

SIEMENS

SINUMERIK

840D/840Di/810D

Instrukcja programowania

Wydanie 03.04

Cykle

SIEMENS

SINUMERIK 840D/840Di/810D

Cykle

Instrukcja programowania

Obowiązuje dla

<i>Sterowanie</i>	<i>Wersja oprogramowania</i>
SINUMERIK 840D powerline	7
SINUMERIK 840DE powerline (variant eksportowy)	7
SINUMERIK 840Di	3
SINUMERIK 840DiE	3
SINUMERIK 810D powerline	7
SINUMERIK 810DE powerline (variant eksportowy)	7

Część ogólna	1
Cykle wiercenia i układy wierconych otworów	2
Cykle frezowania	3
Cykle toczenia	4
Komunikaty błędów i usuwanie z błędów	5
Aneks	A

Dokumentacja SINUMERIK®

Kody wydań

Przed wydaniem niniejszym ukazały się wydania podane niżej.

W kolumnie "Wskazówka" zaznaczono literami, jaki status posiadają wydania, które ukazały się dotychczas.

Oznaczenie statusu w kolumnie "Wskazówka":

A Nowa dokumentacja.

B Niezmieniony dodruk z nowym numerem zamówieniowym.

C Zmieniona wersja jako nowe wydanie.

Jeżeli przedstawiony na danej stronie techniczny stan rzeczy zmienił się w stosunku do wydania poprzedniego, jest to sygnalizowane przez podanie zmienionego wydania w nagłówek każdej strony.

Wydanie	Nr zamówieniowy	Uwagi
02.95	6FC5298-2AB40-0AP0	A
04.95	6FC5298-2AB40-0AP1	C
03.96	6FC5298-3AB40-0AP0	C
08.97	6FC5298-4AB40-0AP0	C
12.97	6FC5298-4AB40-0AP1	C
12.98	6FC5298-5AB40-0AP0	C
08.99	6FC5298-5AB40-0AP1	C
04.00	6FC5298-5AB40-0AP2	C
10.00	6FC5298-6AB40-0AP0	C
09.01	6FC5298-6AB40-0AP1	C
11.02	6FC5298-6AB40-0AP2	C
03.04	6FC5298-7AB40-0AP0	C

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

Wydanie	Nr zamówieniowy	Uwagi
03.04	6FC5298-7CA00-0AG0	C

Marki

SIMATIC®, SIMATIC HMI®, SIMATIC NET®, SIROTEC®, SINUMERIK® und SIMODRIVE® są markami firmy Siemens. Pozostałe określenia używanie w niniejszym druku mogą być markami, których używanie przez strony trzecie do swoich celów może naruszać prawa ich właścicieli.

Dalsze informacje znajdziecie w internecie pod:

<http://www.ad.siemens.de/mc>

Sporządzenie niniejszej dokumentacji nastąpiło przy pomocy WinWord V 9.0 i Designer 7.0

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 1995 - 2004. Wszelkie prawa zastrzeżone

6FC5298-7AB40 - 0AP0

W sterowaniu mogą funkcjonować dalsze funkcje, nie opisane w niniejszej dokumentacji. Nie ma jednak roszczenia do tych funkcji w przypadku dostawy nowego urządzenia wzgl. w przypadku usługi serwisowej.

Sprawdziliśmy treść niniejszego materiału na zgodność z opisywanym sprzętem i oprogramowaniem. Mimo to rozbieżności nie można wykluczyć tak, że nie przejmujemy gwarancji na całkowitą zgodność. Dane zawarte w niniejszym materiale są jednak regularnie sprawdzane i niezbędne korekty są zawarte w kolejnych wydaniach. Za propozycje korekt będziemy wdzięczni.

Zmiany techniczne zastrzeżone.

Siemens-Aktiengesellschaft.

Słowo wstępne

Podział dokumentacji

Dokumentacja SINUMERIK jest podzielona na 3 płaszczyzny:

- Dokumentacja ogólna
- Dokumentacja użytkownika
- Dokumentacja producenta/serwisowa

Adresat

Niniejsza dokumentacja jest przeznaczona dla użytkownika maszyny. Podręcznik opisuje szczegółowo stan rzeczy, którego znajomość jest użytkownikowi niezbędna do obsługi sterowania SINUMERIK 840D powerline i 810D powerline.

Zakres standardowy

W niniejszej instrukcji programowania opisano funkcje zakresu standardowego. Uzupełnienia albo zmiany, które zostały dokonane przez producenta maszyny, są przez niego dokumentowane.

Bliższe informacje o dalszych drukach dot.

SINUMERIK 810D i 840D jak też druków dot. wszystkich sterowań SINUMERIK (np. interfejs uniwersalny, cykle pomiarowe...) uzyskacie od właściwego oddziału firmy Siemens.

W sterowaniu mogą być możliwe do realizacji dalsze funkcje, nie opisane w niniejszej dokumentacji. Nie ma jednak roszczenia do tych funkcji w przypadku dostawy nowego sterowania albo wykonania usługi serwisowej.

Obowiązywanie

Niniejsza instrukcja programowania obowiązuje dla sterowań:

SINUMERIK 840D powerline	SW7
SINUMERIK 840DE powerline (variant eksport.)	SW7
SINUMERIK 840Di	SW2
SINUMERIK 840DiE (variant eksport.)	SW2
SINUMERIK 810D powerline	SW7
SINUMERIK 810DE powerline (variant eksport.)	SW7

z pulpitemi obsługi OP 010, OP 010C, OP 010S,
OP 12 albo OP 15 (PCU 20 albo PCU 50)

SINUMERIK 840D powerline

Od 09.2001

- SINUMERIK 840D powerline i
- SINUMERIK 840DE powerline

są dostępne z polepszonymi właściwościami. Zestawienie dostępnych zespołów konstrukcyjnych **powerline** znajdziecie w opisie sprzętu /PHD/ w rozdziale 1.1

SINUMERIK 810D powerline

Od 12.2001

- SINUMERIK 810D powerline i
- SINUMERIK 810DE powerline

są dostępne z polepszonymi właściwościami. Zestawienie dostępnych zespołów konstrukcyjnych **powerline** znajdziecie w opisie sprzętu /PHC/ w rozdziale 1.1

Budowa opisów

Wszystkie cykle i możliwości programowania zostały opisane - na ile jest to sensowne i możliwe - według takiej samej struktury wewnętrznej. W wyniku podziału na różne płaszczyzny informacyjne możecie w sposób celowy sięgać do informacji, których właśnie potrzebujecie.

1. Szybki przegląd

Gdy chcecie przeczytać o rzadko używanym cyklu albo znaczeniu parametru, widzicie na pierwszy rzut oka, jak funkcja jest programowana i znajdziecie objaśnienia do cykli i parametrów.

Te informacje znajdują się zawsze na początku strony

Wskazówka:

Ze względu na miejsce niemożliwe jest podanie wszystkich rodzajów przedstawienia dla poszczególnych cykli i parametrów, które umożliwia język programowania. Dlatego programowanie cykli jest zawsze pokazywane w układzie, w jakim najczęściej występuje na warsztacie.

03.04
Cykle wiercenia i układy wiercanych otworów

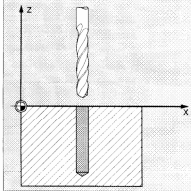
2.1 Cykle wiercenia

2.1.2 Wiercenie, nakielkowanie – CYCLE81

Programowanie
 CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR)

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku liczby)
DP	real	Końcowa głębokość wiercenia (absolutnie)
DPR	real	Końcowa głębokość wiercenia w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku liczby)

Działanie
 Narzędzie wierce z zaprogramowaną prędkością obrotową wrzeciona i prędkością posuwu aż do wprowadzonej końcowej głębokości wiercenia.



Przebieg
Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:
 Pozycja wiercenia jest pozycją w obydwu osiach wybranej płaszczyzny.

Cykli wytwarza następujący przebieg ruchów:
 Dosunięcie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa

- Ruch na końcową głębokość wiercenia z posuwem (G1) zaprogramowanym w programie wywołującym
- Wycofanie z G0 do płaszczyzny wycofania

© Siemens AG 2004. Wszelkie prawa zastrzeżone.
SINUMERIK 840D/840Dii/810D Instrukcja programowania Cykle - Wydanie 03.04
2-51

2. Szczegółowe objaśnienia

W części teoretycznej znajdziecie szczegółowy opis:



Do czego potrzebny jest cykl?



Co powoduje cykl?



Jak wygląda przebieg?

Co powodują parametry?

Co należy jeszcze szczególnie uwzględnić?

Przed wszystkim dla osoby początkującej w dziedzinie NC części teoretyczne są podstawą nauki. Co najmniej jeden raz przestudiujcie cały podręcznik, aby wyrobić sobie pogląd na zakres działania i możliwości Waszego sterowania.



3. Od teorii do praktyki

Jak możecie stosować cykle w kontekście techniki ich wykonywania, zobaczycie na przykładzie programowania.

Dla praktycznie wszystkich cykli znajdziecie przykład programowania po części teoretycznej..

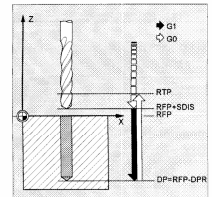
2 03.04 2.1 Cykle wiercenia

Objaśnienie parametrów

RFP i RTP (płaszczyzna odniesienia i płaszczyzna wycofania)
Z reguły płaszczyzna odniesienia (REP) i płaszczyzna wycofania (RTP) mają różne wartości. W cyklu zakłada się, że płaszczyzna wycofania leży przed płaszczyzną odniesienia. Odstęp płaszczyzny wycofania od końcowej głębokości wiercenia jest więc większy niż odstęp płaszczyzny odniesienia.

SDIS (odstęp bezpieczeństwa)
Odstęp bezpieczeństwa (SDIS) działa w odniesieniu do płaszczyzny odniesienia. Jest ona przesuwana dalej do przodu o odstęp bezpieczeństwa. Kierunek, w którym działa odstęp bezpieczeństwa, jest automatycznie określany przez cykl.

DP i DPR (końcowa głębokość wiercenia)
Końcowa głębokość wiercenia może do wyboru zostać zadana absolutnie (DP) albo względnie (DPR). Przy podaniu względnym cykl samodzielnie oblicza wynikającą głębokość na podstawie położenia płaszczyzny odniesienia i płaszczyzny wycofania.



Dalsze wskazówki

Gdy zostanie wprowadzona zarówno wartość DP jak i DPR, wówczas końcowa głębokość wiercenia jest wyznaczana z DPR. W przypadku gdy różni się ona od zaprogramowanej poprzez DP głębokości absolutnej, jest w wierszu dialogowym wyprowadzany komunikat "Głębokość: odpowiednio do wartości dla głębokości względnej".

W przypadku identycznych wartości dla płaszczyzny odniesienia i płaszczyzny wycofania względne podanie głębokości jest niedopuszczalne. Następuje komunikat błędny 91101 "Płaszczyzna odniesienia nie zdefiniowana" i cykl nie jest wykonywany. Ten komunikat błędny następuje również wtedy, gdy płaszczyzna wycofania leży za płaszczyzną odniesienia. Jej odstęp od końcowej głębokości wiercenia jest więc mniejszy.

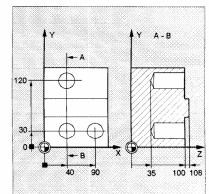
2-52

© Siemens AG 2004 Wszelkie prawa zastrzeżone.
SINUMERIK 840D/840Di/810D/810C Instrukcja programowania Cykle (PGZ) - Wydanie 03.04

2 03.04 2.1 Cykle wiercenia

Przykład programowania




Wiercenie nakielkowanie
Przy pomocy tego programu możecie wykonać 3 otwory przy zastosowaniu cyklu wiercenia CYCLEB1, przy czym jest on wywołany z wyposażeniem w różne parametry. Oś wiercenia jest zawsze oś Z.



N10 G0 G90 F200 S300 M3	:Określenie wartości technologicznych
N20 D1 T3 Z110	:Dosunięcie do płaszczyzny wycofania
N21 M6	
N30 X40 Y120	:Dosunięcie do pierwszej pozycji wiercenia
N40 CYCLEB1 (110, 100, 2, 35)	:Wywołanie cyklu z absolutną końcową głębokością wiercenia, odstępem bezpieczeństwa i niekompletną listą parametrów
N50 Y30	:Dosunięcie do następnej pozycji wiercenia
N60 CYCLEB1 (110, 102, , 35)	:Wywołanie cyklu bez odstęp bezpieczeństwa
N70 G0 G90 F180 S300 M3	:Określenie wartości technologicznych
N80 X90	:Dosunięcie do następnej pozycji
N90 CYCLEB1 (110, 100, 2, , 65)	:Wywołanie cyklu ze względną końcową głębokością wiercenia i odstępem bezpieczeństwa
N100 M30	:Koniec programu

© Siemens AG 2004 Wszelkie prawa zastrzeżone.
SINUMERIK 840D/840Di/810D/810C Instrukcja programowania Cykle (PGZ) - Wydanie 03.04

2-53

 **Objaśnienie symboli** **Przebieg** **Objaśnienie** **Działanie** **Parametry** **Przykład programowania** **Programowanie** **Dalsze wskazówki** **Odesłania do innych dokumentacji i rozdziałów** **Wskazania na niebezpieczeństwa albo źródła błędów** **Dodatkowe wskazówki albo informacje w tle**

Wskazówki ostrzegawcze

W niniejszym materiale są stosowane następujące wskazówki ostrzegawcze o znaczeniu stopniowanym.



Niebezpieczeństwo

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



Ostrzeżenie

Ta wskazówka ostrzegawcza oznacza, że **może** nastąpić śmierć, ciężkie uszkodzenie ciała albo znaczna szkoda rzeczowa, gdy odpowiednie środki ostrożności nie zostaną podjęte.



Ostrożnie

Ta wskazówka ostrzegawcza (z trójkątem ostrzegawczym) oznacza, że może nastąpić lekkie uszkodzenie ciała, gdy odpowiednie środki ostrożności nie zostaną podjęte.

Ostrożnie

Ta wskazówka ostrzegawcza (bez trójkąta ostrzegawczego) oznacza, że może nastąpić szkoda rzeczowa, gdy odpowiednie środki ostrożności nie zostaną podjęte.

Uwaga

Ta wskazówka ostrzegawcza oznacza, że może wystąpić niepożądany wynik albo niepożądany stan, gdy odpowiednie wskazówki nie będą przestrzegane.

Zasada

Wasze sterowanie SIEMENS 810D i 840D jest zbudowane według aktualnego stanu techniki i uznanych technicznych zasad, norm i przepisów bezpieczeństwa.

Urządzenia dodatkowe

Dzięki specjalnym, oferowanym przez firmę SIEMENS przyrządom dodatkowym, urządzeniom dodatkowym i stopniom rozbudowy można rozbudowywać sterowania SIEMENS odpowiednio do dziedziny ich zastosowania.

Personel

Wolno jest angażować tylko **właściwie wykształcony, autoryzowany, niezawodny personel**. Bez wymaganego wykształcenia nie wolno jest nikomu nawet przez krótki czas pracować przy sterowaniu.

Odpowiednie **kompetencje** personelu angażowanego do ustawiania, obsługi i konserwacji muszą być klarownie ustalone a ich przestrzeganie **kontrolowane**.

Zachowanie się

Przed uruchomieniem sterowania należy zapewnić, by instrukcje eksploatacji zostały przez właściwy personel przeczytane i zrozumiane. Poza tym na zakładzie spoczywa obowiązek **stałej obserwacji** technicznego stanu całkowitego sterowania (zewnątrznie rozpoznawalne braki i uszkodzenia jak też zmiana zachowywania się podczas pracy).

Serwis

Naprawy wolno jest wykonywać tylko zgodnie z danymi zawartymi w instrukcji konserwacji i utrzymania i tylko przez osoby wykształcone i kwalifikowane w danej dziedzinie. Należy przy tym przestrzegać wszystkich odpowiednich przepisów bezpieczeństwa.

Hotline

W przypadku zapytań proszę zwrócić się do następującej hotline:

A&D Technical Support Tel.: +49 (0) 180 5050 – 222

Fax: +49 (0) 180 5050 – 223

E-mail: adsupport@siemens.com

W przypadku zapytań dot. dokumentacji (propozycji, korekt) proszę wysłać telefaks na następujący numer albo e-mail:

Fax: +49 (0) 0131 98 – 2176

E-mail: motioncontrol.docu@erlf.siemens.de

Formularz telefaksowy: patrz arkusz zgłoszenia odwrotnego na końcu niniejszej dokumentacji.

Adres internetowy

<http://www.ad.siemens.de/mc>

**Wskazówka**

Za niezgodne z przeznaczeniem i wykluczające wszelką odpowiedzialność producenta uważa się:

Każde stosowanie odbiegające od wyżej wymienionych punktów albo wykraczające poza nie.

Gdy sterowanie jest eksploatowane nie w **technicznie nienagannym stanie**, bez świadomości bezpieczeństwa i zagrożeń oraz przestrzegania wszystkich instrukcji zawartych w dokumentacji eksploatacyjnej.

Gdy usterki, które mogą mieć wpływ na bezpieczeństwo, nie zostały usunięte **przed** uruchomieniem sterowania.

Każda **zmiana, mostkowanie** albo **wyłączenie** urządzeń w sterowaniu, które służą nienagannemu funkcjonowaniu, nieograniczonemu korzystaniu jak też aktywnemu i pasywnemu bezpieczeństwu



Może dojść do **nieprzewidywalnych zagrożeń** dla:

- zdrowia i życia osób,
- sterowania, maszyny i dalszych wartości majątkowych zakładu i użytkownika.

Notatki

Treść

Część ogólna	1-17
1.1 Wskazówki ogólne	
1.2 Przegląd cykli	1-18
1.2.1 Cykle wiercenia, cykle wiercenia układu otworów, cykle frezow. i cykle toczenia ...	1-19
1.2.2 Podprogramy pomocnicze cykli.....	1-20
1.3 Programowanie cykli	1-21
1.3.1 Warunki wywołania i powrotu	1-21
1.3.2 Komunikaty podczas wykonywania cyklu	1-22
1.3.3 Wywołanie cyklu i lista parametrów	1-23
1.3.4 Symulacja cykli	1-26
1.4 Obsługa cykli w edytorze programów	1-27
1.4.1 Menu, wybór cykli	1-27
1.4.2 Nowe funkcje masek wprowadzania	1-28
1.5 Obsługa cykli użytkownika	1-35
1.5.1 Przegląd niezbędnych plików	1-35
1.5.2 Wejście do obsługi cykli	1-35
1.5.3 Projektowanie obsługi cykli	1-36
1.5.4 Wielkość mapy bitowej i rozdzielczość ekranu	1-37
1.5.5 Zapisanie mapy bitowej w zarządzaniu danymi w przypadku HMI Advanced	1-38
1.5.6 Manipulowanie mapami bitowymi dla HMI Embedded	1-38
1.6 Uruchomienie cykli.....	1-40
1.6.1 Dane maszynowe.....	1-40
1.6.2 Pliki definicji dla cykli GUD7.DEF i SMAC.DEF	1-41
1.6.3 Nowa forma dostawy cykli w HMI Advanced	1-43
1.6.4 Aktualizacja cykli od w. opr. 6.4 w HMI Advanced od w. opr. 6.3	1-43
1.7 Funkcje dodatkowe dla cykli.....	1-44
Cykle wiercenia i układy wierconych otworów	2-47
2.1 Cykle wiercenia.....	2-48
2.1.1 Warunki	2-50
2.1.2 Wiercenie, nakiełkowanie – CYCLE81	2-51
2.1.3 Wiercenie, pogłębianie czołowe – CYCL82	2-54
2.1.4 Wiercenie otworów głębokich – CYCLE83.....	2-56
2.1.5 Gwintowanie otworu bez oprawki wyrównawczej – CYCLE84	2-63
2.1.6 Gwintowanie otworu z oprawką wyrównawczą – CYCLE840.....	2-70
2.1.7 Rozwiercanie 1 – CYCLE85	2-78
2.1.8 Rozwiercanie 2 – CYCLE86	2-81
2.1.9 Rozwiercanie 3 – CYCLE87	2-85
2.1.10 Rozwiercanie 4 – CYCLE88	2-87
2.1.11 Rozwiercanie 5 – CYCLE89	2-89
2.2 Modalne wywoływanie cykli wiercenia	2-91
2.3 Cykle układów wierconych otworów.....	2-94
2.3.1 Warunki	2-94

2.3.2	Szereg otworów – HOLES1	2-95
2.3.3	Koło otworów – HOLES2	2-99
2.3.4	Siatka punktów – CYCLE801	2-102

Cykle frezowania 3-105

3.1	Wskazówki ogólne	3-106
3.2	Warunki	3-107
3.3	Frezowanie gwintu - CYCLE90	3-109
3.4	Otwory podłużne na okręgu - LONGHOLE	3-116
3.5	Rowki na okręgu - SLOT1	3-121
3.6	Rowek kołowy - SLOT2	3-129
3.7	Frezowanie wnęki prostokątnej - POCKET1	3-135
3.8	Frezowanie wnęki kołowej - POCKET2	3-139
3.9	Frezowanie wnęki prostokątnej - POCKET3	3-143
3.10	Frezowanie wnęki kołowej - POCKET4	3-152
3.11	Frezowanie płaszczyzny - CYCLE71	3-157
3.12	Frezowanie konturowe - CYCLE72	3-163
3.13	Frezowanie czopa prostokątnego - CYCLE76	3-173
3.14	Frezowanie czopa kołowego - CYCLE77	3-178
3.15	Frezowanie wnęk z wysepkami - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75	3-182
3.15.1	Przekazanie konturu brzegowego wnęki - CYCLE74	3-183
3.15.2	Przekazanie konturu wysepki - CYCLE75	3-185
3.15.3	Programowanie konturu	3-186
3.15.4	Frezowanie wnęk z wysepkami - CYCLE73	3-188
3.16	Skręt - CYCLE800	3-210
3.16.1	Obsługa, wyposażenie w parametry, maska wprowadzania	3-213
3.16.2	Wskazówki dot obsługi	3-217
3.16.3	Parametry	3-218
3.16.4	Uruchomienie CYCLE800	3-222
3.16.5	Cykl użytkownika TOOLCARR.spf	3-239
3.16.6	Komunikaty błędów	3-245
3.17	High Speed Settings - CYCLE832 (od w. opr. 6.3)	3-246
3.17.1	Wywołanie CYCLE832 w strukturze menu HMI	3-249
3.17.2	Parametry	3-252
3.17.3	Dopasowanie technologii	3-253
3.17.4	Dopasowanie dodatkowych parametrów programu CYC_832T	3-255
3.17.5	Interfejsy	3-257
3.17.6	Komunikaty błędów	3-258
3.18	Cykl grawerowania CYCLE60 (od w. opr. 6.4)	3-259

Cykle toczenia 4-269

4.1	Wskazówki ogólne	4-270
4.2	Warunki	4-271
4.3	Cykl wytaczania – CYCLE93	4-274
4.4	Cykl podcięcia – CYCLE94	4-283
4.5	Cykl skrawania warstwowego – CYCLE95	4-287
4.6	Podcięcie gwinty – CYCLE96	4-300
4.7	Nacinanie gwintu – CYCLE97	4-304
4.8	Łańcuchy gwintów – CYCLE98	4-311
4.9	Poprawkowe nacinanie gwintów	4-317
4.10	Rozszerzony cykl skrawania warstwowego - CYCLE950	4-319

Komunikaty błędów i usuwanie błędów **5-341**

5.1	Wskazówki ogólne	5-342
5.2	Obchodzenie się z błędami w cyklach	5-342
5.3	Przegląd alarmów cykli	5-343
5.4	Komunikaty w cyklach	5-349

Aneks **A-351**

A	Skróty	A-352
B	Pojęcia	A-361
C	Literatura	A-381
E	Identyfikatory	A-393
E	Indeks	I-397
F	Polecenia, identyfikatory	I-399

Notatki

Część ogólna

1.1	Wskazówki ogólne	
1.2	Przegląd cykli	1-18
1.2.1	Cykle wiercenia, cykle wiercenia układu otworów, cykle frezow. i cykle toczenia ...	1-19
1.2.2	Podprogramy pomocnicze cykli.....	1-20
1.3	Programowanie cykli	1-21
1.3.1	Warunki wywołania i powrotu	1-21
1.3.2	Komunikaty podczas wykonywania cyklu	1-22
1.3.3	Wywołanie cyklu i lista parametrów	1-23
1.3.4	Symulacja cykli	1-26
1.4	Obsługa cykli w edytorze programów	1-27
1.4.1	Menu, wybór cykli	1-27
1.4.2	Nowe funkcje masek wprowadzania	1-28
1.5	Obsługa cykli użytkownika	1-35
1.5.1	Przegląd niezbędnych plików	1-35
1.5.2	Wprowadzenie do obsługi cykli	1-35
1.5.3	Projektowanie obsługi cykli	1-36
1.5.4	Wielkość mapy bitowej i rozdzielczość ekranu	1-37
1.5.5	Zapisanie mapy bitowej w zarządzaniu danymi w przypadku HMI Advanced	1-38
1.5.6	Manipulowanie mapami bitowymi dla HMI Embedded	1-38
1.6	Uruchomienie cykli.....	1-40
1.6.1	Dane maszynowe.....	1-40
1.6.2	Pliki definicji dla cykli GUD7.DEF i SMAC.DEF	1-41
1.6.3	Nowa forma dostawy cykli w HMI Advanced	1-43
1.6.4	Aktualizacja cykli od w. opr. 6.4 w HMI Advanced od w. opr. 6.3	1-43
1.7	Funkcje dodatkowe dla cykli.....	1-44

1.1 Wskazówki ogólne

W pierwszym rozdziale uzyskacie przegląd stosowanych cykli. W kolejnych rozdziałach są opisane warunki obowiązujące ogólnie dla wszystkich cykli odnośnie

- programowania cykli
- prowadzenia osoby obsługującej przy wywoływaniu cyklu.

1.2 Przegląd cykli

Cykle są podprogramami technologicznymi, przy pomocy których możecie realizować określony proces obróbki, np. gwintowanie otworu albo frezowanie wnęki. Dopasowanie cykli do konkretnego zadania następuje poprzez parametry.

W systemie są Wam do technologii

- wiercenia
- frezowania
- toczenia

udostępniane różne cykle standardowe.

1.2.1 Cykle wiercenia, cykle wiercenia układu otworów, cykle frezowania i cykle toczenia

Sterowanie SINUMERIK 810D, 840D i 840Di pozwala
Wam na wykonywanie następujących cykli:

Cykle wiercenia

CYCLE81	Wiercenie, nakiełkowanie
CYCLE82	Wiercenie, pogłębianie czołowe
CYCLE83	Wiercenie otworów głębokich
CYCLE84	Gwintowanie otworu bez oprawki wyrównawczej
CYCLE840	Gwintowanie otworu z oprawką wyrównawczą
CYCLE85	Rozwiercanie 1
CYCLE86	Rozwiercanie 2
CYCLE87	Rozwiercanie 3
CYCLE88	Rozwiercanie 4
CYCLE89	Rozwiercanie 5

Cykle układów wierconych otworów

HOLES1	Obróbka szeregu otworów
HOLES2	Obróbka koła otworów
CYCLE801	Siatka punktów

Cykle frezowania

LONGHOLE	Układ frezowanych otworów podłużnych na okręgu
SLOT1	Układ frezowanych rowków na okręgu
SLOT2	Układ frezowanych rowków kołowych
POCKET1	Frezowanie wnęki prostokątnej (frezem czołowym)
POCKET2	Frezowanie wnęki kołowej (frezem czołowym)
CYCLE90	Frezowanie gwintu
POCKET3	Frezowanie wnęki prostokątnej (dowolnym frezem)
POCKET4	Frezowanie wnęki kołowej (dowolnym frezem)
CYCLE71	Frezowanie płaszczyzny
CYCLE72	Frezowanie konturu
CYCLE73	Frezowanie wnęki z wysepkami
CYCLE74	Przekazanie konturu brzegowego wnęki
CYCLE75	Przekazanie konturu wysepki
CYCLE76	Frezowanie czopa prostokątnego
CYCLE77	Frezowanie czopa kołowego

1.2 Przegląd cykli

Cykle toczenia

CYCLE93	Wytoczenie
CYCLE94	Podcięcie (kształt E i F według DIN)
CYCLE95	Skrawanie warstwowe z podcięciami
CYCLE96	Podcięcie gwintu (kształty A, B, C i D według DIN)
CYCLE97	Nacinanie gwintu
CYCLE98	Łącuchy gwintów
CYCLE950	Rozszerzone skrawanie warstwowe

1.2.2 Podprogramy pomocnicze cykli

Do pakietu cykli należą podprogramy pomocnicze

- STEIGUNG i
- MELDUNG.

Muszą być one zawsze załadowane do sterowania.

1.3 Programowanie cykli

Cykl standardowy jest definiowany przez nazwę i listę parametrów. Dla wywołania cyklu obowiązują warunki opisane w "SINUMERIK Instrukcja programowania, część 1: Podstawy.



Cykle są wysyłane na dyskietkę albo w przypadku HMI Advanced z każdorazową wersją oprogramowania. Są one poprzez interfejs V.24 ładowane do pamięci programów obróbki w sterowaniu (patrz instrukcja obsługi).

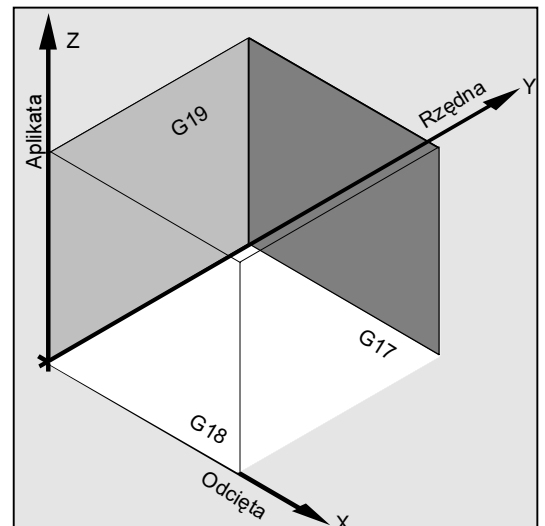
1.3.1 Warunki wywołania i powrotu

Funkcje G działające przed wywołaniem cyklu i programowane frame pozostają zachowane po zakończeniu cyklu.

Płaszczyznę obróbki (G17, G18, G19) definiujecie przed wywołaniem cyklu. Cykl pracuje w aktualnej płaszczyźnie z

- odciętą (1. oś geometrii)
- rzędną (2. oś geometrii)
- aplikatą (3. oś geometrii dla płaszczyzny w przestrzeni).

W przypadku cykli wiercenia otwór jest wykonywany w osi, która odpowiada aplikacie aktualnej płaszczyzny. Przy frezowaniu jest w tej osi wykonywany dosuw na głębokość.



Przyporządkowanie płaszczyzn i osi

Polecenie	Płaszczyzna	Prostopadła oś dosuwu
G17	X/Y	Z
G18	Z/X	Y
G19	Y/Z	X

G17	X/Y	Z
G18	Z/X	Y
G19	Y/Z	X

1.3.2 Komunikaty podczas wykonywania cyklu

W przypadku niektórych cykli są podczas wykonywania wyświetlane komunikaty na ekranie sterowania, które są wskazówką odnośnie stanu obróbki.

Te komunikaty nie przerywają wykonywania programu i są wyświetlane aż do czasu ukazania się następnego komunikatu.

Teksty komunikatów i ich znaczenie są opisane przy poszczególnych cyklach.



Zestawienie wszystkich odnośnych komunikatów znajduje się w załączniku A niniejszej instrukcji programowania.

Wyświetlanie bloku podczas wykonywania cyklu

Podczas całego czasu przebiegu cyklu w miejscu wyświetlania aktualnego bloku jest wywołanie cyklu.

1.3.3 Wywołanie cyklu i lista parametrów

Cykle standardowe pracują ze zmiennymi definiowanymi przez użytkownika. Parametry cykli możecie przekazać poprzez listę parametrów przy wywołaniu cyklu.



Wywołania cykli wymagają zawsze oddzielnego bloku.

Podstawowe wskazówki dot. wyposażania cykli standardowych w parametry

Instrukcja programowania opisuje listę parametrów dla każdego cykli przez

- kolejność i
- typ.

Kolejność parametrów musi zostać bezwarunkowo zachowana.

Każdy parametr cyklu ma określony typ danych. Przy wywołaniu cyklu należy przestrzegać tych typów dla aktualnie stosowanych parametrów. Na liście parametrów mogą zostać przekazane

- zmienne albo
- stałe.

Jeżeli na liście parametrów są przekazywane zmienne, muszą one przedtem w programie wywołującym zostać zdefiniowane i wyposażone w wartości. Cykle mogą być przy tym wywoływane

- z niekompletną listą parametrów albo
- z pominięciem parametrów.

Jeżeli chcecie pominąć ostatnie przekazywane parametry, które należałoby napisać w wywołaniu, wówczas można wcześniej zakończyć listę parametrów przy pomocy ")". Jeżeli chcecie czasami pominąć parametr, wówczas należy w jego miejsce wpisać przecinek "...",
"...".

1.3 Programowanie cykli



Kontrola zrozumiałości wartości parametrów o nieciągłym albo ograniczonym zakresie wartości nie następuje, chyba że w przypadku cyklu jest wyraźnie opisana reakcja na błąd.

Jeżeli lista parametrów zawiera przy wywołaniu cyklu więcej wpisów niż zdefiniowano parametrów w cyklu, ukazuje się ogólny alarm NC 12340 "Liczba parametrów za duża" i cykl nie jest wykonywany.

Wywołanie cyklu

Różne możliwości pisania wywołania cyklu są objaśnione dalej na przykładzie cyklu CYCLE100, który wymaga wprowadzenia następujących parametrów.

Przykład

FORM	Definicja obrabianego kształtu wartości: E i F
MID	Głębokość dosuwu (wprowadzić bez znaku liczby)
FFR	Posuw
VARI	Rodzaj obróbki Wartości: 0, 1 albo 2
FAL	Naddatek

Cykl jest wywoływany poleceniem
CYCLE100 (FORM, MID, FFR, VARI, FAL).

1. Lista parametrów o stałych wartościach

Zamiast poszczególnych parametrów możecie bezpośrednio wpisać konkretne wartości, z którymi cykl ma być wykonywany.

Przykład

CYCLE100 ("E", 5, 0.1, 1, 0)	;Wywołanie cyklu
------------------------------	------------------

2. Lista parametrów ze zmiennymi jako parametrami przekazania

Możecie przekazać parametry jako zmienne obliczeniowe, które przed wywołaniem cyklu musicie zdefiniować i wyposażyć w wartości.

Przykład

DEF CHAR FORM="E"	;Definicja parametru, ;przyporządkowanie wartości
DEF REAL MID=5, FFR, FAL	;Definicja parametrów z i bez
DEF INT VARI=1	;przyporządkowań wartości
N10 FFR=0.1 FAL=0	;Przyporządkowania wartości
N20 CYCLE100 (FORM, MID, FFR, -> -> VARI, FAL)	;Wywołanie cyklu

3. Użycie predefiniowanych zmiennych jako parametrów przekazania

Do wyposażania cykli w parametry możecie używać również zmiennych, np. parametrów R.

Przykład

DEF CHAR FORM="E"	;Definicja parametru, ;przyporządkowanie wartości
N10 R1=5 R2=0.1 R3=1 R4=0	;Przyporządkowania wartości
N20 CYCLE100 (FORM, R1, -> -> R2, R3, R4)	;Wywołanie cyklu

Ponieważ parametry R są domyślnie zdefiniowane z typem real, należy przy tym zwracać uwagę na kompatybilność typów parametru docelowego, który ma zostać wyposażony w wartość, i tym typem real.



Bliższe objaśnienia dot. typów danych i konwersji typów wzgl. kompatybilności typów są zawarte w instrukcji programowania. Jeżeli wynikną niezgodności typów, system wyprowadza alarm 12330 "Typ parametru ... nieprawidłowy".

4. Niekompletna lista parametrów i pomijanie parametrów

Jeżeli parametr nie jest potrzebny dla określonego wywołania cyklu wzgl. gdy powinien mieć wartość zero, wówczas można go pominąć na liście parametrów. W tym miejscu należy napisać tylko przecinek "... , ...", aby zagwarantować prawidłowe przyporządkowanie kolejnych parametrów wzgl. listę parametrów należy wcześniej zakończyć przy pomocy ")".

1.3 Programowanie cykli

Przykład

```
CYCLE100 ("F", 3, 0.3, , 1)
```

;Wywołanie cyklu, pominać
4. parametr (tzn. wartość zero)

```
CYCLE100 ("F", 3, 0.3)
```

;Wywołanie cyklu, ostatnim obydwu
parametrom jest przyporządkowana
wartość zero (tzn., zostały pominięte)

5. Wyrażenia na liście parametrów

Na liście parametrów są również dopuszczalne wyrażenia, których wynik jest przyporządkowany do odpowiedniego parametru w cyklu.

Przykład

```
DEF REAL MID=7, FFR=200
```

;Definicja parametrów, przyporządkowanie
wartości

```
CYCLE100 ("E", MID*0.5, FFR+100,1)
```

;Wywołanie cyklu
Głębokość dosuwu 3.5, posuw 300

1.3.4 Symulacja cykli

Programy z wywołaniami cykli mogą być najpierw testowane w symulacji.



Działanie

W przypadku konfiguracji z HMI Embedded przy symulacji program NC jest normalnie wykonywany a ruch postępowy równocześnie rysowany na ekranie.

W przypadku konfiguracji z HMI Advanced symulacja programu przebiega samodzielnie w HMI. Dlatego jest tam możliwe wykonywanie cykli bez danych narzędzi wzgl. bez wcześniejszego wyboru korekcji narzędzia. Następnie w przypadku cykli, które muszą uwzględnić dane korekcyjne narzędzia przy obliczaniu swojego ruchu postępowego (np frezowanie wnęk albo rowków) następuje obejście konturu końcowego i wyprowadzenie komunikatu, że jest aktywna symulacja bez narzędzia.

Ta funkcja może być użyta np. do kontroli położenia wnęki.

1.4 Obsługa cykli w edytorze programów

Edytor programów udostępnia rozszerzoną obsługę cykli dla cykli Siemens i cykli użytkownika.



Działanie

Wspieranie cykli zapewnia następujące funkcje:

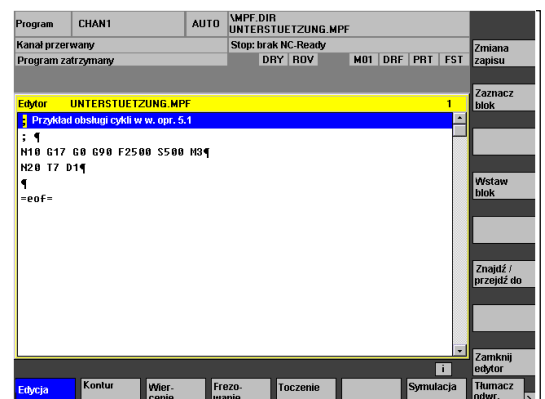
- Wybór cykli poprzez przyciski programowane
- Maski wprowadzania do wyposażania w parametry z obrazami pomocy
- Pomoc online dla parametru (tylko w przypadku HMI Advanced)
- Wspieranie wprowadzania konturu

Z poszczególnych masek jest wytwarzany kod programu, który może być tłumaczony odwrotnie.

1.4.1 Menu, wybór cykli



Wybór cykli następuje ze zorientowaniem na technologię poprzez przyciski programowane:



Kontur

Wprowadzanie geometrii poprzez procesor geometrii albo poprzez maski przebiegu konturu.

Wiercenie

Maski wprowadzania dla cykli wiercenia i układów otworów.

Frezowanie

Maski wprowadzania dla cykli frezowania.

Toczenie

Maski wprowadzania dla cykli toczenia.

Po zakończeniu wprowadzania w masce przy pomocy o.k. pozostaje widoczna lista wyboru tej technologii.

Podobne cykle są zaopatrywane ze wspólnej maski. W ramach maski jest następnie możliwe przełączanie między cyklami poprzez przycisk programowany, np. w przypadku gwintowania albo podcięcia.

Obsługa cykli w edytorze zawiera również maski, które nie wstawiają wywołania cyklu do programu lecz wielowierszowy dowolny DIN-Code, np. maski konturowe jak też wprowadzanie dowolnych pozycji wiercenia.

1.4.2 Nowe funkcje masek wprowadzania



Działanie


- W wielu cyklach można wpływać na rodzaj obróbki poprzez parametr VARI. Zawiera on często wiele nastawień, które są kodowane w postaci wartości. W maskach nowej obsługi cykli te poszczególne nastawienia są podzielone na różne pola wprowadzania, które można przełączać przyciskiem toggle.
- Maski wprowadzania zmieniają się dynamicznie. Ukazują się tylko pola wprowadzania konieczne dla danego rodzaju obróbki, nie wymagane pola są niewidoczne. W przykładzie dotyczy to parametru dla posuwu przy obróbce wykańczającej.
- Parametry zależne od siebie, gdy ma to sens, są automatycznie wyposażane w wartości z jednego wprowadzenia. Przy obróbce gwintu ma to miejsce, gdy są aktualnie stosowane metryczne tablice gwintów. W przypadku cyklu nacinania gwintu CYCLE97 jest np. z wprowadzenia 12 w polu wprowadzania wielkości gwintu (parametr MPIT) automatycznie nastawiany skok gwintu (parametr PIT) 1.75 i głębokość gwintu (parametr TDEP) 1.137. Ta funkcja nie jest aktywna, gdy metryczna tablica gwintów nie jest wybrana.
- Gdy maska jest wyświetlana po raz drugi, wszystkie pola są domyślnie wyposażone w wartości ostatnio wprowadzone.
Dla cykli, które wielokrotnie są kolejno wywoływane w tym samym programie (np. w celu obróbki zgrubnej a następnie wykańczającej przy frezowaniu wewnętrznej) musi wówczas zostać zmienionych tylko niewiele parametrów.
- W maskach cykli wiercenia i frezowania istnieje dla określonych parametrów możliwość wprowadzania ich jako wartości absolutnych albo przyrostowych. W przypadku takich parametrów ukazuje się za polem wprowadzania skrót ABS dla wartości absolutnych wzgl. INK dla przyrostowych. Można go przełączać przyciskiem programowanym "Alternatywa"..


Obróbka : kompletna/zgrubna/wykańczająca	
NPP	Walek1
Obróbka	zgrubna
Wybór	wzdłużna
Wybór	zewnętrzna
Głębokość dosuwu MID	4.5000

Głęb. wewnętrzna w stos. do płaszczyzn. odniesienia	
Płaszczyzna wycof.	RTP 10.0000
Płaszczyzna odnies.	RFP 0.0000
Odstęp bezp.	SDIS 2.0000
Głęb. wewnętrzna	DPR 12.0000 INK
Obróbka	zgrubna

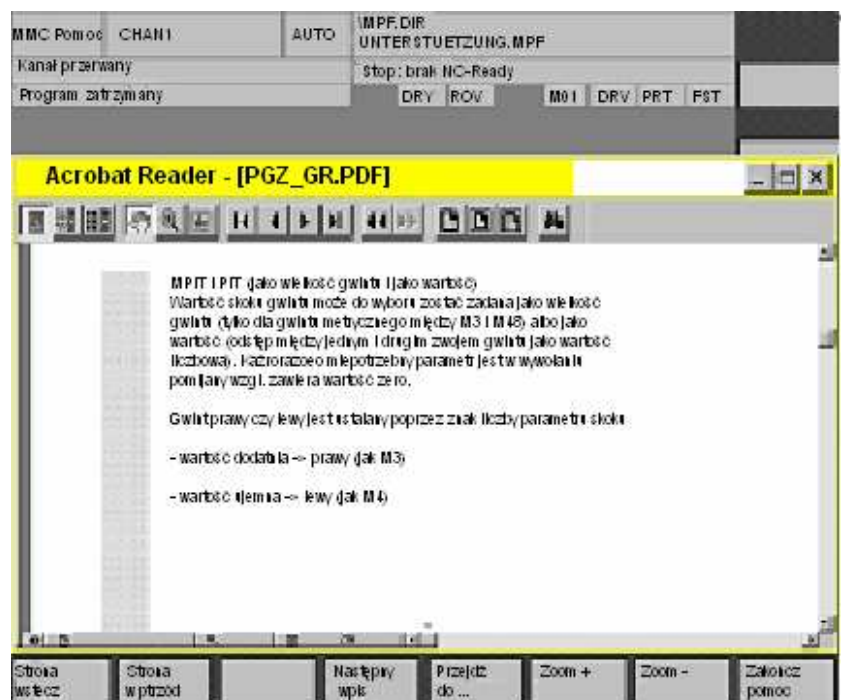
Alter - natywna

Przy następnym wywołaniu tych masek nastawienie to jest również zachowywane.

- W HMI Advanced jest możliwość wyświetlenia dodatkowych informacji do parametrów cykli poprzez pomoc online. Gdy kursor jest ustawiony na parametrze a po prawej stronie u dołu ukazała się ikona pomocy , można uaktywnić punkcję pomocy.

Tablica Wybór	metryczna
	gwint prawy
jako wielk. gwintu	MPIT 8.0000 
jako wartość	PIT 1.2500
Poz. wrzeczona	POSS 90.0000
Prędk. obrotowa	SST 75.0000
Prędk. wycof.	SST1

Przez naciśnięcie przyciski info jest otwierane i wyświetlane objaśnienie do parametru pochodzące z instrukcji programowania cykli.





Obsługa obrazu pomocy

Strona wstecz	Przewijanie w dokumentacji wstecz.
Strona w przód	Przewijanie w dokumentacji do przodu.
Następny wpis	Umożliwia skok do kolejnego miejsca tekstu, w którym może być przewidziana pomoc.
Przejdź do	Umożliwia skok do wybranego miejsca tekstu.
Zoom +	Powiększenie pisma w oknie pomocy.
Zoom -	Pomniejszenie pisma w oknie pomocy.
Zakończ pomoc	Powrót do maski cykli.



Obsługa wprowadzania konturu

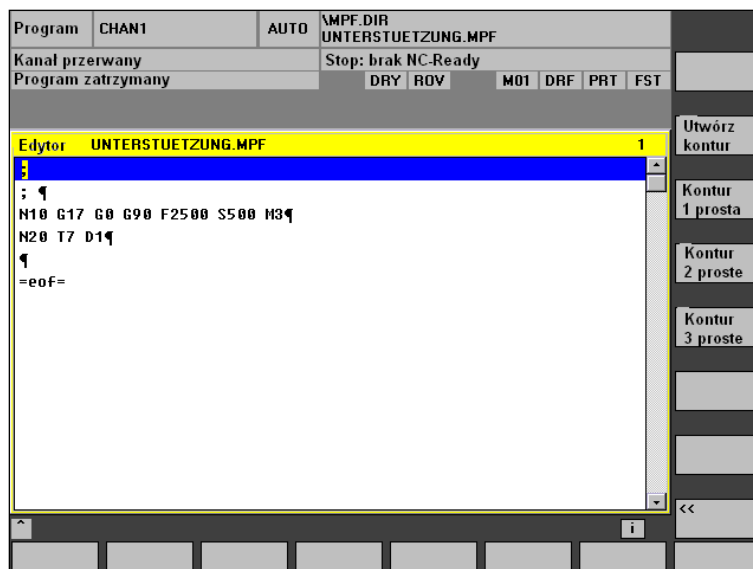
Dowolne programowanie konturu

Utwórz kontur	Uruchamia dowolne programowanie konturu, przy pomocy którego mogą być wprowadzane związane ze sobą odcinki konturu (patrz literatura: /BA/, Kap. 6).
---------------	--

Programowanie zarysu konturu

Kontur 1 prosta	Te przyciski programowane obsługują zarysy konturów, które są możliwe.
Kontur 2 proste	
Kontur 3 proste	

Składają się one z jednej albo wielu prostych z położonymi między nimi elementami przejściowymi (zaokrąglenia, fazki). Każdy element konturu może zostać zadany poprzez punkty końcowe albo punkt i kąt i uzupełniony przez kod DIN.



Przykład

Z następującej maski wprowadzania dla konturu z 2 prostymi jest wytwarzany następujący DIN-Code:

Program	CHAN1	AUTO	\MPF.DIR UNTERSTUETZUNG.MPF			
Kanał przerwany	Stop: brak NC-Ready					
Program zatrzymany	DRY ROV M01 DRF PRT FST					
Kontur 2 proste			Dołączenie dowolnego NC-Code do bloku NC			
			Wybór płaszczyzny			G17
			Punkt końcowy 2			
			X	20.0000	ABS	
			Y		ABS	
			Kąt	ANG1	87.3000	
			Przejście	RD	2.5000	
			Dowolne wprow. programu NC			
			F2000 S500 M3			
			Punkt końcowy 3			
			X	10.0000	INK	
Y	-20.0000	INK				
Dowolne wprow. programu NC						
ANG2						
Punkt końcowy przyrządowo						

X=AC(20) ANG=87.3 RND=2.5 F2000 S500 M3
X=IC(10) Y=IC(-20); punkt końcowy przyrządowo

**Obsługa wiercenia**

Wspieranie wiercenia zawiera wybór cykli wiercenia i układów wierconych otworów.

- Wiercenie rozwiera.
- Wierc. otw. głębokich
- Wytaczanie
- Gwintow. otworu
- Wybór układu wierconych otworów
- Poz. układu wierc. otw.
- Wybór modalnie

Program	CHAN1	AUTO	\MPF.DIR UNTERSTUETZUNG.MPF			
Kanał przerwany	Stop: brak NC-Ready					
Program zatrzymany	DRY ROV M01 DRF PRT FST					
Edytor			UNTERSTUETZUNG.MPF			
Przykład obsługi cykli w w. opr. 5.1						
; 1						
N10 G17 G0 G90 F2500 S500 M3						
N20 T7 D1						
1						
=eOf=						



Cykle CYCLE81, CYCLE87 i CYCLE89 nie mogą z tą obsługą być parametryzowane. Działanie cyklu CYCLE81 mieści się w CYCLE82 (przycisk programowany "Wiercenie nakiełkowanie"), tak samo działanie CYCLE89. Działanie CYCLE87 mieści się w działaniu cyklu CYCLE88 (przyciski programowane „Wiercenie nakiełkowanie” → „Wiercenie z zatrzymaniem”).

1.4 Obsługa cykli w edytorze programów

Układy wierconych otworów mogą być powtarzane, gdy np. ma być kolejno wykonywane wiercenie i gwintowanie otworu. W tym celu jest w układzie wierconych otworów nadawana nazwa tego układu, która jest potem wprowadzana w masce "Powtórzenie pozycji".



Przykład programowania utworzony przez obsługę cykli

N100 G17 G0 G90 Z20 F2000 S500 M3	;Blok główny
N110 T7 M6	;Wiertło do pozycji roboczej
N120 G0 G90 X50 Y50	;Pozycja wyjściowa wiercenia
N130 MCALL CYCLE82(10,0,2,0,30,5)	;Modalne wywołanie cyklu wiercenia
N140 koło_otworów1:	;Znacznik – nazwa układu wierconych otworów
N150 HOLES2(50,50,37,20,20,9)	;Wywołanie cyklu wierconych otworów
N160 ENDLABEL:	
N170 MCALL	;Cofnięcie wyboru wywołania modalnego
N180 T8 M6	;Gwintownik do pozycji roboczej
N190 S400 M3	
N200 MCALL	;Modalne wywołanie cyklu gwintowania
CYCLE84(10,0,2,0,30,,3,5,0.8,180,300,500)	otworów
N210 REPEAT koło_otworów1	;Powtórzenie układu otworów
N220 MCALL	;Cofnięcie wyboru wywołania modalnego

Poza tym mogą poprzez maskę być wprowadzane dowolne pozycje wiercenia jako powtarzalny wzór.

Nazwa etykiety	X	Y	Z	Wartość	Wzrost
X0	40.000	ABS			
Y0	40.000	ABS			
X1	15.000	PRZ			
Y1	80.000	ABS			
X2	154.000	PRZ			
Y2	60.000	ABS			
X3		ABS			
Y3		ABS			
X4		ABS			
Y4		ABS			

Można tak zaprogramować do 5 pozycji w płaszczyźnie, wszystkie wartości do wyboru absolutne albo przyrostowe (przełączane przyciskiem programowanym "Alternatywa"). Przycisk programowany "skasuj wszystko" wytwarza pustą maskę.



Obsługa frezowania

Obsługa frezowania zawiera następujące możliwości wyboru:

Frezow. płasz.	Frezow. gwintu
Frezow. kontur.	Cykle skreśtu
Wnęki standard.	
Rowki	
Czopy	
>>	<<

Przyciski programowane "Wnęki standardowe", "Rowki" i "Czop" przełączają każdorazowo na menu podrzędne z wyborem wielu cykli wnek, rowków albo czopów.

Program	CHAN1	AUTO	MPF.DIR UNTERSTUETZUNG.MPF
Kanal przerwany			Stop: brak IIC-Ready
Program zatrzymany			DRY ROV M01 DRF PRT FST
Edytor UNTERSTUETZUNG.MPF 1			
; Przykład obsługi cykli w w. opr. 5.1			
;			
N10 G17 G0 G90 F2500 S500 H3			
N20 T7 D1			
=eof=			



Cykle frezowania wnek nie mogą być parametryzowane przy pomocy tej obsługi.



Obsługa toczenia

Obsługa toczenia zawiera następujące możliwości wyboru:

Skrawanie
Gwint
Wytoczenie
Podcięcie

Cykle podcięcia dla kształtów E i F (CYCLE94) jak też dla podcięć gwintu kształtów A do D (CYCLE96) są ujęte pod przyciskiem "Podcięcie".

Program	CHAN1	AUTO	MPF.DIR UNTERSTUETZUNG.MPF
Kanal przerwany			Stop: brak NC-Ready
Program zatrzymany			DRY ROV M01 DRF PRT FST
Edytor UNTERSTUETZUNG.MPF 3			
; Przykład obsługi cykli w w. opr. 5.1			
;			
N10 G18 G0 G90 DIAMON G96 S500 H3			
N20 T7 D1			
=eof=			

Przycisk programowany "Gwint" zawiera menu podrzędne do wyboru między zwykłym nacinaniem gwintu a łańcuchami gwintów.



Tłumaczenie odwrotne

Odwrotne tłumaczenie kodu programu służy do tego, by przy pomocy wspierania cykli dokonać zmian w istniejącym programie. Cursor jest ustawiany na zmienianym wierszu i naciskany jest przycisk programowany "Tłumaczenie odwrotne".

Przez to jest ponownie otwierana odpowiednia maska wejściowa, z której został utworzony fragment programu, i wartości można zmienić.

Jeżeli zmiany zostaną dokonane bezpośrednio w wytworzonym kodzie DIN, może to prowadzić do tego, że odwrotne tłumaczenie nie będzie już możliwe. Dlatego należy konsekwentnie pracować zawsze ze wspieraniem cykli a zmian dokonywać zawsze przy pomocy tłumaczenia odwrotnego.



Projektowanie obsługi cykli użytkownika



Literatura: /IAM/, Instrukcja uruchomienia HMI

BE1 „Uzupełnienie otoczki graficznej“

IM2 „Uruchomienie HMI Embedded“

IM4 „Uruchomienie HMI Advanced“

1.5 Obsługa cykli użytkownika

1.5.1 Przegląd niezbędnych plików

Podstawą obsługi cykli są następujące pliki:

Przyporządkowanie	Plik	Zastosowanie	Typ pliku
Wybór cykli	aeditor.com	Cykle standardowe i cykle użytkownika	Plik tekstowy
	common.com (nur HMI Embedded)	Cykle standardowe i cykle użytkownika	Plik tekstowy
Maska wprowadzania parametrów	*.com	Cykle standardowe albo cykle użytkownika	Plik tekstowy
Obrazy pomocy	*.bmp	Cykle standardowe albo cykle użytkownika	Mapa bitowa
Pomoc online (tylko HMI Advanced)	pgz_<język>.pdf i pgz_<język>.txt	Tylko cykle standardowe	Plik pdf



Nazwy plików projektowania obsługi cykli (*.com) można dowolnie wybierać.

1.5.2 Wejście do obsługi cykli



Działanie

Jako przycisk programowany wejścia jest przewidziany poziomy przycisk HS6 w edytorze programów. Jego działanie musi zostać zaprojektowane w pliku aeditor.com.

W tym celu należy do przycisku programowanego przyporządkować tekst i zaprojektować funkcję w Press Block dla naciśnięcia przycisku.

Przykład:

```
//S(Start)
...
HS5=($80270,,se1)
PRESS(HS5)
LS("Drehen",,1)
END_PRESS
HS6=(„Cykl użytkownika“,,se1) ;Zaprojektowanie HS6 z tekstem "Cykl użytkownika"
PRESS(HS6)
LS(„SK_Cycles1“,„cycproj1“) ;Przy naciśnięciu przycisku jest ładowany pasek
;przycisków programowanych z pliku cycproj1.com
END_PRESS
```

1.5 Obsługa cykli użytkownika

Dokładny opis projektowania znajdziecie w:

Literatura: /IAM/, Instrukcja uruchomienia HMI

BE1 „Uzupełnienie otoczki graficznej“

W przypadku HMI Embedded należy poza tym dokonać wpisu w pliku common.com w celu uaktywnienia tego przycisku programowanego jak następuje:

```
%_N_COMMON_COM
```

```
;$PATH=/_N_CUS_DIR
```

```
...
```

```
[MMC_DOS]
```

```
...
```

```
SC315=AEDITOR.COM
```

```
SC316=AEDITOR.COM
```

1.5.3 Projektowanie obsługi cykli

Działanie

Paski przycisków programowanych i maski wprowadzania dla obsługi cykli mogą być projektowane w dowolnych plikach i jako typ *.com zapisywane w HMI sterowania.

Dokładny opis projektowania znajdziecie w:

Literatura: /IAM/, Instrukcja uruchomienia HMI

BE1 „Uzupełnienie otoczki graficznej“

W HMI Advanced są zapisywane pliki *.com Files w przechowywaniu danych w katalogach:

- dh\cst.dir
- dh\cma.dir albo
- dh\cus.dir

i jest zwykła kolejność szukania:

cus.dir, cma.dir, cst.dir. Pliki nie są ładowane do NCU.

Dla HMI Embedded pliki *.com mogą być ładowane do NCU (wczytanie poprzez "Usługi" przy pomocy V.24). Ponieważ zajmują one tam jednak pamięć NC, lepiej jest włączyć je do HMI. W tym celu puszą one zostać spakowane i włączone do oprogramowania aplikacji wersji HMI. Narzędzie do pakowania jest dostarczane z oprogramowaniem cykli standardowych pod \hmi_emb\tools.



Kolejność sporządzania

- Skopiować plik arj.exe z katalogu \hmi_emb\tools do PC do pustego katalogu.
- Skopiować do tego katalogu własne pliki projektowania *.com.
- Spakować każdy pojedynczy plik poleceniem arj a <nazwa pliku docelowego> <nazwa pliku źródłowego>. Pliki docelowe muszą mieć rozszerzenie **co_**.
Przykład: zaprojektowany plik cycproj1.com spakować na: arj a cycproj1.co_ cycproj1.com.
- Pliki *.co_ skopiować do odpowiedniego katalogu oprogramowania aplikacji HMI i utworzyć stan.



Literatura: /BEM/, Instrukcja obsługi HMI Embedded
/IAM/, Instrukcja uruchomienia HMI
IM2 „Uruchomienie HMI Embedded“

1.5.4 Wielkość mapy bitowej i rozdzielczość ekranu

Od wersji opr. 6.2 są w HMI trzy różne rozdzielczości ekranu.

Dla każdej z rozdzielczości jest przewidziana maksymalna wielkość mapy bitowej dla masek cykli (patrz poniższa tablica), której należy przestrzegać przy sporządzaniu własnych map bitowych.

Rozdzielczość ekranu	Wielkość mapy bitowej
640 * 480	224 * 224 piksli
800 * 600	280 * 280 piksli
1024 * 768	352* 352 piksli

Mapy bitowe są sporządzane i zapisywane jako mapy 16-kolorowe.

1.5.5 Zapisanie map bitowych w zarządzaniu danymi w przypadku HMI Advanced

Dla różnych rozdzielczości map bitowych utworzono w przechowywaniu danych (od HMI 6.2) nowe ścieżki, tak że można równolegle zapisywać bitmapy o różnych wielkościach.

Cykle standardowe:

- dh\cst.dir\hlp.dir\640.dir
- dh\cst.dir\hlp.dir\800.dir
- dh\cst.dir\hlp.dir\1024.dir

Cykle producenta:

- dh\cma.dir\hlp.dir\640.dir
- dh\cma.dir\hlp.dir\800.dir
- dh\cma.dir\hlp.dir\1024.dir

Cykle użytkownika:

- dh\cus.dir\hlp.dir\640.dir
- dh\cus.dir\hlp.dir\800.dir
- dh\cus.dir\hlp.dir\1024.dir

Odpowiednio do aktualnej rozdzielczości następuje najpierw szukanie w pasującym katalogu (a więc np. w dh\...\hlp.dir\640.dir przy 640 * 480), następnie w dh\...\hlp.dir. Poza tym obowiązuje kolejność szukania cus.dir, cma.dir, cst.dir.

1.5.6 Manipulowanie mapami bitowymi dla HMI Embedded



Działanie

W przypadku HMI Embedded mapy bitowe są włączone do oprogramowania HMI. Są one łączone w pakiet **cst.arj**. Mapy bitowe mogą w zasadzie zostać tam włączone w formacie *.bmp. Wymagającym mniej miejsca i szybszym przy wyświetlaniu jest jednak format binarny *.bin. Aby go utworzyć potrzebne są narzędzia dostarczane z oprogramowaniem cykli standardowych w katalogu \hmi_emb\tools:

- arj.exe, bmp2bin.exe, i
- sys_conv.col
- arj_idx.exe (od w. opr. 6.3)

i pliki skryptowe:

- mcst_640.bat,

- mcst_800.bat albo
- mcst1024.bat.

Plik cst.arj zawiera wszystkie mapy bitowe cykli standardowych i cykli użytkownika. Przy ich sporządzaniu mapy bitowe cykli standardowych muszą więc zostać powiązane z własnymi bitmapami.



