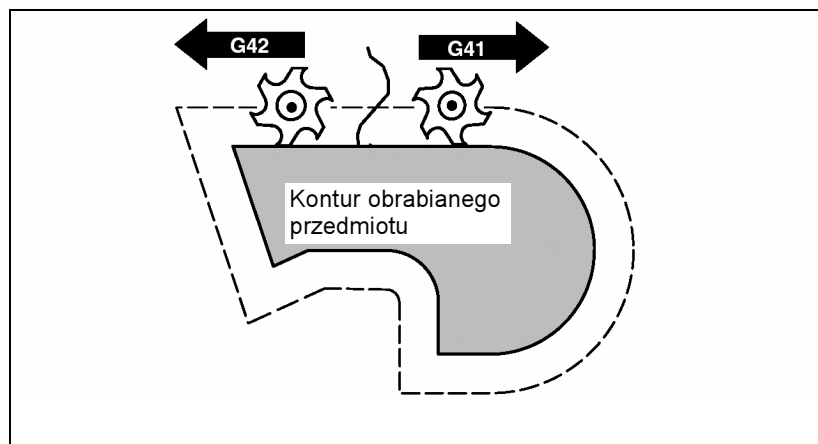


Rysunek 8-47 Działanie korekcji w przypadku typu narzędzia „frez”



Rysunek 8-48 Działanie korekcji długości narzędzia, trójwymiarowe (przypadek specjalny)

### Korekcja promienia frezu G41, G42

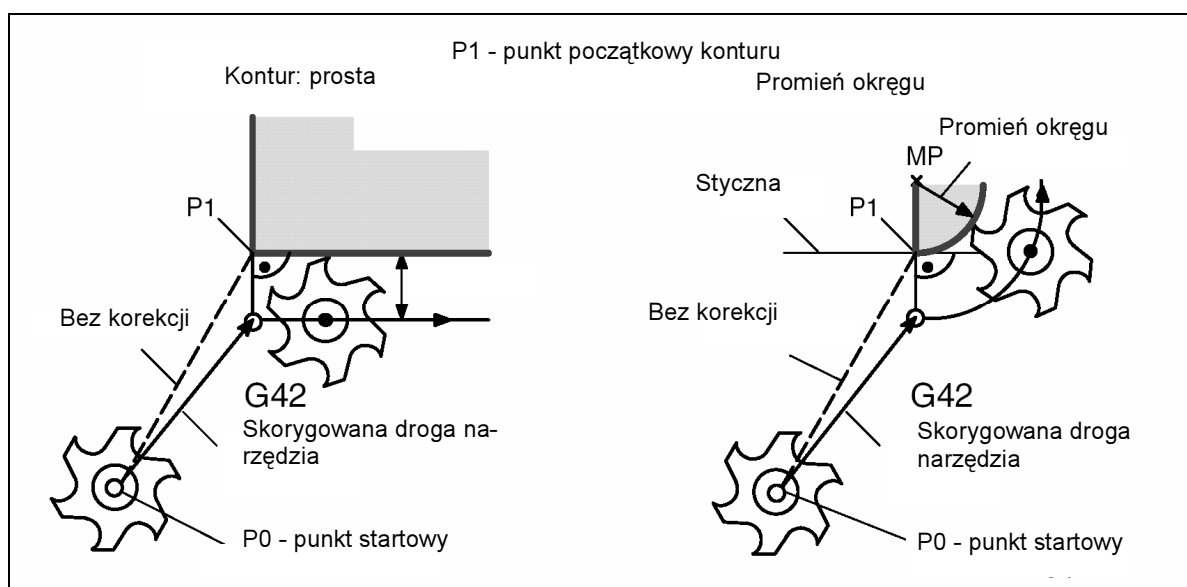


Rysunek 8-49 Korekcja promienia frezu po prawej / lewej od konturu

### Rozpoczęcie korekcji

Narzędzie wykonuje po prostej ruch do konturu i ustawia się prostopadle do stycznej do toru w punkcie początkowym konturu.

Tak wybierzcie punkt startowy, by był zapewniony bezkolizyjny ruch.



Rysunek 8-50 Początek korekcji promienia frezu na przykładzie G42

### Informacja

Korekcja promienia frezu zachowuje się ponadto jak korekcja promienia w przypadku narzędzia tokarskiego (patrz punkt 8.6.5 do 8.6.7).

Szczegółowe dane znajdziecie w

**Literatura:** „Obsługa i programowanie - frezowanie” SINUMERIK 802D

### 8.6.10 Korekcja narzędzia - działania specjalne

W przypadku SINUMERIK 802D są od wersji opr. 2.0 dostępne następujące działania specjalne korekcji narzędzia.

#### Wpływ na dane nastawcze

Przez zastosowanie poniższych danych nastawczych obsługujący / programista może mieć wpływ na obliczanie **korekcji długości** zastosowanego narzędzia:

- SD 42940: TOOL\_LENGTH\_CONST  
(przyporządkowanie komponentów długości narzędzia do osi geometrycznych)
- SD 42950: TOOL\_LENGTH\_TYPE  
(przyporządkowanie komponentów długości narzędzia niezależnie od typu narzędzia)

**Wskazówka:** Zmienione dane nastawcze działają przy następnym wyborze ostrza.

#### Przykłady

Przy pomocy SD 42950: TOOL\_LENGTH\_TYPE=2 zastosowane narzędzie frezarskie jest obliczane jak narzędzie tokarskie:

- G17:      długość 1 w osi Y, długość 2 w osi X
- G18:      długość 1 w osi X, długość 2 w osi Z
- G19:      długość 1 w osi Z, długość 2 w osi Y

Przy pomocy SD 42940: TOOL\_LENGTH\_CONST=18 następuje przyporządkowanie długości we wszystkich płaszczyznach G17 do G19 jak w przypadku G18:

- długość 1 w osi X, długość 2 w osi Z

#### Dane nastawcze w programie

Oprócz nastawiania danych nastawczych poprzez czynności obsługowe można je również pisać w programie.

Przykład:

N10 \$MC\_TOOL\_LENGTH\_TYPE=2

N20 \$MC\_TOOL\_LENGTH\_CONST=18

#### Informacja

Szczegółowe dane o działaniach specjalnych przy korekcji narzędzia znajdziecie w

**Literatura:** Opis działania, punkt „Korekcja narzędzia - działania specjalne”.

## 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.

#### Wskazówka:

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

### Programowanie

M... ;maksymalnie 5 funkcji M w jednym bloku

### Działanie

#### Działanie w blokach z ruchami osi:

Jeżeli funkcje **M0,M1,M2** są w jednym bloku z przemieszczeniami w osiach, wówczas funkcje M **działają po ruchach przesuwu**.

Funkcje **M3,M4,M5** są **przed ruchami przesuwu** wyprowadzane do wewnętrznego sterowania dopasowującego. 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 (nastawienie standardowe).

W przypadku pozostałych funkcji M następuje wyprowadzenie do PLC z ruchami przesuwu.

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
```

### Wskazówka

Oprócz funkcji M i H mogą być przesyłane do PLC również funkcje T, D, S (sterowanie programowane w pamięci). W sumie jest możliwych maksymalnie 10 tego rodzaju wyprowadzeń funkcji w jednym bloku.

### Informacja

Od wersji opr. 2.0 są możliwe 2 wrzeciona. Wynika z tego rozszerzona możliwość programowania w przypadku poleceń M - tylko dla wrzeciona:

M1=3, M1=4, M1=5, M1=40, ... ; M3, M4, M5, M40, ... dla wrzeciona 1  
M2=3, M2=4, M2=5, M2=40, ... ; M3, M4, M5, M40, ... dla wrzeciona 2

## 8.8 Funkcja H

### Funkcjonowanie

Przy pomocy funkcji H mogą być przenoszone z programu do PLC dane zmiennoprzecinkowe (typ jak przy parametrach obliczeniowych, patrz punkt „Parametry obliczeniowe R”). Znaczenie wartości dla określonej funkcji H ustala producent maszyny.

### Programowanie

H0=... do H9999=... ;maksymalnie 3 funkcje H na blok

### Przykład programowania

N10 H1=1.987 H2=978.123 H3=4 ;3 funkcje H w jednym bloku

N20 G0 X71.3 H99=-8978.234 ;z ruchami w osi w bloku

N30 H5 ;odpowiada: H0=5.0

### Wskazówka

Oprócz funkcji M i H mogą być przesyłane do PLC również funkcje T, D, S (sterowanie programowane w pamięci). W sumie jest możliwych maksymalnie 10 tego rodzaju wywołań funkcji w jednym bloku NC.

## 8.9 Parametry obliczeniowe R

### 8.9.1 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 R299 =...

#### 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=-45678.123

**W formie wykładniczej** możecie przyporządkować rozszerzony zakres liczbowy:

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

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 albo wyrażenia obliczeniowe. Wszystkim adresom mogą być przyporządkowywane słowa, 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 kropki 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 F3  
 N20 Z=R3  
 N30 X=-R4  
 N40 Z=-R5  
 ...

## 8.9.2 Lokalne dane użytkownika (LUD)

### Funkcjonowanie

Użytkownik / programista może definiować w programie własne zmienne o różnych typach danych (LUD = Local User Data). Te zmienne istnieją tylko w tym programie, w którym zostały zdefiniowane. Definicja następuje bezpośrednio na początku programu i może od razu zostać powiązana z przyporządkowaniem wartości.

W innym przypadku wartość początkowa wynosi zero.

Nazwę zmiennej programista może ustalić sam. Tworzenie nazw podlega następującym regułom:

- Długość maksymalnie 32 znaki
- Pierwsze dwa znaki muszą być literami; poza tym litery, podkreślnik albo cyfry
- Nie stosować nazw, które są już używane w sterowaniu (adresy NC, słowa kluczowe, nazwy programów, podprogramów, itd.)

## Programowanie

```

DEF BOOL varname1      ;typ Bool, wartości: TRUE(=1), FALSE(=0)
DEF CHAR varname2      ;typ Char, 1 znak w kodzie ASCII: „a”, „b”, ...
                        ;wartość liczbowa kodu: 0 - 255
DEF INT varname3        ;typ Integer, wartości całkowitoliczbowe, zakres
                        ;wartości 32 bity: -2 147 483 648 do +2 147 483 648
                        ;(dziesiętne)
DEF REAL varname4      ;typ Real, liczba naturalna (jak parametry obliczeniowe
                        ;R), zakres wartości ±(0.000 0001 ... 9999 9999)
                        ;(8 miejsc dziesiętnych i znak i kropka dziesiętna) albo
                        ;wykładniczy sposób pisania: ±(10-300 ... 10+300).
    
```

Każdy typ wymaga własnego wiersza programu. Można jednak zdefiniować w jednym wierszu wiele zmiennych tego samego typu.

Przykład:

```
DEF INT PVAR1, PVAR2, PVAR3=12, PVAR4      ;4 zmienne typu INT
```

## Tablice

Oprócz pojedynczych zmiennych mogą być definiowane również jedno i dwuwymiarowe tablice zmiennych tych typów danych:

```

DEF INT PVAR5[n]        ;jednowymiarowa tablica typu INT, n: całkowitoliczbowa
DEF INT PVAR6[n,m]      ;dwuwymiarowa tablica typu INT, n, m: całkowitoliczbowa
    
```

Przykład:

```
DEF INT PVAR7[3]        ;tablica z 3 elementami typu INT
```

W programie dostęp do poszczególnych elementów tablicy można uzyskać poprzez indeks tablicy i można je traktować jak pojedyncze zmienne. Indeks tablicy wynosi od 0 do malej liczby elementów.

Przykład:

```
N10 PVAR[2]=24          ;Trzeci element tablicy (z indeksem 2) otrzymuje wartość 24.
```

Przyporządkowanie wartości dla tablicy przy pomocy instrukcji SET:

```
N20 PVAR5[2]=SET(1,2,3) ; Od 3. elementu tablicy są przyporządkowywane różne wartości.
```

Przyporządkowanie wartości dla tablicy przy pomocy instrukcji REP:

```
N20 PVAR7[4]=REP(2)     ; Od elementu tablicy [4] wszystkie otrzymują tę samą wartość, tutaj 2.
```

## Liczba LUD

W przypadku SINUMERIK 802D można zdefiniować maksymalnie 200 LUD. Przestrzegajcie jednak: cykle standardowe firmy SIEMENS używają również LUD i dzielą się tą liczbą z użytkownikiem. Utrzymujcie zawsze wystarczającą rezerwę, gdy pracujecie z tymi cyklami.

**Wskazówka dot. wyświetlania**

Nie istnieje specjalne wyświetlanie LUD. Byłyby one zresztą widoczne tylko podczas przebiegu programu.

Do celów testowych - przy sporządzaniu programu - możecie przyporządkować LUD do parametrów obliczeniowych R i w ten sposób są one widoczne poprzez wyświetlanie parametrów obliczeniowych, jednak przekonwertowane na typ REAL.

Dalsza możliwość wyświetlenia jest w stanie STOP programu poprzez wyprowadzenie komunikatu:

```
MSG(„wartość VAR1: „<<PVAR1<<”  wartość VAR2: „:<<PVAR2) ; wartość PVAR1,
PVAR2
M0
```

**8.9.3 Odczyt i zapis zmiennych PLC****Funkcjonowanie**

Aby umożliwić szybką wymianę danych między NC i PLC istnieje specjalny obszar danych w złączu użytkownika PLC o długości 512 bajtów. W tym obszarze dane PLC są uzgodnione pod względem typu o offsetu pozycji. W programie NC te uzgodnione zmienne PLC mogą być czytane i zapisywane.

W tym celu istnieją specjalne zmienne systemowe:

```
$A_DBB[n]      ;bajt danych (wartość 8-bitowa)
$A_DBW[n]      ;słowo danych (wartość 16-bitowa)
$A_DBD[n]      ;podwójne słowo danych (wartość 32-bitowa)
$A_DBR[n]      ;dane REAL (wartość 32-bitowa)
```

n oznacza tutaj offset pozycji (początek obszaru danych do początku zmiennej) w bajtach

Przykład:

```
R1=$A_DBR[5] ;odczyt wartości REAL, offset 5 (rozpoczyna się na bajcie 5 obszaru)
```

**Wskazówki**

- Odczyt zmiennych wytwarza zatrzymanie przebiegu (wewnętrzne STOPRE).
- Równocześnie (w tym samym bloku) można zapisać maksymalnie 3 zmienne.

## 8.10 Skoki w programie

### 8.10.1 Cel skoku w programie

#### Funkcjonowanie

**Etykiety** albo **numery bloków** 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
N100...	;numer bloku może być celem skoku

### 8.10.2 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.

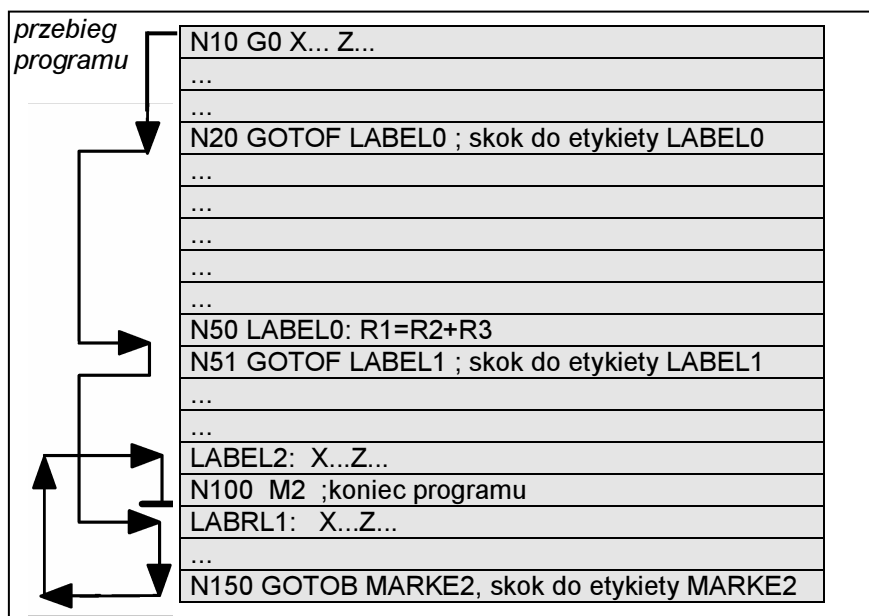
Celem skoku może być tylko jeden blok z etykietą albo numerem bloku. Blok ten musi znajdować programie.

Bezwarunkowa instrukcja skoku wymaga własnego bloku.

## Programowanie

GOTOF *Label* ;skok do przodu (w kierunku ostatniego bloku programu)  
GOTOB *Label* ;skok do tyłu (w kierunku pierwszego bloku programu)

*Label* ;wybrany ciąg znaków jako etykieta albo numer bloku



Rysunek 8-51 Skoki bezwarunkowe na przykładzie

### 8.10.3 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 <i>warunek</i> GOTOF <i>Label</i>	;skok do przodu
IF <i>warunek</i> GOTOB <i>Label</i>	;skok do tyłu
GOTOF	;kierunek skoku do przodu (w kierunku ostatniego bloku programu)
GOTOB	;kierunek skoku wstecz (w kierunku pierwszego bloku programu)
<i>Label</i>	;wybrany ciąg znaków jako etykieta albo numer bloku
IF	;wprowadzenie warunku skoku
<i>Warunek</i>	;parametr obliczeniowy, wyrażenie obliczeniowe dla sformułowania warunku

**Operacje porównania**

Operatory	Znaczenie
= =	równe
< >	nierówne
>	większe
<	mniej
> =	większe albo równe
< =	mniej 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 mniej od R1
R1<R2+R3       ;R1 mniej 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
...
N90 LABEL1: ...
N100 IF R1>1 GOTOF LABEL2   ;gdy R1 jest większe od 1,
                             skok do bloku z LABEL2
...
N50 LABEL2: ...
...
N800 LABEL3: ...
...
N1000 IF R45==R7+1 GOTOF LABEL3 ;gdy R45 jest równe R7 plus 1,
                                skok do bloku z LABEL3
...
wiele skoków warunkowych w bloku:
N10 MA1: ...
...
N20 IF R1==1 GOTOF MA1 IF R1==2 GOTOF MA2...
...
N50 MA2: ...
Wskazówka: skok następuje przy pierwszym spełnionym warunku.

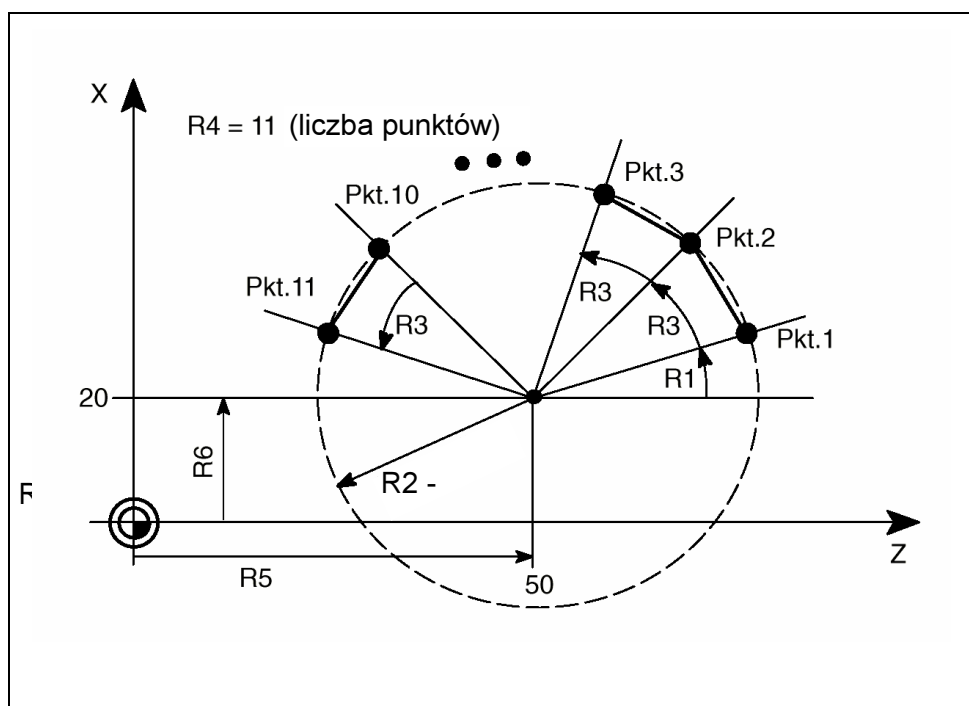
```

#### 8.10.4 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 8-52 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.

## 8.11 Technika podprogramów

### 8.11.1 Ogólnie

#### Zastosowanie

W zasadzie nie ma różnicy między programem głównym i podprogramem.

W podprogramach są zapisywane często powtarzające się ciągi czynności obróbczych, 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.

#### Budowa

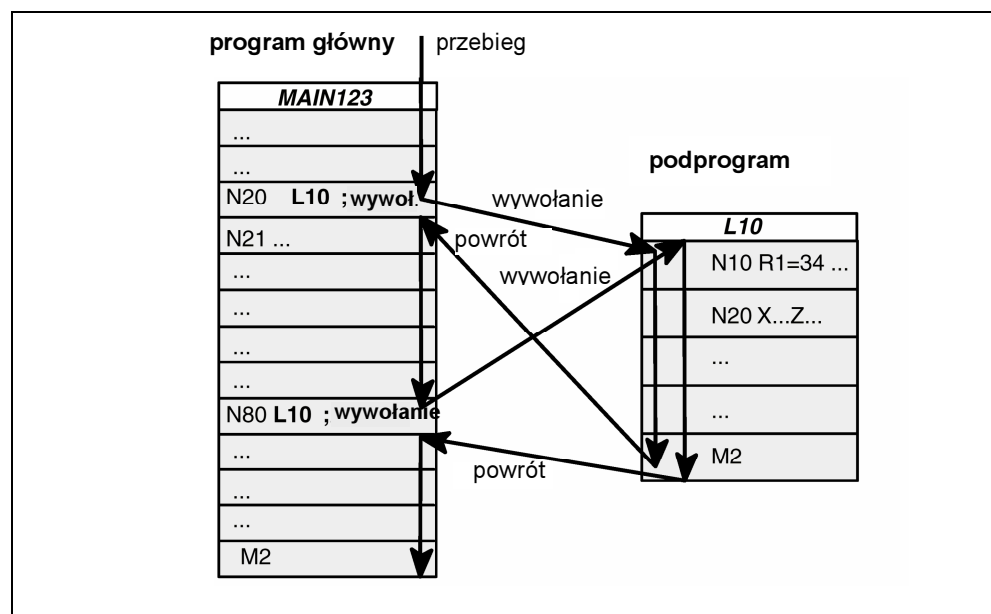
Budowa podprogramu jest identyczna z budową programu głównego (patrz punkt 8.1.2 „Budowa programu”). Podprogramy są analogicznie do programów głównych w ostatnim bloku wyposażane w **M2 - koniec programu**. Oznacza to powrót do wywołującej płaszczyzny programowej.

#### 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 8-53 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.

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.

Wskazówka: nazwa podprogramu **LL6** jest zarezerwowana dla zmiany narzędzia.

## 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 WELLE7 ;wywołanie podprogramu WELLE7

## Powtórzenie programu P...

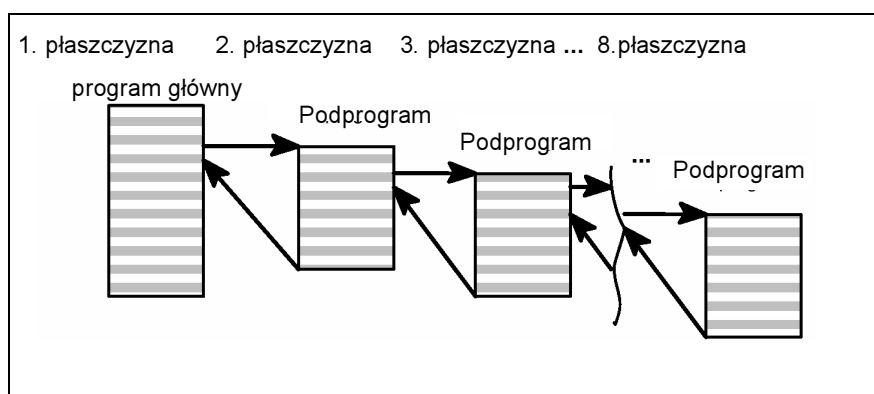
Jeżeli podprogram ma wielokrotnie raz po raz być wykonany, wówczas w bloku wywołania po nazwie podprogramu piszcie pod **adresem P** liczba przebiegów. Możliwych jest maksymalnie **9999 przebiegów** (P1 ... P9999).

**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 jest do dyspozycji **8 płaszczyzn programowania**; łącznie z płaszczyzną programu głównego.



Rysunek 8-54 Przebieg w przypadku ośmiu 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.

## 8.11.2 Wywoływanie cykli obróbkowych

### Funkcjonowanie

Cykle są podprogramami technologicznymi, które w sposób ogólnie obowiązujący realizują określony proces obróbki, np. wiercenie albo gwintowanie. Dopasowanie do konkretnego zadania następuje poprzez parametry / wartości bezpośrednio przy wywołaniu danego cyklu.

### Przykład programowania

N10 CYCLE83(110, 90, ...)	;wywołanie cyklu 83, bezpośrednie przekazanie wartości, własny blok
...	
N40 RTP=100 RFP=95.5 ...	;nastawienie parametrów dla cyklu 82
N50 CYCLE82(RTP, RFP, ...)	;wywołanie cyklu 82, własny blok

## 8.12 Regulator czasowy i licznik obrabianych przedmiotów

### 8.12.1 Regulator czasowy dla czasu przebiegu

#### Funkcjonowanie

Są udostępniane regulatory czasowe (timer) jako zmienna systemowa (\$A...), których można używać do nadzoru procesów technologicznych w programie albo tylko do wyświetlania. Dla tych regulatorów czasowych istnieją tylko dostępy odczytowe. Są regulatory czasowe, które są stale aktywne. Aktywność innych można wyłączyć poprzez dane maszynowe.

#### Stale aktywne regulatory czasowe

- Czas od ostatniego załadowania programu z wartościami domyślnymi" (w minutach):  
\$AN\_SETUP\_TIME (tylko do odczytu)  
Jest automatycznie zerowany przy „ładowaniu programu sterowania z wartościami domyślnymi”.
- Czas od ostatniego załadowania programu (w minutach):  
\$AN\_POWERON\_TIME (tylko do odczytu)  
Jest automatycznie zerowany przy każdym ładowaniu programu sterowania.

#### Regulator czasowy z możliwością wyłączenia aktywności

Poniższe regulatory czasowe są uaktywniane poprzez daną maszynową (nastawienie standardowe). Start jest specyficzny dla układu. Każdy aktywny pomiar czasu przebiegu jest automatycznie przerywany w stanie zatrzymania programu albo przy ręcznej zmianie posuwu na zero. Zachowanie się uaktywnionych pomiarów czasu przy aktywnym posuwie próbnym i testowaniu programu można ustalić przy pomocy danych maszynowych.

- Całkowity czas przebiegu programów NC w rodzaju pracy automatyka (w sekundach): \$AC\_OPERATING\_TIME  
W rodzaju pracy automatyka są sumowane czasy przebiegu wszystkich programów między startem i zakończeniem programu / zresetowaniem. Regulator czasowy jest zerowany przy każdym ładowaniu programu sterowania.
- Czas przebiegu wybranego programu NC (w sekundach):  
\$AC\_CYCLE\_TIME  
W wybranym programie NC jest mierzony czas przebiegu między NC-start i końcem programu / zresetowaniem. Start nowego programu NC powoduje zresetowanie regulatora czasowego.
- Czas pracy narzędzia (w sekundach)  
\$AC\_CUTTING\_TIME  
Jest mierzony czas ruchu osi biorących udział w tworzeniu konturu (bez przesuwu szybkiego) we wszystkich programach NC między startem NC i końcem programu / zresetowaniem, przy aktywnym narzędziu.  
Pomiar jest dodatkowo przerywany przy aktywnym czasie oczekiwania.  
Układ jest automatycznie zerowany przy każdym ładowaniu programu sterowania.

#### Przykład programowania

```
N10 IF $AC_CUTTING_TIME>=R10 GOTOF WZZEIT
    ; wartość graniczna żywotności narzędzia?
...
N80 WZZEIT:
N90 MSG („czas pracy narzędzia: osiągnięta wartość graniczna”)
N100 M0
```

## Wyświetlanie

Treść aktywnych zmiennych systemowych jest widoczna na obrazie w zakresie czynności obsługowych „OFFSET/PARAM” -> przycisk programowany „Dane nastawcze” (2. strona):

**Czas przebiegu** = \$AC\_OPERATING\_TIME

**Czas cyklu** = \$AC\_CYCLE\_TIME

**Czas cięcia** = \$SAC\_CUTTING\_TIME

**Czas ustawiania** = \$AN\_SETUP\_TIME

**Czas włączenia** = \$AN\_POWERON\_TIME

„Czas cyklu” jest dodatkowo widoczne w rodzaju pracy AUTOMATYKA w zakresie czynności obsługowych „pozycja” w wierszu wskazówek.

## 8.12.2 Licznik obrabianych przedmiotów

### Funkcjonowanie

Pod funkcją „licznik obrabianych przedmiotów” są udostępniane liczniki, których można użyć do liczenia obrobionych przedmiotów.

Liczniki te istnieją jako zmienna systemowa z możliwością zapisu i odczytu z programu albo przez czynność obsługową (uwzględnić stopień ochrony dla zapisu!). Poprzez dane maszynowe można wpływać na uaktywnianie licznika, czas zerowania i algorytm liczenia.

### Licznik

- Liczba przedmiotów do obrobienia (liczba zadana)  
\$AC\_REQUIRED\_PARTS  
W tym liczniku można zdefiniować liczbę obrobionych przedmiotów, przy uzyskaniu której liczba aktualnych przedmiotów \$AC\_ACTUAL\_PARTS jest zerowana. Poprzez daną maszynową można uaktywnić generowanie wyświetlanego alarmu „zadana liczba obrobionych przedmiotów jest uzyskana”.
- Liczba całkowita obrobionych przedmiotów (liczba rzeczywista całkowita):  
\$AC\_TOTAL\_PARTS  
Licznik podaje liczbę wszystkich przedmiotów obrobionych od punktu startowego. Licznik jest automatycznie zerowany przy ładowaniu programu sterowania.
- Aktualna liczba obrobionych przedmiotów (liczba rzeczywista aktualna):  
\$AC\_ACTUAL\_PARTS  
W tym liczniku jest rejestrowana liczba wszystkich przedmiotów obrobionych od punktu startowego. Po osiągnięciu liczby zadanej (\$AC\_REQUIRED\_PARTS, wartość większa od zera) licznik jest automatycznie zerowany.
- Licznik obrabianych przedmiotów wyspecyfikowanych przed użytkownika:  
\$AC\_SPECIAL\_PARTS  
Licznik ten pozwala użytkownikowi na liczenie obrobionych przedmiotów według własnej definicji. Można zdefiniować wyprowadzanie alarmu przy zgodności z \$AC\_REQUIRED\_PARTS (liczba zadana). Zerowana licznika użytkownik musi dokonać sam.

**Przykład programowania**

```
N10 IF $AC_TOTAL_PARTS==R15 GOTOF SIST ;liczba sztuk osiągnięta?  
...  
N80 SIST:  
N90 MSG ('liczba zadana osiągnięta')  
N100 M0
```

**Wyświetlanie**

Treść aktywnych zmiennych systemowych jest widoczna na obrazie w zakresie czynności obsługowych „OFFSET/PARAM” -> przycisk programowany „Settingdate” (2. strona):

**Części razem** =\$AC\_TOTAL\_PARTS

**Części wymagane** =\$AC\_REQUIRED\_PARTS

**Stan licznika** =\$AC\_ACTUEL\_PARTS

\$AC\_SPECIAL\_PARTS nie dostępna na wyświetlaniu

„Stan licznika” widać dodatkowo w rodzaju pracy AUTOMATYKA w zakresie czynności obsługowych „Pozycja” w wierszu wskazówek.

## 8.13 Polecenia językowe dla nadzoru narzędzi

### 8.13.1 Przegląd nadzoru narzędzi

Ta funkcja jest w przypadku SINUMERIK 802D opcją i jest dostępna od wersji opr. 2.0.

#### Funkcjonowanie

Nadzór narzędzi jest uaktywniany poprzez dane maszynowe. Są możliwe następujące rodzaje nadzoru aktywnego ostrza aktywnego narzędzia:

- nadzór **czasu żywotności**
- nadzór **liczby sztuk**

Dla narzędzia (WZ) mogą zostać uaktywnione wymienione nadzory.

Sterowanie / wprowadzanie danych nadzoru narzędzi następuje najlepiej poprzez czynności obsługowe. Oprócz tego funkcje można również programować.

#### Liczniki nadzoru

Dla każdego rodzaju nadzoru istnieją liczniki nadzoru. Liczniki nadzoru liczą od ustawionej wartości > 0 do zera. Gdy licznik uzyska wartość ≤ 0, wówczas wartość graniczna jest uważana za osiągniętą. Jest generowany odpowiedni komunikat alarmowy.

#### Zmienne systemowe dla rodzaju i stanu nadzoru

- \$TC\_TP8[t] - stan narzędzia o numerze t:  
 Bit 0 = 1: narzędzie jest aktywne  
           = 0: narzędzie nie aktywne  
 Bit 1 = 1: narzędzie ma zezwolenie  
           = 0: narzędzie nie ma zezwolenia  
 Bit 2 = 1: narzędzie jest zablokowane  
           = 0: narzędzie nie jest zablokowane  
 Bit 3: zarezerwowany  
 Bit 4 = 1: granica ostrzegania wstępnego jest osiągnięta  
           = 0: nie osiągnięta
- \$TC\_TP9[t] - rodzaj funkcji nadzoru dla narzędzia o numerze t:  
 =0: brak nadzoru  
 =1: czas żywotności nadzorowanego narzędzia  
 =2: liczba sztuk dla nadzorowanego narzędzia

Te zmienne systemowe dają się czytać i zapisywać w programie NC.

#### Zmienne systemowe dla danych nadzoru narzędzi

Tablica 8-2 Dane nadzoru narzędzi

Identyfikator	Opis	Typ danych	Nast. domyślne
\$TC_MOP1[t,d]	Granica ostrzegania wstępnego żywotność w minutach	REAL	0.0
\$TC_MOP2[t,d]	Pozostały czas żywotności w minutach	REAL	0.0
\$TC_MOP3[t,d]	Granica ostrzegania wstępnego liczba sztuk	INT	0
\$TC_MOP4[t,d]	Pozostała liczba sztuk	INT	0
...	...		
\$TC_MOP11[t,d]	Zadany czas żywotności	REAL	0.0
\$TC_MOP13[t,d]	Zadana liczba sztuk	INT	0

t dla numeru narzędzia T, d dla numeru D

### Zmienne systemowe dla aktywnego narzędzia

W programie NC można poprzez zmienne systemowe odczytać:

- \$P\_TOOLNO - numer aktywnego narzędzia T
- \$P\_TOOL - aktywny numer D aktywnego narzędzia

### 8.13.2 Nadzór czasu żywotności

Nadzór czasu żywotności następuje dla ostrza narzędzia, które właśnie pracuje (aktywne ostrze D aktywnego narzędzia T).

Gdy tylko osie uczestniczące w tworzeniu konturu wykonują ruch (G1, G2, G3, ... ale nie G0), jest aktualizowany pozostały czas żywotności (\$TC\_MOP2[t,d] tego ostrza narzędzia. Gdy podczas obróbki pozostały czas żywotności ostrza narzędzia spadnie poniżej wartości „Granica ostrzegania wstępnego czas żywotności” (\$TC\_MOP1[t,d]), wówczas jest to sygnalizowane do PLC.