Kolejność sporządzania

- Wszystkie pliki z katalogu \hmi_emb\tools skopiować do PC do pustego katalogu.
- Utworzyć tam podkatalog \bmp_file.
- Własne mapy bitowe *.bmp skopiować do tego podkatalogu \bmp_file.
- Zależnie od rozdzielczości, dla której ma zostać sporządzony cst.arj, uruchomić mcst_640.bat / mcst_800.bat albo mcst1024.bat.
- Utworzony na gotowo cst.arj znajduje się wówczas w tym samym katalogu co narzędzia do utworzenia.
- Od wersji opr. 6.3 powstaje dalszy plik cst.idx, który również znajduje się w tym katalogu. Jest on razem z cst.arj włączany do oprogramowania HMI.



Włączenie cst.arj do oprogramowania HMI następuje tak, jak opisano w rozdziale 1.4.6.



Literatura: /BEM/, Instrukcja obsługi HMI Embedded
/IAM/, Instrukcja uruchomienia HMI
IM2 „Uruchomienie HMI Embedded“

1.6 Uruchomienie cykli

1.6.1 Dane maszynowe

Przy stosowaniu cykli należy uwzględnić następujące dane maszynowe. Muszą mieć one co najmniej wartości podane w tablicy.

Dane maszynowe do uwzględnienia

Nr MD	Nazwa danej maszynowej	Wartość minimalna
18118	MM_NUM_GUD_MODULES	7
18130	MM_NUM_GUD_NAMES_CHAN	20
18150	MM_GUD_VALUES_MEM	2 * liczba kanałów
18170	MM_NUM_MAX_FUNC_NAMES	40
18180	MM_NUM_MAX_FUNC_PARAM	500
28020	MM_NUM_LUD_NAMES_TOTAL	200
28040	MM_NUM_LUD_VALUES_MEM	25



*Te dane obowiązują **tylko dla cykli standardowych Siemens**. Dla cykli użytkownika odpowiednie wartości muszą być dodawane. Przy zastosowaniu ShopMill albo ShopTurn należy przestrzegać odpowiednich danych dla tych produktów.*

Ponadto są wymagane następujące nastawienia danych maszynowych:

Nr MD	Nazwa danej maszynowej	Wartość
20240	CUTCOM_MAXNUM_CHECK_BLOCK	4

Producent maszyny dostarcza pliki danych maszynowych z tymi nastawieniami domyślnymi. Należy pamiętać, że po zmianie tych danych maszynowych jest wymagany power on.



Dla cyklu CYCLE840 (gwintowanie otworu z oprawką wyrównawczą) należy dodatkowo uwzględnić specyficzną dla osi daną maszynową MD 30200: NUM_ENCS.

1.6.2 Pliki definicji dla cykli GUD7.DEF i SMAC.DEF

Cykle standardowe wymagają definicji globalnych danych użytkownika (GUD) i definicji makr. Te są zapisane w plikach definicji GUD7.DEF i SMAC.DEF, które są dostarczane z cyklami standardowymi.

Aby umożliwić osobie uruchamiającej proste połączenie GUD i makr w każdorazowo jednym module bez edycji oryginalnych plików SIEMENS, pliki są od w. opr. 6.3

- GUD7.DEF
- MAC.DEF

dostarczane kompletnie razem z "cyklami standardowymi". Te obydwa pliki nie zawierają definicji, lecz tylko wywołania do zdefiniowanych na stałe, odniesionych do produktu plików definicji. Istniejący teraz w tych cyklach mechanizm wywoływania umożliwia automatyczne wywoływanie i zestawianie wszystkich zależnych od produktu GUD i definicji makr.

Każdy pakiet przynosi teraz ze sobą już tylko swoje własne definicje. Do tego są wprowadzane nowe pliki cykli GUD7_xxx.DEF i SMAC_xxx.DEF, które znajdują się w przechowywaniu danych w katalogu definicji DEF.DIR.

Dla cykli standardowych są to nowe pliki:

- GUD7_SC.DEF i
- SMAC_SC.DEF

Dla innych pakietów cykli następujące rozszerzenia plików są obecnie zajęte przez firmę SIEMENS:
(xxx oznacza "GUD7" wzgl. "SMAC")

- xxx_JS cykle JobShop ogólnie
- xxx_MC cykle pomiarowe
- xxx_MJ pomiar w JOG
- xxx_MT ManualTurn
- xxx_SM ShopMill
- xxx_ST ShopTurn
- xxx_ISO kompatybilność ISO
- xxx_C950 rozszerzone skrawanie warstwowe
- xxx_C73 wnęka z wysepkami

Dalsze nie wymienione tutaj rozszerzenia mogą być później używane przez system!

1.6 Uruchomienie cykli



Wskazówka

Wg definicji definiowania danych użytkownika (patrz Instrukcja programowania Przygotowanie pracy punkt 3.4 "Definiowanie danych użytkownika") moduły GUD7 i SMAC.DEF NIE są do dyspozycji producenta maszyny / użytkownika! Dla aplikacji użytkownika najlepiej jest stosować MGUD, UGUD, GUD4,8,9 wzgl. MMAC, UMAC.

Aby jednak dać użytkownikowi możliwość zintegrowania w systemie już istniejących własnych definicji w tych modułach, są utrzymywane w stanie wolnym następujące rozszerzenia

- xxx_CMA producent
- xxx_CUS użytkownik



Uruchomienie, aktualizacja dla cykli standardowych:

- Gdy już GUD7.def jest aktywny w sterowaniu, poprzez "Usługi", "Wyprowadzenie danych", "Dane aktywne NC" wybrać dane użytkownika GUD7 i zapisać aktualne wartości w archiwum wzgl. na dyskietce;
- Pliki GUD7_SC.DEF i SMAC_SC.DEF wczytać z dyskietki i załadować do NCU;
- Wczytać i uaktywnić GUD7.DEF i SMAC.DEF;
- Wykonać power-on NCU;
- Ponownie wczytać archiwum uratowanych wartości;



Doładowanie kolejnego pakietu cykli:

- Rozładować GUD7.DEF i SMAC.DEF (przedtem ew. zabezpieczyć wartości),
- Wczytać cykle GUD7_xxx.DEF i SMAC_xxx.DEF pakietu i załadować do NCU;
- Ponownie uaktywnić GUD7.DEF i SMAC.DEF



Wskazówka

Przy doładowywaniu albo rozładowywaniu poszczególnych plików definicji już załadowany plik wywołania musi zostać rozładowany i na nowo załadowany. W przeciwnym przypadku NC zachowa poprzednią konfigurację GUD/makr.



Postępowanie w symulacji HMI Advanced:

Po aktualizacji stanu cykli w NCU jest najpierw po starcie symulacji konieczne dopasowanie danych maszynowych przez zresetowanie NC symulacji, aby uaktywnić zmienione pliki definicji.

1.6.3 Nowa forma dostawy cykli w HMI Advanced



Od HMI Advanced 6.3 zmieniono formę dostawy cykli standardowych w HMI. Pliki cykli nie są już zapisywane bezpośrednio w odpowiednich katalogach przechowywania danych, lecz znajdują się jako pliki archiwalne pod:

→ Archiwum/Archiwa cykli.

Dzięki temu stan cykli będący przedtem w przechowywaniu danych nie ulega zmianie przy aktualizacji HMI.

W celu aktualizacji te pliki archiwalne muszą zostać wczytane poprzez "Czytanie danych". Przez wczytanie tych plików archiwalnych nie dochodzi po procesie aktualizacji do różnych wersji cykli w NCU i na dysku twardym. Ładowane cykle są zastępowane w NCU, nie ładowane - na dysku twardym. Nowe pliki cykli są zasadniczo zapisywane na dysku twardym.



Literatura: aktualne informacje patrz:

- Plik „siemensd.txt“ oprogramowania wysyłkowego (cykle standardowe) albo
- w przypadku HMI Advanced F:\dh\cst.dir\HLP.dir\siemensd.txt

1.6.4 Aktualizacja cykli od w. opr. 6.4 w HMI Advanced od w. opr. 6.3



W HMI Advanced od w. opr. 6.3 cykle są zapisywane jako pliki archiwalne pod "Archiwa", "Archiwa cykli".

W celu aktualizacji musi zostać wczytane zawarte w oprogramowaniu wysyłkowym archiwum z katalogu HMI_Adv. Rozpakowuje ono archiwa cykli i zastępuje istniejące archiwa poprzedniej wersji cykli.

Archiwa z archiwum cykli HMI muszą teraz zależnie od technologii (toczenie, frezowanie, ...) wzgl. zależnie od języka zostać wczytanie poprzez "Czytanie danych".



Literatura: aktualne informacje patrz:

- plik „siemensd.txt“ oprogramowania wysyłkowego (cykle standardowe) albo
- w przypadku HMI Advanced F:\dh\cst.dir\HLP.dir\siemensd.txt

1.7 Informacje dodatkowe dla cykli



Działanie

Dla przeglądu i diagnozy stanów cykli i ich plików definicji mogą od wersji opr. 6.3 być wyświetlane i używane obrazy wersji. Znajdują się one w HMI pod „Diagnoza” => „Wyświetlenia serwisowe” => „Wersja” => „Cykle” wzgl. „Definicje”. Plik dziennika w formacie ASCII daje się utworzyć odczytać pod „Usługi” => „Diagnoza” => „Pliki dziennika”.

Tę funkcję można wykonać tylko z wersjami oprogramowania HMI również od 6.3.

Wyświetlenie wersji cykli umożliwia różne przeglądy:

- Przegląd wszystkich dostępnych cykli
- Przegląd poszczególnych katalogów przechowywania danych dla cykli użytkownika (CUS.DIR), cykli producenta (CMA.DIR) i cykli Siemens (CST.DIR)
- Przegląd wszystkich pakietów cykli zawartych w sterowaniu
- Szczegóły poszczególnych pakietów i plików cykli



Literatura: /BAD/, Instrukcja obsługi HMI Advanced
/BEM/, Instrukcja obsługi HMI Embedded
Punkt Wyświetlenia serwisowe

Wyświetlenie wersji zawiera wszystkie pliki cykli *.SPF i wszystkie pliki obsługi cykli *.COM.

Dla wyświetlenia wersji dla katalogów albo wszystkich cykli nie są potrzebne żadne dodatkowe pliki.

Aby móc wyświetlić przeglądy poszczególnych pakietów cykli, każdy pakiet musi zawierać listę pakietu wszystkich przynależnych plików.



Listy pakiety

Wprowadza się nowy typ pliku dla list pakietu

***.cyp** (oznacza cycle package),

tekstem jawnym: lista pakietu cykli.

Użytkownik może sporządzać listy pakietów dla własnych pakietów cykli. Musi ona wyglądać następująco:

Budowa listy pakietu:

1. wiersz: Wpis wersji (za słowem kluczowym
;VERSION:) i
Nazwa pakietu (za słowem kluczowym
;PACKAGE:)

Od 2. wiersza: Lista należących do pakietu cykli
plików z nazwą i typem

Ostatni wiersz: M30

Przykład:

```
%_N_CYC_USER1_CYP
; $PATH=/_N_CUS_DIR
;VERSION: 01.02.03 31.10.2002 ;PACKAGE: $85200
ZYKL1.SPF
ZYKL2.SPF
ZYKL3.COM
M30
```

Wpis w pliku tekstowym uc.com:


85200 0 0 „Pakiet cykli 1“

Następuje wyświetlanie w przeglądarce pakietu:

Diagnoza	CIAN1	AUTO	MPG0							
Kanal RESET		Program przerwany								
		RDV	SBL1							
Dane wersji cykli				Przegląd pakietu						
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nazwa</th> <th>Wersja</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cykle pomiarowe</td> <td>06.02.03 Mar 21, 2002</td> </tr> <tr> <td>Pakiet cykli</td> <td>01.02.03 31.10.2002</td> </tr> </tbody> </table>				Nazwa	Wersja	Cykle pomiarowe	06.02.03 Mar 21, 2002	Pakiet cykli	01.02.03 31.10.2002	Szczegóły
Nazwa	Wersja									
Cykle pomiarowe	06.02.03 Mar 21, 2002									
Pakiet cykli	01.02.03 31.10.2002									
				Wszystkie cykle						
				Cykle użytkown.						
				Cykle produc.						
				Cykle Siemens						
Wersja ICU	Wersja HMI	Wersja cykli	Wersja defin.							

1.7 Informacje dodatkowe dla cykli

Następuje wyświetlanie na przeglądzie plików:

Diagnoza	CHAN1	AUTO	MPFO		
 Kanał RESET	Program przerwany				
		ROV	SBL1		
Dane wersji cykli ShopMill					
Nazwa	Typ	Załad.	Dług.	Katalog	Wersja
ZYKL1	SPF	1234	CUS.DIR	01.02.03	31.10.2002
ZYKL2	SPF	778	CUS.DIR	01.02.03	31.10.2002
ZYKL3	COM	521	CUS.DIR	01.02.03	31.10.2002

Dalsze wskazówki

Nazwa pakietu cykli PACKAGE może być też pisana jako łańcuch znaków " ", wówczas jest jednak zależna od języka.



Wpisy wersji w cyklach

Dokładnie jak w przypadku list pakietów jest traktowany jako identyfikator wersji wpis za słowem kluczowym ";VERSION:". Wpis wersji może znajdować się w pierwszych 10 wierszach cyklu, dalej nie jest szukany.

Przykład:

```
%_N_ZYKL1_SPF
; $PATH=/_N_CUS_DIR
;VERSION: 01.02.03 31.10.2002
;Komentarz
PROC ZYKL1 (REAL PAR1)
...
```

Cykle wiercenia i układy wierconych otworów

2.1	Cykle wiercenia.....	2-48
2.1.1	Warunki	2-50
2.1.2	Wiercenie, nakiełkowanie – CYCLE81	2-51
2.1.3	Wiercenie, pogłębianie czołowe – CYCL82	2-54
2.1.4	Wiercenie otworów głębokich – CYCLE83.....	2-56
2.1.5	Gwintowanie otworu bez oprawki wyrównawczej – CYCLE84	2-63
2.1.6	Gwintowanie otworu z oprawką wyrównawczą – CYCLE840.....	2-70
2.1.7	Rozwiercanie 1 – CYCLE85	2-78
2.1.8	Rozwiercanie 2 – CYCLE86	2-81
2.1.9	Rozwiercanie 3 – CYCLE87	2-85
2.1.10	Rozwiercanie 4 – CYCLE88	2-87
2.1.11	Rozwiercanie 5 – CYCLE89	2-89
2.2	Modalne wywoływanie cykli wiercenia	2-91
2.3	Cykle układów wierconych otworów.....	2-94
2.3.1	Warunki	2-94
2.3.2	Szereg otworów – HOLES1	2-95
2.3.3	Koło otworów – HOLES2.....	2-99
2.3.4	Siatka punktów – CYCLE801	2-102

2.1 Cykle wiercenia

W poniższych punktach opisano programowanie

- cykli wiercenia
- cyklu układów wierconych otworów

Punkty te powinny służyć Wam jako drogowskazy przy wyborze cykli i ich wyposażaniu w parametry. Oprócz szczegółowego opisu działania poszczególnych cykli i przynależnych parametrów, na końcu każdego punktu znajdziecie przykład programowania, który może Wam ułatwić obchodzenie się z cyklami

Punkty są zbudowane według następującej zasady:

- Programowanie
- Parametry
- Działanie
- Przebieg
- Objasnienie parametrów
- Dalsze wskazówki
- Przykład programowania

Punkty "Programowanie" i "Parametry" wystarczą obeznanemu użytkownikowi do obchodzenia się z cyklami podczas gdy osoba początkująca znajdzie wszystkie niezbędne informacje dot. programowania cykli w punktach "Działanie", "Przebieg", "Objasnienie parametrów", "Dalsze wskazówki" i "Przykład programowania"



Cykle wiercenia są ustalonymi według DIN 66025 przebiegami ruchów służącymi do wiercenia, rozwiercania, gwintowania otworów itd.

Ich wywoływanie następuje jako podprogram o ustalonej nazwie i liście parametrów.

Do rozwiercania jest do dyspozycji łącznie pięć cykli. Różnią się one pod względem przebiegu technologicznego a przez to swoim parametryzowaniem:

Cykl rozwiercania		Cechy szczególne parametryzowania
Rozwiercanie 1 -	CYLCE85	Różne posuwy do wiercenia i wycofania
Rozwiercanie 2 -	CYLCE86	Zorientowane zatrzymanie wrzeciona, zadanie drogi powrotu, wycofanie przesuwem szybkim, zadanie kierunku obrotów wrzeciona
Rozwiercanie 3 -	CYLCE87	Zatrzymanie wrzeciona M5 i zatrzymanie programu M0 na głębokości wiercenia, dalsza praca po starcie NC, wycofanie przesuwem szybkim, zadanie kierunku obrotów wrzeciona
Rozwiercanie 4 -	CYLCE88	Jak CYLCE87 plus czas oczekiwania na głębokości wiercenia
Rozwiercanie 5 -	CYLCE89	Wiercenie i wycofanie z tym samym posuwem

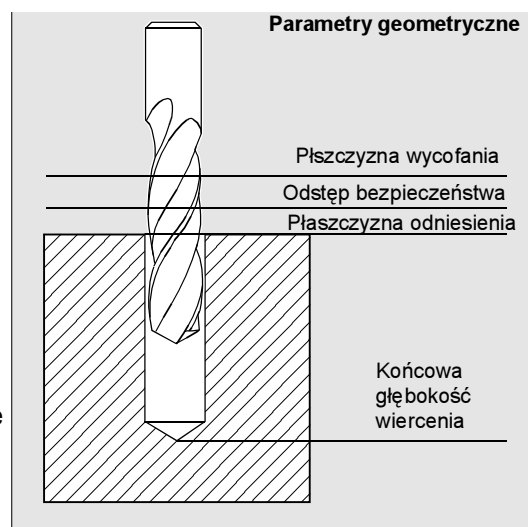


Cykle wiercenia mogą działać modalnie, tzn. są wykonywane na końcu każdego bloku, który zawiera polecenia ruchu. Dalsze cykle sporządzone przez użytkownika mogą również być wywoływane modalnie (patrz punkt 2.2).

Są dwa rodzaje parametrów:

- parametry geometryczne i
- parametry obróbki

Parametry geometryczne są identyczne w przypadku wszystkich cykli wiercenia, cykli układu otworów i cykli frezowania. Definiują one płaszczyznę odniesienia i płaszczyznę wycofania, odstęp bezpieczeństwa jak też absolutną wzgl. względną końcową głębokość wiercenia. Parametry geometryczne są zapisywane jeden raz przy pierwszym cyklu wiercenia CYLCE81. Parametry obróbki mają różne znaczenie i działanie w poszczególnych cyklach. Są one dlatego zapisywane oddzielnie przy każdym cyklu.



2.1 Cykle wiercenia

2.1.1 Warunki

Wywołanie i warunki powrotu

Cykle wiercenia są programowane niezależnie od konkretnych nazw osi. Dosunięcia do pozycji wiercenia należy dokonać w programie nadrzędnym przed wywołaniem cyklu.

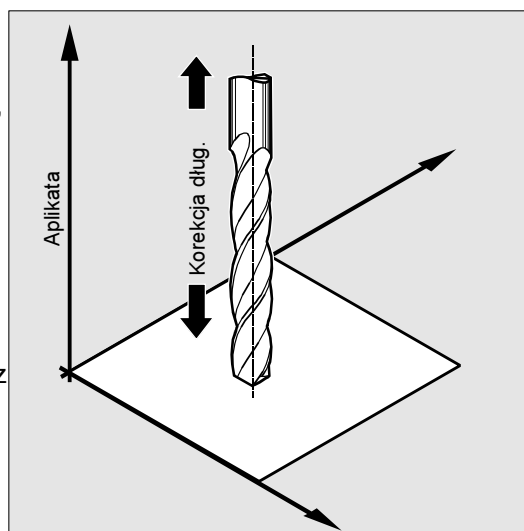
Odpowiednie wartości posuwu, prędkości obrotowej wrzeciona i kierunku jego obrotów programujecie w programie obróbki, o ile nie ma w tym celu żadnych parametrów w cyklu wiercenia.

Funkcje G aktywne przed wywołaniem cyklu pozostają zachowane po jego zakończeniu.

Definicja płaszczyzn

W przypadku cykli wiercenia ogólnie zakłada się, że aktualny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu, w którym ma odbywać się praca, jest zdefiniowany przez wybór płaszczyzny G17, G18 albo G19 i uaktywnienie programowanych frame. Oś wiercenia jest zawsze aplikatą tego układu współrzędnych.

Przed wywołaniem musi być wybrana korekcja długości. Działa ona zawsze prostopadle do wybranej płaszczyzny i pozostaje aktywna po zakończeniu cyklu (patrz też instrukcja programowania).



Traktowanie wrzeciona

Cykle wiercenia są tak sporządzone, że znajdujące się w nich polecenia dla wrzeciona zawsze odnoszą się do aktywnego wrzeciona prowadzącego. Gdy chcecie zastosować cykl wiercenia w maszynie

o wielu wrzecionach, wówczas wrzeciono, przy pomocy którego ma nastąpić praca, musicie przedtem zdefiniować jako wrzeciono prowadzące (patrz też instrukcja programowania).

Programowanie czasu oczekiwania

Parametry dla czasów oczekiwania w cyklach wiercenia są zawsze przyporządkowywane do słowa F i zgodnie z tym należy je zaopatrzyć w wartości w sekundach. Odstępstwa od tego są wyraźnie opisane.

2.1.2 Wiercenie, nakiełkowanie – CYCLE81



Programowanie

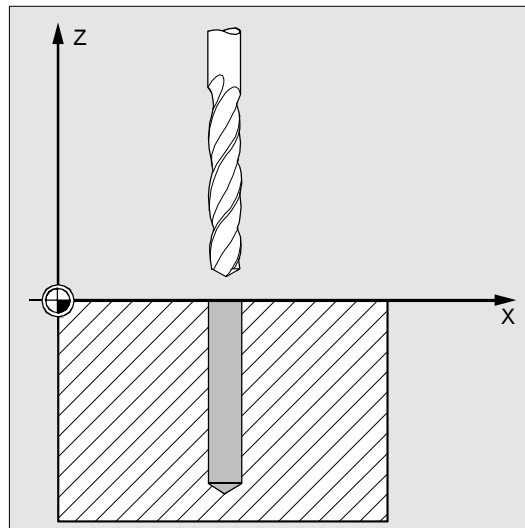
CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR)

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku liczby)
DP	real	Końcowa głębokość wiercenia (absolutnie)
DPR	real	Końcowa głębokość wiercenia w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku liczby)



Działanie

Narzędzie wierce z zaprogramowaną prędkością obrotową wrzeczona i prędkością posuwu aż do wprowadzonej końcowej głębokości wiercenia.



Przebieg

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycja wiercenia jest pozycją w obydwu osiach wybranej płaszczyzny.

Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

Dosunięcie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa

- Ruch na końcową głębokość wiercenia z posuwem (G1) zaprogramowanym w programie wywołującym
- Wycofanie z G0 do płaszczyzny wycofania

2.1 Cykle wiercenia



Objaśnienie parametrów

RFP i RTP (płaszczyzna odniesienia i płaszczyzna wycofania)

Z reguły płaszczyzna odniesienia (REP) i płaszczyzna wycofania (RTP) mają różne wartości. W cyklu zakłada się, że płaszczyzna wycofania leży przed płaszczyzną odniesienia. Odstęp płaszczyzny wycofania od końcowej głębokości wiercenia jest więc większy niż odstęp płaszczyzny odniesienia.

SDIS (odstęp bezpieczeństwa)

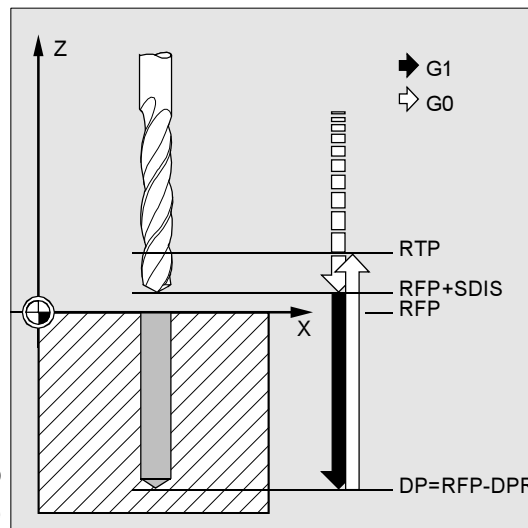
Odstęp bezpieczeństwa (SDIS) działa w odniesieniu do płaszczyzny odniesienia. Jest ona przesuwana dalej do przodu o odstęp bezpieczeństwa.

Kierunek, w którym działa odstęp bezpieczeństwa, jest automatycznie określany przez cykl.

DP i DPR (końcowa głębokość wiercenia)

Końcowa głębokość wiercenia może do wyboru zostać zadana absolutnie (DP) albo względnie (DPR).

Przy podaniu względnym cykl samodzielnie oblicza wynikającą głębokość na podstawie położenia płaszczyzny odniesienia i płaszczyzny wycofania.



Dalsze wskazówki

Gdy zostanie wprowadzona zarówno wartość DP jak i DPR, wówczas końcowa głębokość wiercenia jest wyprowadzana z DPR. W przypadku gdy różni się ona od zaprogramowanej poprzez DP głębokości absolutnej, jest w wierszu dialogowym wyprowadzany komunikat "Głębokość: odpowiednio do wartości dla głębokości względnej".

W przypadku identycznych wartości dla płaszczyzny odniesienia i płaszczyzny wycofania względne podanie głębokości jest niedopuszczalne. Następuje komunikat błędu 61101 "Płaszczyzna odniesienia źle zdefiniowana" i cykl nie jest wykonywany.

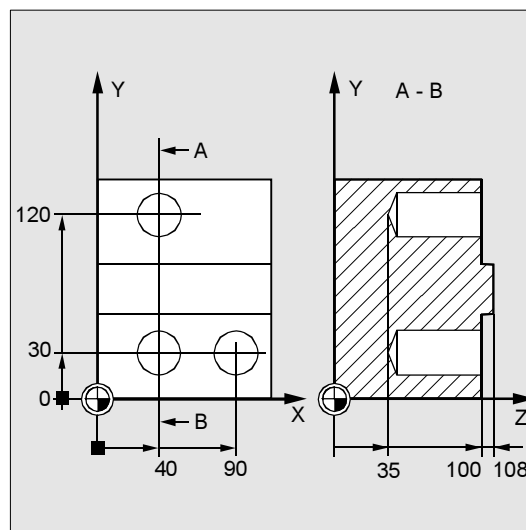
Ten komunikat błędu następuje również wtedy, gdy płaszczyzna wycofania leży za płaszczyzną odniesienia, jej odstęp od końcowej głębokości wiercenia jest więc mniejszy.



Przykład programowania

Wiercenie_nakiełkowanie

Przy pomocy tego programu możecie wykonać 3 otwory przy zastosowaniu cyklu wiercenia CYCLE81, przy czym jest on wywoływany z wyposażeniem w różne parametry. Oś wiercenia jest zawsze oś Z.



N10 G0 G90 F200 S300 M3	;Określenie wartości technologicznych
N20 D1 T3 Z110	;Dosunięcie do płaszczyzny wycofania
N21 M6	
N30 X40 Y120	;Dosunięcie do pierwszej pozycji wiercenia
N40 CYCLE81 (110, 100, 2, 35)	; Wywołanie cyklu z absolutną końcową głębokością wiercenia, odstępem bezpieczeństwa i niekompletną listą parametrów
N50 Y30	;Dosunięcie do następnej pozycji wiercenia
N60 CYCLE81 (110, 102, , 35)	;Wywołanie cyklu bez odstępu bezpieczeństwa
N70 G0 G90 F180 S300 M03	;Określenie wartości technologicznych
N80 X90	;Dosunięcie do następnej pozycji
N90 CYCLE81 (110, 100, 2, , 65)	;Wywołanie cyklu ze względną końcową głębokością wiercenia i odstępem bezpieczeństwa
N100 M30	;Koniec programu

2.1 Cykle wiercenia

2.1.3 Wiercenie, pogłębianie czołowe – CYCL82



Programowanie

CYCLE82 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB)



Parametry

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku liczby)
DP	real	Końcowa głębokość wiercenia (absolutnie)
DPR	real	Końcowa głębokość wiercenia w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku liczby)
DTB	real	Czas oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia (łamanie wiórów)



Działanie

Narzędzie wierci z zaprogramowaną prędkością obrotową wrzeczona i prędkością posuwu aż do wprowadzonej końcowej głębokości wiercenia. Gdy końcowa głębokość wiercenia jest uzyskana, może działać czas oczekiwania.



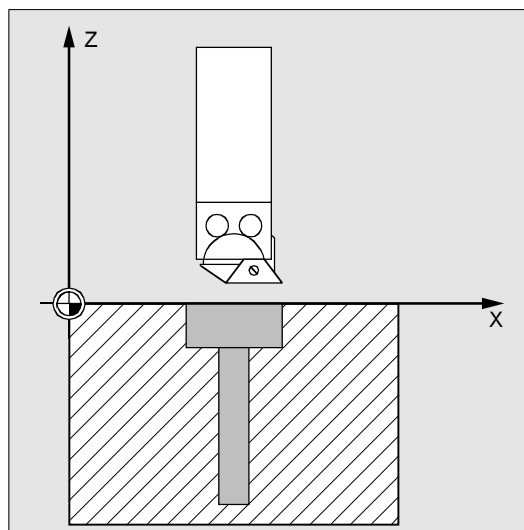
Przebieg

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycja wiercenia jest pozycją w obydwu osiach wybranej płaszczyzny.

Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

- Dosunięcie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa
- Ruch na końcową głębokość wiercenia z posuwem (G1) zaprogramowanym w programie wywołującym
- Realizacja czasu oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia
- Wycofanie z G0 do płaszczyzny wycofania





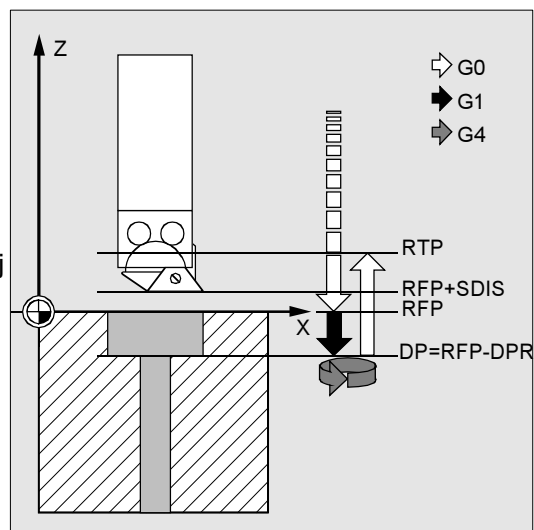
Objaśnienie parametrów



Parametry RTP, RFP, SDIS, DP, DPR patrz punkt 2.1.2. (wiercenie, nakiełkowanie - CYCLE81)

DTB (czas oczekiwania)

Pod DTB programujecie czas oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia (łamanie wiórów) w sekundach.

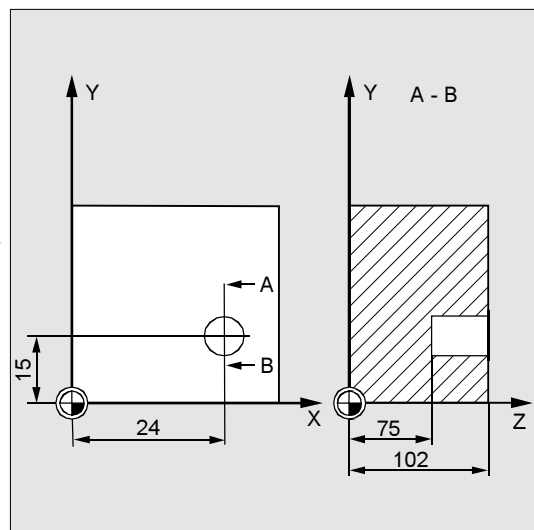


Przykład programowania

Wiercenie_pogłębianie czołowe

Program wykonuje w pozycji X24 Y15 jednorazowo otwór o głębokości 27 mm przy zastosowaniu cyklu CYCLE82.

Jest podany czas oczekiwania 2 s i odstęp bezpieczeństwa w osi wiercenia Z wynoszący 4 mm.



N10 G0 G90 F200 S300 M3

;Określenie wartości technologicznych

N20 D1 T3 Z110

;Dosunięcie do płaszczyzny wycofania

N21 M6

N30 X24 Y15

;Dosunięcie do pozycji wiercenia

N40 CYCLE82 (110, 102, 4, 75, , 2)

;Wywołanie cyklu z absolutną końcową głębokością wiercenia i odstępem bezpieczeństwa

N50 M30

;Koniec programu

2.1 Cykle wiercenia**2.1.4 Wiercenie otworów głębokich – CYCLE83****Programowanie**

CYCLE83 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, FDEP, FDPR, DAM, DTB, DTS, FRF, VARI, _AXN, _MDEP, _VRT, _DTD, _DIS1)

**Parametry**

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku liczby)
DP	real	Końcowa głębokość wiercenia (absolutnie)
DPR	real	Końcowa głębokość wiercenia w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku liczby)
FDEP	real	Pierwsza głębokość wiercenia (absolutnie)
FDPR	real	Pierwsza głębokość wiercenia w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku liczby)
DAM	real	Degresja: (wprowadzić bez znaku liczby) Wartości: > 0 degresja jako wartość bezwzględna < 0 współczynnik degresji = 0 brak degresji
DTB	real	Czas oczekiwania na głębokości wiercenia (łamanie wiórów) Wartości: > 0 w sekundach < 0 w obrotach
DTS	real	Czas oczekiwania w punkcie początkowym i dla usunięcia wiórów Wartości: > 0 w sekundach < 0 w obrotach
FRF	real	Współczynnik posuwu dla pierwszej głębokości wiercenia (wprowadzić bez znaku liczby) Zakres wartości: 0.001...1
VARI	int	Rodzaj obróbki: Wartości: 0 łamanie wiórów 1 usuwanie wiórów
_AXN	int	Oś narzędzia: Wartości: 1 = 1. oś geometrii 2 = 2. oś geometrii poza tym 3. oś geometrii
_MDEP	real	Minimalna głębokość wiercenia
_VRT	real	Zmienna wielkość wycofania (VARI=0): Wartości: > 0 jest wielkością wycofania 0 = nastawiony 1 mm
_DTD	real	Czas oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia Wartości: > 0 w sekundach < 0 w obrotach = 0 wartość jak DTB
_DIS1	real	Programowany odstęp wcześniejszego zatrzymania przy ponownym zagłębieniu do otworu (przy usuwaniu wiórów VARI=1) Wartości: > 0 zaprogramowana wartość obowiązuje

= 0 obliczanie automatyczne



Działanie

Narzędzie wierce z zaprogramowaną prędkością obrotową wrzeczona i prędkością posuwu aż do wprowadzonej końcowej głębokości wiercenia.

Otwór głęboki jest przy tym wykonywany przez wielokrotny, krokowy dosuw na głębokość, którego maksymalną wielkość można zadać, aż do końcowej głębokości wiercenia.

Do wyboru po każdej głębokości dosunięcia wiertło może w celu usunięcia wiórów zostać cofnięte do płaszczyzny odniesienia + odstęp bezpieczeństwa albo o zaprogramowaną drogę wycofania w celu połamania wiórów.



Przebieg

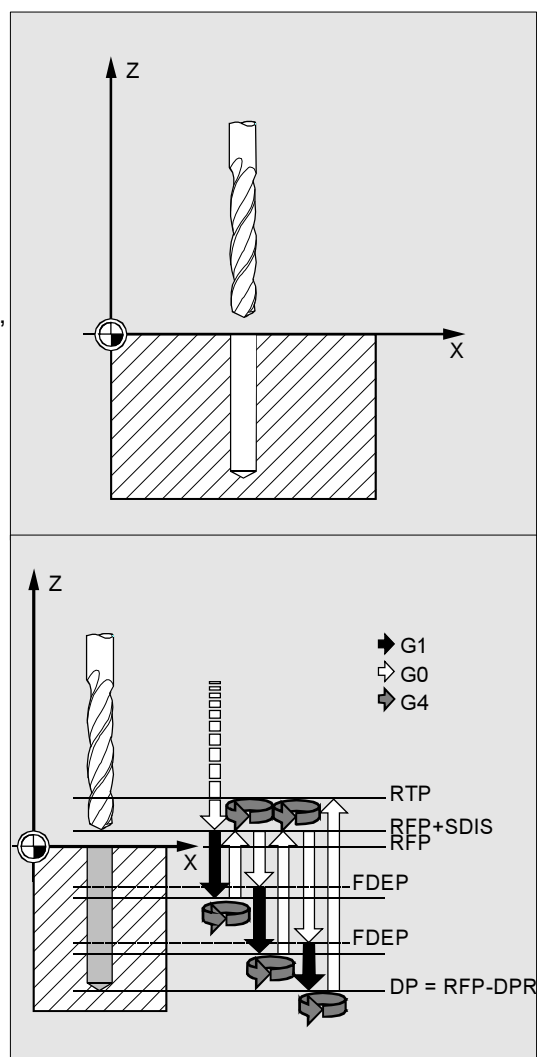
Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycja wiercenia jest pozycją w obydwu osiach wybranej płaszczyzny.

Cykl wytwarza następujący przebieg:

Wiercenie otworu głębokiego z usuwaniem wiórów (VARI=1):

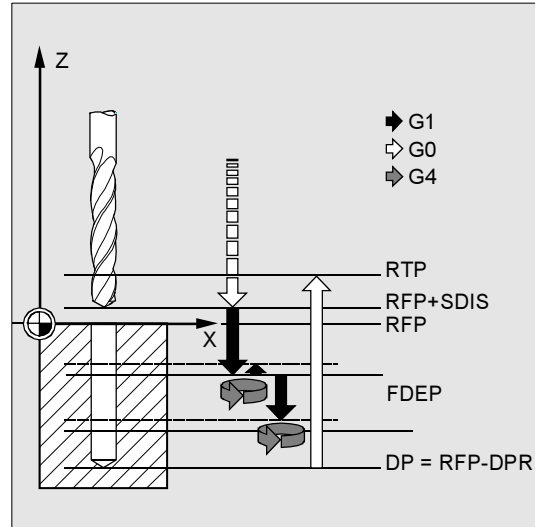
- Dosunięcie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa
- Ruch do pierwszej głębokości wiercenia z G1, przy czym posuw wynika z posuwu zaprogramowanego przy wywołaniu cyklu, przeliczonego z parametrem, FRF (współczynnik posuwu)
- Wykonanie czasu oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia (parametr DTB)
- Wycofanie z G0 w celu usunięcia wiórów do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa
- Wykonanie czasu oczekiwania w punkcie początkowym (parametr DTS)
- Dosunięcie z G0 do ostatniej obliczonej głębokości wiercenia, pomniejszonej o obliczony wewnętrznie w cyklu albo zaprogramowany odstęp wcześniejszego zatrzymania
- Ruch z G1 do następnej głębokości wiercenia (Przebieg ruchu jest tak długo kontynuowany, aż końcowa głębokość wiercenia zostanie osiągnięta)
- Wycofanie z G0 do płaszczyzny wycofania



2.1 Cykle wiercenia

Wiercenie otworu głębokiego z łamaniem wiórów (VARI=0):

- 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 wywołaniu cyklu, skorygowanego o parametr FRF (współczynnik posuwu)
- Wykonanie czasu oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia (parametr DTB)
- Zmienne wycofanie (parametr_VRT) z aktualnej głębokości wiercenia z G1 i posuwem zaprogramowanym w programie wywołującym (w celu połamania wiórów)
- Ruch do następnej głębokości wiercenia z G1 i zaprogramowanym posuwem (przebieg ruchów jest tak długo kontynuowany, aż końcowa głębokość wiercenia zostanie osiągnięta)
- Wycofanie z G0 do płaszczyzny wycofania



Objaśnienie parametrów



Parametry RTP, RFP, SDIS, DP, DPR patrz punkt 2.1.2 (wiercenie, nakiełkowanie - CYCLE81)

FDEP i FDPR (pierwsza głębokość)

Pierwsza głębokość wiercenia jest programowana do wyboru poprzez jeden z tych obydwu parametrów. Parametr FDPR działa w cyklu jak parametr DPR. Przy identycznych wartościach dla płaszczyzny odniesienia i płaszczyzny wycofania jest możliwe względne zadanie pierwszej głębokości wiercenia.

DAM (degresja)

W przypadku głębokich otworów, które są wiercone w wielu krokach, celowa jest praca ze zmniejszającymi się wartościami poszczególnych skoków (degresja). Dzięki temu wióry mogą odpływać i nie dochodzi do pęknięcia narzędzia.

W tym celu można w parametrze albo zaprogramować przyrostową wartość degresji, o którą pierwsza głębokość wiercenia jest stopniowo zmniejszana albo wartość procentową jako współczynnik degresji.

DAM=0 brak degresji

DAM>0 degresja jako wartość

Aktualna głębokość jest w cyklu obliczana następująco:

- W pierwszym kroku ruch następuje na pierwszą głębokość sparametryzowaną poprzez pierwszą głębokość wiercenia FDEP wzgl. FDPR, o ile nie przekracza ona całkowitej głębokości wiercenia.
- Od drugiej głębokości wiercenia skok wiercenia wynika ze skoku dla ostatniej głębokości wiercenia minus wielkość degresji, o ile skok wiercenia jest większy niż zaprogramowana wielkość degresji.
- Następne skoki wiercenia odpowiadają wielkości degresji, jak długo głębokość resztowa jest większa niż podwójna wielkość degresji.
- Obydwa ostatnie skoki wiercenia są dzielone i wykonywane jako dwie równe części a przez to są zawsze większe niż połowa wielkości degresji.
- Jeżeli wartość pierwszej głębokości wiercenia jest skierowana przeciwnie do głębokości całkowitej, wówczas następuje komunikat błędu 61107 "Pierwsza głębokość wiercenia źle zdefiniowana" i cykl nie jest wykonywany.

Przykład:

Zaprogramowanie wartości RTP=0, SDIS=0, DP=-40, FDEP=-12 i DAM=3 prowadzi do następujących skoków wiercenia:

-12	odpowiada pierwszej głębokości wiercenia
-21	przyrostowa różnica 9 wynika z pierwszej głębokości wiercenia 12 pomniejszonej o wielkość degresji 3
-27	poprzednia głębokość wiercenia pomniejszona o wielkość degresji
-30, -33, -36	wielkość degresji
-38, -40	pozostała głębokość podzielona na dwie części

2.1 Cykle wiercenia

DAM<0 (-0.001 do -1) współczynnik regresji

Aktualna głębokość jest w cyklu obliczana następująco:

- W pierwszym kroku ruch następuje na pierwszą głębokość sparametryzowaną poprzez pierwszą głębokość wiercenia FDED wzgl. FDPR, o ile nie przekracza ona całkowitej głębokości wiercenia.
- Następne skoki wiercenia są obliczane z ostatniego skoku mnożonego przez współczynnik regresji, jak długo skok nie spadnie poniżej minimalnej głębokości wiercenia.
- Ostatnie obydwa skoki wiercenia są dzielone i wykonywane równomiernie i przez to są zawsze większe niż połowa minimalnej głębokości wiercenia.
- Jeżeli wartość pierwszej głębokości wiercenia jest skierowana przeciwnie do głębokości całkowitej, wówczas następuje komunikat błędu 61107 "Pierwsza głębokość wiercenia źle zdefiniowana" i cykl nie jest wykonywany.

Przykład:

Zaprogramowanie wartości RTP=0, SDIS=0, DP=-40, FDEP=-10, DAM=-0.8 i MDEP=5 prowadzi do następujących skoków wiercenia:

-10	odpowiada pierwszej głębokości wiercenia
-18	różnica przyrostowa 8 odpowiada 0.8 * pierwsza głębokość wiercenia
-24.4, -29.52	každorazowo poprzednia głębokość wiercenia * współczynnik regresji
-34.52	działa minimalna głębokość wiercenia MDEP
-37.26, -40	pozostała głębokość podzielona na dwa skrawy

DTB (czas oczekiwania)

Pod DTB programujecie czas oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia (łamanie wiórów) w sekundach albo obrotach wrzeciona głównego.

- 0 w sekundach
- < 0 w obrotach

DTS (czas oczekiwania)

Czas oczekiwania w punkcie początkowym jest realizowany tylko przy VARI=1 (usuwanie wiórów).

- Wartość > 0 w sekundach
- Wartość < 0 w obrotach

FRF (współczynnik posuwu)

Poprzez ten parametr możecie podać współczynnik redukcji aktywnego posuwu, który jest uwzględniany przez cykl tylko przy ruchu do pierwszej głębokości wiercenia.

Jeżeli zaprogramowano z duże FRF, nie następuje alarm. Wewnętrznie w cyklu współczynnik jest ograniczony do 1.

VARI (rodzaj obróbki)

Gdy zostanie nastawiony parametr VARI=0, po osiągnięciu każdej głębokości wiercenia wiertło cofa się o określoną wielkość w celu połamania wiórów. W przypadku VARI=1 (do połamania wiórów) wiertło każdorazowo wykonuje ruch do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa.

_AXN (zmiana narzędzia)

Przez zaprogramowanie osi wiercenia poprzez _AXN może przy zastosowaniu cyklu głębokiego wiercenia w tokarce stać się zbędne przełączenie płaszczyzny z G18 na G17.

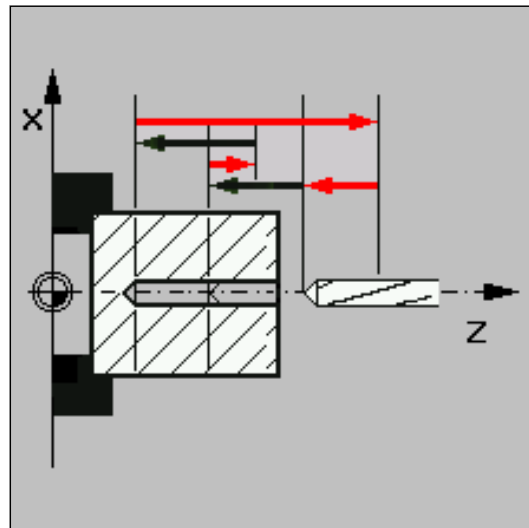
Oznaczają przy tym:

- _AXN=1 1. oś aktualnej płaszczyzny
- _AXN=2 2. oś aktualnej płaszczyzny
- _AXN=3 3. oś aktualnej płaszczyzny

Aby np. wykonać nakiełek (w Z) w płaszczyźnie G18 zaprogramujcie:

G18

_AXN=1

**_MDEP (minimalna głębokość wiercenia)**

Przy obliczaniu skoku wiercenia poprzez współczynnik regresji można ustalić minimalną głębokość wiercenia. Jeżeli obliczony skok wiercenia spadnie poniżej minimalnej głębokości wiercenia, wówczas pozostała głębokość wiercenia jest wykonywana w skokach o wielkości minimalnej głębokości wiercenia.

_VRT (zmienna wielkość wycofania przy łamaniu wiórów z VAR=0)

Przy łamaniu wiórów można zaprogramować drogę cofnięcia.

Wartość > 0 wielkość cofnięcia

Wartość = 0 wielkość cofnięcia 1 mm

_DTD (czas oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia)

Czas oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia może zostać wprowadzony w sekundach albo obrotach.

Wartość > 0 w sekundach

Wartość < 0 w obrotach

Wartość = 0 czas oczekiwania zaprogramowany jak pod DTB

_DIS1 (programowany odstęp wcześniejszego zatrzymania przy VARI=1)

Odstęp wcześniejszego zatrzymania po ponownym zagłębieniu do otworu można programować.

Wartość > 0 pozycjonowanie na zaprogramowaną wartość

2.1 Cykle wiercenia

Wartość = 0 automatyczne obliczanie

Odstęp wcześniejszego zatrzymania jest wewnątrznie w cyklu obliczany następująco:

- do głębokości wiercenia 30 mm wartość jest nastawiana na 0,6 mm
- przy większych głębokościach wiercenia odstęp wcześniejszego zatrzymania wynika z $(RFP + SDIS - \text{aktualna głębokość}) / 50$, jeżeli ta obliczona wartość jest > 7 , następuje ograniczenie do max 7 mm.

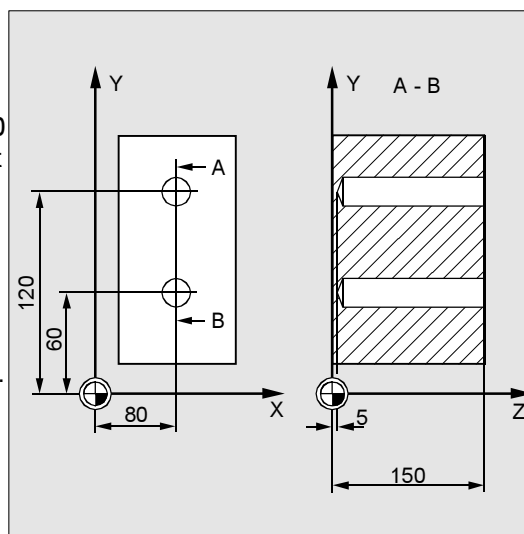


Przykład programowania

Wiercenie otworów głębokich

Ten program wykonuje cykl CYCLE83 w pozycjach X80 Y120 i X80 Y60 w płaszczyźnie XY. Pierwszy otwór jest wykonywany z czasem oczekiwania zero i rodzajem obróbki łamanie wiórów.

Końcowa jak też pierwsza głębokość wiercenia jest podana absolutnie. Przy drugim wywołaniu jest zaprogramowany czas oczekiwania 1 s. Wybrano rodzaj obróbki usuwanie wiórów, końcowa głębokość wiercenia jest podana w stosunku do płaszczyzny odniesienia. Oś wiercenia jest w obydwu przypadkach oś Z. Skok wiercenia jest obliczany z zastosowaniem współczynnika regresji i nie powinien być mniejszy niż 8 mm.



```
DEF REAL RTP=155, RFP=150, SDIS=1, DP=5, ;Definicja parametrów
DPR=145, FDEP=100, FDPR=50, DAM=20,
DTB=1, FRF=1, VARI=0, _VRT=0.8, _MDEP=10,
_DIS1=0.4
```

N10 G0 G17 G90 F50 S500 M4	;Określenie wartości technologicznych
N20 D1 T42 Z155	;Dosunięcie do płaszczyzny wycofania
N30 X80 Y120	;Dosunięcie do pierwszej pozycji wiercenia
N40 CYCLE83 (RTP, RFP, SDIS, DP, , -> -> FDEP, , DAM, , , FRF, VARI, , , _VRT)	;Wywołanie cyklu parametry głębokości z wartościami absolutnymi
N50 X80 Y60	;Dosunięcie do następnej pozycji wiercenia
N55 DAM=-0.6 FRF=0.5 VARI=1	;Przyporządkowanie wartości
N60 CYCLE83 (RTP, RFP, SDIS, , DPR, , -> -> FDPR, DAM, DTB, , FRF, VARI, , _MDEP, -> , , _DIS1)	;Wywołanie cyklu ze względnym podaniem końcowej głębokości wiercenia i 1. głębokości wiercenia, odstęp bezpieczeństwa wynosi 1 mm, współczynnik posuwu 0,5
N70 M30	;Koniec programu

-> musi być programowane w jednym bloku

2.1.5 Gwintowanie otworu bez oprawki wyrównawczej – CYCLE84



Programowanie

CYCLE84 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDAC, MPIT, PIT, POSS, SST, SST1, _AXN, _PTAB, _TECHNO, _VARI, _DAM, _VRT)



Parametry

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku liczby)
DP	real	Końcowa głębokość gwintowania (absolutnie)
DPR	real	Końcowa głębokość gwintowania w stosunku do płaszczyzny wycofania (wprowadzić bez znaku liczby)
DTB	real	Czas oczekiwania na głębokości gwintu (łamanie wiórów)
SDAC	int	Kierunek obrotów po zakończeniu cyklu Wartości: 3, 4 albo 5
MPIT	real	Skok gwintu jako wielkość gwintu (ze znakiem liczby) Zakres wartości: 3 (dla M3) ... 48 (dla M48), znak liczby określa kierunek obrotów w gwincie
PIT	real	Skok gwintu jako wartość (ze znakiem liczby) Zakres wartości: 0.001 ... 2000.000 mm), znak liczby określa kierunek obrotów w gwincie: gdy _PTAB=0 albo 1: w mm (jak dotychczas) gdy _PTAB=2 w zwojach gwintu na cal
POSS	real	Pozycja wrzeciona dla zorientowanego zatrzymania wrzeciona w cyklu (w stopniach)
SST	real	Prędkość obrotowa dla gwintowania otworu
SST1	real	Prędkość obrotowa dla wycofania
_AXN	int	Oś narzędzia Wartości: 1 = 1. oś geometrii 2 = 2. oś geometrii w innym przypadku 3. oś geometrii
_PTAB	int	Reakcja na skok gwintu PIT Wartości: 0...zgodnie z zaprogramowanym systemem miar calowy/metryczny 1...skok w mm 2...skok w zwojach gwintu na cal 3...skok w calach na obrót

2.1 Cykle wiercenia

_TECHNO	int	<p>Nastawy technologiczne</p> <p>MIEJSCE JEDNOSTEK: zachowanie się przy zatrzymaniu dokładnym</p> <p>Wartości: 0...tak, jak zaprogramowano przed wywołaniem cyklu</p> <p>1...(G601)</p> <p>2...(G602)</p> <p>3...(G603)</p> <p>MIEJSCE DZIESIĄTEK: sterowanie wyprzedzające</p> <p>Wartości: 0...tak, jak zaprogramowano przed wywołaniem cyklu</p> <p>1...ze sterowaniem wyprzedzającym (FFWON)</p> <p>2...bez sterowania wyprzedzającego (FFWOF)</p> <p>MIEJSCE SETEK: przyspieszenie</p> <p>Wartości: 0...tak, jak zaprogramowano przed wywołaniem cyklu</p> <p>1...przyspieszenie w osiach z ograniczeniem szarpnięcia (SOFT)</p> <p>2...skokowe przyspieszenie w osiach (BRISK)</p> <p>3...zredukowane przyspieszenie w osiach (DRIVE)</p> <p>MIEJSCE TYSIĘCY:</p> <p>Wartości: 0...Ponowne uaktywnienie pracy jako wrzeciona (w przypadku MCALL)</p> <p>1...pozostanie w pracy z regulacją położenia (w przypadku MCALL)</p>
_VARI	int	<p>Rodzaj obróbki:</p> <p>Wartości: 0...gwintowanie otworu za jednym przejściem</p> <p>1...gwintowanie otworu głębokiego z łamaniem wiórów</p> <p>2...gwintowanie otworu głębokiego z usuwaniem wiórów</p>
_DAM	real	<p>Przyrostowa głębokość wiercenia</p> <p>Zakres wartości: 0 <= wartość maksymalna</p>
_VRT	real	<p>Zmienna wielkość cofnięcia dla połamania wiórów</p> <p>Zakres wartości: 0 <= wartość maksymalna</p>



Działanie

Narzędzie gwintuje z zaprogramowaną prędkością obrotową wrzeciona i prędkością posuwu aż do wprowadzonej głębokości gwintu.

Przy pomocy cyklu CYCLE84 możecie gwintować otwory bez użycia oprawki wyrównawczej.

Cykl może do wyboru również wykonywać gwintowanie otworu w wielu krokach (gwintowanie otworu głębokiego).



Cykl CYCLE84 może być stosowany wtedy, gdy wrzeciono przewidziane do wiercenia jest w stanie przejść na pracę z regulacją położenia.



Do gwintowania otworu z użyciem oprawki wyrównawczej jest przeznaczony własny cykl CYCLE840 (patrz punkt 2.1.6).



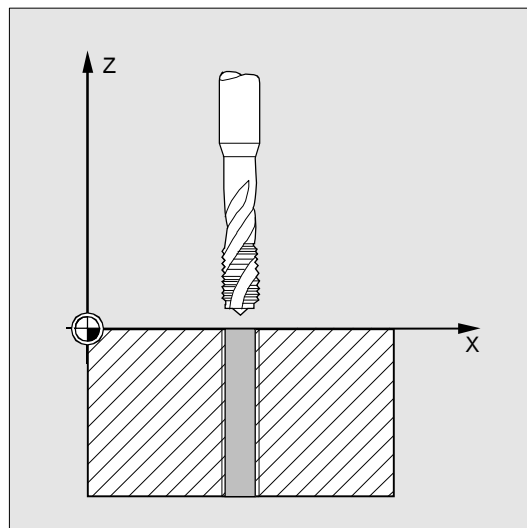
Przebieg

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycja wiercenia jest pozycją 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 przy pomocy SPOS (wartość w parametrze POSS) i przejście wrzeciona na pracę jako oś
- Gwintowanie otworu do głębokości końcowej z G331 i prędkością obrotową SST
- Zrealizowanie czasu oczekiwania na głębokości gwintowania (parametr DTB)
- Wycofanie do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa z G332, prędkością obrotową SST1 i odwróceniem kierunku obrotów
- Wycofanie do płaszczyzny wycofania z G0; przez odwrotne zapisanie prędkości obrotowej wrzeciona ostatnio zaprogramowanej przed wywołaniem cyklu i kierunku obrotów zaprogramowanego pod SDAC jest ponownie rozpoczynana praca jako wrzeciono.



Objaśnienie parametrów

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP, DPR patrz punkt 2.1.2 (wiercenie, nakiełkowanie - CYCLE81)

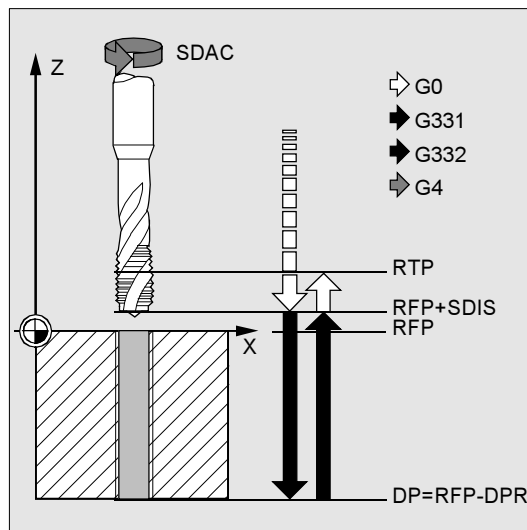
DTB (czas oczekiwania)

Czas oczekiwania programujecie w sekundach. Przy gwintowaniu w otworach nieprzelotowych zaleca się pominięcie czasu oczekiwania.

SDAC (kierunek obrotów po zakończeniu cyklu)

Pod SDAC programujecie kierunek obrotów po zakończeniu cyklu.

Odwroćenie kierunku obrotów przy gwintowaniu otworu następuje automatycznie wewnętrznie w cyklu.



2.1 Cykle wiercenia

MPIT i PIT (jako wielkość gwintu i jako wartość)

Wartość skoku gwintu może zostać zadana do wyboru jako wielkość gwintu (tylko dla gwintu metrycznego między M3 i M48) albo jako wartość (odstęp między dwoma zwojami gwintu jako wartość liczbowa). Każdorazowo niepotrzebny parametr jest w wywołaniu pomijany albo otrzymuje wartość zero.

Gwint prawy albo lewy jest ustalany przez znak parametru skoku:

- wartość dodatnia → prawy (jak M3)
- wartość ujemna → lewy (jak M4)

Jeżeli obydwa parametry skoku mają wartości sprzeczne ze sobą, cykl wytwarza alarm 61001 "Nieprawidłowy skok gwintu" i wykonywanie cyklu jest przerywane.

POSS (pozycja wrzeciona)

W cyklu przed gwintowaniem otworu wrzeciono jest orientowane przy pomocy polecenia SPOS 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 z G331.

SST1 (prędkość obrotowa wycofania)

Pod SST1 programujecie prędkość obrotową dla wycofania narzędzia z gwintowanego otworu w bloku z G332.

Jeżeli ten parametr ma wartość zero, wówczas wycofanie następuje z prędkością obrotową zaprogramowaną pod SST.

_AXN (oś narzędzia)

Przez zaprogramowanie osi gwintowania poprzez AXN może przy zastosowaniu gwintowania otworu głębokiego na tokarkach być zbędne przełączenie płaszczyzny z G18 na G17.

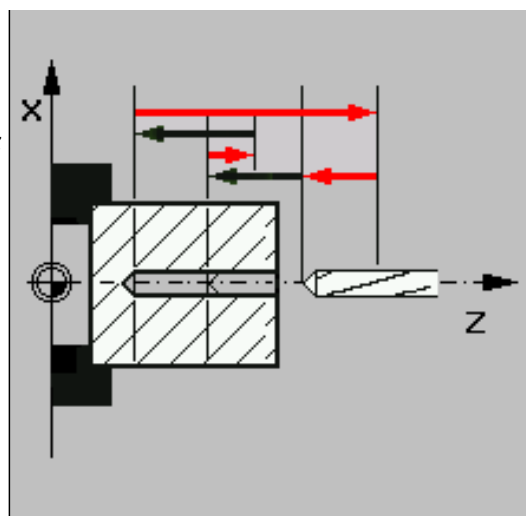
Oznaczają przy tym:

- | | |
|-------|-----------------------------|
| AXN=1 | 1. oś aktualnej płaszczyzny |
| AXN=2 | 2. oś aktualnej płaszczyzny |
| AXN=3 | 3. oś aktualnej płaszczyzny |

Aby np. wykonać nakiełek (w Z) w płaszczyźnie G18 zaprogramujecie:

G18

_AXN=1



_PTAB (reakcja na skok gwintu PIT)

Parametr _PTAB określa jednostkę miary skoku gwintu.

- 0=zdgodnie z zaprogramowanym systemem miar calowy/metryczny
- 1=skok gwintu w mm
- 2=skok gwintu w zwojach na cal
- 3=skok w calach/obrót

Ten parametr jest potrzebny w związku z możliwością wyboru różnych tablic gwintów w obsłudze cykli.

_TECHNO (nastawy technologiczne)

Przy pomocy parametru _TECHNO mogą być dokonywane nastawienia dot. technologicznego zachowania się przy gwintowaniu otworu.

Możliwymi wartościami są:

Miejsce jednostek (zachowanie się przy zatrzymaniu dokładnym):

- 0=tak, jak zaprogramowano przed wywołaniem cyklu
- 1=(G601)
- 2=(G602)
- 3=(G603)

Miejsce dziesiątek (sterowanie wyprzedzające):

- 0=tak, jak zaprogramowano przed wywołaniem cyklu
- 1=ze sterowaniem wyprzedzającym (FFWON)
- 2=bez sterowania wyprzedzającego (FFWOF)

Miejsce setek (przyspieszenie):

- 0=tak, jak zaprogramowano przed wywołaniem cyklu
- 1=przyspieszenie w osiach z ograniczeniem szarpnięcia (SOFT)
- 2=skokowe przyspieszenie w osiach (BRISK)
- 3=zredukowane przyspieszenie w osiach (DRIVE)

Miejsce tysięcy:

- 0=ponowne uaktywnienie pracy jako wrzeczona (w przypadku MCALL)
- 1=pozostanie w pracy z regulacją położenia (w przypadku MCALL)



Przy pomocy pola wprowadzania "Technologia" "Tak" zarówno producent maszyny jak też osoba obsługująca/programista może dokonywać dopasowania technologii przy gwintowaniu otworu.

Dopasowania przez producenta maszyny (od w. opr. 6.4)

- Warunki: jest ustawione hasło producenta, pole wprowadzania "Technologia" = "Tak"
- Przy otwarciu maski wprowadzania cykl CYCLE84 parametry są wyposażane w wartości zmiennej GUD7 _SC_MASK[0]. Przy zmianie parametrów wartości są zapisywane bezpośrednio do tej zmiennej GUD7.
- Producent maszyny ma przez to możliwość dopasowania ustawień podstawowych do warunków w swojej maszynie.

Dopasowania przez osobę obsługującą-

2.1 Cykle wiercenia

ca/programistę

(od w. opr. 6.4)

- Warunki: hasło producenta jest skasowane, pole wprowadzania "Technologia" = "Tak"
- Zmienione dane są stosowane do generowania CYCLE84. Przy ponownym wywołaniu cyklu gwintowania otworu ponownie działają nastawy producenta maszyny.

Pole wprowadzania "Technologia" i kolejne pola wprowadzania są wyłączone przy pozycji klucza 0 albo 1.

Gwintowanie otworu głębokiego _VARI, _DAM, _VRT

Przy pomocy parametru _VARI można rozróżniać między zwykłym gwintowaniem otworu ($_VARI = 0$) i gwintowaniem otworu głębokiego ($_VARI \neq 0$).

Przy gwintowaniu otworów głębokich można rozróżniać między łamaniem wiórów (wycofywanie o zmienną wielkość od aktualnej głębokości gwintowania, parametr _VRT, _VARI) i usuwaniem wiórów (cofnięcie z płaszczyzny odniesienia $_VARI = 2$). Te funkcje zachowują się analogicznie do normalnego cyklu głębokiego wiercenia CYCLE83.

Poprzez parametr _DAM jest podawana przyrostowa głębokość wiercenia dla jednego kroku. Cykl oblicza wewnętrznie głębokość pośrednią jak następuje:

- zaprogramowana przyrostowa głębokość gwintowania jest tak długo wykonywana w jednym kroku, aż reszta do końcowej głębokości gwintowania będzie $< 2 * _DAM$
- pozostała głębokość gwintowania jest dzielona na dwie równe części i wykonywana w 2 krokach; przez to minimalna głębokość gwintowania jest nie mniejsza niż $_DAM/2$.

Dalsze wskazówki

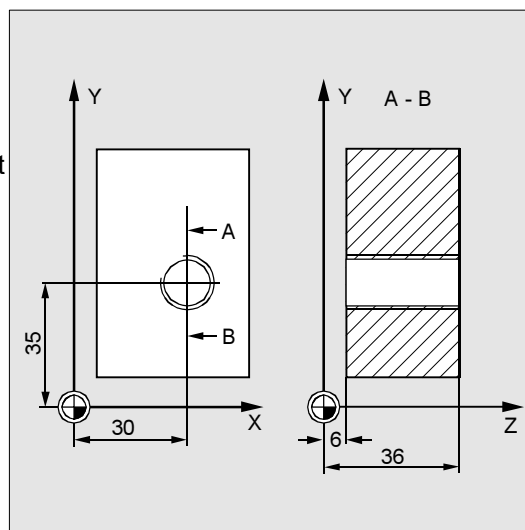
Przy gwintowaniu otworu w cyklu kierunek obrotów jest zawsze odwracany automatycznie.



Przykład programowania

Gwint bez oprawki wyrównawczej

W pozycji X30 Y35 w płaszczyźnie XY jest gwintowany otwór bez oprawki wyrównawczej, osią gwintowania jest oś Z. Jeżeli czas oczekiwania nie jest zaprogramowany, wówczas podanie głębokości następuje względnie. Parametry kierunku obrotów i skoku muszą być wyposażone w wartości. Jest wykonywany gwint metryczny M5.



N10 G0 G90 T4 D1

;Określenie wartości technologicznych

N20 G17 X30 Y35 Z40

;Dosunięcie do pozycji gwintowania

N30 CYCLE84 (40, 36, 2, , 30, , 3, 5, ->
->, 90, 200, 500)

;Wywołanie cyklu, parametr PIT został pominięty, bez podania głębokości absolutnej, bez czasu oczekiwania, zatrzymanie wrzeciona na 90 stopniach, prędkość obrotowa przy gwintowaniu wynosi 200, prędkość obrotowa wycofania wynosi 500

N40 M30

Koniec programu

-> musi być programowane w jednym bloku

2.1 Cykle wiercenia**2.1.6 Gwintowanie otworu z oprawką wyrównawczą – CYCLE840****Programowanie**

CYCLE840 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDR, SDAC, ENC, MPIT, PIT- AXN, _PTAB, _TECHNO)

**Parametry**

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku liczby)
DP	real	Końcowa głębokość gwintowania (absolutnie)
DPR	real	Końcowa głębokość gwintowania w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku liczby)
DTB	real	Czas oczekiwania na głębokości gwintu: działa zawsze, gdy zaprogramowano >0 Zakres wartości: 0<=DTB
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, bez czasu oczekiwania 1 = bez przetwornika, posuw zaprogramować przed cyklem 11 = bez przetwornika, posuw obliczyć w cyklu 20 = z przetwornikiem, z czasem oczekiwania
MPIT	real	Skok gwintu jako wielkość gwintu Zakres wartości: 3 (dla M3) ... 48 (dla M48)
PIT	real	Skok gwintu jako wartość Zakres wartości: 0.001 ... 2000.000 mm gdy _PTAB=0 albo 1: w mm gdy _PTAB=2 w zwojach gwintu na cal
_AXN	int	Oś narzędzia: Wartości: 1 = 1. oś geometrii 2 = 2. oś geometrii w innym przypadku 3. oś geometrii
_PTAB	int	Reakcja na skok gwintu PIT Wartości: 0...zgodnie z zaprogramowanym systemem miar calo wy/metryczny 1...skok w mm 2...skok w zwojach gwintu na cal 3...skok w calach/obrót

_TECHNO int**Nastawy technologiczne****MIEJSCE JEDNOSTEK:** zachowanie się przy zatrzymaniu dokładnym

Wartości: 0...tak, jak zaprogramowano przed wywołaniem cyklu

1...(G601)

2...(G602)

3...(G603)

MIEJSCE DZIESIĄTEK: sterowanie wyprzedzające

Wartości: 0...tak, jak zaprogramowano przed wywołaniem cyklu

1...ze sterowaniem wyprzedzającym (FFWON)

2...bez sterowania wyprzedzającego (FFWOF)

MIEJSCE SETEK: punkt rozpoczęcia hamowania

Wartości: 0...bez obliczenia

1...z obliczeniem



Działanie

Narzędzie gwintuje z zaprogramowaną prędkością obrotową wrzeciona i prędkością posuwu aż do wprowadzonej głębokości gwintu.

Przy pomocy tego cyklu mogą być wykonywane gwintowania otworów z oprawką wyrównawczą

- bez przetwornika i
- z przetwornikiem.



Przebieg

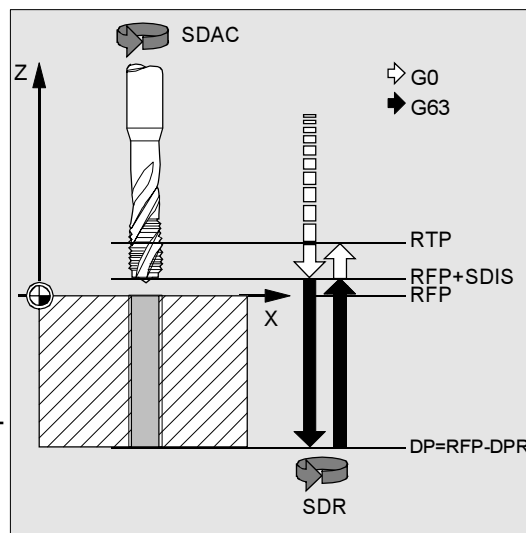
Gwintowanie otworu z oprawką wyrównawczą bez przetwornika (ENC=1)

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycja wiercenia jest pozycją 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 G63 aż do końcowej głębokości gwintowania
- Wycofanie z G63 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa
- Wycofanie z G0 do płaszczyzny wycofania



Override wrzeciona musi być ustawiony na 100%.

choć przetwornik jest, parametr ENC musi zostać wyposażony w wartość 1.

Jeżeli natomiast przetwornika nie ma a parametr ma wartość zero, nie jest on uwzględniany w cyklu.

- **Gwintowanie otworu bez przetwornika z wprowadzeniem skoku:**

Przy gwintowaniu otworu bez przetwornika (gwint G63) związek posuwu i prędkości obrotowej może zostać obliczony wewnętrznie w cyklu poprzez zaprogramowany skok gwintu. Prędkość obrotowa musi być zaprogramowana przed wywołaniem cyklu. Skok może jak przy gwintowaniu otworu bez przetwornika zostać zadany do wyboru poprzez MPIT (metryczna wielkość gwintu) albo PIT (skok gwintu jako wartość).

Posuw jest wówczas obliczany wewnętrznie w cyklu ze skoku i prędkości obrotowej. Po zakończeniu cyklu działa ponownie ostatni zaprogramowany posuw.

Programowanie:

ENC=11, programowanie skoku w MPIT albo PIT

- **Gwintowanie otworu z przetwornikiem z czasem oczekiwania:**

Przy gwintowaniu otworu z przetwornikiem (gwint G33) może w parametrze DTB zostać do wyboru zaprogramowany czas oczekiwania. Działa on po gwintowaniu otworu, przed wycofaniem do płaszczyzny odniesienia RTP, i jest potrzebny w przypadku maszyn o niekorzystnej dynamice wrzeciona.

Programowanie:

ENC=20, wprowadzenie czasu oczekiwania w parametrze DTB

MPIT i PIT (jako wielkość gwintu i jako wartość)

Ten parametr ma znaczenie dla skoku tylko w związku z gwintowaniem otworu z użyciem przetwornika.

Z prędkości obrotowej wrzeciona i ze skoku cykl oblicza wartość posuwu.

Wartość skoku gwintu może zostać zadana do wyboru jako wielkość gwintu (tylko dla gwintu metrycznego między M3 i M48) albo jako wartość (odstęp między dwoma zwojami gwintu jako wartość liczbowa). Każdorazowo niepotrzebny parametr jest w wywołaniu pomijany albo otrzymuje wartość zero.

Jeżeli obydwa parametry skoku mają wartości sprzeczne ze sobą, cykl wytwarza alarm 61001 "Skok gwintu nieprawidłowy" i wykonywanie cyklu jest przerywane.

2.1 Cykle wiercenia

_AXN (oś narzędzia)

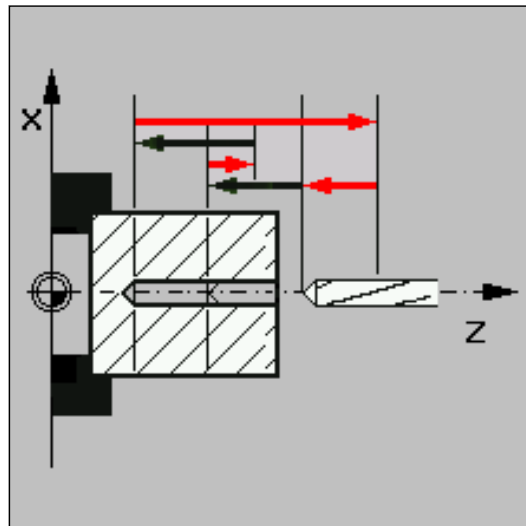
Przez zaprogramowanie osi wiercenia przez _AXN, przy zastosowaniu gwintowania otworu głębokiego na tokarkach może odpaść przełączenie płaszczyzny z G18 na G17. Oznaczają przy tym:

- _AXN=1 1. oś aktualnej płaszczyzny
- _AXN=2 2. oś aktualnej płaszczyzny
- _AXN=3 3. oś aktualnej płaszczyzny

Aby np. wykonać nakiełek (w Z) w płaszczyźnie G18 zaprogramujcie:

G18

_AXN=1



_PTAB (reakcja na skok gwintu PIT)

Parametr _PTAB określa jednostkę miary skoku gwintu.

- 0=zgodnie z zaprogramowanym systemem miar calowy/metryczny
- 1=skok gwintu w mm
- 2=skok gwintu w zwojach na cal
- 3=skok w calach na obrót

Ten parametr jest potrzebny w związku z możliwością wyboru różnych tablic gwintów w obsłudze cykli.

_TECHNO (nastawy technologiczne)

Przy pomocy parametru _TECHNO mogą być dokonywane nastawienia dot. technologicznego zachowania się przy gwintowaniu otworu.

Możliwymi wartościami są:

Miejsce jednostek (zachowanie się przy zatrzymaniu dokładnym):

- 0=tak, jak zaprogramowano przed wywołaniem cyklu
- 1=(G601)
- 2=(G602)
- 3=(G603)

Miejsce dziesiątek (sterowanie wyprzedzające):

- 0=tak, jak zaprogramowano przed wywołaniem cyklu
- 1=ze sterowaniem wyprzedzającym (FFWON)
- 2=bez sterowania wyprzedzającego (FFWOF)

Miejsce setek (punkt rozpoczęcia hamowania):

- 0=bez obliczenia
- 1=z obliczeniem



Od w. opr. 6.4:

Przy pomocy pola wprowadzania "Technologia" "Tak" zarówno producent maszyny jak też osoba obsługująca/programista może dokonywać dopasowania technologii przy gwintowaniu otworu.

Dopasowania przez producenta maszyny (od w. opr. 6.4)

- Warunki: hasło producenta jest ustawione, pole wprowadzania „Technologia” = „Tak”
- Przy otwarciu maski wprowadzania cykl CYCLE840 parametry są wstępnie wyposażane w wartość zmiennej GUD7 _SC_MASK[1]. Przy zmianie parametrów wartości są zapisywane bezpośrednio do tej zmiennej GUD7.
- Producent maszyny ma przez to możliwość dopasowania ustawień podstawowych do warunków w swojej maszynie.

Dopasowania przez osobę obsługującą/programistę (od w. opr. 6.4)

- Warunki: hasło producenta jest skasowane, pole wprowadzania „Technologia” = „Tak”
- Zmienione dane są stosowane do generowania CYCLE840. Przy ponownym wywołaniu cyklu gwintowania otworu ponownie działają nastawy producenta maszyny.

Pole wprowadzania "Technologia" i kolejne pola wprowadzania są wyłączone przy położeniu przełącznika 0 albo 1.



Dalsze wskazówki

Cykl wybiera w zależności od danej maszynowej NUM_ENCS, czy otwór jest gwintowany z użyciem przetwornika czy bez.

Przed wywołaniem cyklu należy zaprogramować kierunek obrotów wrzeciona przy pomocy M3 wzgl. M4.

Podczas bloków gwintowania z G63 wartości przełącznika korekcyjnego posuwu i wrzeciona są zamrażane na 100%.

Gwintowanie otworu bez przetwornika wymaga z reguły dłuższej oprawki wyrównawczej.

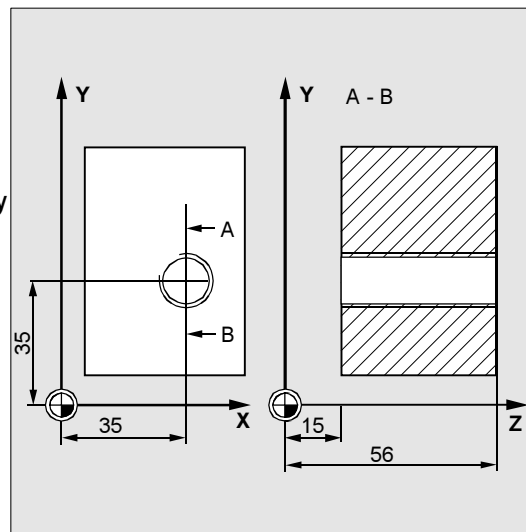
2.1 Cykle wiercenia



Przykład programowania

Gwint bez przetwornika

Przy pomocy tego parametru jest bez użycia przetwornika wykonywany gwint otworu w pozycji X35 Y35 w płaszczyźnie XY, osią gwintowania jest oś Z. Parametry kierunku obrotów SDR i SDAC muszą zostać zadane, parametr ENC jest wyposażany w wartość 1, podanie głębokości następuje absolutnie.. Parametr skoku PIT można pominąć. Do obróbki jest stosowana oprawka wyrównawcza.



N10 G90 G0 D2 T2 S500 M3

;Określenie wartości technologicznych

N20 G17 X35 Y35 Z60

;Dosunięcie do pozycji wiercenia

N30 G1 F200

;Określenie posuwu po torze

N40 CYCLE840 (59, 56, , 15, , 1, 4, 3, 1)

;Wywołanie cyklu, czas oczekiwania 1 s, SDR=4, ;SDAC=3, bez odstępu bezpieczeństwa, parametry MPIT, PIT nie są zaprogramowane, tzn. skok wynika z zależności dowolnie programowanego F i wartości S.

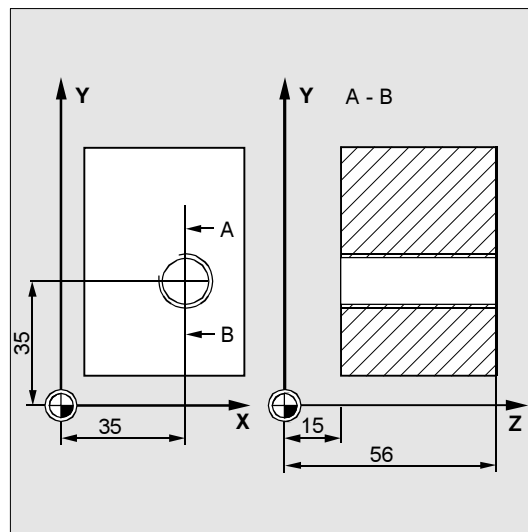
N50 M30

;Koniec programu



Gwint z przetwornikiem

Przy pomocy tego programu jest w pozycji X35 Y35 wykonywany gwint w płaszczyźnie XY z użyciem przetwornika. Oś wiercenia jest oś Z. Parametr skoku musi zostać podany, automatyczne odwrócenie kierunku obrotów jest zaprogramowane. Do obróbki jest stosowana oprawka wyrównawcza.



DEF INT SDR=0	;Definicja parametrów
DEF REAL PIT=3.5	z przyporządkowaniami wartości
N10 G90 G0 D2 T2 S500 M4	;Określenie wartości technologicznych
N20 G17 X35 Y35 Z60	;Dosunięcie do pozycji gwintowania
N30 CYCLE840 (59, 56, , 15, , , , , , -> ->, PIT)	;Wywołanie cyklu, bez odstępu bezpieczeństwa, z absolutnym podaniem głębokości, SDAC, ;ENC, MPIT pominięte (tzn. mają wartość zero)
N40 M30	;Koniec programu

-> musi być programowane w jednym bloku

2.1 Cykle wiercenia

2.1.7 Rozwiercanie 1 – CYCLE85



Programowanie

CYCLE85 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, FFR, RFF)



Parametry

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku liczby)
DP	real	Końcowa głębokość wiercenia (absolutnie)
DPR	real	Końcowa głębokość wiercenia w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku liczby)
DTB	real	Czas przebywania na końcowej głębokości wiercenia (łamanie wiórów)
FFR	real	Posuw
RFF	real	Posuw wycofania



Działanie

Narzędzie wierci z zadaną prędkością obrotową wrze-
ciona i prędkością posuwu aż do wprowadzonej końco-
wej głębokości wiercenia.

Ruch do wewnątrz i na zewnątrz następuje z posuwem,
który należy każdorazowo zadać pod odpowiednimi
parametrami FFR i RFF.

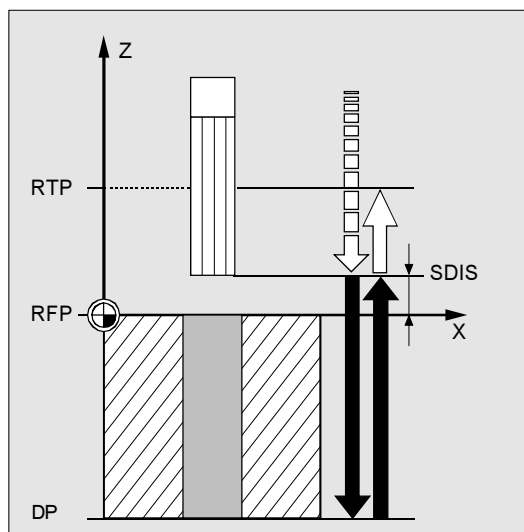
Ten cykl może być stosowany do rozwiercania otwo-
rów.



Przebieg

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycja wiercenia jest pozycją w obydwu osiach wy-
branej płaszczyzny.



Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

- Dosunięcie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa
- Ruch na końcową głębokość wiercenia z G1 i posuwem zaprogramowanym pod parametrem FFR
- Realizacja czasu oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia
- Wycofanie do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa z G1 i posuwem wycofania zadany pod parametrem RFF
- Wycofanie z G0 do płaszczyzny wycofania

**Objaśnienie parametrów**

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP, DPR patrz punkt 2.1.2 (wiercenie, nakiełkowanie - CYCLE81)

DTB (czas oczekiwania)

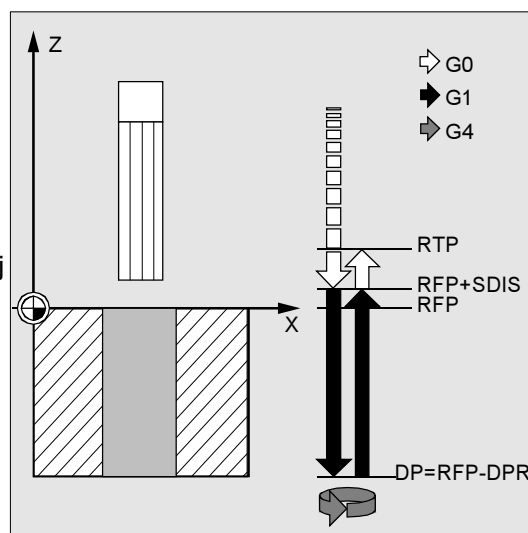
Pod DTB programujecie czas oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia (łamanie wiórów) w sekundach.

FFR (posuw)

Wartość posuwu zadana pod FFR działa przy wierceniu.

RFF (posuw wycofania)

Wartość posuwu zaprogramowana pod RFF działa przy wycofaniu z płaszczyzny.



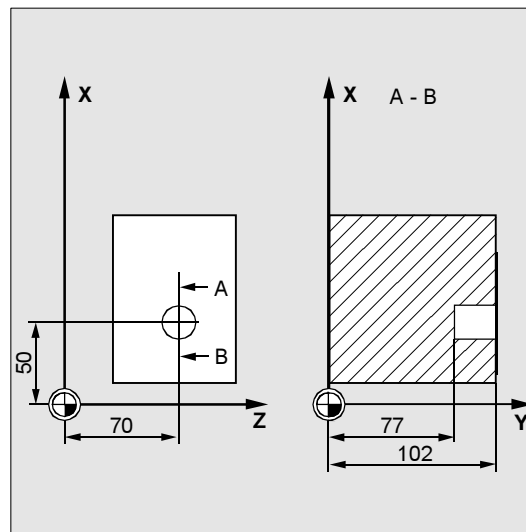
2.1 Cykle wiercenia



Przykład programowania

Pierwsze rozwiercanie

Na Z70 X50 w płaszczyźnie ZX jest wywoływany cykl CYCLE85. Oś wiercenia jest oś Y. Końcowa głębokość wiercenia w wywołaniu cyklu jest podana względnie, czas oczekiwania nie jest zaprogramowany. Górna krawędź obrabianego przedmiotu leży na Y102.



DEF REAL FFR, RFF, RFP=102, DPR=25,SDIS=2	;Definicja parametrów i przyporządkowania wartości
N10 G0 FFR=300 RFF=1.5*FFR S500 M4	;Określenie wartości technologicznych
N20 G18 T1 D1 Z70 X50 Y105	;Dosunięcie do pozycji wiercenia
N21 M6	
N30 CYCLE85 (RFP+3, RFP, SDIS, , DPR, ,-> FFR, RFF)	;Wywołanie cyklu, nie zaprogramowano czasu oczekiwania
N40 M30	;Koniec programu

-> musi być programowane w jednym bloku

2.1.8 Rozwiercanie 2 – CYCLE86



Programowanie

CYCLE86 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR, RPA, RPO, RPAP, POSS)



Parametry

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku liczby)
DP	real	Końcowa głębokość wiercenia (absolutnie)
DPR	real	Końcowa głębokość wiercenia w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku liczby)
DTB	real	Czas oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia (łamanie wiórów)
SDIR	int	Kierunek obrotów Wartości: 3 (dla M3) 4 (dla M4)
RPA	real	Droga wycofania w odciętej aktywnej płaszczyźnie (przyrostowo, wprowadzić ze znakiem liczby)
RPO	real	Droga wycofania w rzędnej aktywnej płaszczyźnie (przyrostowo, wprowadzić ze znakiem liczby)
RPAP	real	Droga wycofania w aplikacji (przyrostowo, wprowadzić ze znakiem liczby)
POSS	real	Pozycja wrzeciona dla zorientowanego zatrzymania wrzeciona w cyklu (w stopniach)



Działanie

Narzędzie werci z zaprogramowaną prędkością obrotową wrzeciona i prędkością posuwu aż do wprowadzonej głębokości wiercenia.

Przy rozwiercaniu 2 po osiągnięciu głębokości wiercenia następuje zorientowane zatrzymanie wrzeciona przy pomocy polecenia SPOS. Następnie następuje ruch przesuwem szybkim do zaprogramowanej pozycji wycofania i stamtąd do płaszczyzny wycofania.

2.1 Cykle wiercenia



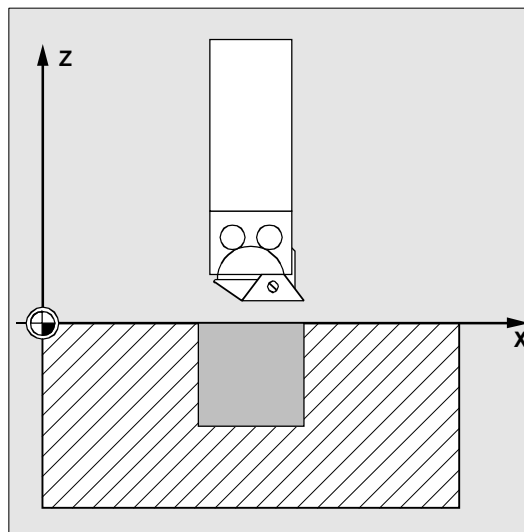
Przebieg

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycja wiercenia jest pozycją 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 G1 i posuwem zaprogramowanym przed wywołaniem cyklu
- Jest realizowany czas oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia
- Zorientowane zatrzymanie wrzeciona w pozycji zaprogramowanej pod POSS
- Ruch z G0 po drodze wycofania w max 3 osiach
- Wycofanie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa
- Wycofanie z G0 do płaszczyzny wycofania (początkowa pozycja wiercenia w obydwu osiach płaszczyzny)



Objaśnienie parametrów

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP, DPR patrz punkt 2.1.2 (wiercenie, nakiełkowanie - CYCLE81)

DTB (czas oczekiwania)

Pod DTB programujecie czas oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia (łamanie wiórów) w sekundach.

SDIR (kierunek obrotów)

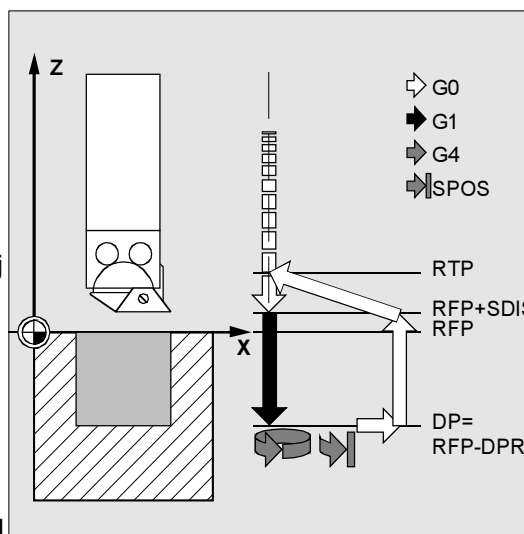
Przy pomocy tego parametru określacie kierunek obrotów, z którym cykl jest wykonywany. Przy innych wartościach niż 3 albo 4 (M3/M4) jest wytwarzany alarm 61102 "Nie zaprogramowano kierunku wrzeciona" i cykl nie jest wykonywany.

RPA (droga wycofania, w odciętej)

Pod tym parametrem definiujecie ruch wycofania w odciętej, który jest wykonywany po osiągnięciu końcowej głębokości wiercenia i zorientowanym zatrzymaniu wrzeciona.

RPO (droga wycofania, w rzędnej)

Pod tym parametrem definiujecie ruch wycofania w rzędnej, który jest wykonywany po osiągnięciu końcowej głębokości wiercenia i zorientowanym zatrzymaniu wrzeciona.



RPAP (droga wycofania, w aplikacji)

Pod tym parametrem definiujecie ruch wycofania w osi wiercenia, który jest wykonywany po osiągnięciu końcowej głębokości wiercenia i zorientowanym zatrzymaniu wrzeciona.

POSS (pozycja wrzeciona)

Pod POSS należy programować w stopniach pozycję wrzeciona dla zorientowanego zatrzymania wrzeciona po osiągnięciu końcowej głębokości wiercenia.

**Dalsze wskazówki**

Przy pomocy polecenia SPOS jest możliwe zorientowane zatrzymanie aktywnego wrzeciona prowadzącego. Zaprogramowanie odpowiedniej wartości kątowej następuje przez parametr przekazania.



Cykl CYCLE86 może być stosowany wtedy, gdy wrzeciono przewidziane do wiercenia jest technicznie w stanie przejść na pracę z regulacją położenia.

Tokarka bez osi Y

Cykl CYCLE86 może być teraz stosowany w tokarkach bez osi Y. Wycofanie do głębokości wiercenia jest wówczas wykonywane tylko w 2 osiach. Jeżeli jest zaprogramowana droga wycofania dla 3. osi, wówczas jest ona ignorowana.

Przy wywołaniu cyklu bez osi Y w płaszczyźnie G18 następuje alarm: 61005 "3. osi geometrii nie ma", ponieważ wówczas oś Y byłaby osią wiercenia.

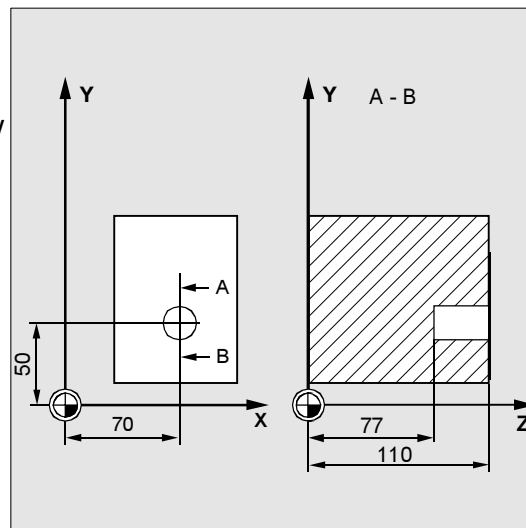
2.1 Cykle wiercenia



Przykład programowania

Drugie rozwiercanie

W płaszczyźnie XY jest w pozycji X70 Y50 wywołany cykl CYCLE86. Oś wiercenia jest oś Z. Końcowa głębokość wiercenia jest programowana absolutnie, odstęp bezpieczeństwa nie jest zadany. Czas oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia wynosi 2 s. Górna krawędź obrabianego przedmiotu leży na Z110. W cyklu wrzeciono powinno obracać się z M3 i zatrzymać na 45 stopniach.



DEF REAL DP, DTB, POSS	;Definicja parametrów
N10 DP=77 DTB=2 POSS=45	;Przyporządkowania wartości
N20 G0 G17 G90 F200 S300	;Określenie wartości technologicznych
N30 D1 T3 Z112	;Dosunięcie do płaszczyzny wycofania
N40 X70 Y50	;Dosunięcie do pozycji wiercenia
N50 CYCLE86 (112, 110, , DP, , DTB, 3,-> -> -1, -1, +1, POSS)	;Wywołanie cyklu z absolutną głębokością wiercenia
N60 M30	;Koniec programu

-> musi być programowane w jednym bloku

2.1.9 Rozwiercanie 3 – CYCLE87



Programowanie

CYCLE87 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, SDIR)



Parametry

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku liczby)
DP	real	Końcowa głębokość wiercenia (absolutnie)
DPR	real	Końcowa głębokość wiercenia w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku liczby)
SDIR	int	Kierunek obrotów Wartości: 3 (dla M3) 4 (dla M4)



Działanie

Narzędzie wierce z zaprogramowaną prędkością obrotową wrzeciona i prędkością posuwu aż do wprowadzonej końcowej głębokości wiercenia.

Przy rozwiercaniu 3 jest po osiągnięciu końcowej głębokości wiercenia wytwarzane zatrzymanie wrzeciona bez zorientowania M5 a następnie zatrzymanie programowane M0. Po naciśnięciu przycisku NC-START jest przesuwem szybkim kontynuowany ruch na zewnątrz aż do płaszczyzny wycofania.



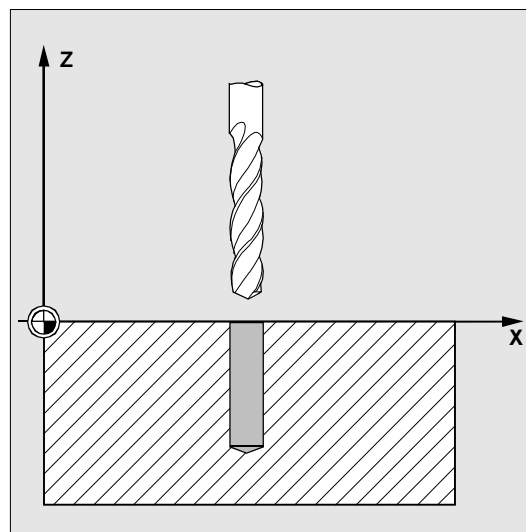
Przebieg

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycja wiercenia jest pozycją 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 G1 i posuwem zaprogramowanym przed wywołaniem cyklu
- Zatrzymanie wrzeciona z M5
- Nacisnąć przycisk NC-START
- Wycofanie z G0 do płaszczyzny wycofania



2.1 Cykle wiercenia



Objaśnienie parametrów

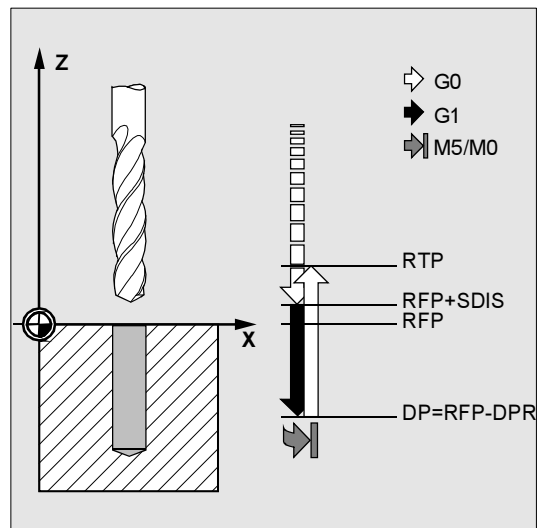


Parametry RTP, RFP, SDIS, DP, DPR patrz punkt 2.1.2 (wiercenie, nakiełkowanie - CYCLE81)

SDIR (kierunek obrotów)

Parametr określa kierunek obrotów, z którym w cyklu jest wykonywany otwór.

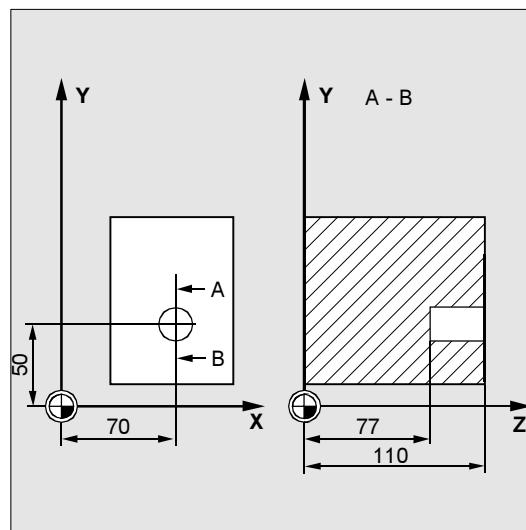
W przypadku innych wartości niż 3 albo 4 (M3/M4) jest generowany alarm 61102 "Nie zaprogramowano kierunku wrzeciona" i cykl jest przerywany.



Przykład programowania

Trzecie rozwiercanie

Na X70 Y50 w płaszczyźnie XY jest wywoływany cykl CYCLE87. Oś wiercenia jest oś Z. Końcowa głębokość wiercenia jest zadana absolutnie. Odstęp bezpieczeństwa wynosi 2 mm.



```
DEF REAL DP, SDIS
```

;Definicja parametrów

```
N10 DP=77 SDIS=2
```

;Przyporządkowania wartości

```
N20 G0 G17 G90 F200 S300
```

;Określenie wartości technologicznych

```
N30 D1 T3 Z113
```

;Dosunięcie do płaszczyzny wycofania

```
N40 X70 Y50
```

;Dosunięcie do pozycji wiercenia

```
N50 CYCLE87 (113, 110, SDIS, DP, , 3)
```

;Wywołanie cyklu z zaprogramowanym kierunkiem obrotów wrzeciona M3

```
N60 M30
```

;Koniec programu

2.1.10 Rozwiercanie 4 – CYCLE88



Programowanie

CYCLE88 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB, SDIR)



Parametry

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku liczby)
DP	real	Końcowa głębokość wiercenia (absolutnie)
DPR	real	Końcowa głębokość wiercenia w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku liczby)
DTB	real	Czas oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia
SDIR	int	Kierunek obrotów Wartości: 3 (dla M3) 4 (dla M4)



Funkcja

Narzędzie wierce z zaprogramowaną prędkością obrotową wrzeciona i prędkością posuwu aż do wprowadzonej końcowej głębokości wiercenia. Przy rozwiercaniu 4 jest po osiągnięciu końcowej głębokości wiercenia wytwarzany czas oczekiwania i zatrzymanie wrzeciona bez zorientowania M5 jak też zatrzymanie programowane M0. Przez naciśnięcie NC-START jest wykonywany ruch na zewnątrz przesuwem szybkim aż do płaszczyzny wycofania.



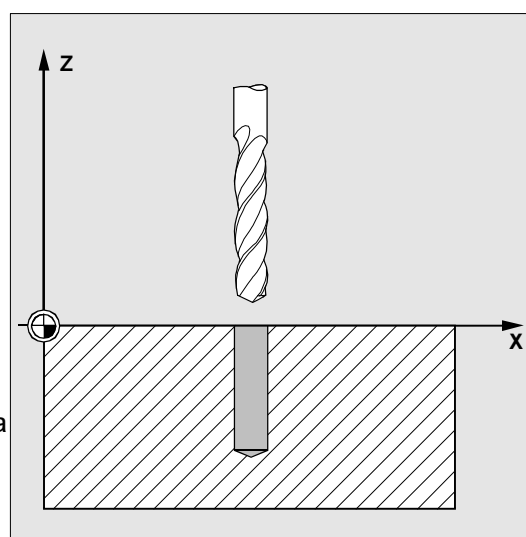
Przebieg

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycja wiercenia jest pozycją 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 G1 i posuwem zaprogramowanym przed wywołaniem cyklu
- Czas oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia
- Zatrzymanie wrzeciona z M5 (_ZSD[5]=1) albo
- Zatrzymanie wrzeciona i programu z M5 M0 (_ZSD[5]=0). Po zatrzymaniu programu naciśnięć przycisk NC-START.
- Wycofanie z G0 do płaszczyzny wycofania



2.1 Cykle wiercenia



Objaśnienie parametrów



Parametry RTP, RFP, SDIS, DP, DPR patrz punkt 2.1.2 (wiercenie, nakiełkowanie - CYCLE81)

Dane nastawcze cykli _ZSD[5] patrz punkt 3.2.

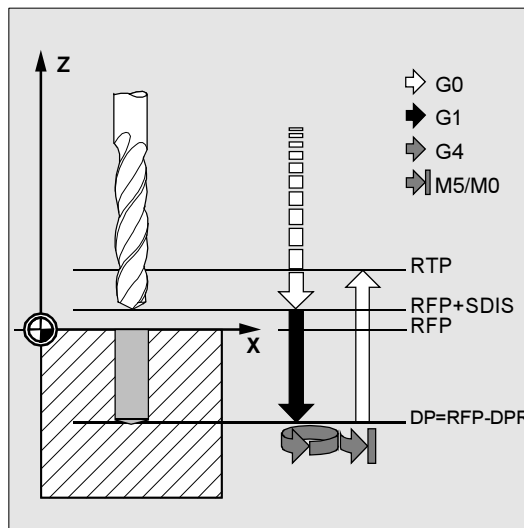
DTB (czas oczekiwania)

Pod DTB jest programowany czas oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia (łamanie wiórów).

SDIR (kierunek obrotów)

Zaprogramowany kierunek obrotów działa dla drogi ruchu na końcową głębokość wiercenia.

W przypadku innych wartości niż 3 albo 4 (M3/M4) jest generowany alarm 61102 "Nie zaprogramowano kierunku wrzeciona" i cykl jest przerywany.

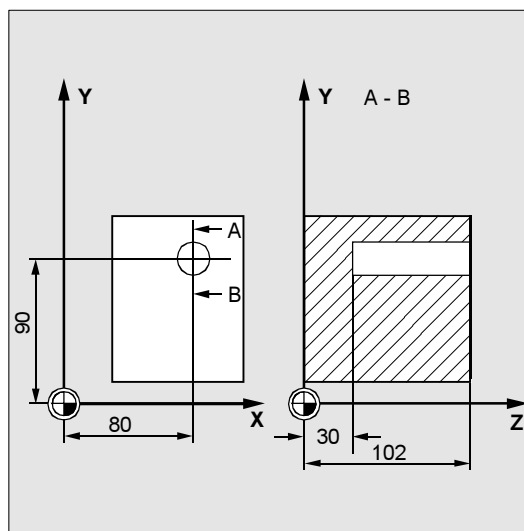


Przykład programowania

Czwarte rozwiercanie

Cykl CYCLE88 jest wywołany na X80 Y90 w płaszczyźnie XY. Oś wiercenia jest oś Z. Jako odstęp bezpieczeństwa zaprogramowano 3 mm, końcowa głębokość wiercenia jest zadana w stosunku do płaszczyzny odniesienia.

W cyklu działa M4.



```
DEF REAL RFP, RTP, DPR, DTB, SDIS
```

;Definicja parametrów

```
N10 RFP=102 RTP=105 DPR=72 DTB=3 SDIS=3
```

;Przyporządkowania wartości

```
N20 G17 G90 T1 D1 F100 S450
```

;Określenie wartości technologicznych

```
N21 M6
```

```
N30 G0 X80 Y90 Z105
```

;Dosunięcie do pozycji wiercenia

```
N40 CYCLE88 (RTP, RFP, SDIS, , DPR, ->  
-> DTB, 4)
```

;Wywołanie cyklu z zaprogramowanym kierunkiem obrotów wrzeciona M4

```
N50 M30
```

;Koniec programu

-> musi być programowane w jednym bloku

2.1.11 Rozwiercanie 5 – CYCLE89



Programowanie

CYCLE89 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DTB)



Parametry

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku liczby)
DP	real	Końcowa głębokość wiercenia (absolutnie)
DPR	real	Końcowa głębokość wiercenia w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku liczby)
DTB	real	Czas oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia (łamanie wiórów)



Działanie

Narzędzie wierce z zaprogramowaną prędkością obrotową wrzeczona i prędkością posuwu aż do wprowadzonej końcowej głębokości wiercenia. Gdy końcowa głębokość wiercenia jest osiągnięta, można zaprogramować czas oczekiwania.



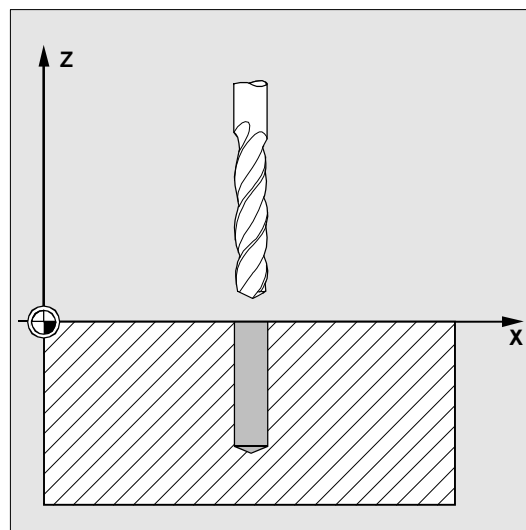
Przebieg

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycja wiercenia jest pozycją 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 G1 i posuwem zaprogramowanym przed wywołaniem cyklu
- Jest realizowany czas oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia
- Wycofanie do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa z G1 i taką samą wartością posuwu
- Wycofanie z G0 do płaszczyzny wycofania



2.1 Cykle wiercenia



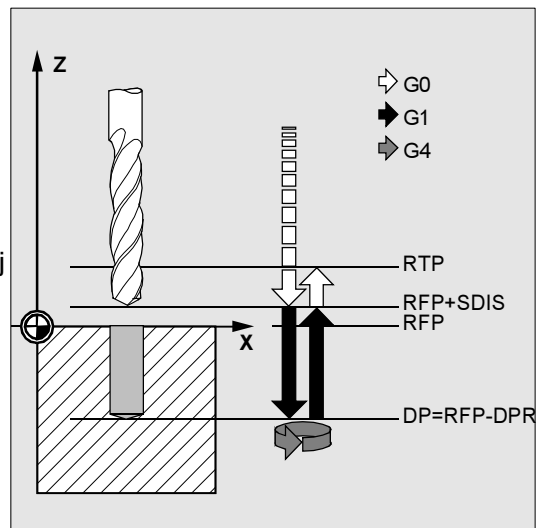
Objaśnienie parametrów



Parametry RTP, RFP, SDIS, DP, DPR patrz punkt 2.1.2 (wiercenie, nakiełkowanie - CYCLE81)

DTB (czas oczekiwania)

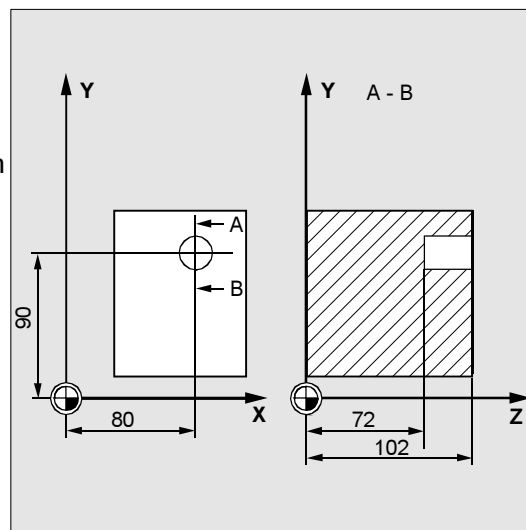
Pod DTB programujecie czas oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia (łamanie wiórów) w sekundach.



Przykład programowania

Piąte rozwiercanie

Na X80 Y90 w płaszczyźnie XY jest wywoływany cykl wiercenia CYCLE89 z odstępem bezpieczeństwa 5 mm i podaniem końcowej głębokości wiercenia jako wartości absolutnej. Oś wiercenia jest oś Z.



```
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 T1 D1 X80 Y90 Z107
```

;Dosunięcie do pozycji wiercenia

```
N21 M6
```

```
N30 CYCLE89 (RTP, RFP, 5, DP, , DTB)
```

;Wywołanie cyklu

```
N40 M30
```

;Koniec programu

2.2 Modalne wywoływanie cykli wiercenia

Programowanie NC umożliwia modalne, tzn. samopodtrzymujące się wywołanie każdego dowolnego podprogramu.

Funkcja ta ma znaczenie w szczególności w przypadku cykli wiercenia.



Programowanie

Modalne wywołanie podprogramu

MCALL

z cyklem wiercenia (przykładowo)

MCALL CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR)



Działanie

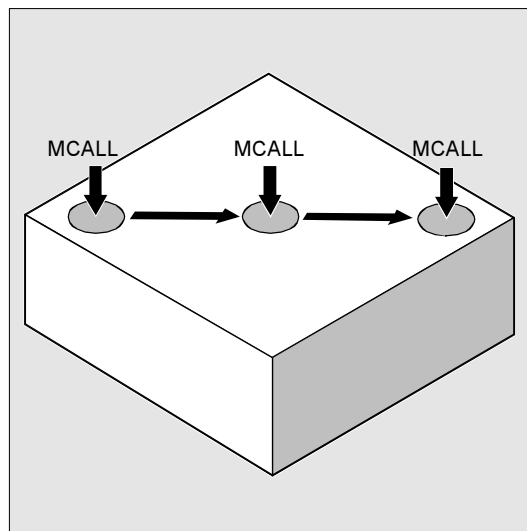
Programowanie NC umożliwia modalne, a więc samopodtrzymujące się wywoływanie podprogramów i cykli.

Modalne wywołanie podprogramu możecie utworzyć przez słowo kodowe MCALL (modalne wywołanie podprogramu). Przy pomocy tej funkcji podprogram jest po każdym bloku z ruchem po torze automatycznie wywoływany i wykonywany.

Funkcja jest wyłączana przez zaprogramowanie MCALL bez nazwy podprogramu albo przez modalne wywołanie innego podprogramu.

Kaskadowanie wywołań modalnych jest niedopuszczalne, to znaczy podprogramy, które same są wywoływane modalnie, nie mogą wewnątrz zawierać żadnego dalszego modalnego wywołania podprogramu.

Liczba modalnie wywoływanych cykli wiercenia jest dowolnie duża i nie jest ograniczona do określonej liczby zarezerwowanych do tego funkcji G.



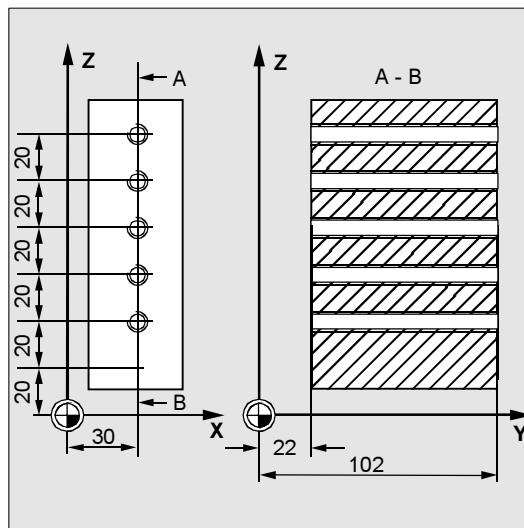
2.2 Modalne wywoływanie cykli wiercenia



Przykład programowania

Lochreihe_5

Przy pomocy tego programu możecie obrabiać szereg 5 otworów gwintowanych, które leżą równolegle do osi Z w płaszczyźnie ZX. Odległość między otworami wynosi 20 mm. Punkt wyjściowy szeregu otworów leży na Z20 i X30, pierwszy otwór jest w odstępnie 20 mm od tego punktu. Geometria szeregu otworów jest w tym przypadku opisana bez zastosowania cyklu. Najpierw następuje wiercenie przy pomocy cyklu CYCLE81, następnie następuje gwintowanie przy pomocy CYCLE84 (bez oprawki wyrównawczej). Otwory mają głębokość 80 mm. Odpowiada to różnicy między płaszczyzną odniesienia i końcową głębokością wiercenia.



DEF REAL RFP=102, DP=22, RTP=105, ->	;Definicja parametrów
-> PIT=4.2, SDIS	z przyporządkowaniami wartości
DEF INT ZAEHL=1	
N10 SDIS=3	;Wartość odstępnie bezpieczeństwa
N20 G90 F300 S500 M3 D1 T1	;Określenie wartości technologicznych
N30 G18 G0 Y105 Z20 X30	;Dosunięcie do pozycji wyjściowej
N40 MCALL CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP)	;Modalne wywołanie cyklu wiercenia
N50 MA1: G91 Z20	;Dosunięcie do następnej pozycji
	;(płaszczyzna ZX) Cykl jest wykonywany
N60 ZAEHL=ZAEHL+1	;Pętla dla pozycji wiercenia szeregu otworów
N70 IF ZAEHL<6 GOTOB MA1	
N80 MCALL	;Cofnięcie wyboru wywołania modalnego
N90 G90 Y105 Z20	;Ponowne dosunięcie do pozycji wyjściowej
N100 ZAEHL=1	;Nastawienie licznika na zero
N110 ...	;Zmiana narzędzia
N120 MCALL CYCLE84 (RTP, RFP, SDIS, ->	;Modalne wywołanie cyklu gwintowania
-> DP , , , 3, , PIT, , 400)	otworu
N130 MA2: G91 Z20	;Następna pozycja gwintowania
N140 ZAEHL=ZAEHL+1	;Pętla dla pozycji gwintowania szeregu otworów
N150 IF ZAEHL<6 GOTOB MA2	
N160 MCALL	;Cofnięcie wyboru wywołania modalnego
N170 G90 X30 Y105 Z20	;Ponowne dosunięcie do pozycji wyjściowej
N180 M30	;Koniec programu

-> musi być programowane w jednym bloku



Dalsze wskazówki

Objaśnienie do niniejszego przykładu

Cofnięcie wyboru wywołania modalnego jest wymagane dlatego, że następnie następuje dosunięcie do określonej pozycji, w której nie ma nastąpić wiercenie.

W przypadku tego rodzaju obróbki ma sens zapisanie pozycji wiercenia w podprogramie, który byłby wywoływany przy MA1 wzgl. MA2.



Przy opisie cykli układów wierconych otworów program przy stosowaniu tych cykli występuje w formie dopasowanej a przez to uproszczonej.

Cykle układów wierconych otworów, opisane w następnym punkcie 2.3, bazują na zasadzie wywołania MCALL BOHRZYKLUS (...) BOHRBILD (...).

2.3 Cykle układów wierconych otworów

Cykle układu wierconych otworów opisują tylko geometrię ich usytuowania w płaszczyźnie. Związek z cyklem wiercenia jest stwarzany poprzez modalne wywołanie (patrz punkt 2.2) tego cyklu przed zaprogramowaniem układu otworów.

2.3.1 Warunki

Cykle układów wierconych otworów bez wywołania cyklu wiercenia

Cykle układu otworów mogą być używane do innych zastosowań również bez uprzedniego modalnego wywołania cyklu wiercenia, ponieważ parametryzowanie cykli układu otworów nie wymaga danych dot. cyklu wiercenia.

Jeżeli jednak przed wywołaniem cyklu układu otworów żaden podprogram nie jest modalnie wywołany, ukazuje się komunikat błędu 62100 "Żaden cykl wiercenia nie jest aktywny".

Ten komunikat błędu możecie pokwitować przyciskiem kwitowania i kontynuować wykonywanie programu przez naciśnięcie NC-Start. Cykl układu otworów dokonuje wówczas kolejno dosunięcia do pozycji obliczonych z danych wejściowych, bez wywoływania podprogramu w tych punktach.

Zachowanie się w przypadku parametru liczby sztuk wynoszącego zero

Liczba otworów w układzie musi zostać sparametryzowana. Jeżeli wartość parametru liczby sztuk przy wywołaniu cyklu wynosi zero (wzgl. gdy został on pominięty na liście parametrów), następuje alarm 61103 "Liczba otworów wynosi zero" i cykl jest przerywany.

Kontrola przy ograniczonych zakresach wartości wprowadzanych parametrów

W cyklach układu otworów generalnie nie ma kontroli zrozumiałości, jeżeli nie jest to dla danego parametru wyraźnie zadeklarowane z opisem odpowiedniej reakcji.

2.3.2 Szereg otworów – HOLES1



Programowanie

HOLES1 (SPCA, SPCO, STA1, FDIS, DBH, NUM)



Parametry

SPCA	real	Odcięta punktu odniesienia na prostej (absolutnie)
SPCO	real	Rzędna punktu odniesienia (absolutnie)
STA1	real	Kąt w stosunku do odciętej Zakres wartości: $-180 < STA1 \leq 180$ stopni
FDIS	real	Odstęp pierwszego otworu od punktu odniesienia (wprowadzić bez znaku liczby)
DBH	real	Odstęp między otworami (wprowadzić bez znaku liczby)
NUM	int	Liczba otworów



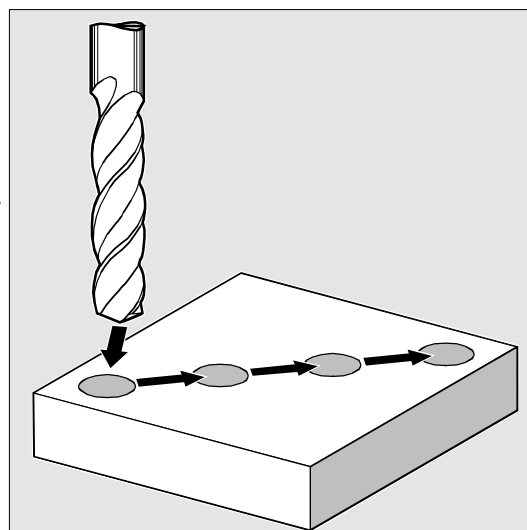
Działanie

Przy pomocy tego cyklu możecie wykonać szereg otworów, tzn. pewną liczbę otworów leżących na prostej albo tworzących siatkę. Rodzaj otworu jest określany przez uprzednio modalnie wybrany cykl wiercenia.



Przebieg

Wewnątrz w cyklu, dla uniknięcia niepotrzebnych dróg jałowych, następuje na podstawie pozycji rzeczywistej osi płaszczyzny i geometrii rzędu otworów decyzja, czy szereg otworów ma być obrabiany rozpoczynając od otworu pierwszego czy ostatniego. Następnie następuje dosuwanie przesuwem szybkim kolejno do poszczególnych pozycji wiercenia.



2.3 Cykle układów wierconych otworów



Objaśnienie parametrów

SPCA i SPCO (punkt odniesienia, odcięta i rzędna)

Jest zadawany punkt na prostej szeregu otworów, który jest traktowany jako punkt odniesienia do określania odstępów między otworami. Od tego punktu jest podawany odstęp FDIS od pierwszego otworu.

STA1 (kąt)

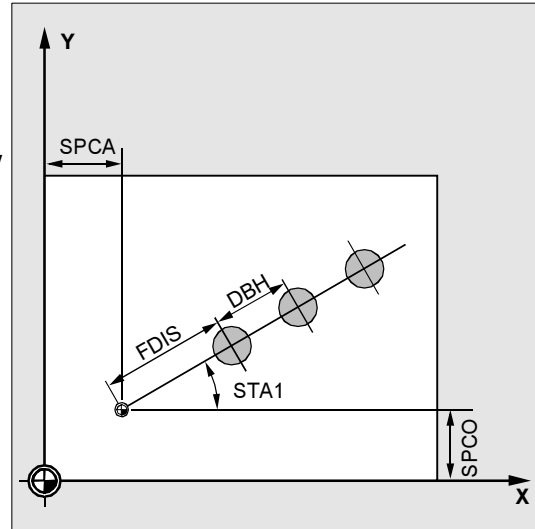
Prosta może przyjąć dowolne położenie w płaszczyźnie. Oprócz punktu zdefiniowanego przez SPCA i SPCO jest ona określana przez kąt między prostą i odciętą układu współrzędnych obrabianego przedmiotu, aktualnego przy wywołaniu. Kąt należy podać w stopniach pod STA1.

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 sztuk)

Przy pomocy parametru NUM określacie liczbę otworów.