Gdy pozostały czas żywotności jest  $\leq 0$ , wówczas jest wyprowadzany alarm i nastawiany kolejny sygnał interfejsowy. Narzędzie przyjmuje następnie stan „zablokowane” i tak długo nie może zostać ponownie zaprogramowane, jest długo trwa ten stan. Musi nastąpić interwencja obsługi: wymienić narzędzie albo zadbać o to, by znów było do dyspozycji narzędzie zdolne do obróbki.

### Zmienna systemowa \$A\_MONIFACT

Zmienna systemowa \$A\_MONIFACT (typ danych REAL) pozwala na nastawienie szybszego lub wolniejszego ruchu zegara nadzoru. Ten współczynnik można nastawić przed zastosowaniem narzędzia, aby np. uwzględnić różne zużycie odpowiednio do zastosowanego materiału obrabianego przedmiotu.

Po załadowaniu programu sterowania, zresetowaniu / końcu programu współczynnik

\$A\_MONIFACT ma wartość 1.0. Działa czas rzeczywisty.

Przykłady obliczania:

\$A_MONIFACT=1	1 minuta czasu rzeczywistego = 1 minuta czasu żywotności, który jest odejmowany
\$A_MONIFACT=0.1	1 minuta czasu rzeczywistego = 0.1 minuta czasu żywotności, który jest odejmowany
\$A_MONIFACT=5	1 minuta czasu rzeczywistego = 5 minuta czasu żywotności, który jest odejmowany

### Aktualizacja wartości zadanej przy pomocy RESETMON( )

Funkcja RESETMON(state, t, d, mon) nastawia wartość rzeczywistą na zadaną:

- dla wszystkich albo tylko określonego ostrza określonego narzędzia
- dla wszystkich albo tylko określonego rodzaju nadzoru.

Parametry przesyłania:

INT	state	Status wykonania polecenia:
	= 0	Pomyślne wykonanie
	= -1	Ostrze o wymienionym numerze D = d nie istnieje.
	= -2	Narzędzie o wymienionym numerze T = t nie istnieje.
	= -3	Wymienione narzędzie t nie ma zdefiniowanej funkcji nadzoru.
	= -4	Funkcja nadzoru nie jest uaktywniona, tzn. polecenie nie zostanie wykonane.
INT	t	Numer wewnętrzny T
	= 0	dla wszystkich narzędzi
	<> 0	dla tego narzędzia (t < 0 : utworzenie wartości bezwzględnej  t )
INT	d	opcja: numer D narzędzia z numerem t:
	> 0	dla tego numeru D
	bez d / = 0	wszystkie ostrza narzędzia t
INT	mon	opcja: kodowany bitowo parametr rodzaju nadzoru (wartości analogicznie do \$TC_TP9):
	= 1:	czas żywotności
	= 2:	liczba sztuk mon      opcja: kodowany bitowo parametr rodzaju nadzoru
	(wartości analogicznie do \$TC_TP9):	
	= 1:	czas żywotności
	= 2:	liczba sztuk
	bez mon wzgl. = 0:	<b>Wszystkie</b> wartości rzeczywiste nadzorów aktywnych dla narzędzia t są nastawiane na wartości zadane.

#### Wskazówki:

- RESETMON( ) nie działa przy aktywnym „teście programu”.
- Zmienną komunikatu zwrotnego statusu **state** należy zdefiniować na początku programu przy pomocy instrukcji DEF:  
DEF INT state  
Można zdefiniować również inną nazwę zmiennej (zamiast state, ale max 15 znaków, rozpoczynając od 2 liter). Zmienna jest teraz do dyspozycji w tym programie, w którym została zdefiniowana.  
To samo dotyczy zmiennej rodzaju nadzoru **mon**. O ile tutaj w ogóle jest wymagane podanie, można ją również przekazać jako liczbę (1 albo 2).

#### 8.13.3 Nadzór liczby sztuk

Na liczbę sztuk jest nadzorowane aktywne ostrze narzędzia. Nadzór na liczbę sztuk obejmuje wszystkie ostrza narzędzi, które są stosowane do obróbki danego przedmiotu. Gdy liczba sztuk zmieni się przez nowe zadane dane, wówczas są dopasowywane dane nadzoru wszystkich ostrzy narzędzia uaktywnianych od ostatniego liczenia sztuk.

#### Aktualizacja liczby sztuk poprzez czynności obsługowe albo SETPIECE( )

Aktualizacja liczby sztuk może nastąpić poprzez czynność obsługową (HMI) wzgl. w programie NC poprzez polecenie językowe SETPIECE( ).  
Poprzez funkcję **SETPIECE** programista może aktualizować dane nadzoru liczby sztuk narzędzi uczestniczących w obróbce. Obejmowane są wszystkie narzędzia o numerach D, które były aktywne od ostatniego uaktywnienia SETPIECE. Gdy narzędzie jest aktywne w chwili wywołania SETPIECE( ), wówczas jest ono również liczone. Gdy tylko po SETPIECE( ) zostanie wykonany blok z ruchami w osiach uczestniczących w tworzeniu konturu, narzędzie to jest uwzględniane również dla następnego wywołania SETPIECE.



SETPIECE(x):  
 x: = 1...32000      Liczba obrabianych przedmiotów, które zostały wykonane od ostatniego wykonania funkcji SETPIECE. Stan licznika dla pozostałej liczby sztuk (\$TC\_POP4[t,d]) jest zmniejszany o tę wartość.  
 x: = 0      Skasowanie wszystkich liczników pozostałej liczby sztuk (\$TC\_POP4[t,d]) dla narzędzi / numerów D, które od tego momentu uczestniczyły w obróbce. Alternatywnie jest zalecane skasowanie w drodze czynności obsługowych (HMI).

### Przykład programowania

```
N10 G0 X100
N20 ...
N30 T1
N40 M6 D2
N50 SETPIECE(2) ;$TC_MOP4[1,2 ] (T1,D2) zostaje zmniejszone o 2
N60 X... Y...
N100 T2
N110 M6 D1
N120 SETPIECE(4) ;$TC_MOP4[2,1 ] (T2,D1) i $TC_MOP4[1,2 ] zostaje
zmniejszone o 4
N130 X... Y...
N200 T3
N210 M6 D2
N220 SETPIECE(6) ;$TC_MOP4[3,2 ] (T3,D2) i $TC_MOP4[2,1 ] (T2,D1) i
$TC_MOP4[1,2 ] zostaje zmniejszone o 6
N230 X... Y...
N300 SETPIECE(0) ;skasowanie wszystkich powyższych $TC_MOP4[t,d ]
N400 M2
```

### Wskazówki:

- Polecenie SETPIECE( ) nie działa przy szukaniu bloku.
- Bezpośredni zapis \$TC\_MOP4[t,d] jest zalecany tylko w prostym przypadku. Wymaga on ponadto kolejnego bloku z poleceniem STOPRE.

### Aktualizacja wartości zadanej

Aktualizacja wartości zadanej, nastawienie pozostałej liczby sztuk (\$TC\_MOP4[t,d]) na zadaną liczbę sztuk (\$TC\_MOP13[t,d]), następuje zazwyczaj poprzez czynności obsługowe (HMI). Może to nastąpić również, jak już opisano dla nadzoru czasu żywotności, poprzez funkcję RESETMON (state, t, d, mon).

Przykład:

```
DEF INT state ; Na początku programu zdefiniować zmienną sygnalizacji zwrotnej statusu
...
N100 RESETMON(state, 12,1,2) ; Aktualizacja wartości zadanej licznika liczby sztuk dla
T12, D1
...
```

### Przykład programowania

```

DEF INT state                ; zdefiniowanie zmiennej dla sygnalizacji zwrotnej statusu
                             RESETMON()

;
G0 X...                      ; odsunięcie
T7                            ; wprowadzenie nowego narzędzia do pozycji roboczej, ew.
                             poprzez M6
$TC_MOP3[$P_TOOLNO,$P_TOOL]=100 ; granica ostrzegania wstępn. 100 szt.
$TC_MOP4[$P_TOOLNO,$P_TOOL]=700 ; pozostała liczba sztuk
$TC_MOP13[$P_TOOLNO,$P_TOOL]=700 ; wartość zadana liczby sztuk
; uaktywnienie po nastawieniu:
$TC_TP9[$P_TOOLNO,$P_TOOL]=2 ; uaktywnienie nadzoru liczby sztuk, aktywne narzędzie

STOPRE
ANF:
BEARBEIT                    ; podprogram obróbki
SETPIECE(1)                 ; aktualizacja licznika
M0                           ; następny obrabiany przedmiot, kontynuacja przez
                             NC-Start
IF ($TC_MOP4[$P_TOOLNO,$P_TOOL]>1) GOTOB ANF
MSG("narzędzie T7 zużyte - proszę zmienić")
M0                           ; po zmianie narzędzia kontynuacja przez NC-Start
RESETMON(state,7,1,2)       ; aktualizacja wartości zadanej licznika obrabianych przedmiotów

IF (state<>0) GOTOF ALARM
GOTOB ANF
ALARM:                      ; wyświetlenie alarmu:
MSG("Błąd RESETMON: " <<state)
M0
M2

```

## 8.14 Obróbka frezarska na tokarkach

### Wskazówka

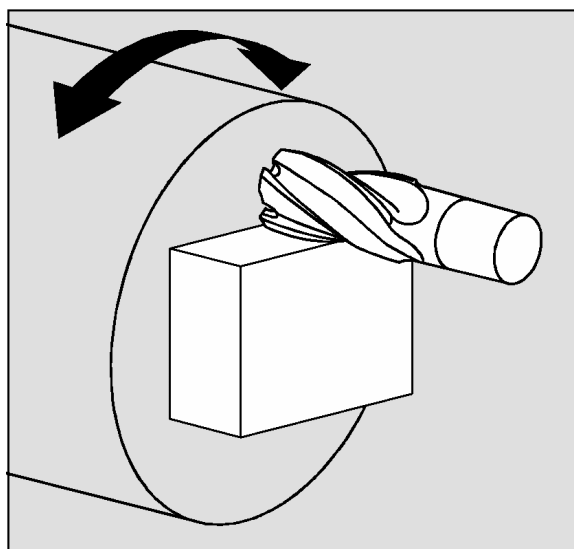
Nie dotyczy 802D-bl.

### 8.14.1 Obróbka frezarska powierzchni czołowej - TRANSMIT

Ta funkcja jest w przypadku SINUMERIK 802D opcją i jest dostępna od wersji oprogramowania 2.0.

#### Funkcjonowanie

- Kinematyczna funkcja transformacji TRANSMIT umożliwia czołową obróbkę frezarską/wiertarską na częściach toczonych w zamocowaniu tokarskim.
- Do programowania tej obróbki jest używany kartezjański układ współrzędnych.
- Sterowanie transformuje zaprogramowane ruchy postępowe kartezjańskiego układu współrzędnych na ruchy w realnych osiach maszyny. Wrzeczono główne działa przy tym jako oś obrotowa maszyny.
- TRANSMIT musi być projektowane poprzez specjalne dane maszynowe. Przesunięcie środka narzędzia w stosunku do środka toczenia jest dopuszczalne i jest projektowane również poprzez te dane maszynowe.
- Oprócz korekty długości narzędzia można również pracować z korektą promienia narzędzia (G41, G42).
- Prowadzenie prędkości uwzględnia ograniczenia zdefiniowane dla ruchów obrotowych



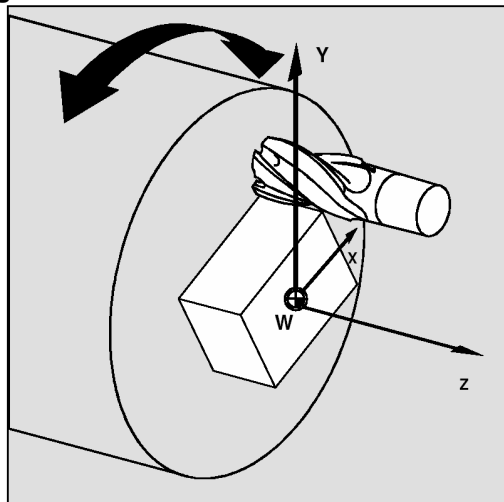
Rysunek 8-55 Obróbka frezarska na powierzchni czołowej

#### Programowanie

TRANSMIT	;włączenie TRANSMIT (oddzielny blok)
TRAFOOF	;wyłączenie (oddzielny blok)

Przy pomocy TRAFOOF jest wyłączana każda aktywna funkcja transformacji.

### Przykład programowania



Rysunek 8-56 Kartezjański układ współrzędnych X, Y, Z ze środkiem w osi toczenia przy programowaniu TRANSMIT

; frezowanie czopa kwadratowego, nie współśrodkowo i w obrocie	
N10 T1 F400 G94 G54	; narzędzie frez, posuw, rodzaj posuwu
N20 G0 X50 Z60 SPOS=0	; dosunięcie do pozycji początkowej
N25 SETMS(2)	; wrzecionem prowadzącym jest teraz wrzeciono frezujące
N30 TRANSMIT	; uaktywnienie funkcji TRANSMIT
N35 G55 G17	; przesunięcie punktu zerowego, uaktywnienie płaszczyzny X/Y
N40 ROT RPL=-45	; obrót programowany w płaszczyźnie X/Y
N50 ATRANS X-2 Y3	; przesunięcie programowane
N55 S600 M3	; włączenie wrzeciona frezarskiego
N60 G1 X12 Y-10 G41	; włączenie korekcji promienia narzędzia
N65 Z-5	; dosunięcie frezu
N70 X-10	
N80 Y10	
N90 X10	
N100 Y-12	
N110 G0 Z40	; odsunięcie frezu
N120 X15 Y-15 G40	; wyłączenie korekcji promienia narzędzia
N130 TRANS	; wyłączenie programowanego przesunięcia i obrotu
N140 M5	; wyłączenie wrzeciona frezującego
N150 TRAFOOF	; wyłączenie TRANSMIT
N160 SETMS	; wrzecionem prowadzącym jest teraz ponownie wrzeciono główne
N170 G54 G18 G0 X50 Z60 SPOS=0	; dosunięcie do pozycji początkowej
N200 M2	

### Informacje

Jako biegun jest określana oś toczenia z X0/Y0. Obróbka w pobliżu bieguna nie jest zalecana, gdyż ew. mogą być wymagane duże zmniejszenia posuwu, aby nie przeciążyć osi obrotowej. Unikajcie wybierania TRANSMIT przy narzędziu znajdującym się dokładnie na biegunie. Unikajcie przechodzenia punktem środkowym narzędzia przez biegun X0/Y0.

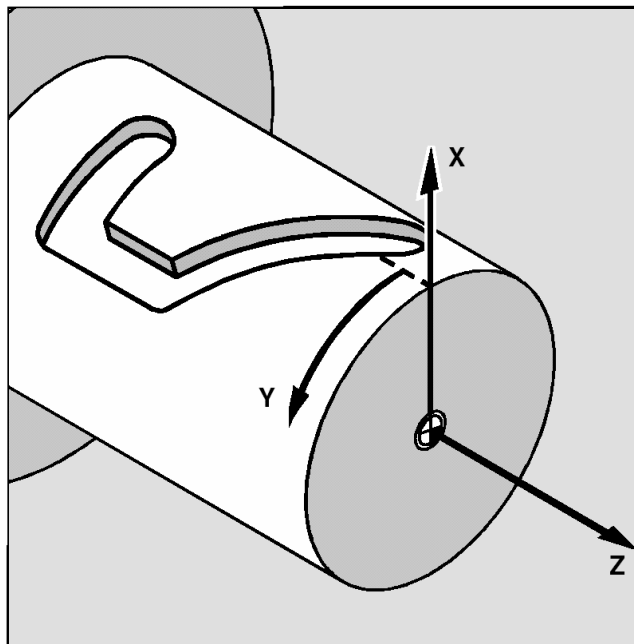
**Literatura:** Opis działania, punkt „Transformacje kinematyczne”

### 8.14.2 Obróbka frezarska poboczniczy - TRACYL

Ta funkcja jest w przypadku SINUMERIK 802D opcją i jest dostępna od wersji oprogramowania 2.2.

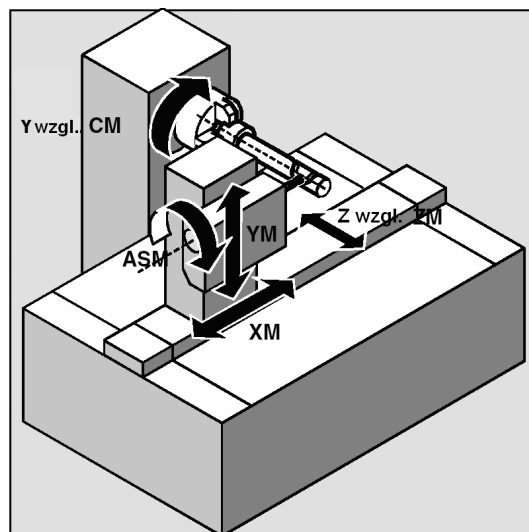
#### Działanie

- Kinematyczna funkcja transformacji TRACYL jest stosowana do obróbki frezarskiej powierzchni pobocznicowej elementów cylindrycznych i umożliwia wykonywanie dowolnie przebiegających rowków.
- Przebieg rowków jest programowany na **płaskiej** powierzchni poboczniczy, rozwiniętej w wyobraźni przy określonej średnicy obróbki walca.

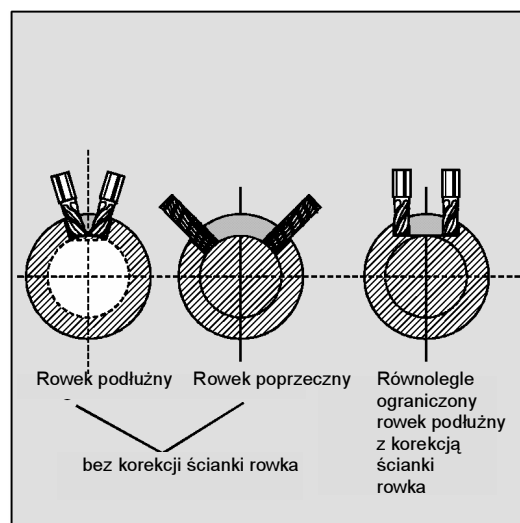


Rysunek 8-57 Kartezjański układ współrzędnych przy programowaniu TRACYL

- Sterowanie transformuje zaprogramowane ruchy postępowe w kartezjańskim układzie współrzędnych X, Y, Z na ruchy realnych osi maszyny. Wrzeczono główne działa przy tym jako oś obrotowa maszyny.
- TRACYL musi być zaprojektowane poprzez specjalne dane maszynowe. Tutaj również ustala się, na której pozycji osi obrotowej leży Y = 0.
- Jeżeli maszyna dysponuje realną osią Y (YM), wówczas można projektować rozszerzony wariant TRACYL. Umożliwia on wykonywanie rowków z korekcją ścianki rowka: ścianka rowka i dno są tutaj prostopadłe do siebie - również gdy średnica frezu jest mniejsza niż szerokość rowka. W innym przypadku jest to możliwe tylko przy użyciu dokładnie pasującego frezu.



Rysunek 8-58 Szczególna kinematyka maszyny z dodatkową osią Y maszyny (YM)



Rysunek 8-59 Różne rowki w przekroju poprzecznym

## Programowanie

TRACYL(d) ; włączenie TRACYL (własny blok)

TRAFOOF ; wyłączenie (oddzielny blok)

d - średnica obróbki walca w mm

Przy pomocy TRAFOOF jest wyłączana każda aktywna funkcja transformacji.

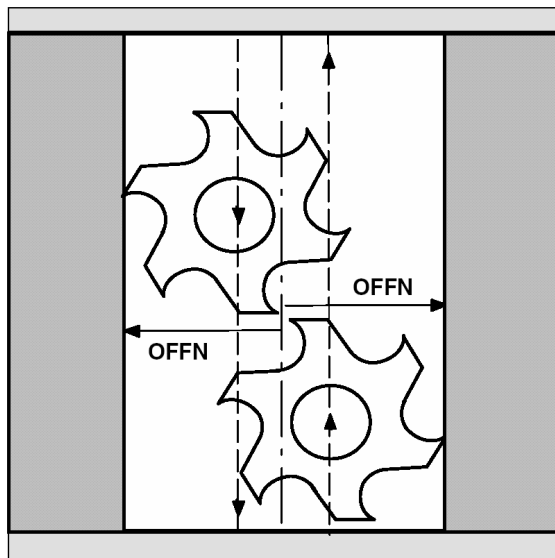
## Adres OFFN

Odstęp ścianki bocznej rowka od zaprogramowanego toru. Programowana jest z reguły linia środkowa rowka. OFFN ustala (połowę) szerokość rowka przy włączonej korekcji promienia frezu (G41, G42).

Programowanie: OFFN=... ; odstęp w mm

Wskazówka:

Nastawcie OFFN = 0 po wykonaniu rowka. OFFN jest używane również poza TRACYL - do programowania nadkładu w połączeniu z G41, G42.



Rysunek 8-60 Zastosowanie OFFN do szerokości rowka

### Wskazówki do programowania

Aby frezować rowki przy pomocy TRACYL programuje się w programie obróbki linię środkową rowka podając współrzędne a poprzez OFFN (połowa) - szerokość rowka.

OFFN działa dopiero z wybraną korekcją promienia narzędzia. Ponadto musi być  $OFFN \geq$  promień narzędzia, aby uniknąć uszkodzenia przeciwległej ścianki rowka. Program obróbki do frezowania rowka składa się z reguły z następujących kroków:

1. Wybór narzędzia
2. Wybór TRACYL
3. Wybór odpowiedniego przesunięcia punktu zerowego
4. Pozycjonowanie
5. Zaprogramowanie OFFN
6. Wybór WRK
7. Blok dosuwu (zrealizowanie korekcji promienia narzędzia i dosunięcie do ścianki rowka)
8. Zaprogramowanie przebiegu linii środkowej rowka
9. Odwołanie korekcji promienia narzędzia
10. Blok odsunięcia (cofnięcie realizacji korekcji promienia narzędzia i odsunięcie od ścianki rowka)
11. Pozycjonowanie
12. Skasowanie OFFN
13. TRAFOOF (cofnięcie wyboru)
14. Ponowny wybór pierwotnego przesunięcia punktu zerowego (patrz też poniższy przykład programowania)

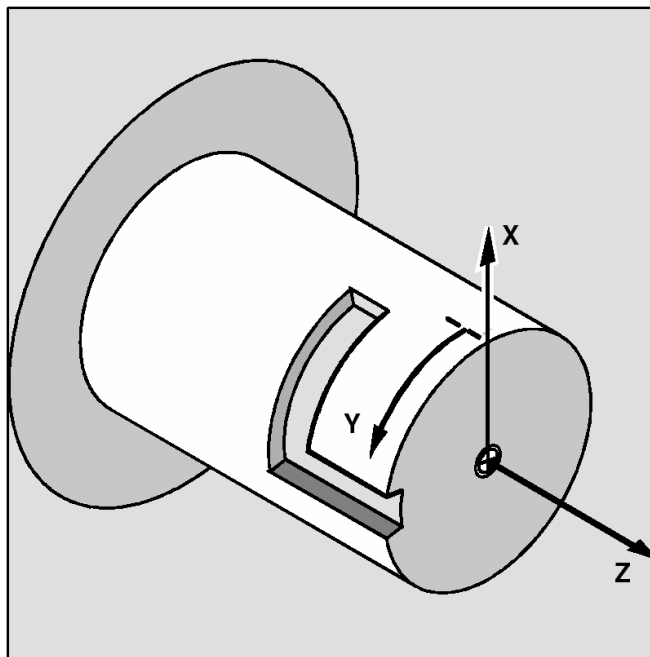
## Informacje

- Rowki prowadzące:  
Przy pomocy średnicy narzędzia, która dokładnie odpowiada szerokości rowka, jest możliwe dokładne wykonanie rowka. Korekcja promienia narzędzia nie jest przy tym włączana. Przy pomocy TRACYL mogą być również wykonywane rowki, w przypadku których średnica narzędzia jest mniejsza niż szerokość rowka. Tutaj ma sens stosowanie korekcji promienia narzędzia (G41, G442) i OFFN.  
Aby uniknąć problemów z dokładnością, średnica narzędzia powinna być tylko niewiele mniejsza niż szerokość rowka.
- W przypadku TRACYL z korekcją ścianki rowka oś (YM) stosowana do korekcji powinna przecinać oś toczenia. Dzięki temu rowek będzie wykonywany symetrycznie do zaprogramowanej linii środkowej.
- Wybór korekcji promienia narzędzia:  
Korekcja promienia narzędzia działa do zaprogramowanej linii środkowej rowka. Z tego wynika ścianka rowka. Aby narzędzie wykonywało ruch po lewej od ścianki rowka (na prawo od linii środkowej rowka), wprowadza się G42. Odpowiednie dla ruchu po prawej od ścianki rowka (po lewej od linii środkowej) należy pisać G41. Alternatywnie do zamiany G41<->G42 możecie w OFFN wpisać szerokość rowka ze znakiem ujemnym.
- Ponieważ OFFN jest wliczane również bez TRACYL przy aktywnej korekcji promienia narzędzia, należy po TRAFOOF ponownie nastawić OFFN na zero.
- Zmiana OFFN w ramach programu obróbki jest możliwa. Przez to rzeczywista linia środkowa rowka może zostać odsunięta od środka.

**Literatura:** Opis działania, punkt „Transformacje kinematyczne”

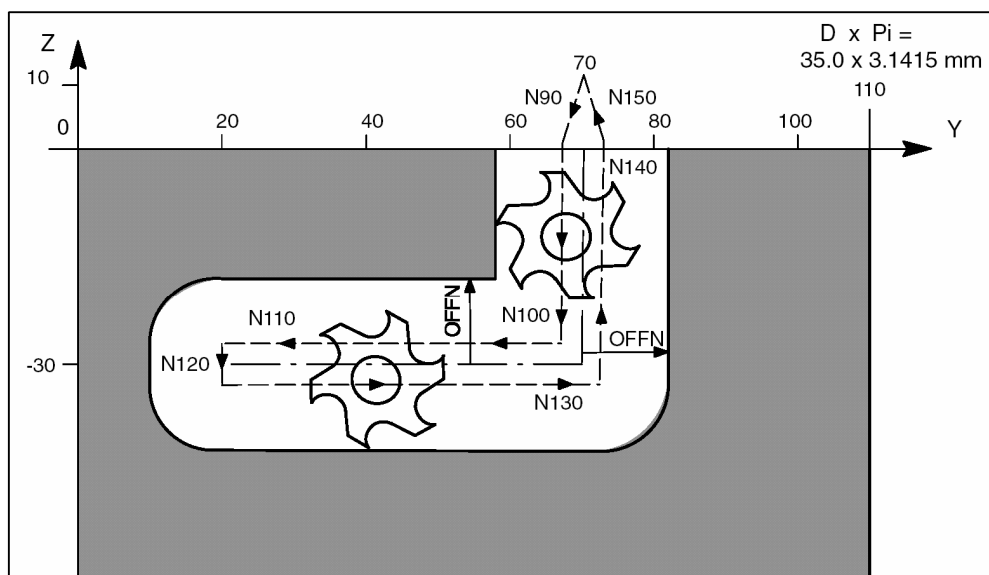
## Przykład programowania

Wykonanie rowka hakowego



Rysunek 8-61 Przykład wykonania rowka





Rysunek 8-62 Programowanie rowka, wartości na dnie rowka

; Średnica obróbki walca na dnie rowka: 35,0 mm

; Pożądana całkowita szerokość rowka: 24,8 mm, zastosowany frez ma promień: 10,123 mm

N10 T1 F400 G94 G54

; narzędzie frez, posuw, rodzaj posuwu, korekcja punktu zerowego

N30 G0 X25 Z50 SPOS=200

; dosunięcie do pozycji początkowej

N35 SETMS(2)

; wrzecionem prowadzącym jest teraz wrzeciono frezujące

N40 TRACYL (35.0)

; włączenie TRACYL, średnica obróbki 35,0 mm

N50 G55 G19

; korekcja przesunięcia punktu zerowego: płaszczyzna YZ

N60 S800 M3

; włączenie wrzeciona frezarskiego

N70 G0 Y70 Z10

; pozycja początkowa Y / Z

N80 G1 X17.5

; dosunięcie frezu do dna rowka

N70 OFFN=12.4

; odstęp ścianki rowka 12,4 mm od linii środkowej

N90 G1 Y70 Z1 G42

; włączenie korekcji promienia narzędzia, dosunięcie do ścianki rowka

N100 Z-30

; fragment rowka równoległy do osi walca

N110 Y20

; fragment rowka równoległy do obwodu

N120 G42 G1 Y20 Z-30

; nowy początek korekcji promienia narzędzia, dosunięcie do drugiej ścianki rowka, odstęp ścianki rowka nadal 12,4 mm od linii środkowej

N130 Y70 F600

; fragment rowka równoległy do obwodu

N140 Z1

; fragment rowka równoległy do osi walca

N150 Y70 Z10 G40

; wyłączenie korekcji promienia narzędzia

N160 G0 X25

; odsunięcie frezu

N170 M5 OFFN=0

; wyłączenie wrzeciona frezującego, skasowanie odstepu ścianki rowka

N180 TRAFOOF

; wyłączenie TRACYL

N190 SETMS

; wrzecionem prowadzącym jest teraz ponownie wrzeciono główne

N200 G54 G18 G0 X25 Z50 SPOS=200 ; dosunięcie do pozycji początkowej

N210 M2

## 8.15 Ekwiwalentne funkcje G w przypadku SINUMERIK 802S - toczenie

SINUMERIK 802S	SINUMERIK 802D
G5	CIP
G158	TRANS
G22	DIAMOF
G23	DIAMON

Pozostałe funkcje są dla 802S i 802D takie same, o ile występują.

# Cykle

## 9.1 Ogólny przegląd cykli

### Przegląd cykli

Cykle są podprogramami technologicznymi, przy pomocy których możecie w ogólnie obowiązujący sposób realizować określony zabieg obróbczy, jak na przykład gwintowanie otworu. Dopasowywanie cykli do konkretnych zadań następuje przy pomocy parametrów. Tutaj opisane cykle są tymi siedmioma, które są dostarczane do SINUMERIK 840D/810D.

### Cykle wiercenia i cykle toczenia

Przy pomocy sterowania SINUMERIK 802D można wykonywać następujące cykle:

- Cykle wiercenia
 

CYCLE81	wiercenie, nakielkowanie (nie w przypadku 802D-bl)
CYCLE82	wiercenie, pogłębianie czołowe
CYCLE83	wiercenie otworów głębokich
CYCLE81	gwintowanie otworu bez oprawki wyrównawczej
CYCLE840	gwintowanie otworu z oprawką wyrównawczą
CYCLE85	rozwiercanie dokładne (rozwiercanie 1)
CYCLE86	wytaczanie (rozwiercanie 2) (nie w przypadku 802D-bl)
CYCLE87	wiercenie ze stopem 1 (rozwiercanie 3) (nie w przypadku 802D-bl)
CYCLE88	wiercenie ze stopem 2 (rozwiercanie 4)
CYCLE89	rozwiercanie dokładne 2 (rozwiercanie 5)
HOLES1	szereg otworów
HOLES2	koło otworów

Cykle rozwiercania CYCLE85 ... CYCLE89 są w przypadku SINUMERIK 840D nazywane rozwiercanie 1 ... rozwiercanie 5, są jednak identyczne pod względem funkcjonowania.
- Cykle toczenia
 

CYCLE93	wytoczenie
CYCLE94	podcięcie (kształt E i F według DIN)
CYCLE95	skrawanie warstwowe z podcięciami
CYCLE96	podcięcie gwintu
CYCLE97	nacinanie gwintu
CYCLE98	łańcuch gwintów

Cykle są dostarczane z toolbox. Są one przy uruchamianiu sterowania ładowane poprzez interfejs RS232 ładowane do pamięci programów obróbki.

### **Podprogramy pomocnicze cykli**

Do pakietu cykli należą podprogramy pomocnicze

- cyclest.spf
- steigung.spf i
- meldung.spf

Muszą być one zawsze załadowane do sterowania.

## **9.2 Programowanie cykli**

Cykl standardowy jest jako podprogram definiowany nazwą i listą parametrów.

### **Warunki wywołania i powrotu**

Działające przed wywołaniem cyklu funkcje G i programowane przesunięcia pozostają zachowane po zakończeniu cyklu.

Płaszczyznę obróbki G17 w przypadku cykli wiercenia wzgl. G18 w przypadku cykli toczenia definiujecie przed wywołaniem cyklu.

W przypadku cykli wiercenia jest wykonywany otwór w osi, która jest prostopadła do aktualnej płaszczyzny.

### **Komunikaty podczas wykonywania cyklu**

W przypadku niektórych cykli są podczas wykonywania wyświetlane komunikaty na ekranie sterowania, które dają wskazówki odnośnie stanu obróbki.

Komunikaty te nie przerywają wykonywania programu i są wyświetlane tak długo, aż nastąpi kolejny komunikat.

Teksty komunikatów i ich znaczenie są opisane przy poszczególnych cyklach.

Zbiór wszystkich odnośnych komunikatów znajdziecie w punkcie 9.4.

### **Wyświetlanie bloku podczas wykonywania cyklu**

Podczas całego czasu przebiegu cyklu w aktualnej sygnalizacji bloku jest wyświetlane wywołanie cyklu.

### **Wywołanie cyklu i lista parametrów**

Parametry cykli możecie przekazać poprzez listę parametrów przy wywołaniu cyklu.

---

### Wskazówka

Wywołanie cyklu następuje zawsze w oddzielnym bloku.

---

## Zasadnicze wskazówki dot. wyposażania cykli standardowych w parametry

Instrukcja programowania opisuje listę parametrów dla każdego cyklu podając

- kolejność i
- typ.

Kolejność parametrów musi być bezwarunkowo dotrzymana.

Każdy parametr cyklu ma określony typ danych. Przy wywołaniu cyklu należy przestrzegać tych typów dla aktualnie stosowanych parametrów. Na liście parametrów mogą być przekazywane

- parametry R (tylko dla wartości liczbowych)
- stałe.

Jeżeli na liście parametrów są stosowane parametry R, muszą one przedtem w programie zostać wyposażone w wartości. Cykle mogą być przy tym wywoływane

- z niekompletną listą parametrów  
albo
- z pominięciem parametrów

Jeżeli chcecie pominąć ostatnie parametry na końcu listy, które w wywołaniu byłyby do podania, wówczas można listę parametrów wcześniej zamknąć przy pomocy „)”. Jeżeli chcecie pominąć parametr znajdujący się wewnątrz, wówczas w jego miejsce należy wpisać przecinek “,” jako znak rezerwujący miejsce.

Kontroli zrozumiałości wartości parametrów o ograniczonym zakresie wartości nie ma, chyba że w cyklu jest wyraźnie opisana reakcja na błąd.

Jeżeli lista parametrów zawiera przy wywołaniu cyklu więcej wpisów niż jest zdefiniowane w cyklu, ukazuje się alarm ogólny sterowania 12340 "Za duża liczba parametrów" i cykl nie jest wykonywany.

## Wywołanie cyklu

Różne możliwości pisania wywołania cyklu są objaśnione w przykładach programowania do poszczególnych cykli.

## Symulacja cykli

Programy z wywołaniami cykli mogą być najpierw testowane w drodze symulacji. Przy symulacji ruchy postępowe cyklu są wizualizowane na ekranie.

## 9.3 Graficzna obsługa cykli w edytorze programów

Edytor programów w sterowaniu udostępnia wspieranie programowania przy wstawianiu wywołań cykli do programu i przy wprowadzaniu parametrów.

### Funkcjonowanie

Wspieranie cykli składa się z trzech komponentów:

1. Wybór cyklu
2. Maski wprowadzania parametrów
3. Obraz pomocy dla cyklu

### Przegląd niezbędnych plików

Podstawą wspierania cykli są następujące pliki:

- sc.com
- cov.com

---

### Wskazówka

Te pliki są ładowane przy uruchamianiu sterowania i muszą zawsze pozostawać załadowane.