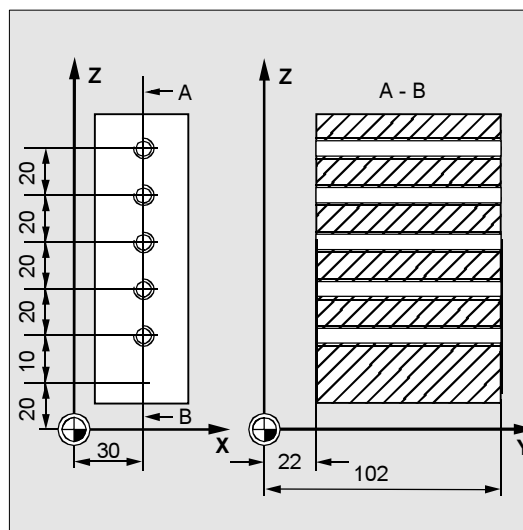




Przykład programowania

Szereg otworów

Przy pomocy tego programu możecie obrabiać szereg składający się z 5 otworów gwintowanych, które leżą w płaszczyźnie ZX równoległe do osi Z i mają od siebie odstęp 20 mm. Punkt wyjściowy szeregu otworów leży na Z20 i X30, przy czym pierwszy otwór ma odstęp 10 mm od tego punktu. Geometria szeregu otworów jest opisywana przez cykl HOLES1. Najpierw następuje wiercenie z cyklem CYCLE81, następnie z CYCLE84 następuje gwintowanie (bez oprawki wyrównawczej). Otwory mają głębokość 80 mm (różnica między płaszczyzną odniesienia i końcową głębokością wiercenia).



```
DEF REAL RFP=102, DP=22, RTP=105
DEF REAL SDIS, FDIS
DEF REAL SPCA=30, SPCO=20, STA1=0, ->
-> DBH=20
DEF INT NUM=5
N10 SDIS=3 FDIS=10
```

;Definicja parametrów
z przyporządkowaniami wartości

```
N20 G90 F30 S500 M3 D1 T1
```

;Wartość odstępu bezpieczeństwa jak też
odstęp pierwszego otworu od punktu odnie-
sienia

```
N30 G18 G0 Z20 Y105 X30
```

;Określenie wartości technologicznych dla
odcinka obróbki

```
N40 MCALL CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP)
```

;Dosunięcie do pozycji wyjściowej

```
N50 HOLES1 (SPCA, SPCO, STA1, FDIS, ->
-> DBH, NUM)
```

;Modalne wywołanie cyklu do wiercenia
;Wywołanie cyklu szeregu otworów, rozpo-
częcie następuje od pierwszego otworu, w
cyklu następuje tylko dosuwanie do pozycji
wiercenia

```
N60 MCALL
```

;Cofnięcie wyboru wywołania modalnego

```
...
```

;Zmiana narzędzia

```
N70 G90 G0 Z30 Y75 X105
```

;Dosunięcie do pozycji obok 5. otworu

```
N80 MCALL CYCLE84 (RTP, RFP, SDIS, DP, ->
-> , 3, , 4.2, , , 400)
```

;Modalne wywołanie cyklu do gwintowania
otworu

```
N90 HOLES1 (SPCA, SPCO, STA1, FDIS, ->
-> DBH, NUM)
```

;Wywołanie cyklu szeregu otworów, rozpo-
częcie następuje od 5. otworu szeregu

```
N100 MCALL
```

;Cofnięcie wyboru wywołania modalnego

```
N110 M30
```

;Koniec programu

-> musi być programowane w jednym bloku

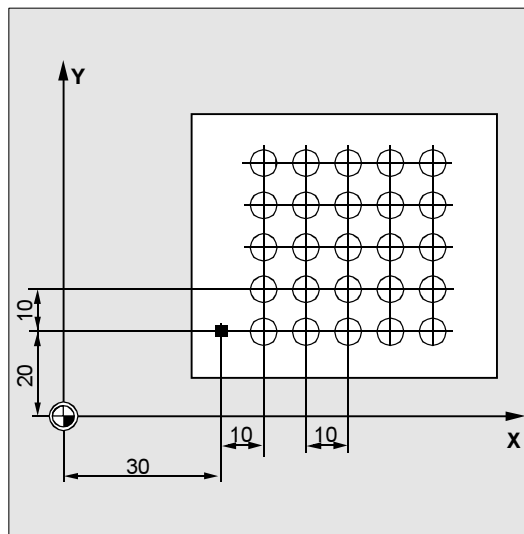
2.3 Cykle układów wierconych otworów



Przykład programowania

Siatka otworów

Przy pomocy tego programu możecie obrabiać siatkę otworów składającą się z 5 wierszy po 5 otworów, leżących w płaszczyźnie XY w odstępach co 10 mm. Punkt wyjściowy siatki otworów leży na X30 Y20.



DEF REAL RFP=102, DP=75, RTP=105, SDIS=3	;Definicja parametrów
DEF REAL SPCA=30, SPCO=20, STA1=0, ->	z przyporządkowaniami wartości
-> DBH=10, FDIS=10	
DEF INT NUM=5, ZEILNUM=5, ZAEL=0	
DEF REAL ZEILABST	
N10 ZEILABST=DBH	;Odstęp wierszy = odstęp otworów
N20 G90 F300 S500 M3 D1 T1	;Określenie wartości technologicznych
N30 G17 G0 X=SPCA-10 Y=SPCO Z105	;Dosunięcie do pozycji wyjściowej
N40 MCALL CYCLE81 (RTP, RFP, SDIS, DP)	;Modalne wywołanie cyklu wiercenia
N50 MARKE1: HOLES1 (SPCA, SPCO, STA1, ->	;Wywołanie cyklu koła otworów
-> FDIS, DBH, NUM)	
N60 SPCO=SPCO+ZEILABST	;Rzędna punktu odniesienia dla następnego wiersza
N70 ZAEL=ZAEL+1	;Powrót do MARKE1, gdy warunek jest spełniony
N80 IF ZAEL<ZEILNUM GOTOB MARKE1	
N90 MCALL	;Cofnięcie wywołania modalnego
N100 G90 G0 X=SPCA-10 Y=SPCO Z105	;Dosunięcie do pozycji wyjściowej
N110 M30	;Koniec programu

-> musi być programowane w jednym bloku

2.3.3 Koło otworów – HOLES2



Programowanie

HOLES2 (CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, NUM)



Parametry

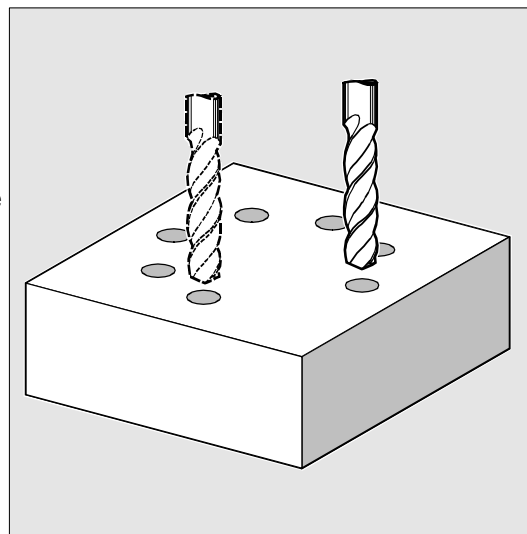
CPA	real	Punkt środkowy koła otworów, odcięta (absolutnie)
CPO	real	Punkt środkowy koła otworów, rzędna (absolutnie)
RAD	real	Promień koła otworów (wprowadzić bez znaku liczby)
STA1	real	Kąt początkowy Zakres wartości: $-180 < STA1 \leq 180$ stopni
INDA	real	Kąt przełączenia
NUM	int	Liczba otworów



Działanie

Przy pomocy tego cyklu można obrabiać koło otworów. Płaszczyznę obróbki należy ustalić przed wywołaniem cyklu.

Rodzaj otworu jest określany przez uprzednio modalnie wybrany cykl wiercenia.

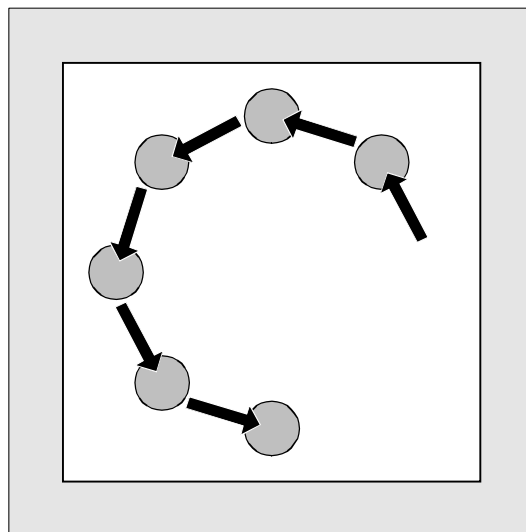


2.3 Cykle układów wierconych otworów



Przebieg

W cyklu następuje kolejno w płaszczyźnie dosuwanie z G0 do pozycji wiercenia na kole otworów.



Objaśnienie parametrów

CPA, CPO i RAD (punkt środkowy i promień, odcięta, rzędna)

Położenie koła otworów w płaszczyźnie obróbki jest definiowane poprzez 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)

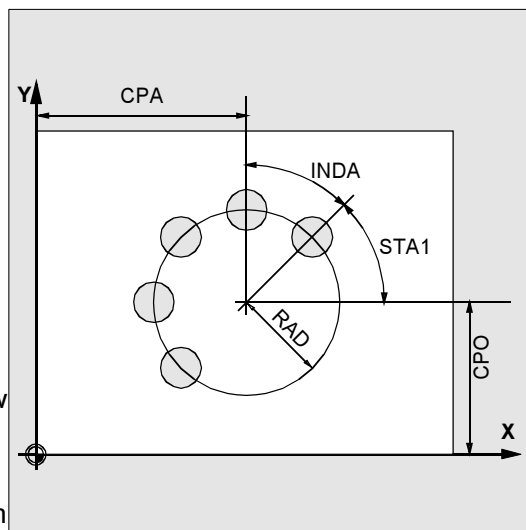
Przez ten parametr jest określone usytuowanie otworów na kole. Parametr STA1 podaje kąt obrotu między dodatnim kierunkiem odciętej układu współrzędnych obrabianego przedmiotu, aktualnego przed wywołaniem cyklu, i pierwszym otworem. Parametr INDA zawiera kąt

obrotu między dwoma kolejnymi otworami.

Jeżeli parametr INDA ma wartość zero, wówczas kąt przełączania jest obliczany z liczby otworów przy ich równomiernym rozkładzie na kole.

NUM (liczba sztuk)

Parametr NUM określa liczbę otworów.



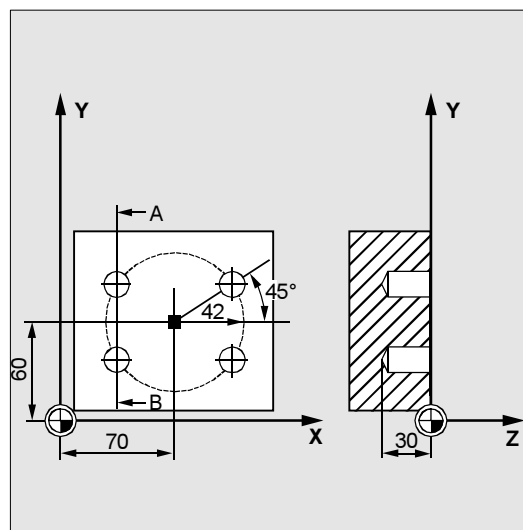


Przykład programowania

Koło otworów

Przy pomocy tego programu są przy zastosowaniu cyklu CYCLE82 wykonywane 4 otwory o głębokości 30 mm. Końcowa głębokość wiercenia jest podawana w stosunku do płaszczyzny odniesienia. Okrąg jest określany przez punkt środkowy X70 Y60 i promień 42 mm w płaszczyźnie XY. Kąt początkowy wynosi 45 stopni.

Odstęp bezpieczeństwa w osi wiercenia Z wynosi 2 mm.



```
DEF REAL CPA=70, CPO=60, RAD=42, STA1=45
DEF INT NUM=4
```

;Definicja parametrów
z przyporządkowaniami wartości

```
N10 G90 F140 S710 M3 D1 T40
```

;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 (CPA, CPO, RAD, STA1, , NUM)
```

;Wywołanie koła otworów, kąt przełączania jest obliczany w cyklu, ponieważ parametr INDA został pominięty

```
N50 MCALL
```

;Cofnięcie wyboru wywołania modalnego

```
N60 M30
```

;Koniec programu

2.3 Cykle układów wierconych otworów

2.3.4 Siatka otworów – CYCLE801



Programowanie

```
CYCLE801 (_SPCA, _SPCO, _STA, _DIS1,
         _DIS2, _NUM1, _NUM2)
```



Parametry

_SPCA	real	Punkt odniesienia dla siatki otworów w 1. osi, odcięta (absolutnie)
_SPCO	real	Punkt odniesienia dla siatki otworów w 2. osi, rzędna (absolutnie)
_STA	real	Kąt w stosunku do odciętej
_DIS1	real	Odstęp kolumn (bez znaku liczby)
_DIS2	real	Odstęp wierszy (bez znaku liczby)
_NUM1	int	Liczba kolumn
_NUM2	int	Liczba wierszy



Działanie

Przy pomocy cyklu CYCLE801 można obrabiać układ "Siatka otworów". Rodzaj otworu jest określany przez uprzednio modalnie wybrany cykl wiercenia.



Przebieg

Cykl określa wewnętrznie kolejność otworów w taki sposób, by drogi jałowe między nimi były jak najmniej. Pozycja początkowa obróbki jest określana na podstawie ostatniej pozycji uzyskanej przed wywołaniem.

Pozycją początkową jest każdorazowo jedna z czterech możliwych pozycji narożnych.



Objaśnienie parametrów

_SPCA i _SPCO (punkt odniesienia, odcięta i rzędna)

Te obydwa parametry określają pierwszy punkt siatki otworów. Od tego punktu jest podawany odstęp wierszy i kolumn.

_STA (kąt)

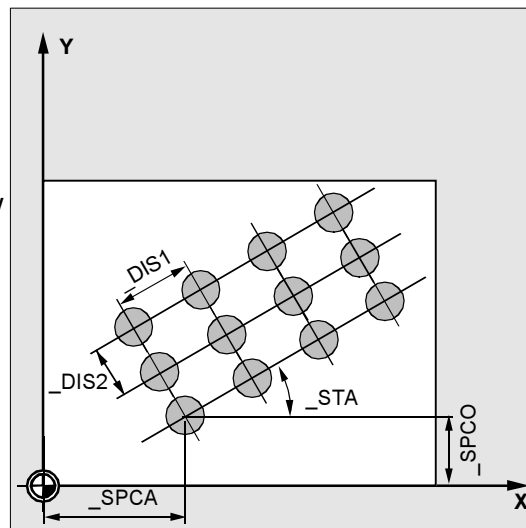
Siatka otworów może leżeć pod dowolnym kątem na płaszczyźnie. Jest on programowany pod _STA w stopniach i odnosi się do odciętej układu współrzędnych obrabianego przedmiotu, aktualnego przy wywołaniu.

_DIS1 i _DIS2 (odstęp kolumn i wierszy)

Odstępy należy wprowadzać bez znaku. W celu uniknięcia niepotrzebnych jałowych dróg następuje przez porównanie odstępów kolumnowa albo wierszowa obróbka siatki.

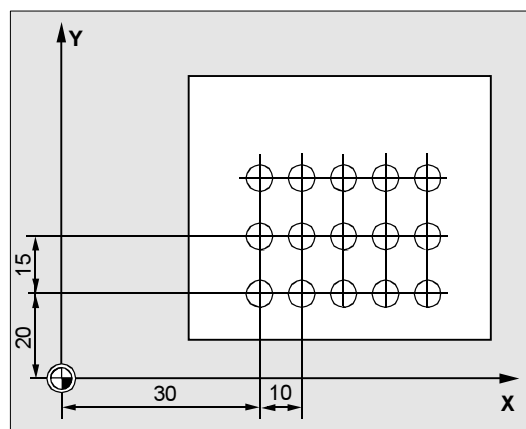
_NUM1 i _NUM2 (liczba sztuk)

Przy pomocy tego parametru określasz liczbę kolumn wzgl. wierszy.



Przykład programowania

Przy pomocy cyklu CYCLE801 jest obrabiana siatka składająca się z 15 otworów w 3 wierszach i 5 kolumnach. Przynależny program wiercenia jest przedtem wywoływany modalnie.



N10 G90 G17 F900 S4000 M3 T2 D1

;Określenie wartości technologicznych

N15 MCALL CYCLE82(10,0,1,-22,0,0)

;Modalne wywołanie cyklu wiercenia

N20 CYCLE801(30,20,0,10,15,5,3)

;Wywołanie siatki punktów

N25 M30

;Koniec programu

Notatki

Cykle frezowania

3.1	Wskazówki ogólne	3-106
3.2	Warunki	3-107
3.3	Frezowanie gwintu - CYCLE90.....	3-109
3.4	Otwory podłużne na okręgu - LONGHOLE	3-116
3.5	Rowki na okręgu - SLOT1	3-121
3.6	Rowek kołowy - SLOT2	3-129
3.7	Frezowanie wnęki prostokątnej - POCKET1	3-135
3.8	Frezowanie wnęki kołowej - POCKET2	3-139
3.9	Frezowanie wnęki prostokątnej - POCKET3	3-143
3.10	Frezowanie wnęki kołowej - POCKET4	3-152
3.11	Frezowanie płaszczyzny - CYCLE71	3-157
3.12	Frezowanie konturowe - CYCLE72.....	3-163
3.13	Frezowanie czopa prostokątnego - CYCLE76	3-173
3.14	Frezowanie czopa kołowego - CYCLE77	3-178
3.15	Frezowanie wnęk z wysepkami - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75.....	3-182
3.15.1	Przekazanie konturu brzegowego wnęki - CYCLE74	3-183
3.15.2	Przekazanie konturu wysepki - CYCLE75.....	3-185
3.15.3	Programowanie konturu	3-186
3.15.4	Frezowanie wnęk z wysepkami - CYCLE73.....	3-188
3.16	Skręt - CYCLE800	3-210
3.16.1	Obsługa, wyposażenie w parametry, maska wprowadzania	3-213
3.16.2	Wskazówki dot obsługi.....	3-217
3.16.3	Parametry	3-218
3.16.4	Uruchomienie CYCLE800	3-222
3.16.5	Cykl użytkownika TOOLCARR.spf	3-239
3.16.6	Komunikaty błędów	3-245
3.17	High Speed Settings - CYCLE832 (od w. opr. 6.3)	3-246
3.17.1	Wywołanie CYCLE832 w strukturze menu HMI	3-249
3.17.2	Parametry	3-252
3.17.3	Dopasowanie technologii.....	3-253
3.17.4	Dopasowanie dodatkowych parametrów programu CYC_832T	3-255
3.17.5	Interfejsy	3-257
3.17.6	Komunikaty błędów	3-258
3.18	Cykl grawerowania CYCLE60 (od w. opr. 6.4)	3-259

3.1 Wskazówki ogólne

W poniższych punktach przedstawiono programowanie cykli frezowania.

Punkty te powinny być dla Was przewodnikiem przy wyborze cykli i wyposażaniu ich w parametry. Obok szczegółowego opisu działania poszczególnych cykli i przynależnych parametrów, na końcu każdego punktu znajdziecie przykład programowania, który ułatwi Wam obchodzenie się z cyklami.

Punkty są zbudowane według następującej zasady:

- **Programowanie**
- **Parametry**
- **Działanie**
- **Przebieg**
- **Objaśnienie parametrów**
- **Dalsze wskazówki**
- **Przykład programowania**

Punkty "Programowanie" i "Parametry" wystarczą obeznanemu użytkownikowi przy obchodzeniu się z cyklami, podczas gdy osoba początkująca znajdzie wszystkie niezbędne informacje do programowania cykli w punktach "Przebieg", "Objaśnienie parametrów", "Dalsze wskazówki" i "Przykład programowania".

3.2 Warunki

Potrzebne programy w sterowaniu

Cykle frezowania wywołują wewnętrznie programy

- MELDUNG.SPF i
- STEIGUNG.SPF

jako podprogramy. Poza tym potrzebujecie modułu danych GUD7.DEF i pliku makrodefinicji SMAC.DEF. Przed wykonaniem cykli frezowania załadujcie je do pamięci programów obróbki w sterowaniu.

Warunki wywołania i powrotu

Cykle frezowania programujecie niezależnie od konkretnych nazw osi. Przed wywołaniem cykli frezowania musicie uaktywnić korekcję narzędzia.

Odpowiednie wartości posuwu, prędkości obrotowej i kierunku obrotów wrzeciona należy programować w programie obróbki, o ile w cyklu frezowania nie ma służących do tego parametrów.

Współrzędne punktu środkowego dla frezowanego kształtu wzgl. obrabianej wnęki programujecie w prawoskrętnym układzie współrzędnych.

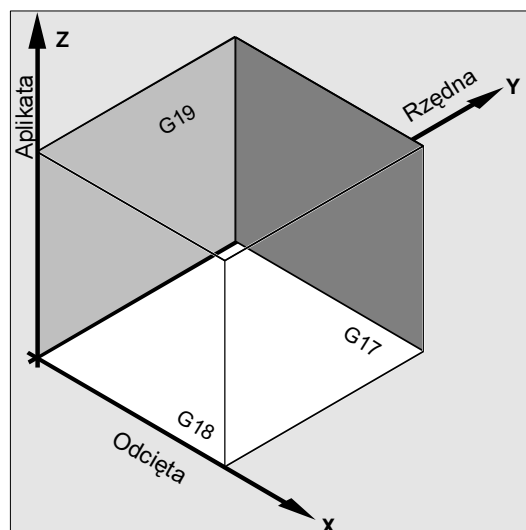
Funkcje G aktywne przed wywołaniem cyklu i aktualnie programowane frame pozostają zachowane po zakończeniu cyklu.

Definicja płaszczyzny

W cyklach frezowania zakłada się, że aktualny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu jest osiągnięty przez wybór płaszczyzny G17, G18 albo G19 i uaktywnienie frame programowanego (jeżeli to konieczne). Ośią dosuwu jest zawsze 3. oś tego układu współrzędnych



Literatura: /PG/, Instrukcja programowania Podstawy
/PGA/, Instrukcja programowania Przygotowanie pracy



Traktowanie wrzeciona

Polecenia dla wrzeciona, zawarte w cyklach, odnoszą się zawsze do aktywnego wrzeciona prowadzącego sterowania.

Jeżeli cykl ma być stosowany w maszynie o wielu wrzecionach, wówczas wrzeciono, przy pomocy którego następuje obróbka, należy przedtem przy pomocy polecenia SETMS zdefiniować jako wrzeciono master.

Literatura: /PG/, Instrukcja programowania Podstawy
/PGA/, Instrukcja programowania Przygotowanie pracy

Komunikaty dot. statusu obróbki

Podczas wykonywania cykli frezowania są wyświetlane komunikaty na ekranie sterowania, które informują o stanie obróbki.

Są możliwe następujące komunikaty:

- „Otwór podłużny <Nr.> jest obrabiana pierwsza figura“
- „Rowek <Nr.> kolejna figura jest obrabiana“
- „Rowek kołowy <Nr.> ostatnia figura jest obrabiana“

W miejscu <Nr> w tekście komunikatu znajduje się każdorazowo numer właśnie obrabianego kształtu.

Te komunikaty nie przerywają wykonywania programu i pozostają tak długo, aż ukaze się następny komunikat albo cykl ulegnie zakończeniu.

Dane nastawcze cykli

Niektóre parametry cykli frezowania i ich zachowanie się można zmieniać poprzez nastawy cykli.

Dane nastawcze cykli są definiowane w module danych GUD7.DEF.

Są wprowadzane następujące nowe dane nastawcze cykli:

_ZSD[x]	Wartość	Znaczenie	Cykle, których to dotyczy
_ZSD[1]	0	Obliczenie głębokości w nowych cyklach następuje między płaszczyzną odniesienia + odstęp bezpieczeństwa i głębokością (_RFP + _SDIS - _DP)	POCKET1 do POCKET4, LONGHOLE,
	1	Obliczenie głębokości następuje bez uwzględnienia odstepu bezpieczeństwa	CYCLE71, SLOT1, CYCLE72, SLOT2
_ZSD[2]	0	Zwymiarowanie wnęki prostokątnej albo czopa prostokątnego rozpoczynając od punktu środkowego	POCKET3
	1	Zwymiarowanie wnęki prostokątnej albo czopa prostokątnego rozpoczynając od narożnika	CYCLE76
_ZSD[5]	0	Wykonanie M5 M0 na głębokości wiercenia	CYCLE88
	1	Wykonanie M5 na głębokości wiercenia	

3.3 Frezowanie gwintu - CYCLE90



Programowanie

CYCLE90 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, DIATH, KDIAM, PIT, FFR, CDIR, TYPTH, CPA, CPO)



Parametry

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)	
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)	
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku liczby)	
DP	real	Końcowa głębokość wiercenia (absolutnie)	
DPR	real	Końcowa głębokość wiercenia w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku liczby)	
DIATH	real	Średnica nominalna, średnica zewnętrzna gwintu	
KDIAM	real	Średnica rdzenia, średnica wewnętrzna gwintu	
PIT	real	Skok gwintu; zakres wartości: 0.001 ... 2000.000 mm	
FFR	real	Posuw dla frezowania gwintu (wprowadzić bez znaku liczby)	
CDIR	int	Kierunek obrotów dla frezowania gwintu Wartości: 2 (dla frezowania gwintu z G2) 3 (dla frezowania gwintu z G3)	
TYPTH	int	Typ gwintu:	Wartości: 0=gwint wewnętrzny 1=gwint zewnętrzny
CPA	real	Punkt środkowy okręgu, odcięta (absolutnie)	
CPO	real	Punkt środkowy okręgu, rzędna (absolutnie)	



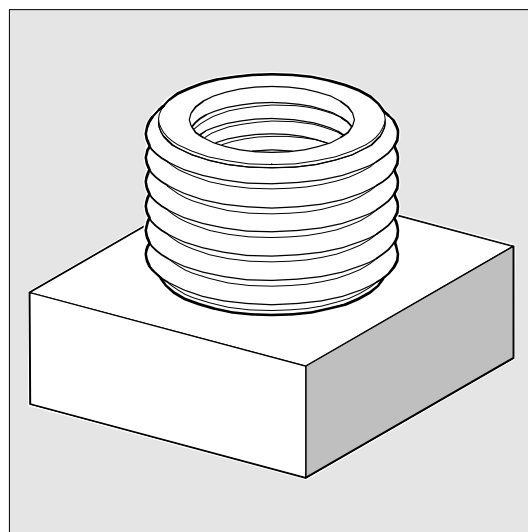
Działanie

Przy pomocy cyklu CYCLE90 możecie wykonać gwint wewnętrzny i zewnętrzny. Tor ruchu przy frezowaniu gwintu opiera się na interpolacji linii spiralnej. W tym ruchu biorą udział wszystkie trzy osie geometrii aktualnej płaszczyzny, które określcie przed wywołaniem cyklu.

Zaprogramowany posuw F działa odpowiednio do zespołu osi zdefiniowanego w instrukcji FGROUP przed wywołaniem



Literatura: /PG/, Instrukcja programowania Podstawy
/PGA/, Instrukcja programowania Przygotowanie pracy





Przebieg

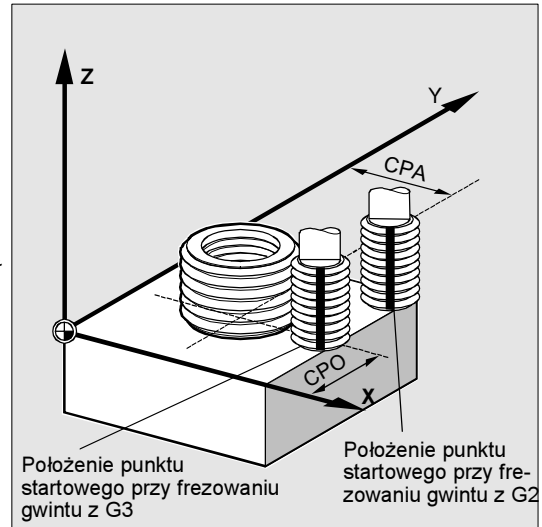
Gwint zewnętrzny

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycją startową jest dowolna pozycja, z której można bez kolizji dotrzeć do pozycji startowej na średnicy zewnętrznej gwintu na wysokości płaszczyzny wycofania.

Ta pozycja startowa jest położona przy frezowaniu gwintu z G2 między dodatnią odciętą i dodatnią rzędną w aktualnej płaszczyźnie (a więc w 1. ćwiartce układu współrzędnych). Przy frezowaniu gwintu z G3 pozycja startowa jest położona między dodatnią odciętą i ujemną rzędną (a więc w 4. ćwiartce układu współrzędnych).

Odstęp od średnicy gwintu zależy od wielkości gwintu i zastosowanego promienia narzędzia.



Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

- Pozycjonowanie na punkt startowy z G0 na wysokość płaszczyzny wycofania w aplikacji aktualnej płaszczyzny
- Dosunięcie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa
- Ruch dosuwu do średnicy gwintu po torze kołowym przeciwnie do kierunku G2/G3 zaprogramowanego pod CDIR
- Frezowanie gwintu po torze spiralnym z G2/G3 i wartością posuwu FFR
- Ruch wyjścia po torze kołowym z przeciwnym kierunkiem obrotu G2/G3 i zredukowanym posuwem FFR
- Wycofanie do płaszczyzny wycofania w aplikacji z G0

Gwint wewnętrzny

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycja wyjściowa jest dowolną pozycją, z której można bez kolizji osiągnąć punkt środkowy gwintu na wysokości płaszczyzny wycofania.

Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

- Pozycjonowanie na punkt środkowy gwintu z G0 na wysokości płaszczyzny wycofania w aplikacji aktualnej płaszczyzny
- Dosunięcie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa
- Dosunięcie po okręgu obliczonym wewnętrznie w cyklu z G1 i zredukowanym posuwem FFR
- Ruch dosuwu do średnicy gwintu po torze kołowym odpowiednio do kierunku G2/G3 zaprogramowanego pod CDIR
- Frezowanie gwintu po torze spiralnym z G2/G3 i wartością posuwu FFR
- Ruch wyjścia po torze kołowym z tym samym kierunkiem obrotów i zredukowanym posuwem FFR
- Wycofanie do punktu środkowego gwintu z G0
- Wycofanie do płaszczyzny wycofania w aplikacji z G0

Gwint od dołu do góry

Ze względów technologicznych może mieć również sens wykonywanie gwintu od dołu do góry. Płaszczyzna wycofania leży wówczas za głębokością gwintu DP.

Ta obróbka jest możliwa, dane dot. głębokości muszą przy tym jednak być programowane jako wartości absolutne a przed wywołaniem cyklu musi nastąpić dosunięcie do płaszczyzny wycofania albo pozycji za tą płaszczyzną.

3.3 Frezowanie gwintu - CYCLE90**Przykład programowania**

(gwint od dołu do góry)

Ma być frezowany gwint rozpoczynający się od -20 do 0
o skoku 3 mm. Płaszczyzna wycofania leży na 8.

N10 G17 X100 Y100 S300 M3 T1 D1 F1000

N20 Z8

N30 CYCLE90 (8, -20, 0, 0, 0, 46, 40, 3, 800, 3, 0, 50, 50)

N40 M2

Otwór musi mieć głębokość co najmniej -21,5 (o pół
skoku więcej).

Drogi wybiegu w kierunku długości gwintu

Ruch wejścia i wyjścia przy frezowaniu gwintu jest wykonywany we wszystkich trzech uczestniczących osiach. Oznacza to, że na wylocie gwintu powstaje dodatkowa droga w osi prostopadłej, która wychodzi poza zaprogramowaną głębokość gwintu.

Droga wybiegu jest obliczana:

$$\Delta z = \frac{p}{4} * \frac{2*WR + RDIFF}{DIATH}$$

Δz droga wybiegu, wewnątrznie

p skok gwintu

WR promień narzędzia

DIATH średnica zewnętrzna gwintu

RDIFF różnica w promieniu dla okręgu wyjścia

Przy gwintach wewnętrznych jest $RDIFF = DIATH/2 - WR$, w przypadku gwintów zewnętrznych obowiązuje $RDIFF = DIATH/2 + WR$.

Rozszerzenie funkcji od w. opr. 6.3

Posuw jest przeliczany na ostrze narzędzia.

W przypadku gwintu wewnętrznego ruch wejścia

i wyjścia następuje teraz po technologicznie

korzystniejszym torze półkolistym, którego promień jest

obliczany wewnątrznie zależnie od narzędzia. Wynika

z tego wewnątrznie w cyklu obliczenie drogi wybiegu

według następującego wzoru:

- Przy średnicy narzędzia < 2/3 średnicy nominalnej

$$\Delta z = \frac{p}{2} * \frac{WR + DIATH/2}{DIATH}$$

- Przy średnicy narzędzia ≥ 2/3 średnicy nominalnej

$$\Delta z = \frac{p/2 * KDIAM}{DIATH}$$

Δz droga wybiegu, wewnątrznie

p skok gwintu

WR promień narzędzia

$DIATH$ średnica zewnętrzna gwintu

$KDIAM$ średnica rdzenia gwintu



Objaśnienie parametrów

Parametry RTP, RFP, SDIS, DP, DPR patrz punkt 2.1.2 (wiercenie, nakiełkowanie - CYCLE81)

DIATH, KDIAM i PIT (średnica nominalna, średnica rdzenia i skok gwintu)

Przy pomocy tych parametrów określasz dane gwintu: średnica nominalna, średnica rdzenia i skok. Parametr DIATH jest zewnętrzną, a KDIAM wewnętrzną średnicą gwintu. Bazując na tych parametrach są wewnątrznie w cyklu wytwarzane ruchy wejścia i wyjścia.

FFR (posuw)

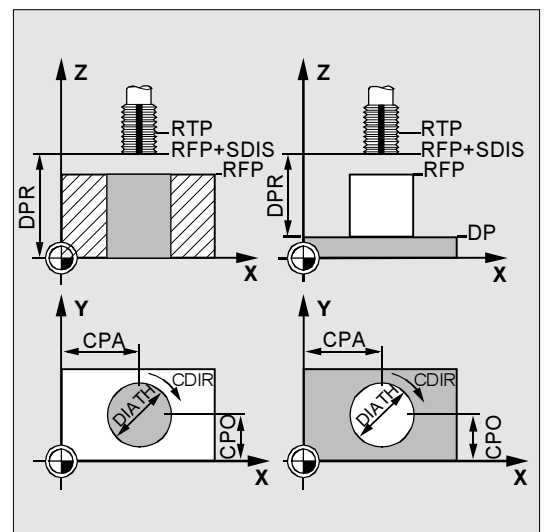
Wartość parametru FFR jest przy frezowaniu gwintu zadawana jako aktualna wartość posuwu. Działa ona podczas frezowania gwintu na torze spiralnym. Dla ruchu wejścia i wyjścia wartość ta jest redukowana w cyklu. Wycofanie następuje poza torem spiralnym G0.

CDIR (kierunek obrotów)

Pod tym parametrem zadajesz wartość dla kierunku obróbki gwintu.

Jeżeli parametr ma niedopuszczalną wartość, ukazuje się komunikat "Nieprawidłowy kierunek frezowania, jest wytwarzane G3".

Cykl jest w tym przypadku kontynuowany i jest automa-



3.3 Frezowanie gwintu - CYCLE90

tycznie wytwarzane G3.

TYPTH (typ gwintu)

Przy pomocy parametru TYPTH określcie, czy ma być obrabiany gwint zewnętrzny czy wewnętrzny.

CPA i CPO (punkt środkowy)

Pod tymi parametrami określcie punkt środkowy otworu wzgl. czopa, na którym ma zostać wykonany gwint.



Dalsze wskazówki

Promień frezu jest uwzględniany wewnętrznie w cyklu. Przed wywołaniem cyklu należy dlatego zaprogramować korekcję narzędzia. W przeciwnym przypadku ukazuje się alarm 61000 "Korekcja narzędzia nie jest aktywna" i cykl jest przerywany.

W przypadku promienia narzędzia = 0 albo ujemnego cykl jest również przerywany z tym alarmem.

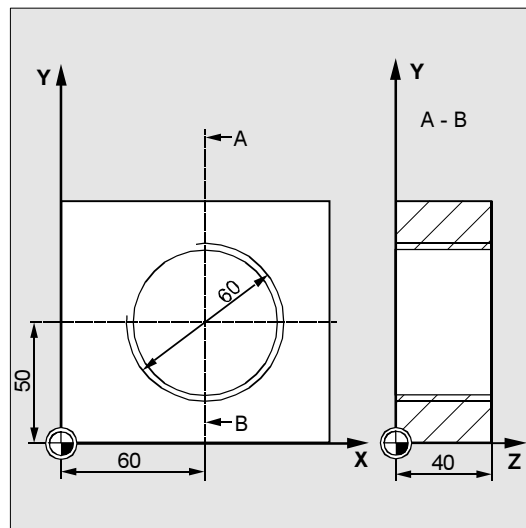
W przypadku gwintów wewnętrznych jest nadzorowany promień narzędzia i wyprowadzany alarm 61105 "Za duży promień frezu" a cykl jest przerywany.



Przykład programowania

Gwint wewnętrzny

Przy pomocy tego programu możecie frezować gwint wewnętrzny w punkcie X60 Y50 płaszczyzny G17.



```
DEF REAL RTP=48, RFP=40, SDIS=5, ->
-> DPR=40, DIATH=60, KDIAM=50
DEF REAL PIT=2, FFR=500, CPA=60, CPO=50
DEF INT CDIR=2, TYPTH=0
```

;Definicja zmiennych
z przyporządkowaniami wartości

```
N10 G90 G0 G17 X0 Y0 Z80 S200 M3
```

;Dosunięcie do pozycji wyjściowej

```
N20 T5 D1
```

;Określenie wartości technologicznych

```
N30 CYCLE90 (RTP, RFP, SDIS, DPR, ->
-> DIATH, KDIAM, PIT, FFR, CDIR, ->
-> TYPTH, CPA, CPO)
```

;Wywołanie cyklu

```
N40 G0 G90 Z100
```

;Dosunięcie do pozycji po cyklu

```
N50 M02
```

;Koniec programu

-> musi być zaprogramowane w jednym bloku

3.4 Otwory podłużne na okręgu - LONGHOLE



Programowanie

LONGHOLE (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, NUM, LENG, CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, FFD, FFP1, MID)



Parametry

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku liczby)
DP	real	Głębokość otworu podłużnego (absolutnie)
DPR	real	Głębokość otworu podłużnego w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku liczby)
NUM	liczba całkowita	Liczba otworów podłużnych
LENG	real	Długość otworu podłużnego (wprowadzić bez znaku liczby)
CPA	real	Punkt środkowy okręgu, odcięta (absolutnie)
CPO	real	Punkt środkowy okręgu, rzędna (absolutnie)
RAD	real	Promień okręgu (wprowadzić bez znaku liczby)
STA1	real	Kąt początkowy
INDA	real	Kąt przełączania
FFD	real	Posuw dla dosuwu na głębokość
FFP1	real	Posuw dla obróbki powierzchni
MID	real	Maksymalna głębokość dosuwu dla jednego dosunięcia (wprowadzić bez znaku liczby)



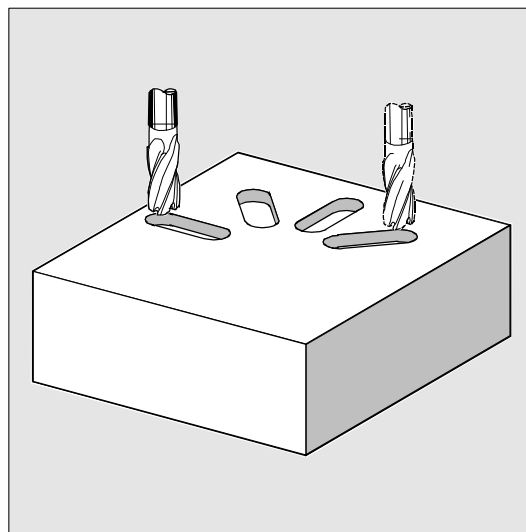
Cykl wymaga frezu z "zębem czołowym skrawającym przez środek" (DIN844).



Działanie

Przy pomocy tego cyklu możecie obrabiać otwory podłużne, które są umieszczone na okręgu. Osie podłużne otworów podłużnych są ustawione promieniowo. W przeciwieństwie do rowka szerokość otworu podłużnego jest określana przez średnicę narzędzia.

Wewnątrz w cyklu jest obliczana optymalna droga ruchu narzędzia, która wyklucza niepotrzebne drogi jałowe. Jeżeli do obróbki otworu podłużnego potrzeba wielu dosuwów na głębokość, wówczas dosunięcia następują na przemian w punktach końcowych. Tor przebywany w płaszczyźnie wzdłuż osi podłużnej otworu podłużnego zmienia kierunek po każdym dosuwie. Cykl poszukuje samodzielnie najkrótszej drogi przy przejściu do następnego otworu podłużnego.





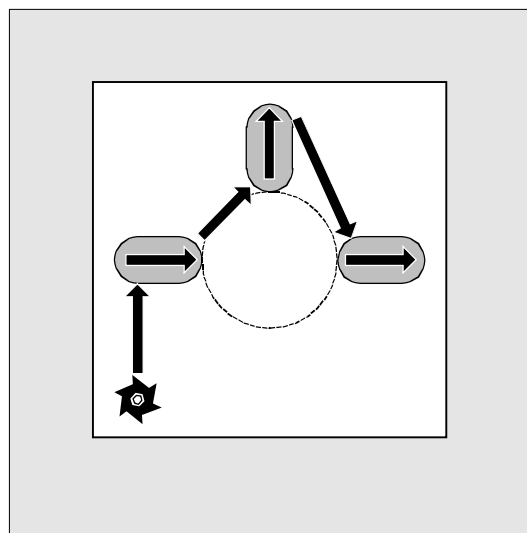
Przebieg

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycja wyjściowa jest dowolną pozycją, z której można dokonać bezkolizyjnego dosunięcia do każdego z otworów podłużnych.

Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

- Przy pomocy G0 następuje dosunięcie do pozycji wyjściowej cyklu. W obydwu osiach aktualnej płaszczyzny następuje dosunięcie w aplikacji tej płaszczyzny na wysokości płaszczyzny wycofania do najbliższego położonego punktu końcowego pierwszego obrabianego otworu podłużnego a następnie obniżenie w aplikacji do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa.
- Każdy otwór podłużny jest frezowany ruchem wahlwym. Obróbka w płaszczyźnie następuje z G1 i wartością posuwu zaprogramowaną pod FFP1. W każdym punkcie nawrotu następuje dosuw do następnej, obliczonej wewnątrz w cyklu, głębokości obróbki z G1 i posuwem FFD, aż do osiągnięcia głębokości końcowej.
- Wycofanie do płaszczyzny wycofania z G0 i dosunięcie do następnego otworu podłużnego po najkrótszej drodze.
- Po zakończeniu obróbki ostatniego otworu podłużnego narzędzie jest przesuwane z G0 w ostatnio osiągniętej pozycji w płaszczyźnie obróbki aż do płaszczyzny wycofania i cykl ulega zakończeniu.





Objaśnienie parametrów

Parametry RTP, RFP, SDIS patrz punkt 2.1.2 (wiercenie, nakiełkowanie - CYCLE81).

Dana nastawcza cyklu _ZSD[1] patrz punkt 3.2.

DP i DPR (głębokość otworu podłużnego)

Głębokość otworu podłużnego może zostać zadana do wyboru absolutnie (DP) albo względnie (DPR). Przy podaniu względnym cykl samodzielnie oblicza wynikającą głębokość na podstawie położenia płaszczyzny odniesienia i płaszczyzny wycofania.

NUM (liczba sztuk)

Przy pomocy parametrów NUM podajecie liczbę otworów podłużnych.

LENG (długość otworu podłużnego)

Pod LENG programujecie długość otworu podłużnego. Jeżeli w cyklu nastąpi rozpoznanie, że ta długość jest mniejsza niż średnica frezu, wówczas cykl jest anulowany z alarmem 61105 "Promień frezu za duży".

MID (głębokość dosuwu)

Przez ten parametr określacie maksymalną głębokość dosuwu.

W cyklu dosuw na głębokość następuje równomiernymi krokami.

Na podstawie MID i głębokości całkowitej cykl samodzielnie oblicza ten dosuw, który wynosi między 0.5 x maksymalna głębokość dosuwu i maksymalną głębokością dosuwu. Za podstawę jest przyjmowana minimalna możliwa liczba kroków dosuwu. MID=0 oznacza, że w jednym kroku następuje dosuw na głębokość wnęki. Dosuw na głębokość rozpoczyna się od płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa (w zależności od _ZSD[1]).

FFD i FFP1 (posuw głębokość i powierzchnia)

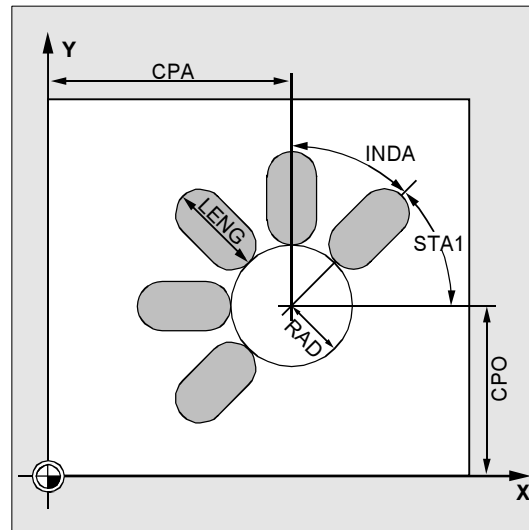
Posuw FFP1 działa przy wszystkich ruchach wykonywanych w płaszczyźnie z prędkością posuwu. FFD działa przy dosuwach prostopadle do tej płaszczyzny.

CPA, CPO i RAD (punkt środkowy i promień)

Położenie okręgu w płaszczyźnie obróbki definiujecie poprzez punkt środkowy (CPA, CPO) i promień (RAD). Dla promienia są dopuszczalne tylko wartości dodatnie.

STA1 i INDA (kąt początkowy i kąt przełączania)

Przez te parametry określacie usytuowanie podłużnych otworów na okręgu.



Jeżeli INDA=0. kąt przełączania jest obliczany z liczby otworów podłużnych, tak by te były równomierne rozmieszczone na okręgu.



Dalsze wskazówki

Przed wywołaniem cyklu należy uaktywnić korekcję narzędzia. W przeciwnym przypadku następuje przerwanie cyklu z alarmem 61000 "Korekcja narzędzia nie jest aktywna".

Jeżeli w wyniku nieprawidłowych wartości parametrów, które określają usytuowanie i wielkość otworów podłużnych, wynikną wzajemne naruszenia konturu otworów, cykl nie rozpoczyna obróbki. Cykl ulega przerwaniu po wyprowadzeniu komunikatu błędu 61104 "Naruszenie konturu rowków/otworów podłużnych".

Wewnątrz w cyklu układ współrzędnych obrabianego przedmiotu jest przesuwany i obracany. Wyświetlanie wartości rzeczywistej w ukł. wsp. obr. przedm. ukazuje się zawsze tak, że oś podłużna właśnie obrabianego otworu podłużnego leży na 1. osi aktualnej płaszczyzny obróbki.

Po zakończeniu cyklu układ współrzędnych obrabianego przedmiotu znajduje się w tym samym położeniu co przed wywołaniem cyklu.

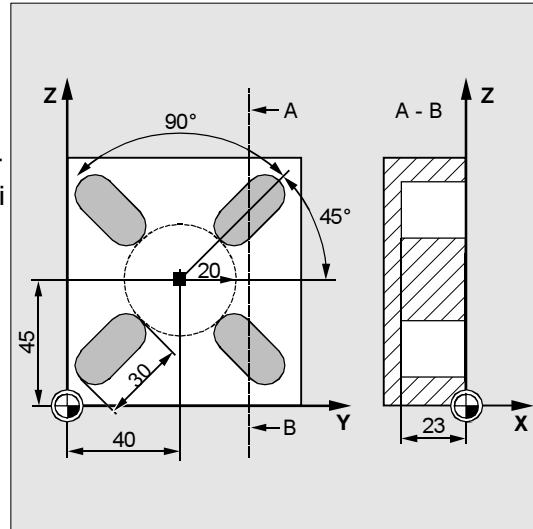
3.4 Otwory podłużne na okręgu - LONGHOLE



Przykład programowania

Obróbka otworu podłużnego

Przy pomocy tego programu możecie obrabiać 4 otwory podłużne o długości 30 mm i względnej głębokości 23 mm (różnica między płaszczyzną odniesienia i dnem otworu), leżące na okręgu o punkcie środkowym Z45 Y40 i promieniu 20 mm w płaszczyźnie YZ. Kąt początkowy wynosi 45 stopni, kąt przełączania 90 stopni. Maksymalna głębokość dosuwu wynosi 6 mm, odstęp bezpieczeństwa 1 mm.



N10 G19 G90 S600 M3

;Określenie wartości technologicznych

T10 D1

M6

N20 G0 Y50 Z25 X5

;Dosunięcie do punktu wyjściowego

N30 LONGHOLE (5, 0, 1, , 23, 4, 30, ->
-> 40, 45, 20, 45, 90, 100 ,320, 6)

;Wywołanie cyklu

N40 M30

;Koniec programu

-> musi być zaprogramowane w jednym bloku

3.5 Rowki na okręgu - SLOT1



Programowanie

SLOT1 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, NUM, LENG, WID, CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF, _FALD, _STA2)



Parametry

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku liczby)
DP	real	Głębokość rowka (absolutnie)
DPR	real	Głębokość rowka w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku liczby)
NUM	liczba całkowita	Liczba rowków
LENG	real	Długość rowka (wprowadzić bez znaku liczby)
WID	real	Szerokość rowka (wprowadzić bez znaku liczby)
CPA	real	Punkt środkowy okręgu, odcięta (absolutnie)
CPO	real	Punkt środkowy okręgu, rzędna (absolutnie)
RAD	real	Promień okręgu (wprowadzić bez znaku liczby)
STA1	real	Kąt początkowy
INDA	real	Kąt przełączania
FFD	real	Posuw dla dosuwu na głębokość
FFP1	real	Posuw dla obróbki powierzchni
MID	real	Maksymalna głębokość dosuwu dla jednego dosunięcia (wprowadzić bez znaku liczby)
CDIR	liczba całkowita	Kierunek frezowania dla obróbki rowka Wartości: 0...frezowanie współbieżne (odpow. kier. obrotów wrzeciona) 1...frezowanie przeciwbieżne 2...z G2 (niezależnie od kierunku obrotów wrzeciona) 3...z G3
FAL	real	Naddatek na obrzeżu rowka (wprowadzić bez znaku liczby)
VARI	liczba całkowita	Rodzaj obróbki (wprowadzić bez znaku liczby) MIEJSCE JEDNOSTEK: Wartości: 0...obróbka kompletna 1...obróbka zgrubna 2...obróbka wykańczająca MIEJSCE DZIESIĄTEK: Wartości: 0...prostopadle z G0 1...prostopadle z G1 3...ruch wahlowy G1
MIDF	real	Maksymalna głębokość dosuwu dla obróbki wykańczającej
FFP2	real	Posuw dla obróbki wykańczającej

3.5 Rowki na okręgu - SLOT1

SSF	real	Prędkość obrotowa dla obróbki wykańczającej
_FALD	real	Naddatek na dnie rowka
_STA2	real	Maksymalny kąt zagłębiania dla ruchu wahliwego

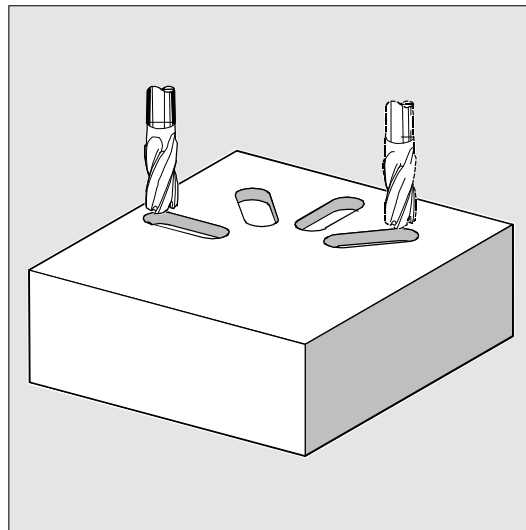


Cykl wymaga frezu z "zębem czołowym skrawającym przez środek" (DIN844).

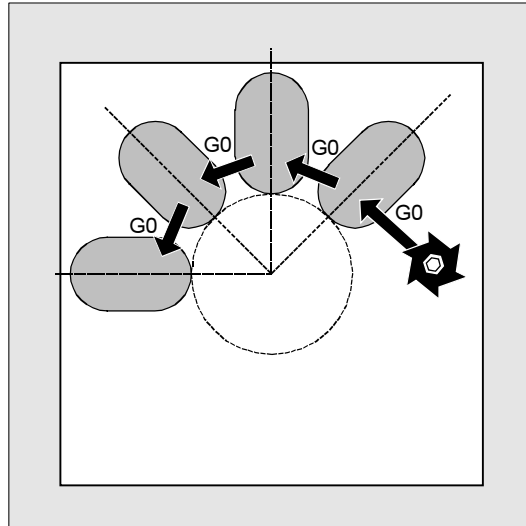
**Działanie**

Cykl SLOT1 jest kombinowanym cyklem obróbki zgrubnej/wykańczającej.

Przy pomocy tego cyklu możecie obrabiać rowki, które są umieszczone na okręgu. Osie podłużne rowków są ustawione promieniowo. W przeciwieństwie do otworu podłużnego jest podawana wartość szerokości rowka.

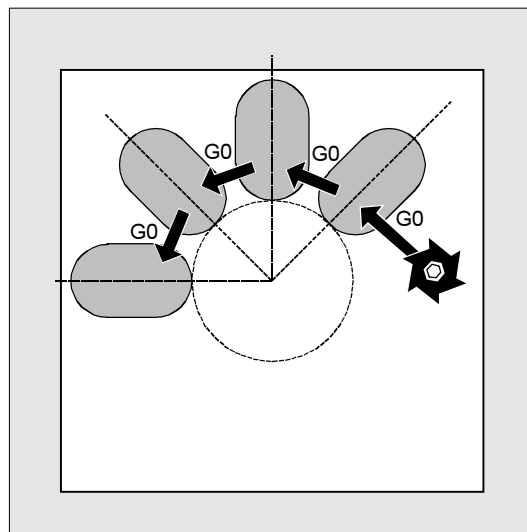
**Przebieg**

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:
Pozycją wyjściową jest dowolna pozycja, z której można bez kolizji dokonać dosunięcia do rowka.



Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

- Dosunięcie z G0 na początku cyklu do pozycji podanej na rysunku obok
- Obróbka rowka przy obróbce kompletnej przebiega w następujących krokach:
 - Dosunięcie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa.
 - Dosuw do następnej głębokości obróbki jak zaprogramowano pod VARI i wartość posuwu FFD.
 - Wyfrezowanie rowka aż do naddatku na obróbkę wykańczającą na jego dnie i obrzeżu z wartością posuwu FFP1.
 Następna obróbka wykańczająca z wartością posuwu FFP2 i prędkością obrotową wrzeczona SSF wzdłuż konturu odpowiednio do kierunku obróbki zaprogramowanego pod CDIR.
 - Prostopadły dosuw na głębokość z G0/G1 następuje zawsze w tej samej pozycji w płaszczyźnie obróbki, aż zostanie osiągnięta końcowa głębokość rowka.
 - Przy obróbce ruchem wahliwym punkt startowy jest tak wybierany, by punkt końcowy zawsze uzyskał tą samą pozycję w płaszczyźnie obróbki.
- Cofnięcie narzędzia do płaszczyzny wycofania i przejście z G0 do następnego rowka.
- Po zakończeniu obróbki ostatniego rowka narzędzie jest przesuwane z G0 do płaszczyzny wycofania i cykl ulega zakończeniu.

**Objaśnienie parametrów**

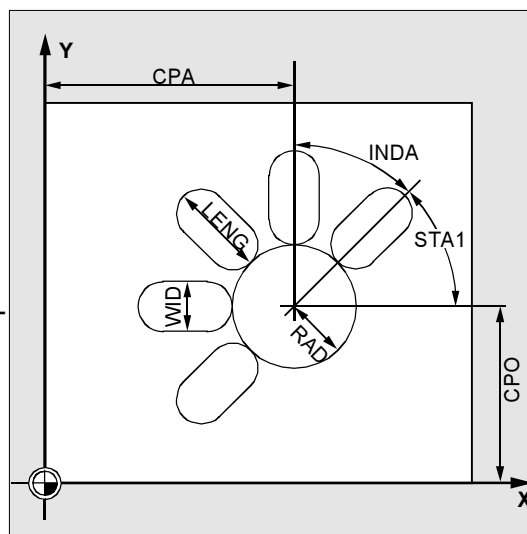
Parametry RTP, RFP, SDIS patrz punkt 2.1.2 (wiercenie, nakiełkowanie - CYCLE81).

Dana nastawcza cyklu _ZSD[1] patrz punkt 3.2.

DP i DPR (głębokość rowka)

Głębokość rowka może zostać zadana do wyboru absolutnie (DP) albo względnie w stosunku do płaszczyzny odniesienia.

Przy podaniu względnym cykl samodzielnie oblicza wynikającą głębokość na podstawie położenia płaszczyzny odniesienia i płaszczyzny wycofania.



3.5 Rowki na okręgu - SLOT1

NUM (liczba sztuk)

Przy pomocy parametru NUM podajecie liczbę rowków.

LENG i WID (długość i szerokość rowka)

Przy pomocy parametrów LENG i WID określcie kształt rowka w płaszczyźnie. Średnica frezu musi być mniejsza niż szerokość rowka. W przeciwnym przypadku ukazuje się alarm 61105 "Średnica frezu za duża" i cykl jest anulowany.

Średnica frezu nie może być mniejsza niż połowa szerokości rowka. Kontrola nie następuje.

CPA, CPO i RAD (punkt środkowy i promień)

Położenie koła otworów w płaszczyźnie obróbki definiujecie poprzez punkt środkowy (CPA, CPO) i promień (RAD). Dla promienia są dopuszczalne tylko wartości dodatnie.

STA1 i INDA (kąt początkowy i kąt przełączania)

Przez te parametry określcie usytuowanie rowków na kole.

STA1 podane kąt między pozytywnym kierunkiem odciętej układu współrzędnych obrabianego przedmiotu aktualnego przy wywołaniu cyklu, i pierwszym rowkiem. Parametr INDA zawiera kąt między dwoma kolejnymi rowkami.

Gdy INDA=0, kąt przełączania jest obliczany z liczby rowków, tak by były one równomiernie rozmieszczone na okręgu.

FFD i FFP1 (posuw głębokość i powierzchnia)

Posuw FFD działa przy dosuwie na głębokość do płaszczyzny obróbki z G1 jak też przy zagłębianiu ruchem wahlwym.

Posuw FFP1 działa przy obróbce zgrubnej w przypadku wszystkich ruchów wykonywanych w płaszczyźnie z prędkością posuwu.

MID (głębokość dosuwu)

Przez ten parametr określcie maksymalną głębokość dosuwu. W cyklu dosuw na głębokość następuje równomiernymi krokami.

Na podstawie MID i głębokości całkowitej cykl samodzielnie oblicza ten dosuw, który wynosi między 0.5 x maksymalna głębokość dosuwu i maksymalną głębokością dosuwu. Za podstawę jest przyjmowana minimalna możliwa liczba kroków dosuwu. MID=0 oznacza, że w jednym skrawie następuje dosunięcie na głębokość rowka.

Dosuw na głębokość rozpoczyna się od płaszczyzny

odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa (w zależności od _ZSD[1]).

CDIR (kierunek frezowania)

Pod tym parametrem zadajecie kierunek obróbki rowka.

Poprzez parametr CDIR kierunek obróbki może być programowany

- bezpośrednio „2 dla G2” i „3 dla G3” albo
- alternatywnie do tego „współbieżnie” albo „przeciwbieżnie”

Ruch współbieżny wzgl. przeciwbieżny jest obliczany wewnętrznie w cyklu poprzez kierunek wrzeciona uaktywniony przed wywołaniem cyklu.

Współbieżnie	Przeciwbieżnie
M3 → G3	M3 → G2
M4 → G2	M4 → G3

FAL (naddatek na obrzeżu rowka)

Przy pomocy tego parametru możecie programować naddatek na obróbkę wykańczającą na brzegu rowka. FAL nie ma wpływu na dosuw na głębokość. Jeżeli jest podana większa wartość FAL, niż może ona być przy podanej szerokości i zastosowanym frezie, następuje automatyczne zredukowanie FAL do maksymalnie możliwej wartości. Przy obróbce zgrubnej następuje w tym przypadku frezowanie ruchem wahliwym z dosuwem na głębokość w obydwu punktach końcowych rowka.

VARI, MIDF, FFP2 i SSF (rodzaj obróbki, głębokość dosuwu, posuw i prędkość obrotowa)

Przy pomocy parametru VARI możecie ustalić rodzaj obróbki.

Możliwymi wartościami są:

MIEJSCE JEDNOSTEK

- 0=obróbka kompletna w dwóch odcinkach
 - Wybieranie materiału z rowka (SLOT1, SLOT2) wzgl. wnęki (POCKET1, POCKET2) aż do naddatku następuje z prędkością obrotową wrzeciona zaprogramowaną przed wywołaniem cyklu i z posuwem FFP1. Dosuw na głębokość następuje poprzez MID.
 - Zebranie pozostającego naddatku na obróbkę wykańczającą następuje z prędkością obrotową wrzeciona zadaną poprzez SSF i posuwem FFP2. Przy pomocy parametru MIDF można zaprogramować inny dosuw na głębokość niż przy obróbce zgrubnej. Działa on jednak tylko przy obróbce wykańczającej na obrzeżu. Jeżeli MIDF=0, wówczas dosuw następuje od razu na głębokość końcową.

3.5 Rowki na okręgu - SLOT1

Jeżeli FFP2 nie jest zaprogramowane, działa posuw FFP1. Analogicznie jest przy braku podania SSF, tzn. działa prędkość obrotowa zaprogramowana przed wywołaniem cyklu.

- 1=obróbka zgrubna

Materiał rowka (SLOT1, SLOT2) wzgl. wnęki (POCKET1, POCKET2) aż do naddatku jest wybierany z prędkością obrotową zaprogramowaną przed wywołaniem cyklu i posuwem FFP1. Dosuw na głębokość jest programowany poprzez MID.

- 2=obróbka wykańczająca

Cykl zakłada, że materiał rowka (SLOT1, SLOT2) wzgl. wnęki (POCKET1, POCKET2) jest już wybrany z pozostawieniem naddatku i jest wymagane tylko zebranie naddatku. W przypadku gdy FFP2 i SSF nie są zaprogramowane, działa posuw FFP1 wzgl. prędkość obrotowa zaprogramowana przed wywołaniem cyklu. Dla obróbki wykańczającej obrzeża można w parametrze MIDF zaprogramować wartość dosuwu na głębokość.

W rodzaju obróbki VARI=30 na ostatniej głębokości obróbki zgrubnej następuje obróbka wykańczająca obrzeża.

MIEJSCE DZIESIĄTEK (dosuw)

- 0=prostopadle z G0
- 1=prostopadle z G1
- 3=ruch wahliwy mił G1

Jeżeli jest zaprogramowana inna wartość parametru VARI, cykl jest anulowany po wyprowadzeniu alarmu 61102 "Rodzaj obróbki nieprawidłowo zdefiniowany".

Średnica frezu=szerokość rowka (WID)

- Przy obróbce kompletnej obróbka wykańczająca następuje tylko na dnie.
- W rodzaju obróbki VARI=32 następuje osiowo-równoległe pozycjonowanie w Z z G1 a następnie obróbka wykańczająca (możliwy dosuw poprzez MIDF).

_FALD (naddatek na dnie rowka)

Przy obróbce zgrubnej jest uwzględniany oddzielny naddatek na dnie.

_STA2 (kąt zagłębiania)

Przy pomocy parametrów _ST2 definiujecie maksymalny kąt zagłębiania dla ruchu wahliwego.

- Zagłębianie prostopadłe (VARI=0X, VARI=1X)

Prostopadły dosuw na głębokość następuje zawsze w tej samej pozycji płaszczyzny obróbki, aż końcowa głębokość rowka będzie osiągnięta.

- **Zagłębianie ruchem wahliwym po osi środkowej rowka (VARI=3X)**

rowka oznacza, że punkt środkowy frezu zagłębia się skośnie po prostej wykonując ruch wahliwy w jedną i drugą stronę, aż do uzyskania następnej aktualnej głębokości. Maksymalny kąt zagłębiania jest programowany pod _STA2, długość drogi ruchu wahliwego jest obliczana z LENG-WID.

Dosuw na głębokość ruchem wahliwym kończy się w tym samym miejscu co przy dosuwie prostopadłym, zgodnie z tym jest obliczany punkt startowy w płaszczyźnie. Gdy aktualna głębokość jest osiągnięta, rozpoczyna się obróbka zgrubna w płaszczyźnie. Posuw jest programowany pod FFD.



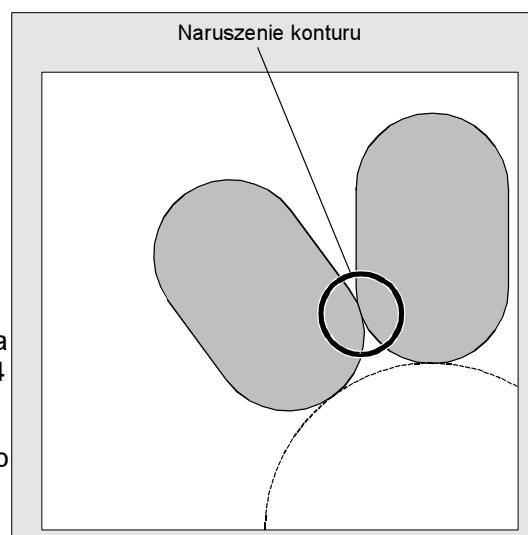
Dalsze wskazówki

Przed wywołaniem cyklu należy uaktywnić korekcję narzędzia. W przeciwnym przypadku następuje anulowanie cyklu z alarmem 61000 "Korekcja narzędzia nie jest aktywna".

Jeżeli w wyniku nieprawidłowych wartości parametrów, które określają rozmieszczenie i wielkość rowków, wystąpią wzajemne naruszenia konturów rowków, wówczas wykonywanie cyklu nie rozpoczyna się. Cykl ulega przerwaniu po wyprowadzeniu komunikatu błędu 61104 "Naruszenie konturu rowków/otworów podłużnych".

Wewnątrz w cyklu układ współrzędnych obrabianego przedmiotu jest przesuwany i obracany. Wyświetlenie wartości rzeczywistej w WKS ukazuje się zawsze tak, że oś podłużna właśnie obrabianego rowka leży na 1. osi aktualnej płaszczyzny obróbki.

Po zakończeniu cyklu układ współrzędnych obrabianego przedmiotu znajduje się w tym samym położeniu co przed wywołaniem cyklu.



3.5 Rowki na okręgu - SLOT1



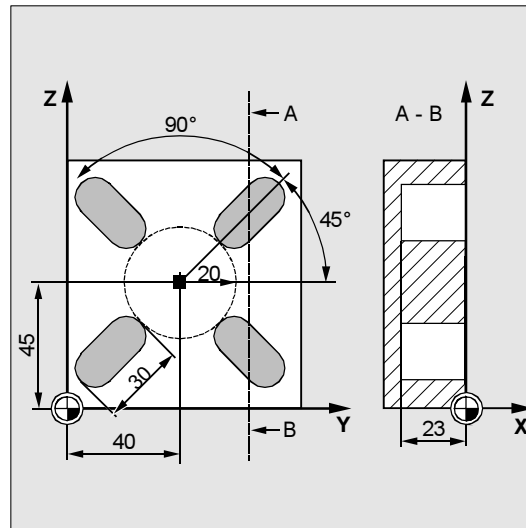
Przykład programowania

Rowki

Ten program realizuje to samo usytuowanie 4 rowków na okręgu, co program obróbki otworów podłużnych (patrz punkt 3.4).

Rowki mają następujące wymiary: długość 30 mm, szerokość 15 mm i głębokość 23 mm. Odstęp bezpieczeństwa wynosi 1 mm, naddatek na obróbkę wykańczającą 0.5 mm, kierunek frezowania jest G2, maksymalny dosuw na głębokość wynosi 10 mm.

Rowki mają być obrabiane kompletnie z zanurzeniem ruchem wahliwym.



N10 G19 G90 S600 M3

;Określenie wartości technologicznych

N15 T10 D1

N17 M6

N20 G0 Y20 Z50 X5

;Dosunięcie do pozycji wyjściowej

N30 SLOT1 (5, 0, 1, -23, , 4, 30, 15, ->
->40, 45, 20, 45, 90, 100, 320, 10, ->
->2, 0.5, 30, 10, 400, 1200, 0.6, 5)

;Wywołanie cyklu, parametry VARI, MIDF,
;FFP2 i SSF są pominięte

N40 M30

;Koniec programu

-> musi być zaprogramowane w jednym bloku

3.6 Rowek kołowy - SLOT2



Programowanie

SLOT2 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, NUM, AFSL, WID, CPA, CPO, RAD, STA1, INDA, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF, _FFCP)



Parametry

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku liczby)
DP	real	Głębokość liczby (absolutnie)
DPR	real	Głębokość rowka w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku liczby)
NUM	liczba całkowita	Liczba rowków
AFSL	real	Kąt dla długości rowka (wprowadzić bez znaku liczby)
WID	real	Szerokość rowka kołowego (wprowadzić bez znaku liczby)
CPA	real	Punkt środkowy okręgu, odcięta (absolutnie)
CPO	real	Punkt środkowy okręgu, rzędna (absolutnie)
RAD	real	Promień okręgu (wprowadzić bez znaku liczby)
STA1	real	Kąt początkowy
INDA	real	Kąt przełączania
FFD	real	Posuw dla dosuwu na głębokość
FFP1	real	Posuw dla obróbki powierzchni
MID	real	Maksymalna głębokość dosuwu dla jednego dosunięcia (wprowadzić bez znaku liczby)
CDIR	liczba całkowita	Kierunek frezowania przy obróbce rowka kołowego Wartości: 2 (dla G2) 3 (dla G3)
FAL	real	Naddatek na obrzeżu rowka (wprowadzić bez znaku liczby)
VARI	liczba całkowita	Rodzaj obróbki MIEJSCE JEDNOSTEK: Wartości: 0=obróbka kompletna 1=obróbka zgrubna 2=obróbka wykańczająca MIEJSCE DZIESIĄTEK (od w. opr. 6.3) Wartości: 0=pozycjonowanie od rowka do rowka po prostej z G0 1=pozycjonowanie od rowka do rowka po torze kołowym z posuwem
MIDF	real	Maksymalna głębokość dosuwu dla obróbki wykańczającej
FFP2	real	Posuw dla obróbki wykańczającej
SSF	real	Prędkość obrotowa przy obróbce wykańczającej
_FFCP (od w. opr. 6.3)	real	Posuw dla pozycjonowania pośredniego po torze kołowym, w mm/min



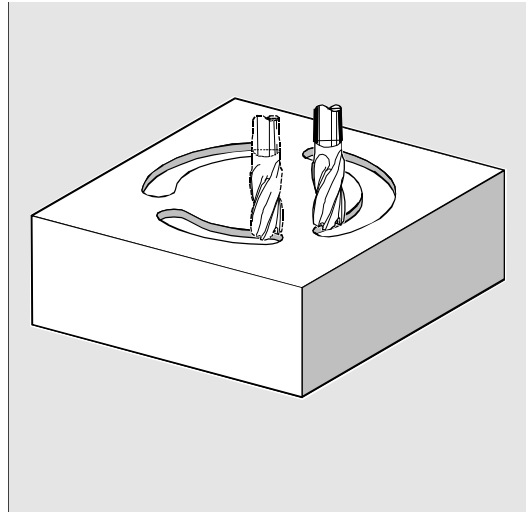
Cykl wymaga frezu z "zębem czołowym skrawającym przez środek" (DIN844).

3.6 Rowek kołowy - SLOT2



Działanie

Cykl SLOT2 jest kombinowanym cyklem obróbki zgrubnej/wykańczającej. Przy pomocy tego cyklu możecie obrabiać rowki kołowe, które są umieszczone na okręgu.



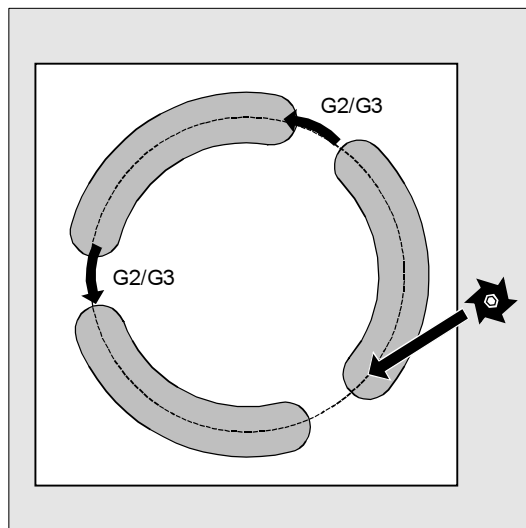
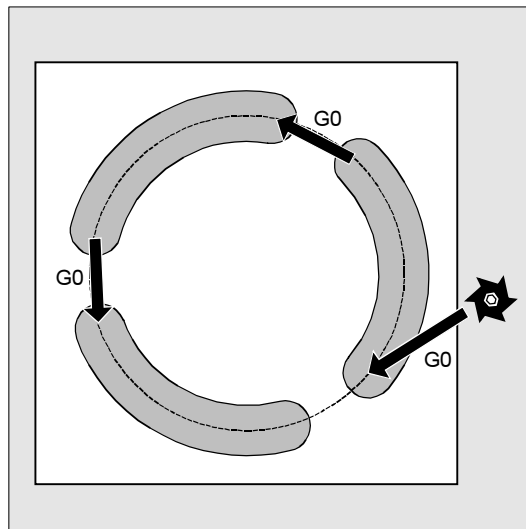
Przebieg

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycją wyjściową jest dowolna pozycja, z której można bez kolizji dokonać dosunięcia do rowka.

Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

- Przy pomocy G0 dokonywane jest dosunięcie do pokazanej na rysunku obok pozycji początkowej cyklu.
- Obróbka rowka kołowego następuje w takich samych krokach co obróbka otworu podłużnego.
- Po obrobieniu rowka kołowego narzędzie jest cofane do płaszczyzny wycofania i następuje przejście do następnego rowka po prostej z G0 albo po torze kołowym z posuwem zaprogramowanym w _FFCP.
- Po zakończeniu obróbki ostatniego rowka narzędzie jest przesuwane z G0 w podanej na rysunku pozycji końcowej w płaszczyźnie obróbki do płaszczyzny wycofania.





Objaśnienie parametrów



Parametry RTP, RFP, SDIS patrz punkt 2.1.2 (wiercenie, nakiełkowanie - CYCLE81).



Parametry DP, DPR, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF patrz punkt 3.5 (SLOT1).
Dana nastawcza cykli _ZSD[1] patrz punkt 3.2.

NUM (liczba sztuk)

Przy pomocy parametru NUM podajecie liczbę rowków.

AFSL i WID (kąt i szerokość rowków kołowych)

Przy pomocy parametrów AFSL i WID określcie kształt rowka w płaszczyźnie. Wewnątrz w cyklu następuje sprawdzenie, czy aktywne narzędzie nie narusza szerokości rowka. W przeciwnym przypadku ukazuje się alarm 61105 "Średnica frezu za duża" i cykl jest anulowany.

CPA, CPO i RAD (punkt środkowy i promień)

Położenie okręgu w płaszczyźnie obróbki definiujecie poprzez punkt środkowy (CPA, CPO) i promień (RAD). Dla promienia są dopuszczalne tylko wartości dodatnie.

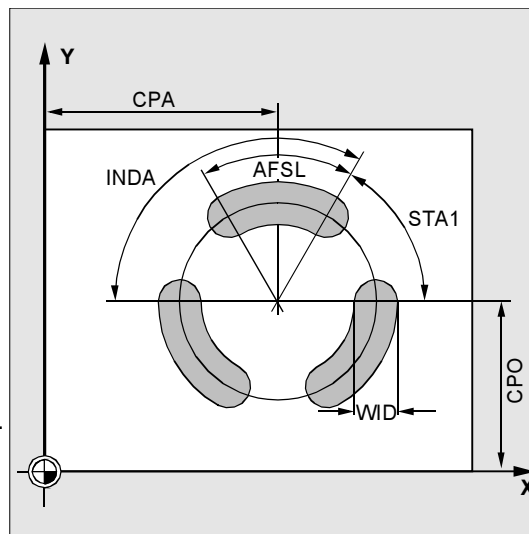
STA1 i INDA (kąt początkowy i kąt przełączania)

Przez te parametry określcie usytuowanie rowków kołowych na okręgu.

STA1 podaje kąt między dodatnim kierunkiem odciętej układu współrzędnych obrabianego przedmiotu, aktualnego przed wywołaniem cyklu, i pierwszym rowkiem kołowym.

Parametr INDA zawiera kąt między dwoma kolejnymi rowkami kołowymi.

Gdy INDA=0, kąt przełączania jest obliczany z liczby rowków kołowych, tak że są one równomiernie rozmieszczone na okręgu.



Nowe rodzaje obróbki od w. opr. 6.3:**Obróbka wykańczająca tylko na obrzeżu
(VARI=x3)**

- Jest nowy wybór "Obróbka wykańczająca na obrzeżu". Tylko przy tym rodzaju obróbki jest dopuszczalny mniejsza średnica frezu niż połowa szerokości rowka. Nie ma nadzoru czy jest ona wystarczająca do zebrania naddatku FAL.
- Jest możliwych wiele dosuwów na głębokość. Są one jak i w innych przypadkach programowane poprzez parametr MID. Na każdej głębokości obejście rowka następuje jeden raz.
- W celu dosunięcia i odsunięcia do/od konturu jest w cyklu wytwarzane dosunięcie miękkie po segmencie toru kołowego.

**Pozycjonowanie pośrednie po torze kołowym
(VARI=1x)**

- W szczególności przy zastosowaniu na tokarkach może być tak, że w środku okręgu, na którym leżą rowki, znajduje się czop, który uniemożliwia bezpośrednie pozycjonowanie z jednego rowka na drugi z G0.
- Jako tor kołowy jest przyjmowany okrąg, na którym leżą rowki (określany przez parametry CPA, CPO, RAD). Pozycjonowanie następuje na tej samej wysokości co pozycjonowanie pośrednie po prostej z G0. Posuw pozycjonowania dla toru kołowego jest programowany pod parametrem w mm/min.



Dalsze wskazówki

Przed wywołaniem cyklu należy uaktywnić korekcję narzędzia. W przeciwnym przypadku następuje anulowanie cyklu z alarmem 61000 "Korekcja narzędzia nie jest aktywna".

Jeżeli w wyniku nieprawidłowych wartości parametrów, które określają rozmieszczenie i wielkość rowków, wynikną wzajemne naruszenia konturów rowków, wówczas wykonywanie cyklu nie rozpoczyna się.

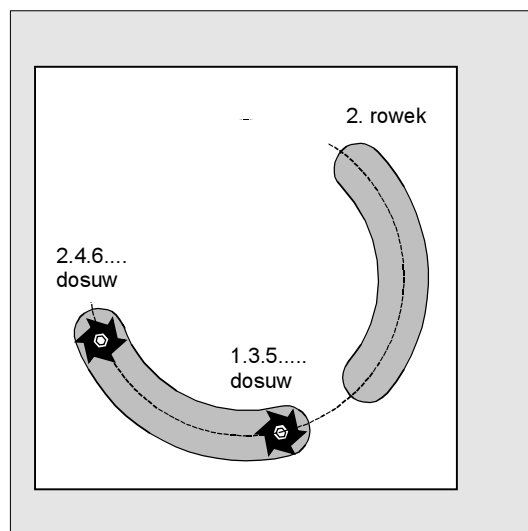
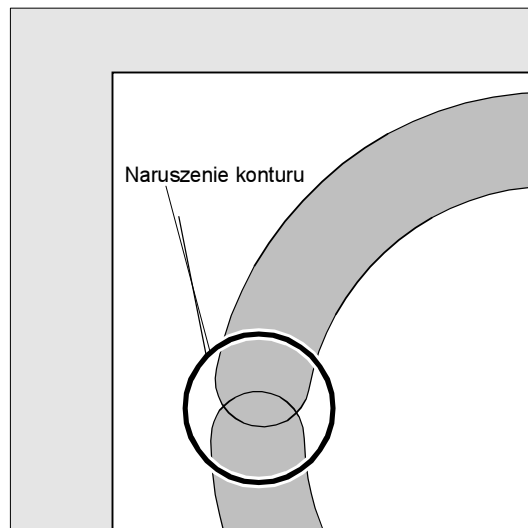
Cykl ulega przerwaniu po wyprowadzeniu komunikatu błędu 61104 "Naruszenie konturu rowków/otworów podłużnych".

Wewnątrz w cyklu układ współrzędnych obrabianego przedmiotu jest przesuwany i obracany. Wyświetlenie wart. rzecz. w układzie współrz. obr. prz. ukazuje się zawsze tak, że właśnie obrabiany rowek kołowy rozpoczyna się na 1. osi aktualnej płaszczyzny obróbki a punkt zerowy układu wsp. obrabianego przedmiotu leży w punkcie środkowym okręgu.

Po zakończeniu cyklu układ współrzędnych obrabianego przedmiotu znajduje się w tym samym położeniu co przed wywołaniem cyklu.

Przypadek specjalny: szerokość rowka = średnica frezu

- Przypadek obróbki szerokość rowka = średnica frezu jest dopuszczalny przy obróbce zgrubej i wykańczającej. Ten przypadek obróbki występuje, gdy szerokość rowka $WID - 2 * \text{naddatek FAL} = \text{średnica frezu}$.
- Strategia postępowania jest wówczas jak w przypadku cyklu LONGHOLE, tzn. dosuw na głębokość następuje naprzemiennie w punktach nawrotu, patrz grafika.



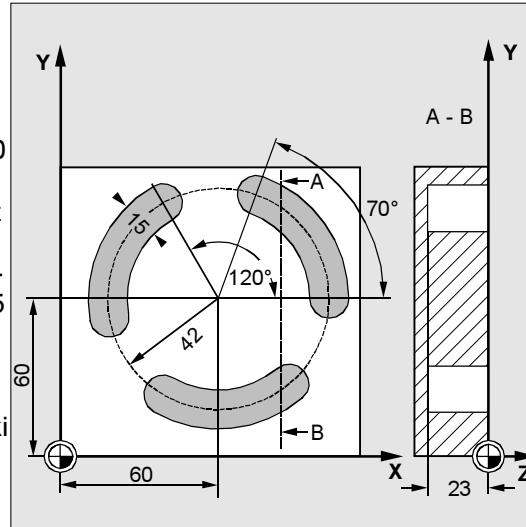
3.6 Rowek kołowy - SLOT2



Przykład programowania

Nuten2

Przy pomocy tego programu możecie obrabiać 3 rowki kołowe, które leżą na okręgu o punkcie środkowym X60 Y60 i promieniu 42 mm w płaszczyźnie XY. Rowki kołowe mają następujące wymiary: szerokość 15 mm, kąt dla długości rowka 70 stopni, głębokość 23 mm. Kąt początkowy wynosi 0 stopni, kąt przełączania 120 stopni. Na konturze rowków jest uwzględniany naddatek 0.5 mm, odstęp bezpieczeństwa w osi dosuwu Z wynosi 2 mm, maksymalny dosuw na głębokość 6 mm. Rowki mają być obrabiane kompletnie. Przy obróbce wykańczającej ma działać taka sama prędkość obrotowa i taki sam posuw. Dosuw przy obróbce wykańczającej ma nastąpić od razu na głębokość rowka.



```
DEF REAL FFD=100
```

;Definicja zmiennej z przyporządkowaniem wartości

```
N10 G17 G90 S600 M3
```

;Określenie wartości technologicznych

```
N15 T10 D1
```

```
N17 M6
```

```
N20 G0 X60 Y60 Z5
```

;Dosunięcie do pozycji początkowej

```
N30 SLOT2 (2, 0, 2, -23, , 3, 70, ->  
-> 15, 60, 60, 42, , 120, FFD, ->  
-> FFD+200, 6, 2, 0.5)
```

;Wywołanie cyklu
płaszczyzna odniesienia
+SDIS=płaszczyzna wycofania oznacza:
obniżenie w osi dosuwu z G0 do płaszczyzny odniesienia+SDIS odpada, parametr VAR, MIDF, FFP2 i SSF zostały pominięte

```
N40 M30
```

;Koniec programu

-> musi być zaprogramowane w jednym bloku

3.7 Frezowanie wnęki prostokątnej - POCKET1



Programowanie

POCKET1 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, LENG, WID, CRAD, CPA, CPD, STA1, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)



Parametry

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku liczby)
DP	real	Głębokość wnęki (absolutnie)
DPR	real	Głębokość wnęki w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku liczby)
LENG	real	Długość wnęki (wprowadzić bez znaku liczby)
WID	real	Szerokość wnęki (wprowadzić bez znaku liczby)
CRAD	real	Promień narożnika (wprowadzić bez znaku liczby)
CPA	real	Punkt środkowy wnęki, odcięta (absolutnie)
CPO	real	Punkt środkowy wnęki, rzędna (absolutnie)
STA1	real	Kąt między osią podłużną i odciętą Zakres wartości: $0 \leq \text{STA1} < 180$ Grad
FFD	real	Posuw dla dosuwu na głębokość
FFP1	real	Posuw dla obróbki powierzchni
MID	real	Maksymalna głębokość dosuwu dla jednego dosunięcia (wprowadzić bez znaku liczby)
CDIR	liczba całk.	Kierunek frezowania przy obróbce wnęki Wartości: 2 (dla G2) 3 (dla G3)
FAL	real	Naddatek na obrzeżu wnęki (wprowadzić bez znaku liczby)
VARI	liczba całk.	Rodzaj obróbki Wartości: 0=obróbka kompletna 1=obróbka zgrubna 2=obróbka wykańczająca
MIDF	real	Maksymalna głębokość dosuwu dla obróbki wykańczającej
FFP2	real	Posuw dla obróbki wykańczającej
SSF	real	Prędkość obrotowa przy obróbce wykańczającej



Cykl wymaga frezu z "zębem czołowym skrawającym przez środek" (DIN844).



Dla zastosowania dowolnych narzędzi nadaje się cykl do frezowania wnęk POCKET3.

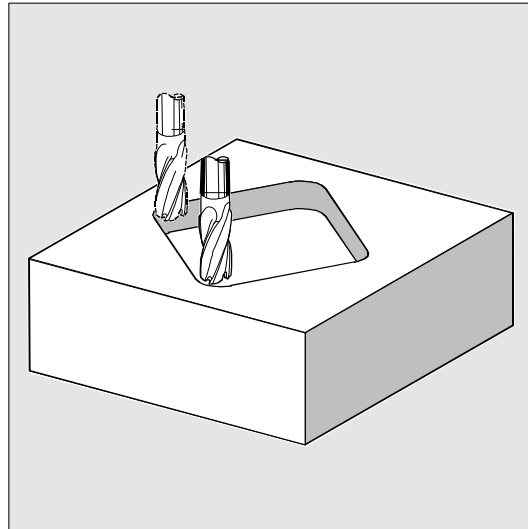
3.7 Frezowanie wnęki prostokątnej - POCKET1



Działanie

Cykl jest kombinowanym cyklem obróbki zgrubnej-wykańczającej.

Przy pomocy tego cyklu możecie wykonywać wnęki prostokątne o dowolnym położeniu w płaszczyźnie obróbki.



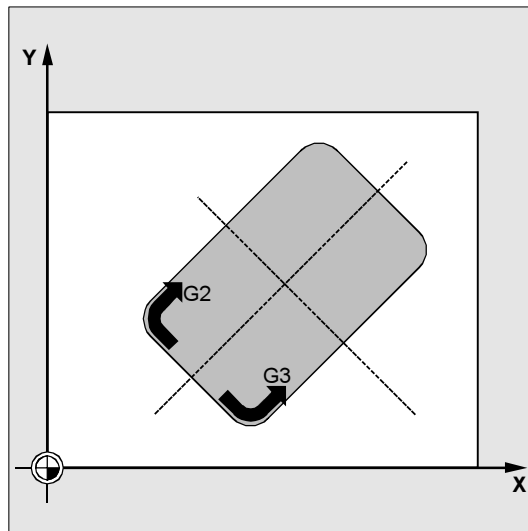
Przebieg

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycją wyjściową jest dowolna pozycja, z której można dokonać bezkolizyjnego dosunięcia do punktu środkowego wnęki na wysokości płaszczyzny wycofania.

Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

- Z G0 następuje dosunięcie do punktu środkowego wnęki na wysokości płaszczyzny wycofania a następnie również z G0 w tej pozycji ruch do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa. Obróbka wnęki przy obróbce kompletnej następuje krokami:
 - Dosuw na następną głębokość obróbki z G1 i wartością posuwu FFD.
 - Wyfrezowanie wnęki aż do naddatku z posuwem FFP1 i prędkością obrotową wrzeciona działającą przed wywołaniem cyklu.
- Po zakończeniu obróbki zgrubnej:
 - Dosuw na głębokość obróbki ustaloną przez MIDF
 - Obróbka wykańczająca wzdłuż konturu z posuwem FFP2 i prędkością obrotową SSF.
 - Obróbka następuje w kierunku ustalonym pod CDIR.
- Po zakończeniu obróbki wnęki narzędzie jest cofane do punktu środkowego wnęki aż do płaszczyzny wycofania i cykl ulega zakończeniu.





Objaśnienie parametrów

Parametry RTP, RFP, SDIS patrz punkt 2.1.2 (wiercenie, nakiełkowanie - CYCLE81).

Parametry FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF patrz punkt 3.5 (SLOT1).

Dana nastawcza cykli _ZSD[1] patrz punkt 3.2.

DP i DPR (głębokość wnęki)

Głębokość kieszeni można zadać do wyboru absolutnie (DP) albo względnie (DPR).

Przy względnym podaniu cykl samodzielnie oblicza wynikającą głębokość na podstawie położenia płaszczyzny odniesienia i płaszczyzny wycofania.

LENG, WID i CRAD (długość, szerokość i promień)

Przy pomocy parametrów LENG, WID i CARD określa się kształt wnęki w płaszczyźnie.

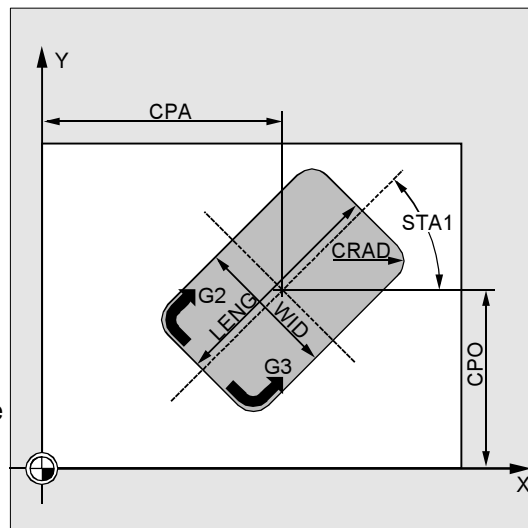
Jeżeli z użyciem aktywnego narzędzia nie można wykonać zaprogramowanego promienia narożnika, ponieważ promień narzędzia jest większy, wówczas promień narożnika wnęki odpowiada promieniowi narzędzia. Jeżeli promień frezu jest większy niż połowa długości albo szerokości wnęki, wówczas cykl jest anulowany po wyprowadzeniu alarmu 61105 "Promień frezu za duży".

CPA, CPO (punkt środkowy)

Przy pomocy parametrów CPA i CPO definiujecie punkt środkowy wnęki w odciętej i rzędnej.

STA1 (kąt)

STA1 podaje kąt między dodatnią odciętą i osią podłużną wnęki.



Dalsze wskazówki

Przed wywołaniem cyklu należy uaktywnić korekcję narzędzia. W przeciwnym przypadku następuje przerwanie cyklu z alarmem 61000 „Korekcja narzędzia nie jest aktywna”.

Wewnątrz cyklu jest stosowany nowy aktualny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu, który wpływa na wyświetlenie wartości zadanej. Punkt zerowy tego układu współrzędnych leży w punkcie środkowym wnęki.

Po zakończeniu cyklu jest ponownie aktywny pierwotny układ współrzędnych.

3.7 Frezowanie wnęki prostokątnej - POCKET1

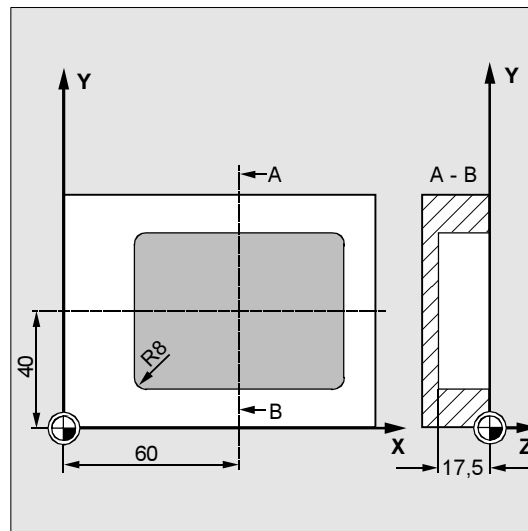


Przykład programowania

Wnęką

Przy pomocy tego programu możecie wykonać wnękę o długości 60 mm, szerokości 40 mm, promieniu narożnika 8 mm i głębokości 17,5 mm (różnica między płaszczyzną odniesienia i dnem wnęki) w płaszczyźnie XY. Wnęką ta leży pod kątem 0 stopni w stosunku do osi X. Naddatek na obróbkę wykańczającą na obrzeżu wnęki wynosi 0.75 mm, odstęp bezpieczeństwa w osi Z, który jest dodawany do płaszczyzny odniesienia, wynosi 0.5 mm. Punkt środkowy wnęki leży na X60 i Y40, maksymalny dosuw na głębokość wynosi 4 mm.

Ma być przeprowadzana tylko obróbka zgrubna.



```
DEF REAL LENG, WID, DPR, CRAD
```

```
;Definicja zmiennych
```

```
DEF INT VARI
```

```
N10 LENG=60 WID=40 DPR=17.5 CRAD=8
```

```
;Przyporządkowania wartości
```

```
N20 VARI=1
```

```
N30 G90 S600 M4
```

```
;Określenie wartości technologicznych
```

```
N35 T20 D2
```

```
N37 M6
```

```
N40 G17 G0 X60 Y40 Z5
```

```
;Dosunięcie do pozycji wyjściowej
```

```
N50 POCKET1 (5, 0, 0.5, , DPR, ->
```

```
;Wywołanie cyklu
```

```
-> LENG, WID, CRAD, 60, 40, 0, ->
```

```
;Parametry MIDF, FFP2 i SSF są pominięte
```

```
-> 120, 300, 4, 2, 0.75, VARI)
```

```
N60 M30
```

```
;Koniec programu
```

-> musi być zaprogramowane w jednym bloku

3.8 Frezowanie wnęki kołowej - POCKET2



Programowanie

POCKET2 (RTP, RFP, SDIS, DP, DPR, PRAD, CPA, CPO, FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF)



Parametry

RTP	real	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (wprowadzić bez znaku liczby)
DP	real	Głębokość wnęki (absolutnie)
DPR	real	Głębokość wnęki w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku liczby)
PRAD	real	Promień wnęki (wprowadzić bez znaku liczby)
CPA	real	Punkt środkowy wnęki, odcięta (absolutnie)
CPO	real	Punkt środkowy wnęki, rzędna (absolutnie)
FFD	real	Posuw dla dosuwu na głębokość
FFP1	real	Posuw dla obróbki powierzchni
MID	real	Maksymalna głębokość dosuwu dla jednego dosunięcia (wprowadzić bez znaku liczby)
CDIR	liczba całkowita	Kierunek frezowania przy obróbce wnęki Wartości: 2 (dla G2) 3 (dla G3)
FAL	real	Naddatek na obrzeżu wnęki (wprowadzić bez znaku liczby)
VARI	liczba całkowita	Rodzaj obróbki Wartości: 0=obróbka kompletna 1=obróbka zgrubna 2=obróbka wykańczająca
MIDF	real	Maksymalna głębokość dosuwu dla obróbki wykańczającej
FFP2	real	Posuw dla obróbki wykańczającej
SSF	real	Prędkość obrotowa przy obróbce wykańczającej



Cykl wymaga frezu z "zębem czołowym skrawającym przez środek" (DIN844).



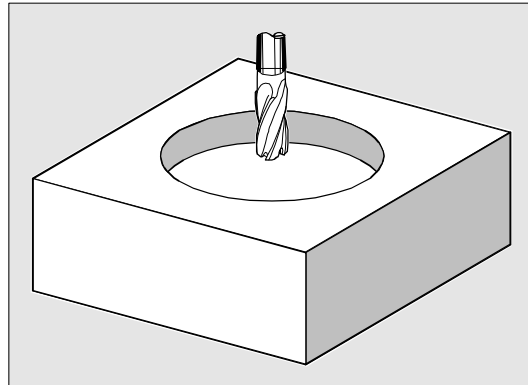
Dla zastosowania dowolnych narzędzi nadaje się cykl frezowania wnęki POCKET4.



Działanie

Cykl jest kombinowanym cyklem obróbki zgrubnej-wykańczającej.

Przy pomocy tego cyklu możecie wykonywać wnęki kołowe w płaszczyźnie obróbki.



Przebieg

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycją wyjściową jest dowolna pozycja, z której można bez kolizji dokonać dosunięcia do punktu środkowego wnęki na wysokości płaszczyzny wycofania.

Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

- Z G0 następuje dosunięcie do punktu środkowego wnęki na wysokości płaszczyzny wycofania a następnie również z G0 w tej pozycji ruch do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa. Obróbka wnęki przy obróbce kompletnej następuje krokami:
 - Dosuw w pozycji punktu środkowego wnęki na następną głębokość obróbki z wartością posuwu FFD.
 - Wyfrezowanie wnęki aż do naddatku z posuwem FFP1 i prędkością obrotową wrzeciona działającą przed wywołaniem cyklu.
- Po zakończeniu obróbki zgrubnej:
 - Dosunięcie do następnej głębokości obróbki, ustalonej przez MIDF.
 - Obróbka wykańczająca wzdłuż konturu z posuwem FFP2 i prędkością obrotową SSF.
 - Obróbka następuje w kierunku ustalonym pod CDIR.
- Po zakończeniu obróbki narzędzie jest przesuwane do punktu środkowego wnęki do płaszczyzny wycofania i cykl ulega zakończeniu.



Objaśnienie parametrów



Parametry RTP, RFP, SDIS Po zakończeniu obróbki narzędzie jest przesuwane do punktu środkowego wnęki do płaszczyzny wycofania i cykl ulega zakończeniu 2.1.2 (wiercenie, nakiełkowanie - CYCLE81).



Parametry DP, DPR patrz punkt 3.7.

Parametry FFD, FFP1, MID, CDIR, FAL, VARI, MIDF, FFP2, SSF patrz punkt 3.5 (SLOT1).

Dana nastawcza cykli _ZSD[1] patrz punkt 3.2.

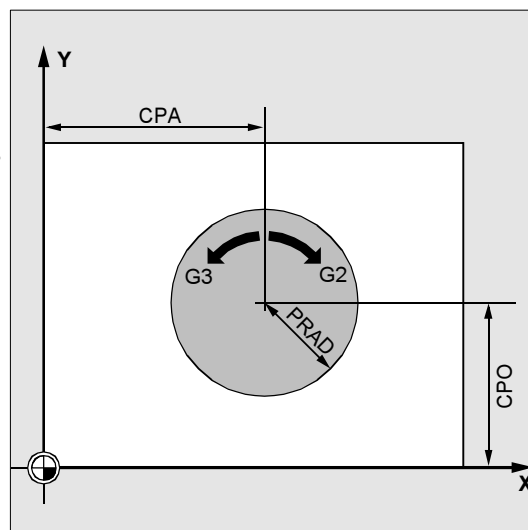
PRAD (promień wnęki)

Kształt wnęki kołowej jest określany tylko przez jej promień.

Jeżeli jest on mniejszy niż promień aktywnego narzędzia, wówczas cykl jest anulowany po wyprowadzeniu alarmu 61105 "Promień frezu za duży".

CPA, CPO (punkt środkowy wnęki)

Przy pomocy parametrów CPA i CPO definiujecie punkt środkowy wnęki kołowej w odciętej i rzędnej.



Dalsze wskazówki

Przed wywołaniem cyklu należy uaktywnić korekcję narzędzia. W przeciwnym przypadku następuje anulowanie cyklu z alarmem 61000 "Korekcja narzędzia nie jest aktywna".

Dosuw na głębokość następuje zawsze w punkcie środkowym wnęki. Może mieć sens uprzednie wiercenie w tym miejscu.

Wewnątrz w cyklu jest stosowany nowy aktualny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu, który wpływa na wyświetlenie wartości zadanej. Punkt zerowy tego układu współrzędnych leży w punkcie środkowym wnęki.

Po zakończeniu cyklu jest ponownie aktywny pierwotny układ współrzędnych.

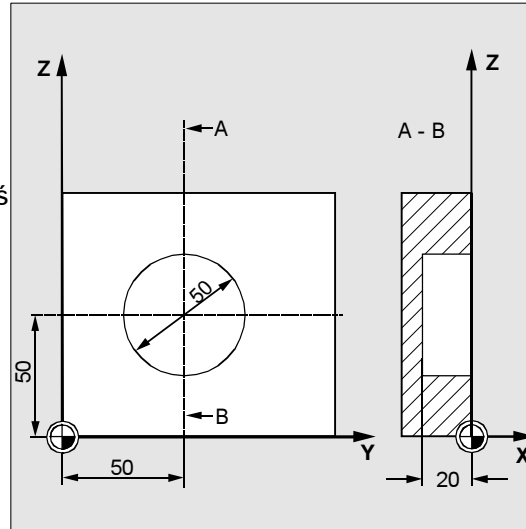
3.8 Frezowanie wnęki kołowej - POCKET2



Przykład programowania

Wnęka kołowa

Przy pomocy tego programu możecie wykonać wnękę kołową w płaszczyźnie YZ. Punkt środkowy jest określany przez Y50 Z50. Oś dosuwu na głębokość jest oś X, głębokość wnęki jest podana absolutnie. Nie jest zadawany ani naddatek na obróbkę wykańczającą ani odstęp bezpieczeństwa.



```
DEF REAL RTP=3, RFP=0, DP=-20,->
```

```
-> PRAD=25, FFD=100, FFP1, MID=6
```

```
N10 FFP1=FFD*2
```

```
N20 G19 G90 G0 S650 M3
```

```
N25 T10 D1
```

```
N27 M6
```

```
N30 Y50 Z50
```

```
N40 POCKET2 (RTP, RFP, , DP, , PRAD, ->
```

```
-> 50, 50, FFD, FFP1, MID, 3, )
```

```
N50 M30
```

;Definicja zmiennych z przyporządkowaniami wartości

;Określenie wartości technologicznych

;Dosunięcie do pozycji wyjściowej

;Wywołanie cyklu

;Parametry FAL, VARI, MIDF, FFP2, ;SSF są pominięte

;Koniec programu

-> musi być zaprogramowane w jednym bloku

3.9 Frezowanie wnęki prostokątnej - POCKET3



Cykl POCKET3 jest dostępny od wersji oprogramowania 4.



Programowanie

POCKET3 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _LENG, _WID, _CRAD, _PA, _PO, _STA, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _VARI, _MIDA, _AP1, _AP2, _AD, _RAD1, _DP1)



Parametry

Następujące wprowadzane parametry są zawsze wymagane:

_RTP	real	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
_RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
_SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (addytywnie do płaszczyzny odniesienia, wprowadzić bez znaku liczby)
_DP	real	Głębokość wnęki (absolutnie)
_LENG	real	Długość wnęki, przy wymiarowaniu od narożnika ze znakiem
_WID	real	Szerokość wnęki, przy wymiarowaniu od narożnika ze znakiem
_CRAD	real	Promień narożnika wnęki (wprowadzić bez znaku liczby)
_PA	real	Punkt odniesienia wnęki, odcięta (absolutnie)
_PO	real	Punkt odniesienia wnęki, rzędna (absolutnie)
_STA	real	Kąt między osią podłużną wnęki i 1. osią płaszczyzny (odcięta, wprowadzić bez znaku liczby); Zakres wartości: $0^\circ \leq _STA < 180^\circ$
_MID	real	Maksymalna głębokość dosuwu (wprowadzić bez znaku liczby)
_FAL	real	Naddatek na obrzeżu wnęki (wprowadzić bez znaku liczby)
_FALD	real	Naddatek na dnie (wprowadzić bez znaku liczby)
_FFP1	real	Posuw dla obróbki powierzchni
_FFD	real	Posuw dla dosuwu na głębokość
_CDIR	liczba całk.	Kierunek frezowania: (wprowadzić bez znaku liczby) Wartości: 0...frezowanie współbieżne (odpow. kier. obrot. wrzec.) 1...frezowanie przeciwbieżne 2...z G2 (niezależnie od kierunku wrzeciona) 3...z G3
_VARI	liczba całk.	Rodzaj obróbki: (wprowadzić bez znaku liczby) MIEJSCE JEDNOSTEK: Wartości: 1...obróbka zgrubna 2...obróbka wykańczająca MIEJSCE DZIESIĄTEK: Wartości: 0...prostopadle na środku wnęki mit G0 1...prostopadle na środku wnęki mit G1 2...po torze spiralnym 3...ruch wahlwy po osi wzdłużnej wnęki

3.9 Frezowanie wnęki prostokątnej - POCKET3

Dalsze parametry mogą być zadawane do wyboru. Określenie strategii zagłębiania i zachodzenie przy wybieraniu materiału: (wprowadzić bez znaku liczby)

_MIDA	real	Maksymalna szerokość dosuwu przy wybieraniu w płaszczyźnie jako wartość
_AP1	real	Wymiar surowy długości wnęki
_AP2	real	Wymiar surowy szerokości wnęki
_AD	real	Wymiar surowy głębokości wnęki od płaszczyzny odniesienia
_RAD1	real	Promień toru śrubowego przy zagłębianiu (w odniesieniu do toru punktu środkowego narzędzia) wzgl. maksymalny kąt zagłębiania dla ruchu wahliwego
_DP1	real	Głębokość zagłębiania na obrót 360° przy zagłębianiu po linii spiralnej

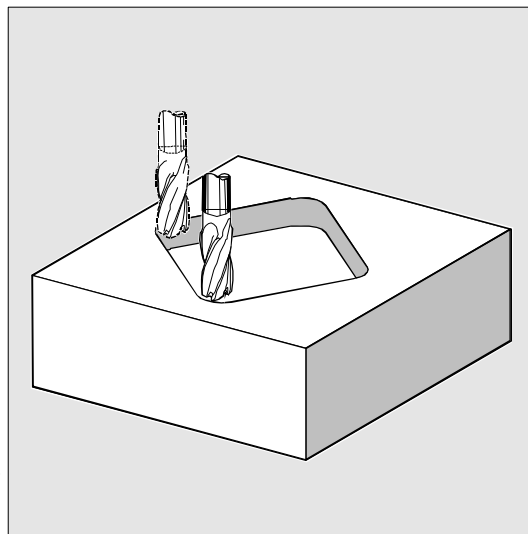
**Działanie**

Cykl można stosować do obróbki zgrubnej i wykańczającej.

Do obróbki wykańczającej jest wymagany frez czołowy. Dosuw na głębokość rozpoczyna się zawsze od punktu środkowego wnęki wzgl. jest tam wykonywany prostopadłe; dlatego ma sens wykonanie wiercenia wstępnego w tym miejscu.

Nowe funkcje w stosunku do POCKET1:

- Kierunek frezowania może zostać określony do wyboru poprzez polecenie G (G2/G3) albo jako frezowanie współbieżne wzgl. przeciwbieżne z kierunku wrzeciona
- Maksymalna szerokość dosuwu w płaszczyźnie przy wybieraniu materiału daje się programować
- Naddatek również na dnie wnęki
- Trzy różne strategie zagłębiania:
 - prostopadłe na środku wnęki
 - po linii spiralnej wokół środka wnęki
 - ruch wahliwy po osi środkowej wnęki
- krótkie drogi przy dosuwaniu w płaszczyźnie przy obróbce wykańczającej
- Uwzględnienie konturu półfabrykatu w płaszczyźnie i wymiaru surowego na dnie (możliwa optymalna obróbka wstępnie ukształtowanych wnęk)





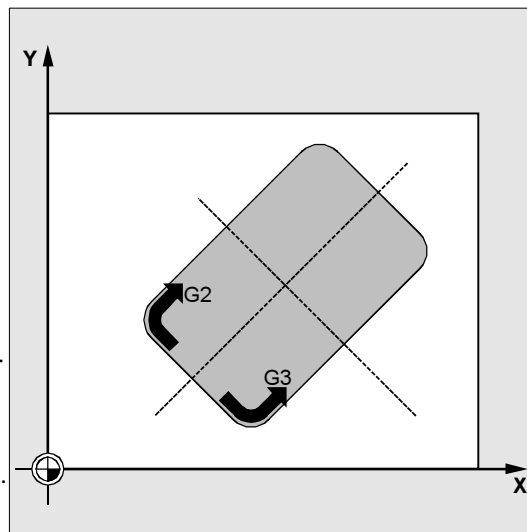
Przebieg

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycją wyjściową jest dowolna pozycja, z której można dokonać bezkolizyjnego dosunięcia do punktu środkowego wnęki na wysokości płaszczyzny wycofania.

Przebieg ruchów przy obróbce zgrubnej (VARI=X1):

Z G0 następuje dosunięcie do punktu środkowego wnęki na wysokości płaszczyzny wycofania a następnie również z G0 w tej pozycji ruch do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa. Obróbka wnęki następuje następnie odpowiednio do wybranej strategii zagłębiania i przy uwzględnieniu zaprogramowanych wymiarów surowych.



Strategie zagłębiania:

- **Zagłębianie prostopadłe na środku wnęki (VARI=0X, VARI=1X)** oznacza, że obliczona wewnętrznie w cyklu aktualna głębokość dosuwu (\leq zaprogramowanej maksymalnej głębokości dosuwu pod _MID) jest wykonywana w jednym bloku z G0 albo G1.
- **Zagłębianie się po linii śrubowej (VARI=2X)** oznacza, że punkt środkowy frezu wykonuje ruch po torze spiralnym określonym przez promień _RAD1 i głębokość na obrót. Posuw jest przy tym programowany również pod _FFD. Kierunek obrotów tego toru spiralnego odpowiada kierunkowi obrotów, z którym wnęka ma być obrabiana. Głębokość przy zagłębianiu, zaprogramowana pod _DP1, jest przyjmowana do obliczeń jako głębokość maksymalna i zawsze jest obliczana całkowitoliczbowa liczba obrotów toru spiralnego. Gdy aktualna głębokość dosuwu jest osiągnięta (może to być wiele obrotów po linii spiralnej), jest wykonywany jeszcze jeden pełny okrąg, aby usunąć skośny tor zagłębiania. Następnie rozpoczyna się wybieranie materiału wnęki w tej płaszczyźnie aż do naddatku na obróbkę wykańczającą. Punkt początkowy opisanego toru spiralnego leży na osi podłużnej wnęki w "kierunku dodatnim" a dosunięcie do niego następuje z G1.

3.9 Frezowanie wnęki prostokątnej - POCKET3

- Zagłębianie się ruchem wahliwym po osi środkowej wnęki (VARI=3X)**
 oznacza, że punkt środkowy frezu zagłębia się skośnie wykonując ruch wahliwy aż osiągnie następną aktualną głębokość. Maksymalny kąt zagłębiania jest programowany pod `_RAD1`, długość drogi ruchu wahliwego jest obliczana wewnętrznie w cyklu. Gdy aktualna głębokość jest osiągnięta, droga jest wykonywana jeszcze raz bez dosuwu, aby usunąć skośny tor zagłębiania. Posuw jest programowany pod `_FFD`.

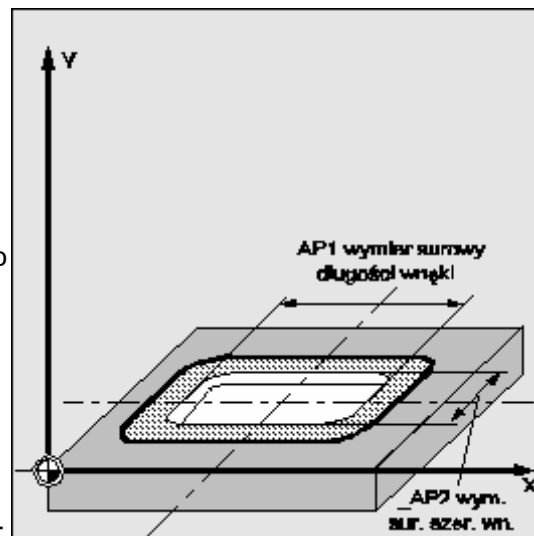
Uwzględnienie wymiarów półfabrykatu

Przy wybieraniu materiału wnęk mogą być uwzględniane wymiary półfabrykatu (np. przy obróbce części odlewanych).

Wymiary surowe w długości i szerokości (`_AP1` i `_AP2`) są programowane bez znaku i cykl umieszcza je obliczeniowo symetrycznie wokół punktu środkowego wnęki. Określają one tę część wnęki, z której materiał nie musi już być wybierany. Wymiar surowy na głębokości (`_AD`) jest programowany również bez znaku i brany do obliczeń od płaszczyzny odniesienia w kierunku głębokości wnęki.

Dosuw na głębokość przy uwzględnieniu wymiarów półfabrykatu następuje odpowiednio do zaprogramowanego rodzaju (tor spiralny, ruch wahliwy, prostopadły). Jeżeli cykl rozpozna, że w wyniku danego konturu półfabrykatu i promienia aktywnego narzędzia jest wystarczające miejsce w środku wnęki, następuje, jak długo jest to możliwe, dosuw prostopadły w punkcie środkowym wnęki, aby nie wykonywać w powietrzu niepotrzebnych torów ruchu zagłębiania.

Materiał wnęki jest wybierany od góry w kierunku do dołu.



Przebieg ruchów przy obróbce wykańczającej (VARI=X2)

Obróbka wykańczająca jest wykonywana w kolejności obróbka na obrzeżu aż do naddatku na dnie, następnie obróbka na dnie. Jeżeli jeden z naddatków jest równy zeru, wówczas ta część obróbki wykańczającej odpada.

- Obróbka wykańczająca na obrzeżu

Przy obróbce wykańczającej na obrzeżu następuje każdorazowo tylko jednokrotne obejście wnęki. Dosunięcie do obróbki wykańczającej na obrzeżu następuje po ćwierćokręgu, który przechodzi w zaokrąglenie narożnika. Promień tego toru ma normalnie wielkość 2 mm wzgl. gdy "jest mało miejsca" jest równy różnicy między promieniem narożnika i promieniem frezu.

Jeżeli nadatek na obrzeżu jest większy niż 2 mm, wówczas odpowiednio powiększa się promień dosuwu.

Dosuw na głębokość jest wykonywany z G0 w powietrzu na środku wnęki a dojście do punktu początkowego toru dosuwu również z G0.

- Obróbka wykańczająca na dnie

W celu obróbki wykańczającej na dnie następuje dosunięcie z G0 na środku wnęki do głębokości wnęki + nadatek na obróbkę wykańczającą + odstęp bezpieczeństwa. Od tego miejsca następuje z posuwem dla dosuwu na głębokość zawsze ruch prostopadły na głębokość (ponieważ do obróbki wykańczającej na dnie jest brane narzędzie, które może skrawać czołowo).

Powierzchnia dna wnęki jest obrabiana jeden raz.



Objaśnienie parametrów

Parametry `_RTP`, `_RFP`, `_SDIS` patrz punkt 2.1.2. (wiercenie, nakiełkowanie - CYCLE81).

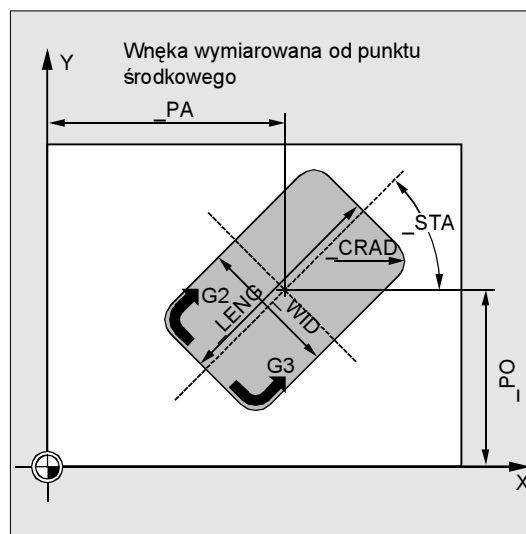
Parametry `_DP` patrz punkt 3.7.

Dane nastawcze cykli `_ZSD[1]`, `_ZSD[2]` patrz punkt 3.2.

`_LENG`, `_WID` i `_CRAD` (długość wnęki, szerokość wnęki i promień narożnika)

Przy pomocy parametrów `_LENG`, `_WID` i `_CRAD` określasz kształt wnęki w płaszczyźnie.

Wnęka może być przy tym wymiarowana od środka albo od punktu narożnego. Przy wymiarowaniu od narożnika `_LENG` i `_WID` są wprowadzane ze znakiem. Jeżeli z użyciem aktywnego narzędzia nie można wy-



3.9 Frezowanie wnęki prostokątnej - POCKET3

konać zaprogramowanego promienia narożnika, ponieważ promień narzędzia jest większy, wówczas promień narożnika wnęki odpowiada promieniowi narzędzia.

Jeżeli promień frezu jest większy niż połowa długości albo szerokości wnęki, wówczas cykl jest anulowany po wyprowadzeniu alarmu 61105 "Promień frezu za duży".

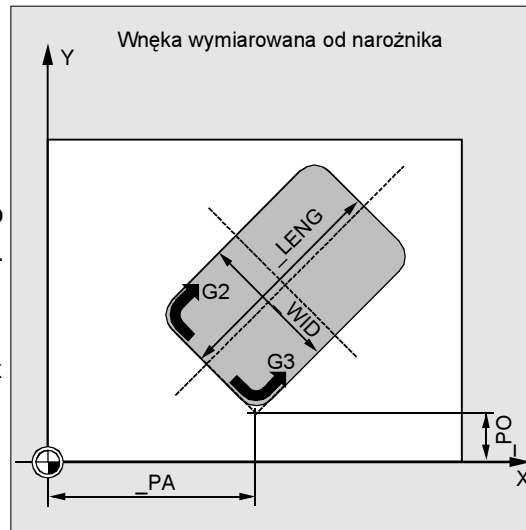
_PA, _PO (punkt odniesienia)

Przy pomocy parametrów _PA i _PO definiujecie punkt odniesienia wnęki w odciętej i rzędnej.

Jest to albo punkt środkowy wnęki albo punkt narożny. Ocena tych parametrów zależy od bitu danych nastawczycy cykli _ZSD[2]:

- 0 oznacza punkt środkowy wnęki
- 1 oznacza punkt narożny

Przy wymiarowaniu wnęki od narożnika parametry długości i szerokości (_LENG, _WID) są wprowadzane ze znakiem, z czego jednoznacznie wynika położenie wnęki.



_STA (kąt)

_STA podaje kąt między 1. osią płaszczyzny (odciętej) i osią podłużną wnęki.

_MID (głębokość dosuwu)

Przez ten parametr określasz maksymalną głębokość dosuwu przy obróbce zgrubnej.

W cyklu dosuw na głębokość następuje równomiernymi krokami.

Na podstawie _MID i głębokości całkowitej cykl samodzielnie oblicza ten dosuw. Za podstawę jest przyjmowana minimalna możliwa liczba kroków dosuwu.

_MID=0 oznacza, że w jednym kroku następuje dosuw do głębokości wnęki.

_FAL (naddatek na obróbkę wykańczającą na obrzeżu)

Naddatek oddziałuje tylko na obrzeżu na obróbkę wnęki w płaszczyźnie.

W przypadku naddatku \geq średnica narzędzia pełne wybranie materiału z wnęki nie jest zagwarantowane. Ukazuje się komunikat „Uwaga: Naddatek \geq średnicy narzędzia”, cykl jest jednak kontynuowany.

_FALD (naddatek na dnie)

Przy obróbce zgrubnej jest uwzględniany oddzielny naddatek na dnie (POCKET1 nie ma na dnie naddatku na obróbkę wykańczającą).

_FFD i _FFP1 (posuw głębokość i powierzchnia)

Posuw _FFD działa przy zagłębianiu narzędzia w materiał.

Posuw _FFP1 działa przy obróbce w przypadku wszystkich ruchów wykonywanych w płaszczyźnie z prędkością posuwu.

_CDIR (kierunek frezowania)

Pod tym parametrem zadajecie kierunek obróbki wnąki. Poprzez parametr _CDIR można programować kierunek frezowania

- bezpośrednio „2 dla G2” i „3 dla G3” albo
- alternatywnie do tego „współbieżnie” albo „przeciwbieżnie”

Ruch współbieżny wzgl. przeciwbieżny jest obliczany wewnątrznie w cyklu poprzez kierunek wrzeciona uaktywniony przed wywołaniem cyklu.

Współbieżnie	Przeciwbieżnie
M3 → G3	M3 → G2
M4 → G2	M4 → G3

_VARI (rodzaj obróbki)

Przy pomocy parametru _VARI możecie ustalić rodzaj obróbki.

Możliwymi wartościami są:

Miejsce jednostek:

- 1=obróbka zgrubna
- 2=obróbka wykańczająca

Miejsce dziesiątek (dosuw):

- 0=prostopadle na środku wnąki mit G0
- 1=prostopadle na środku wnąki mit G1
- 2=po linii spiralnej
- 3=ruch wahliwy po osi wzdłużnej wnąki

Jeżeli zaprogramowano inną wartość parametru _VARI, cykl ulega anulowaniu po wyprowadzeniu alarmu 61002 "Rodzaj obróbki nieprawidłowo zdefiniowany".

_MIDA (max szerokość dosuwu)

Przy pomocy tego parametru ustalacie maksymalną szerokość dosuwu przy wybieraniu materiału w płaszczyźnie. Analogicznie do znanego obliczenia głębokości dosuwu (równomierny podział głębokości całkowitej na maksymalnie możliwą wartość) szerokość

3.9 Frezowanie wnęki prostokątnej - POCKET3

jest dzielona równomiernie, maksymalnie na wartość zaprogramowaną pod `_MIDA`.
Jeżeli ten parametr nie jest zaprogramowany, wzgl. ma wartość 0, wówczas cykl przyjmuje wewnętrznie 80% średnicy frezu jako maksymalną szerokość dosuwu.



Dalsze wskazówki

Obowiązuje, gdy obliczony dosuw na szerokość jest obliczany z obróbki obrzeża przy osiągnięciu pełnej głębokości wnęki, w przeciwnym przypadku obliczony na początku dosuw na szerokość jest zachowywany przez cały cykl.

`_AP1`, `_AP2`, `_AD` (wymiar surowy)

Przy pomocy parametrów `_AP1`, `AP2` i `_AD` definiujecie wymiar półfabrykatu (przyrostowo) wnęki w płaszczyźnie i głębokości.

`_RAD1` (promień)

Przy pomocy parametru `_RAD1` definiujecie promień toru spiralnego (w odniesieniu do toru punktu środkowego narzędzia) wzgl. max kąt zagłębiania dla ruchu wahlowego.

`_DP1` (głębokość zagłębiania)

Przy pomocy parametru `_DP1` definiujecie głębokość dosuwu przy zagłębianiu po torze spiralnym.



Dalsze wskazówki

Przed wywołaniem cyklu należy uaktywnić korekcję narzędzia. W przeciwnym przypadku następuje anulowanie cyklu z alarmem 61000 "Korekcja narzędzia nie jest aktywna".

Wewnątrz w cyklu jest stosowany nowy aktualny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu, który wpływa na wyświetlanie wartości rzeczywistej. Punkt zerowy tego układu współrzędnych leży w punkcie środkowym wnęki.

Po zakończeniu cyklu jest ponownie aktywny pierwotny układ współrzędnych.



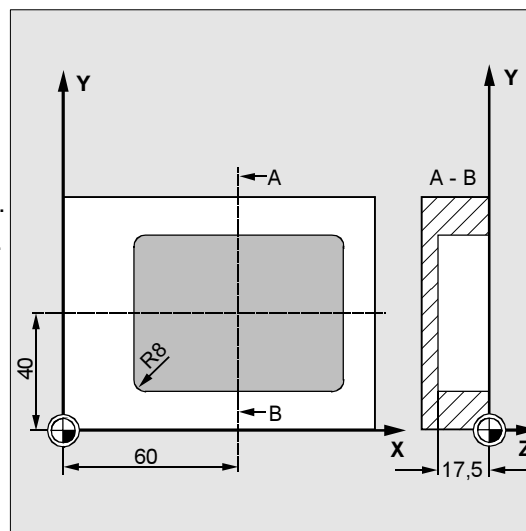
Przykład programowania

Wnęka

Przy pomocy tego programu możecie wykonać wnękę o długości 60 mm, szerokości 40 mm, promieniu narożnika 8 mm i głębokości 17,5 mm w płaszczyźnie XY. Wnęka ta leży pod kątem 0 stopni w stosunku do osi X. Naddatek na obrzeżu wnęki wynosi 0.75 mm, na dnie 0.2 mm, odstęp bezpieczeństwa w osi Z, który jest dodawany do płaszczyzny odniesienia, wynosi 0.5 mm. Punkt środkowy wnęki leży na X60 i Y40, maksymalny dosuw na głębokość wynosi 4 mm.

Kierunek obróbki wynika z kierunku obrotów wrzeciona z frezowaniem współbieżnym.

Ma być przeprowadzana tylko obróbka zgrubna.