---

### Obsługa wspierania cykli

W celu wstawienia wywołania cyklu do programu należy wykonać następujące kroki:

- Na poziomym pasku przycisków programowanych można poprzez przyciski zależne od wariantu technologicznego sterowania „Wiercenie”, „Toczenie” przełączyć na listy wyboru poszczególnych cykli.
- Wybór cyklu następuje poprzez pionowy przycisk przycisków programowanych aż ukaże się odpowiednia maska wprowadzania z obrazem pomocy.
- Następnie są wprowadzane wartości parametrów.  
Wartości mogą być wprowadzane bezpośrednio (wartości liczbowe) albo pośrednio (parametry R, np. R27, albo wyrażenia z parametrów R, np. R27 + 10).  
Przy wprowadzaniu wartości liczbowych następuje sprawdzenie, czy wartość mieści się w dopuszczalnym zakresie.
- Niektóre parametry, które mogą przyjmować niewiele wartości, są wybierane przy pomocy przycisku Toggle.
- W przypadku cykli wiercenia istnieje również możliwość modalnego wywołania cyklu przy pomocy przycisku programowanego „**Wywołanie modalne**”.  
Odwołanie wywołania modalnego następuje poprzez „**Odwołanie modalnego**” na liście wyboru cykli wiercenia.
- Zakończenie przy pomocy „OK” (wzgl. w przypadku błędnego wprowadzenia przy pomocy „Anuluj”).

## Dekompilacja

Dekompilacja kodu programowego służy do tego, by przy pomocy funkcji obsługi cykli dokonywać zmian w istniejącym programie.

Kursor jest ustawiany na zmienianym wierszu i naciskany jest przycisk „Recompile”.

W wyniku tego jest ponownie otwierana odpowiednia maska wprowadzania, z której został wytworzony fragment programu, i wartości mogą być zmieniane i przejmowane.

## 9.4 Cykle wiercenia

### 9.4.1 Ogólnie

Cykle wiercenia są to ustalone według DIN 66025 przebiegi ruchów w celu wiercenia, rozwiercania, gwintowania otworu itd.

Ich wywołanie następuje jako podprogram przy pomocy ustalonej nazwy i listy parametrów. Do wiercenia są łącznie do dyspozycji cztery a do nacinania gwintu trzy cykle. Różnią się one w przebiegu technologicznym a przez to w swoim parametryzowaniu.

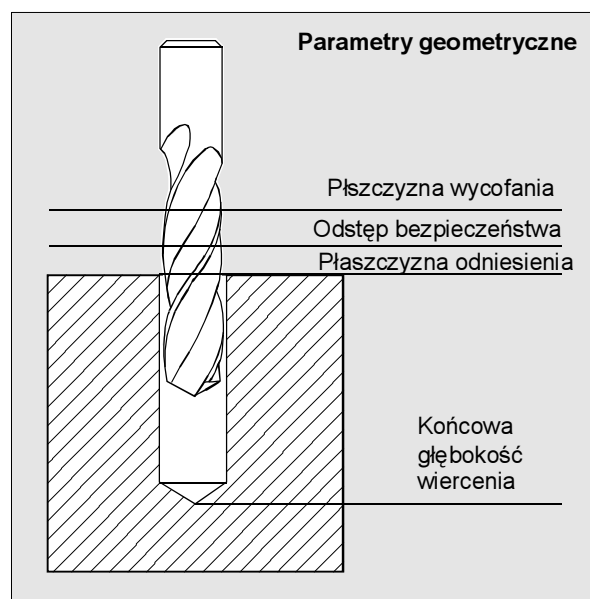
Cykle wiercenia mogą działać modalnie, tzn. są wykonywane na końcu każdego bloku, który zawiera polecenia wykonania ruchu (patrz punkt 8.1.6 wzgl. 9.3). Dalsze cykle sporządzone przez użytkownika mogą być również wywoływane modalnie.

Są dwa rodzaje parametrów:

- parametry geometryczne i
- parametry obróbcze

Parametry geometryczne są identyczne przy wszystkich cyklach wiercenia. Definiują one płaszczyznę odniesienia i płaszczyznę wycofania, odstęp bezpieczeństwa jak też bezwzględną wzgl. względną głębokość wiercenia. Parametry geometryczne są opisywane jeden raz przy pierwszym cyklu wiercenia CYCLE82.

Parametry obróbcze mają w przypadkach poszczególnych cykli różne znaczenie i działanie. Dlatego są one przy każdym cyklu opisywane oddzielnie.



Rysunek 9-1



### 9.4.2 Warunki

#### Wywołanie i warunki powrotu

Cykle wiercenia są zaprogramowane niezależnie od konkretnych nazw osi. Przed wywołaniem cyklu należy w nadrzędnym programie dokonać dosunięcia do pozycji wiercenia. Odpowiednie wartości posuwu, prędkości obrotowej wrzeciona i kierunku jego obrotów programujecie w programie obróbki, w przypadku gdy nie ma w tym celu parametrów w cyklu wiercenia.

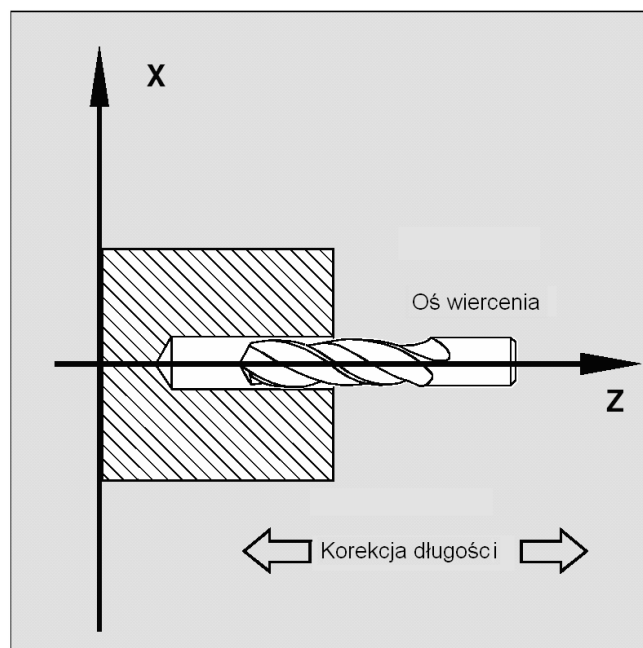
Aktywne przed wywołaniem cyklu funkcje G i aktualny frame pozostają zachowane po cyklu.

#### Definicja płaszczyzn

W przypadku cykli wiercenia ogólnie zakłada się, że aktualny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu, w którym ma być wykonywana obróbka, jest zdefiniowany przez wybranie płaszczyzny G17 i uaktywnienie programowalnego przesunięcia. Oś wiercenia jest zawsze prostopadłą do aktualnej płaszczyzny osią tego układu współrzędnych.

Przed wywołaniem musi być wybrana korekcja długości. Działa ona zawsze prostopadle do wybranej płaszczyzny i pozostaje aktywna również po zakończeniu cyklu.

Przy toczeniu osią wiercenia jest przez to oś Z. Wiercenie następuje na stronie czołowej obrabianego przedmiotu.



Rysunek 9-2

#### Programowanie czasu oczekiwania

Parametry czasów oczekiwania w cyklach wiercenia są zawsze przyporządkowywane słowu F i zgodnie z tym należy je wyposażyć w wartości w sekundach. Odstępstwa od tego są wyraźnie opisane

### 9.4.3 Wiercenie, nakielkowanie - CYCLE81

#### Wskazówka

Ten cykl standardowy nie jest dostępny w przypadku 802D-bl.

#### Programowanie

CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR)

Tablica 9-1 Parametry CYCLE81

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku)
DP	real	Końcowa głębokość wiercenia (absolutnie)
DPR	real	Końcowa głębokość wiercenia w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku)

#### Funkcjonowanie

Narzędzie wierce z zaprogramowaną prędkością obrotową wrzeczona i prędkością posuwu aż do wprowadzonej ostatecznej głębokości wiercenia.

#### Przebieg

##### Uzyskana pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycja wiercenia jest to pozycja w obydwu osiach wybranej płaszczyzny.

##### Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

Dosunięcie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa

- Ruch do ostatecznej głębokości wiercenia posuwem zaprogramowanym w wywołującym programie (G1)
- Wycofanie do płaszczyzny wycofania z G0.

#### Objaśnienie parametrów

##### RFP i RTP (płaszczyzna odniesienia i płaszczyzna wycofania)

Z reguły płaszczyzna odniesienia (RFP) i płaszczyzna wycofania (RTP) mają różne wartości. W cyklu zakłada się, że płaszczyzna wycofania jest położona przed płaszczyzną odniesienia. Odstęp płaszczyzny wycofania od ostatecznej głębokości wiercenia jest więc większy niż odstęp płaszczyzny odniesienia od tej głębokości.

**SDIS (odstęp bezpieczeństwa)**

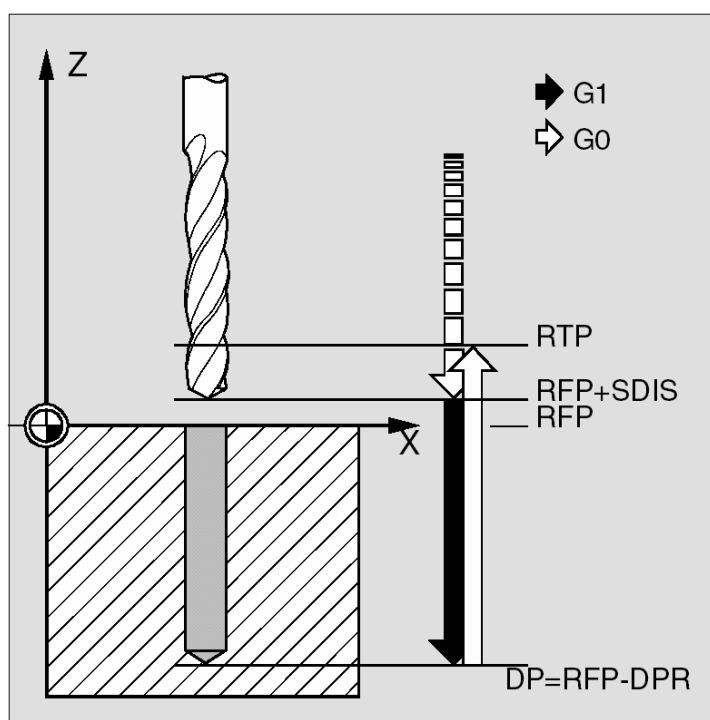
Odstęp bezpieczeństwa (SDIS) działa w odniesieniu do płaszczyzny odniesienia. Ta jest przesuwana dalej do przodu o ten odstęp.

Kierunek, w jakim działa odstęp bezpieczeństwa, jest automatycznie określany przez cykl.

**DP i DPR (końcowa głębokość wiercenia)**

Głębokość wiercenia może zostać zadana do wyboru albo bezwzględnie (DP) albo względnie (DPR) w stosunku do płaszczyzny odniesienia.

Przy podaniu względnym cykl samodzielnie oblicza wynikającą głębokość na podstawie położenia płaszczyzny odniesienia i płaszczyzny wycofania.



Rysunek 9-3

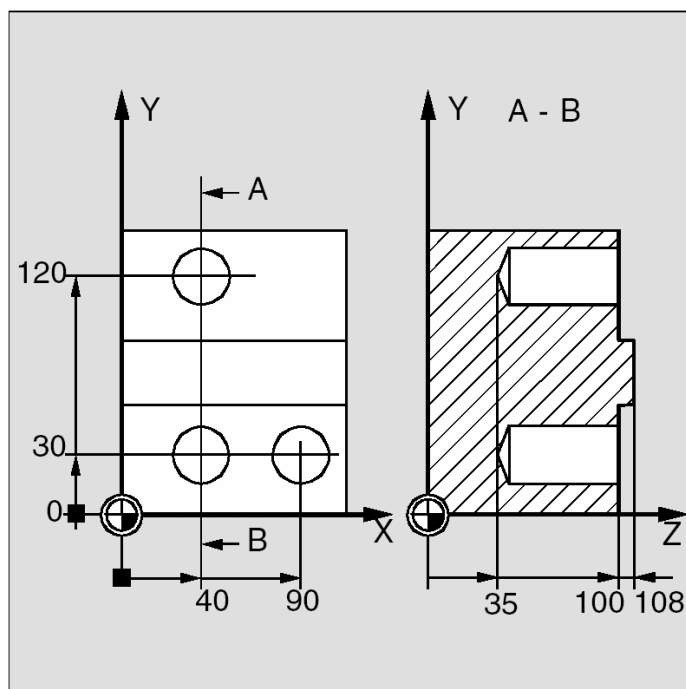
**Wskazówka**

Jeżeli zostanie wprowadzona zarówno wartość dla DP jak i dla DPR, wówczas ostateczna głębokość wiercenia jest wyznaczana z DPR. W przypadku gdy różni się ona od zaprogramowanej poprzez DP głębokości bezwzględnej, wówczas jest w wierszu dialogu wyświetlany komunikat "Głębokość: Odpowiednio do wartości głębokości względnej".

W przypadku identycznych wartości dla płaszczyzny odniesienia i płaszczyzny wycofania względne podanie głębokości jest niedopuszczalne. Następuje komunikat 61101 "Płaszczyzna odniesienia nieprawidłowo zdefiniowana" i cykl nie jest wykonywany. Ten komunikat błędu następuje również wtedy, gdy płaszczyzna wycofania jest położona za płaszczyzną odniesienia, a więc gdy jej odstęp od końcowej głębokości wiercenia jest mniejszy.

**Przykład programowania: wiercenie\_nakielkowanie**

Przy pomocy tego programu możecie wykonywać 3 otwory przy użyciu cyklu wiercenia CYCLE81, przy czym jest on wywoływany z różnymi parametrami. Oś wiercenia jest zawsze oś Z.



Rysunek 9-4

<b>N10 G0 G90 F200 S300 M3</b>	Określenie wartości technologicznych
<b>N20 D3 T3 Z110</b>	Dosunięcie do płaszczyzny wycofania
<b>N30 X40 Y120</b>	Dosunięcie do pierwszej pozycji wiercenia
<b>N40 CYCLE81 (110, 100, 2, 35)</b>	Wywołanie cyklu z bezwzględną końcową głębokością wiercenia, odstępem bezpieczeństwa i niekompletną listą parametrów
<b>N50 Y30</b>	Dosunięcie do następnej pozycji wiercenia
<b>N60 CYCLE81 (110, 102, , 35)</b>	Wywołanie cyklu bez odstępu bezpieczeństwa
<b>N70 G0 G90 F180 S300 M03)</b>	Określenie wartości technologicznych
<b>N80 X90</b>	Dosunięcie do następnej pozycji wiercenia
<b>N90 CYCLE81 (110, 100, 2, , 65)</b>	Wywołanie cyklu ze względną końcową głębokością wiercenia i odstępem bezpieczeństwa
<b>N100 M2</b>	Koniec programu

### 9.4.4 Wiercenie, pogłębianie czołowe - CYCLE82

#### Programowanie

CYCLE82 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB)

#### Parametry

Tablica 9-2 Parametry CYCLE82

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (bezwzględnie)
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (bezwzględnie)
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku)
DP	real	Końcowa głębokość wiercenia (bezwzględnie)
DPR	real	Końcowa głębokość wiercenia w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku)
DTB	real	Czas oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia

#### Funkcjonowanie

Narzędzie werci z zaprogramowaną prędkością obrotową wrzeczona i prędkością posuwu, aż do wprowadzonej końcowej głębokości wiercenia. Gdy ta głębokość jest uzyskana, może zacząć działać czas oczekiwania.

#### Przebieg

##### Uzyskana pozycja przed rozpoczęciem cyklu

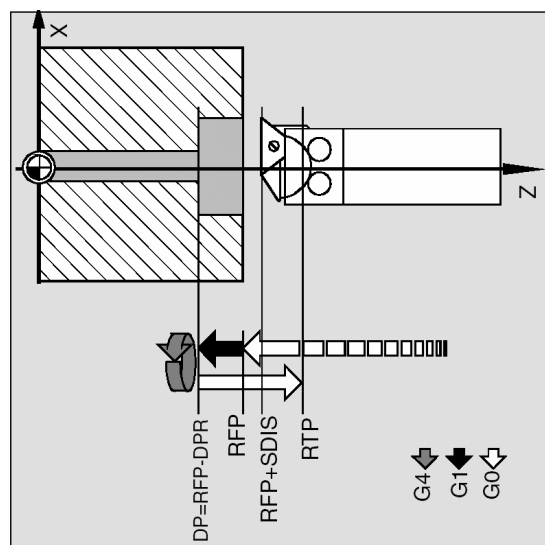
Pozycja wiercenia jest to pozycja w obydwu osiach wybranej płaszczyzny.

##### Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

- Dosunięcie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa
- Ruch do końcowej głębokości wiercenia z posuwem zaprogramowanym przed wywołaniem cyklu (G1).
- Czas oczekiwania na ostatecznej głębokości wiercenia.
- Wycofanie do płaszczyzny wycofania z G0

#### Objaśnienie parametrów

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP, DPR patrz CYCLE81



Rysunek 9-5

**DTB (czas oczekiwania)**

Pod DTB programujecie czas oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia (łamanie wiórów) w sekundach.

**Wskazówka**

Jeżeli zostanie wprowadzona zarówno wartość dla DP jak i dla DPR, wówczas ostateczna głębokość wiercenia jest wyprowadzana z DPR. W przypadku gdy różni się ona od zaprogramowanej poprzez DP głębokości bezwzględnej, wówczas jest w wierszu dialogu wyświetlany komunikat " Głębokość: Odpowiednio do wartości głębokości względnej". W przypadku identycznych wartości dla płaszczyzny odniesienia i płaszczyzny wycofania względne podanie głębokości jest niedopuszczalne. Następuje komunikat 61101 "Płaszczyzna odniesienia nieprawidłowo zdefiniowana" i cykl nie jest wykonywany. Ten komunikat błędu następuje również wtedy, gdy płaszczyzna wycofania jest położona za płaszczyzną odniesienia, a więc gdy jej odstęp od końcowej głębokości wiercenia jest mniejszy.

**Przykład programowania: wiercenie\_pogłębianie czołowe**

Program wykonuje w pozycji X0 jeden raz otwór o głębokości 20 mm przy zastosowaniu cyklu CYCLE82.

Podano czas oczekiwania 3 sek. i odstęp bezpieczeństwa w osi wiercenia Z wynoszący 2,4 mm.

<b>N10 G0 G90 G54 F2 S300 M3</b>	Określenie wartości technologicznych
<b>N20 D1 T6 Z50</b>	Dosunięcie do płaszczyzny wycofania
<b>N30 G17 X0</b>	Dosunięcie do pozycji wiercenia
<b>N40 CYCLE82 (3, 1.1, 2.4, -20, ,3)</b>	Wywołanie cyklu z bezwzględną końcową głębokością wiercenia i odstępem bezpieczeństwa
<b>N50 M2</b>	Koniec programu

### 9.4.5 Wiercenie otworów głębokich - CYCLE83

#### Programowanie

CYCLE83 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, FDEP, FDPR, DAM, DTB, DTS, FRF, VARI)

#### Parametry

Tablica 9-3 Parametry CYCLE83

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (bezwzględnie)
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (bezwzględnie)
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku)
DP	real	Końcowa głębokość wiercenia (bezwzględnie)
DPR	real	Końcowa głębokość wiercenia w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku)
FDEP	real	Pierwsza głębokość wiercenia (bezwzględnie)
FDPR	real	Pierwsza głębokość wiercenia w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku)
DAM	real	Wielkość regresji (wprowadzić bez znaku)
DTB	real	Czas oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia (łamanie wiórów)
DTS	real	Czas oczekiwania w punkcie początkowym i przy usuwaniu wiórów
FRF	real	Współczynnik posuwu dla pierwszej głębokości wiercenia (wprowadzić bez znaku). Zakres wartości: 0.001...1
VARI	int	Rodzaj obróbki: łamanie wiórów=0 usuwanie wiórów=1

#### Funkcjonowanie

Narzędzie wierci z zaprogramowaną prędkością obrotową wrzeczona i prędkością posuwu aż do wprowadzonej ostatecznej głębokości wiercenia.

Otwór głęboki jest przy tym wykonywany przez wielokrotny, krokowy dosuw, którego maksymalna wielkość jest zadawana, aż do uzyskania końcowej głębokości wiercenia.

Do wyboru wiertło może po każdej głębokości dosunięcia być w celu usunięcia wiórów wycofywane do płaszczyzny odniesienia albo też w celu łamania wiórów każdorazowo cofane o 1 mm.

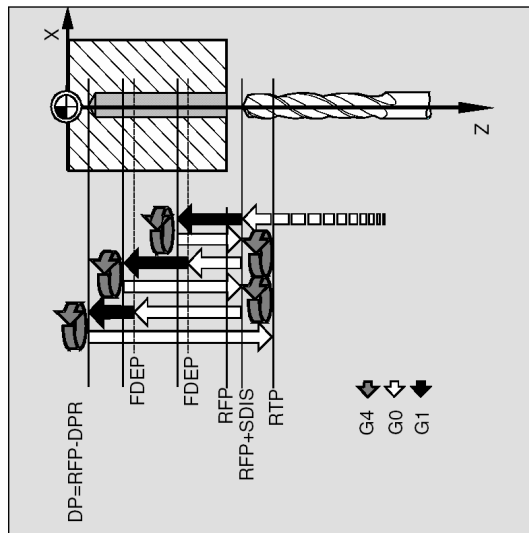
#### Przebieg

**Uzyskane położenie przed rozpoczęciem cyklu:**

Pozycja wiercenia jest to pozycja na obydwu osiach wybranej płaszczyzny.

**Cykl wytwarza następujący przebieg:****Wiercenie głębokie z usuwaniem wiórów (VARI=1):**

- Dosunięcie przy z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa
- Ruch z G1 do pierwszej głębokości wiercenia, przy czym posuw wynika z posuwu zaprogramowanego przy wywoływaniu cyklu, który jest liczony z parametrem FRF (współczynnik posuwu)
- Czas oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia (parametr DTB)
- Cofnięcie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa, w celu usunięcia wiórów
- Czas oczekiwania w punkcie początkowym (parametr DTS)
- Dosunięcie do ostatnio uzyskanej głębokości wiercenia, zmniejszonej o odstęp zatrzymania obliczony wewnętrznie przez cykl
- Ruch z G1 do następnej głębokości wiercenia (przebieg ruchu jest tak długo kontynuowany, aż zostanie osiągnięta końcowa głębokość wiercenia)
- Wycofanie do płaszczyzny wycofania z G0

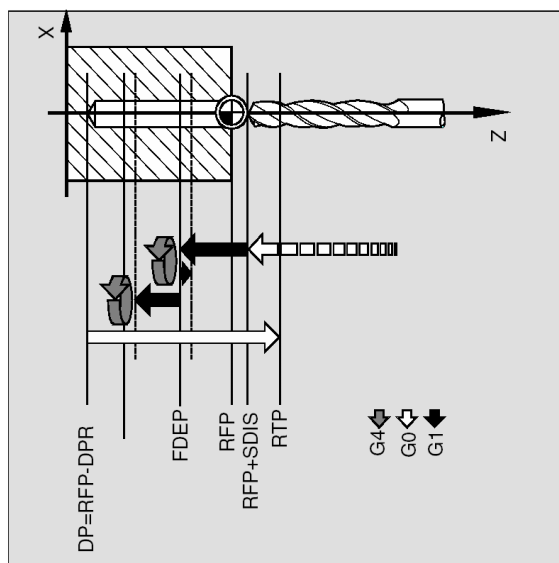


Rysunek 9-6 Wiercenie otworu głębokiego z usuwaniem wiórów

**Wiercenie głębokie z łamaniem wiórów**

- Dosunięcie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa
- Ruch z G1 do pierwszej głębokości wiercenia, przy czym posuw wynika z posuwu zaprogramowanego przy wywoływaniu cyklu, który jest liczony z parametrem FRF (współczynnik posuwu)
- Czas oczekiwania na ostatecznej głębokości wiercenia (parametr DTB)
- Cofnięcie z G1 o 1 mm od aktualnej głębokości wiercenia z posuwem zaprogramowanym w wywołującym programie, w celu połamania wiórów
- Ruch z G1 z zaprogramowanym posuwem do następnej głębokości wiercenia (przebieg ruchu jest tak długo kontynuowany, aż ostateczna głębokość wiercenia będzie osiągnięta)
- Wycofanie z G0 do płaszczyzny wycofania





Rysunek 9-7 Wiercenie otworu głębokiego z łamaniem wiórów

**Objaśnienie parametrów**

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP, DPR patrz CYCLE81)

**Zależność parametrów DP (wzgl. DPR), FDEP (wzgl. FDPR) i DMA**

Pośrednie głębokości wiercenia są w cyklu obliczane z końcowej głębokości wiercenia, pierwszej głębokości wiercenia i wielkości degresji w sposób następujący:

- W pierwszym kroku następuje ruch odpowiadający sparametryzowanej pierwszej głębokości wiercenia, o ile nie przekracza ona całkowitej głębokości wiercenia.
- Począwszy od drugiej głębokości wiercenia skok wiercenia wynika ze skoku ostatniej głębokości wiercenia minus wielkość degresji, o ile skok wiercenia jest większy niż zaprogramowana wielkość degresji.
- Następne skoki wiercenia odpowiadają wielkości degresji, dopóki pozostała głębokość pozostaje większa niż podwójna wartość degresji.
- Ostatnie obydwa skoki wiercenia są dzielone na dwie równe części i tak wykonywane i są przez to zawsze większe niż pół wielkości degresji.
- Jeżeli wartość pierwszej głębokości wiercenia jest skierowana przeciwnie do głębokości całkowitej, wówczas następuje komunikat błędu 61107 "Pierwsza głębokość wiercenia nieprawidłowo zdefiniowana" i cykl nie jest wykonywany.

Parametr FDPR działa w cyklu jak parametr DPR. Przy identycznych wartościach płaszczyzny odniesienia i płaszczyzny wycofania jest możliwe względne zadanie pierwszej głębokości toczenia.

**DTB (czas oczekiwania)**

Pod DTB programujecie czas oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia (łamanie wiórów) w sekundach.

**DTS (czas oczekiwania)**

Czas oczekiwania w punkcie początkowym jest wykonywany tylko przy VARI=1 (usuwanie wiórów).

**FRF (współczynnik posuwu)**

Poprzez ten parametr możecie podać współczynnik redukcji aktywnego posuwu, który będzie uwzględniany przez cykl tylko przy ruchu do pierwszej głębokości wiercenia.

**VARI (rodzaj obróbki)**

Gdy zostanie ustawiony parametr VARI=0, wiertło po osiągnięciu każdej głębokości wiercenia cofa się o 1 mm w celu połamania wiórów. W przypadku VARI=1 wiertło każdorazowo cofa się do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa.

**Wskazówka**

Odstęp wcześniejszego zatrzymania jest obliczany wewnętrznie w cyklu jak następuje:

- Przy głębokości wiercenia do 30 mm wartość odstępu jest zawsze 0.6 mm
- Przy większej głębokości wiercenia obowiązuje wzór obliczeniowy  $\text{głębokość wiercenia}/50$  (wartość maksymalna 7 mm).

**Przykład programowania - wiercenie głębokie**

Program ten wykonuje cykl CYCLE83 w pozycji X0. Pierwszy otwór jest wykonywany z czasem oczekiwania zero i rodzajem obróbki łamanie wiórów. Końcowa głębokość wiercenia jak też pierwsza głębokość wiercenia są podane bezwzględnie. Oś wiercenia jest oś Z.

<b>N10 G0 G54 G90 F5 S500 M4</b>	Określenie wartości technologicznych
<b>N20 D1 T6 Z50</b>	Dosunięcie do płaszczyzny wycofania
<b>N30 G17 X0</b>	Dosunięcie do pozycji wiercenia
<b>N40 CYCLE83 (3.3, 0, 0, -80, 0, -10, 0, 0, 0, 0, 1, 0)</b>	Wywołanie cyklu, parametry głębokości o wartościach bezwzględnych
<b>N50 M2</b>	Koniec programu

### 9.4.6 Gwintowanie otworu bez oprawki wyrównawczej - CYCLE84

#### Programowanie

CYCLE84 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDAC, MPIT, PIT, POSS, SST, SST1)

#### Parametry

Tablica 9-4 Parametry CYCLE84

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (bezwzględnie)
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (bezwzględnie)
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku)
DP	real	Końcowa głębokość wiercenia (bezwzględnie)
DPR	real	Końcowa głębokość wiercenia w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku)
DTB	real	Czas oczekiwania na głębokości gwintu (łamanie wiórów)
SDAC	int	Kierunek obrotów po zakończeniu cyklu Wartości: 3, 4 albo 5 (dla M3, M4 albo M5)
MPIT	real	Skok gwintu jako wielkość gwintu (ze znakiem) Zakres wartości: 3 (dla M3) ... 48 (dla M48), znak określa kierunek zwoju gwintu
PIT	real	Skok gwintu jako wartość (ze znakiem) Zakres wartości: 0.001 ... 2000.000 mm), znak określa kierunek zwoju gwintu
POSS	real	Pozycja wrzeciona dla zorientowanego zatrzymania wrzeciona w cyklu (w stopniach)
SST	real	Prędkość obrotowa dla gwintowania
SST1	real	Kierunek obrotów dla wycofania

#### Funkcjonowanie

Narzędzie gwintuje z zaprogramowaną prędkością obrotową wrzeciona i prędkością posuwu aż do zadanej głębokości gwintu.

Przy pomocy cyklu CYCLE84 możecie wykonywać gwintowanie otworu bez oprawki wyrównawczej.

#### Wskazówka

Cykl CYCLE84 może być stosowany wtedy, gdy wrzeciono przewidziane do gwintowania jest technicznie w stanie przejść na pracę z regulacją położenia.

Do gwintowania otworów z użyciem uchwytu kompensacyjnego jest oddzielny cykl CYCLE840.

**Przebieg****Uzyskana pozycja przed rozpoczęciem cyklu:**

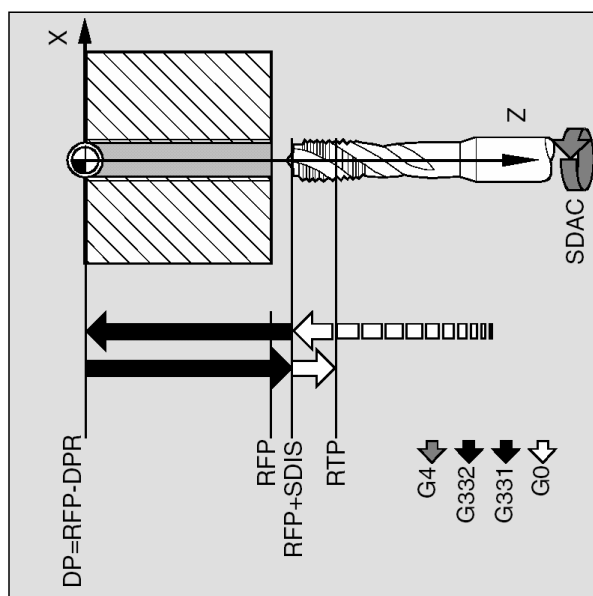
Pozycja wiercenia jest to pozycja w obydwu osiach wybranej płaszczyzny.

**Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:**

- Dosunięcie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa
- Zorientowane zatrzymanie wrzeciona (wartość w parametrze POSS) i przełączenie wrzeciona na współpracę z osią
- Gwintowanie otworu do końcowej głębokości gwintowania z prędkością obrotową SST
- Czas oczekiwania na głębokości gwintu (parametr DTB)
- Wycofanie do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa, prędkość obrotowa SST1 i odwrócenie kierunku obrotów
- Wycofanie do płaszczyzny wycofania z G0. Przez przywrócenie prędkości obrotowej wrzeciona zaprogramowanej jako ostatnia przed wywołaniem cyklu, i zaprogramowanego pod SDAC kierunku obrotów, praca wrzeciona jest ponownie rozpoczynana.

**Objaśnienie parametrów**

Parametry RTP, RFP,SDIS, DP, DPR patrz CYCLE81



Rysunek 9-8

**DTB (czas oczekiwania)**

Czas oczekiwania programujecie w sekundach. Przy wierceniu otworów nieprzelotowych jest zalecanie pominięcia czasu oczekiwania.

**SDAC (kierunek obrotów po zakończeniu cyklu)**

Pod SDAC programujecie kierunek obrotów po zakończeniu cyklu. Odwrócenie kierunku przy gwintowaniu otworu następuje automatycznie wewnętrznie w cyklu.

**MPIT i PIT (skok gwintu jako wielkość gwintu i jako wartość)**

Wartość skoku gwintu może zostać zadana do wyboru jako wielkość gwintu (tylko dla gwintów metrycznych między M3 i M48) albo jako wartość (skok gwintu jako wartość liczbowa). Każdorazowo niepotrzebny parametr jest przy wywołaniu pomijany wzgl. otrzymuje wartość zero.

Czy gwint jest prawy czy lewy ustala się poprzez znak parametru skoku:

- wartość dodatnia → prawy (jak M3)
- wartość ujemna → lewy (jak M4)

Jeżeli parametry skoku mają wartości sprzeczne ze sobą, cykl wytwarza alarm 61001 "Nieprawidłowy skok gwintu" i wykonywanie cyklu jest anulowane.

**POSS (pozycja wrzeciona)**

W cyklu jest przed gwintowaniem otworu przy pomocy polecenia SPOS wrzeciono jest ustawiane w pozycji zorientowanej i przełączane na regulację położenia. Pod POSS programujecie pozycję wrzeciona dla tego zatrzymania.

**SST (prędkość obrotowa)**

Parametr SST zawiera prędkość obrotową wrzeciona dla bloku gwintowania otworu.

**SST1 (prędkość obrotowa przy wycofaniu)**

Pod SST1 programujecie prędkość obrotową dla wycofania narzędzia z gwintowanego otworu w bloku, które zawiera G332.

Jeżeli parametr ten ma wartość zero, wówczas wycofanie następuje z prędkością obrotową zaprogramowaną pod SST.

**Wskazówka**

Kierunek obrotów jest tak jak przy gwintowaniu otworu w cyklu zawsze odwracany automatycznie.

**Gwintowanie bez oprawki wyrównawczej**

W pozycji X30 Y45 w płaszczyźnie XY jest gwintowany otwór bez użycia oprawki wyrównawczej. Oś gwintowania jest oś Z. Czas oczekiwania nie jest zaprogramowany. Podanie głębokości następuje względnie. Parametry kierunku obrotów i skoku muszą być wyposażone w wartości. Jest wykonywany gwint metryczny M5.

<b>N10 G0 G90 G54 T6 D1</b>	Określenie wartości technologicznych
<b>N20 G17 X0 Z40</b>	Dosunięcie do pozycji wiercenia
<b>N30 CYCLE84 (4, 0, 2, , 30, , 3, 5, , 90, 200, 500</b>	Wywołanie cyklu, parametr PIT został pominięty, nie ma podania głębokości bezwzględnej, nie ma czasu oczekiwania, zatrzymanie wrzeciona na 90 stopniach, prędkość obrotowa przy gwintowaniu wynosi 200, prędkość obrotowa przy wycofaniu wynosi 500
<b>N40 M2</b>	Koniec programu

### 9.4.7 Gwintowanie otworu z oprawką wyrównawczą - CYCLE840

#### Programowanie

CYCLE840 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDR, SDAC, ENC, MPIT, PIT)

#### Parametry

Tablica 9-5 Parametry CYCLE840

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (bezwzględnie)
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (bezwzględnie)
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku)
DP	real	Końcowa głębokość gwintowania (bezwzględnie)
DPR	real	Końcowa głębokość gwintowania w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku)
DTB	real	Czas oczekiwania na głębokości gwintu
SDR	int	Kierunek obrotów dla wycofania Wartości: 0 (automatyczne odwrócenie kierunku obrotów) 3 albo 4 (dla M3 albo M4)
SDAC	int	Kierunek obrotów po zakończeniu cyklu Wartości: 3, 4 albo 5 (dla M3, M4 albo M5)
ENC	int	Gwintowanie otworu z przetwornikiem / bez przetwornika Wartości: 0 = z przetwornikiem 1 = bez przetwornika
MPIT	real	Skok gwintu jako wielkość gwintu (ze znakiem) Zakres wartości: 3 (dla M3) ... 48 (dla M48)
PIT	real	Skok gwintu jako wartość (ze znakiem) Zakres wartości: 0.001 ... 2000.000 mm

#### Funkcjonowanie

Narzędzie wierci z zaprogramowaną prędkością obrotową wrzeczona i prędkością posuwu aż do wprowadzonej głębokości gwintu.

Przy pomocy tego cyklu mogą być wykonywane gwintowania otworów z użyciem oprawki wyrównawczej

- bez przetwornika i
- z przetwornikiem.

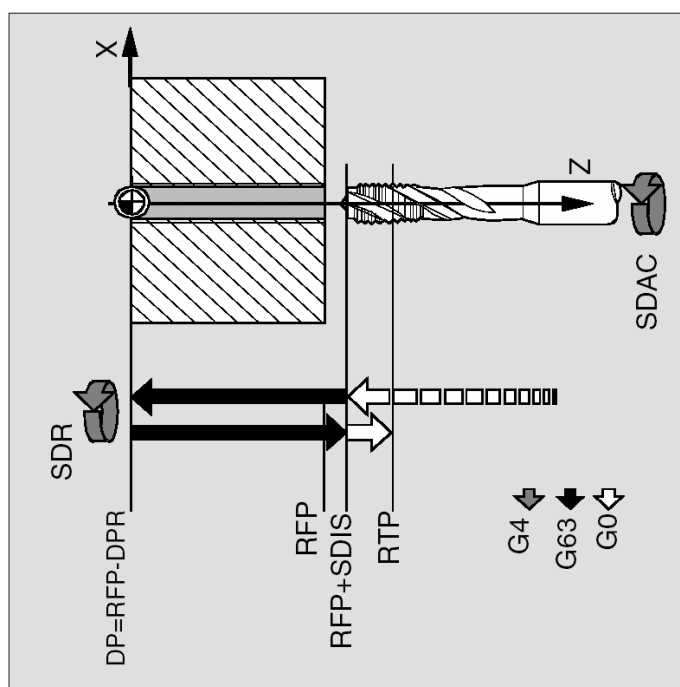
### Przebieg gwintowania otworu z użyciem oprawki wyrównawczej bez przetwornika

#### Pozycja osiągnięta przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycja gwintowania jest to pozycja na obydwu osiach wybranej płaszczyzny.

#### Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

- Dosunięcie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa
- Gwintowanie otworu do końcowej głębokości
- Czas oczekiwania na głębokości gwintu (parametr DTB)
- Wycofanie z G63 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa
- Wycofanie do płaszczyzny wycofania z G0



Rysunek 9-9

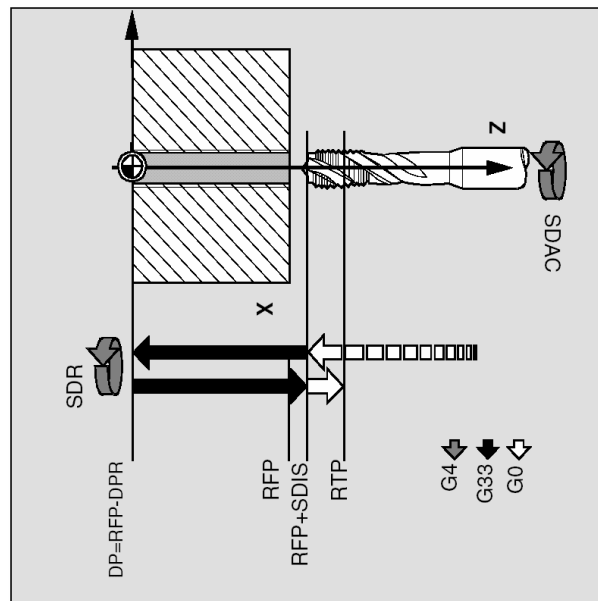
### Przebieg gwintowania otworu z oprawką wyrównawczą z przetwornikiem

#### Pozycja osiągnięta przed rozpoczęciem cyklu

Pozycja gwintowania jest to pozycja w obydwu osiach wybranej płaszczyzny.

#### Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

- Dosunięcie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa
- Gwintowanie otworu z G33 do ostatecznej głębokości
- Czas oczekiwania na głębokości gwintu (parametr DTB)
- Wycofanie do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa
- Wycofanie do płaszczyzny wycofania z G0



Rysunek 9-10

**Objaśnienie parametrów**

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP, DPR patrz CYCLE81)

**DTB (czas oczekiwania)**

Czas oczekiwania programujecie w sekundach. Działa on tylko przy gwintowaniu otworu bez użycia przetwornika.

**SDR (kierunek obrotów przy wycofaniu)**

Jeżeli nawrót kierunku obrotów wrzeciona ma następować automatycznie, wówczas należy ustawić SDR=0.

Jeżeli poprzez daną maszynową jest ustalone, że przetwornik nie jest stosowany (dana maszynowa NUM\_ENC\_S ma wówczas wartość 0), wówczas parametr musi być wyposażony w wartość kierunku obrotu 3 albo 4. W przeciwnym przypadku ukaże się alarm 61202 "Nie zaprogramowano kierunku wrzeciona" i cykl jest anulowany.

**SDAC (kierunek obrotów)**

Ponieważ cykl może być wywoływany również modalnie (patrz punkt 9.3), do wykonywania dalszych gwintowań otworów potrzebuje on kierunku obrotów. Kierunek ten jest programowany w parametrze SDAC i odpowiada kierunkowi obrotów napisanemu przed pierwszym wywołaniem w programie nadrzędnym. Jeżeli SDR=0, wówczas wartość napisana pod SDAC nie ma w cyklu żadnego znaczenia i może zostać pominięta przy parametryzowaniu.

**ENC (gwintowanie otworu)**

Jeżeli gwintowanie otworu ma następować bez przetwornika, chociaż przetwornik jest zamontowany, wówczas parametr ENC musi być ustawiony na 1.

Jeżeli natomiast nie ma przetwornika a parametr ma wartość 0, nie zostanie on w cyklu uwzględniony.



**MPIT i PIT (skok gwintu jako wielkość gwintu i jako wartość)**

Parametr skoku ma znaczenie tylko w związku z gwintowaniem otworu z użyciem przetwornika.

Z prędkości obrotowej wrzeciona i skoku cykl oblicza wartość posuwu.

Wartość skoku gwintu może do wyboru zostać zadana jako wielkość gwintu (tylko dla gwintów metrycznych między M3 i M48) albo jako wartość (skok gwintu jako wartość liczbowa). Każdorazowo niepotrzebny parametr jest przy wywoływaniu pomijany wzgl. otrzymuje wartość zero.

Jeżeli obydwa parametry skoku mają wartości ze sobą sprzeczne, wówczas cykl wytwarza alarm 61001 "Nieprawidłowy skok gwintu" i wykonywanie cyklu jest anulowane.

**Dalsze wskazówki**

Cykl wybiera w zależności od danej maszynowej ND30200 NUM\_ENCS, czy gwintowanie następuje z przetwornikiem czy bez przetwornika.

Przed wywołaniem cyklu należy przy pomocy M3 wzgl. M4 zaprogramować kierunek obrotów wrzeciona.

Podczas wykonywania bloków gwintowania zawierających G63, wartości przełącznika korekcyjnego posuwu i prędkości obrotowej są blokowane na wartości 100%.

Gwintowanie otworu bez użycia przetwornika wymaga z reguły dłuższej oprawki wyrównawczej.

**Przykład programowania: gwint bez użycia przetwornika**

Przy pomocy tego programu jest bez użycia przetwornika gwintowany otwór w pozycji X0. Oś wiercenia jest oś Z. Parametry kierunku obrotów SDR i SDAC muszą zostać zadane, parametr ENC jest nastawiany na 1, podanie głębokości następuje bezwzględnie. Parametr skoku PIT może zostać pominięty. Do obróbki jest stosowana obróbka wyrównawcza.

<b>N10 G90 G0 G54 D1 T6 S500 M3</b>	Określenie wartości technologicznych
<b>N20 G17 X0 Z60</b>	Dosunięcie do pozycji wiercenia
<b>N30 G1 F200</b>	Określenie posuwu torowego
<b>N20 CYCLE840 (3, 0, , 15, 0, 1, 4, 3, 1, ,)</b>	Wywołanie cyklu, czas oczekiwania 1 sek., kierunek obrotów przy wycofaniu M4, kierunek obrotów po cyklu M3, brak odstępu bezpieczeństwa, parametry MPIT i PIT są pominięte
<b>N50 M2</b>	Koniec programu

**Przykład: gwint z zastosowaniem przetwornika**

Przy pomocy tego programu jest z użyciem przetwornika gwintowany otwór w pozycji X0.

Oś wiercenia jest oś Z. Parametr skoku musi zostać podany, automatyczne odwrócenie kierunku obrotów jest zaprogramowane. Do obróbki jest stosowana oprawka wyrównawcza.

N10 G90 G0 G54 D1 T6 S500 M3	Określenie wartości technologicznych
N20 G17 X0 Z60	Dosunięcie po pozycji wiercenia
N30 G1 F200	Określenie posuwu po torze
N40 CYCLE840(3, 0, , -15, 0, 0., , , 0, 3.5, )	Wywołanie cyklu, bez odstępu bezpieczeństwa, parametry MPIT i PIT są pominięte
N40 M2	Koniec programu

#### 9.4.8 Rozwiercanie dokładne1 (rozwiercanie 1) - CYCLE85

##### Programowanie

CYCLE85 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, FFR, RFF)

##### Parametry

Tablica 9-6 Parametry CYCLE85

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (bezwzględnie)
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (bezwzględnie)
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku)
DP	real	Ostateczna głębokość rozwiercania (bezwzględnie)
DPR	real	Ostateczna głębokość rozwiercania w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku)
DTB	real	Czas oczekiwania na głębokości rozwiercania (łamanie wiórów)
FFR	real	Posuw
RFF	real	Posuw przy wycofywaniu

##### Funkcjonowanie

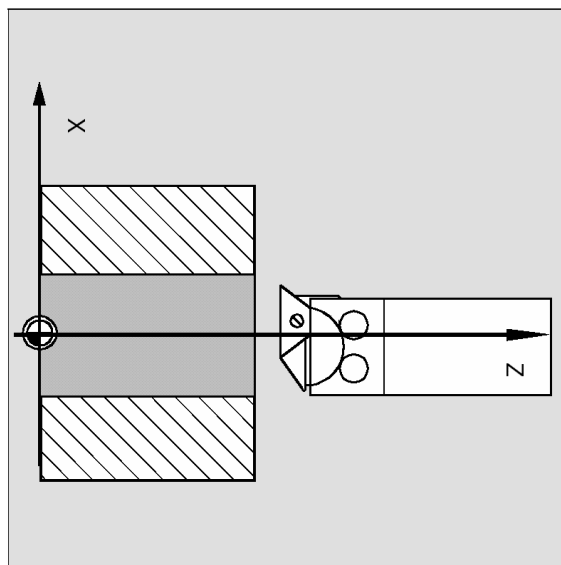
Narzędzie rozwierca z zadaną prędkością obrotową wrzeczona i prędkością posuwu aż do wprowadzonej ostatecznej głębokości.

Ruch do wewnątrz i na zewnątrz następuje z posuwem, który każdorazowo należy zadać pod odpowiednimi parametrami FFR i RFF.

##### Przebieg

###### Pozycja uzyskana przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycja rozwiercania jest to pozycja w obydwu osiach wybranej płaszczyzny.



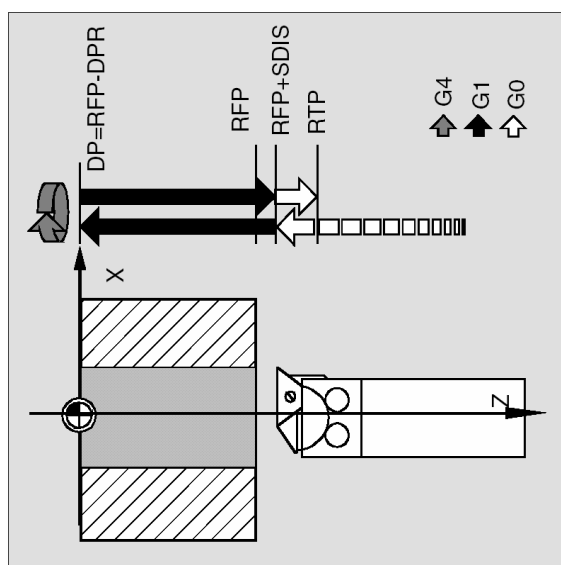
Rysunek 9-11

**Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:**

- Dosunięcie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa
- Ruch z G1 do ostatecznej głębokości rozwiercania z posuwem zaprogramowanym pod parametrem FFR
- Czas oczekiwania na ostatecznej głębokości rozwiercania
- Wycofanie z G1 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa posuwem zadany pod parametrem RFF.
- Wycofanie z G0 do płaszczyzny wycofania

**Objaśnienie parametrów**

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP, DPR patrz CYCLE81)



Rysunek 9-12

**DTB (czas oczekiwania)**

Pod DTB programujecie w sekundach czas oczekiwania na końcowej głębokości rozwiercania.

**FFR (posuw)**

Przy rozwierceniu działa zadana pod FFR wartość posuwu.

**RFF (posuw przy wycofaniu)**

Wartość posuwu zaprogramowana pod RFF działa przy wycofywaniu z otworu do płaszczyzny odniesienia + odstęp bezpieczeństwa.

**Przykład programowania: pierwsze rozwiercenie**

Na Z70 X50 jest wywoływany cykl CYCLE85. Oś rozwiercania jest oś Z. Ostateczna głębokość rozwiercania w wywołaniu cyklu jest podana względnie. Nie zaprogramowano czasu oczekiwania. Górna krawędź obrabianego przedmiotu leży na Z0.

<b>N10 G90 G0 S300 M3</b>	
<b>N20 T73 G17 G54 Z70 X0</b>	Dosunięcie do pozycji rozwiercania
<b>N30 CYCLE85 (10, 2, 2, , 25, , 300, 450)</b>	Wywołanie cyklu, nie zaprogramowano czasu oczekiwania
<b>N40 M2</b>	Koniec programu

### 9.4.9 Wytaczanie (rozwiercanie 2) - CYCLE86

#### Wskazówka

Ten cykl standardowy nie jest dostępny w przypadku 802D-bl.

#### Programowanie

CYCLE86 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR, RPA, RPO, RPAP, POSS)

#### Parametry

Tablica 9-7 Parametry CYCLE86

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (bezwzględnie)
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (bezwzględnie)
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku)
DP	real	Końcowa głębokość rozwiercania (bezwzględnie)
DPR	real	Końcowa głębokość rozwiercania w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku)
DTB	real	Czas oczekiwania na końcowej głębokości rozwiercania (łamanie wiórów)
SDIR	int	Kierunek obrotów Wartości: 3 (dla M3) 4 (dla M4)
RPA	real	Droga wycofania w 1. osi płaszczyzny (przyrostowo, podać ze znakiem)
RPO	real	Droga wycofania w 2. osi płaszczyzny (przyrostowo, podać ze znakiem)
RPAP	real	Droga wycofania w osi wiercenia (przyrostowo, podać ze znakiem)
POSS	real	Pozycja wrzeciona dla zorientowanego zatrzymania wrzeciona w cyklu (w stopniach)

#### Funkcjonowanie

Cykl wspiera wytaczanie otworów przy pomocy wytaczadła.

Narzędzie rozwierca z zadaną prędkością obrotową wrzeciona i prędkością posuwu aż do wprowadzonej głębokości.

W przypadku rozwiercania 2 po osiągnięciu głębokości rozwiercania następuje zorientowane zatrzymanie wrzeciona przy pomocy polecenia SPOS. Następnie jest przesuwem szybkim wykonywany ruch do zaprogramowanych pozycji wycofania a stamtąd do płaszczyzny wycofania.

#### Przebieg

##### Pozycja osiągnięta przed rozpoczęciem cyklu

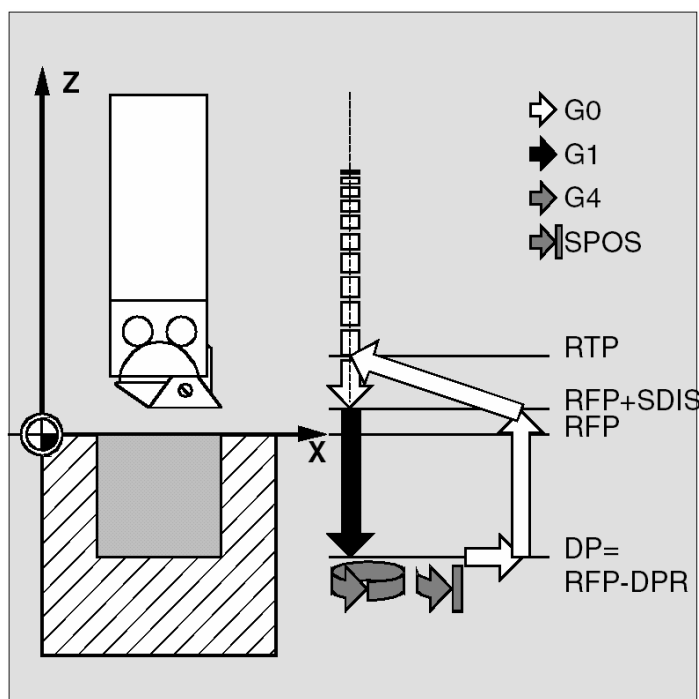
Pozycja rozwiercania jest to pozycja na obydwu osiach wybranej płaszczyzny.

**Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:**

- Dosunięcie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa
- Ruch z G1 do końcowej głębokości rozwiercania z posuwem zaprogramowanym przed wywołaniem cyklu
- Czas oczekiwania na ostatecznej głębokości rozwiercania
- Zorientowane zatrzymanie wrzeciona w pozycji zaprogramowanej pod POSS
- Wycofanie z G0 w maksymalnie 3 osiach
- Wycofanie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa
- Wycofanie z G0 do płaszczyzny wycofania (początkowa pozycja rozwiercania w obydwu osiach płaszczyzny)

**Objaśnienie parametrów**

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP, DPR patrz CYCLE81)



Rysunek 9-13

**DTB (czas oczekiwania)**

Pod DTB programujecie w sekundach czas oczekiwania na końcowej głębokości rozwiercania (łamanie wiórów).

**SDIR (kierunek obrotów)**

Przy pomocy tego parametru określcie kierunek obrotów, z jakim w cyklu jest wykonywany otwór. Przy wartościach innych niż 3 albo 4 (M3/M4) jest wytwarzany alarm 61102 "Nie zaprogramowano kierunku wrzeciona" i cykl nie jest wykonywany.

**RPA (droga wycofania, w 1. osi)**

Pod tym parametrem definiujecie ruch wycofania w 1. osi (odcięta), który jest wykonywany po osiągnięciu końcowej głębokości rozwiercania i zorientowanym zatrzymaniu wrzeciona.

**RPO (droga wycofania, w 2. osi)**

Pod tym parametrem definiujecie ruch wycofania w 2. osi (rzędna), który jest wykonywany po osiągnięciu końcowej głębokości rozwiercania i zorientowanym zatrzymaniu wrzeciona.

**RPAP (droga wycofania, w osi rozwiercania)**

Pod tym parametrem definiujecie ruch wycofania w osi rozwiercania, który jest wykonywany po osiągnięciu ostatecznej głębokości rozwiercania i zorientowanym zatrzymaniu wrzeciona.

**POSS (pozycja wrzeciona)**

Pod POSS należy programować w stopniach pozycję wrzeciona dla jego zorientowanego zatrzymania po osiągnięciu końcowej głębokości rozwiercania.

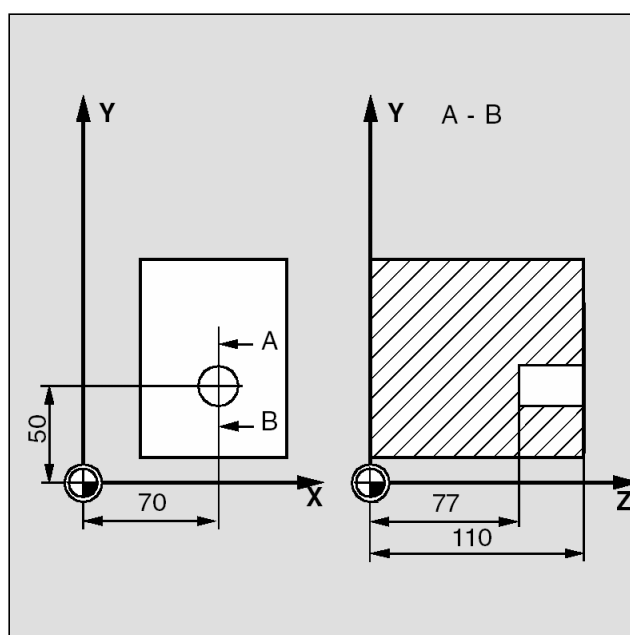
**Wskazówka**

Jest możliwe zorientowane zatrzymanie aktywnego wrzeciona. Programowanie odpowiedniej wartości kątowej następuje przez parametry przekazania.

Cykl CYCLE86 może być stosowany wtedy, gdy przewidziane do rozwiercania wrzeciono jest technicznie w stanie przejść na pracę z regulacją położenia.

**Przykład programowania: drugie rozwiercanie**

W płaszczyźnie XY jest w pozycji X70 Y50 wywołany cykl CYCLE86. Oś wiercenia jest oś Z. Ostateczna głębokość rozwiercania jest programowana bezwzględnie, odstęp bezpieczeństwa nie jest zadany. Czas oczekiwania na ostatecznej głębokości wiercenia wynosi 2 sek. Górna krawędź obrabianego przedmiotu leży na Z110. W cyklu wrzeciono powinno obracać się zgodnie z M3 i zatrzymać na 45 stopniach.



Rysunek 9-14

N10 G0 G17 G90 F200 S300 M3	Określenie wartości technologicznych
N20 T11 D1 Z112	Dosunięcie do płaszczyzny wycofania
N30 X70 Y50	Dosunięcie do pozycji rozwiercania
N40 CYCLE86 (112, 110, ,77, 0, 2, 2, 3, -1, -1, -1, 1, 45)	Wywołanie cyklu z bezwzględną głębokością rozwiercania
N50 M2	Koniec programu

#### 9.4.10 Rozwiercanie ze stopem 1 (rozwiercanie 3) - CYCLE87

##### Wskazówka

Ten cykl standardowy nie jest dostępny w przypadku 802D-bl

##### Programowanie

CYCLE 87 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, SDIR)

##### Parametry

Tablica 9-8 Parametry CYCLE87

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (bezwzględnie)
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (bezwzględnie)
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku)
DP	real	Końcowa głębokość wiercenia (bezwzględnie)
DPR	real	Końcowa głębokość rozwiercania w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku)
SDIR	int	Kierunek obrotów Wartości: 3 (dla M3) 4 (dla M4)

##### Funkcja

Narzędzie rozwierca z zaprogramowaną prędkością obrotową wrzeciona i prędkością posuwu aż, do wprowadzonej końcowej głębokości.

W przypadku rozwiercania 3 jest po osiągnięciu końcowej głębokości wytwarzane niezorientowane zatrzymanie wrzeciona M5 a następnie zaprogramowane zatrzymanie M0. Przez naciśnięcie przycisku NC-START jest przesuwem szybkim kontynuowany ruch na zewnątrz do płaszczyzny wycofania.

##### Przebieg

##### Pozycja osiągnięta przed rozpoczęciem cyklu

Pozycja rozwiercania jest to pozycja w obydwu osiach wybranej płaszczyzny.

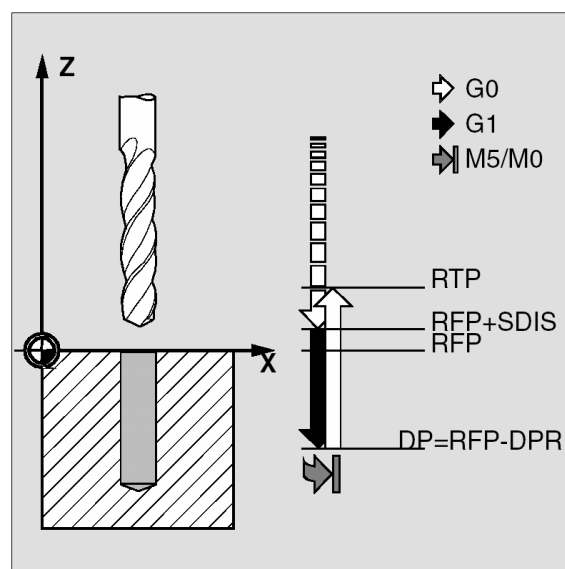


**Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:**

- Dosunięcie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa
- Ruch z G1 do ostatecznej głębokości rozwiercania z posuwem zaprogramowanym przed wywołaniem cyklu
- Zatrzymanie wrzeciona przy pomocy M5
- Naciśnięcie przycisku NC-START  
Wycofanie z G0 do płaszczyzny wycofania

**Objaśnienie parametrów**

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP, DPR patrz CYCLE81)



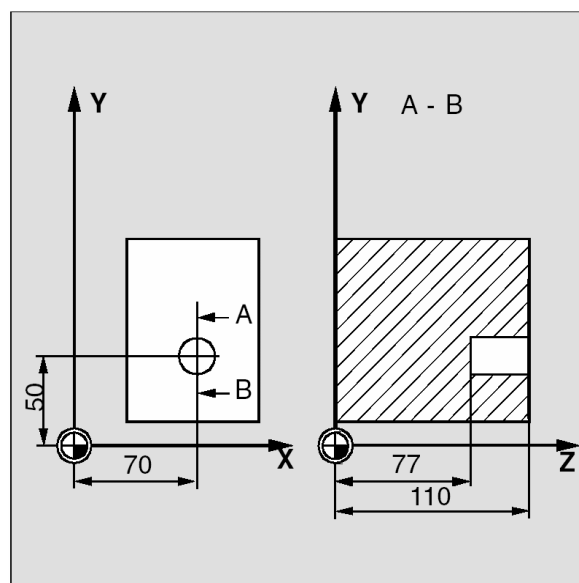
Rysunek 9-15

**SDIR (kierunek obrotów)**

Parametr określa kierunek obrotów, z jakim w cyklu jest wykonywany otwór. Przy wartościach innych niż 3 albo 4 (M3/M4) jest wytwarzany alarm 61102 "Nie zaprogramowano kierunku wrzeciona" i cykl jest anulowany.

**Przykład programowania: trzecie rozwiercanie**

Na X70 Y50 w płaszczyźnie XY jest wywoływany cykl CYCLE87. Oś rozwiercania jest oś Z. Głębokość rozwiercania jest zadana bezwzględnie. Odstęp bezpieczeństwa wynosi 2 mm.



Rysunek 9-16

<b>DEF REAL DP, SDIS</b>	Definicja parametrów
<b>N10 DP=77 SDIS=2</b>	Przyporządkowania wartości
<b>N20 G0 G17 G90 F200 S300</b>	Określenie wartości technologicznych
<b>N30 D3 T3 Z113</b>	Dosunięcie do płaszczyzny wycofania
<b>N40 X70 Y50</b>	Dosunięcie do pozycji rozwiercania
<b>N50 CYCLE87 (113, 110, SDIS, DP, , 3)</b>	Wywołanie cyklu z zaprogramowanym kierunkiem obrotów wrzeciona M3
<b>N60 M2</b>	Koniec programu

### 9.4.11 Wiercenie ze stopem 2 (rozwiercanie 4) - CYCLE88

#### Programowanie

CYCLE 88 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR)

#### Parametry

Tablica 9-9 Parametry CYCLE88

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (bezwzględnie)
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (bezwzględnie)
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku)
DP	real	Ostateczna głębokość rozwiercania (bezwzględnie)
DPR	real	Końcowa głębokość rozwiercania w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku)
DTB	real	Czas oczekiwania na końcowej głębokości rozwiercania
SDIR	I. całk.	Kierunek obrotów Wartości: 3 (dla M3) 4 (dla M4)

#### Funkcjonowanie

Narzędzie rozwierca z zaprogramowaną prędkością obrotową wrzeciona i prędkością posuwu aż do wprowadzonej głębokości końcowej.

W przypadku rozwiercania 4 jest po osiągnięciu ostatecznej głębokości wytwarzany czas oczekiwania i niezorientowane zatrzymanie wrzeciona M5 jak też zaprogramowane zatrzymanie M0. Przez naciśnięcie przycisku NC-START jest kontynuowany przesuwem szybkim ruch na zewnątrz do płaszczyzny wycofania.

#### Przebieg

##### Pozycja osiągnięta przed rozpoczęciem cyklu:

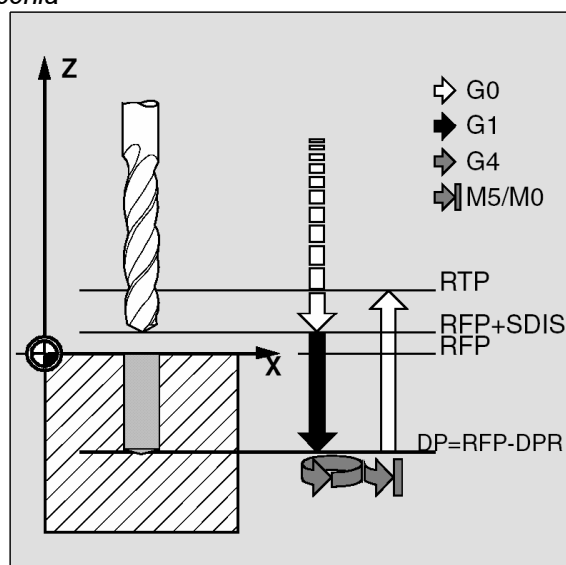
Pozycja rozwiercania jest to pozycja na obydwu osiach wybranej płaszczyzny.

##### Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

- Dosunięcie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa
- Ruch z G1 do końcowej głębokości rozwiercania z posuwem zaprogramowanym przed wywołaniem cyklu
- Czas oczekiwania na końcowej głębokości rozwiercania
- Zatrzymanie wrzeciona i programu z M5 M0. Po zatrzymaniu programu nacisnąć przycisk NC-START
- Wycofanie z G0 do płaszczyzny wycofania

#### Objaśnienie parametrów

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP, DPR patrz CYCLE81)



Rysunek 9-17

**DTB (czas oczekiwania)**

Pod DTB jest programowany w sekundach czas oczekiwania na końcowej głębokości rozwiercania (łamanie wiórów).

**SDIR (kierunek)**

Programowany kierunek obrotów działa na drogę ruchu do ostatecznej głębokości rozwiercania. Przy wartościach innych niż 3 albo 4 (M3/M4) jest wytwarzany alarm 61102 "Nie zaprogramowano kierunku wrzeciona" i cykl jest anulowany

**Przykład programowania: czwarte rozwiercanie**

Cykl CYCLE88 jest wywoływany na X0. Oś rozwiercania jest oś Z. Zaprogramowano odstęp bezpieczeństwa 3 mm. Ostateczna głębokość rozwiercania jest zadana w stosunku do płaszczyzny odniesienia. W cyklu działa M4.

N10 T1 S300 M3	
N20 G17 G54 G90 F1 S450	Określenie wartości technologicznych
N30 G0 X0 Z10	Dosunięcie do pozycji rozwiercania
N40 CYCLE88 (5, 2, 3, ,72, 3, 4)	Wywołanie cyklu z programowanym kierunkiem obrotów wrzeciona M4
N50 M2	Koniec programu

### 9.4.12 Rozwiercanie dokładne 2 (wytaczanie 5) - CYCLE89

#### Programowanie

CYCLE 89 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB)

#### Parametry

Tablica 9-10 Parametry CYCLE89

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (bezwzględnie)
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (bezwzględnie)
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku)
DP	real	Końcowa głębokość rozwiercania (bezwzględnie)
DPR	real	Końcowa głębokość rozwiercania w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku)
DTB	real	Czas oczekiwania na końcowej głębokości rozwiercania (łamanie wiórów)

#### Funkcjonowanie

Narzędzie rozwierca z zaprogramowaną prędkością obrotową wrzeczona i prędkością posuwu aż do wprowadzonej głębokości końcowej.

Gdy ostateczna głębokość rozwiercania jest osiągnięta, może zostać zaprogramowany czas oczekiwania.

#### Przebieg

##### Pozycja osiągnięta przed rozpoczęciem cyklu:

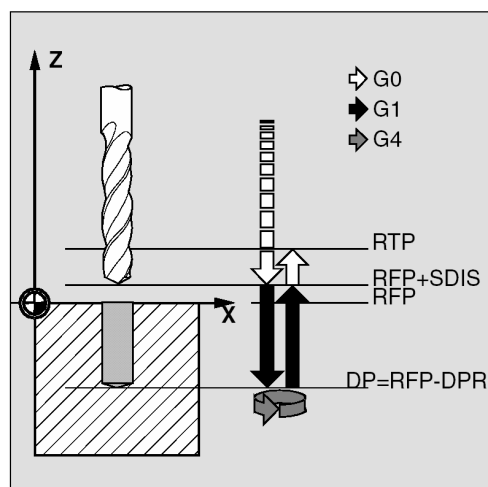
Pozycja rozwiercania jest to pozycja w obydwu osiach wybranej płaszczyzny.

##### Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

- Dosunięcie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa
- Ruch z G1 do ostatecznej głębokości rozwiercania z posuwem zaprogramowanym przed wywołaniem cyklu
- Czas oczekiwania na ostatecznej głębokości rozwiercania
- Wycofanie z G1 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa z tą samą wartością posuwu
- Wycofanie z G0 do płaszczyzny wycofania

#### Objaśnienie parametrów

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP, DPR patrz CYCLE81.



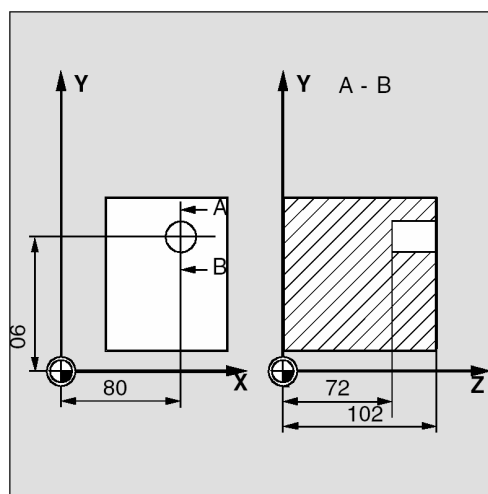
Rysunek 9-18

**DTB (czas oczekiwania)**

Pod DTB jest programowany w sekundach czas oczekiwania na końcowej głębokości rozwiercania (łamanie wiórów).

**Przykład programowania**

Na X80 Y90 w płaszczyźnie XY jest wywoływany cykl rozwiercania CYCLE89 z odstępem bezpieczeństwa 5 mm i podaniem końcowej głębokości rozwiercania jako wartości bezwzględnej. Oś rozwiercania jest oś Z.