```
N10 G90 S600 M4
```

```
;Określenie wartości technologicznych
```

```
N15 T10 D1
```

```
N17 M6
```

```
N20 G17 G0 X60 Y40 Z5
```

```
;Dosunięcie do pozycji wyjściowej
```

```
N25 _ZSD[2]=0
```

```
;Wymiarowanie wnęki przez punkt środkowy
```

```
N30 POCKET3 (5, 0, 0.5, -17.5, 60, ->  
-> 40, 8, 60, 40, 0, 4, 0.75, 0.2, ->  
-> 1000, 750, 0, 11, 5)
```

```
;Wywołanie cyklu
```

```
N40 M30
```

```
;Koniec programu
```

-> musi być zaprogramowane w jednym bloku

3.10 Frezowanie wnęki kołowej - POCKET4



Cykl POCKET4 jest dostępny od wersji oprogramowania 4.



Programowanie

POCKET4 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _PRAD, _PA, _PO, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _VARI, _MIDA, _AP1, _AD, _RAD1, _DP1)



Parametry

Następujące wprowadzane parametry są zawsze wymagane:

_RTP	real	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
_RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
_SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (addytywnie do płaszczyzny odniesienia, wprowadzić bez znaku liczby)
_DP	real	Głębokość wnęki (absolutnie)
_PRAD	real	Promień wnęki
_PA	real	Punkt środkowy wnęki, odcięta (absolutnie)
_PO	real	Punkt środkowy wnęki, rzędna (absolutnie)
_MID	real	Maksymalna głębokość dosuwu (wprowadzić bez znaku liczby)
_FAL	real	Naddatek na obrzeżu wnęki (wprowadzić bez znaku liczby)
_FALD	real	Naddatek na dnie (wprowadzić bez znaku liczby)
_FFP1	real	Posuw dla obróbki płaszczyzny
_FFD	real	Posuw dla dosuwu na głębokość
_CDIR	liczba całkowita	Kierunek frezowania: (wprowadzić bez znaku liczby) Wartości: 0...frezowanie współbieżne (odpow. kier. obr. wrzec.) 1...frezowanie przeciwbieżne 2...z G2 (niezależnie od kierunku wrzeciona) 3...z G3
_VARI	liczba całkowita	Rodzaj obróbki: (wprowadzić bez znaku liczby) MIEJSCE JEDNOSTEK: Wartości: 1...obróbka zgrubna 2...obróbka wykańczająca MIEJSCE DZIESIĄTEK: Wartości: 0...prostopadle na środku wnęki mit G0 1...prostopadle na środku wnęki mit G1 2...po torze spiralnym
Dalsze parametry mogą być zadawane do wyboru. Określenie strategię zagłębiania i zachodzenie przy wybieraniu materiału: (wprowadzić bez znaku liczby)		
_MIDA	real	Maksymalna szerokość dosuwu przy wybieraniu w płaszczyźnie jako wartość
_AP1	real	Wymiar surowy promień wnęki
_AD	real	Wymiar surowy głębokości wnęki od płaszczyzny odniesienia
_RAD1	real	Promień toru śrubowego przy zagłębianiu (w odniesieniu do toru punktu środkowego narzędzia)
_DP1	real	Głębokość zagłębiania na obrót 360° przy zagłębianiu po linii spiralnej



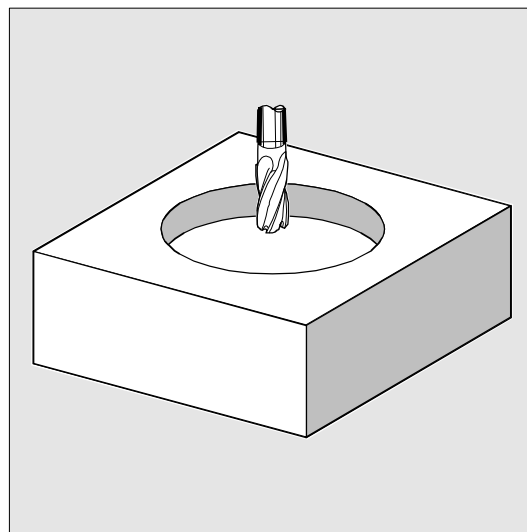
Działanie

Przy pomocy tego cyklu możecie wykonywać wnęki kołowe w płaszczyźnie obróbki.

Do obróbki wykańczającej jest wymagany frez czołowy. Dosuw na głębokość rozpoczyna się zawsze od punktu środkowego wnęki wzgl. jest tam wykonywany prostopadłe; dlatego ma sens wykonanie wiercenia wstępnego w tym miejscu.

Nowe funkcje w stosunku do POCKET2:

- Kierunek frezowania może zostać określony do wyboru poprzez polecenie G (G2/G3) albo jako frezowanie współbieżne wzgl. przeciwbieżne z kierunku wrzeciona
- Maksymalna szerokość dosuwu w płaszczyźnie przy wybieraniu materiału daje się programować
- Naddatek również na dnie wnęki
- Dwie różne strategie zagłębiania
 - prostopadłe na środku wnęki
 - po linii spiralnej wokół środka wnęki
- krótkie drogi przy dosuwaniu w płaszczyźnie przy obróbce wykańczającej
- Uwzględnienie konturu półfabrykatu w płaszczyźnie i wymiaru surowego na dnie (możliwa optymalna obróbka wstępnie ukształtowanych wnęk)
- _MIDA jest przy obróbce obrzeża obliczany na nowo.



Przebieg

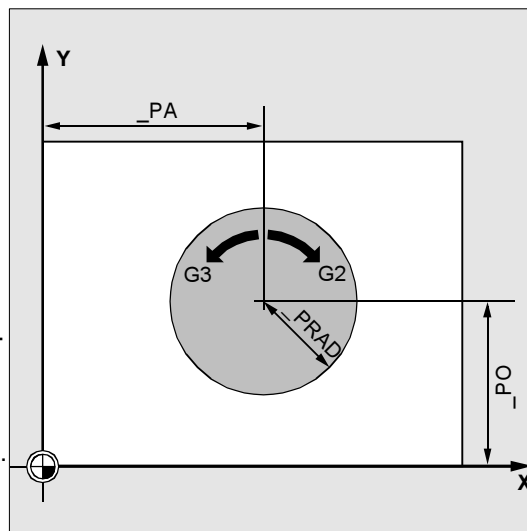
Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycją wyjściową jest dowolna pozycja, z której można dokonać bez kolizji dosunięcia do punktu środkowego wnęki na wysokości płaszczyzny wycofania.

Przebieg ruchów przy obróbce zgrubnej

(VARI=X1):

Z G0 następuje dosunięcie do punktu środkowego wnęki na wysokości płaszczyzny wycofania a następnie również z G0 w tej pozycji ruch do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa. Obróbka wnęki następuje następnie odpowiednio do wybranej strategii zagłębiania i przy uwzględnieniu zaprogramowanych wymiarów surowych.





Strategie zagłębiania:

Patrz punkt 3.9 (POCKET3)

Uwzględnienie wymiarów półfabrykatu

Przy wybieraniu materiału wnęk mogą być uwzględniane wymiary półfabrykatu (np. przy obróbce części odlewanych).

W przypadku wnęk kołowych wymiar surowy _AP1 jest również okręgiem (o promieniu mniejszym niż promień wnęki).



Dalsze objaśnienia patrz punkt 3.9 (POCKET3)

Przebieg ruchów przy obróbce wykańczającej

(VARI=X2):

Obróbka wykańczająca jest wykonywana w kolejności obróbka na obrzeżu aż do naddatku na dnie, następnie obróbka na dnie. Jeżeli jeden z naddatków jest równy zeru, wówczas ta część obróbki wykańczającej odpada.

- Obróbka wykańczająca na obrzeżu
Przy obróbce wykańczającej na obrzeżu następuje każdorazowo tylko jednokrotne obejście wnęki.
W celu obróbki wykańczającej na obrzeżu następuje dosunięcie narzędzia po ćwierćokręgu, który przechodzi w zaokrąglenie wnęki. Promień tego toru ma wielkość max 2 mm wzgl. gdy "jest mniej miejsca" jest różnicą między promieniem wnęki i promieniem frezu.
Dosuw na głębokość jest wykonywany z G0 w powietrzu na środku wnęki a dojście do punktu początkowego toru dosuwu również z G0.
- Obróbka wykańczająca na dnie
W celu obróbki wykańczającej na dnie następuje dosunięcie z G0 na środku wnęki do głębokości wnęki + naddatek na obróbkę wykańczającą + odstęp bezpieczeństwa. Od tego miejsca następuje z posuwem dla dosuwu na głębokość zawsze ruch **prostopadły** na głębokość (ponieważ do obróbki wykańczającej na dnie jest brane narzędzie, które może skrawać czołowo).
Powierzchnia dna wnęki jest obrabiana jeden raz.



Objaśnienie parametrów

Parametry `_RTP`, `_RFP`, `_SDIS` patrz punkt 2.1.2.

(wiercenie, nakiełkowanie - CYCLE81)

Parametry `_DP` patrz punkt 3.7 (POCKET1).

Parametry `_MID`, `_FAL`, `_FALD`, `_FFP1`, `_FFD`, `_CDIR`, `_MIDA`, `_AP1`, `_AD`, `_RAD1`, `_DP1` patrz punkt 3.9 (POCKET3).

Dane nastawcze cykli `_ZSD[1]` patrz punkt 3.2.

`_PRAD` (promień wnęki)

Kształt wnęki kołowej jest określany tylko przez jej promień.

Jeżeli jest on mniejszy niż promień aktywnego narzędzia, wówczas cykl jest anulowany po wyprowadzeniu alarmu 61105 "Promień frezu za duży".

`_PA`, `_PO` (punkt środkowy wnęki)

Przy pomocy parametrów `_PA` i `_PO` definiujecie punkt środkowy wnęki. Wnęki kołowe są zawsze wymiarowane poprzez środek.

`_VARI` (rodzaj obróbki)

Przy pomocy parametru `_VARI` możecie ustalić rodzaj obróbki.

Możliwymi wartościami są:

Miejsce jednostek:

- 1=obróbka zgrubna
- 2=obróbka wykańczająca

Miejsce dziesiątek (dosuw):

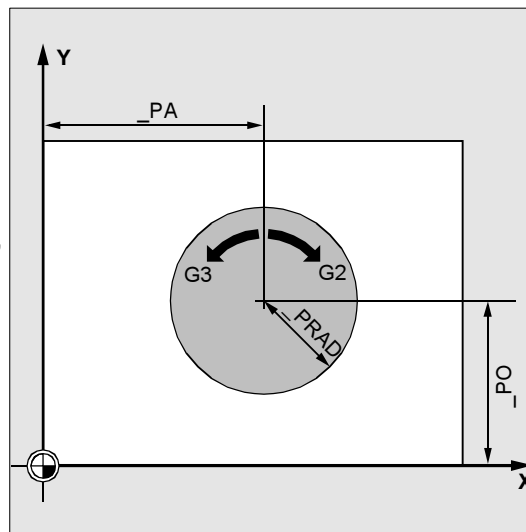
- 0=prostopadle na środku wnęki młt G0
- 1=prostopadle na środku wnęki młt G1
- 2=po linii spiralnej

Jeżeli zaprogramowano inną wartość parametru `_VARI`, cykl ulega anulowaniu po wyprowadzeniu alarmu 61002 "Rodzaj obróbki nieprawidłowo zdefiniowany".

Obróbka zgrubna tylko obrzeża z POCKET4

POCKET4 (wnęka kołowa) umożliwia teraz obróbkę tylko obrzeża w przypadku obróbki zgrubnej.

W tym celu wymiar surowy na głębokości (parametr `_AD`) musi być tak zdefiniowany, by jego wielkość wynosiła co najmniej głębokość wnęki (`DP`) minus naddatek na głębokości (`_FALD`).



3.10 Frezowanie wnęki kołowej - POCKET4

Przykład:

Warunek: Obliczenie głębokości bez wliczenia odstępu bezpieczeństwa ($_ZSD[1]=1$)

$_RTP=0$ Płaszczyzna odniesienia
 $_SDIS=2$ Odstęp bezpieczeństwa
 $_DP=-21$ Głębokość wnęki
 $_FALD=1.25$ Naddatek na głębokości
 $\rightarrow _AD \geq 19.75$ Wymiar surowy na głębokości musi być większy albo równy głębokości wnęki przyrostowo minus naddatek na głębokości, a więc $21-1.25=19.75$

Dalsze wskazówki

Przed wywołaniem cyklu należy uaktywnić korekcję narzędzia. W przeciwnym przypadku następuje anulowanie cyklu z alarmem 61000 "Korekcja narzędzia nie jest aktywna".

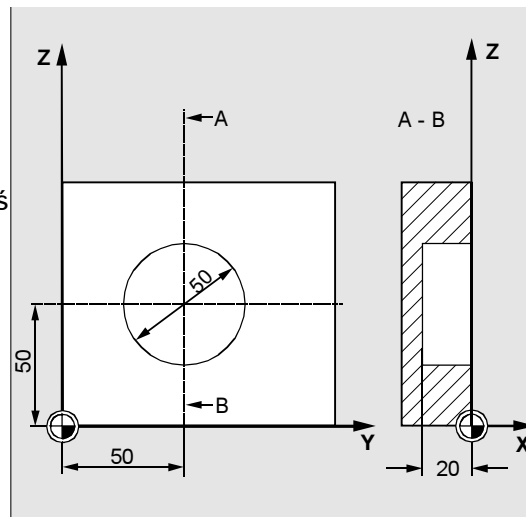
Wewnątrz w cyklu jest stosowany nowy aktualny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu, który wpływa na wyświetlanie wartości rzeczywistej. Punkt zerowy tego układu współrzędnych leży w punkcie środkowym wnęki.

Po zakończeniu cyklu jest ponownie aktywny pierwotny układ współrzędnych.

Przykład programowania

Wnęka kołowa

Przy pomocy tego programu możecie wykonać wnękę kołową w płaszczyźnie YZ. Punkt środkowy jest określany przez Y50 Z50. Oś dosuwu na głębokość jest oś X. Nie jest zadawany ani naddatek na obróbkę wykańczającą ani odstęp bezpieczeństwa. Wnęka jest obrabiana z frezowaniem przeciwbieżnym. Dosuw następuje po torze spiralnym.



```
N10 G19 G90 G0 S650 M3
```

;Określenie wartości technologicznych

```
N15 T20 D1
```

```
N17 M6
```

```
N20 Y50 Z50
```

;Dosunięcie do pozycji wyjściowej

```
N30 Pocket4(3, 0, 0, -20, 25, 50, ->  
50, 6, 0, 0, 200, 100, 1, 21, 0, ->  
0, 0, 2, 3)
```

;Wywołanie cyklu

```
N40 M30
```

;Koniec programu

-> musi być programowane w jednym bloku

3.11 Frezowanie płaszczyzny - CYCLE71



Cykl CYCLE71 jest dostępny od wersji oprogramowania 4.



Programowanie

CYCLE71 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _PA, _PO, _LENG, _WID, _STA, _MID, _MIDA, _FDP, _FALD, _FFP1, _VARI, _FDP1)



Parametry

Następujące wprowadzane parametry są zawsze wymagane:

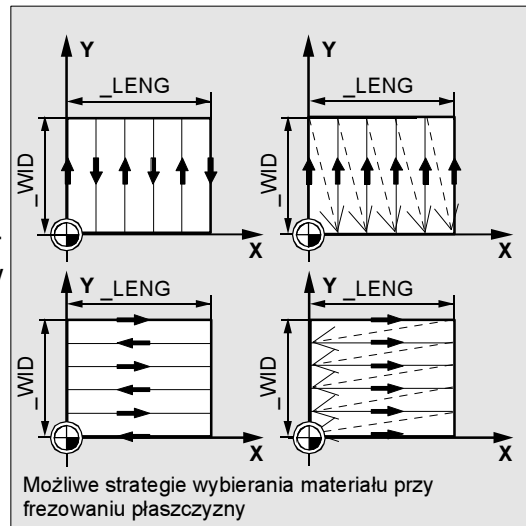
_RTP	real	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
_RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
_SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (addytywnie do płaszczyzny odniesienia, wprowadzić bez znaku liczby)
_DP	real	Głębokość (absolutnie)
_PA	real	Punkt początkowy, odcięta (absolutnie)
_PO	real	Punkt początkowy, rzędna (absolutnie)
_LENG	real	Długość prostokąta w 1. osi, przyrostowo. Narożnik, od którego następuje wymiarowanie, wynika ze znaku.
_WID	real	Długość prostokąta w 2. osi, przyrostowo. Narożnik, od którego następuje wymiarowanie, wynika ze znaku.
_STA	real	Kąt między osią podłużną prostokąta i 1. osią płaszczyzny (odcięta, wprowadzić bez znaku liczby); Zakres wartości: $0^\circ \leq _STA < 180^\circ$
_MID	real	Maksymalna głębokość dosuwu (wprowadzić bez znaku liczby)
_MIDA	real	Maksymalna szerokość dosuwu przy wybieraniu materiału w płaszczyźnie jako wartość (wprowadzić bez znaku liczby)
_FDP	real	Droga odsunięcia, (przyrostowo, wprowadzić bez znaku liczby)
_FALD	real	Naddatek na obróbkę wykańczającą na głębokości (przyrostowo, wprowadzić bez znaku liczby). W rodzaju obróbki obróbka wykańczająca _FALD oznacza resztę materiału na powierzchni.
_FFP1	real	Posuw dla obróbki płaszczyzny
_VARI	liczba całk.	Rodzaj obróbki: (wprowadzić bez znaku liczby) MIEJSCE JEDNOSTEK: Wartości: 1...obróbka zgrubna 2...obróbka wykańczająca MIEJSCE DZIESIĄTEK: Wartości: 1...równolegle do odciętej, w jednym kierunku 2...równolegle do rzędnej, w jednym kierunku 3...równolegle do odciętej, z kierunkiem zmiennym 4...równolegle do rzędnej, z kierunkiem zmiennym
_FDP1	real	Wybieg w kierunku dosuwu w płaszczyźnie, (przyrostowo, wprowadzić bez znaku liczby)

3.11 Frezowanie płaszczyzny - CYCLE71



Działanie

Przy pomocy cyklu CYCLE71 można prowadzić frezowanie dowolnej płaszczyzny prostokątnej. Cykl rozróżnia obróbkę zgrubną (zbieranie materiału z powierzchni w wielu krokach aż do naddatku na obróbkę wykańczającą) i obróbkę wykańczającą (jednorazowe przefrezowanie powierzchni). Maksymalny dosuw na szerokości i głębokości jest zadawany. Cykl pracuje bez korekcji promienia frezu. Dosuw na głębokość jest wykonywany w powietrzu.



Przebieg

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycją wyjściową jest dowolna pozycja, z której można dokonać bezkolizyjnego dosunięcia do punktu dosuwu na wysokości płaszczyzny wycofania.

Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

- Z G0 następuje ruch do punktu dosunięcia na wysokości aktualnej pozycji a następnie również z G0 w tej pozycji ruch do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa. Następnie, również z G0, dosunięcie do płaszczyzny obróbki. G0 jest możliwe, ponieważ dosunięcie następuje w powietrzu.

Jest przewidzianych wiele strategii usuwania materiału (osiowo-równoległe w jednym kierunku albo w jedną i drugą stronę).

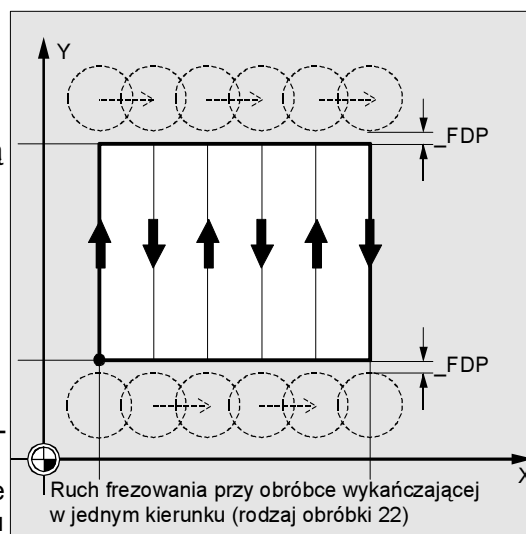
- Przebieg ruchów przy obróbce zgrubnej (VARI=X1):
Frezowanie płaszczyzny noże odpowiednio do zaprogramowanych wartości `_DP`, `_MID` i `_FALD` następować w wielu płaszczyznach. Praca przebiega przy tym od góry do dołu, tzn. każdorazowo jest zbierany materiał jednej płaszczyzny a następnie w powietrzu (parametr `_FDP`) następuje następne dosunięcie na głębokość.
Drogi ruchu przy usuwaniu materiału w płaszczyźnie zależą od wartości parametrów `_LENG`, `_WID`, `_MIDA`, `_FDP`, `_FDP1` i promienia aktualnie aktywnego frezu.
Ruch po pierwszym przebywanym torze frezowania jest zawsze tak wykonywany, by szerokość dosuwu wynosiła dokładnie `_MIDA`, aby nie doszło do dosuwu na szerokość większego niż maksymalnie moż-

liwy dosuw. Punkt środkowy narzędzia porusza się przez to nie zawsze dokładnie po krawędzi (tylko w przypadku $_MIDA$ = promień frezu). Wymiarem, o który narzędzie przesuwają się poza krawędzią jest zawsze

średnica frezu - $_MIDA$,

również gdy jest na powierzchni wykonywany tylko jeden skraw, tzn. gdy szerokość powierzchni + wybieg jest mniejsza od $_MIDA$. Dalsze tory ruchu dosuwu na szerokość są wewnętrznie tak obliczane, by uzyskać równomierną szerokość toru ($\leq _MIDA$).

- Przebieg ruchów przy obróbce wykańczającej ($VARI=X2$):
Przy obróbce wykańczającej powierzchnia jest sfrezowywana jeden raz w płaszczyźnie. Przy obróbce zgrubnej nadatek na obróbkę wykańczającą musi zostać tak wybrany, by pozostała głębokość można było obrobić w jednym przejściu narzędzia wykańczającego.
Po każdym przefrezowaniu płaszczyzny narzędzie rzeczywiście wychodzi z materiału. Droga wyjścia jest programowana pod parametrem $_FDP$.
- Przy obróbce w jednym kierunku następuje odsunięcie narzędzia o nadatek na obróbkę wykańczającą + odstęp bezpieczeństwa i następuje ruch przesuwem szybkim do następnego punktu startowego. Przy obróbce zgrubnej w jednym kierunku następuje odsunięcie narzędzia o obliczoną głębokość dosuwu + odstęp bezpieczeństwa. Dosuw na głębokość jest wykonywany w tym samym punkcie co przy obróbce zgrubnej.
Po zakończeniu obróbki wykańczającej narzędzie wycofuje się w ostatniej osiągniętej pozycji aż do płaszczyzny wycofania $_RTP$.



Objaśnienie parametrów

Parametry $_RTP$, $_RFP$, $_SDIS$ patrz punkt 2.1.2 (wiercenie, nakielkowanie - CYCLE81)

Parametry $_STA$, $_MID$, $_FFP1$ patrz punkt 3.9 (POCKET3).

Dane nastawcze cykli $_ZSD[1]$ patrz punkt 3.2.

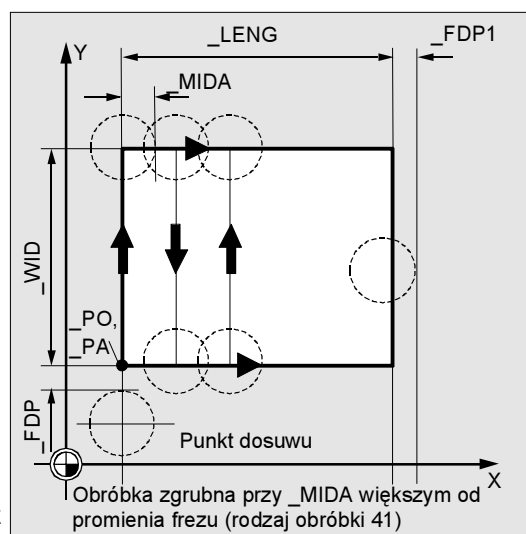
$_DP$ (głębokość)

Głębokość może zostać zadana absolutnie ($_DP$) do płaszczyzny odniesienia.

$_PA$, $_PO$ (punkt początkowy)

Przy pomocy parametrów $_PA$ i $_PO$ definiujecie punkt początkowy powierzchni w odciętej i rzędnej.

$_LENG$, $_WID$ (długość)



3.11 Frezowanie płaszczyzny - CYCLE71

Przy pomocy parametrów `_LENG` i `_WID` określenie długość i szerokość prostokąta w płaszczyźnie. Ze znaku wynika położenie prostokąta w odniesieniu do `_PA` i `_PO`.

`_MIDA` (max szerokość dosuwu)

Przy pomocy tego parametru ustalacie maksymalną szerokość dosuwu przy usuwaniu materiału płaszczyzny. Analogicznie do znanego obliczenia głębokości dosuwu (równomierny podział głębokości całkowitej na maksymalnie możliwą wartość) szerokość jest dzielona równomiernie, maksymalnie na wartość zaprogramowaną pod `_MIDA`.

Jeżeli ten parametr nie jest zaprogramowany, wzgl. ma wartość 0, wówczas cykl przyjmuje wewnętrznie 80% średnicy frezu jako maksymalną szerokość dosuwu.

`_FDP` (droga odsunięcia)

Przy pomocy tego parametru ustalacie wymiar ruchu wyjścia narzędzia z materiału w płaszczyźnie. Ten parametr musi być zaprogramowany z wartością większą od zera.

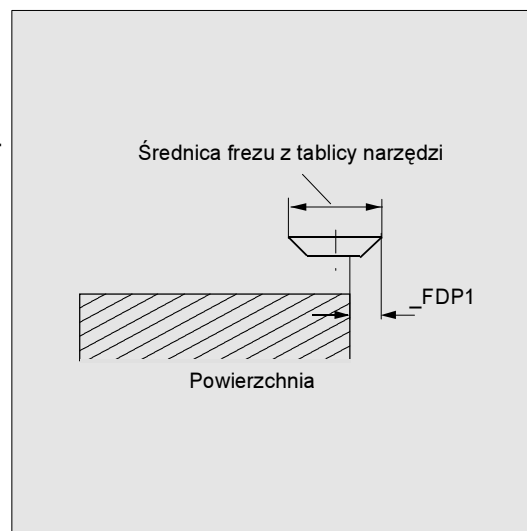
`_FDP1` (droga wybiegu)

Przy pomocy tego parametru można podać drogę wybiegu w kierunku dosuwu w płaszczyźnie (`_MIDA`). Przez to jest możliwe wyrównanie różnicy między aktualnym promieniem frezu i wierzchołkiem ostrza (np. promień ostrza albo skośnie umieszczone płytki skrawające). Ostatni tor punktu środkowego frezu wynika przez to zawsze jako `_LENG` (albo `_WID`) + `_FDP1` - promień narzędzia (z tablicy korekt).

`_FALD` (naddatek)

Przy obróbce zgrubnej jest uwzględniany naddatek na głębokości, który jest programowany pod tym parametrem.

Przy obróbce wykańczającej reszta materiału pozostająca jako naddatek musi zostać podana, aby było możliwe bez kolizji odsunięcie a następnie dosunięcie do punktu startowego następnego skrawu.



_VARI (rodzaj obróbki)

Przy pomocy parametru _VARI możecie ustalić rodzaj obróbki.

Możliwymi wartościami są:

Miejsce jednostek:

- 1=obróbka zgrubna z pozostawieniem naddatku
- 2=obróbka wykańczająca

Miejsce dziesiątek:

- 1=równoległe do odciętej, w jednym kierunku
- 2=równoległe do rzędnej, w jednym kierunku
- 3=równoległe do odciętej, z kierunkiem zmiennym
- 4=równoległe do rzędnej, z kierunkiem zmiennym

Jeżeli zaprogramowano inną wartość parametru _VARI, cykl ulega anulowaniu po wyprowadzeniu alarmu 61002 "Rodzaj obróbki nieprawidłowo zdefiniowany".

**Dalsze wskazówki**

Przed wywołaniem cyklu należy uaktywnić korekcję narzędzia. W przeciwnym przypadku następuje przerwanie cyklu z alarmem 61000 „Korekcja narzędzia nie jest aktywna”.

3.11 Frezowanie płaszczyzny - CYCLE71



Przykład programowania

Płaszczyzna frezowania

Parametry dla wywołania cyklu:

- Płaszczyzna wycofania: 10 mm
- Płaszczyzna odniesienia: 0 mm
- Odstęp bezpieczeństwa: 2 mm
- Głębokość frezowania: -11 mm
- Max głębokość dosuwu 6 mm
- Brak naddatku -
- Punkt początkowy prostokąta X = 100 mm
Y = 100 mm
- Wielkość prostokąta X = +60 mm
Y = +40 mm
- Kąt obrotu w płaszczyźnie 10 stopni
- Max szerokość dosuwu 10 mm
- Droga odsunięcia na końcu toru frezowania: 5 mm
- Posuw dla obróbki płaszczyzny: 4000 mm/min
- Rodzaj obróbki: zgrubna równolegle do osi X w kierunku zmiennym
- Wybieg przy ostatnim przejściu narzędzia, uwarunkowany geometrią ostrza 2 mm

```
%_N_TSTCYC71_MPF ;Program do frezowania płaszczyzny z
; $PATH=/_N_MPF_DIR CYCLE71
; *
$TC_DP1[1,1]=120 ;Typ narzędzia
$TC_DP6[1,1]=10 ;Promień narzędzia
N100 T1
N102 M06
N110 G17 G0 G90 G54 G94 F2000 X0 Y0 Z20 ;Dosunięcie do pozycji wyjściowej
;
CYCLE71( 10, 0, 2,-11, 100, 100, -> ;Wywołanie cyklu
-> 60, 40, 10, 6, 10, 5, 0, 4000, 31, 2)
N125 G0 G90 X0 Y0
N130 M30 ;Koniec programu
-> musi być programowane w jednym bloku
```

3.12 Frezowanie konturowe - CYCLE72



Cykl CYCLE72 jest dostępny od wersji oprogramowania 4 (nie dla FM-NC).



Programowanie

CYCLE72 (_KNAME, _RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _VARI, _RL, _AS1, _LP1, _FF3, _AS2, _LP2)



Parametry

Następujące wprowadzane parametry są zawsze wymagane:

_KNAME	string	Nazwa podprogramu konturu
_RTP	real	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
_RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
_SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (addytywnie do płaszczyzny odniesienia, wprowadzić bez znaku liczby)
_DP	real	Głębokość (absolutnie)
_MID	real	Maksymalna głębokość dosuwu (przyrostowo, wprowadzić bez znaku liczby)
_FAL	real	Naddatek na konturze obrzeża (wprowadzić bez znaku liczby)
_FALD	real	Naddatek na dnie (przyrostowo, wprowadzić bez znaku liczby)
_FFP1	real	Posuw dla obróbki płaszczyzny
_FFD	real	Posuw dla dosuwu na głębokość (wprowadzić bez znaku liczby)
_VARI	liczba całk.	Rodzaj obróbki: (wprowadzić bez znaku liczby) MIEJSCE JEDNOSTEK: Wartości: 1...obróbka zgrubna 2...obróbka wykańczająca MIEJSCE DZIESIĄTEK: Wartości: 0...drogi pośrednie z G0 1...drogi pośrednie z G1 MIEJSCE SETEK: Wartości: 0...wycofanie na końcu konturu do _RTP 1...wycofanie na końcu konturu do _RFP + _SDIS 2...wycofanie na końcu konturu o _SDIS 3...bez wycofania na końcu konturu
_RL	liczba całk.	Obejście konturu po środku, po prawej albo po lewej (z G40, G41 albo G42, wprowadzić bez znaku liczby) Wartości: 40...G40 (dosunięcie i odsunięcie tylko po prostej) 41...G41 42...G42

3.12 Frezowanie konturowe - CYCLE72

_AS1	liczba całk.	Specyfikacja kierunku/toru dosuwu: (wprowadzić bez znaku liczby) MIEJSCE JEDNOSTEK: Wartości: 1...prosta stycznie 2...ćwierćokrąg 3...półokrąg MIEJSCE DZIESIĄTEK: Wartości: 0...odsunięcie do konturu w płaszczyźnie 1...Dosunięcie do konturu po torze przestrzennym
_LP1	real	Długość drogi odsunięcia (w przypadku prostej) wzgl. promień łuku dosunięcia (w przypadku okręgu) (wprowadzić bez znaku)
Kolejny parametr można zadać do wyboru (wprowadzić bez znaku liczby).		
_FF3	real	Posuw wycofania i posuw dla pozycjonowań pośrednich w płaszczyźnie (w powietrzu)
_AS2	liczba całk.	Specyfikacja kierunku/toru odsunięcia: (wprowadzić bez znaku liczby) MIEJSCE JEDNOSTEK: Wartości: 1...prosta stycznie 2...ćwierćokrąg 3...półokrąg MIEJSCE DZIESIĄTEK: Wartości: 0...odsunięcie od konturu w płaszczyźnie 1...odsunięcie od konturu po torze przestrzennym
_LP2	real	Długość drogi odsunięcia (w przypadku prostej) wzgl. promień łuku odsunięcia (w przypadku okręgu) (wprowadzić bez znaku liczby)

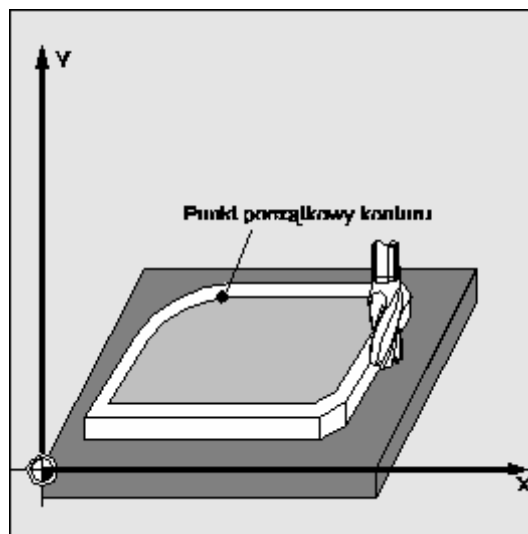


Działanie

Przy pomocy cyklu CYCLE72 można frezować wzdłuż dowolnego konturu, zdefiniowanego w podprogramie. Cykl pracuje z korekcją promienia frezu lub bez.

Kontur nie musi być konieczne zamknięty, obróbka wewnętrzna albo zewnętrzna jest definiowana poprzez położenie korekcji promienia narzędzia (środkowe, na lewo albo na prawo od konturu).

Kontur musi być programowany w kierunku, w którym ma być frezowany, i leżeć w jednej płaszczyźnie. Poza tym musi się on składać co najmniej z 2 bloków konturu (punkt początkowy i końcowy), ponieważ podprogram konturu jest wewnętrznie w cyklu wywoływany bezpośrednio.



Funkcje cyklu:

- Wybór obróbki zgrubnej (jedorazowe obejście równoległe do konturu z uwzględnieniem naddatku wzgl. na wielu głębokościach aż do naddatku) i obróbki wykańczającej (jedorazowe obejście konturu końcowego ew. na wielu głębokościach)
- Miękkie dosunięcie i odsunięcie od konturu, do wyboru stycznie albo promieniowo (ćwierćokrąg lub półokrąg)
- Programowane dosuwy na głębokość
- Ruchy pośrednie do wyboru z przesuwem szybkim albo posuwem



Warunkiem wykonania cyklu jest wersja oprogramowania NC od 4.3, która zawiera funkcję "Miękkie dosunięcie i odsunięcie".



Przebieg

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycją wyjściową jest dowolna pozycja, z której można dokonać bezkolizyjnego dosunięcia do początkowego punktu konturu na wysokości płaszczyzny wycofania.

3.12 Frezowanie konturowe - CYCLE72

Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów przy obróbce zgrubnej (VARI=XX1):

Dosuw na głębokość jest dzielony na możliwie największe równe części odpowiednio do zadanych parametrów.

- Ruch do punktu startowego pierwszego prze-frezowania z G0/G1 (i _FF3). Ten punkt jest obliczany wewnętrznie w sterowaniu i zależy
 - od punktu początkowego konturu (pierwszy punkt w podprogramie),
 - od kierunku konturu w punkcie początkowym,
 - od trybu dosuwu i jego parametrów i
 - od promienia narzędzia.

W tym bloku jest włączana korekcja promienia frezu.

- Dosunięcie na pierwszą wzgl. następną głębokość obróbki plus zaprogramowany odstęp bezpieczeństwa (parametr _SDIS) z G0/G1. Pierwsza głębokość obróbki wynika z
 - głębokości całkowitej,
 - naddatku i
 - maksymalnie możliwego dosuwu na głębokość.
- Dosunięcie do konturu prostopadle z posuwem na głębokość a następnie w płaszczyźnie z posuwem zaprogramowanym do obróbki płaszczyzny albo trójwymiarowej z posuwem zapr. pod _FAD odpowiednio do zaprogramowania dla miękkiego dosunięcia.
- Frezowanie wzdłuż konturu z G40/G41/G42.
- Miękkie odsunięcie od konturu z G1 i ciągle jeszcze posuw dla obróbki powierzchni i wielkość obliczoną wewnętrznie w cyklu.
- Wycofanie z G0/G1 (i posuw dla dróg pośrednich _FF3) w zależności od zaprogramowania.
- Cofnięcie do punktu dosuwu na głębokość z G0/G1 (i FF3).
- Na następnej płaszczyźnie obróbki przebieg ten jest powtarzany, aż do naddatku na obróbkę wykańczającą na głębokości.

Po zakończeniu obróbki zgrubnej narzędzie znajduje się nad (obliczonym wewnętrznie w sterowaniu) punktem odsunięcia od konturu na wysokości płaszczyzny wycofania.

Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów przy obróbce wykańczającej (VARI=XX2):

Przy obróbce wykańczającej frezowanie następuje wzdłuż konturu z każdorazowym dosuwem na głębokość, aż zostanie uzyskany wymiar gotowy na dnie. Dosunięcie i odsunięcie od konturu następuje miękko odpowiednio do służących do tego parametrów. Służący do tego tor ruchu jest obliczany wewnętrznie w sterowaniu.

Po zakończeniu cyklu narzędzie znajduje się nad punktem odsunięcia od konturu na wysokości płaszczyzny wycofania.

Programowanie konturu

Przy programowaniu konturu należy przestrzegać co następuje:

- W podprogramie nie może przed pierwszą zaprogramowaną pozycją być wybrany żaden frame programowany (TRANS, ROT, SCALE, MIRROR).
- Pierwszym blokiem podprogramu konturu jest blok prosty z G90, G0 i definiuje on start konturu.
- Korekcja promienia frezu jest wybierana i cofana przez cykl nadrzędny, dlatego w podprogramie konturu nie jest programowane G40, G41, G42.

3.12 Frezowanie konturowe - CYCLE72



Objaśnienie parametrów



Parametry `_RTP`, `_RFP`, `_SDIS` patrz punkt 2.1.2 (wiercenie, nakiełkowanie - CYCLE81)



Parametry `_MID`, `_FAL`, `_FALD`, `_FFP1`, `_FFD` patrz punkt 3.9. Parametr `_DP` patrz punkt 3.11.

Dane nastawcze cykli `_ZSD[1]` patrz punkt 3.2.

`_KNAME` (nazwa)

Kontur, który ma być frezowany, jest kompletnie programowany w podprogramie. Przy pomocy `_KNAME` jest ustalana nazwa podprogramu konturu.

Frezowany kontur może być też fragmentem programu wywołującego albo dowolnego innego. Fragment ten jest oznaczany etykietami początkową i końcową albo numerami bloków. Nazwa programu i etykiety / numery bloków są oznaczane przez ":".

Przykłady:

`_KNAME="KONTUR_1"`

Frezowany kontur jest kompletnym programem `Kontur_1`.

`_KNAME="POCZĄTEK:KONIEC"`

Frezowany kontur jest definiowany jako fragment od bloku z etykietą `POCZĄTEK` do bloku z etykietą `KONIEC` w programie wywołującym.

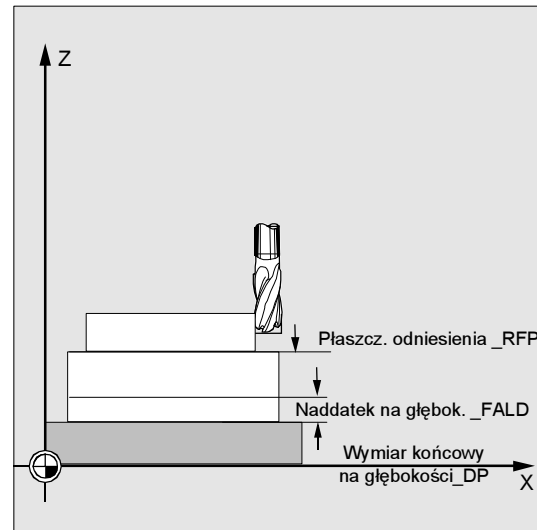
`_KNAME=`

`"/_N_SPF_DIR/_N_KONTUR_1_SPF:N130:N210"`

Frezowany kontur jest zdefiniowany w blokach N130 do N210 programu `KONTUR_1`. Nazwa programu musi być pisana kompletnie ze ścieżką i rozszerzeniem, patrz opis w literaturze: `/PGA/ Instrukcja programowania Przygotowanie pracy`



Jeżeli fragment jest definiowany przy pomocy numerów bloków, wówczas należy pamiętać, że po zmianie programu z następną czynnością obsługową "nowe numerowanie" muszą zostać również dopasowane numery bloków dla tego fragmentu przy `_KNAME`.



_VARI (rodzaj obróbki)

Przy pomocy parametru `_VARI` możecie ustalić rodzaj obróbki. Możliwe wartości patrz pod "Parametr CYCLE72".

Jeżeli zaprogramowano inną wartość parametru `_VARI`, cykl ulega anulowaniu po wyprowadzeniu alarmu 61002 "Rodzaj obróbki nieprawidłowo zdefiniowany".

_RL (obejście konturu)

Przy pomocy parametru `_RL` programujecie obejście konturu środkiem, po prawej albo po lewej z G40, G41 albo G42. Możliwe wartości patrz pod "Parametr CYCLE72".

_AS1, _AS2 (kierunek/tor dosunięcia, kierunek/tor odsunięcia)

Przy pomocy parametru `_AS1` programujecie specyfikację drogi dosunięcia a przy pomocy `_AS2` drogi odsunięcia. Możliwe wartości patrz pod "Parametr CYCLE72". Jeżeli `_AS2` nie jest zaprogramowane, wówczas zachowanie się drogi odsunięcia jest jak droga dosunięcia.

Miękkie dosunięcie do konturu po torze przestrzennym (linia spiralna albo prosta) powinno być programowane tylko wtedy, gdy przy tym narzędzie jeszcze nie skrawa i nie jest w stanie przydatności do skrawania.

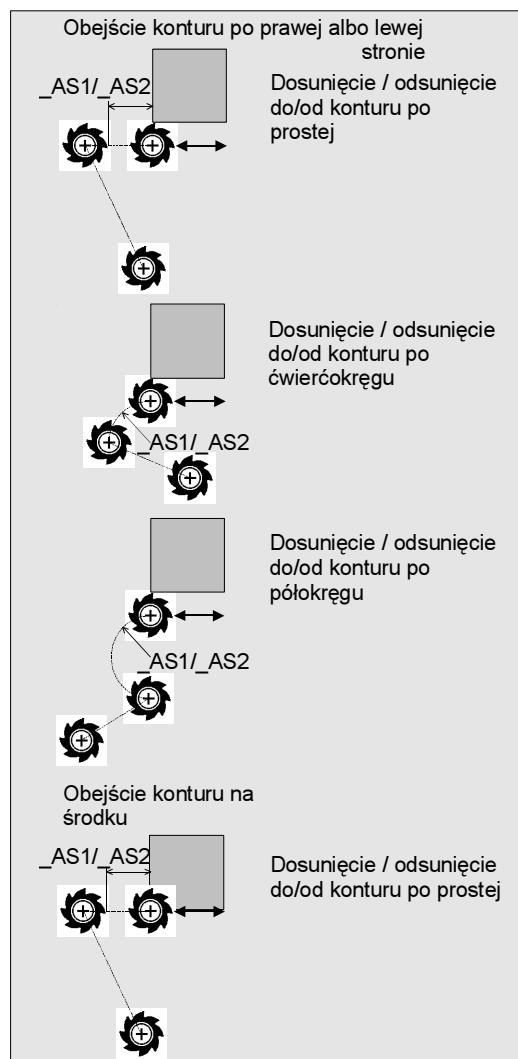
Przy obchodzeniu konturu środkiem (G40) dosunięcie i odsunięcie jest możliwe tylko jako prosta.

_LP1, _LP2 (długość, promień)

Przy pomocy parametru `_LP1` programujecie drogę dosuwu wzgl. promień dosuwu (odstęp zewnętrznej krawędzi narzędzia od punktu startowego konturu) a przy pomocy `_LP2` drogę odsunięcia wzgl. promień odsunięcia (odstęp krawędzi zewnętrznej narzędzia od punktu końcowego konturu).

Wartość `_LP1`, `_LP2` musi być > 0 . W przypadku zera występuje błąd 61116 "Droga dosunięcia albo odsunięcia = 0"

W przypadku G40 drogą dosunięcia wzgl. odsunięcia jest odstęp punktu środkowego narzędzia od punktu początkowego wzgl. końcowego konturu.



3.12 Frezowanie konturowe - CYCLE72

_FF3 (posuw wycofania)

Przy pomocy parametru _FF3 definiujecie posuw wycofania dla pozycjonowań pośrednich w płaszczyźnie (w powietrzu), gdy ruchy pośrednie mają być wykonywane z posuwem (G01). Jeżeli wartość posuwu nie jest zaprogramowana, wówczas ruchy pośrednie następują przy G01 z posuwem w płaszczyźnie.



Dalsze wskazówki

Przed wywołaniem cyklu należy uaktywnić korekcję narzędzia. W przeciwnym przypadku nastąpi przerwanie cyklu z alarmem 61000 „Korekcja narzędzia nie jest aktywna”.



Przykład programowania 1

Frezowanie zamkniętego konturu od zewnątrz

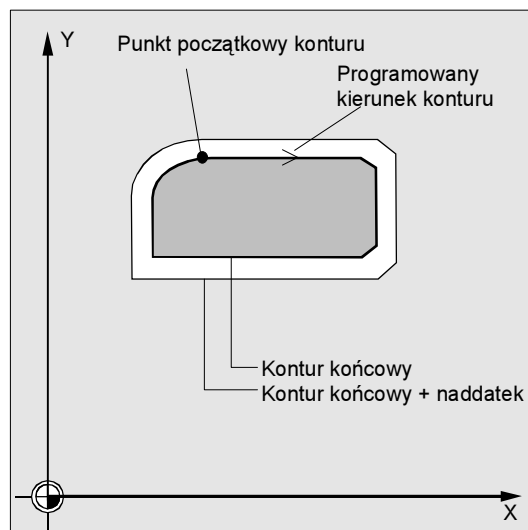
Przy pomocy tego programu można frezować kontur przedstawiony na rysunku.

Parametry dla wywołania cyklu:

- Płaszczyzna wycofania 250 mm
- Płaszczyzna odniesienia 200
- Odstęp bezpieczeństwa 3 mm
- Głębokość 175 mm
- Maksymalny dosuw na głębokość 10 mm
- Nadatek na obróbkę wykańczającą na głębokości 1.5 mm
- Posuw dosuwu na głębokość 400 mm/min
- Nadatek w płaszczyźnie 1 mm
- Posuw w płaszczyźnie 800 mm/min
- Obróbka: obróbka zgrubna z pozostawieniem nadatku, drogi pośrednie z G1, przy drogach pośrednich wycofanie w Z na _RFP + _SDIS

Parametry dla dosunięcia:

- G41 - na lewo od konturu, a więc obróbka zewnętrzna
- Dosunięcie i odsunięcie po ćwierćokręgu w płaszczyźnie promień 20 mm
- Posuw wycofania 1000 mm/min



%_N_RANDKONTUR1_MPF	;Program do przefrezowania konturu
;\$PATH=/_N_MPF_DIR	z CYCLE72
N10 T20 D1	;T20: frez o promieniu 7
N15 M6	;Narzędzie T20 do pozycji roboczej
N20 S500 M3 F3000	;Zaprogramowanie posuwu, prędkości obrotowej
N25 G17 G0 G90 X100 Y200 Z250 G94	;Dosunięcie do pozycji wyjściowej
N30 CYCLE72 ("MYKONTUR", 250, 200, -> -> 3, 175, 10, 1, 1.5, 800, 400, 111, -> -> 41, 2, 20, 1000, 2, 20)	;Wywołanie cyklu
N90 X100 Y200	
N95 M02	;Koniec programu

-> musi być programowane w jednym bloku

3.12 Frezowanie konturowe - CYCLE72

%_N_MYKONTUR_SPF	;Podprogram frezowania konturu (na przykład)
; \$PATH=/_N_SPF_DIR	
N100 G1 G90 X150 Y160	;Punkt początkowy konturu
N110 X230 CHF=10	
N120 Y80 CHF=10	
N130 X125	
N140 Y135	
N150 G2 X150 Y160 CR=25	
N160 M17	

**Przykład programowania 2**

Frezowanie zamkniętego konturu od zewnątrz, jak w przykładzie programowania 1, z programowaniem konturu w programie wywołującym

\$TC_DP1[20,1]=120 \$TC_DP6[20,1]=7	
N10 T20 D1	;T20: frez o promieniu 7
N15 M6	;Narzędzie T20 do pozycji roboczej
N20 S500 M3 F3000	;Zaprogramowanie posuwu, prędkości obrotowej
N25 G17 G0 G90 G94 X100 Y200 Z250 -> CYCLE72 ("POCZĄTEK:KONIEC", 250, 200,-> -> 3, 175, 10,1, 1.5, 800, 400, 11, -> -> 41, 2, 20, 1000, 2, 20)	;Dosunięcie do pozycji wyjściowej, ;Wywołanie cyklu
N30 G0 X100 Y200	
N35 GOTOF KONIEC	
ANFANG:	
N100 G1 G90 X150 Y160	
N110 X230 CHF=10	
N120 Y80 CHF=10	
N130 X125	
N140 Y135	
N150 G2 X150 Y160 CR=25	
ENDE:	
N160 M02	

3.13 Frezowanie czopa prostokątnego - CYCLE76



Programowanie

CYCLE76 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _DPR, _LENG, _WID, _CRAD, _PA, _PO, _STA, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _VARI, _AP1, _AP2)



Parametry

Następujące wprowadzane parametry są zawsze wymagane:

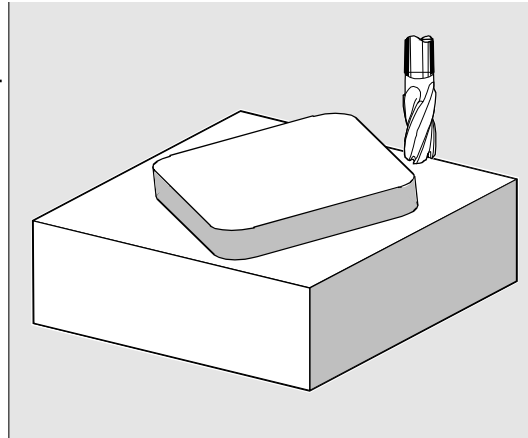
_RTP	real	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
_RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
_SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (addytywnie do płaszczyzny odniesienia, wprowadzić bez znaku liczby)
_DP	real	Głębokość (absolutnie)
_DPR	real	Głębokość w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku liczby)
_LENG	real	Długość czopa, przy wymiarowaniu od narożnika ze znakiem
_WID	real	Szerokość czopa, przy wymiarowaniu od narożnika ze znakiem
_CRAD	real	Promień narożnika czopa (wprowadzić bez znaku liczby)
_PA	real	Punkt odniesienia czopa, odcięta (absolutnie)
_PO	real	Punkt odniesienia czopa, rzędna (absolutnie)
_STA	real	Kąt między osią podłużną i 1. osią płaszczyzny
_MID	real	Maksymalny dosuw na głębokość (przyrostowo, wprowadzić bez znaku liczby)
_FAL	real	Naddatek na konturze obrzeża (przyrostowo)
_FALD	real	Naddatek na dnie (przyrostowo, wprowadzić bez znaku liczby)
_FFP1	real	Posuw po konturze
_FFD	real	Posuw dla dosuwu na głębokość
_CDIR	liczba całkowita	Kierunek frezowania: (wprowadzić bez znaku liczby) Wartości: 0...frezowanie współbieżne 1...frezowanie przeciwbieżne 2 z G2 (niezależnie od kierunku obrotów wrzeciona) 3...z G3
_VARI	liczba całkowita	Rodzaj obróbki: Wartości: 1...obróbka zgrubna z pozostawieniem naddatku 2...obróbka wykańczająca (naddatek X/Y/Z=0)
_AP1	real	Długość czopa półfabrykatu
_AP2	real	Szerokość czopa półfabrykatu

3.13 Frezowanie czopa prostokątnego - CYCLE76



Działanie

Przy pomocy tego cyklu możecie wykonać czop prostokątny w płaszczyźnie obróbki. Do obróbki wykańczającej jest wymagany frez czołowy. Dosuw na głębokość jest wykonywany zawsze w pozycji przed dosunięciem do konturu po półokręgu.



Przebieg

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Punktem startowym jest pozycja w dodatnim obszarze odciętej z wliczonym półokręgiem dosuwu i przy uwzględnieniu zaprogramowanego wymiaru surowego w odciętej.

Przebieg ruchów przy obróbce zgrubnej (_VARI=1)

Dosunięcie i odsunięcie do/od konturu:

Następuje dosunięcie przesuwem szybkim do płaszczyzny wycofania (_RTP), aby następnie na tej wysokości pozycjonować na punkt startowy w płaszczyźnie obróbki. Punkt startowy jest odniesiony do 0 stopni i ustalony na odciętej.

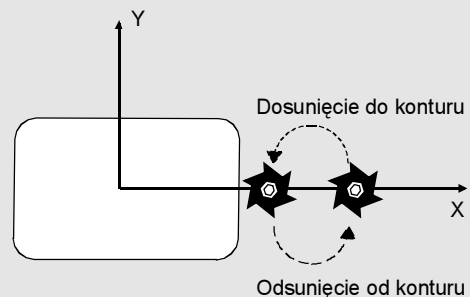
Następuje dosuw przesuwem szybkim na odstęp bezpieczeństwa (_SDIS) a następnie posuw na głębokość obróbki.

Dosunięcie do konturu czopa następuje po półokręgu. Kierunek frezowania może zostać określony jako frezowanie współbieżne albo przeciwbieżne w stosunku do kierunku wrzeciona.

Gdy nastąpiło jednokrotne obejście konturu, następuje w płaszczyźnie odsunięcie od konturu po półokręgu i dosuw na następną głębokość skrawania.

Następnie następuje ponownie dosunięcie do konturu po półokręgu i obejście czopa. To postępowanie jest tak długo powtarzane, aż zostanie osiągnięta zaprogramowana głębokość czopa. Następnie następuje dosunięcie przesuwem szybkim do płaszczyzny wycofania (_RTP).

Dosunięcie i odsunięcie do/od konturu po półokręgu przy wrzecionie wirującym w prawo i frezowaniu współbieżnym



Dosuw na głębokość:

- Dosuw na odstęp bezpieczeństwa
- Zagłębienie na głębokość obróbki

Pierwsza głębokość obróbki jest obliczana z:

- głębokości całkowitej,
- nadatku na obróbkę wykańczającą i
- maksymalnie możliwego dosuwu na głębokość.

Przebieg ruchów przy obróbce wykańczającej (_VARI=2)

Odpowiednio do ostatnich parametrów _FAL i _FALD obróbka wykańczająca jest wykonywana na konturze poboczniczy albo na dnie wzgl. jedno i drugie. Strategia dosuwu odpowiada ruchom w płaszczyźnie jak przy obróbce zgrubnej.



Objaśnienie parametrów

Parametry _RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _DPR patrz punkt 2.1.2. (wiercenie, nakiełkowanie - CYCLE81). Parametry _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD patrz punkt 3.9.

Dane nastawcze cykli _ZSD[2] patrz punkt 3.2.

_LENG, _WID i _CRAD (długość czopa, szerokość czopa i promień narożnika)

Przy pomocy parametrów _LENG, _WID i _CRAD określcie kształt czopa w płaszczyźnie.

Czop może zostać zwymiarowany od środka albo od punktu narożnego. Przy wymiarowaniu od narożnika _LENG i _WID są wprowadzane ze znakiem.

Wartość absolutna długości (_LENG) odnosi się zawsze do odciętej (przy kącie płaszczyzny zero stopni).

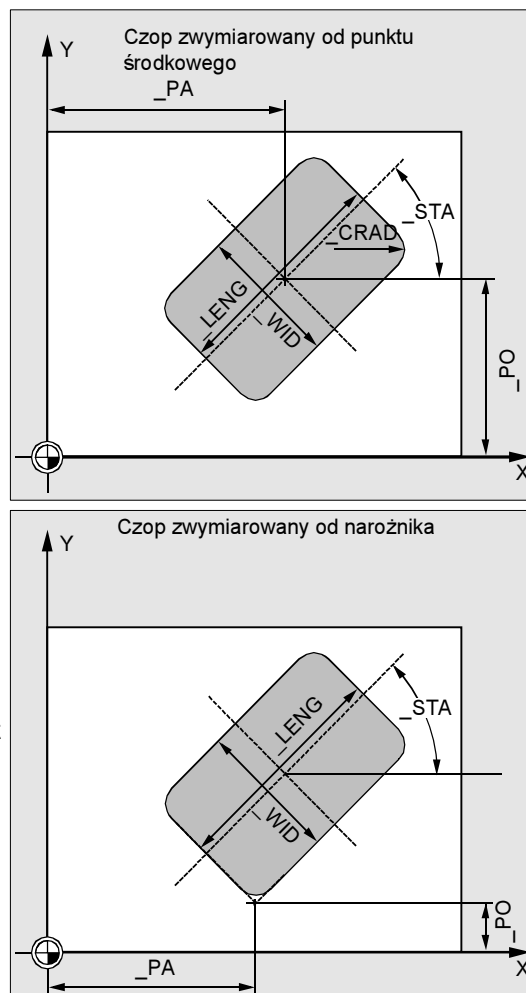
_PA, _PO (punkt odniesienia)

Przy pomocy parametrów _PA i _PO definiujecie punkt odniesienia czopa w odciętej i rzędnej.

Jest to albo punkt środkowy czopa albo punkt narożny. Ocena tych parametrów zależy od bitu danych nastawczych cykli _ZSD[2]:

- 0 oznacza punkt środkowy czopa
- 1 oznacza punkt narożny

Przy wymiarowaniu czopa od narożnika parametry długości i szerokości (_LENG, _WID) są wprowadzane ze znakiem, przez co jest jednoznacznie określone położenie czopa.



3.13 Frezowanie czopa prostokątnego - CYCLE76

_STA (kąt)

_STA podaje kąt między 1. osią płaszczyzny (odcięta) i osią podłużną czopa.

_CDIR (kierunek frezowania)

Pod tym parametrem zadajecie kierunek obróbki czopa.

Poprzez parametr _CDIR można programować kierunek frezowania

- bezpośrednio „2 dla G2” i „3 dla G3” albo
- alternatywnie do tego „współbieżnie” albo „przeciwbieżnie”

Ruch współbieżny wzgl. przeciwbieżny jest określany wewnątrz w cyklu poprzez kierunek obrotów wrzeciona uaktywniony przed wywołaniem cyklu.

Współbieżnie	Przeciwbieżnie
M3 → G3	M3 → G2
M4 → G2	M4 → G3

_VARI (rodzaj obróbki)

Przy pomocy parametru _VARI możecie ustalić rodzaj obróbki.

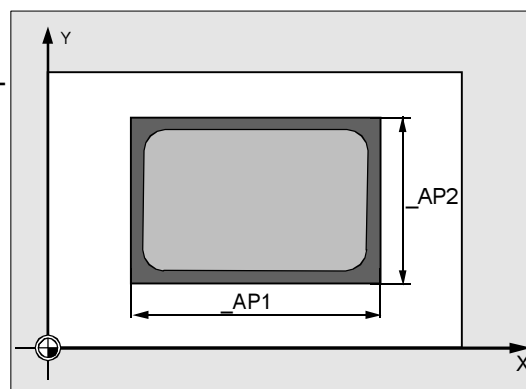
Możliwymi wartościami są:

- 1=obróbka zgrubna
- 2=obróbka wykańczająca

_AP1, _AP2 (wymiary półfabrykatu)

Przy obróbce czopa mogą zostać uwzględnione wymiary półfabrykatu (np. przy obróbce części odlewanych).

Wymiary surowe w długości i szerokości (_AP1 i _AP2) są programowane bez znaku liczby i umieszczane obliczeniowo przez cykl symetrycznie wokół punktu środkowego czopa. Od tego wymiaru zależy obliczony wewnętrznie promień półokręgu wlotowego.



Dalsze wskazówki

Przed wywołaniem cyklu należy uaktywnić korekcję narzędzia. W przeciwnym przypadku następuje przebranie cyklu z alarmem 61009 „Aktywny numer narzędzia=0”.

Wewnątrz w cyklu jest stosowany nowy aktualny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu, który wpływa na wyświetlanie wartości rzeczywistej. Punkt zerowy tego układu współrzędnych leży w punkcie środkowym wnętrza.

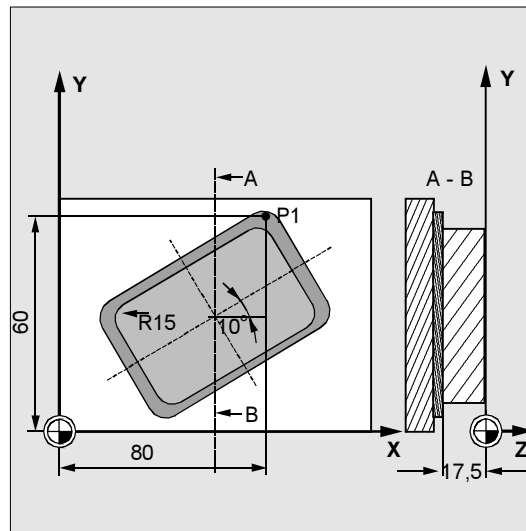
Po zakończeniu cyklu jest ponownie aktywny pierwotny układ współrzędnych.



Przykład programowania

Czop

Przy pomocy tego programu możecie wykonać czop o długości 60 mm, szerokości 40 mm, kącie narożnika 15 mm w płaszczyźnie XY. Czop leży pod kątem 10 stopni w stosunku do osi X i jest programowany od punktu narożnego P1. Przy wymiarowaniu poprzez narożniki długość i szerokość czopa należy zadać ze znakiem, aby jednoznacznie określić położenie czopa. Czop jest wstępnie wykonany z nadmiarem w długości wynoszącym 80 mm i w szerokości 50 mm.



N10 G90 G0 G17 X100 Y100 T20 D1 S3000 M3	;Określenie wartości technologicznych
N11 M6	
N20 _ZSD[2]=1	;Zwymiarowanie czopa poprzez narożniki
N30 CYCLE76 (10, 0, 2, -17.5, , -60, -> -> -40, 15, 80, 60, 10, 11, , , 900, -> -> 800, 0, 1, 80, 50)	;Wywołanie cyklu
N40 M30	;Koniec programu

-> musi być programowane w jednym bloku

3.14 Frezowanie czopa kołowego - CYCLE77**Programowanie**

CYCLE77 (_RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _DPR, _PRAD, _PA, _PO, _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _VARI, _AP1)

**Parametry**

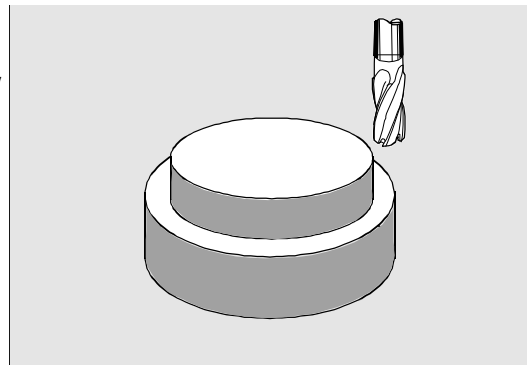
Następujące wprowadzane parametry są zawsze wymagane:

_RTP	real	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
_RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
_SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (addytywnie do płaszczyzny odniesienia, wprowadzić bez znaku liczby)
_DP	real	Głębokość (absolutnie)
_DPR	real	Głębokość w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku liczby)
_PRAD	real	Średnica czopa (wprowadzić bez znaku liczby)
_PA	real	Punkt środkowy czopa, odcięta (absolutnie)
_PO	real	Punkt środkowy czopa, rzędna (absolutnie)
_MID	real	Maksymalny dosuw na głębokość (przyrostowo, wprowadzić bez znaku liczby)
_FAL	real	Naddatek na konturze obrzeża (przyrostowo)
_FALD	real	Naddatek na dnie (przyrostowo, wprowadzić bez znaku liczby)
_FFP1	real	Posuw po konturze
_FFD	real	Posuw dla dosuwu na głębokość (albo dosuwu przestrzennego)
_CDIR	liczba całkowita	Kierunek frezowania: (wprowadzić bez znaku liczby) Wartości: 0...frezowanie współbieżne 1...frezowanie przeciwbieżnej 2 z G2 (niezależnie od kierunku obrotów wrzeciona) 3...z G3
_VARI	liczba całkowita	Rodzaj obróbki Wartości: 1...obróbka zgrubna z pozostawieniem naddatku 2...obróbka wykańczająca (naddatek X/Y/Z=0)
_AP1	real	Średnica czopa półfabrykatu



Działanie

Przy pomocy tego cyklu możecie wykonać czop kołowy w płaszczyźnie obróbki. Do obróbki wykańczającej jest wymagany frez czołowy. Dosuw na głębokość jest wykonywany zawsze w pozycji przed dosunięciem do konturu po półokręgu.



Przebieg

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Punkt startowy jest pozycją w dodatnim zakresie odciętej z wliczonym półokręgiem dosunięcia przy uwzględnieniu zaprogramowanego wymiaru surowego.

Przebieg ruchów przy obróbce zgrubnej

(_VARI=1)

Dosunięcie i odsunięcie do/od konturu:

Następuje dosunięcie przesuwem szybkim do płaszczyzny wycofania (_RTP), aby następnie na tej wysokości pozycjonować na punkt startowy w płaszczyźnie obróbki. Punkt startowy jest w odniesieniu do 0 stopni ustalony na osi odciętych. Następuje dosuw przesuwem szybkim na odstęp bezpieczeństwa (_SDIS) a następnie posuw na głębokość obróbki. W celu dosunięcia do konturu czopa jest wykonywany ruch po półokręgu przy uwzględnieniu zaprogramowanego czopa półfabrykatu.

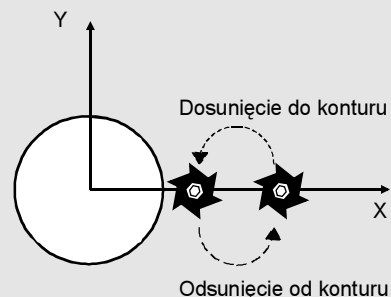
Kierunek frezowania może zostać określony jako frezowanie współbieżne albo przeciwbieżne w stosunku do kierunku wrzeciona.

Gdy nastąpiło jednokrotne obejście konturu, następuje w płaszczyźnie odsunięcie od konturu po półokręgu i dosuw na następną głębokość skrawania.

Następnie następuje ponownie dosunięcie do konturu po półokręgu i obejście czopa. To postępowanie jest tak długo powtarzane, aż zostanie osiągnięta zaprogramowana głębokość czopa.

Następnie następuje dosunięcie przesuwem szybkim do płaszczyzny wycofania (_RTP).

Dosunięcie i odsunięcie do/od konturu po półokręgu przy wrzecionie wirującym w prawo i frezowaniu współbieżnym



3.14 Frezowanie czopa kołowego - CYCLE77

Dosuw na głębokość

- Dosuw na odstęp bezpieczeństwa
- Zagłębienie na głębokość obróbki

Pierwsza głębokość obróbki jest obliczana z:

- głębokości całkowitej,
- naddatku i
- maksymalnie możliwego dosuwu na głębokość.

Przebieg ruchów przy obróbce wykańczającej

(_VARI=2)

Odpowiednio do ostatnich parametrów _FAL i _FALD obróbka wykańczająca jest wykonywana na konturze poboczniczy albo na dnie wzgl. jedno i drugie. Strategia dosuwu odpowiada ruchom w płaszczyźnie jak przy obróbce zgrubnej.



Objaśnienie parametrów

Parametry _RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _DPR patrz punkt 2.1.2 (wiercenie, nakiełkowanie - CYCLE81).

Parametry _MID, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD patrz punkt 3.9.

_PRAD (średnica czopa)

Średnicę należy wprowadzić bez znaku liczby.

_PA, _PO (punkt środkowy czopa)

Przy pomocy parametrów _PA i PO definiujecie punkt odniesienia czopa.

Czopy kołowe są zawsze wymiarowane poprzez środek.

_CDIR (kierunek frezowania)

Pod tym parametrem zadajecie kierunek obróbki czopa.

Poprzez parametr _CDIR można programować kierunek frezowania

- bezpośrednio „2 dla G2” i „3 dla G3” albo
- alternatywnie do tego „współbieżnie” albo „przeciwbieżnie”

Ruch współbieżny wzgl. przeciwbieżny jest określany wewnątrz w cyklu poprzez kierunek obrotów wrzeciona uaktywniony przed wywołaniem cyklu.

Współbieżnie Przeciwbieżnie

M3 → G3 M3 → G2

M4 → G2 M4 → G3

_VARI (rodzaj obróbki)

Przy pomocy parametru _VARI możecie ustalić rodzaj obróbki.

Możliwymi wartościami są:

- 1=obróbka zgrubna
- 2=obróbka wykańczająca

_AP1 (średnica czopa półfabrykatu)

Przy pomocy tego parametru definiujecie wymiar półfabrykatu czopa (bez znaku liczby). Od tego wymiaru zależy obliczony wewnętrznie promień półokręgu wlotowego.

**Dalsze wskazówki**

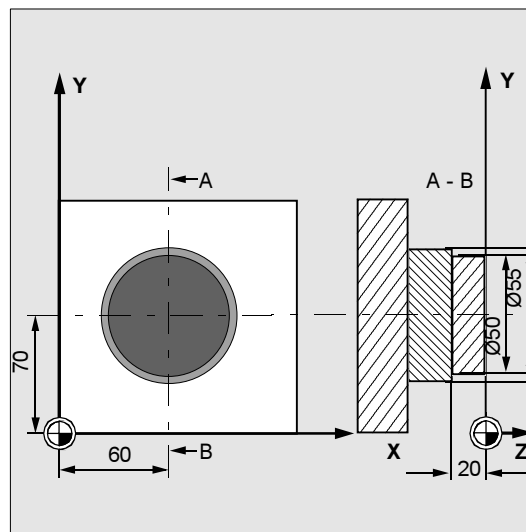
Przed wywołaniem cyklu należy uaktywnić korekcję narzędzia. W przeciwnym przypadku następuje przezwanie cyklu z alarmem 61009 "Aktywny numer narzędzia = 0".

Wewnątrz w cyklu jest stosowany nowy aktualny układ współrzędnych obrabianego przedmiotu, który wpływa na wyświetlanie wartości rzeczywistej. Punkt zerowy tego układu współrzędnych leży w punkcie środkowym wnęki.

Po zakończeniu cyklu jest ponownie aktywny pierwotny układ współrzędnych.

**Przykład programowania****Czop kołowy**

Obróbka czopa z półfabrykatu o średnicy 55 mm i przy maksymalnym dosuwie 10 mm na przejście narzędzia. Zadanie nadatku w celu następnej obróbki wykańczającej poboczniczy czopa. Cała obróbka następuje w ruchu przeciwbieżnym.



N10 G90 G17 G0 S1800 M3 D1 T1

;Określenie wartości technologicznych

N11 M6

N20 CYCLE77 (10, 0, 3, -20, , 50, 60, ->
-> 70, 10, 0.5, 0, 900, 800, 1, 1, 55)

;Wywołanie cyklu obróbki zgrubnej

N30 D1 T2 M6

;Zmiana narzędzia

N40 S2400 M3

;Określenie wartości technologicznych

N50 CYCLE77 (10, 0, 3, -20, , 50, 60, ->
-> 70, 10, 0, 0, 800, 800, 1, 2, 55)

;Wywołanie cyklu obróbki wykańczającej

N40 M30

;Koniec programu

-> musi być programowane w jednym bloku

3.15 Frezowanie wnęk z wysepkami - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75

Frezowanie wnęk z wysepkami jest opcją i wymaga w NCK i HMI Advanced każdorazowe wersji opr. 6.

Warunek

Do zastosowania cyklu frezowania wnęki z wysepkami są wymagane określone nastawienia maszyny.



Literatura: aktualne informacje patrz:

- plik "siemensd.txt" oprogramowania wysyłkowego (cykle standardowe) albo
- w przypadku HMI Advanced F:\dh\cst.dir\HLP.dir\siemensd.txt

**Działanie**

Przy pomocy cykli CYCLE73, CYCLE74 i CYCLE75 mogą być obrabiane wnęki z wysepkami.

Kontury wnęk i wysepek są definiowane w DIN-Code w tym samym programie co obróbka wnęk.

Poprzez cykle CYCLE74 i CYCLE75 kontur obrzeża wnęki wzgl. kontury wysepek są przekazywane do CYCLE73, właściwego cyklu frezowania wnęki.

CYCLE73 generuje przy pomocy procesora geometrii program obróbki i wykonuje go. W celu prawidłowego programowo-technicznego wykonania należy przestrzegać programowanej kolejności wywołań cykli.

- CYCLE74() ;przekazanie konturu brzegowego
- CYCLE75() ;przekazanie konturu wysepki 1
- CYCLE75() ;przekazanie konturu wysepki 2
- ...
- CYCLE73() ;obróbka wnęki

3.15.1 Przekazanie konturu brzegowego wnęki - CYCLE74

Frezowanie wnęk z wysepkami jest opcją i wymaga w NCK i HMI Advanced każdorazowe wersji opr. 6.

**Programowanie**

CYCLE74 (_KNAME, _LSANF, _LSEND)

**Parametry**

_KNAME	string	Nazwa podprogramu konturu obrzeża wnęki
_LSANF	string	Numer bloku/etykieta początku opisu programu
_LSEND	string	Numer bloku/etykieta końca opisu konturu

**Działanie**

Cykl CYCLE74 służy do przekazania konturu obrzeża wnęki do cyklu frezowania wnęki CYCLE73.
W tym celu jest wewnętrznie tworzony tymczasowy plik w katalogu cykle standardowe i tam są zapisywane przekazane parametry.

Jeżeli taki plik już jest, jest on kasowany i tworzony na nowo.

Dlatego jest zawsze wymagane, by sekwencję programów do frezowania wnęki z wysepkami rozpoczynać od wywołania CYCLE74.



Objaśnienie parametrów

Kontur obrzeża może być programowany do wyboru we własnym programie albo w wywołującym programie głównym. Przekazanie do cyklu następuje poprzez parametry `_KNAME`, nazwa programu albo `_LSANF`, `_LSEND`, oznakowanie fragmentu programu od ... do przez numery bloków albo etykiety.

Są przez to trzy możliwości programowania konturu:

- **Kontur jest umieszczony we własnym programie,**
wówczas musi zostać zaprogramowane tylko `_KNAME` ; np. CYCLE74 ("BRZEG", "", "")
- **Kontur jest umieszczony w programie wywołującym,**
wówczas muszą zostać zaprogramowane tylko `_LSANF` i `_LSEND`;
np. CYCLE74 ("", "N10", "N160")
- **Kontur brzegowy jest fragmentem programu, ale nie programu wywołującego cykl,**
wówczas muszą zostać zaprogramowane wszystkie trzy parametry.
np. CYCLE74("BRZEG", "ZNACZNIK_POCZĄTEK", "ZNACZNIK_KONIEC")

Nazwa programu może być pisana z podaniem ścieżki i typu programu.

Przykład:

`_KNAME="/N_WKS_DIR/_N_PRZYKŁAD3_WPD/_N_RAND_MPF"`

3.15.2 Przekazanie konturu wysepki - CYCLE75

Frezowanie wnęk z wysepkami jest opcją i wymaga w NCK i HMI Advanced każdorazowe wersji opr. 6.

**Programowanie**

CYCLE75 (_KNAME, _LSANF, _LSEND)

**Parametry**

_KNAME	string	Nazwa programu konturu wysepki
_LSANF	string	Numer bloku/etykieta początku opisu programu
_LSEND	string	Numer bloku/etykieta końca opisu konturu

**Działanie**

Cykl CYCLE75 służy do przekazywania konturów wysepki do cyklu frezowania wnęki CYCLE73. Na jeden kontur wysepki cykl jest wywoływany jeden raz. Gdy nie ma wysepki, nie musi on być wywoływany.

Przekazywane wartości parametrów są zapisywane do pliku tymczasowego otwartego przez CYCLE74.

**Objaśnienie parametrów**

Liczba i znaczenie parametrów odpowiada CYCLE74.



(patrz CYCLE74)

3.15.3 Programowanie konturu



Kontury obrzeża wnęki i wysepek muszą być zamknięte, tzn. punkty początkowy i końcowy pokrywają się

Punkt startowy, tzn. pierwszy punkt każdego konturu należy zawsze programować z G0, wszystkie inne elementy konturu poprzez G1 do G3.

Przy programowaniu konturu nie może w ostatnim jego elemencie (blok z etykietą albo numerem bloku końca konturu) być zawarte zaokrąglenie ani fazka.

Przed wywołaniem CYCLE73 narzędzie nie może być ustawione w pozycji początkowej zaprogramowanych elementów konturu.

Wymagane programy mogą zawsze zostać zapisane tylko w jednym katalogu (program obróbki). Dla konturów obrzeża wnęki wzgl. wysepek korzystanie z globalnej pamięci podprogramów jest dozwolone.

Dane geometryczne odniesione do obrabianego przedmiotu mogą być programowane w systemie metrycznym albo calowym. Zmiana tych danych wymiarowych w ramach poszczególnych programów konturów prowadzi do błędnego programu obróbki.

Przy zmiennym sposobie pracy z G90/G91 w programach konturu należy przestrzegać, by w kolejności wykonywanych programów konturu zostało na początku programu zaprogramowane prawidłowe polecenie dot. podania wymiaru.

Przy obliczaniu programu obróbki dla wnęki są uwzględniane tylko geometrie w płaszczyźnie.

Jeżeli we fragmentach konturu są zaprogramowane inne osie albo funkcje (T..., D..., S.. M.. itd.), nie są one czytane przy przygotowywaniu konturu prowadzonym wewnątrz w cyklu.

Przed początkiem cyklu należy zaprogramować wszystkie programowo-technicznie niezbędne polecenia specyficzne dla maszyny (np. wywołanie narzędzia, prędkość obrotowa, polecenie M). Posuwy należy ustawić jako parametry w CYCLE73.

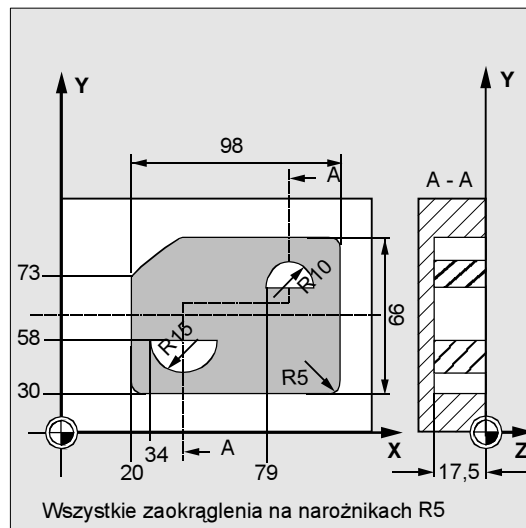
Promień narzędzia musi być większy od zera.

Powtórzenia konturów wysepek przez przesuwanie poprzez odpowiednie polecenia sterujące (np. przesunięcie punktu zerowego, frame itd.) nie dają się stosować. Każda powtarzana wyseпка musi zawsze zostać zaprogramowana od nowa, przy czym do współrzędnych należy wliczyć przesunięcia.



Przykład programowania

Program przykładowy 1.mpf (wnęka z wysepkami)