Rysunek 9-19

DEF REAL RFP, RTP, DP, DTB	Definicja parametrów
RFP=102 RTP=107 DP=72 DTB=3	Przyporządkowania wartości
N10 G90 G17 F100 S450 M4	Określenie wartości technologicznych
N20 G0 X80 Y90 Z107	Dosunięcie do pozycji rozwiercania
N30 CYCLE89 (RTP, RFP, 5, DP, , DTB)	Wywołanie cyklu
N40 M2	Koniec programu

### 9.4.13 Rząd otworów - HOLES1

#### Programowanie

HOLES1 (SPCA, SPCO, STA1, FDIS, DBH, NUM)

#### Parametry

Tablica 9-11 Parametry HOLES1

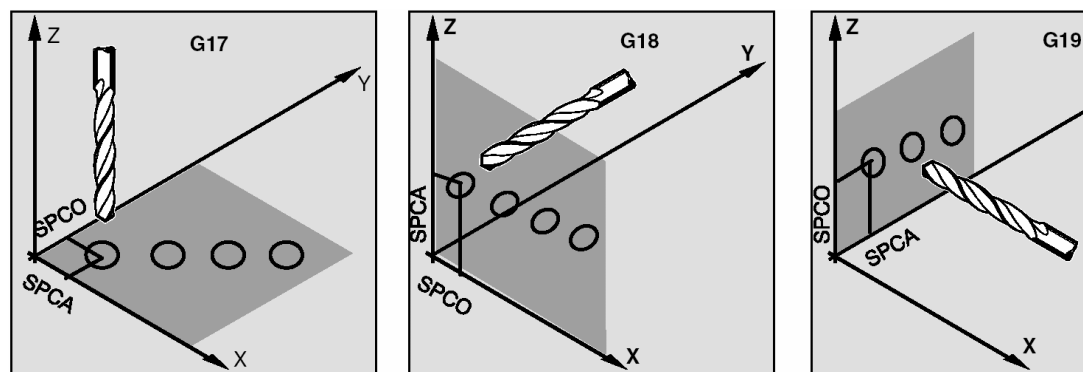
SPCA	real	1. oś płaszczyzny (odcięta) punktu odniesienia na prostej (bezwzględnie)
SPCO	real	2. oś płaszczyzny (rzędna tego punktu odniesienia (bezwzględnie))
STA1	real	Kąt do 1. osi płaszczyzny (odcięta) Zakres wartości: $-180 < STA1 \leq 180$ stopni
FDIS	real	Odstęp pierwszego otworu od punktu odniesienia (wprowadzić bez znaku)
DBH	real	Odstęp między otworami (wprowadzić bez znaku)
NUM	l. całkow.	Liczba otworów

#### Funkcjonowanie

Przy pomocy tego cyklu możecie wykonać rząd otworów, tzn. pewną liczbę otworów leżących na jednej prostej, wzgl. siatkę otworów. Rodzaj otworów jest określany przez wybrany uprzednio modalnie cykl wiercenia.

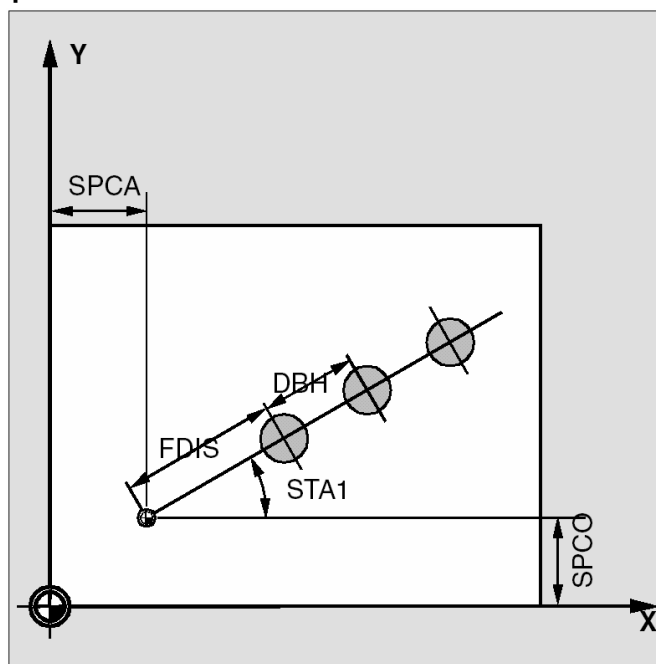
#### Przebieg

Wewnątrz w cyklu, dla uniknięcia zbędnych ruchów jałowych, następuje na podstawie rzeczywistej pozycji osi płaszczyzn i geometrii rzędu otworów rozstrzygnięcie, czy rząd otworów jest wykonywany rozpoczynając od pierwszego czy od ostatniego otworu. Następnie następuje kolejne dosuwanie przesuwem szybkim do pozycji wiercenia.



Rysunek 9-20

## Objaśnienie parametrów



Rysunek 9-21

**SPCA i SPCO (punkt odniesienia 1. oś płaszczyzny i 2. oś płaszczyzny)**

Jest zadawany punkt na prostej rzędu otworów, który jest traktowany jako punkt odniesienia do określania odstępów między otworami. Od tego punktu jest podawany odstęp FDIS do pierwszego otworu.

**STA1 (kąt)**

Prosta może przyjąć dowolne położenie na płaszczyźnie. Jest ono oprócz punktu określonego przez SPCA i SPCO określane przez kąt, który tworzy prosta z 1. osią płaszczyzny układu współrzędnych aktualnego przy wywoływaniu.. Kąt należy podać w stopniach pod STA1.

**FDIS i DBH (odstęp)**

Pod FDIS zadajecie odstęp pierwszego otworu od punktu odniesienia zdefiniowanego pod SPCA i SPCO. Parametr DBH zawiera odstęp między dwoma otworami.

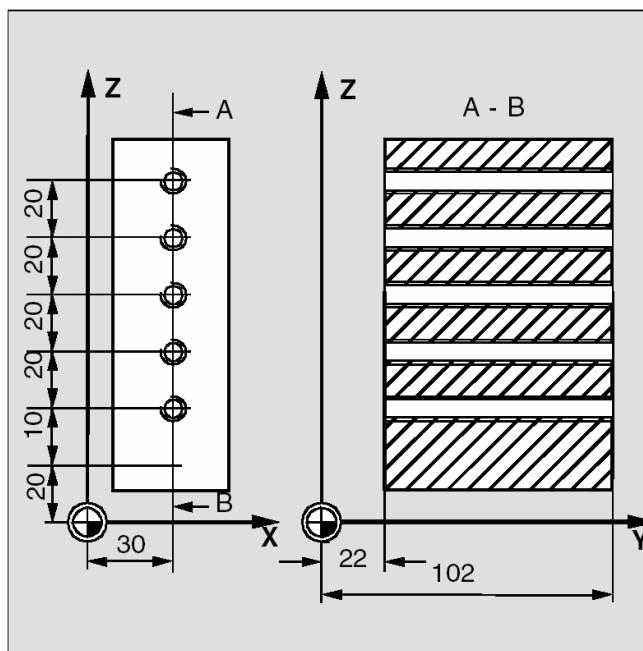
**NUM (liczba)**

Przy pomocy parametru NUM określcie liczbę otworów.



**Przykład programowania: rząd otworów**

Przy pomocy tego programu możecie obrabiać rząd 5 otworów gwintowanych, które leżą równoległe do osi Z płaszczyzny ZX w odstępach co 20 mm. Punkt wyjściowy rzędu otworów leży na Z20 i X30, przy czym pierwszy otwór jest w odstępnie 10 mm od tego punktu. Geometria rzędu otworów jest opisywana przez cykl HOLES1. Najpierw wierce się cyklem CYCLE82, następnie gwintuje się cyklem CYCLE84 (bez oprawki wyrównawczej). Otwory mają głębokość 80 mm (różnica między płaszczyzną odniesienia a końcową głębokością wiercenia).



Rysunek 9-22

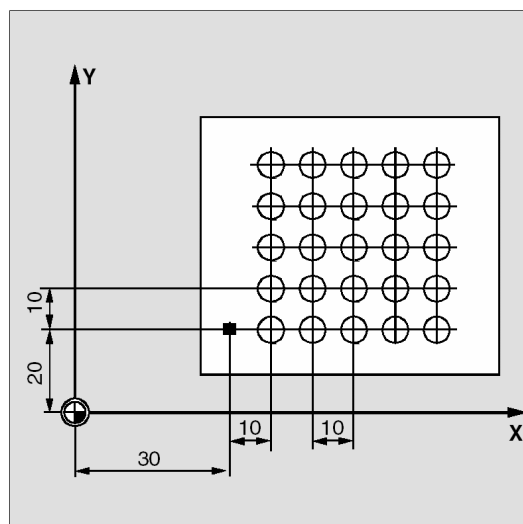
<b>N10 F90 F30 S500 M3 T10 D1</b>	Określenie wartości technologicznych dla kroku obróbki
<b>N20 G17 G90 X20 Z105 Y30</b>	Dosunięcie po pozycji wyjściowej
<b>N30 MCALL CYCLE82(105, 102, 2, 22, 0, 1)</b>	Modalne wywołanie cyklu do wiercenia
<b>M40 HOLES1(20, 30, 0, 10, 20, 5)</b>	Wywołanie cyklu rzędu otworów, rozpoczęcie następuje od pierwszego otworu, w cyklu następuje tylko dosuwanie do pozycji wiercenia
<b>N50 MCALL</b>	Cofnięcie wywołania modalnego
<b>...</b>	Zmiana narzędzia
<b>N60 G90 G0 X30 Z110 Y105</b>	Dosunięcie do pozycji obok 5. otworu
<b>N70 MCALL CYCLE84(105, 102, 2, 22, 0, , 3, , 4.2, , 300</b>	Modalne wywołanie cyklu do wiercenia
<b>N80 HOLES1(20, 30, 0, 10, 20, 5)</b>	Wywołanie cyklu rzędu otworów, rozpoczęcie następuje od 5. otworu
<b>N90 MCALL</b>	Odwwołanie wyboru modalnego
<b>N100 M2</b>	Koniec programu

**Przykład programowania: siatka otworów**

Przy pomocy tego programu możecie obrabiać siatkę otworów składającą się z 5 wierszy po 5 otworów, położonych w płaszczyźnie XY w odstępach od siebie wynoszących 10 mm.

Punkt wyjściowy siatki otworów leży na X30 Y20.

W przykładzie są stosowane parametry R jako parametry przekazania dla cyklu.



Rysunek 9-23

R10=102	Płaszczyzna odniesienia
R11=105	Płaszczyzna wycofania
R12=2	Odstęp bezpieczeństwa
R13=75	Głębokość wiercenia
R14=30	Punkt odniesienia rzędu otworów 1. osi płaszczyzny
R15=20	Punkt odniesienia rzędu otworów 2. osi płaszczyzny
R16=0	Kąt początkowy
R17=10	Odstęp 1. otworu od punktu odniesienia
R18=10	Odstęp między otworami
R19=5	Liczba otworów w rzędzie
R20=5	Liczba rzędów
R21=0	Licznik rzędów
R22=10	Odstęp między rzędami

N10 G90 F300 S500 M3 T10 D1	Określenie wartości technologicznych
N20 G17 G0 X=R14 Y=R15 Z105	Dosunięcie po pozycji wyjściowej
N30 MCALL CYCLE82(R11, R10, R12, R13, 0, 1)	Wywołanie modalnego cyklu wiercenia
N40 LABEL1:	Wywołanie cyklu koła otworów
N41 HOLES1(R14, R15, R15, R16, R17, R18, R19)	
N50 R15=R15+R22	Obliczenie wartości Y dla następnego wiersza
N60 R21=R21+1	Zwiększenie licznika wierszy
N70 IF R21<R20 GOTOB LABEL1	Przeskok do LABEL1, gdy warunek jest spełniony
N80 MCALL	Odwołanie wywołania modalnego
N90 G90 G0 X30 Y20 Z105	Dosunięcie do pozycji wyjściowej
N100 M2	Koniec programu

### 9.4.14 Koło otworów - HOLES2

#### Programowanie

HOLES2 (CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, NUM)

#### Parametry

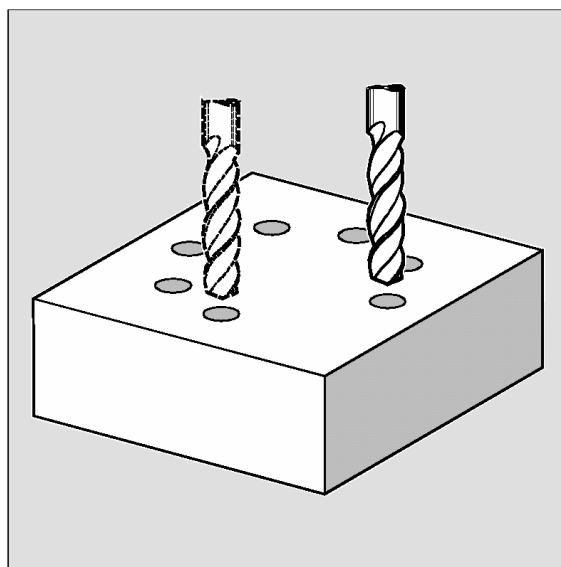
Tablica 9-12 Parametry HOLES2

CPA	real	Punkt środkowy koła otworów (bezwzględnie), 1. oś płaszczyzny
CPO	real	Punkt środkowy koła otworów (bezwzględnie), 2. oś płaszczyzny
RAD	real	Promień koła otworów (wprowadzić bez znaku)
STA1	real	Kąt początkowy Zakres wartości: $-180 < STA1 \leq 180$ stopni
INDA	real	Kąt przełączenia
NUM	l. całk.	Liczba otworów

#### Funkcjonowanie

Przy pomocy tego cyklu można obrabiać kołowy układ otworów. Płaszczyznę obróbki należy ustalić przed wywołaniem cyklu.

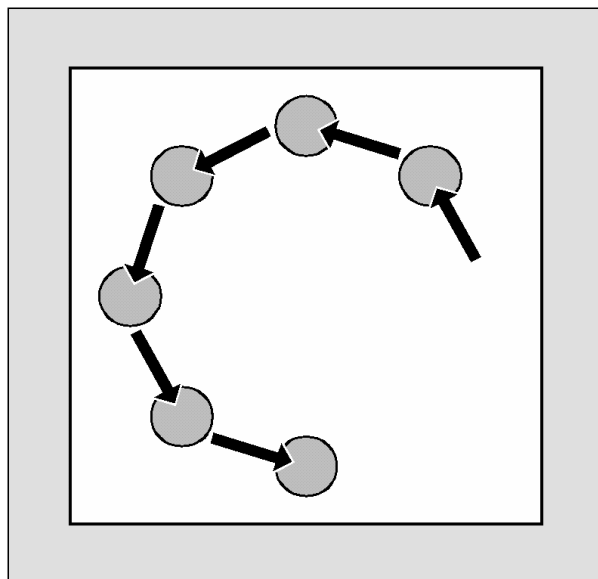
Rodzaj otworu jest określany przez wybrany przedtem modalnie cykl wiercenia.



Rysunek 9-24

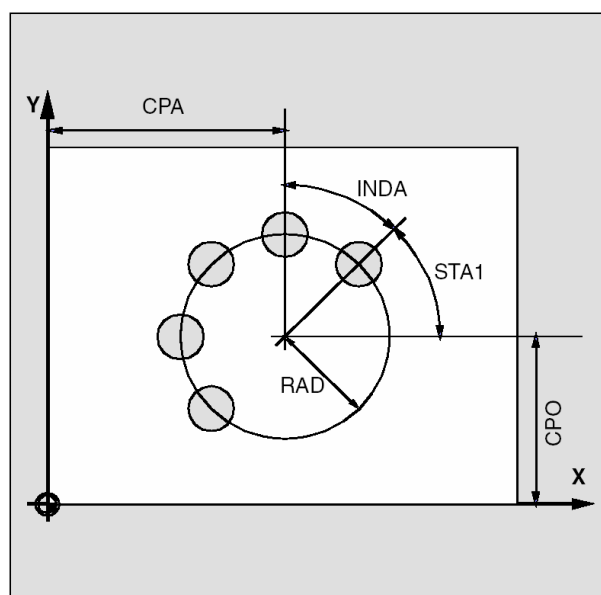
#### Przebieg

W cyklu następuje z G0 dosuwanie kolejno do pozycji wiercenia na kole otworów na płaszczyźnie.



Rysunek 9-25

### Objaśnienie parametrów



Rysunek 9-26

### CPA, CPO i RAD (pozycja punktu środkowego i promień)

Położenie koła otworów na płaszczyźnie obróbki jest zdefiniowane przez punkt środkowy (parametr CPA i CPO) i promień (parametr RAD). Dla promienia są dopuszczalne tylko wartości dodatnie.

### STA1 i INDA (kąt początkowy i kąt przełączania)

Przez ten parametr jest określone usytuowanie otworów na kole.

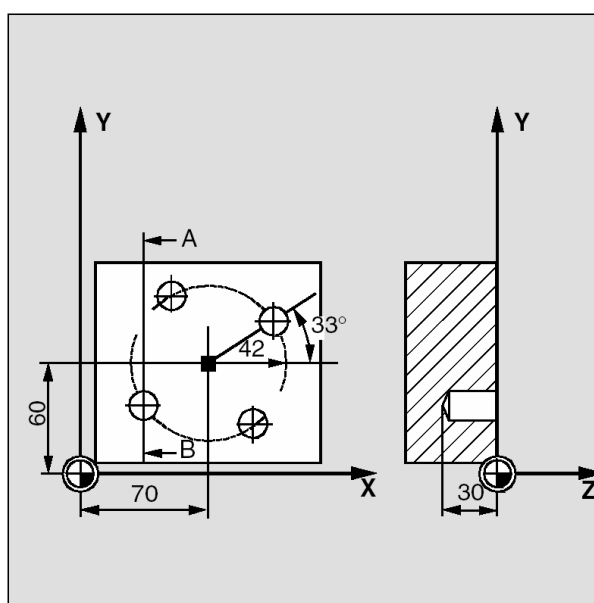
Parametr STA1 podaje kąt obrotu między dodatnim kierunkiem 1. osi (odcięta) układu współrzędnych obrabianego przedmiotu aktualnego przed wywołaniem cyklu i pierwszym otworem. Parametr INDA zawiera kąt obrotu między dwoma kolejnymi otworami. Jeżeli parametr INDA ma wartość zero, wówczas kąt przełączania jest wewnętrznie w cyklu obliczany z ilości otworów tak, by te były równomiernie rozmieszczone na okręgu.

### NUM (liczba)

Parametr NUM określa liczbę otworów.

### Przykład programowania: koło otworów

Przy pomocy tego programu są przy zastosowaniu cyklu CYCLE82 wykonywane 4 otwory o głębokości 30 mm. Ostateczna głębokość wiercenia jest podana w stosunku do płaszczyzny odniesienia. Koło jest określane na płaszczyźnie XY przez punkt środkowy X70 Y60 i promień 42 mm. Kąt początkowy wynosi 33 stopnie. Odstęp bezpieczeństwa Z wynosi 2 mm.



Rysunek 9-27

N10 G90 F140 S170 M3 T10 D1	Określenie wartości technologicznych
N20 G17 G0 X50 Y45 Z2	Dosunięcie do pozycji wyjściowej
N30 MCALL CYCLE82 (2, 0,2, , 30)	Modalne wywołanie cyklu wiercenia, bez czasu oczekiwania, DP nie zaprogramowano
N40 HOLES2 (70, 60, 42, 33, 0, 4)	Wywołanie koła otworów, kąt przełączania jest obliczany w cyklu, ponieważ parametr INDA został pominięty
N50 MCALL	Odwołanie wywołania modalnego
N60 M30	Koniec programu

## 9.5 Cykle toczenia

### 9.5.1 Warunki

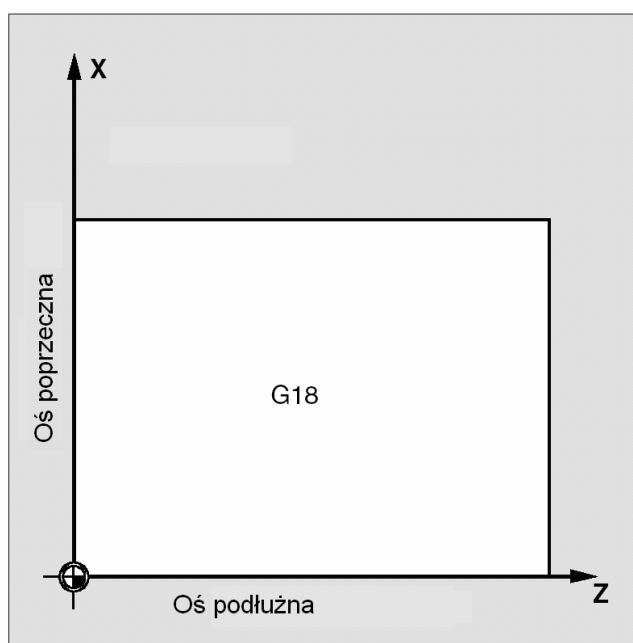
Cykle toczenia są częścią składową pliku konfiguracyjnego setup\_T.cnf, który jest ładowany do pamięci użytkownika w sterowaniu.

#### Warunki wywołania i powrotu

Działające przed wywołaniem cyklu funkcje G pozostają zachowane po zakończeniu cyklu.

#### Definicja płaszczyzn

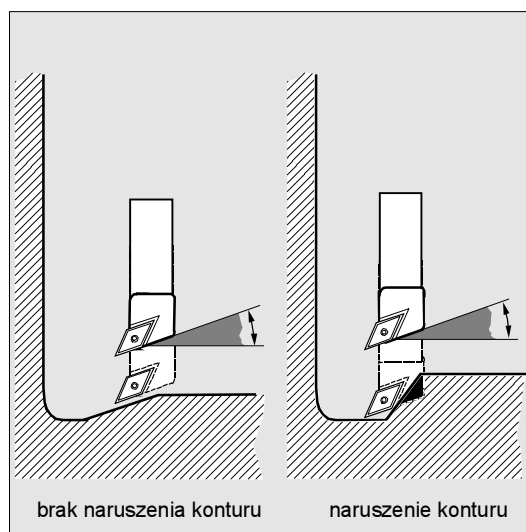
Płaszczyznę obróbki należy zdefiniować przed wywołaniem cyklu. Przy toczeniu będzie z reguły chodzić o płaszczyznę G18 (płaszczyzna XZ). Obydwie osie aktualnej płaszczyzny przy toczeniu będą dalej nazywane jako oś wzdłużna (pierwsza oś tej płaszczyzny) i oś poprzeczna (druga oś tej płaszczyzny). W cyklach toczenia przy aktywnym programowaniu w średnicy zawsze druga oś płaszczyzny jest brana do obliczeń jako oś poprzeczna (patrz instrukcja programowania)



Rysunek 9-28

#### Nadzór konturu w odniesieniu do kąta przyłożenia narzędzia

Określone cykle toczenia, w których są wytwarzane ruchy postępowe z podcinaniem, nadzorują kąt przyłożenia aktywnego narzędzia na możliwe naruszenie konturu. Kąt ten jest wpisywany jako wartość w korekcji narzędzia (pod parametrem DP24 w korekcji D). Jako kąt należy wprowadzić wartość między 1 i 90° bez znaku (0=brak nadzoru).



Rysunek 9-29

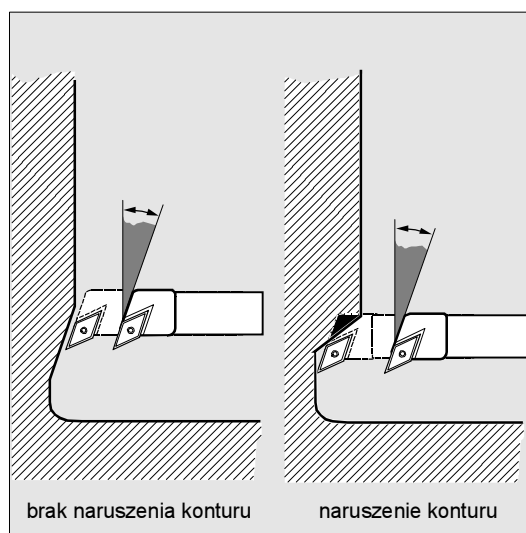
Przy wprowadzaniu kąta podcięcia należy pamiętać, że zależy on od tego, czy obróbka jest wzdłużna czy poprzeczna. Jeżeli narzędzie ma być stosowane zarówno dla obróbki wzdłużnej jak i poprzecznej, muszą przy różniących się kątach podcięcia być stosowane dwie korekty narzędzia.

W cyklu następuje sprawdzanie, czy przy pomocy wybranego narzędzia można obrobić zaprogramowany kontur.

Jeżeli obróbka tym narzędziem jest niemożliwa, wówczas

- cykl ulega anulowaniu z komunikatem błędu (przy skrawaniu warstwowym) albo
- obróbka konturu jest kontynuowana z wyprowadzeniem komunikatu (w przypadku cykli podcięcia). Geometria ostrza określa wówczas kontur.

Jeżeli w korekcie narzędzia podany jest kąt podcięcia zero, wówczas tego nadzoru nie ma. Dokładne reakcje są opisane przy poszczególnych cyklach.



Rysunek 9-30

### 9.5.2 Cykl wytaczania - CYCLE93

#### Programowanie

CYCLE93 (SPD, SPL, WIDG, DIAG, STA1, ANG1, ANG2, RCO1, RCO2, RCI1, RCI2, FAL1, FAL2, IDEP, DTB, VARI)

#### Parametry

Tablica 9-13 Parametry CYCLE93

SPD	real	Punkt początkowy na osi poprzecznej
SPL	real	Punkt początkowy na osi wzdłużnej
WIDG	real	Szerokość wytoczenia (wprowadzić bez znaku)
DIAG	real	Głębokość wytoczenia (wprowadzić bez znaku)
STA1	real	Kąt między konturem i osią wzdłużną Zakres wartości: $0 \leq \text{STA1} \leq 180$ stopni
ANG1	real	Kąt zbocza 1: po określonej przez punkt startowy stronie wytoczenia (wprowadzić bez znaku) Zakres wartości: $0 \leq \text{ANG1} < 89.999$ stopni
ANG2	real	Kąt zbocza 2: po drugiej stronie (wprowadzić bez znaku) Zakres wartości: $\leq \text{ANG2} < 89.999$
RCO1	real	Promień/fazka, zewnątrz: po stronie określonej przez punkt startowy
RCO2	real	Promień/fazka 2, zewnątrz
RCI1	real	Promień/fazka 1, wewnątrz: po stronie punktu startowego
RCI2	real	Promień/fazka 2, wewnątrz
FAL1	real	Naddatek na obróbkę wykańczającą na dnie wytoczenia
FAL2	real	Naddatek na obróbkę wykańczającą na zboczach
IDEP	real	Głębokość dosuwu (wprowadzić bez znaku)
DTB	real	Czas oczekiwania na dnie wytoczenia
VARI	l. całkow.	Rodzaj obróbki Zakres wartości: 1...8 i 11...18

#### Funkcjonowanie

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

#### Przebieg

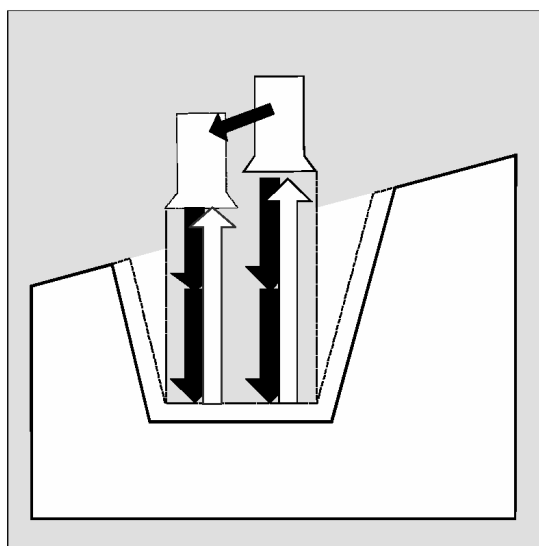
Dosuw na głębokość (w kierunku dna wytoczenia) i w szerokości (od jednego wytoczenia do drugiego, jest równomiernie dzielony przez największą możliwą wartość.



Przy wytaczaniu po liniach skośnych, przesuwanie od jednego wytoczenia do drugiego następuje po najkrótszej drodze, a więc równolegle do stożka, na którym jest wykonywane wytoczenie. Odstęp bezpieczeństwa od konturu jest przy tym obliczany wewnętrznie w cyklu.

### 1. krok

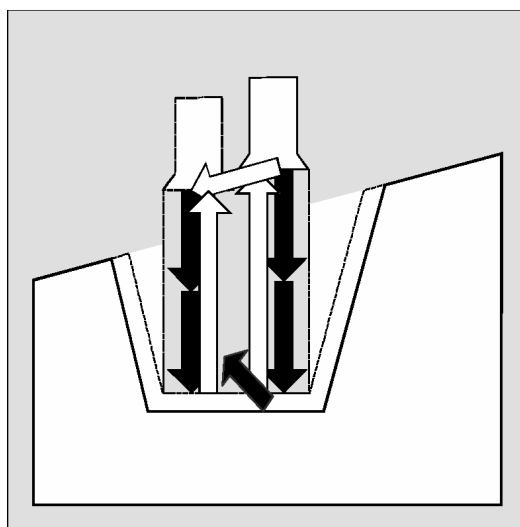
Obróbka osiowo-równoległe aż do dna poszczególnych kroków dosuwu. Po dosunięciu następuje wycofanie w celu połamania wiórów.



Rysunek 9-31

### 2. krok

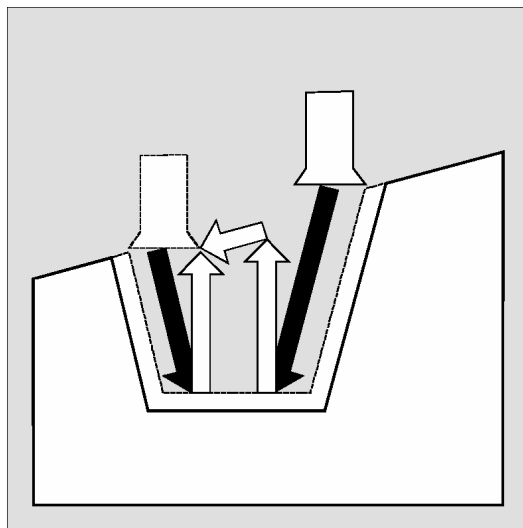
Wytoczenie jest obrabiane prostopadle do kierunku dosuwu w jednym albo wielu przejściach narzędzia. Każde przejście narzędzia jest przy tym znów dzielone odpowiednio do głębokości dosuwu. Od drugiego przejścia wzdłuż szerokości wytoczenia następuje każdorazowo przed wycofaniem wycofanie o 1 mm.



Rysunek 9-32

**3. krok**

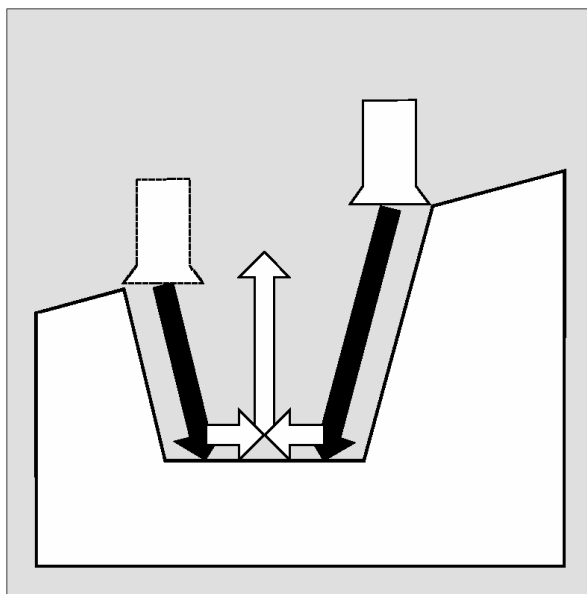
Obróbka zboczy w jednym kroku, gdy pod ANG1 wzgl. ANG2 są zaprogramowane kąty. Dosuw wzdłuż szerokości wytoczenia następuje w wielu krokach, gdy szerokość zbocza jest większa.



Rysunek 9-33

**4. krok**

Zebranie naddatku na obróbkę wykańczającą równoległe do konturu od brzegu do środka wytoczenia. Korekcja promienia narzędzia jest przy tym przez cykl automatycznie włączana i ponownie wyłączana.



Rysunek 9-34

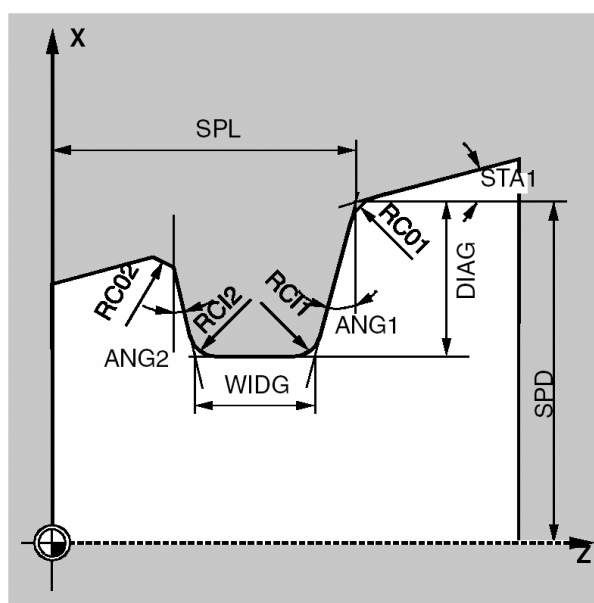
## Objaśnienie parametrów

### SPD i SPL (punkt początkowy)

Przy pomocy tych współrzędnych definiujecie punkt początkowy wytoczenia, wychodząc od którego jest w cyklu obliczany kształt. Cykl sam określa swój punkt startowy, do którego na początku następuje dosunięcie. W przypadku wytoczenia zewnętrznego następuje najpierw ruch w kierunku osi wzdłużnej a w przypadku wytoczenia wewnętrznego - najpierw w kierunku osi poprzecznej.

Wytoczenia na zakrzywionych elementach konturu mogą być realizowane w różny sposób. W zależności od kształtu i promienia zakrzywienia może albo zostać poprowadzona równoległa do osi prosta przez punkt maksimum krzywizny albo linia skośna styczna przechodząca przez jeden z punktów brzegowych wytoczenia.

Zaokrąglenia i fazki na brzegu wytoczenia mają w przypadku linii zakrzywionych tylko wtedy sens, gdy odpowiedni punkt brzegowy leży na prostej, która jest cyklowi zadana.



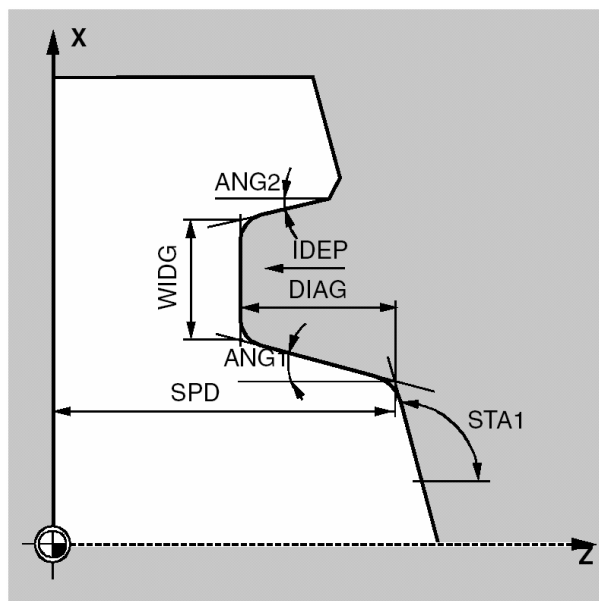
Rysunek 9-35

### WIDG i DIAG (szerokość wytoczenia i głębokość wytoczenia)

Przy pomocy parametrów szerokość wytoczenia (WIDG) i głębokość wytoczenia (DIAG) jest określany kształt wytoczenia. W swoich obliczeniach cykl wychodzi zawsze od punktu zaprogramowanego pod SPD i SPL.

Jeżeli wytoczenie jest szersze niż aktywne narzędzie, wówczas szerokość jest skrawana w wielu przejściach narzędzia. Cała szerokość jest przy tym równomiernie dzielona przez cykl. Maksymalny dosuw wynosi 95% szerokości narzędzia po odjęciu promieni ostrza. Gwarantuje to nakładanie się skrawań na siebie.

Jeżeli zaprogramowana szerokość wytoczenia jest mniejsza niż rzeczywista szerokość narzędzia, ukazuje się komunikat błędu 61602 "Szerokość narzędzia nieprawidłowo zdefiniowana". Wykonywanie cyklu nie rozpoczyna się, obróbka jest anulowana. Alarm ukazuje się również wtedy, gdy wewnętrznie w cyklu zostanie rozpoznana szerokość ostrza o wartości zero.



Rysunek 9-36

**STA1 (kąt)**

Przy pomocy parametru STA1 programujecie kąt skosu, po którym wytoczenie ma zostać wykonane. Kąt może przyjmować wartości między 0 i 180 stopni i odnosi się zawsze do osi wzdłużnej.

**ANG1 i ANG2 (kąt zbocza)**

Dzięki oddzielnie zadawanym kątom zboczy mogą być opisywane wytoczenia asymetryczne. Kąty mogą przyjmować wartości między 0 i 89.999 stopni.

**RCO1, RCO2 i RCI1, RCI2**

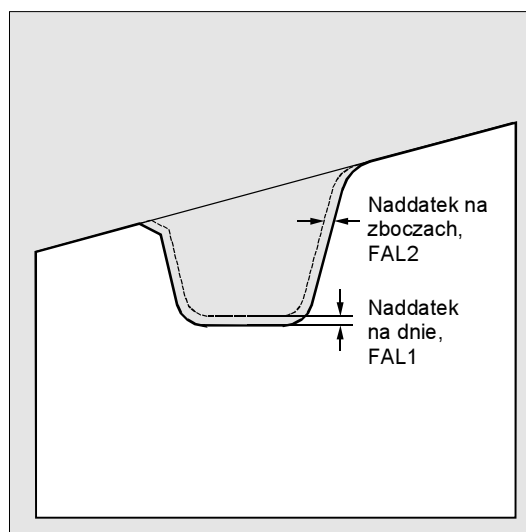
Kształt wytoczenia jest modyfikowany przez wprowadzenie zaokrągleń/fazek na brzegu wzgl. na dnie. **Należy zwracać uwagę, że zaokrąglenia są wprowadzane ze znakiem dodatnim a fazki ze znakiem ujemnym.** W zależności od miejsca dziesiątek parametru VARI określcie rodzaj obliczania programowanych fazek.

- W przypadku  $VARI < 10$  (miejsce dziesiątek=0) fazki z CHF=...
- W przypadku  $VARI > 10$  fazki z programowaniem CHR

(CHF / CHR patrz punkt 8.1.6)

**FAL1 i FAL2 (naddatek na obróbkę wykańczającą)**

Dla dna wytoczenia i zboczy możecie programować oddzielne naddatki na obróbkę wykańczającą. Przy obróbce zgrubnej następuje skrawanie z pozostawieniem tych naddatków. Następnie następuje przy użyciu tego samego narzędzia równoległe do konturu skrawanie wzdłuż konturu ostatecznego.



Rysunek 9-37

**IDEP (głębokość dosuwu)**

Przez zaprogramowanie głębokości dosuwu możecie wytoczenia równoległe do osi dzielić na wiele dosunięć na głębokość. Po każdym dosunięciu narzędzie jest wycofywane o 1 mm w celu połamania wiórów.

Parametr IDEP należy programować w każdym przypadku.

**DTB (czas oczekiwania)**

Czas oczekiwania na dnie wytoczenia należy tak dobrać, by nastąpił co najmniej jeden obrót wrzeciona. Jest on programowany w sekundach.

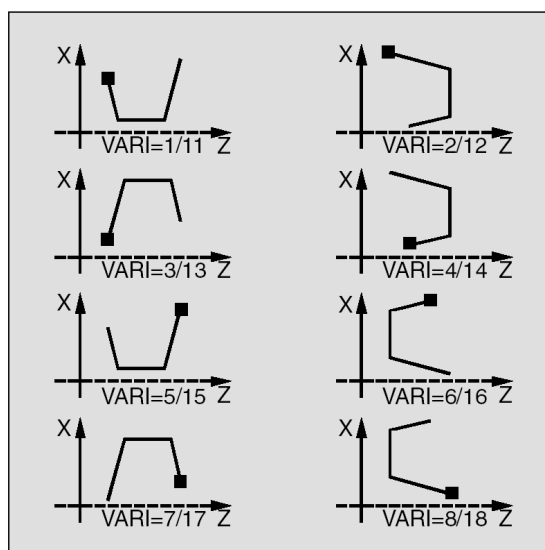
**VARI (rodzaj obróbki)**

Przy pomocy miejsca jednostek parametru VARI określacie rodzaj obróbki wytoczenia. Może on przyjmować wartości pokazane na rysunku.

Przy pomocy miejsca dziesiątek parametru VARI jest określany rodzaj obliczania fazek.

VARI 1...8: fazki są obliczane jako CHF

VARI 11-18: fazki są obliczane jako CHR



Rysunek 9-38

Jeżeli parametr ma inną wartość, wówczas cykl ulega anulowaniu z alarmem 61002 "Rodzaj obróbki nieprawidłowo zdefiniowany".

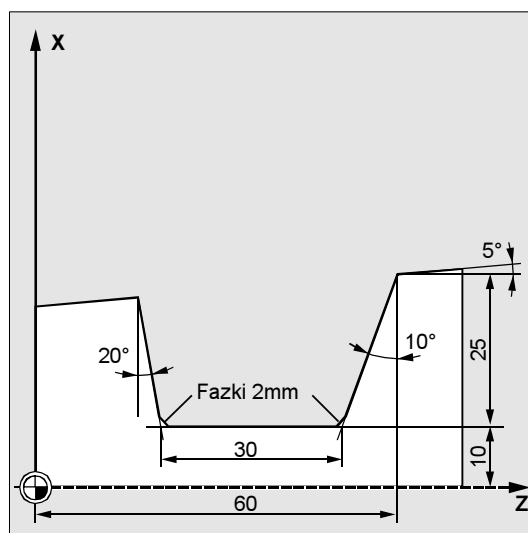
Cykl prowadzi nadzór konturu w tym sensie, czy uzyskiwany jest sensowny kontur wytoczenia. Tak nie jest, gdy zaokrąglenia/fazki na dnie wytoczenia dotykają się albo przecinają albo gdy następuje próba wykonania wytoczenia poprzecznego na elemencie konturu przebiegającym równolegle do osi wzdłużnej. Cykl jest w takich przypadkach anulowany z alarmem 61603 "Kształt wytoczenia nieprawidłowo zdefiniowany".

### Dalsze wskazówki

Przed wywołaniem cyklu wytaczania musi być uaktywnione narzędzie dwuostrzowe. Korekcje dla obydwu ostrzy musicie zapisać w dwóch kolejnych numerach D narzędzia, z których pierwszy musi być uaktywniony przed wywołaniem cyklu. Cykl sam określa, dla którego kroku obróbczego której z obydwu korekcji musi użyć i samodzielnie ją uaktywnia. Po zakończeniu cyklu jest ponownie aktywny numer korekcji zaprogramowany przed wywołaniem cyklu. Jeżeli nie zaprogramowano numeru D dla korekcji narzędzia przy wywołaniu cyklu, wówczas wykonywanie cyklu jest anulowane z alarmem 61000 "Korekcja narzędzia nie jest aktywna".

### Przykład programowania: wytoczenie

Przy pomocy tego programu jest wykonywane wytoczenie na powierzchni skośnej, wzdłużnej, zewnętrznej. Punkt startowy jest po prawej na X35 Z60. Cykl stosuje korekcje D1 i D2 dla narzędzia T5. Odpowiednio do tego należy zdefiniować nóż do wytaczania.



Rysunek 9-39

<b>N10 G0 G90 Z65 X50 T5 D1 S400 M3</b>	Punkt początkowy przed rozpoczęciem cyklu
<b>N20 G95 F0.2</b>	Określenie wartości technologicznych
<b>N30 CYCLE93 (35, 60, 30, 25, 5, 10, 20, 0, 0, 0, -2, -2, 1, 1, 10, 1, 5)</b>	Wywołanie cyklu
<b>N40 G0 G90 X50 Z65</b>	Następna pozycja
<b>N50 M02</b>	Koniec programu

### 9.5.3 Cykl podcięcia (kształt E i F według DIN) - CYCLE94

#### Programowanie

CYCLE94 (SPD, SPL, FORM)

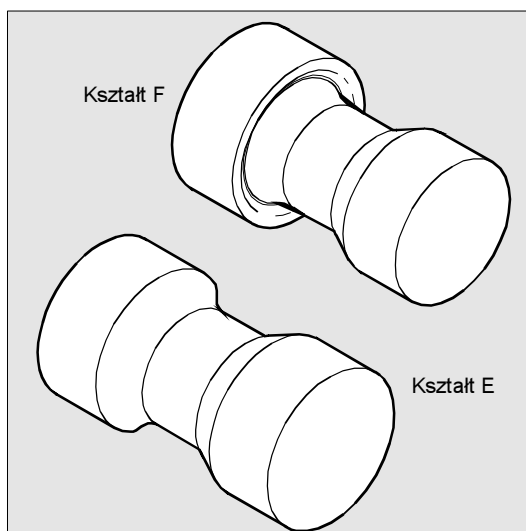
#### Parametry

Tablica 9-14 Parametr CYCLE94

<b>SPD</b>	real	Punkt początkowy na osi poprzecznej (wprowadzić bez znaku)
<b>SPL</b>	real	Punkt początkowy konturu na osi wzdłużnej wprowadzić bez znaku
<b>FORM</b>	char	Definicja kształtu Wartości: E (dla kształtu E) F (dla kształtu F)

#### Funkcjonowanie

Przy pomocy tego cyklu możecie wykonywać podcięcia według DIN509, kształt E i F przy zwykłym obciążeniu i przy średnicy obrabianego przedmiotu > 3 mm.



Rysunek 9-40

#### Przebieg

##### Uzyskana pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycją wyjściową jest dowolna pozycja, z której można bezkolizyjnie dokonać dosunięcia do podcięcia.



### Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

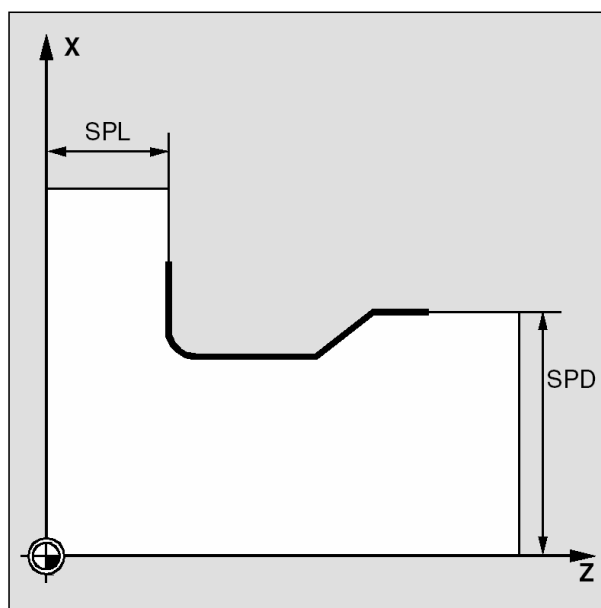
- Dosunięcie z G0 do obliczonego wewnętrznie w cyklu punktu startowego.
- Wybranie korekcji promienia ostrza odpowiednio do aktywnego położenia ostrza i przejście konturu podcięcia posuwem zaprogramowanym przed wywołaniem cyklu.
- Wycofanie z G0 do punktu startowego i wyłączenie korekcji promienia ostrza z G40

### Objaśnienie parametrów

#### SPD i SPL (punkt początkowy)

Pod parametrami SPD zadajecie dla podcięcia średnicę części gotowej. Przy pomocy parametru SPL określacie wymiar części gotowej w osi wzdłużnej.

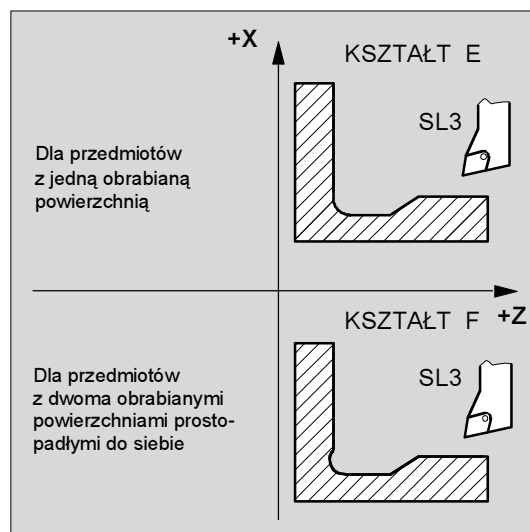
Jeżeli odpowiednio do wartości zaprogramowanej dla SPD wyniknie średnica < 3 mm, cykl ulega anulowaniu z alarmem 61601 "Średnica części gotowej jest za mała".



Rysunek 9-41

#### KSZTAŁT (definicja)

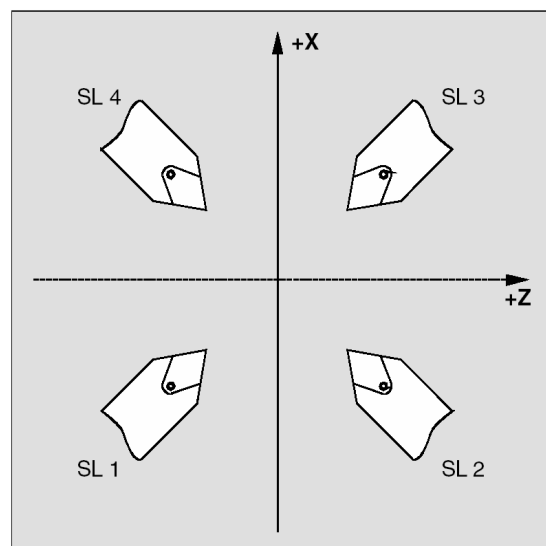
Kształty E i F są ustalone w DIN509 i należy je określić przez ten parametr. Jeżeli parametr ma wartość inną niż E albo F, wówczas cykl ulega anulowaniu i wytwarza alarm 61609 "Kształt nieprawidłowo zdefiniowany".



Rysunek 9-42

Położenie ostrza narzędzia cykl oblicza samodzielnie z aktywnej korekcji narzędzia. Cykl może pracować z położeniami narzędzia 1 do 4. Jeżeli cykl rozpozna położenie ostrza 5 do 9, wówczas ukazuje się alarm 61608 "Zaprogramowano nieprawidłowe położenie narzędzia" i cykl ulega anulowaniu. Cykl automatycznie oblicza punkt startowy. Jest on położony w odległości 2 mm od średnicy końcowej i o 10 mm od wymiaru końcowego na osi wzdłużnej. Położenie tego punktu startowego w stosunku do zaprogramowanych wartości współrzędnych jest określone przez położenie ostrza aktywnego narzędzia.

W cyklu następuje nadzór kąta przyłożenia aktywnego narzędzia, jeżeli w tym celu wprowadzono wartość w odpowiednim parametrze korekcji narzędzia. Jeżeli zostanie stwierdzone, że kształt podcięcia nie może być obrabiany wybranym narzędziem, ponieważ jego kąt przyłożenia jest za mały, wówczas sterowanie wyświetla komunikat "Zmieniony kształt podcięcia". Obróbka jest jednak kontynuowana.



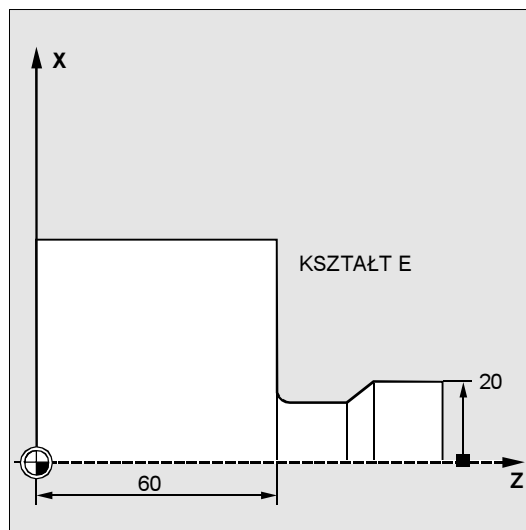
Rysunek 9-43

### Dalsze wskazówki

Przed wywołaniem cyklu musicie uaktywnić korekcję narzędzia. W przeciwnym przypadku po wyprowadzeniu alarmu 61000 "Korekcja narzędzia nie jest aktywna" nastąpi anulowanie cyklu.

### Przykład programowania: Podcięcie\_kształt\_E

Przy pomocy tego programu możecie wykonywać podcięcie o kształcie E.



Rysunek 9-44

N10 T1 D1 S300 M3 G95 F0.3	Określenie wartości technologicznych
N20 G0 G90 Z100 X50	Wybranie pozycji startowej
N30 CYCLE94 (20, 60, "E")	Wywołanie cyklu
N40 G90 G0 Z100 X50	Dosunięcie do następnej pozycji
N50 M02	Koniec programu

### 9.5.4 Cykle skrawania warstwowego z podcięciem - CYCLE95

#### Programowanie

CYCLE95 (NPP, MID, FALZ, FALX, FAL, FF1, FF2, FF3, VARI, DT, DAM\_VRT)

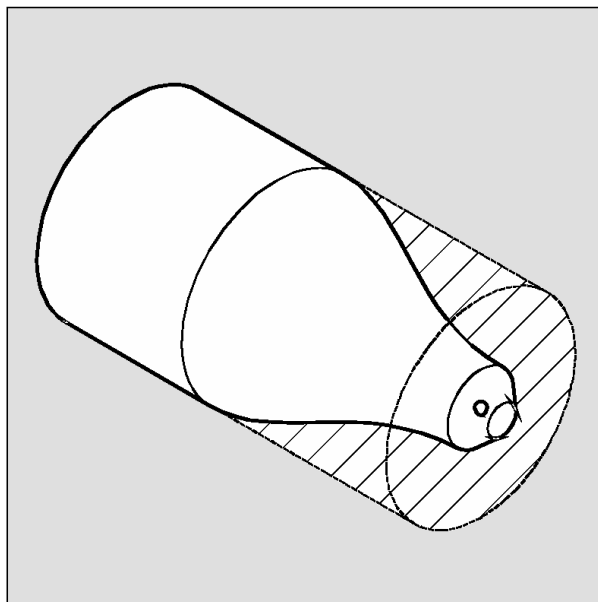
#### Parametry

Tablica 9-15 Parametry CYCLE95

NPP	ciąg znaków	Nazwa podprogramu obróbki konturu
MID	real	Głębokość dosuwu (wprowadzić bez znaku)
FALZ	real	Naddatek na obróbkę wykańczającą w osi wzdłużnej (wprowadzić do znaku)
FALX	real	Naddatek na obróbkę wykańczającą w osi poprzecznej (wprowadzić do znaku)
FAL	real	Odpowiedni do konturu naddatek na obróbkę wykańczającą (wprowadzić do znaku)
FF1	real	Posuw dla obróbki zgrubnej bez podcięcia
FF2	real	Posuw dla zagłębiania się w elementy podcięcia
FF3	real	Posuw dla obróbki wykańczającej
VARI	real	Rodzaj obróbki Zakres wartości: 1 ... 12
DT	real	Czas oczekiwania w celu połamania wiórów przy obróbce zgrubnej
DAM	real	Długość drogi, po której każde przejście narzędzia przy obróbce zgrubnej jest przerywane w celu połamania wiórów.
_VRT	real	Droga odsunięcia od konturu przy obróbce zgrubnej, przyrostowo (wprowadzić bez znaku)

#### Funkcjonowanie

Przy pomocy cyklu skrawania możecie wykonywać z półfabrykatu zaprogramowany w podprogramie kontur przez skrawanie osiowo-równoległe. W konturze mogą być zawarte elementy podcięć. Przy pomocy tego cyklu kontury mogą być obrabiane w obróbce wzdłużnej i poprzecznej, zewnętrznie i wewnętrznie. Technologia jest dowolnie wybierana (obróbka zgrubna, wykańczająca, obróbka kompletna). Przy obróbce zgrubnej konturu są wykonywane osiowo-równoległe skrawania z maksymalną zaprogramowaną głębokością dosuwu i po osiągnięciu punktu przecięcia z konturem pozostające narożniki są natychmiast skrawane równoległe do konturu. Obróbka zgrubna następuje z pozostawieniem zaprogramowanego naddatku na obróbkę wykańczającą. Obróbka wykańczająca następuje w tym samym kierunku co obróbka wykańczająca. **Korekcja promienia narzędzia jest przy obróbce wykańczającej automatycznie włączana i ponownie wyłączana przez cykl.**



Rysunek 9-45

## Przebieg

### Pozycja osiągnięta przed rozpoczęciem cyklu:

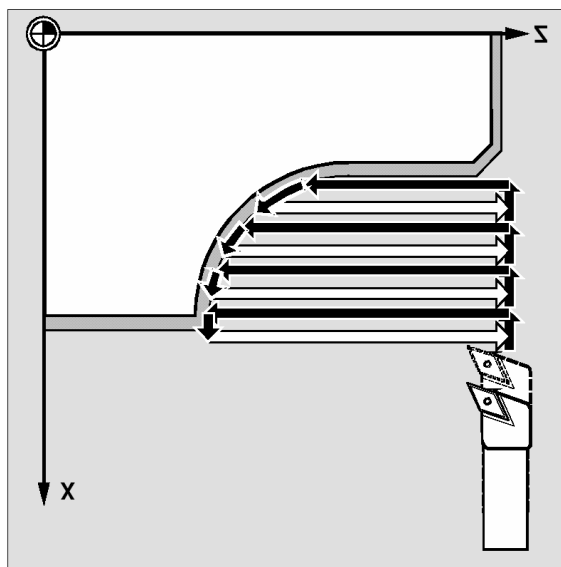
Pozycja początkowa jest to dowolna pozycja, z której można dokonać bezkolizyjnego dosunięcia do punktu początkowego konturu.

### Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

- Punkt startowy cyklu jest obliczany wewnętrznie i z G0 następuje dosunięcie do niego równocześnie w obydwu osiach.

### Obróbka zgrubna bez elementów podcięć:

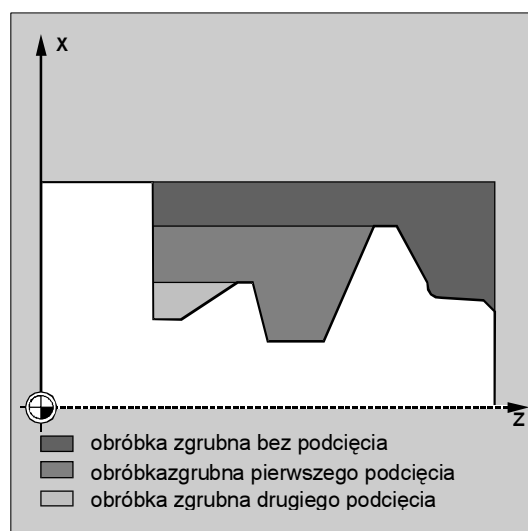
- Osiowo-równoległe dosuwanie na aktualną głębokość jest obliczane wewnętrznie i wykonywane z G0.
- Osiowo-równoległe dosunięcie z G1 do punktu skrawania zgrubnego z posuwem FF1
- Obróbka równoległa do konturu wzdłuż konturu + naddatek na obróbkę wykańczającą z G1/G2/G3 i z FF1.
- Odsunięcie o wielkość zaprogramowaną pod \_VRT w każdej osi i wycofanie z G0.
- Przebieg ten jest powtarzany aż do osiągnięcia całkowitej głębokości odcinka obróbki.
- W przypadku skrawania bez elementów podcięć, wycofanie do punktu startowego cyklu następuje kolejno osiami.



Rysunek 9-46

**Obróbka zgrubna bez elementów podcięć:**

- Dosunięcie do punktu startowego z G0 pojedynczymi osiami dla następnego podcięcia. Jest przy tym przestrzegany dodatkowy, wewnętrzny w cyklu, odstęp bezpieczeństwa.
- Dosunięcie równoległe do konturu wzdłuż konturu + naddatek na obróbkę wykańczającą z G1/G2/G3 i FF2.
- Osiowo-równoległe dosunięcie do punktu skrawania zgrubnego z G1 i posuwem FF1.
- Skrawanie poprawkowe wzdłuż konturu, cofnięcie narzędzia i odsunięcie następuje jak w przypadku pierwszego odcinka obróbki.
- Jeżeli są dalsze elementy podcięć, przebieg ten powtarza się dla każdego podcięcia.



Rysunek 9-47

**Obróbka wykańczająca:**

- Dosunięcie do punktu startowego cyklu następuje kolejno osiami z G0.
- Dosunięcie do punktu początkowego konturu następuje z G0 jednocześnie w obydwu osiach.
- Obróbka wykańczająca wzdłuż konturu z G1/G2/G3 i FF3.
- Wycofanie do punktu startowego na obydwu osiach z G0.

**Objaśnienie parametrów****NPP (nazwa)**

Pod tym parametrem wprowadzacie nazwę podprogramu obróbki konturu.

1. Kontur może być definiowany jako podprogram:

NPP = nazwa podprogramu

Dla nazwy podprogramu obróbki konturu obowiązują wszystkie konwencje nadawania nazw opisane w instrukcji programowania.

Wprowadzanie:

- Podprogram już jest --> wprowadzić nazwę, dalej
- Podprogramu jeszcze nie ma --> wprowadzić nazwę i nacisnąć przycisk programowany „**Nowy plik**”. Utworzeniu ulega program (główny) o wprowadzonej nazwie i następuje przeskok do edytora konturów.

Wprowadzanie jest kończone przyciskiem programowanym „**Technol. mask**” i następuje przejście z powrotem do maski obsługi cykli.

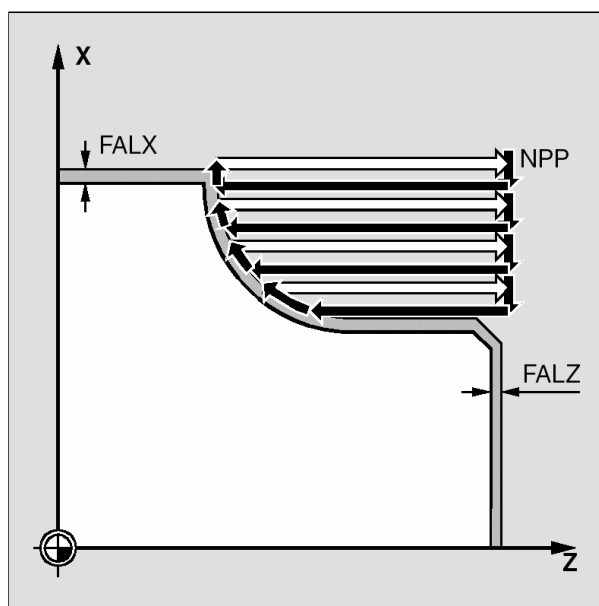
2. Kontur może być również fragmentem wywołującego programu:

NPP = nazwa etykiety początkowej: nazwa etykiety końcowej

Wprowadzenie:

- Kontur jest już opisany --> wprowadzić nazwę etykiety początkowej : nazwę etykiety końcowej
- Kontur nie jest jeszcze opisany --> wprowadzić nazwę etykiety początkowej i nacisnąć przycisk programowany „**contour append**”. Z wprowadzonej nazwy są automatycznie wytwarzane etykiety początkowa i końcowa i następuje przeskok do edytora konturów.

Wprowadzanie jest kończone przyciskiem programowanym „**Technol. mask**” i następuje przejście z powrotem do maski obsługi cykli.



Rysunek 9-48

Przykłady:

NPP=KONTUR_1	Kontur skrawania warstwowego jest kompletnym programem Kontur 1
NPP=POCZĄTEK:KONIEC	Kontur skrawania warstwowego jest zdefiniowany w programie wywołującym jako fragment od bloku z etykietą POCZĄTEK do bloku z etykietą KONIEC w programie wywołującym.

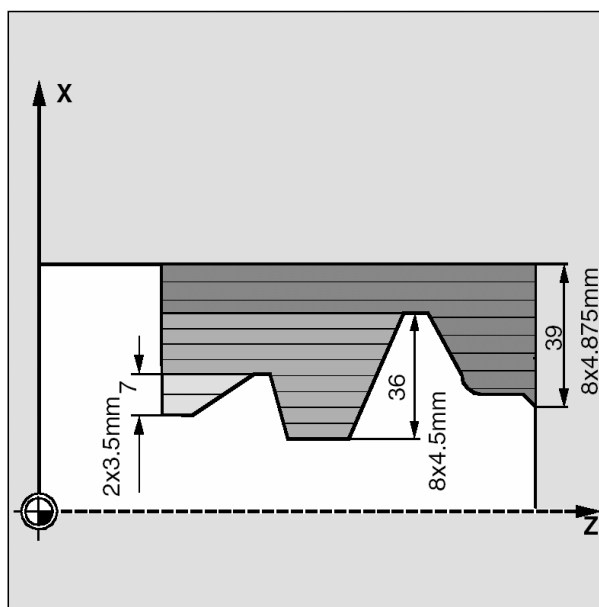
**MID (głębokość dosuwu)**

Pod parametrem MID definiujecie maksymalną możliwą głębokość dosuwu dla obróbki zgrubnej.

Cykl samodzielnie oblicza aktualną głębokość dosuwu, z którą jest wykonywana obróbka zgrubna.

Proces obróbki zgrubnej jest w przypadku konturów z elementami podcięć dzielony przez cykl na poszczególne odcinki. Dla każdego odcinka cykl od nowa oblicza aktualną głębokość dosuwu. Leży ona zawsze między zaprogramowaną głębokością dosuwu a połową jej wartości. Na podstawie całkowitej głębokości odcinka obróbki zgrubnej i zaprogramowanej maksymalnej głębokości dosuwu jest obliczana liczba koniecznych przejść narzędzia i równomiernie dzielona na będącą do obrobienia głębokość całkowitą. Przez to są stwarzane optymalne warunki skrawania. Dla obróbki zgrubnej tego konturu wynikają kroki obróbcze, przedstawione na powyższym rysunku.





Rysunek 9-49

Przykład obliczenia aktualnych głębokości dosuwu:

Odcinek obróbki 1 ma głębokość całkowitą 39 mm. Przy maksymalnej głębokości dosuwu wynoszącej 5 mm jest w związku z tym konieczne 8 przejść narzędzia. Będą one wykonywane z dosuwem 4,875 mm.

Na odcinku obróbki 2 będzie wykonanych również 8 przejść narzędzia z dosuwem 4,5 mm każde (różnica łączna 36 mm).

Na odcinku obróbki 3 nastąpią przy aktualnym dosuwie 3,5 (różnica łączna 7 mm) dwa przejścia narzędzia.

### FAL, FALZ i FALX (naddatek na obróbkę wykańczającą)

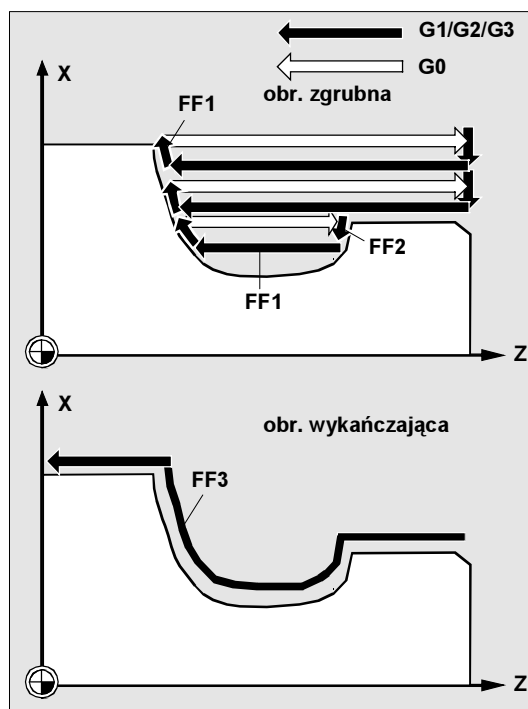
Zadanie naddatku na obróbkę wykańczającą przy obróbce zgrubnej następuje albo przez parametry FALZ i FALX, jeżeli chcecie zadać specyficzne dla osi różne naddatki, albo poprzez parametr FAL dla naddatku odpowiednio do konturu. Wówczas wartość ta jest wliczana w obydwu osiach jako naddatek na obróbkę wykańczającą.

Nie ma żadnej kontroli zrozumiałości zaprogramowanych wartości. Jeżeli więc wszystkie trzy parametry są wyposażone w wartości, wówczas cykl oblicza wszystkie te naddatki. Celowe jest jednak zdecydowanie się na ten lub inny sposób zdefiniowania naddatku.

Obróbka zgrubna następuje zawsze z pozostawieniem tych naddatków. Przy tym po każdym osiowo-równoległym przejściu narzędzia powstały narożnik jest natychmiast zbierany równolegle do konturu tak, że po zakończeniu obróbki zgrubnej nie jest potrzebne dodatkowe skrawanie tych narożników. Jeżeli naddatki na obróbkę wykańczającą nie są zaprogramowane, wówczas przy obróbce zgrubnej skrawanie następuje aż do konturu ostatecznego.

### FF1, FF2 i FF3

Dla różnych odcinków obróbki możecie, jak pokazano na rysunku 9-59, zadać różne posuw.



Rysunek 9-50

**VARI (rodzaj obróbki)**

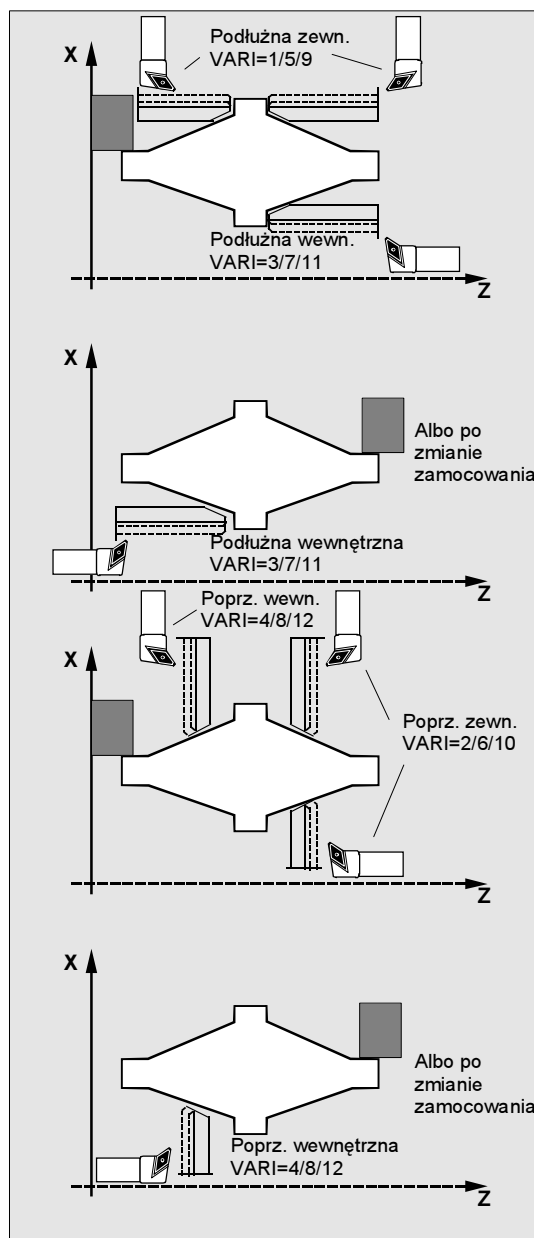
Tablica 9-16 Rodzaj obróbki

Wartość	Wzdłuż / w poprzek	Zewnątrz / wewnątrz	Obróbka zgrubna / wykańczająca / kom- pletna
1	L	A	zgrubna
2	P	A	zgrubna
3	L	I	zgrubna
4	P	I	zgrubna
5	L	A	wykańczająca
6	P	A	wykańczająca
7	L	I	wykańczająca
8	P	I	wykańczająca
9	L	A	kompletna
10	P	A	kompletna
11	L	I	kompletna
12	P	I	kompletna

Przy obróbce zgrubnej dosuw następuje zawsze w osi poprzecznej a przy obróbce po-  
przecznej - w osi wzdłużnej.