```

%_N_PRZYKŁAD1_MPF
; $PATH=_N_MPF_DIR
; Przykład_1: wnęka z wysepkami
;

$TC_DP1[5,1]=120 $TC_DP6[5,1]=6 $TC_DP3[5,1]=111 ;Korekcja narzędzia frez T5 D1
$TC_DP1[2,2]=120 $TC_DP6[2,2]=5 $TC_DP3[2,2]=130

N100 G17 G40 G90 ;Warunki wyjściowe G-Code
N110 T5 D1 ;Frez do pozycji roboczej
N120 M6
N130 S500 M3 F2000 M8
GOTOF _OBRÓBKA
;

N510 _RAND:G0 G64 X25 Y30 F2000 ;Definicja konturu brzegowego
N520 G1 X118 RND=5
N530 Y96 RND=5
N540 X40 RND=5
N545 X20 Y75 RND=5
N550 Y35
N560 _BRZEG_KOŃCOWY:G3 X25 Y30 CR=5
;

N570 _WYSEPKA1:G0 X34 Y58 ;Definicja dolnej wysepki
N580 G1 X64
N590 _WYSEPKA_KOŃCOWA1:G2 X34 Y58 CR=15
;

N600 _WYSEPKA2:G0 X79 Y73 ;Definicja górnej wysepki
N610 G1 X99
N620 _WYSEPKA_KOŃCOWA2:G3 X79 Y73 CR=10
;

_OBRÓBKA:
;Programowanie konturów
PRZYKŁAD_CONT:
CYCLE74 ("PRZYKŁAD1","_BRZEG","_BRZEG_KOŃCOWY") ;Przekazanie konturu brzegowego
CYCLE75 ("PRZYKŁAD1","_WYSEPKA1",
"WYSEPKA_KOŃCOWA1") ;Przekazanie konturu wysepki 1
CYCLE75 ("PRZYKŁAD1","_WYSEPKA2",
"WYSEPKA_KOŃCOWA2") ;Przekazanie konturu wysepki 2
ETYKIETA_KOŃCOWA:
M30

```

3.15.4 Frezowanie wnęk z wysepkami - CYCLE73

Frezowanie wnęk z wysepkami jest opcją i wymaga w NCK i HMI Advanced każdorazowe wersji opr. 6.

**Programowanie**

CYCLE73 (_VARI, _BNAME, _PNAME, _TN, _RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _DPR, _MID, _MIDA, _FAL, _FALD, _FFP1, _FFD, _CDIR, _PA, _PO, _RAD, _DP1)

**Parametry**

_VARI	liczba całkowita	Rodzaj obróbki: (wprowadzić bez znaku liczby)
		MIEJSCE JEDNOSTEK (wybór obróbki):
	Wartości:	1...obróbka zgrubna (wybieranie) z pełnego
		2...obróbka zgrubna pozostałego materiału
		3...obróbka wykańczająca obrzeża
		4...obróbka wykańczająca dna
		5...wiercenie wstępne
		MIEJSCE DZIESIĄTEK (wybór strategii zagłębiania):
	Wartości:	1...prostopadle z G1
		2...po torze spiralnym
		3...ruch wahliwy
		MIEJSCE SETEK (wybór trybu cofnięcia):
	Wartości:	0...do płaszczyzny wycofania (_RTP)
		1...o odstęp bezpieczeństwa (_SDIS) nad płaszczyzną odniesienia (_RFP)
		MIEJSCE TYSIĘCY (wybór punktu startowego):
	Wartości:	1...automatycznie
		2...ręcznie
_BNAME	string	Nazwa programu pozycji wiercenia
_PNAME	string	Nazwa programu obróbki frezowania wnęki
_TN	string	Nazwa narzędzia wybierającego materiał
_RTP	real	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
_RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
_SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (addytywnie do płaszczyzny odniesienia, wprowadzić bez znaku liczby)
_DP	real	Głębokość wnęki (absolutnie)
_DPR	real	Głębokość wnęki (przyrostowo)
_MID	real	Maksymalna głębokość dosuwu dla jednego dosunięcia (wprowadzić bez znaku liczby)
_MIDA	real	Maksymalna szerokość dosuwu w płaszczyźnie (wprowadzić bez znaku liczby)
_FAL	real	Naddatek w płaszczyźnie (wprowadzić bez znaku liczby)
_FALD	real	Naddatek na dnie (wprowadzić bez znaku liczby)
_FFP1	real	Posuw dla obróbki płaszczyzny
_FFD	real	Posuw dla dosuwu na głębokość
_CDIR	liczba całkowita	Kierunek frezowania przy obróbce wnęki: (wprowadzić bez znaku liczby)

3.15 Frezowanie wnęk z wysepkami - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75

		Wartości:	0...frezowanie współbieżne (odpowiada kierunkowi obrotów wrzeciona) 1...frezowanie przeciwbieżne 2...z G2 (niezależnie od kierunku wrzeciona) 3...z G3
_PA	real	Punkt startowy w pierwszej osi (tylko przy ręcznym wyborze punktu startowego)	
_PO	real	Punkt startowy w drugiej osi (tylko przy ręcznym wyborze punktu startowego)	
_RAD	real	Promień toru punktu środkowego narzędzia przy zagłębianiu po linii spiralnej albo max kąt zagłębiania przy zagłębianiu ruchem wahliwym	
_DP1	real	Głębokość zagłębienia na obrót 360° przy zagłębianiu po linii spiralnej	



Działanie

Cykl CYCLE73 jest cyklem obróbkowym, przy pomocy którego mogą być obrabiane wnęki z wysepkami albo bez. Obsługuje on kompletną obróbkę takich wnęk i oferuje następujące kroki obróbki:

- wiercenie wstępne
- wybieranie materiału wnęki
- obróbka pozostałego materiału
- obróbka wykańczająca obrzeża
- obróbka wykańczająca dna

Kontury wnęk i wysepek są sporządzane w dowolnym programowaniu DIN, np. przy pomocy procesora geometrii.

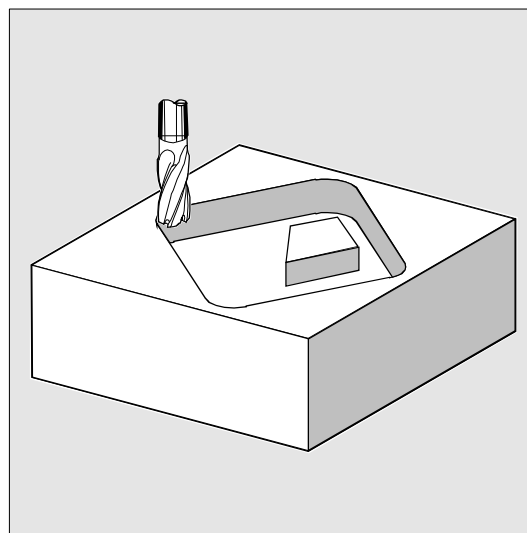
Cykl przebiega jeden raz odpowiednio do zaprogramowanego rodzaju obróbki (_VARI) dla każdego kroku obróbki. Na wypadek gdy jest potrzebna obróbka zgrubna i wykańczająca, albo dodatkowa obróbka zgrubna reszty materiału, cykl CYCLE73 musi więc zostać ponownie wywołany.

Wybieranie materiału z wnęki

Przy wybieraniu materiału wnęki jest obrabiana aktywnym narzędziem aż do zaprogramowanych naddatków na obróbkę wykańczającą. Strategię zagłębiania narzędzia przy frezowaniu można wybrać. Odpowiednio do zadanych wartości następuje podział przejść narzędzia w kierunku głębokości wnęki (osi narzędzia).

Obróbka pozostałego materiału

Cykl umożliwia wybieranie materiału mniejszym frezem. W generowanym programie są wyprowadzane ruchy postępowe, które wynikają z pozostałego materiału z ostatniego procesu frezowania i aktualnego promienia narzędzia. Technologia usuwania reszty materiału może być stosowana kolejno



3.15 Frezowanie wnęk z wysepkami - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75

wiele razy z coraz to mniejszym promieniem narzędzia. Nie ma żadnej kontroli, czy również po tym we wnęce nie pozostała reszta materiału.

Obróbka wykańczająca obrzeża/dna

Dalszą funkcją cyklu jest obróbka wykańczająca dna wnęki albo obejście wnęki i poszczególnych wysepek w ramach obróbki wykańczającej.

Wiercenie wstępne

Zależnie od użytego narzędzia przy frezowaniu może być konieczne wiercenie przed wybieraniem materiału. W zależności od następującego następnie kroku wybierania materiału cykl automatycznie oblicza pozycje dla wiercenia wstępnego. W każdej z tych pozycji jest przedtem wykonywany modalnie wywołany cykl wiercenia. Wiercenie wstępne można wykonywać w wielu technologicznych krokach obróbkowych (np. 1 nakiełkowanie, 2. wiercenie).



Przebieg wiercenia wstępnego

W pierwszym kroku obróbkowym wiercenia wstępnego należy po modalnym wywołaniu cyklu wiercenia poprzez polecenie REPEAT wywołać ciąg kroków obróbkowych o treści CYCLE73 jak też powtórzenie konturu. Przed następną zmianą narzędzia należy modalnie cofnąć wybór cyklu wiercenia. Mogą nastąpić dalsze technologie wiercenia.

Następuje fragment programu z CYCLE73, który zawiera wszystkie wymagane parametry jak też programy do wybierania materiału i wiercenia.

Za wyjątkiem parametru _VARI wszystkie parametry należą do technologii wybierania materiału i muszą być zawsze pisane.

Cykl generuje w tym momencie wyłącznie programy wybierania materiału z wnęki i pozycje wiercenia oraz wywołuje program pozycji wiercenia z następną obróbką.

Występowanie wielu różnych wnęk warunkuje w tym fragmencie ponowne wywoływanie przynależnych konturów. W przypadku tylko jednej wnęki blok ten może zostać pominięty.

Ten cały odcinek obróbki należy oznaczyć poleceniem przeskoku do następnego odcinka wybierania materiału wnęki.

Przykład

Wiercenie wstępne, z wybieraniem materiału

ABNAHME4_CONT:	;Znacznik z nazwą dla początku konturu wnęki
CYCLE74 ("RANDA01", , ,)	;Definicja konturu brzegu wnęki
CYCLE75 ("INS11A01", , ,)	;Definicja konturu 1. wysepki
CYCLE75 ("INS1A01", , ,)	
CYCLE75 ("INS2A01", , ,)	
CYCLE75 ("INS3A01", , ,)	
ETYKIETA_KOŃCOWA:	;Znacznik końca konturu wnęki
T4 M6	
D1 M3 F1000 S4000	
MCALL CYCLE81(10,0,1,-3)	;Modalne wywołanie cyklu wiercenia
REPEAT ABNAHME4_BEAR ABNAHME4_BEAR_END	;Wykonanie programu pozycji wiercenia
MCALL	;Modalne cofnięcie wyboru cyklu wiercenia
GOTOF ABNAHME4_BEAR_END	;Skok do wybierania materiału wnęki
ABNAHME4_BEAR:	;Początek odcinka generowanie programów
;REPEAT ABNAHME4_CONT ETYKIETA_KOŃCOWA	;Wymagane tylko przy więcej niż jednym konturze wnęki
CYCLE73(1015,"ABNAHME4_DRILL","ABNAHME4_MILL1"	

3.15 Frezowanie wnęk z wysepkami - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75

```

, "3", 10, 0, 1, -12, 0, , 2, 0.5, , 9000, 400, 0, , , , )
ABNAHME4_BEAR_END: ;Koniec odcinka generowanie programów
T3 M6
D1 M3 S2000
;REPEAT ABNAHME4_CONT ETYKIETA KOŃCOWA ;Wymagane tylko przy więcej niż jednym
konturze wnęki
CYCLE73(1011, "ABNAHME4_DRILL", "ABNAHME4_MILL1" ;Wybieranie materiału wnęki
, "3", 10, 0, 1, -12, 0, , 2, 0.5, , 9000, 400, 0, , , , )

```

**Przebieg obróbki zgrubnej, wybieranie materia-
łu (_VARI=XXX1)**

Polecenie CYCLE73 należy jeszcze raz napisać ze wszystkimi parametrami.

Program wykonuje następujące kroki obróbkowe:

- Dosunięcie do ręcznie obliczonego albo automatycznie wygenerowanego punktu startowego, który leży na wysokości płaszczyzny wycofania. Następnie następuje z G0 ruch do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa.
- Dosunięcie do aktualnej głębokości obróbki zgodnie z wybraną strategią zagłębiania (_VARI) z wartością posuwu _FFD.
- Wyfrezowanie z posuwem _FFP1 wnęki z wysepkami aż do naddatku na obróbkę wykańczającą. Kierunek obróbki następuje zgodnie z kierunkiem ustalonym pod _CDIR.
W przypadku niekorzystnego stosunku między średnicą frezu i obrabianą wolną przestrzenią między wysepkami jak też między wysepkami i konturem brzegowym wnęki może zostać podzielona.
W tym celu cykl oblicza dodatkowe punkty startowe dla zagłębiania frezu.
- Odsunięcie zgodnie z wybranym trybem odsunięcia i powrót do punktu startowego następnego dosuwu w płaszczyźnie.
- Po zakończeniu obróbki wnęki narzędzie jest cofane odpowiednio do wyboru trybu odsunięcia albo do płaszczyzny wycofania albo o odstęp bezpieczeństwa ponad płaszczyznę odniesienia. Pozycja narzędzia wynika z generowanego programu i leży powyżej płaszczyzny wnęki.



Przebieg obróbki wykańczającej (_VARI=XXX3)

- Przy obróbce wykańczającej na obrzeżu kontury wnęki jak też kontury wysepek są obchodzone tylko jeden raz. Jako strategię zagłębiania należy zaprogramować zagłębianie prostopadłe (_VARI). Dosunięcie i odsunięcie do/od punktu startowego wzgl. końcowego przy obróbce wykańczającej następuje każdorazowo po stycznym łuku koła.
- W celu obróbki wykańczającej dna jest wykonywany z G0 ruch na głębokość wnęki + naddatek + odstępek bezpieczeństwa. Od tego miejsca następuje z posuwem dla dosuwu na głębokość zawsze ruch prostopadły na głębokość. Powierzchnia dna wnęki jest obrabiana jeden raz.
- Odsunięcie i wycofanie następuje jak przy wybieraniu materiału.
- W celu równoczesnej obróbki wykańczającej w płaszczyźnie i na dnie należy wyposażyć w wartości parametry _FAL i _FALD jak też _VARI=XXX4.



Objaśnienie parametrów

_VARI (rodzaj obróbki)

Przy pomocy parametru `_VARI` możecie ustalić rodzaj obróbki. Możliwymi wartościami są:

Miejsce jednostek:

- 1=obróbka zgrubna (wybieranie) z pełnego
- 2=obróbka zgrubna pozostałego materiału
- 3=obróbka wykańczająca obrzeża
- 4=obróbka wykańczająca dna
- 5=wiercenie wstępne

Przy nastawieniu "obróbka zgrubna z pełnego materiału" program obróbki usuwa materiał z wnęki kompletnie aż do naddatku.

Gdyby przy wybranej średnicy frezu nie można było obrobić powierzchni przy krawędziach, wówczas z nastawieniem "2" i mniejszym frezie można później wybrać materiał przy tych krawędziach. W tym celu jest konieczne ponowne wywołanie cyklu CYCLE73.

Miejsce dziesiątek:

- 1=prostopadle z G1
- 2=po linii spiralnej
- 3=ruch wahliwy

Wybór strategii zagłębiania:

- **Zagłębianie prostopadłe (`_VARI=XX1X`)**
oznacza, że obliczona wewnętrznie w cyklu aktualna głębokość dosuwu jest wykonywana w jednym bloku.
- **Zagłębianie po torze spiralnym (`_VARI=XX2X`)**
oznacza, że punkt środkowy frezu porusza się po torze spiralnym określonym przez promień `_RAD` i głębokość na obrót `_DP1`. Posuw jest przy typ programowany również pod `_FFD`. Kierunek obrotów tego toru spiralnego odpowiada kierunkowi obrotów, z którym wnęka ma być obrabiana.
Głębokość przy zagłębianiu, zaprogramowana pod `_DP1`, jest przyjmowana do obliczeń jako głębokość maksymalna i zawsze jest obliczana całkowitoliczbowa liczba obrotów toru spiralnego.
Gdy aktualna głębokość dosuwu jest osiągnięta (może to być wiele obrotów po linii spiralnej), jest wykonywany jeszcze jeden pełny okrąg, aby usunąć skośny tor zagłębiania.
Następnie rozpoczyna się wybieranie materiału wnęki w tej płaszczyźnie aż do naddatku na obróbkę wykańczającą.

- **Zagłębianie się ruchem wahliwym (_VARI=XX3X)**
oznacza, że punkt środkowy frezu zagłębia się wykonując ruch wahliwy po prostej aż do osiągnięcia następnej aktualnej głębokości. Maksymalny kąt zagłębiania jest programowany pod _RAD, długość drogi ruchu wahliwego jest obliczana wewnętrznie w cyklu. Gdy aktualna głębokość jest osiągnięta, droga jest wykonywana jeszcze raz bez dosuwu, aby usunąć skośny tor zagłębiania. Posuw jest programowany pod _FFD.

Miejsce setek: (_VARI=X1XX)

- 0=do płaszczyzny wycofania (_RTP)
- 1=0 odstęp bezpieczeństwa (_SDIS) nad płaszczyzną wycofania (_RFP)

Miejsce tysięcy: (_VARI=1XXX)

- 1=punkt startowy automatycznie
- 2=punkt startowy ręcznie

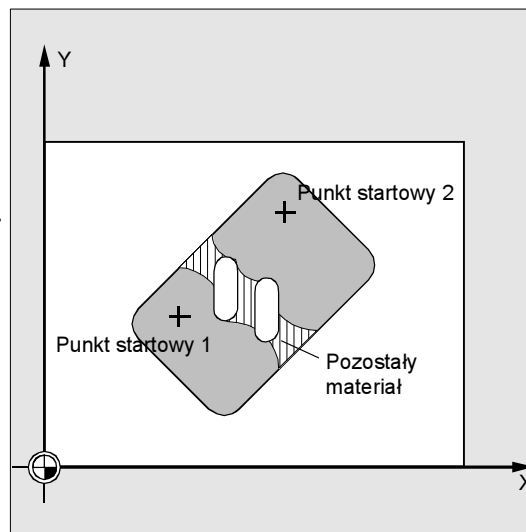
Przy automatycznym wyborze punktu startowego cykl sam wewnętrznie oblicza punkt startowy obróbki.

Uwaga: Ręcznie podane pozycje startowe nie mogą znajdować się w obrębie powierzchni wyseпки. Dla takiej powierzchni nie ma żadnego wewnętrznego nadzoru.

Jeżeli z położenia wyseпки i średnicy użytego frezu wyniknie podział powierzchni, wówczas jest automatycznie obliczanych wiele punktów startowych.

Przy określaniu ręcznym należy dodatkowo zaprogramować parametry _PA i _PO. Przy tym jednak może zostać zaprogramowany tylko jeden punkt startowy.

Przy podziale wnęki wymagane punkty startowe są obliczane automatycznie.



3.15 Frezowanie wnek z wysepkami - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75**_BNAME (nazwa programu pozycji wiercenia)****_PNAME (nazwa programu obróbki wneki)**

Cykl frezowania wneki generuje programy z blokami ruchu postępowego, które są potrzebne do wiercenia wstępnego albo frezowania. Te programy są zapisywane w pamięci programów obróbki w tym katalogu, w którym znajduje się również program wywołujący, a więc w katalogu „Programy obróbki“ (MPF.DIR), gdy cykl jest stamtąd wywoływany albo w odpowiednim katalogu obrabianych przedmiotów. Programy są zawsze programami głównymi (tup MPF). Parametry _BNAME i _PNAME definiują nazwy tych programów.

Nazwa programu wiercenia jest wymagana tylko w przypadku _VARI=XXX5.

Przykład: bez nazwy programu wiercenia:

CYCLE73(1011,““,ABNMAHME4_MILL,...)

_TN (nazwa narzędzia do wybierania materiału)

W tym parametrze należy podać narzędzie do wybierania materiału. Zależnie od aktywności menedżera narzędzi lub jej braku należy podać tutaj nazwę narzędzia albo jego numer.

Przykład:

- z menedżerem narzędzi
CYCLE73(1015,“CZĘŚĆ1_DRILL“,“CZĘŚĆ1_MILL“,“FREZ3“,...)
- bez menedżera narzędzi
CYCLE73(1015,“CZĘŚĆ1_DRILL“,“CZĘŚĆ1_MILL“,“3“,...)

Parametr _TN jest ustalony jako parametr obowiązkowy o max długości 16 znaków a przez to przy każdym następnym wywołaniu CYCLE73 należy w nim podać narzędzie do wybierania materiału. Przy wielokrotnym stosowaniu obróbki pozostałego materiału należy użyć narzędzia z ostatniej obróbki pozostałego materiału.

NARZĘDZIE I KOREKCJA:

Konieczne jest zwracanie uwagi, by była realizowana korekcja narzędzia wyłącznie z D1. Strategie narzędzia zamiennego nie mogą być stosowane.

_RFP i _RTP (płaszczyzna odniesienia i płaszczyzna wycofania)

Z reguły płaszczyzna odniesienia (REP) i płaszczyzna wycofania (RTP) mają różne wartości. W cyklu zakłada się, że płaszczyzna wycofania leży przed płaszczyzną odniesienia. Odstęp płaszczyzny wycofania od końcowej głębokości wiercenia jest więc większy niż odstęp płaszczyzny odniesienia.

_SDIS (odstęp bezpieczeństwa)

Odstęp bezpieczeństwa (DSIS) działa w odniesieniu do płaszczyzny odniesienia. Jest ona przesuwana dalej do przodu o odstęp bezpieczeństwa.

Kierunek, w którym działa odstęp bezpieczeństwa, jest automatycznie określany przez cykl.

_DP (głębokość wnęki absolutnie) i**_DPR (głębokość wnęki przyrostowo)**

Głębokość wnęki może do wyboru zostać zadana absolutnie (_DP) albo przyrostowo (_DPR) w stosunku do płaszczyzny odniesienia. Przy podaniu przyrostowym

cykl samodzielnie oblicza wynikającą głębokość na podstawie położenia płaszczyzny odniesienia i płaszczyzny wycofania.

_MID (maksymalna głębokość dosuwu)

Przez ten parametr określasz maksymalną głębokość dosuwu. W cyklu dosuw na głębokość następuje równomiernymi krokami.

Na podstawie _MID i głębokości całkowitej cykl samodzielnie oblicza dosuw.

Za podstawę jest przyjmowana minimalna możliwa liczba kroków dosuwu. _MID=0 oznacza, że w jednym kroku następuje dosuw do głębokości wnęki.

_MIDA (max szerokość dosuwu w płaszczyźnie)

Przy pomocy tego parametru ustalasz maksymalną szerokość dosuwu przy wybieraniu materiału w płaszczyźnie. Nie jest ona nigdy przekraczana.

Jeżeli parametr ten nie jest zaprogramowany wzgl. ma wartość zero, wówczas cykl za maksymalną szerokość dosuwu przyjmuje wewnętrznie 80% średnicy frezu.

Od zaprogramowanej szerokości dosuwu wynoszącej 80% średnicy frezu cykl ulega przerwaniu po wyprowadzeniu alarmu 61982 "Szerokość dosuwu w płaszczyźnie za duża".

3.15 Frezowanie wnęk z wysepkami - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75**_FAL (naddatek w płaszczyźnie)**

Naddatek oddziałuje tylko na obrzeżu na obróbkę wnęki w płaszczyźnie.

W przypadku naddatku \geq średnica narzędzia pełne wybranie materiału wnęki nie jest zagwarantowane.

_FALD (naddatek na dnie)

Przy obróbce zgrubnej jest uwzględniany oddzielny naddatek na dnie.

_FFD i _FFP1 (posuw dla dosuwu na głębokość i obróbki powierzchni)

Posuw _FFD działa przy zagłębianiu narzędzia w materiał.

Posuw _FFP1 działa przy obróbce w przypadku wszystkich ruchów wykonywanych w płaszczyźnie z prędkością posuwu.

_CDIR (kierunek frezowania)

Pod tym parametrem zadajecie kierunek obróbki wnęki. Poprzez parametr _CDIR można programować kierunek frezowania

- bezpośrednio „2 dla G2” i „3 dla G3” albo
- alternatywnie do tego „współbieżnie” albo „przeciwbieżnie”

Ruch współbieżny wzgl. przeciwbieżny jest obliczany wewnętrznie w cyklu poprzez kierunek wrzeciona uaktywniony przed wywołaniem cyklu.

Współbieżnie	Przeciwbieżnie
---------------------	-----------------------

M3 → G3	M3 → G2
---------	---------

M4 → G2	M4 → G3
---------	---------

_PA, _PO (punkt startowy w pierwszej i drugiej osi)

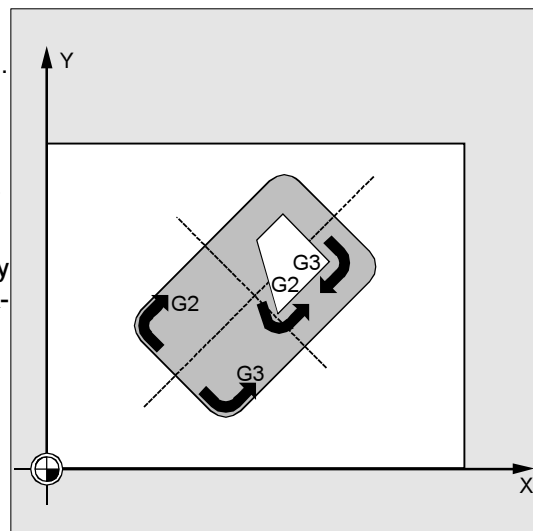
Przy ręcznym wyborze punktu startowego należy go tak zaprogramować w tych parametrach, by było możliwe bezkolizyjne dosunięcie do niego. Należy zwrócić uwagę, że daje się zaprogramować tylko jeden punkt startowy (patrz opis parametru _VARI).

_RAD (tor punktu środkowego wzgl. kąt zagłębiania)

Przy pomocy parametru _RAD definiujecie promień toru spiralnego (w odniesieniu do toru punktu środkowego narzędzia) wzgl. max kąt zagłębiania dla ruchu wahliwego.

_DP1 (głębokość zagłębiania dla toru spiralnego)

Przy pomocy parametru _DP1 definiujecie głębokość dosuwu przy zagłębianiu po torze spiralnym.





Dalsze wskazówki

Nazwa dla obróbki wnęki (NAME)

Obróbka wnęk następuje najczęściej w wielu technologicznych krokach obróbkowych. Kontury, które opisują geometrię wnęk, są jednak definiowane tylko jeden raz. Aby w programie umożliwić automatyczne przyporządkowywanie konturów do kroku obróbkowego, opis konturu jest oznakowywany etykietami i ten fragment programu jest potem powtarzany przy pomocy instrukcji REPEAT.

Przy sporządzaniu programu przy pomocy obsługi cykli jest dlatego w poszczególnych maskach wprowadzana nazwa obróbki wnęki. Długość nazwy jest ograniczona do 8 znaków.

W przykładzie programowania 2 jest to np. "ABNAHME4".

Numer T zawiera dla wszystkich technologii obróbki narzędzie frezarskie do wybierania materiału. Przy wielokrotnej obróbce pozostałego materiału należy natomiast zawsze wpisać narzędzie przedtem używane.

Objaśnienie dot. struktury cyklu

Cykl CYCLE73 służy do rozwiązywania bardzo skomplikowanych problemów przy wybieraniu materiału z wnęk z wysepkami, które wymagają bardzo dużej mocy obliczeniowej sterowania. Aby wykonać to w optymalnym czasie obliczenie następuje w HMI.

Obliczanie jest uruchamiane z cyklu a w jego wyniku są generowane programy z blokami ruchu postępowego do wiercenia albo frezowania i zapisywane w systemie plików sterowania. Te są wywoływane przez cykl i wykonywane.

Ta struktura umożliwia, że obliczanie jest konieczne tylko przy pierwszym wykonywaniu programu z wywołaniem CYCLE73. Od drugiego przebiegu programu wygenerowany program ruchów postępowych istnieje i może zostać od razu wywołany przez cykl.

Nowe obliczenie następuje gdy:

- jeden z uczestniczących konturów zmienił się;
- zmieniły się parametry przekazania cyklu;
- przed wywołaniem cyklu zostało uaktywnione narzędzie z innymi danymi korekcyjnymi;
- w przypadku różnych technologii, jak wybieranie materiału i pozostały materiał z różnymi wygenerowanymi programami obróbki.

3.15 Frezowanie wnęk z wysepkami - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75

Zapisanie programu w systemie plików

Gdy kontury dla CYCLE73 są programowane poza wywołującym programem głównym, dla szukania w systemie plików sterowania obowiązuje co następuje:

- Jeżeli wywołujący program znajduje się w katalogu obrabianych przedmiotów, programy, w których został zaprogramowany kontur brzegowy albo kontur wysepki, muszą znajdować się w tym samym katalogu;
- Jeżeli wywołujący program znajduje się w katalogu "Programy obróbki" (MPF.DIR), programy są również tam szukane.

Programy utworzone przez cykl są również zapisywane w katalogu, w którym znajduje się program wywołujący cykl, a więc w tym samym katalogu obrabianych przedmiotów albo MPF.DIR wzgl. SPF.DIR.

Wskazówki dot. symulacji

Przy symulacji frezowania wnęki generowane programy są zapisywane w systemie plików w NCU. Dlatego ma sens tylko nastawienie z "Danymi aktywnymi NC", ponieważ dane korekcyjne narzędzia wchodzą do obliczenia programów.



Przykład programowania 1

Zadanie obróbkowe polega na tym, by wykonać z pełnego materiału wnękę z 2 wysepkami z następną obróbką wykańczającą w płaszczyźnie X, Y Program przykładowy 1.mpf (wnęka z wysepkami)

```
%_N_PRZYKŁAD1_MPF
;$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI1_WPD
;Przykład_1: wnęka z wysepkami
;wybieranie i obróbka wykańczająca
```

```
$TC_DP1[5,1]=120 $TC_DP3[5,1]=111
```

```
$TC_DP6[5,1]=4
```

```
$TC_DP1[2,1]=120 $TC_DP3[2,1]=130
```

```
$TC_DP6[2,1]=5
```

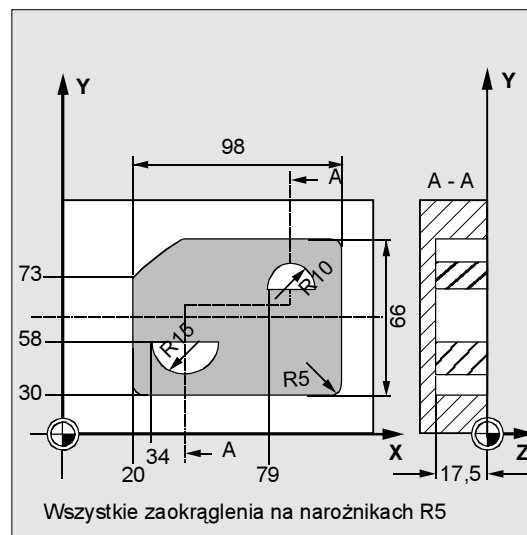
```
N100 G17 G40 G90
```

```
N110 T5 D1
```

```
N120 M6
```

```
N130 M3 F2000 S500 M8
```

```
N140 GOTOF _OBRÓBKA
```



;Korekcja narzędzia frez T5 D1

;Warunki wyjściowe G-Code

;Frez do pozycji roboczej

3.15 Frezowanie wnęk z wysepkami - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75

```

;
N510 _RAND:G0 G64 X25 Y30 ;Definicja konturu brzegowego
N520 G1 X118 RND=5
N530 Y96 RND=5
N540 X40 RND=5
N545 X20 Y75 RND=5
N550 Y35
N560 _BRZEG_KOŃCOWY:G3 X25 Y30 CR=5
;
N570 _WYSEPKA1:G0 X34 Y58 ;Definicja dolnej wysepki
N580 G1 X64
N590 _WYSEPKA_KOŃCOWA1:G2 X34 Y58 CR=15
;
N600 _WYSEPKA2:G0 X79 Y73 ;Definicja górnej wysepki
N610 G1 X99
N620 _WYSEPKA_KOŃCOWA2:G3 X79 Y73 CR=10
;

;Programowanie konturów
_OBRÓBKA:
PRZYKŁAD1_CONT:
CYCLE74 ("","_BRZEG","_BRZEG_KOŃCOWY")
CYCLE75 ("","_WYSEPKA1","_WYSEPKA_KOŃCOWA1")
CYCLE75 ("","_WYSEPKA2","_WYSEPKA_KOŃCOWA2")
ETYKIETA_KOŃCOWA:

;Programowanie frezowania wnęki
CYCLE73 (1021,"","PRZYKŁAD1_MILL1","5",10,0,1,
-17.5,0,,2,0.5,,9000,3000,0,,,4,3)

T2 D1 M6
S3000 M3
;Programowanie obróbki wykańczającej wnęki
CYCLE73 (1113,"","PRZYKŁAD1_MILL3","5",10,0,1,
-17.5,0,,2,,,8000,1000,0,,,4,2)
M30

```



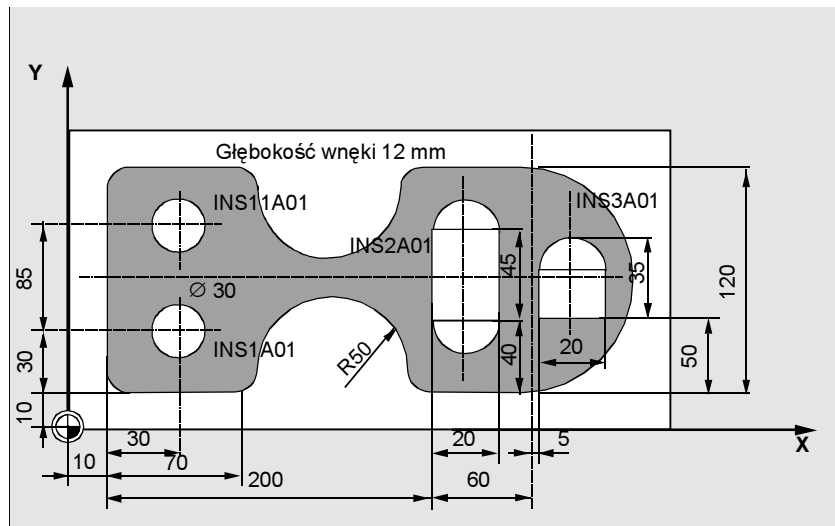
Przykład programowania 2

Zadanie obróbkowe:

Przed frezowaniem wnęki należy przeprowadzić wiercenie wstępne, aby zagwarantować optymalne zagłębianie narzędzia frezarskiego.

- nakiełkowanie pod wiercenie wstępne
- wiercenie
- wybieranie materiału z wnęki z wysepkami, promień frezowania 12 mm
- wybieranie reszty materiału, promień frezu 6 mm
- obróbka wykańczająca wnęki, promień frezu 5 mm

Szkic obróbki



Program obróbki:

```
%_N_PRZYKŁAD2_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI2_WPD
; Przykład_2: wnęka z wysepkami
; 2*wiercenie wstępne, wybieranie materiału, wybieranie
pozost. mat., obróbka wykańczająca
;
; Dane korekcyjne
$TC_DP1[2,1]=220 $TC_DP6[2,1]=10
$TC_DP1[3,1]=120 $TC_DP6[3,1]=12
$TC_DP1[4,1]=220 $TC_DP6[4,1]=3
$TC_DP1[5,1]=120 $TC_DP6[5,1]=5
$TC_DP1[6,1]=120 $TC_DP6[6,1]=6
TRANS X10 Y10

; Definicja konturów obróbkowych
ABNAHME4_CONT:
CYCLE74("RANDA01",,,)
CYCLE75("INS11A01",,,)
CYCLE75("INS1A01",,,)
CYCLE75("INS2A01",,,)
CYCLE75("INS3A01",,,)
ETYKIETA KOŃCOWA:
```

3.15 Frezowanie wnęk z wysepkami - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75

```
;Programowanie nakiełkowania
```

```
T4 M6
```

```
D1 M3 F1000 S4000
```

```
MCALL CYCLE81 (10,0,1,-3,)
```

```
REPEAT ABNAHME4_BEAR ABNAHME4_BEAR_END
```

```
MCALL
```

```
;Programowanie wiercenia
```

```
T2 M6
```

```
D1 M3 F2222 S3000
```

```
MCALL CYCLE81(10,0,1,-12,)
```

```
REPEAT ABNAHME4_BEAR ABNAHME4_BEAR_END
```

```
MCALL
```

```
GOTOF ABNAHME4_BEAR_END
```

```
ABNAHME4_BEAR:
```

```
REPEAT ABNAHME4_CONT ETYKIETA KOŃCOWA
```

```
CYCLE73(1015,"ABNAHME4_DRILL","ABNAHME4_MILL1",  
"3",10,0,1,-12,0,,2,0.5,,2000,400,0,,,,)
```

```
ABNAHME4_BEAR_END:
```

```
;Programowanie wybierania materiału
```

```
T3 M6
```

```
D1 M3 S4000
```

```
REPEAT ABNAHME4_CONT ETYKIETA KOŃCOWA
```

```
CYCLE73(1011,"","ABNAHME4_MILL1","3",10,0,1,  
-12,0,,2,0.5,,2000,400,0,,,,)
```

```
;Programowanie wybierania pozostałego materiału
```

```
T6 M6
```

```
D1 M3 S4000
```

```
REPEAT ABNAHME4_CONT ETYKIETA KOŃCOWA
```

```
CYCLE73(1012,"","ABNAHME4_2_MILL4","3",10,0,1,  
-12,0,,2,0.5,,1500,800,0,,,,)
```

```
;Programowanie obróbki wykańczającej
```

```
T5 M6
```

```
D1 M3 S4500
```

```
REPEAT ABNAHME4_CONT ETYKIETA KOŃCOWA
```

```
CYCLE73(1013,"","ABNAHME4_MILL3","3",10,0,1,  
-12,0,,2,,,3000,700,0,,,,)
```

```
M30
```

3.15 Frezowanie wnęk z wysepkami - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75**Kontur brzegowy przykład programowania 2:**

```
%_N_BRZEG01_MPF
;$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI2_WPD
;Ste 17.05.99
;Kontur brzegowy przykład programowania 2
```

```
N5 G0 G90 X260 Y0
N7 G3 X260 Y120 CR=60
N8 G1 X170 RND=15
N9 G2 X70 Y120 CR=50
N10 G1 X0 RND=15
N11 Y0 RND=15
N35 X70 RND=15
N40 G2 X170 Y0 CR=50
N45 G1 X260 Y0
N50 M30
```

Kontury wysepek przykład programowania 2

```
%_N_INSLA01_MPF
;$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI2_WPD
;Ste 18.06.99
;Kontur wyseпки przykład programowania 2
```

```
N5 G90 G0 X30 Y15
N10 G91 G3 X0 Y30 CR=15
N12 X0 Y-30 CR=15
N15 M30
```

```
%_N_INS11A01_MPF
;$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI2_WPD
;Ste 18.06.99
;Kontur wyseпки przykład programowania 2
```

```
N5 G90 G0 X30 Y70
N10 G91 G3 X0 Y30 CR=15
N12 X0 Y-30 CR=15
N15 M30
```

```
%_N_INS2A01_MPF
;$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI2_WPD
;Ste 18.06.99
;Kontur wyseпки przykład programowania 2
```

```
N5 G90 G0 X200 Y40
N10 G3 X220 Y40 CR=10
N15 G1 Y85
N20 G3 X200 Y85 CR=10
N25 G1 Y40
N30 M30
```

3.15 Frezowanie wnek z wysepkami - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75

```
%_N_INS3A01_MPF
```

```
;$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI2_WPD
```

```
;Ste 18.06.99
```

```
;Kontur wysepki przykład programowania 2
```

```
N5 G0 G90 X265 Y50
```

```
N10 G1 G91 X20
```

```
N15 Y25
```

```
N20 G3 X-20 I-10
```

```
N25 G1 Y-25
```

```
N30 M30
```



Przykład programowania 3

Zadanie obróbkowe

Pokazuje programowo-techniczny przebieg zadania obróbkowego, obejmującego dwie różne wnęki z wysepkami. Obróbka następuje w powiązaniu z narzędziem, tzn. każdym udostępnianym narzędziem są kompletnie wykonywane wszystkie możliwe zadania obróbkowe w obydwu wnękach, zanim nastąpi użycie następnego narzędzia.

- wiercenie wstępne
- wybieranie materiału z wnęki z wysepkami
- wybieranie reszty materiału

```
%_N_PRZYKŁAD3_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI3_WPD
; Przykład3
; 07.04.2000

; Dane korekcyjne narzędzi
$TC_DP1[2,1]=220 $TC_DP3[2,1]=330 $TC_DP6[2,1]=10
$TC_DP1[3,1]=120 $TC_DP3[3,1]=210 $TC_DP6[3,1]=12
$TC_DP1[6,1]=120 $TC_DP3[6,1]=199 $TC_DP6[6,1]=6

; Punkty zerowe obrabianych przedmiotów
; G54
$P_UIFR[1,X,TR]=620
$P_UIFR[1,Y,TR]=50
$P_UIFR[1,Z,TR]=-320
; G55
$P_UIFR[2,X,TR]=550
$P_UIFR[2,Y,TR]=200
$P_UIFR[2,Z,TR]=-320
;
N10 G0 G17 G54 G40 G90
N20 T2
M6
D1 M3 F2000 S500 M8
N30 G0 Z20

; Kontury obróbkowe wnęki 1
GOTO ETYKIETA KOŃCOWA
WNĘKA1_CONT:
CYCLE74 ("BRZEG", " ", " ")
CYCLE75 ("WYSEPKA1", " ", " ")
CYCLE75 ("WYSEPKA2", " ", " ")
ETYKIETA KOŃCOWA:
```

```
;Kontury obróbkowe wnęka 2
```

```
GOTOF ETYKIETA KOŃCOWA
```

```
PRZYKŁAD2_CONT:
```

```
CYCLE74("RANDA01",,,)
```

```
CYCLE75("INS11A01",,,)
```

```
CYCLE75("INS1A01",,,)
```

```
CYCLE75("INS2A01",,,)
```

```
CYCLE75("INS3A01",,,)
```

```
ETYKIETA KOŃCOWA:
```

```
;Wiercenie
```

```
T2 M6
```

```
D1 M3 F6000 S4000
```

```
MCALL CYCLE81(10,0,1,-8,)
```

```
REPEAT WNEKA1_BEAR WNEKA1_BEAR_END
```

```
MCALL
```

```
G55
```

```
MCALL CYCLE81(10,0,1,-8,)
```

```
REPEAT PRZYKŁAD2_BEAR PRZYKŁAD2_BEAR_END
```

```
MCALL
```

```
;Wybieranie materiału wnęki1
```

```
T3 M6
```

```
G54 D1 M3 S3300
```

```
GOTOF WNEKA1_BEAR_END
```

```
WNEKA1_BEAR:
```

```
REPEAT WNEKA1_CONT ETYKIETA KOŃCOWA
```

```
CYCLE73(1025,"WNEKA1_DRILL","WNEKA1_MILL1","3",10,0,1,-8,0,0,2,0,0,2000,400,0,0,0,3,4)
```

```
WNEKA1_BEAR_END:
```

```
REPEAT WNEKA1_CONT ETYKIETA KOŃCOWA
```

```
CYCLE73(1021,"WNEKA1_DRILL","WNEKA1_MILL1","3",10,0,1,-8,0,0,2,0,0,2000,400,0,0,0,3,4)
```

```
;Wybieranie materiału wnęki 2
```

```
G55
```

```
GOTOF PRZYKŁAD2_BEAR_END
```

```
PRZYKŁAD2_BEAR:
```

```
REPEAT PRZYKŁAD2_CONT ETYKIETA KOŃCOWA
```

```
CYCLE73(1015,"PRZYKŁAD2_DRILL","PRZYKŁAD2_MILL1","3",10,0,1,-8,0,0,2,0,0,2000,400,0,0,0,3,4)
```

```
PRZYKŁAD2_BEAR_END:
```

```
REPEAT PRZYKŁAD2_CONT ETYKIETA KOŃCOWA
```

```
CYCLE73(1011,"PRZYKŁAD2_DRILL","PRZYKŁAD2_MILL1","3",10,0,1,-8,0,0,2,0,0,2000,400,0,0,0,3,4)
```

3.15 Frezowanie wnęk z wysepkami - CYCLE73, CYCLE74, CYCLE75