Obróbka zewnętrzna oznacza, że dosuw następuje w kierunku osi ujemnej. Przy obróbce  
wewnętrznej dosuw następuje w kierunku osi dodatniej.

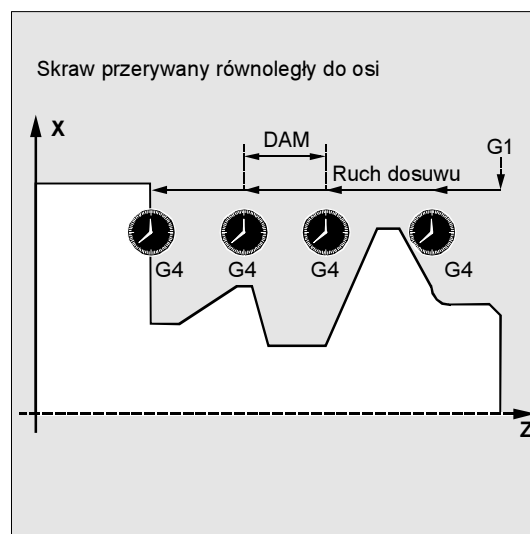
Dla parametru VARI następuje badanie zrozumiałości. Jeżeli przy wywołaniu cyklu jego wartość nie mieści się w zakresie 1 ... 12, wówczas cykl jest anulowany z alarmem 61002 "Kierunek obróbki nieprawidłowo zdefiniowany".



Rysunek 9-51

### DT i DAM (czas oczekiwania i długość drogi)

Przy pomocy obydwu tych parametrów możecie uzyskać przerywanie poszczególnych przejść narzędzia przy obróbce zgrubnej po określonym odcinku drogi, w celu połamania wiórów. Parametry te mają znaczenie tylko przy obróbce zgrubnej. W parametrze DAM jest definiowany maksymalny odcinek drogi, po którym powinno następować łamanie wiórów. W DT można do tego zaprogramować (w sekundach) czas oczekiwania po każdym przerwaniu skrawania. Jeżeli nie jest zaprogramowany odcinek drogi dla przerywania skrawania (DAM=0), następuje skrawanie zgrubne nieprzerwane, bez czasów oczekiwania.



Rysunek 9-52

**\_VRT (droga odsunięcia**

Pod parametrem \_VRT można zaprogramować wielkość, o którą następuje odsunięcie w obydwu osiach przy obróbce zgrubnej.

W przypadku \_VRT=0 (parametr nie zaprogramowany) następuje odsunięcie o 1 mm.

**Dalsze wskazówki:****definicja konturu**

Kontur programujemy w podprogramie, którego nazwę należy zadać jako parametr. Podprogram obróbki konturu musi zawierać co najmniej 3 bloki z ruchami w obydwu osiach płaszczyzny obróbki.

Gdy podprogram ten jest krótszy, wówczas cykl jest przerywany po wyprowadzeniu alarmów 10933 "Podprogram obróbki konturu zawiera za mało bloków" i 61606 "Błąd przy przygotowaniu konturu".

Elementy podcięcia mogą być uszeregowane bezpośrednio jeden za drugim.

Bloki bez ruchów na płaszczyźnie mogą być pisane bez ograniczeń.

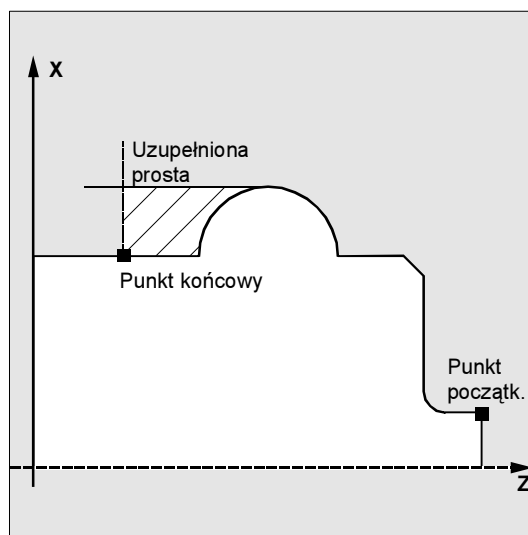
Wewnątrz w cyklu są przygotowywane wszystkie bloki ruchu postępowego dla pierwszych obydwu osi aktualnej płaszczyzny, ponieważ tylko te biorą udział w skrawaniu. Ruchy dla innych osi mogą być zawarte w podprogramie obróbki konturu, ich drogi ruchu są jednak podczas obróbki zgrubnej w cyklu wyłączone.

Jako geometria w konturze jest dopuszczalne tylko programowanie prostych i okręgów z G0, G1, G2 i G3. Poza tym mogą być również programowane polecenia dla zaokrąglenia i fazki. Jeżeli w konturze zostaną zaprogramowane inne polecenia dotyczące ruchów, wówczas cykl ulega anulowaniu z alarmem 10930 "Niedozwolony rodzaj interpolacji w konturze skrawania".

W pierwszym bloku z ruchem postępowym w aktualnej płaszczyźnie obróbki musi być zawarte polecenie ruchu G0, G1, G2 albo G3. W przeciwnym przypadku cykl ulega anulowaniu z alarmem 15800 "Nieprawidłowe warunki wyjściowe dla CONTPRON". Ten alarm ukazuje się ponadto przy aktywnym G41/42. Punkt początkowy konturu jest to pierwsza zaprogramowana w podprogramie obróbki konturu pozycja na płaszczyźnie obróbki.

W celu wykonania zaprogramowanego konturu jest przygotowywana pamięć wewnętrzna cyklu, która może pomieścić maksymalną liczbę elementów konturu. Ile, to zależy od konturu. Jeżeli kontur zawiera zbyt wiele elementów, następuje anulowanie cyklu z alarmem 10934 "Przepełnienie tablicy konturu". Kontur musi wówczas zostać podzielony na wiele odcinków i cykl musi być wywoływany dla każdego odcinka.

Jeżeli w przypadku podprogramu obróbki konturu maksymalna średnica nie leży w zaprogramowanym punkcie końcowym wzgl. początkowym konturu, wówczas cykl automatycznie na końcu obróbki uzupełnia osiowo-równoległą prostą aż do maksimum konturu i ta część konturu jest obrabiana jako podcięcie.



Rysunek 9-53

Zaprogramowanie korekcji promienia narzędzia z G41/G42 w podprogramie obróbki konturu prowadzi do alarmu 10931 „Błędny kontur skrawania warstwowego” i przerwania cyklu.

### Kierunek konturu

Kierunek, w którym jest programowany kontur, można dowolnie wybrać. Kierunek obróbki jest automatycznie określany wewnętrznie w cyklu. Przy obróbce kompletnej kontur jest poddawany obróbce wykańczającej w tym samym kierunku co przy obróbce zgrubnej. Dla podjęcia decyzji o kierunku obróbki jest rozważany pierwszy i ostatni zaprogramowany punkt konturu. Dlatego jest konieczne, by w pierwszym bloku podprogramu obróbki konturu zawsze podać obydwa współrzędne.

### Nadzór konturu

Cykl nadzoruje kontur pod względem następujących punktów:

- kąt przyłożenia aktywnego narzędzia
- programowanie kołowe łuków o kącie rozwarcia  $> 180$  stopni

W przypadku elementów podcięć następuje w cyklu sprawdzanie, czy obróbka aktywnym narzędziem jest możliwa. Jeżeli cykl rozpozna, że ta obróbka prowadzi do naruszenia konturu, następuje jego anulowanie po wyprowadzeniu alarmu 61604 "Aktywne narzędzie narusza zaprogramowany kontur".

Jeżeli w korekcji narzędzia jest podany kąt przyłożenia równy zero, wówczas tego nadzoru nie ma.

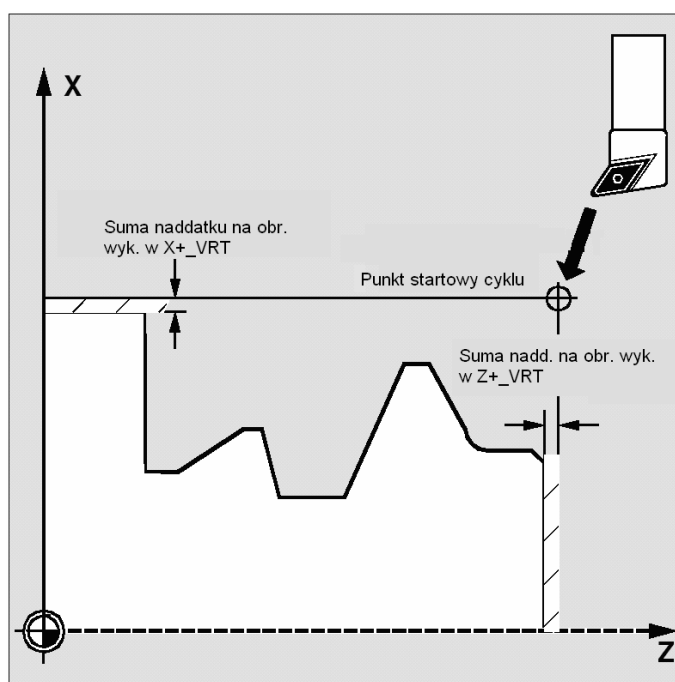
Jeżeli w korekcji zostaną znalezione zbyt duże łuki, wówczas ukazuje się alarm 10931 "Błędny kontur skrawania"

### Punkt startowy

Cykl samodzielnie oblicza punkt startowy obróbki. Punkt startowy leży na tej osi, po której jest wykonywane dosuwanie na głębokość, w odległości od konturu równej nadatkowi na obróbkę wykańczającą w tej osi + droga odsunięcia (parametr  $\_VRT$ ). Na drugiej osi jest on położony w odległości nadatek na obróbkę wykańczającą +  $\_VRT$  od punktu początkowego konturu.

Przy dojściu do punktu startowego jest wewnętrznie w cyklu wybierana korekcja promienia ostrza.

Ostatni punkt przed wywołaniem cyklu musi być dlatego tak wybrany, by było to możliwe bez kolizji i by było wystarczające miejsce na odpowiedni ruch wyrównawczy.



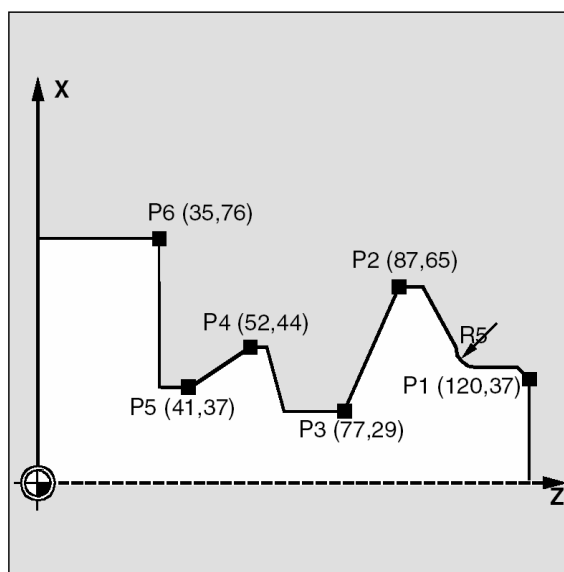
Rysunek 9-54

### Strategia dosunięcia w cyklu

Dosunięcie do obliczonego przez cykl punktu startowego następuje w przypadku obróbki zgrubnej zawsze jednocześnie w obydwu osiach a w przypadku obróbki wykańczającej zawsze kolejno osiami. W przypadku obróbki wykańczającej ruch odbywa się najpierw po osi dosuwu.

### Przykład programowania 1: cykl skrawania warstwowego

Kontur pokazany na rysunkach dla objaśnienia wprowadzanych parametrów ma być obróbyony kompletnie wzdłużnie po stronie zewnętrznej. Są zadane specyficzne dla osi nadatki na obróbkę wykańczającą. Przerywanie skrawania przy obróbce zgrubnej nie następuje. Maksymalny dosuw wynosi 5 mm. Kontur jest zapisany w oddzielnym programie.

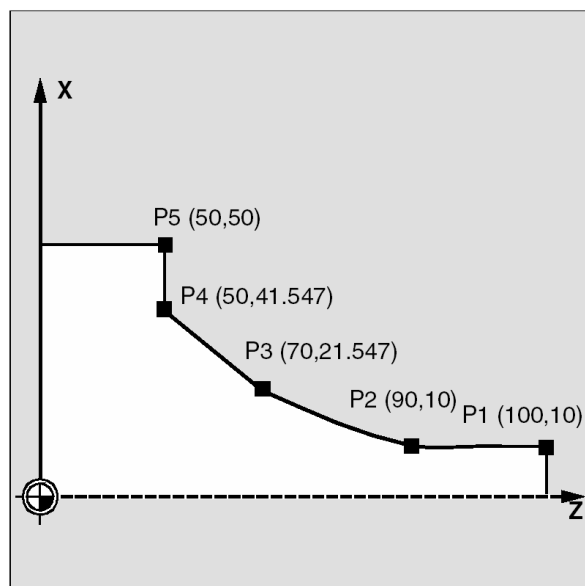


Rysunek 9-55

N10 T1 D1 G0 G95 S500 M3 Z125 X81	Pozycja dosunięcia przed wywołaniem
N20 CYCLE95 („KONTUR_1”, 5, 1.2, 0.6, , 0.2, 0.1, 0.2, 9, , , 0.5)	Wywołanie cyklu
N30 G0 G90 X81	Ponowne dosunięcie do pozycji startowej
N40 Z125	Ruch kolejno w osiach
N50 M2	Koniec programu
% N KONTUR_1_SPF	Początek podprogramu obróbki konturu
N100 Z120 X37	Ruch kolejno w osiach
N110 Z117 X40	
N120 Z112 RND=5	Zaokrąglenie o promieniu 5
N130 Z95 X65	Ruch kolejno w osiach
N140 Z87	
N150 Z77 X29	
N160 Z62	
N170 Z58 X44	
N180 Z52	
N190 Z41 X37	
N200 Z35	
N210 X76	
N220 M17	Koniec podprogramu

### Przykład programowania 2: cykl skrawania warstwowego

Skrawany kontur jest zdefiniowany w programie wywołującym i po wywołaniu cyklu następuje jego bezpośrednie przejście w celu obróbki wykańczającej.



Rysunek 9-56

N110 G18 DIAMOF G90 G96 F0.8	
N120 S500 M3	
N130 T1 D1	
N140 G0 X70	
N150 Z160	
N160 CYCLE95(„POCZĄTEK:KONIEC”,2.5,0.8,0.8,0,0.8,0.75,0.6,1,, , )	Wywołanie cyklu
POCZĄTEK:	
N180 G1 X10 Z100 F0.6	
N190 Z90	
N200 Z70 ANG=150	
N210 Z50 ANG=135	
N220 Z50 X50	
KONIEC:	
N230 G0 X70 Z160	
N240 M02	



### 9.5.5 Podcięcie gwintu - CYCLE96

Programowanie

CYCLE96 (DIATH, SPL, FORM)

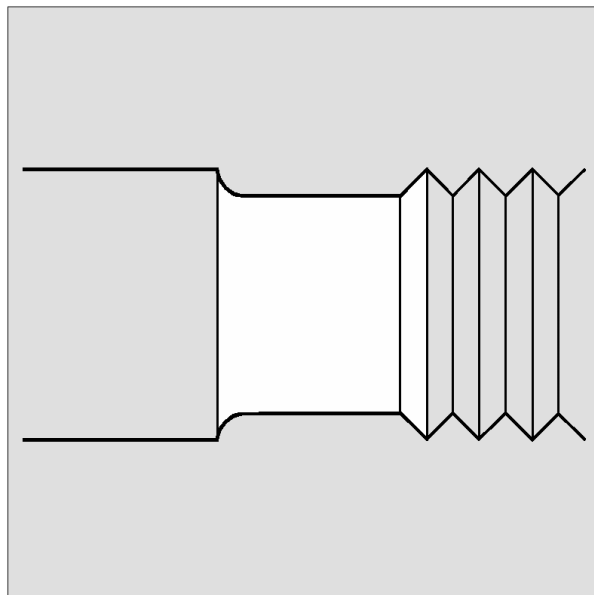
#### Parametry

Tablica 9-17 Parametry CYCLE94

DIATH	real	Nominalna średnica gwintu
SPL	real	Punkt początkowy konturu w osi wzdłużnej
FORM	litera	Definicja kształtu Wartości: A (dla kształtu A) B (dla kształtu B) C (dla kształtu C) D (dla kształtu D)

#### Funkcjonowanie

Przy pomocy tego cyklu możecie wykonywać podcięcia gwintu według DIN76 w przypadku części z gwintem metrycznym ISO.



Rysunek 9-57

#### Przebieg

##### Uzyskana pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycja wyjściowa jest to dowolna pozycja, z której można dokonać bezkolizyjnego dosunięcia do każdego podcięcia gwintu.

**Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:**

- Dosunięcie z G0 do obliczonego wewnętrznie w cyklu punktu startowego
- Wybranie korekcji promienia narzędzia odpowiednio do aktywnego położenia ostrza. Przejście konturu podcięcia z posuwem zaprogramowanym przed wywołaniem cyklu.
- Wycofanie z G0 do punktu startowego i wyłączenie korekcji promienia narzędzia przy pomocy G40

**Objaśnienie parametrów****DIATH (średnica nominalna)**

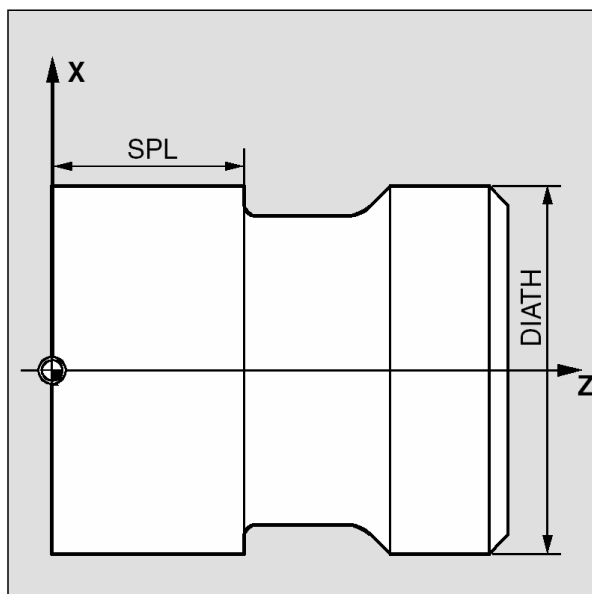
Przy pomocy tego cyklu możecie wykonywać podcięcia gwintu metrycznego ISO od M3 do M68.

Jeżeli odpowiednio do wartości zaprogramowanej dla DIATH uzyska się wartość średnicy < 3 mm, wówczas cykl ulega anulowaniu i wytwarza alarm 61601 "Średnica części gotowej jest za mała".

Jeżeli parametr ma inną wartość niż to wynika z DIN76 część 1, wówczas i w tym przypadku cykl ulega anulowaniu i wytwarza alarm 61001 "Skok gwintu nieprawidłowo zdefiniowany".

**SPL (punkt początkowy)**

Przy pomocy parametru SPL określcie wymiar gotowy w osi wzdłużnej.



Rysunek 9-58

**FORM (definicja)**

Podcięcia gwintu kształtów A i B są zdefiniowane dla gwintu zewnętrznego, kształt A dla normalnych wyjść gwintu, kształt B dla krótkich wyjść gwintu. Podcięcia gwintu kształtów C i D są stosowane dla gwintu wewnętrznego, kształt C dla normalnego wyjścia gwintu, kształt D dla wyjścia krótkiego.

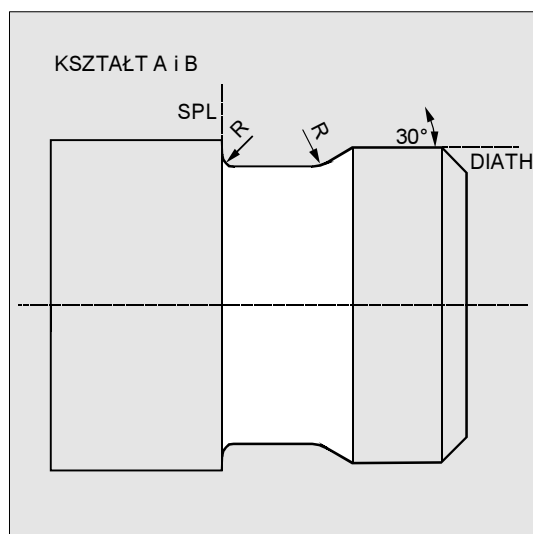
Jeżeli parametr ma inną wartość niż A...D, wówczas cykl ulega anulowaniu i wytwarza alarm 61609 "Kształt nieprawidłowo zdefiniowany".

Wewnętrznie w cyklu korekcja promienia narzędzia jest wybierana automatycznie.

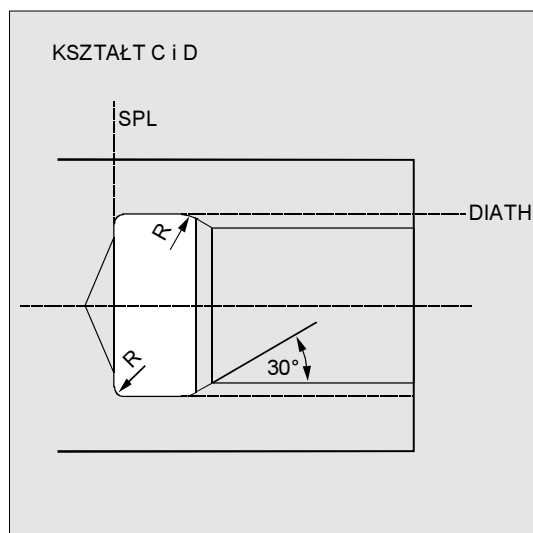
Cykl pracuje tylko z położeniem ostrza 1 ... 4. Jeżeli cykl rozpozna położenie ostrza 5 ... 9 albo gdy przy pomocy wybranego położenia ostrza nie można wykonać tego kształtu podcięcia, ukazuje się alarm 61608 "Zaprogramowano nieprawidłowe położenie ostrza" i cykl jest anulowany.

Cykl automatycznie oblicza punkt startowy, który jest określany przez położenie ostrza aktywnego narzędzia i średnicę gwintu. Położenie tego punktu startowego w stosunku do zaprogramowanych wartości współrzędnych jest określone przez położenie ostrza aktywnego narzędzia.

Dla kształtów A i B następuje w cyklu nadzór kąta przyłożenia aktywnego narzędzia. Jeżeli zostanie stwierdzone, że kształt podcięcia nie daje się wykonać wybranym narzędziem, wówczas sterowanie wyświetla komunikat "Zmieniony kształt podcięcia", ale obróbka jest kontynuowana.



Rysunek 9-59



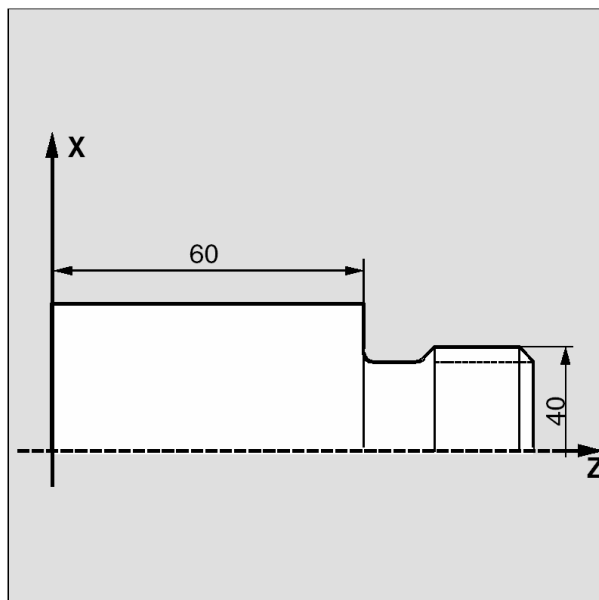
Rysunek 9-60

**Dalsze wskazówki**

Przed wywołaniem cyklu musicie uaktywnić korekcję narzędzia. W przeciwnym przypadku nastąpi wyprowadzenie komunikatu błędu 61000 "Korekcja narzędzia nie jest aktywna".

**Przykład programowania: podcięcie gwintu\_kształt\_A**

Przy pomocy tego programu możecie wykonywać podcięcia gwintu o kształcie A.



Rysunek 9-61

N10 D3 T1 S300 M3 G95 F0.3	Określenie wartości technologicznych
N20 G0 G90 Z100 X50	Wybór pozycji startowej
N30 CYCLE96 (40, 60, "A")	Wywołanie cyklu
N40 G90 G0 X30 Z100	Dosunięcie do następnej pozycji
N50 M2	Koniec programu

## 9.5.6 Nacinanie gwintu - CYCLE97

### Programowanie

CYCLE97 (PIT, MPIT, SPL, FPL, DM1, DM2, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, NSP, NRC, NID, VARI, NUMT)

### Parametry

Tablica 9-18 Parametry CYCLE97

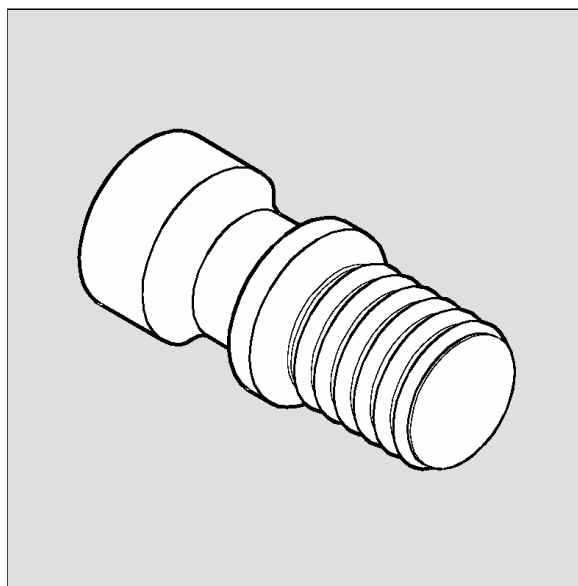
PIT	real	Skok gwintu jako wartość (wprowadzić bez znaku)
MPIT	real	Skok gwintu jako wielkość gwintu Zakres wartości: 3 (dla M3) ... 60 (dla M60)
SPL	real	Punkt początkowy gwintu w osi wzdłużnej
FPL	real	Punkt końcowy gwintu w osi wzdłużnej
DM1	real	Średnica gwintu w punkcie początkowym
DM2	real	Średnica gwintu w punkcie końcowym
APP	real	Droga wejścia (wprowadzić bez znaku)
ROP	real	Droga wyjścia (wprowadzić bez znaku)
TDEP	real	Głębokość gwintu (wprowadzić bez znaku)
FAL	real	Naddatek na obróbkę wykańczającą (wprowadzić bez znaku)
IAN	real	Kąt dosuwu Zakres wartości: "+" (dla dosuwu na powierzchni nośnej gwintu) "-" (dla naprzemiennego dosuwu na powierzchni nośnej)
NSP	real	Przesunięcie punktu startowego dla pierwszego zwoju gwintu (wprowadzić bez znaku)
NRC	liczba całk.	Liczba przejść narzędzia w skrawaniu zgrubnym (wprowadzić bez znaku)
NID	liczba całk.	Liczba jałowych przejść narzędzia (wprowadzić bez znaku)
VARI	liczba całk.	Określenie rodzaju obróbki gwintu Zakres wartości: 1 ... 4
NUMT	liczba całk.	Liczba zwojów gwintu (wprowadzić bez znaku)

### Funkcjonowanie

Przy pomocy cyklu gwintowania możecie wykonywać walcowy i stożkowy gwint zewnętrzny i wewnętrzny o stałym skoku w obróbce wzdłużnej i poprzecznej. Gwint może być zarówno jedno jak i wielozwojny. W przypadku gwintów wielozwojnych poszczególne jego zwoje są obrabiane kolejno.

Dosuw następuje automatycznie. Możecie wybierać między wariantem stałego dosuwu na jedno przejście narzędzia i wariantem stałego przekroju skrawania. Gwint prawy albo lewy jest określany przez kierunek obrotów wrzeciona, który należy zaprogramować przed wywołaniem cyklu.

Override posuwu i wrzeciona w blokach gwintowania każdorazowo nie działa.



Rysunek 9-62

---

### Ważne

Warunkiem stosowania tego cyklu jest wrzeciono z regulowaną prędkością obrotową i systemem pomiaru drogi.

---

### Przebieg

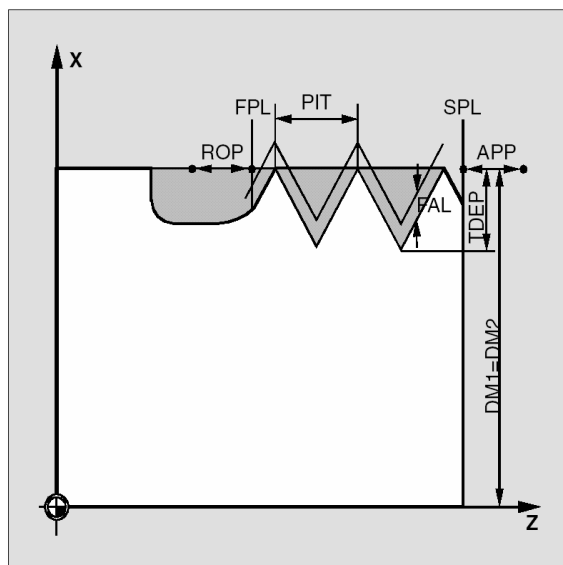
#### Pozycja osiągnięta przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycja wyjściowa jest to 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 wewnątrz w cyklu punktu startowego na początku drogi wejścia pierwszego zwoju gwintu
- Dosuw do obróbki zgrubnej odpowiednio do rodzaju dosuwu ustalonego pod VARI.
- Nacinanie gwintu jest powtarzane odpowiednio do zaprogramowanej liczby przejść narzędzia w obróbce zgrubnej.
- W następnym przejściu jest z G33 zbierany naddatek na obróbkę wykańczającą.
- Odpowiednio do ilości skrawań jałowych to przejście narzędzia jest powtarzane.
- Dla następnego zwoju gwintu cały przebieg ruchów jest powtarzany.

### Objaśnienie parametrów



Rysunek 9-63

#### PIT i MPIT (wartość i wielkość gwintu)

Skok gwintu jest to wartość osiowo-równoległa i jest zadawana bez znaku. Dla wykonywania gwintu walcowego metrycznego jest również możliwe zadawanie gwintu poprzez parametr MPIT jako wielkość gwintu (M3 do M60). Obydwa parametry powinny być używane do wyboru. Jeżeli zawierają one dane sprzeczne ze sobą, wówczas cykl wytwarza alarm 61001 "Skok gwintu jest nieprawidłowy" i ulega anulowaniu.

#### DM1 i DM2 (średnica)

Przy pomocy tego parametru można określić średnicę gwintu w jego punkcie początkowym i końcowym. W przypadku gwintu wewnętrznego jest to średnica otworu rdzeniowego.

#### Zależność SPL, FPL, APP i ROP (punkt początkowy i końcowy, droga wejścia i wyjścia)

Programowany punkt początkowy (SPL) wzgl. punkt końcowy (FPL) jest oryginalnym punktem wyjściowym gwintu. Stosowany w cyklu punkt startowy jest jednak punktem początkowym przesuniętym do przodu o drogę wejścia APP i odpowiednio punkt końcowy jest przesuniętym do tyłu o drogę wyjścia zaprogramowanym punktem końcowym. W osi poprzecznej określony przez cykl punkt startowy leży zawsze 1 mm nad zaprogramowaną średnicą gwintu. Ta płaszczyzna cofnięcia jest automatycznie tworzona wewnętrznie w sterowaniu.

#### Zależność TDEP, FAL, NRC i NID (głębokość gwintu, naddatek na obróbkę wykańczającą, liczba skrawów)

Zaprogramowany naddatek na obróbkę wykańczającą działa osiowo-równoległe i jest odejmowany od zadanej głębokości gwintu TDEP a pozostająca reszta jest dzielona na przejścia narzędzia w skrawaniu zgrubnym.

Cykl samodzielnie oblicza poszczególne aktualne głębokości dosuwu w zależności od parametru VARI.

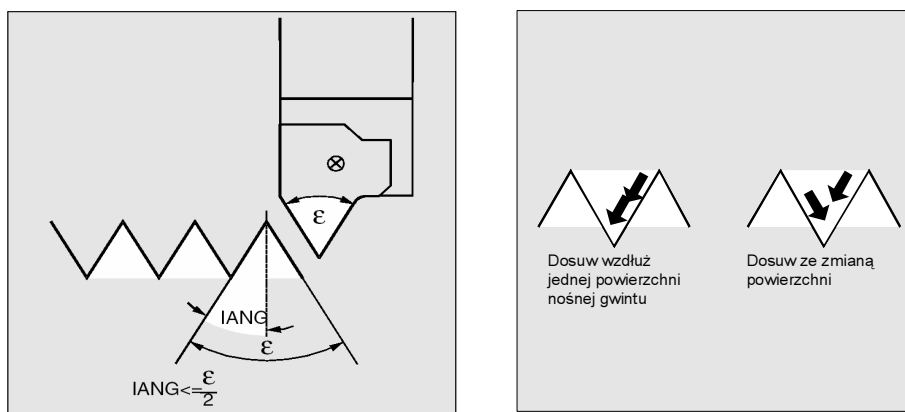
Przy dzieleniu będącej do wykonania głębokości gwintu na dosunięcia o stałym przekroju skrawania, obciążenie narzędzia pozostaje we wszystkich przejściach stałe. Dosuw na głębokość następuje wówczas z różnymi wartościami.

Drugim wariantem jest podział całej głębokości gwintu na stałe głębokości dosuwu. Skrawany przekrój staje się przy tym większy z jednego przejścia narzędzia na drugie, jednak przy małych głębokościach gwintu ta technologia może prowadzić do lepszych warunków skrawania.

Nadadek na obróbkę wykańczającą FAL jest po obróbce zgrubnej zbierany w jednym przejściu narzędzia. Następnie są wykonywane skrawki jałowe zaprogramowane pod parametrem NID.

### LANG (kąt dosuwu)

Przy pomocy parametru LANG określasz kąt, pod którym następuje dosuw w gwincie. Jeżeli dosuw ma być prostopadły do kierunku skrawania w gwincie, wówczas wartość tego parametru należy ustawić na zero. Jeżeli dosuw ma następować wzdłuż powierzchni nośnej, wówczas wartość bezwzględna tego parametru może wynosić maksymalnie połowę kąta zbrocza narzędzia.



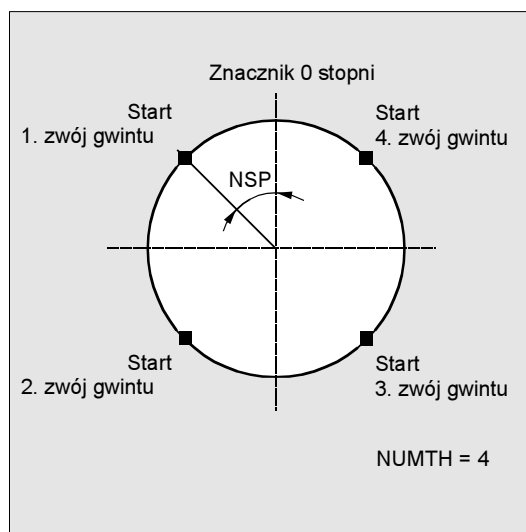
Rysunek 9-64

Znak tego parametru oznacza wykonywanie tego dosuwu. Przy wartości dodatniej dosuw następuje zawsze na tej samej powierzchni nośnej, przy wartości ujemnej - naprzemiennie na obydwu powierzchniach. Rodzaj dosuwu ze zmianą powierzchni nośnej jest możliwy tylko dla gwintu walcowego. Jeżeli wartość LANG w przypadku gwintu stożkowego jest jednak ujemna, wówczas cykl będzie wykonywał dosuwanie wzdłuż jednej powierzchni.

### NSP (przesunięcie punktu startowego) i NUMT (liczba)

Pod tym parametrem możecie programować wartość kątową, która określa punkt początku nacinania pierwszego zwoju gwintu na obwodzie gwintowanej części. Chodzi przy tym o przesunięcie punktu startowego. Parametr może przyjmować wartości między 0.0001 i +359.9999. Jeżeli przesunięcie punktu startowego nie jest podane wzgl. gdy parametr jest pominięty na liście parametrów, wówczas pierwszy zwoj gwintu automatycznie rozpoczyna się przy znaczniku zero stopni.





Rysunek 9-65

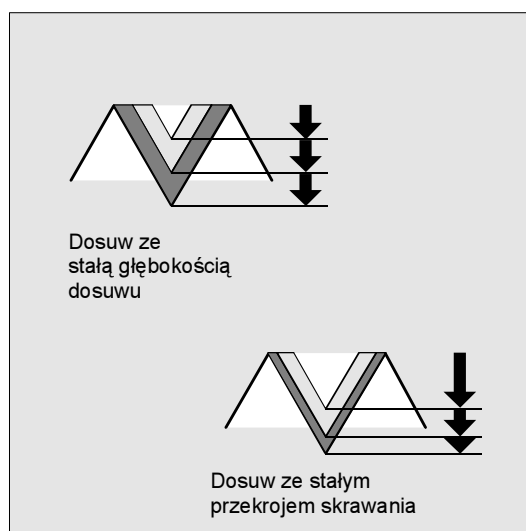
Przy pomocy parametru NUMT jest ustalana liczba zwojów gwintu w przypadku gwintu wielozwojowego. Dla gwintu jednozwojowego parametr należy ustawić na zero albo pominąć go na liście parametrów.

Zwoje gwintu są równomiernie podzielone na obwodzie gwintowanej części, pierwszy zwoj gwintu jest określany przez parametr NSP.

Jeżeli ma być wykonywany gwint wielozwojowy z nierównomiernym umieszczeniem zwojów na obwodzie, wówczas cykl należy wywołać dla każdego zwoju gwintu przy programowaniu odpowiedniego przesunięcia punktu startowego.

### VARI (rodzaj obróbki)

Przy pomocy parametru VARI ustalamy, czy obróbka ma być zewnętrzna czy wewnętrzna i jaką technologią ma się odbywać praca pod względem dosuwu przy obróbce zgrubnej. Parametr VARI może przyjmować wartości między 1 i 4 z następującym znaczeniem:



Rysunek 9-66

Tablica 9-19 Rodzaj obróbki

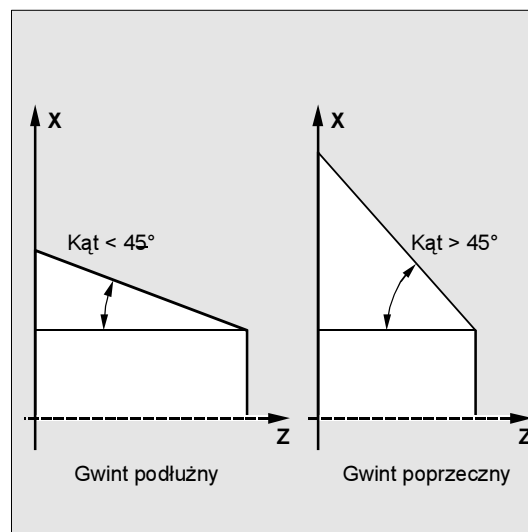
Wartość Wewn./zewn.	Stały dosuw / stały przekrój skrawania
1 Zewnętrzna	Stały dosuw
2 Wewnętrzna	Stały dosuw
3 Zewnętrzna	Stały przekrój skrawania
4 Wewnętrzna	Stały przekrój skrawania

Jeżeli dla parametru VARI jest zaprogramowana inna wartość, wówczas cykl ulega anulowaniu po wytworzeniu komunikatu 61002 "Rodzaj obróbki nieprawidłowo zdefiniowany".

### Dalsze wskazówki

#### Rozróżnienie gwintu wzdłużnego i poprzecznego

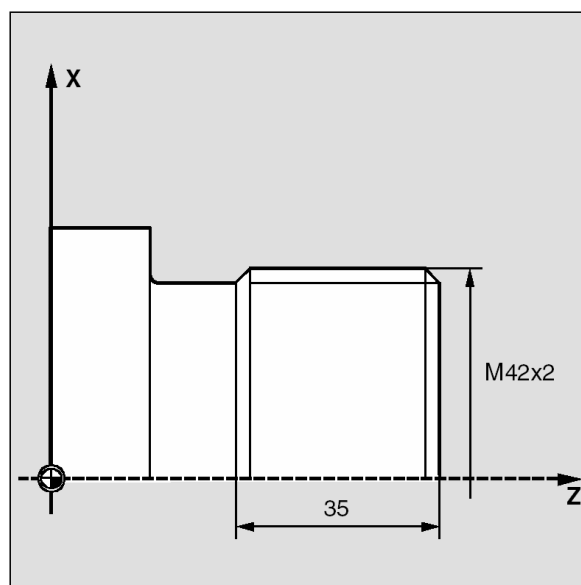
Decyzja, czy ma być obrabiany gwint wzdłużny czy poprzeczny, jest podejmowana przez sam cykl. Jest to zależne od kąta stożka, na którym jest nacinany gwint. Jeżeli kąt na stożku jest  $\leq 45$  stopni, wówczas jest obrabiany gwint osi wzdłużnej, w przeciwnym przypadku gwint poprzeczny.



Rysunek 9-67

#### Przykład programowania: nacinanie gwintu

Przy pomocy tego programu możecie wykonywać gwint metryczny zewnętrzny M42x2 z dosuwem po powierzchni nośnej. Dosuw następuje ze stałym przekrojem skrawania. Przy głębokości gwintu 1,23 mm jest wykonywanych 5 przejść narzędzia w obróbce zgrubnej bez naddatku na obróbkę wykańczającą. Po zakończeniu są przewidziane 2 jałowe przejścia narzędzia.



Rysunek 9-68

N10 G0 G90 Z100 X60	Wybór pozycji startowej
N20 G95 D1 T1 S1000 M4	Określenie wartości technologicznych
N30 CYCLE97(, 42, 0, -35, 42, 42, 10, 3, 1.23, 0, 30, 0, 5, 2, 3, 1)	Wywołanie cyklu
N40 G90 G0 X100 Z100	Dosunięcie do następnej pozycji
N50 M2	Koniec programu

### 9.5.7 Szeregi gwintów - CYCLE98

#### Programowanie

CYCLE98 (PO1, DM1, PO2, DM2, PO3, DM3, PO4, DM4, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, NSP, NRC, NID, PP1, PP2, PP3, VARI, NUMT)

#### Parametry

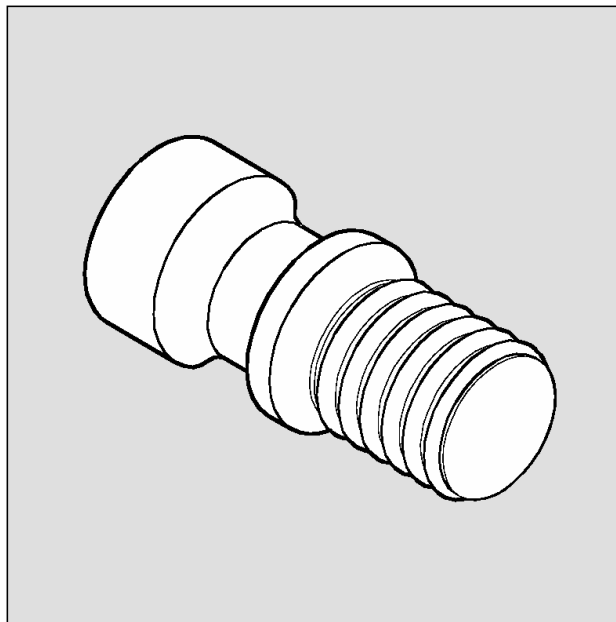
Tablica 9-20 Parametry CYCLE98

PO1	real	Punkt początkowy gwintu w osi wzdłużnej
DM1	real	Średnica gwintu w punkcie początkowym
PO2	real	Pierwszy punkt pośredni w osi wzdłużnej
DM2	real	Średnica w pierwszym punkcie pośrednim

PO3	real	Drugi punkt pośredni
DM3	real	Średnica w drugim punkcie pośrednim
PO4	real	Punkt środkowy gwintu w osi wzdłużnej
DM4	real	Średnica w punkcie końcowym
APP	real	Droga wejścia (wprowadzić bez znaku)
ROP	real	Droga wyjścia (wprowadzić bez znaku)
TDEP	real	Głębokość gwintu (wprowadzić bez znaku)
FAL	real	Naddatek na obróbkę wykańczającą (wprowadzić bez znaku)
LANG	real	Kąt dosuwu Zakres wartości: "+" (dla dosuwu po jednej powierzchni nośnej) "-" (dla dosuwu na przemian po obu powierzchniach nośnych)
NSP	real	Przesunięcie punktu startowego dla pierwszego zwoju gwintu (wprowadzić bez znaku)
NRC	liczba całk.	Liczba przejść narzędzia w skrawaniu zgrubnym (wprowadzić bez znaku)
NID	liczba całk.	Liczba przejść jałowych (wprowadzić bez znaku)
PP1	real	Skok gwintu 1 jako wartość (wprowadzić bez znaku)
PP2	real	Skok gwintu 2 jako wartość (wprowadzić bez znaku)
PP3	real	Skok gwintu 3 jako wartość (wprowadzić bez znaku)
VARI	liczba całk.	Określenie rodzaju obróbki gwintu Zakres wartości: 1 ... 4
NUMT	liczba całk.	Liczba zwojów gwintu (wprowadzić bez znaku)

### Funkcjonowanie

Cykl umożliwia Wam wykonywanie wielu uszeregowanych jeden za drugim gwintów walcowych albo stożkowych. Poszczególne odcinki gwintu mogą mieć różne skoki przy czym skok w ramach odcinka musi być stały.



Rysunek 9-69

## Przebieg

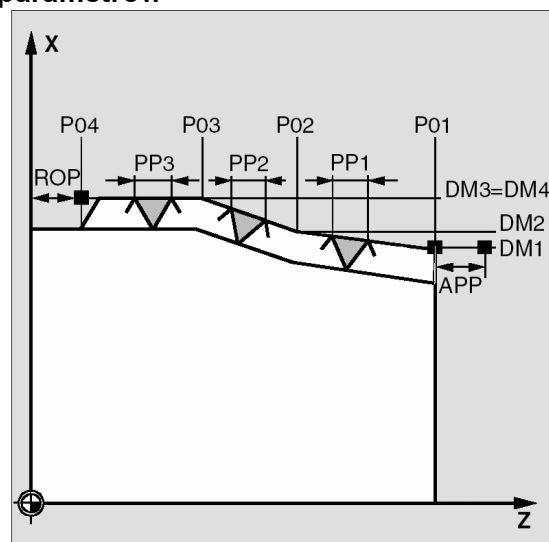
### Pozycja osiągnięta przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycja wyjściowa jest to 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 wewnątrz w cyklu punktu startowego na początku drogi wejścia dla pierwszego zwoju gwintu.
- Dosuwanie w celu obróbki zgrubnej odpowiednio do rodzaju dosuwu zaprogramowanego pod VARI.
- Gwintowanie jest powtarzane odpowiednio do zaprogramowanej ilości przejść narzędzia przy obróbce zgrubnej.
- W następnym przejściu jest z G33 zbierany naddatek na obróbkę wykańczającą.
- To przejście narzędzia jest powtarzane odpowiednio do zaprogramowanej liczby przejść jałowych.
- Dla każdego następnego zwoju gwintu cały ten przebieg ruchów jest powtarzany.

### Objaśnienie parametrów



Rysunek 9-70

### PO1 i DM1 (punkt początkowy i średnica)

Przy pomocy tego parametru określasz oryginalny punkt startowy dla szeregu gwintów. Obliczony przez sam cykl punkt startowy, do którego na początku następuje dosunięcie z G0, leży przed punktem startowym (punkt startowy A na rysunku na poprzedniej stronie) w odległości drogi wejścia.

### PO2, DM2 i PO3, DM3 (punkt pośredni i średnica)

Przy pomocy tych parametrów określasz punkty pośrednie w gwincie.

### PO4 i DM4 (punkt końcowy i średnica)

Oryginalny punkt końcowy gwintu programujesz pod parametrami PO4 i DM4. W przypadku gwintu wewnętrznego DM1 ... DM4 jest średnicą otworu rdzeniowego.

**Zależność APP i ROP (droga wejścia i wyjścia)**

Stosowany w cyklu punkt startowy jest to punkt początkowy przesunięty do przodu o drogę wejścia APP i odpowiednio punkt końcowy jest to przesunięty do tyłu o drogę wyjścia zaprogramowany punkt końcowy. W osi poprzecznej określony przez cykl punkt startowy leży zawsze 1 mm nad zaprogramowaną średnicą gwintu. Ta płaszczyzna cofnięcia jest wewnętrznie w sterowaniu tworzona automatycznie.

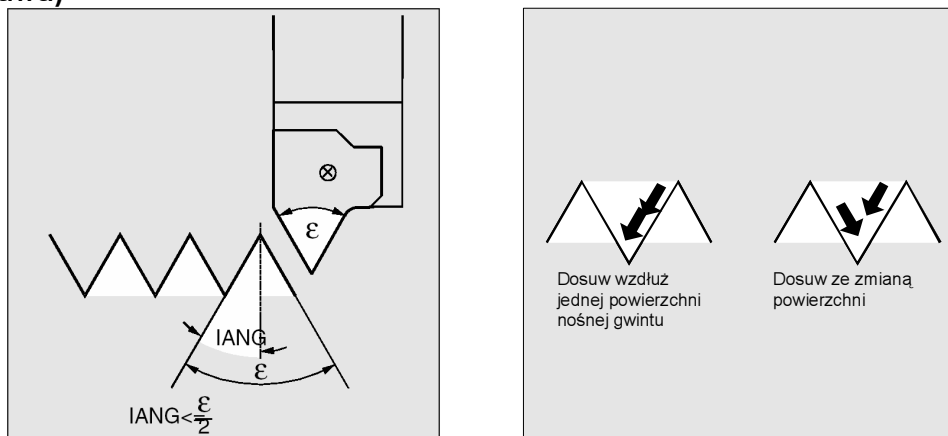
**Zależność TDEP, FAL, NRC i NID (głębokość gwintu, naddatek na obróbkę wykańczającą, liczba skrawów zgrubnych i jałowych)**

Zaprogramowany naddatek na obróbkę wykańczającą jest odejmowany od zadanej głębokości gwintu TDEP i pozostająca reszta jest dzielona na przejścia narzędzia w obróbce zgrubnej. Cykl samodzielnie oblicza poszczególne aktualne głębokości dosuwu w zależności od parametru VARI.

Przy dzieleniu będącej do wykonania głębokości gwintu na dosunięcia ze stałym przekrojem skrawania obciążenie narzędzia pozostaje przez wszystkie jego przejścia stałe. Dosuwanie na głębokość ma wówczas różne wartości.

Drugim wariantem jest podział całej głębokości gwintu na stałe głębokości dosuwu. Skrawany przekrój staje się przy tym większy z jednego przejścia narzędzia na drugie, jednak przy małych głębokościach gwintu ta technologia może prowadzić do lepszych warunków skrawania.

Naddatek na obróbkę wykańczającą jest po obróbce zgrubnej zbierany w jednym przejściu narzędzia. Następnie są wykonywane skrawania jałowe zaprogramowane pod parametrem NID.

**IANG (kąt dosuwu)**

Rysunek 9-71

Przy pomocy parametru IANG określasz kąt, pod którym następuje dosuw w gwincie. Jeżeli dosuw ma być prostopadły do kierunku skrawania w gwincie, wówczas wartość tego parametru należy ustawić na zero. Oznacza to, że parametr może na liście parametrów zostać również pominięty, gdyż w takim przypadku następuje automatyczne ustawienie na wartość domyślną zero. Jeżeli dosuw ma następować wzdłuż powierzchni nośnej, wówczas wartość bezwzględna tego parametru może wynosić maksymalnie połowę kąta zbocza narzędzia.

Znak tego parametru oznacza wykonywanie tego dosuwu. Przy wartości dodatniej dosuw następuje zawsze na tej samej powierzchni nośnej, przy wartości ujemnej - naprzemiennie na obydwu powierzchniach. Rodzaj dosuwu ze zmianą powierzchni nośnej jest możliwy tylko dla gwintu walcowego. Jeżeli wartość IANG w przypadku gwintu stożkowego jest jednak ujemna, wówczas cykl będzie wykonywać dosuwanie wzdłuż jednej powierzchni.

### NSP (przesunięcie punktu startowego)

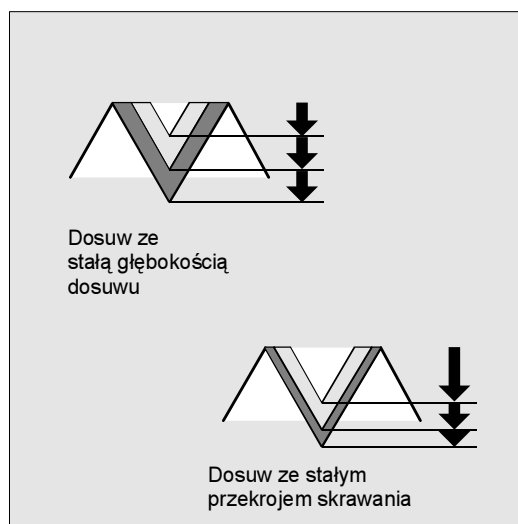
Pod tym parametrem możecie programować wartość kątową, która określa punkt początku nacinania pierwszego zwoju gwintu na obwodzie gwintowanej części. Chodzi przy tym o przesunięcie punktu startowego. Parametr może przyjmować wartości między 0.0001 i +359.9999. Jeżeli przesunięcie punktu startowego nie jest podane wzgl. gdy parametr jest pominięty na liście parametrów, wówczas pierwszy zwoj gwintu automatycznie rozpoczyna się przy znaczniku zero stopni.

### PP1, PP2 i PP3 (skok gwintu)

Przy pomocy tych parametrów ustalacie skok gwintu z trzech odcinków szeregu gwintów. Wartość skoku należy przy tym wprowadzić jako osiowo-równoległą wartość bez znaku.

### VARI (rodzaj obróbki)

Przy pomocy parametru VARI ustalacie, czy obróbka ma być zewnętrzna czy wewnętrzna i jaką technologią ma się odbywać praca pod względem dosuwu przy obróbce zgrubnej. Parametr VARI może przyjmować wartości między 1 i 4 z następującym znaczeniem:



Rysunek 9-72

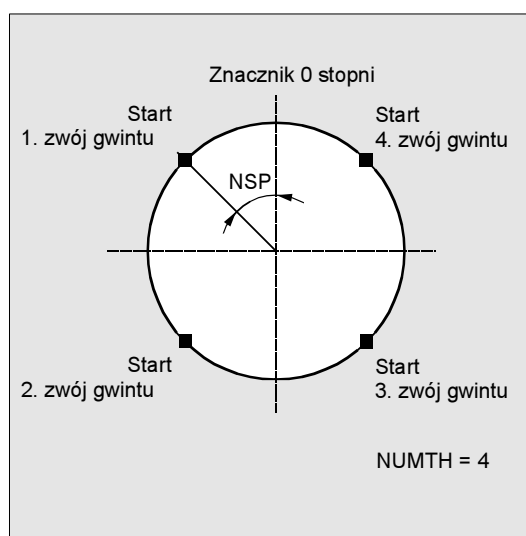
Wartość	Wewn./zewn.	Stały dosuw / stały przekrój skrawania
1	Zewnętrzna	Stały dosuw
2	Wewnętrzna	Stały dosuw
3	Zewnętrzna	Stały przekrój skrawania
4	Wewnętrzna	Stały przekrój skrawania

Jeżeli dla parametru VARI jest zaprogramowana inna wartość, wówczas cykl ulega anulowaniu po wytworzeniu komunikatu 61002 "Rodzaj obróbki nieprawidłowo zdefiniowany".

### NUMTH (liczba zwojów)

Przy pomocy parametru NUMTH ustalcie liczbę zwojów gwintu w przypadku gwintu wielozwojnego. Dla gwintu jednozwojnego należy wyposażyć parametr w wartość zero albo może on zostać całkowicie pominięty na liście parametrów.

Zwoje gwintu są równomiernie dzielone na obwodzie gwintowanej części, pierwszy zwoj jest określany przez parametr NSP. Jeżeli ma być wykonywany gwint wielozwojny z nierównomiernym rozmieszczeniem zwojów na obwodzie, wówczas cykl należy wywoływać dla każdego zwoju przy programowaniu odpowiedniego przesunięcia punktu startowego.



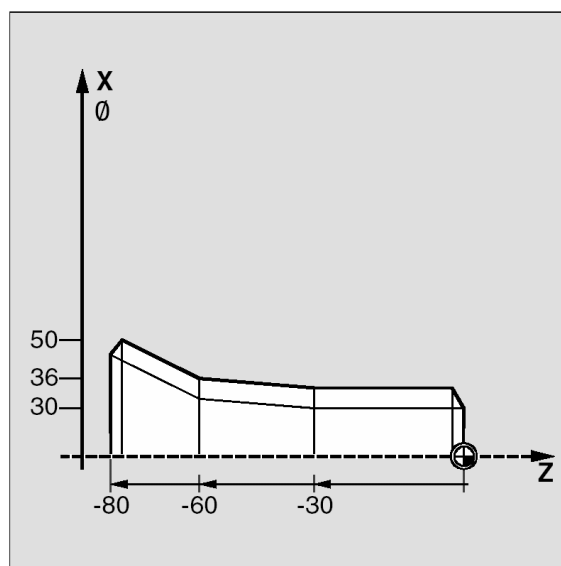
Rysunek 9-73

### Przykład programowania: łańcuch gwintów

Przy pomocy tego programu możecie wykonywać łańcuch gwintów rozpoczynający się od gwintu walcowego. Dosuw następuje prostopadle do gwintu. Nie zaprogramowano ani nadatku na obróbkę wykańczającą ani przesunięcia punktu startowego. Jest wykonywanych 5 przejść narzędzia w skrawaniu zgrubnym i jedno przejście jałowe.

Jako rodzaj obróbki zadano obróbkę wzdłużną, zewnętrzną ze stałym przekrojem skrawania.





Rysunek 9-74

<b>N10 G95 T5 D1 S1000 M4</b>	Określenie wartości technologicznych
<b>N20 G0 X40 Z10</b>	Dosunięcie do pozycji wyjściowej
<b>N30 CYCLE98 (0, 30, -30, 30, -60, 36, -80, 50, 10, 10, 0.92, , , 5, 1, 1.5, 2, 2, 3, 1)</b>	Wywołanie cyklu
<b>N40 G0 X55</b> <b>N50 Z10</b> <b>N60 X40</b>	Ruch kolejno osiami
<b>N70 M2</b>	Koniec programu

## 9.6 Komunikaty błędów i postępowanie z błędami

### 9.6.1 Wskazówki ogólne

Jeżeli w cyklach zostaną rozpoznane błędne stany, wówczas jest wytwarzany alarm i wykonywanie cyklu jest przerywane.

Ponadto cykle wyprowadzają komunikaty w wierszu dialogowym sterowania. Komunikaty te nie przerywają wykonywania.

Błędy z wymaganymi reakcjami jak też komunikaty w wierszu dialogowym sterowania są każdorazowo opisane przy poszczególnych cyklach.

### 9.6.2 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.

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

Tablica 9-21		
Numer alarmu	Kryterium kasowania	Reakcja na alarm
61000 ... 61999	NC_RESET	Przygotowywanie bloku w NC jest anulowane
62000 ... 62999	Przycisk kasowania	Przygotowywanie bloku jest przerywane, po skasowaniu alarmu cykl można kontynuować przy pomocy NC-Start.

### 9.6.3 Przegląd alarmów cykli

Numery błędów podlegają następującej klasyfikacji:

6	_	X	_	_
---	---	---	---	---

- X=0      Ogólne alarmy cykli
- X=1      Alarmy cykli wiercenia, wykonywania układu otworów i frezowania
- X=6      Alarmy cykli toczenia

W poniższej tablicy znajdziecie błędy występujące w cyklach, miejsca ich występowania jak też wskazówki do ich usuwania

Tablica 9-22

Nr alarmu	Tekst alarmu	Źródło	Objaśnienie, pomoc
61000	"Korekcja narzędzia nie jest aktywna"	CYCLE93 do CYCLE95	Korekcja D musi zostać zaprogramowana przed wywołaniem cyklu
61001	Nieprawidłowy skok gwintu"	CYCLE84 CYCLE840 CYCLE97	Sprawdzić parametry wielkości gwintu wzgl. podany skok (są ze sobą sprzeczne)
61002	"Rodzaj obróbki nieprawidłowo zdefiniowany"	CYCLE93 CYCLE95 CYCLE97	Wartość parametru VARI dla rodzaju obróbki jest nieprawidłowo zadany i musi zostać zmieniony.
61101	"Płaszczyzna odniesienia nieprawidłowo zdefiniowana"	CYCLE82 do CYCLE88 CYCLE840	Albo przy względnym podawaniu głębokości należy wybrać różne wartości dla płaszczyzny odniesienia i wycofania albo dla głębokości musi zostać zadana wartość bezwzględna.
61102	„Nie zaprogramowano kierunku obrotów wrzeciona"	CYCLE88 CYCLE840	Parametr SDIR (wzgl. SDR w CYCLE840) musi zostać zaprogramowany
61107	"Pierwsza głębokość wiercenia nieprawidłowo zdefiniowana"	CYCLE83	Pierwsza głębokość wiercenia jest położona przeciwnie do całkowitej głębokości wiercenia
61601	"Średnica części gotowej jest za mała"	CYCLE94	Została zaprogramowana za mała średnica części gotowej
61602	"Szerokość narzędzia nieprawidłowo zdefiniowana"	CYCLE93	Wytaczak jest szerszy niż zaprogramowana szerokość wytoczenia.
61603	"Kształt wytoczenia nieprawidłowo zdefiniowany"	CYCLE93	<ul style="list-style-type: none"> <li>Promień/fazki na dnie wytoczenia nie pasują do jego szerokości</li> <li>Wytoczenie poprzeczne na elemencie konturu przebiegającym równolegle do osi podłużnej jest niemożliwe</li> </ul>
61604	"Aktywne narzędzie narusza zaprogramowany kontur"	CYCLE95	Naruszenie konturu w elementach podcięć uwarunkowane kątem przyłożenia użytego narzędzia, tzn. należy użyć innego narzędzia wzgl. sprawdzić podprogram obróbki konturu.
61605	"Kontur nieprawidłowo zaprogramowany"	CYCLE95	Rozpoznano niedopuszczalny element podcięcia
61606	"Błąd przy przygotowywaniu konturu"	CYCLE95	Przy przygotowywaniu konturu znaleziono błąd. Alarm ten zawsze jest związany z alarmem NCK 10930 ... 10934, 15800 albo 15810
61607	"Punkt startowy nieprawidłowo zaprogramowany"	CYCLE95	Punkt startowy osiągnięty przed wywołaniem cyklu nie leży poza prostokątem opisanym przez podprogram obróbki konturu
61608	"Zaprogramowane nieprawidłowe położenie ostrza"	CYCLE94	Musi być zaprogramowane położenie ostrza 1...4, pasujące do kształtu podcięcia
61609	"Kształt nieprawidłowo zdefiniowany"	CYCLE94	Sprawdzić parametry kształtu podcięcia
61611	"Nie znaleziono punktu przecięcia"	CYCLE95	Nie można było obliczyć punktu przecięcia z konturem. Sprawdzić zaprogramowanie konturu albo zmienić głębokość dosuwu.

### 9.6.4 Komunikaty w cyklach

Cykle wyprowadzają komunikaty w wierszu dialogowym sterowania. Komunikaty te nie przerywają obróbki.

Komunikaty dają Wam wskazówki dotyczące określonych sposobów zachowania się cykli i dotyczące postępu obróbki i z reguły pozostają zachowane podczas odcinka obróbki albo do końca cyklu. Są możliwe następujące komunikaty:

Tablica 9-23

Tekst komunikatu	Źródło
„Głębokość: odpowiednio do wartości głębokości względnej”	CYCLE82...CYCLE88, CYCLE840
„1. głębokość wiercenia: odpowiednio do wartości głębokości względnej”	CYCLE83
„Zwój gwintu <Nr> - obróbka jako gwint wzdłużny”	CYCLE97
„Zwój gwintu <Nr> - obróbka jako gwint poprzeczny”	CYCLE97

<Nr> oznacza każdorazowo numer właśnie obrabianego kształtu w tekście komunikatu.

# Indeks

## A

Adres, 8-132  
Alarmy cykli, 9-322

## B

Budowa bloku, 8-133  
Budowa słowa, 8-132

## C

CONTPRON, 9-30  
CYCLE81, 9-242  
CYCLE82, 9-245  
CYCLE83, 9-247  
CYCLE84, 9-251  
CYCLE840, 9-254  
CYCLE85, 9-258  
CYCLE86, 9-261  
CYCLE87, 9-264  
CYCLE88, 9-267  
CYCLE89, 9-269  
CYCLE93, 9-280  
CYCLE94, 9-288  
CYCLE95, 9-292  
CYCLE96, 9-305  
CYCLE97, 9-309  
CYCLE98, 9-315  
Cykl podcięcia - CYCLE94, 9-288  
Cykl skrawania - CYCLE95, 9-292  
Cykl wytaczania - CYCLE93, 9-280  
Cykle toczenia, 9-235  
Cykle wiercenia, 9-235

## D

Dane nastawcze, 3-44  
Definicja konturu, 9-300  
Definicja płaszczyzn, 9-236  
Drukowane znaki specjalne, 8-134

## F

Funkcje specjalne, 7-119

## G

Gwint podłużny, 9-314  
Gwint poprzeczny, 9-314  
Gwintowanie otworu bez oprawki wyrównawczej , 9-251  
Gwintowanie otworu z oprawką wyrównawczą, 9-254  
Gwintowanie otworu z oprawką wyrównawczą bez przetwornika, 9-255  
Gwintowanie otworu z oprawką wyrównawczą z przetwornikiem, 9-255

## H

HOLES1, 9-271  
HOLES2, 9-275  
SINUMERIK 802D, 802D base line  
6FC5 698-2AA00-0AP3 (11.03) (BP-D)

## I

Interfejs V24, 6-97

## J

Jog, 4-50

## K

Kąt przyłożenia, 9-278  
Koło otworów, 9-275  
Komunikaty, 9-324  
Kontynuowanie po anulowaniu, 5-69  
Kontynuowanie po przerwaniu, 5-69  
Kółko ręczne, 4-53

## Ł

Łańcuch gwintów - CYCLE98, 9-315

## N

Nacinanie gwintu - CYCLE97, 9-309  
Nadzór konturu, 9-278, 9-301  
Nakiełkowanie, 9-242  
Nie drukowane znaki specjalne, 8-135

## O

Obliczanie korekcji narzędzi, 3-38  
Obsługa cykli, 9-238  
Obsługa cykli w edytorze programów, 9-238  
Odstęp bezpieczeństwa, 9-243

## P

Parametry geometryczne, 9-240  
Parametry interfejsu, 7-118  
Parametry obliczeniowe, 3-47  
Parametry obróbki, 9-240  
Płaszczyzna obróbki, 9-236  
Płaszczyzna odniesienia, 9-242  
Płaszczyzna wycofania, 9-242  
Podcięcie gwintu - CYCLE96, 9-305  
Podstawy programowania NC, 8-131  
Podział ekranu, 1-13  
Program obróbki, wybór, uruchomienie, 5-66  
Program obróbki, zatrzymanie, anulowanie, 5-68  
Projektowanie masek wprowadzania, 9-239  
Przegląd alarmów cykli, 9-322  
Przegląd plików cykli, 9-238  
Przesunięcie punktu zerowego, 3-42  
Przesyłanie danych, 6-97  
Punkt startowy, 9-302  
Punkt zerowy maszyny, 3-42  
Punkt zerowy narzędzia, 3-42

## R

Rodzaj pracy Jog, 4-50  
Rodzaj pracy MDA, 4-54  
Rozwiercanie, 9-240

Rozwiercanie 1, 9-258  
Rozwiercanie 2, 9-261  
Rozwiercanie 3, 9-264  
Rozwiercanie 4, 9-267  
Rozwiercanie 5, 9-269

## S

SPOS, 9-252, 9-253  
Symulacja cykli, 9-237  
Szereg otworów, 9-271  
Szukanie bloku, 5-67

## W

Warunki powrotu, 9-236  
Warunki wywołania, 9-236  
Wiercenie, 9-242  
Wiercenie, pogłębianie czołowe, 9-245  
Wiercenie otworów głębokich, 9-247  
Wiercenie otworów głębokich z łamaniem wiórów,  
9-248  
Wiercenie otworów głębokich z usuwaniem  
wiórów, 9-248  
Wprowadzanie narzędzi i korekcji narzędzi, 3-30  
Wprowadzanie ręczne, 4-54  
Wywołanie, 9-241  
Wywołanie cykli, 9-236  
Względna głębokość wiercenia, 9-243

## Z

Zakres czynności obsługowych maszyna, 4-50  
Zakres czynności obsługowych parametry, 3-30  
Zakresy czynności obsługowych. 1-16  
Zestaw znaków, 8-134

**Do**  
**SIEMENS AG**  
**A&D MC BMS**  
**Postfach 3180**  
**D-91050 Erlangen**  
(tel. +49 (0) 180 5050 [hotline]  
fax +49 (0) 9131 98 - 2176 [dokumentacja]  
email: motioncontrol.docu@erlf.siemens.de)

**Nadawca**

Nazwa

Adres Waszej firmy / jednostki

Ulica

Kod.poczt.

Miejsc.

Telefon:

/

Telefaks:

/

**Propozycje**

**Korekty**

Do druku:

SINUMERIK 802D

SINUMERIK 802D base line

Dokumentacja użytkownika

Obsługa i programowanie

Toczenie

Nr zam.:6FC5698-2AA00-0AP3

Wydanie: 10.02

Gdybyście przy czytaniu niniejszej dokumentacji natknęli się na błędy drukarskie, prosimy o poinformowanie nas o nich na niniejszym formularzu.

Wdzięczni będziemy również za sugestie i propozycje poprawek.

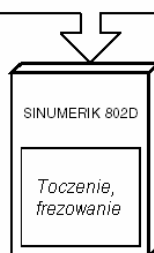
**Propozycje i/albo korekty**



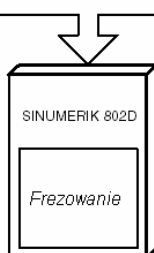
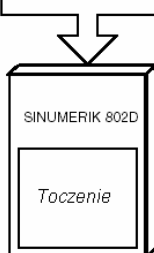


## Struktura dokumentacji SINUMERIK 802D

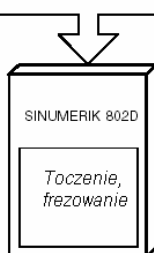
Dokumentacja ogólna: **katalog**



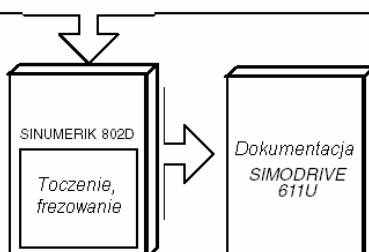
Dokumentacja użytkownika: **obsługa i programowanie**



Dokumentacja użytkownika: **instrukcja diagnostyczna**



Dokumentacja producenta/serwisowa: **uruchomienie**



Dokumentacja producenta/serwisowa: **opis działania**



**Siemens AG**

Automatisierungs- und Antriebstechnik

Motion Control Systems

Postfach 3180, D-91050 Erlangen

Republika Federalna Niemiec

[www.ad.siemens.de](http://www.ad.siemens.de)

© Siemens AG

Zmiany zastrzeżone

Nr zamówieniowy 6FC5698-2AA00-0AP3