```
;Wybieranie pozostałego materiału wnęki1 i wnęki2
```

```
T6 M6
```

```
D1 G54 M3 S222
```

```
REPEAT WNEKA1_CONT ETYKIETA KOŃCOWA
```

```
CYCLE73(1012,"","WNEKA1_3_MILL2","3",10,0,1,-8,0,,2,,,2500,800,0,,,,)
```

```
G55
```

```
REPEAT PRZYKŁAD2_CONT ETYKIETA KOŃCOWA
```

```
CYCLE73(1012,"","PRZYKŁAD2_3_MILL2","3",10,0,1,-8,0,,2,,,2500,800,0,,,,)
```

```
G0 Z100
```

```
M30
```

```
;Kontury brzegu i wysepek
```

```
;Wnęka 2 odpowiada przykładowi programowania 2
```

```
Wnęka 1:
```

```
%_N_brzeg_MPF
```

```
;$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI3_WPD
```

```
;29.03.99
```

```
N1 G0 X0 Y0 G90
```

```
N3 G1 X200 Y0
```

```
N5 X200 Y100
```

```
N10 X0 Y100
```

```
N20 X0 Y0
```

```
M30
```

```
%_N_WYSEPKA1_MPF
```

```
;$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI3_WPD
```

```
;29.03.99
```

```
N100 G0 X130 Y30 Z50 G90
```

```
N110 G1 X150 Y30
```

```
N120 X150 Y60
```

```
N130 X130 Y60
```

```
N200 X130 Y30
```

```
M30
```

```
%_N_WYSEPKA2_MPF
```

```
;$PATH=/_N_WKS_DIR/_N_CC73BEI3_WPD
```

```
;29.03.99
```

```
N12 G0 X60 Y20
```

```
N13 G1 X90 Y20
```

```
N14 X90 Y50
```

```
N30 X60 Y50
```

```
N40 X60 Y20
```

```
M30
```



Objaśnienie

Alarmy źródło CYCLE73...CYCLE75

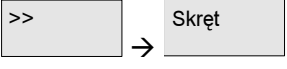
Numer alarmu	Tekst alarmu	Objaśnienie, pomoc
61703	"Wewnętrzny błąd cyklu przy kasowaniu pliku"	
61704	"Wewnętrzny błąd cyklu przy zapisie pliku"	
61705	"Wewnętrzny błąd cyklu przy czytaniu pliku"	
61706	"Wewnętrzny błąd cyklu przy tworzeniu sumy kontrolnej"	
61707	"Błąd przy ACTIVATE na MMC"	
61708	"Błąd przy READYPROG na MMC"	
61900	"Brak konturu"	
61901	"Kontur nie jest zamknięty"	
61902	"Brak dostępnej pamięci"	
61903	"Aa dużo elementów konturu"	
61904	"Za dużo punktów przecięcia"	
61905	"Za mały promień frezu"	
61906	"Za dużo konturów"	
61907	"Okrąg bez podania punktu środkowego"	
61908	"Brak podania punktu startowego"	
61909	"Za mały promień linii śrubowej"	
61910	"Linia śrubowa narusza kontur"	
61911	"Wymaganych jest wiele punktów zagłębiania"	
61912	"Brak toru do wygenerowania"	
61913	"Nie wygenerowano pozostałego materiału"	
61914	"Zaprogramowana linia śrubowa narusza kontur"	
61915	"Ruch dosunięcia/odsunięcia narusza kontur"	
61916	"Droga zbocza charakterystyki za krótka"	
61917	"Przy zachodzeniu mniejszym niż 50% może pozostać materiał w narożnikach"	
61918	"Promień frezu za mały dla pozostałego materiału"	
61980	"Błąd w konturze wysepki"	
61981	"Błąd kontury brzegowego"	
61982	"Za duża szerokość dosuwu w płaszczyźnie"	
61983	"Brak konturu wnęki"	
61984	"Parametry narzędzi _TN nie zdefiniowane"	
61985	"Brak nazwy programu dla pozycji wiercenia"	
61986	"Brak programu frezowania wnęki"	
61987	"Brak programu pozycji wiercenia"	
61988	"Brak nazwy programu frezowania wnęki"	
61989	"Jako aktywne ostrze narzędzia zaprogramowano nie D1"	

3.16 Skręt - CYCLE800



Wywołanie skrętu – CYCLE800

Wprowadzenie zakres programy / **frezowanie**

Przycisk programowany  jest wyświetlany, gdy zestaw danych skrętu jest ustawiony (MD 18088: MM_NUM_TOOL_CARRIER >0).



Skręt nie jest opcją i jest do dyspozycji dla NC wersja opr. 6.3 (CCU SW 6.3).

Funkcje

- 3/2 osie obróbka skośna i
- orientowane nośniki narzędzi są do dyspozycji w wykonaniu podstawowym.



Literatura: Opis działania 840D/840Di/810D
/W1/ „korekcja narzędzia“
/R2/ „osie obrotowe“
/K2/ „frame systemowe“



Działanie

Cykl służy przy frezowaniu do skrętu na dowolną powierzchnię, aby ją obrabiać lub mierzyć. Przez cykl przez wywołanie odpowiednich funkcji NC aktywne punkty zerowe obrabianych przedmiotów i korekcje narzędzi są przy uwzględnieniu łańcucha kinematycznego maszyny przeliczane na powierzchnię skośną a osie obrotowe (do wyboru) pozycjonowane.

Skręt może nastąpić do wyboru pojedynczymi osiami, jako kąt projekcji i jako kąt przestrzenny.

Przed pozycjonowaniem osi obrotowych można ew. dokonać odsunięcia w osiach liniowych.

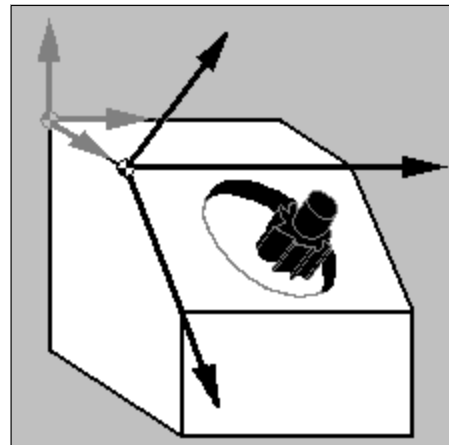
Kinematyki maszyn

1. Skrętny nośnik narzędzi (głowica skrętna)
2. Skrętny nośnik obrabianych przedmiotów (stół skrętny)
3. Kinematyka mieszana z 1. i 2.

→ Typ T

→ Typ P

→ Typ M



**Ważne**

Przed 1. wywołaniem cyklu skrótu w programie głównym musi zostać zaprogramowane narzędzie (ostrze D>0) i przesunięcie punktu zerowego (PPZ), przy pomocy którego obrabiany przedmiot został draśnięty albo zmierzony. W cyklu skrótu to przesunięcie punktu zerowego jest przeliczane na odpowiednią płaszczyznę obróbki. Wartość PPZ pozostaje zachowana. Składowe postępowe i obrotowe są zapisywane we frame systemowych (frame obrotu), odniesieniu narzędzia (TOOLFRAME), nośniku narzędzi (PARTFRAME) i odniesieniu obrabianego przedmiotu (WPFRAME) (patrz HMI → Parametry, aktywne PPZ).

Aktualna płaszczyzna obróbki (G17, G18, G19) jest uwzględniana przez cykl skrótu.

Skręt na płaszczyznę obróbki albo pomocniczą obejmuje zawsze 3 kroki:

- Przesunięcie punktu odniesienia przed obrotem (odpowiada TRANS albo ATRANS)
- Obrót (odpowiada AROT albo AROTS)
- Przesunięcie punktu zerowego po obrocie (odpowiada ATRANS)



Przesunięcia wzgl. obroty są niezależne od maszyny i odnoszą się do układu współrzędnych X, Y, Z obrabianego przedmiotu. W cyklu skrótu nie są używane frame programowane. Frame programowane przez użytkownika są uwzględniane przy skręcie addytywnym. Przy skręcie na nową płaszczyznę skrótu programowane frame są kasowane (TRANS). Po zresetowaniu programu albo przerwie w zasilaniu pozostaje aktywna ostatnia płaszczyzna skrótu, do wyboru nastawiana poprzez dane maszynowe. Na płaszczyźnie skrótu są możliwe dowolne obróbki, np. przez wywoływanie cykli standardowych albo cykli pomiaru.

Wskazówka dot. wywołania transformacji 5-osiowej

Gdy na obróconej płaszczyźnie obróbki ma zostać wykonany program, który włącza transformację 5-osiową (TRAORI), wówczas przed wywołaniem TRAORI muszą zostać wyłączone frame systemowe dla głowicy skrętnej / stołu skrętnego (patrz przykład).

3.16 Skręt - CYCLE800

Przykład (maszyna ze stołem skrętnym)

N1	G54	
N2	T="MILL_10mm"	
N3	M6	
N4	CYCLE800 (1, "", 0, 57, 0, 40, 0, -45, 0, 0, 0, 0, 0, -1)	;Cykl skrótu
N5	CYCLE71 (50, 24, 2, 0, 0, 0, 80, 60, 0, 4, 10, 5, 0, 2000, 31, 5)	;Frezowanie płaszczyzny
N6	TCARR=0	;Cofnięcie wyboru zestawu danych skrótu
N7	PAROTOF	
N8	TOROTOF	;(tylko w przypadku typu kinematyki maszyny "T" i "M")
N9	TRAORI	
N10	G54	;Nowe obliczenie przesunięcia punktu zerowego
N11	EXTCALL „WALZ“	;Program obróbki 5-osiowej z wektorami kierunkowymi ;(A3, B3, C3)
N12	M2	



Gdy transformacja 5-osiowa jest włączana przy pomocy cyklu „High Speed Settings“ CYCLE832 bloki N6...N10 można pominąć.

3.16.1 Obsługa, wyposażenie w parametry, maska wprowadzania



Objaśnienie parametrów

Maska wprowadzania CYCLE800 w standardowej otoczce graficznej

Cykl skreću / CYCLE800		Punkt odniesienia dla obrotu wokół osi Y	
Nazwa:			
Odsunięcie		Z	
Skręt:		tak	
Płaszczyzna skreću:		nowa	
Punkt odniesienia;		X0	0.000
		Y0	25.000
		Z0	0.000
Tryb skreću:			poj. osiami
Obrót wokół	X (A)		-15.000
Obrót wokół	Y (B)		0.000
Obrót wokół	Z (C)		0.000
Punkt zerowy	X1		0.000
	Y1		0.000
	Z1		0.000
Kierunek:			minus
Aktualizacja narzędzia:			nie

_TC (nazwa zestawu danych skreću)

Nastawione zestawy danych skreću (patrz IBN CYCLE800) mogą być wybierane (Toggle).

Każdy zestaw danych skreću otrzymuje nazwę. Gdy jest tylko jeden zestaw danych skreću, nazwa nie musi być uzgadniana.

“0” → cofnięcie wyboru zestawu danych skreću.

_FR (odsunięcie)

- bez odsunięcia
- ruch w osi Z
- ruch w osi Z, XY (tylko gdy w menu IBN jest aktywny CYCLE800)

Pozycje odsunięcia mogą być wpisywane na obrazie menu IBN.

Ruch w pozycjach odsunięcia jest wykonywany absolutnie. Gdy jest pożądana inna kolejność albo pozycjonowanie przyrostowe, można to do wyboru zmodyfikować w cyklu użytkownika TOOLCARR przy uruchamianiu.

**Wskazówka:**

Przy programowaniu z cyklami standardowymi i dużymi wielkościami płaszczyzny wycofania oraz dużymi kątami skrętu (skręt o 90 stopni przy obróbce wielostronnej) jest możliwe, że przeszeń ruchu w maszynie nie wystarczy (błąd programowego położenia końcowego), ponieważ przy dosuwaniu zawsze jest najpierw wykonywany ruch w płaszczyźnie obróbki (przy G17 X, Y) a następnie w osi dosuwu (Z). Zachowanie się można zoptymalizować przez zmniejszenie płaszczyzny wycofania.

_DIR (skręt, kierunek)

- **Skręt tak**

Osie obrotowe są pozycjonowane wzgl. osoba obsługująca może dokonać ustawienia ręcznych osi obrotowych.

- **Skręt nie (tylko obliczeniowo)**

Jeżeli osie obrotowe mają po uaktywnieniu cyklu skrętu nie wykonywać ruchów postępowych, wówczas obowiązuje wybór "Skręt nie". Zastosowanie: pomocnicze płaszczyzny skrętu według rysunku obrabianego przedmiotu

- **Kierunek minus/plus**

Odniesienie przy wyborze kierunku ruchu postępowego do cyklu

skrętu do osi obrotowej 1 albo 2. W wyniku zakresu kąтового osi obrotowych kinematyki maszyny NCU może obliczyć dwa możliwe rozwiązania. Przy tym najczęściej jedno rozwiązanie jest technologicznie sensowne. Wybór do której osi obrotowej (1. albo 2. oś obrotowa) obydwa rozwiązania mają się odnosić, następuje w menu IBN CYCLE800. Wybór według którego z obydwu możliwych rozwiązań następuje ruch, następuje przez wybór kierunku "minus" albo "plus".

_ST (płaszczyzna skrętu)

- **nowy**

Dotychczasowe frame skrętu i frame programowane są kasowane a wartości zdefiniowane w polu wprowadzania tworzą nowy frame skrętu.

Każdy program główny musi rozpocząć cykl skrętu od płaszczyzny skrętu nowa aby zagwarantować, że nie będzie aktywny żaden frame skrętu z innego programu.

- **addytywny**

Frame skrętu nakłada się addytywnie na frame skrętu ostatniego cyklu skrętu.

Jeżeli w programie jest zaprogramowanych wiele cykli skrętu a między nimi są aktywne dodatkowo zaprogramowane frame (np. AROT ATRANS), są one uwzględniane we frame skrętu.

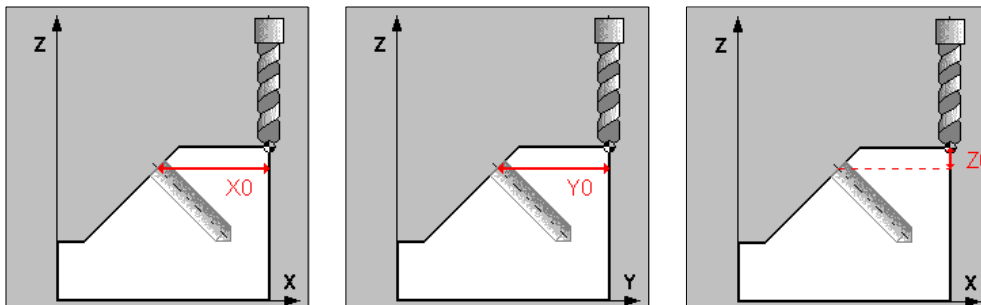


Jeżeli aktualnie działające PPZ zawiera obroty, np w wyniku poprzedzającego pomiaru obrabianego przedmiotu, są one uwzględniane w cyklu skrętu.

Poniższe obrazy pomocy odnoszą się do płaszczyzny obróbki G17 (oś narzędzia Z).

X0, Y0, Z0 (punkty odniesienia przed obrotem)

Punkty odniesienia



_MODE (tryb skrótu)

Przy pomocy tego parametru jest ustalany tryb skrótu osi.

- Pojedynczymi osiami
- Kąt projekcji¹⁾²⁾
- Kąt przestrzenny¹⁾

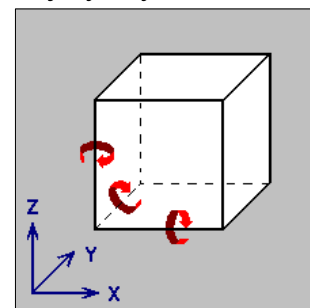
Tryb skrótu odnosi się zawsze do układu współrzędnych obrabianego przedmiotu i jest przez to niezależny od maszyny.

Które tryby skrótu mają być do dyspozycji, można nastawić w menu IBN CYCLE800.

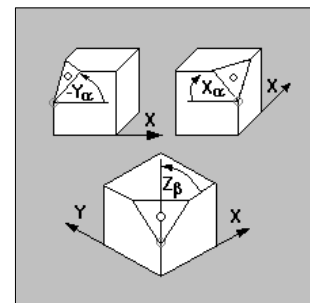
- W przypadku skrótu pojedynczymi osiami następuje kolejny obrót wokół poszczególnych osi, przy czym każdy obrót nakłada się na poprzedni. Kolejność osi można dowolnie wybrać.
- W przypadku skrótu przy pomocy kąta projekcji wartość kątowa obróconej powierzchni jest rzutowany na pierwszą z obydwu osi układu współrzędnych. Trzeci obrót nakłada się na obrót poprzedni. Kolejność osi można dowolnie wybrać.
- Przy skręceniu poprzez kąt przestrzenny najpierw następuje obrót wokół osi Z a następnie wokół osi Y. Drugi obrót nakłada się na pierwszy.

Każdorazowo dodatni kierunek obrotu przy różnych wariantach skrótu można odczytać z obrazów pomocy.

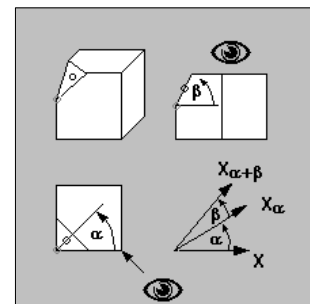
Pojedynczymi osiami



Kąt projekcji



Kąt przestrzenny

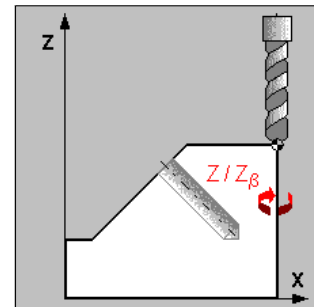
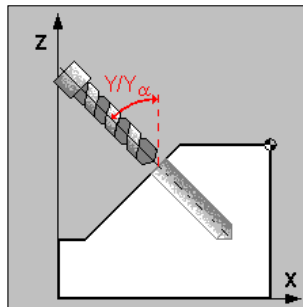
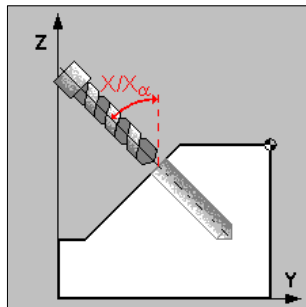


- 1) Są tylko wtedy do dyspozycji, gdy producent maszyny wybrał to w masce IBN.
- 2) Przy programowaniu X i Y nowa oś X leży w starej płaszczyźnie Z-X. Przy programowaniu Z i X nowa oś Z leży w starej płaszczyźnie Y-Z. Przy programowaniu Y i Z nowa oś Y leży w starej płaszczyźnie X-Y. Trzeci obrót następuje na płaszczyźnie obróconej.

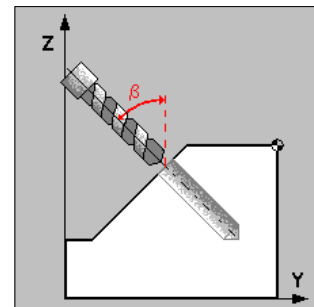
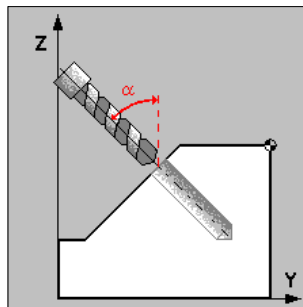
3.16 Skręt - CYCLE800

A, B, C (obroty)

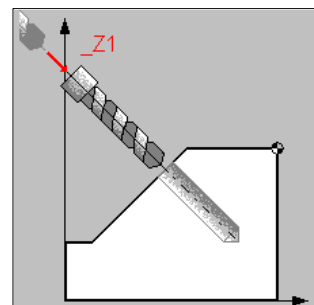
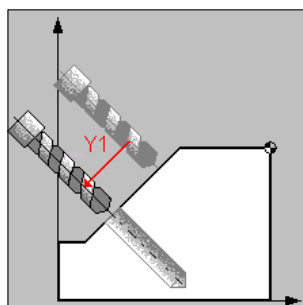
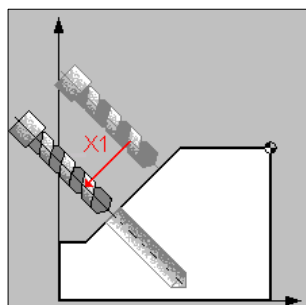
- Obroty (pojedynczymi osiami, kąt projekcji)



- Obrót (kąt przestrzenny)



X1, Y1, Z1 (punkt zerowy po obróceniu)



Aktualizacja WZ (_TC_N_WZ)

- tak / nie

Wyświetlanie można wyłączyć poprzez menu IBN CYCLE800.

- **Tak:** Przy skręcie na płaszczyznę obróbki mogą dla uniknięcia kolizji zostać zaktualizowane osie obrotowe.

Warunki:

1. Jest wymagana opcja TRAORI.
2. Producent maszyny odpowiednio dopasował cykl użytkownika TOOLCARR.

3.16.2 Wskazówki dot. obsługi

- Jeżeli osie obrotowe kinematyki maszyny są uzgodnione jako osie ręczne (menu IBN CYCLE800), wówczas będący do nastawienia kąt skrętu jest wyświetlany w alarmie cancel 62180/62181. Po wykonaniu ruchu o kąt skrętu program NC jest kontynuowany przez NC-Start.
- Ruch w osiach w aktywnej płaszczyźnie skrętu w rodzaju pracy JOG jest możliwy, gdy na pulpicie sterowania maszyny jest aktywny przycisk WKS. Przy jego pomocy ruch następuje nie w osiach maszyny lecz w osiach geometrycznych.
- Cofnięcie wyboru zestawu danych i skasowanie frame skrętu (WPFRAME, PARTFRAME, TOOLFRAME) jest możliwe przez zaprogramowanie CYCLE800() (bez wsparcia dla osoby obsługującej).
- W CYCLE800 mogą jako wartości wprowadzana również być przekazywane parametry (np. zmienna wyniku cykli pomiarowych _OVR[19]).
- Jeżeli w aktywnym PPZ są wpisane wartości osi obrotowej (obrot podstawowy obrabianego przedmiotu), wówczas są one uwzględniane przy skręcie. Przy skręcie do położenia podstawowego kinematyki maszyny (... ,0,0,0,...) [obrot=0] mogą przez to wyniknąć obroty we frame skrętu (WPFRAME).

3.16.3 Parametry



Programowanie

CYCLE800(_FR, _TC, _ST, _MODE, _XO, _YO, _ZO, _A, _B, _C, _X1, _Y1, _Z1, _DIR)



Parametry

_FR	liczba całk.	Ruch po wyjściu z materiału Wartości: 0...bez ruchu po wyjściu z materiału 1...ruch po wyjściu z materiału oś Z (standard) ¹⁾ 2...ruch po wyjściu z materiału oś Z, X, Y ¹⁾ 1) może zostać dopasowany w cyklu użytkownika TOOLCARR
_TC	String[20]	Nazwa zestawu danych skrętu " " zestaw danych skrętu 1 (standard) "HEAD1" nazwa zestawu danych skrętu "0" cofnięcie wyboru zestawu danych
_ST	liczba całk.	Płaszczyzna skrętu MIEJSCE JEDNOSTEK: Wartości: 0... nowa 1... addytywna MIEJSCE DZIESIĄTEK ²⁾ : Wartości: 0x...nie aktualizować wierzchołka narzędzia 1x... aktualizować wierzchołek narzędzia MIEJSCE SETEK: Wartości: zarezerwowano 2) Warunek: musi być opcja TRAORI
_MODE	liczba całk.	Tryb skrętu Wartości: 0x...pojedynczymi osiami (standard) 4x...kąt przestrzenny 8x...kąt projekcji Reakcja na kąt: <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 10px;"> <u>7</u> <u>6</u> <u>5</u> <u>4</u> <u>3</u> <u>2</u> <u>1</u> <u>0</u> <hr style="width: 100%;"/> </div> <div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> 01: obrót wokół 1. osi 10: obrót wokół 2. osi 11: obrót wokół 3. osi </div> <div style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;"> kąt obrotu 1 </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div> 01: obrót wokół 1. osi 10: obrót wokół 2. osi 11: obrót wokół 3. osi </div> <div style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;"> kąt obrotu 2 </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div> 01: obrót wokół 1. osi 10: obrót wokół 2. osi 11: obrót wokół 3. osi </div> <div style="border-left: 1px solid black; padding-left: 5px;"> kąt obrotu 3 </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> 00: kąt skrętu pojed. osiami (A, B, C) 01: kąt przestrzenny (A, B) 10: kąt projekcji (A, B, C) </div> </div> </div>
_X0, _Y0, _Z0	real	Punkt odniesienia przed obrotem

Wskazówka: Bit 0 do 5 w przypadku kąta przestrzennego bez znaczenia

_A	real	1. Kąt osi (tryb skrótu pojedynczymi osiami) 2. Kąt obrotu w płaszczyźnie XY wokół osi Z (tryb skrótu kąt przestrzenny) 3. Kąt osi (skręt przez kąt projekcji) kolejność osi
_B	real	1. Kąt osi (tryb skrótu pojedynczymi osiami) 2. Kąt obrotu w przestrzeni wokół osi Y (tryb skrótu kąt przestrzenny)
_C	real	Kąt osi (tryb skrótu pojedynczymi osiami, kąt projekcji)
_X1, _Y1, _Z1	real	Punkt zerowy po obrocie
_DIR	liczba całkowita	Kierunek Jeżeli przy wywołaniu cyklu NC obliczy 2 rozwiązania, osoba obsługująca może wybrać preferowany kierunek. Do której osi odnosi się preferowany kierunek, ustala producent maszyny. Wartości: -1 (minus)...mniejsza wartość osi obrotowej (standard) +1 (plus)...większa wartość osi obrotowej 0...brak ruchu osi obrotowych (tylko obliczanie)



Przykład programowania 1

Nastawienie płaszczyzny skrótu ZERO

```
%_N_SCHWENK_0_SPF
; $PATH=_N_WKS_DIR/_N_HAA_SCHWENK_WPD
G54
CYCLE800 (1, "", 0, 57, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, -1)
M2
```

Cykl skrótu/CYCLE800
Punkt odniesienia dla skrótu wokół osi X

Nazwa:

Odsunięcie: Z

Skręt: tak

Płaszczyzna skrótu: nowa

Punkt odniesienia:

X0	0.000
Y0	0.000
Z0	0.000

Tryb skrótu:

Obrót wokół

X (A)	0.000
Y (B)	0.000
Z (C)	0.000

Punkt zerowy

X1	0.000
Y1	0.000
Z1	0.000

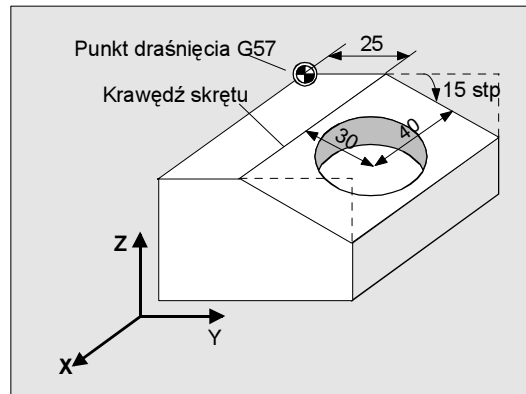
Kierunek: minus

3.16 Skręt - CYCLE800



Przykład programowania 2

Frezowanie płaszczyzny i frezowanie wnęki kołowej na płaszczyźnie obróbki obróconej o 15 stopni



```
%_N_SKRET_WNEKA_KOLOWA_SPF
```

```
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_HAA_SKRET_WPD
```

```
N12 T="MILL_26mm"
```

```
N14 M6
```

```
N16 G57
```

```
N18 CYCLE800(1,"",0,57,0,0,0,0,0,0,0,0,0,1)
```

```
N20 M3 S5000
```

```
N22 CYCLE71(50,2,2,0,0,0,80,60,0,4,15,5,0,2000,31,5)
```

;Frezowanie
płaszczyzny

```
N24 CYCLE800(1,"",0,57,0,25,0,-15,0,0,0,0,0,-1)
```

Cykl skreśu/CYCLE800		Kąt 1. obrotu
Nazwa:		
Odsunięcie:		Z
Skreś:		tak
Płaszczyzna skreśu:		nowa
Punkt odniesienia:	X0	0.000
	Y0	25.000
	Z0	0.000
Tryb skreśu:		pojed. osiami
Obrót wokół:	X (A)	-15.000
Obrót wokół:	Y (B)	0.000
Obrót wokół:	Z (C)	0.000
Punkt zerowy:	X1	0.000
	Y1	0.000
	Z1	0.000
Kierunek:		minus

```
N26 CYCLE71(50,12,2,0,0,0,80,60,0,4,10,5,0,2000,31,5)
```

;Frezowanie
płaszczyzny

```
N28 CYCLE800(1,"",1,57,0,0,0,0,0,0,40,30,0,1)
```

Cykl skreśu/CYCLE800		Punkt zerowy obróbowej płaszczyzny osi X
Nazwa:		
Odsunięcie:		Z
Skreś:		tak
Płaszczyzna skreśu:		addytywna
Punkt odniesienia:	X0	0.000
	Y0	0.000
	Z0	0.000
Tryb skreśu:		pojed. osiami
Obrót wokół:	X (A)	0.000
Obrót wokół:	Y (B)	0.000
Obrót wokół:	Z (C)	0.000
Punkt zerowy:	X1	40.000
	Y1	30.000
	Z1	0.000
Kierunek:		minus

N30 T="MILL_10mm"

N32 M6

N34 M3 S5000

N36 POCKET4(50,0,1,-15,20,0,0,4,0.5,0.5,1000,1000,0,11,,,,,) ;Wnęka kołowa

N38 POCKET4(50,0,1,-15,20,0,0,4,0,0,1000,1000,0,12,,,,,) ;Wnęka kołowa

N40 M2

3.16.4 Uruchomienie CYCLE800



Wprowadzenie

Przycisk programowany



Jest tylko wtedy, gdy jest aktywna maska IBN.



Przy uruchomieniu CYCLE800 są nastawiane dane (zestaw danych)

skrętu) w danych narzędzia \$TC_CARR1...40. Są one ujęte w menu uruchomieniowych skrętu.

→ Zakres czynności obsługowych „Uruchomienie”; przycisk programowany „Cykl skrętu”



Literatura: aktualne informacje patrz:

- Plik "siemensd.txt" oprogramowania wysyłkowego (cykle standardowe) albo
- W przypadku HMI Advanced F:\dh\cst.dir\HLP.dir\siemensd.txt
- Opis działania 840D/840Di/810D
/W1/ „Korekcja narzędzia (3/2 osie obróbka skośna)

Muszą być załadowane następujące cykle:

- CYCLE800.SPF, CYCPE_SC.SPF (cykle standardowe)
- TOOLCARR-SPF (cykl standardowy)
- PROG_EVENT.SPF (cykl producenta)

Zmienne GUD_TC_FR do _TC_NUM (GUD7) muszą być uaktywnione.

Uaktywnienie maski IBN

Maska w zakresie czynności obsługowych IBN musi zostać uaktywniona następująco:

- HMI Embedded

Przycisk programowany "Cykl skrętu" w pliku COMMON.COM musi zostać uaktywniony. W tym celu należy otworzyć plik COMMON.COM i skasować ";" przed SC616.

Plik znajduje się w katalogu "Cykle użytkownika". Następnie jest wymagane zresetowanie NC.

- HMI Advanced:

W pliku startup.com należy przed następującymi wierszami skasować ";"

```
;HS14=($82084,ac7)
;PRESS(HS14)
;LM("SCHWENK1a","SCHWENK1.com")
;END_PRESS
```

Plik znajduje się również w katalogu "Cykle standardowe".

Po tych obydwu zmianach musi nastąpić ponowne uruchomienie HMI Advanced.

Dane maszynowe

W celu zastosowania skrętu następujące dane maszynowe muszą zostać nastawione co najmniej jak następuje:

- Dane maszynowe z dokładnym przyporządkowaniem wartości (G)
→ są to dane, których nie wolno zmieniać
- Dane maszynowe ze zmiennym przyporz. wartości (V)
→ są to dane, w przypadku których wartość standardową wolno jest zmienić na wartość wyższą albo niższą

Nr MD	Identyfikator danej maszynowej	Wartość	Komentarz	Zmienia- lne
10602	\$MN_FRAME_GEOAX_CHANGE_MODE	1	¹⁾	V
11450	\$MN_SEARCH_RUN_MODE	Bit 1=1	¹⁾	G
18088	\$MN_MM_NUM_TOOL_CARRIER	n>0	n → liczba zestawów danych skrętu ¹⁾	G
20108	\$MC_PROG_EVENT_MASK	0	-	V
20110	\$MC_RESET_MODE_MASK	'H4041'	Bit 14=1	G
20112	\$MC_START_MODE_MASK	'H400'	-	G
21100	\$MC_ORIENTATION_IS_EULER	0	Kąty obrotów są interpretowane jako RPY	G
21110	\$MC_X_AXIS_IN_OLD_X_Z_PLANE	1		G
20126	\$MC_TOOL_CARRIER_RESET_VALUE	0...n	Opisano w CYCLE800	V
20150	\$MC_GCODE_RESET_VALUES[41]	1	TCOABS ¹⁾	G
20150	\$MC_GCODE_RESET_VALUES[51]	2	PAROT ¹⁾	G
20150	\$MC_GCODE_RESET_VALUES[52]	1	TOROTOF ²⁾ (tylko w przypadku typu V kinematyki T i M)	G
20152	\$MC_GCODE_RESET_MODE[41]	0	(standard) ¹⁾	G
20152	\$MC_GCODE_RESET_MODE[51]	0	(standard) ¹⁾	V
20152	\$MC_GCODE_RESET_MODE[52]	0	(standard) ¹⁾	V
20180	\$MC_TOCARR_ROT_ANGLE_INCR[0]	0	(standard) ¹⁾	G
20180	\$MC_TOCARR_ROT_ANGLE_INCR[1]	0	(standard) ¹⁾	G
20182	\$MC_TOCARR_ROT_ANGLE_OFFSET[0]	0	(standard) ¹⁾	G
20182	\$MC_TOCARR_ROT_ANGLE_OFFSET[1]	0	(standard) ¹⁾	G
20184	\$MC_TOCARR_BASE_FRAME_NUMBER	-1	(standard) ¹⁾	G
22530	\$MC_TOCARR_CHANGE_M_CODE	0	¹⁾	V
24006	\$MC_CHSFRAME_RESET_MASK	Bit 4=1	Gdy frame systemowy WPFRAME ma po zresetowaniu pozostać aktywny	V
24008	\$MC_CHSFRAME_POWERON_MASK	Bit 4, 3, 2=1	Gdy frame systemowe PAROT, TOROT, WPFRAME mają być kasowane w przypadku Power On	V
28082	\$MC_MM_SYSTEM_FRAME_MASK	Bit 4, 3, 2=1	Ustawienie frame systemowych	G
30455	MISC_FUNCTION_MASK	Bit 2, 0=1	Dla osi obrotowych, które są uzgodnione jako osie modulo ¹⁾	V

1) Wskazówka do danej maszynowej patrz dalsze strony



3.16 Skręt - CYCLE800**Dana nastawcza**

Nr SD	Identyfikator danej nastawczej	Wartość	Komentarz	Zmienia- lne
42980	\$SC_TOFRAME_MODE	1000	Patrz wskazówki 2)	V



Zmiana wymaganych danych maszynowych powoduje reorganizację buforowanej pamięci (utrata danych!). Jest wymagane uruchamianie seryjne po nastawieniu MD a przed zresetowaniem NCK.



Literatura: /IAM/ Instrukcja uruchomienia HMI



1) Wskazówka do danej maszynowej patrz ta i następna strona

Wskazówka do MD 10602:

Gdy po TRAORI nie mają być na nowo programowane ppz. Np. przy aktualizacji położenia narzędzia.

Wskazówka do MD 11450/MD 20108:

Uaktywnienie PROGEVENT po szukaniu bloku

Wskazówka do MD 18088:

Jeżeli w NCU jest uzgodnionych wiele kanałów, liczba zestawów danych skrótu jest dzielona przy uwzględnieniu MD 28085: MM_LINK_TOA_UNIT.

Przykład:

MD 18088 MM_NUM_TOOL_CARRIER =4

Liczba kanałów=2.

Są do dyspozycji 2 zestawy danych skrótu na kanał.

Wskazówka do MD 20180/MD 20182:

W przypadku osi obrotowych z połączeniem Hirtha odpowiednie wartości są wpisywane do obrazu IBN "Skręt".

Wskazówka do MD 22530:

Jeżeli uzgodniono wiele zestawów danych skrótu na kanał i przy zmianie głowic skrętnych albo stołów skrętnych mają być wyzwlane funkcje maszyny, można przy zmianie zestawu danych skrótu wyzwolić polecenie M w programie PLC.

Przykład: liczba zestawów danych skrótu w kanale 1 =2

MD 22530: TOCARR_CHANGE_M_CODE = -800

Zaprogramowanie zestawu danych skrótu 1 (TCARR=1) → M801

Zaprogramowanie zestawu danych skrótu 2 (TCARR=2) → M802

Przez wyprowadzenie poleceń M PLC może np. ograniczyć prędkość obrotową wrzeciona wzgl. odwrócić kierunek obrotów.

Wskazówka do MD 30455

Przez to oś przy G90 wykonuje ruch z DC (najkrótsza droga); patrz cykl użytkownika TOOLCARR.spf

2) Wskazówka do MD 20150/MD 20152 i SD 42980:

Wskazówka do kinematyk (głowica skrętna / kinematyka mieszana) z połączeniem Hirtha:

W zależności od aktywnej płaszczyzny (G17,G18,G19) jest dla obliczenia (w NCU) frame wyrównawczego w przypadku połączenia Hirtha w CYCLE800 programowane polecenie TOROT (wzgl. TOROTX, TOROTY) (grupa G53).

Jeżeli w wyniku połączenia Hirtha zaprogramowany obrót odbiega od możliwych pozycji osi obrotowych, w przypadku kinematyk głowica skrętna i kinematyka mieszana powstaje TOOLFRAME

(patrz HMI aktywne ppz / szczegóły odniesienia narzędzia).

Obliczenie jest zależne od danej nastawczej SD 42980:

\$SC_TOFRAME_MODE i od danej maszynowej MD 21110:

\$MC_X_AXIS_IN_OLD_X_Z_PLANE=1 (standard).

W przypadku kinematyk (głowica skrętna/kinematyka mieszana) z połączeniem Hirtha nastawić daną nastawczą SD 42980: \$SC_TOFRAME_MODE=1000!

Jeżeli po zresetowaniu wzgl. zakończeniu programu frame wyrównawczy (TOOLFRAME) ma pozostać zachowany, należy w MD 20150: \$MC_GCODE_RESET_VALUES[52] wpisać następującą wartość:

- w przypadku G17 (TOROT) → MD 20150=2
- w przypadku G18 (TOROTY) → MD 20150=3
- w przypadku G19 (TOROTX). → MD 20150=4

Przycisk programowany

Zapisz
zest. dan.

Aktualny zestaw danych skrótu jest zapisywany jako program obróbki. Program obróbki odpowiada nazwie zestawu danych skrótu.

Przycisk programowany

Skasuj
zest. dan.

Aktualny zestaw danych skrótu jest kasowany.

Uruchomienie CYCLE800 jest obsługiwane przez następujące obrazy menu:

Uruchomienie łańcucha kinematycznego

Kinematyka kanał 1			
Kinematyka	Głowica skrętna	Nazwa	HEAD_1 Nr.: 1
Odsunięcie	X	Y	Z
Pozycja odsunięcia			200.000
Wektor offsetu I1	0.000	0.030	-63.000
Wektor osi obrotowej V1	0.000	0.000	1.000
Wektor offsetu I2	0.000	0.000	40.000
Wektor osi obrotowej V2	1.000	0.000	0.000
Wektor offsetu I3	0.000	-0.030	23.000
Opcja wyświetlania			
Tryb skrętu:	pojedynczymi osiami + kąt projekcji		
Kierunek:	oś obrotowa 1		
Aktualizacja narzędzia:	nie		

Dla każdej głowicy skrętnej wzgl. każdej kombinacji głowica skrętna / stół skrętny musi zostać utworzony zestaw danych skrętu. Zestawy danych skrętu muszą być uzgodnione w wielu kanałach. Liczba zestawów danych skrętu jest ograniczona przez następujące dane maszynowe:

- MD 18088: MM_NUM_TOOL_CARRIER wzgl.
- MD: NUM_CHANNELS (opcja liczba kanałów)
- MD 28085: MM_LINK_TOA_UNIT

Zestaw danych skrętu jest w danych narzędzia przyporządkowany przy pomocy parametru \$TC_CARR1[n] do \$TC_CARR40[n].

Parametry maski "Kinematyka" mają następujące znaczenie:

Nazwa: zestaw danych skrętu \$TC_CARR34[n]

n → nr zestawu danych skrętu

Jeżeli na kanał NC uzgodniono wiele zestawów danych skrętu, wówczas do każdego zestawu jest przyporządkowywana nazwa.

Jeżeli skrętny nośnik narzędzi nie jest wymienny (jeden zestaw danych skrętu na kanał), nazwa nie musi być podawana. Przełączenie na następny zestaw danych skrętu

i na następny kanał następuje przyciskiem programowanym (kanał +/- zestaw danych skrętu +/-).



Nazwa może zawierać tylko dozwolone znaki programowania NC!

Typ kinematyki \$TC_CARR23[n]

- Głowica skrętna (Typ T)
- Stół skrętny (Typ P)
- Głowica skrętna + stół skrętny (Typ M)

Odsunięcie/pozycja odsunięcia

\$TC_CARR38[n] X; \$TC_CARR39[n] Y; \$TC_CARR40[n] Z

n → Nr zestawu danych skrótu

Uruchamiający ustala, czy w menu wprowadzania do cyklu skrótu ma być możliwy wybór odsunięcia w osi

Z i odsunięcia w osiach Z, X, Y.

Jeżeli rodzaj odsunięcia ma zostać zmodyfikowany, następuje to w cyklu użytkownika TOOLCARR.spf (znaczniki _M41, _M42). Jeżeli cykl użytkownika TOOLCARR.spf nie jest modyfikowany, odsunięcie następuje jako absolutna pozycja maszyny.



Przy wykonywaniu ruchów w osiach narzędzia przestrzegajcie co następuje:

Dokonajcie odsunięcia w osi narzędzia tak, by przy skręcie nie mogła nastąpić kolizja między narzędziem i obrabianym przedmiotem.

Wektory offsetu osi obrotowych (kinematyka maszyny)

\$TC_CARR1[n] ... \$TC_CARR20[n]

Wektory zawierają zawsze 3 składowe, które przedstawiają odniesienie do osi maszyny (X, Y, Z).

Pozycje łańcucha kinematycznego są mierzone przez producenta maszyny i zawsze dotyczą jednego stołu z głowicą skrętną (zestawu danych skrótu).

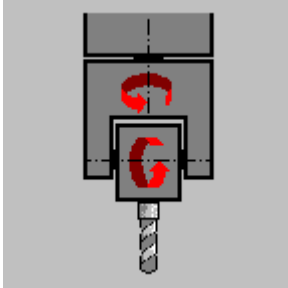
Wektory offsetu I1 do I4 odnoszą się do osi obrotowych **nie w stanie skrótu**.

Stosowane kinematyki maszyny nie muszą z punktu widzenia sterowania być w pełni realizowane. Uwzględnić należy wówczas, że zakres ruchu w płaszczyznach skrótu może być ograniczony.

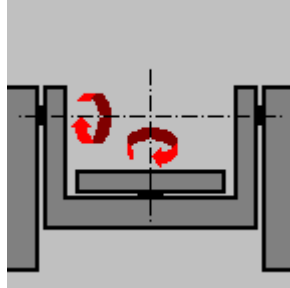
Jeżeli kinematyka maszyny ma być realizowana z tylko jedną osią obrotową, musi ona być zawsze uzgodniona jako 1. oś obrotowa.

Ręcznie poruszane osie obrotowe z albo bez systemu pomiarowego są możliwe i są stosowane w "prostych maszynach".

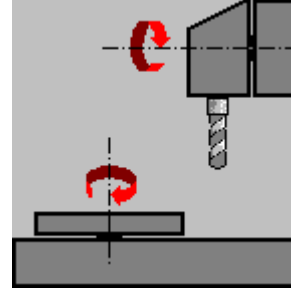
Głowica skrętna (typ T)



Stół skrętny (typ P)



Głowica skr. + stół skrętny (typ M)



Wektor offsetu I1	Wektor offsetu I2	Wektor offsetu I1
Wektor osi obrotowej V1	Wektor osi obrotowej V1	Wektor osi obrotowej V1
Wektor offsetu I2	Wektor offsetu I3	Wektor offsetu I2
Wektor osi obrotowej V2	Wektor osi obrotowej V2	Wektor offsetu I3
Wektor offsetu I3	Wektor offsetu I4	Wektor osi obrotowej V2
		Wektor offsetu I4

Literatura:

- Opis działania 840D/840Di/810D
 - /W1/ „Korekcja narzędzia
 - (3/2 osie obróbka skośna)
- ISO 841-2001 wzgl. DIN 66217

Głowica skrętna

- I3 Odstęp od uchwytu narzędzia do punktu obrotu 1. osi obrotowej
- I2 Odstęp od punktu obrotu 1. osi obrotowej do punktu obrotu 2. osi obrotowej
- I1 Zamknięcie łańcucha wektorowego $I1 = -(I2 + I3)$

Stół skrętny

- I2 Odstęp od uchwytu narzędzia do punktu obrotu 1. osi obrotowej
- I3 Odstęp od punktu obrotu 1. osi obrotowej do punktu obrotu 2. osi obrotowej
- I4 Zamknięcie łańcucha wektorowego $I4 = -(I2 + I3)$

Głowica skrętna / stół skrętny (kinematyka mieszana)

- I2 Odstęp od uchwytu narzędzia do punktu obrotu 1. osi obrotowej
- I1 Zamknięcie łańcucha wektorowego $I1 = -I2$
- I3 Odstęp od uchwytu narzędzia do punktu obrotu 2. osi obrotowej
- I4 Zamknięcie łańcucha wektorowego $I4 = -I3$



Wektory offsetu nie muszą koniecznie wskazywać na punkt obrotu osi obrotowych. Ważne jest, by wskazywały one na jeden punkt kierunku obrotu. Znaki liczby wektorów offsetu i wektorów osi obrotowych wynikają z ustaleń kierunków osi według ISO 841-2001 wzgl. DIN 66217 (reguła prawej ręki).



Zależność danych Toolcarrier ↔ transformacja 5-osiowa

Głowica skrętna (narzędzie skrętne)

\$TC_CARR23[1]="T"

I1 \$TC_CARR1..3[n]

I2 \$TC_CARR4..6[n]

I3 \$TC_CARR15..17[n]



\$MC_TRAFO_TYPE_1=24

\$MC_TRAFO5_PART_OFFSET_1[0..2]

\$MC_TRAFO5_JOINT_OFFSET_1[0..2]

\$MC_TRAFO5_BASE_TOOL_1 [0..2]

Zamknięcie łańcucha wektorowego I1=-(I2+I3)

Stół skrętny (skrętny obrabiany przedmiot)

\$TC_CARR23[1]="P"

I2 \$TC_CARR4..6[n]

I3 \$TC_CARR15..17[n]

I4 \$TC_CARR18..20[n]



\$MC_TRAFO_TYPE_1=40

\$MC_TRAFO5_BASE_TOOL_1 [0..2]

\$MC_TRAFO5_JOINT_OFFSET_1 [0..2]

\$MC_TRAFO5_PART_OFFSET_1 [0..2]

Zamknięcie łańcucha wektorowego I4=-(I2+I3)

Głowica skrętna + stół skrętny (skrętne narzędzie + obrabiany przedmiot)

\$TC_CARR23[1]="M"

I1 \$TC_CARR1..3[n]

I2 \$TC_CARR4..6[n]

I3 \$TC_CARR15..17[n]

I4 \$TC_CARR18..20[n]



\$MC_TRAFO_TYPE_1=56

\$MC_TRAFO5_JOINT_OFFSET_1 [0..2]

\$MC_TRAFO5_BASE_TOOL_1 [0..2]

\$MC_TRAFO5_JOINT_OFFSET_PART_1[0..2]

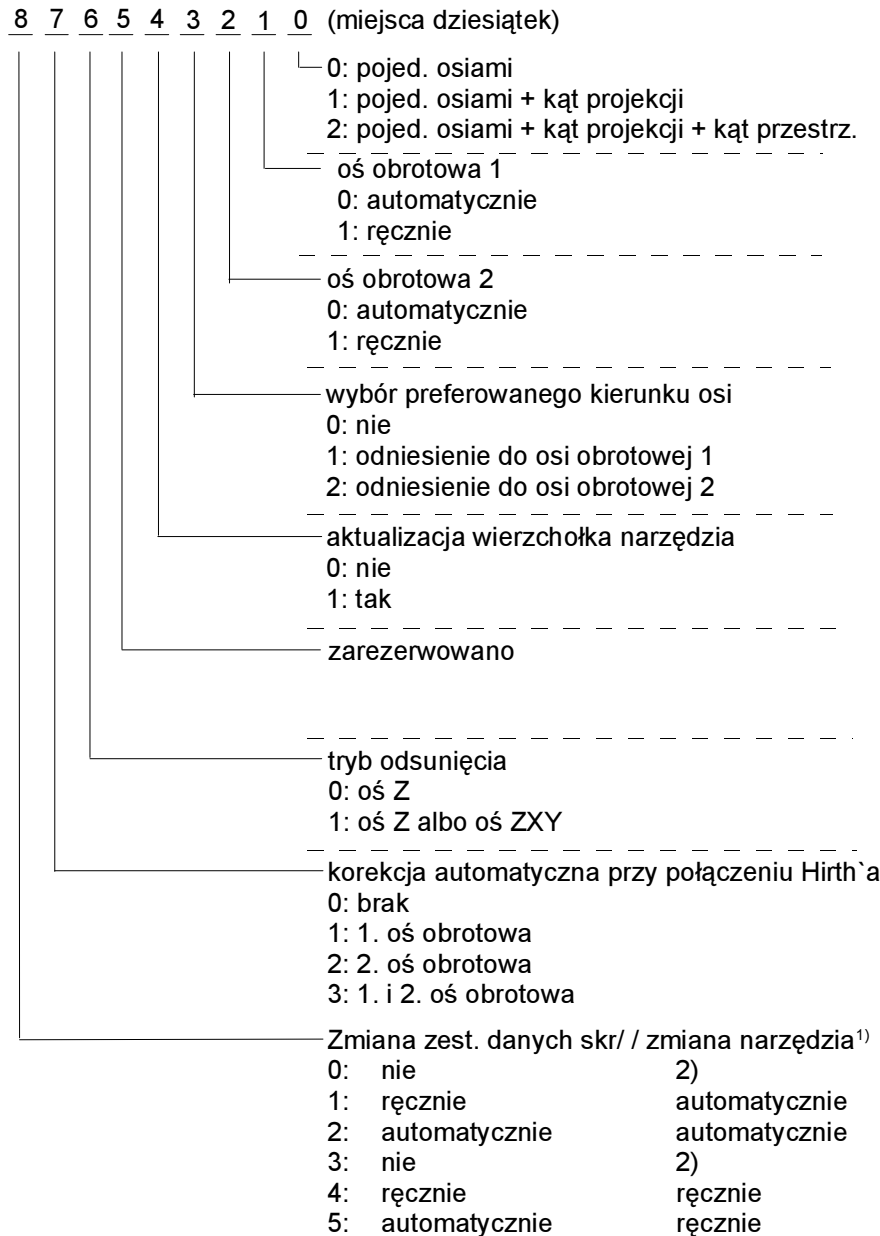
\$MC_TRAFO5_PART_OFFSET_1 [0..2]

Zamknięcie łańcucha wektorowego I1=-I2 I4=-I3

3.16 Skręt - CYCLE800**Opcje wyświetlania**

- **\$TC_CARR37[n]** (n → zestaw danych skrętu)

Gdy odpowiednie pozycje ustawiania nie zostaną nastawione, również wartość maski wprowadzania nie jest wyświetlana (patrz punkt 3.16.1).



1) Dotyczy tylko ShopMill/ShopTurn.

2) Gdy nie uzgodniono zmiany zestawu danych skrętu, nastawienie zmiany narzędzia automatycznie/ręcznie nie ma znaczenia.

Następujące opcje wyświetlania mają wpływ na maskę wprowadzania do cyklu skrętu:

- **Tryb skrętu**
 - pojedynczymi osiami
 - pojedynczymi osiami i kąt projekcji
 - pojedynczymi osiami i kąt projekcji i kąt przestrzenny

Przykład:

Wybór uruchomieniowy trybu skrętu:

pojedynczymi osiami, kąt projekcji

W menu wprowadzania jest wówczas dostępne tylko "pojedynczymi osiami" albo "kąt projekcji". Programowanie kąta przestrzennego jest w tym przypadku niepożądane ale też niemożliwe.

- **Kierunek**
 - oś obrotowa 1
 - oś obrotowa 2
 - nie

Odniesienie do osi obrotowej 1 albo 2 przy wyborze kierunku ruchu w masce wprowadzania do cyklu skrętu.

Przez zakres kątowy osi obrotowej(ych) kinematyki maszyny NCU oblicza możliwe rozwiązania. Przy tym najczęściej jedno rozwiązanie jest technologicznie sensowne. Wybór, do której osi obrotowej obydwa rozwiązania mają się odnosić, następuje w menu uruchomieniowym. Wybór, według którego z obydwu możliwych rozwiązań ma zostać wykonany ruch, następuje w masce wprowadzania cyklu skrętu.

W przypadku "nie" w masce obsługowej parametrów kierunek nie jest wyświetlany.

- **Aktualizacja WZ (narzędzie)**

→ nie

→ tak

Wyświetlenie "Aktualizacja narzędzia" w masce wprowadzania do cyklu skrętu. Funkcja aktualizacji narzędzia zakłada opcję transformacji 5-osiowej (TRAORI).

W cyklu użytkownika TOOLCARR.spf odpytać zmienną GUD7_TC_N_WZ.



Patrz przykład programowania TOOLCARR.spf

Uruchomienie parametry osi obrotowej

Oś obrotowa kanał 1			
Kinematyka:	Stół skrotny	Nazwa	HEAD_2 Nr.: 2
Oś obrotowa 1 identyfikator	B	Tryb	ręcznie
Zakres katowy	0.0000	-	360.0000 stp
Offset kinematyki	0.0000	Offset katowy	0.0000 stp
Połączenie Hirth'a	tak	Raster katowy	2.5000 stp
Oś obrotowa 2 identyfikator	C		ręcznie
Zakres katowy	-90.0000	-	90.0000 stp
Offset kinematyki	0.0000	Offset katowy	0.0000 stp
Połączenie Hirth'a	tak	Raster katowy	2.5000 stp
Zmiana zestawu danych skrótu	nie		



Wprowadzenie danych dla osi obrotowych 1 i 2, które mają znaczenie dla cyklu skrótu

Nazwa/kinematyka → patrz menu uruchomieniowe
CYCLE800 „Kinematyka“

Identyfikatory osi obrotowych

\$TC_CARR35[n] oś obrotowa 1

\$TC_CARR36[n] oś obrotowa 2

Preferowane powinno być wybieranie następujących osi obrotowych:

Oś obraca się wokół osi maszynowej X --> A

Oś obraca się wokół osi maszynowej Y --> B

Oś obraca się wokół osi maszynowej Z --> C

Jeżeli osie są znane NCU, wówczas muszą zostać wybrane takie same identyfikatory osi obrotowych NC (patrz tryb automatyczny).

Gdy osie nie są znane NCU, można użyć dowolnych identyfikatorów (maksymalnie 6 liter wzgl. cyfr).

Tryb

\$TC_CARR37[n] patrz opcje wyświetlania

- automatyczny**

Osie obrotowe NC wykonują automatycznie ruch do odpowiedniego kąta skrótu.

- ręczny**

Osie obrotowe są ręcznie ustawiane przez osobę obsługującą w odpowiedniej pozycji, np. "najprostsze maszyny" z ręcznie ustawianymi osiami obrotowymi (system pomiarowy: przymiar stalowy).

Wyświetlenie kąta skrótu do nastawienia następuje poprzez komunikaty 62180/62181.

- **Półautomatyczny**

Przy pomocy trybu półautomatycznego są maskowane komunikaty 62180/62181 (wyświetlenie wartości kątowych do ustawienia).

Zastosowanie: Ręczne osie obrotowe, które przez odpowiednią mechanikę są pozycjonowane na odpowiedni kąt. Producent maszyny może w tym celu odpowiednio zmodyfikować cykl użytkownika TOOLCARR, aby przekazać kąt skrótu (zmienne lokalne _A1, A2) do podprogramu (znaczniki _M21... dla ręcznych osi obrotowych).



Zarówno mieszane kinematyki maszyny (np. 1. oś obrotowa automatycznie, 2 oś ręcznie), jak też "niekompletne" kinematyki maszyny (np. 1. oś obrotowa obraca się wokół osi X) są dopuszczalne.

Jeżeli ma być realizowana kinematyka maszyny z tylko jedną osią obrotową, musi być ona zawsze uzgodniona jako 1. oś obrotowa.



Wyświetlanie kąta skrótu patrz komunikaty wyświetlania CYCLE800 → 62180/62181

Zakres kątowy

`$TC_CARR30[n] .. $TC_CARR33[n]`

Do każdej z osi obrotowych musi zostać przyporządkowany obowiązujący zakres kątowy. Nie musi on być programowym zakresem położeń krańcowych odpowiedniej osi obrotowej.

W przypadku osi modulo należy wpisać zakres ruchu między 0 i 360 stopni.

Offset kinematyki (od w. opr. 6.3)

W polu wprowadzania "Offset kinematyki" można wprowadzić wartość offsetu osi obrotowej 1

(`$TC_CARR24[n]`) wzgl. osi obrotowej 2

(`$TC_CARR25[n]`), gdy w położeniu podstawowym kinematyki pozycja osi obrotowych jest nierówna 0.

3.16 Skręt - CYCLE800**Połączenie Hirtha**

\$TC_CARR26[n]... \$TC_CARR29[n]

- **nie**
Poniższe pola są wyłączane.
- **tak**
 - **Offset kątowy** połączenia Hirtha na początku zazębienia.
 - **Raster kątowy** połączenia Hirtha
 - **Korekcja automatyczna tak /nie** (od w. opr. 6.3 odpada)

Zmiana zestawu danych skrętu (dotyczy tylko ShopMill/ShopTurn)

- **nie**
- **automatycznie**
- **ręcznie**

Zmiana narzędzia (dotyczy tylko ShopMill/ShopTurn)

- **automatycznie**
- **ręcznie**

Wyświetlenie "zmiany narzędzia" tylko w przypadku typu kinematyki

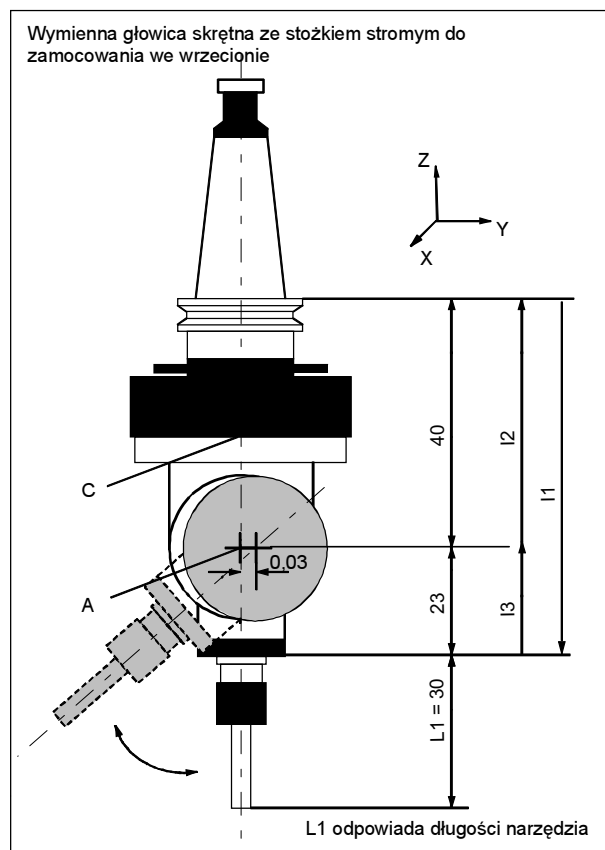
T i M



Przykłady uruchomienia dla kinematyk maszyn

Przykład 1: głowica skrętna 1 „HEAD_1“

Oś obrotowa 1(C) (ręczna) wokół Z; oś obrotowa 2(A) (ręczna) wokół X
(rysunek nie w skali)



Kinematyka kanał 1

Kinematyka	Głowica skrętna	Nazwa	HEAD_1	Nr.:	1
Odsunięcie	X	Y	Z		
Pozycja odsunięcia					200.000
Wektor offsetu I1	0.000	0.030	-63.000		
Wektor osi obrotowej V1	0.000	0.000	1.000		
Wektor offsetu I2	0.000	0.000	40.000		
Wektor osi obrotowej V2	1.000	0.000	0.000		
Wektor offsetu I3	0.000	-0.030	23.000		
Opcja wyświetlania	pojedynczymi osiami + kąt projekcji				
Tryb skrętu:	oś obrotowa 1				
Kierunek:	nie				
Aktualizacja narzędzia:	nie				



Przykład 2: głowica skrętna 2 „HEAD_2“

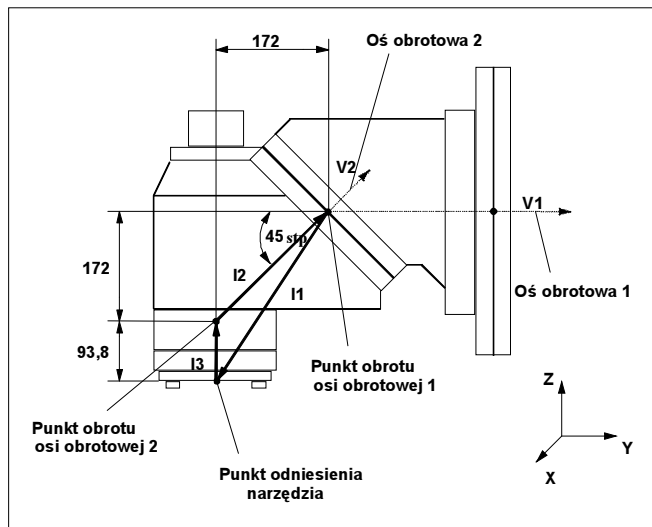
Wektor osi obrotowej V1: Oś obrotowa B obraca się wokół Y

Wektor osi obrotowej V2: Oś obrotowa C obraca się wokół Y i wokół Z

Wektor offsetu I1: Zamknięcie łańcucha wektorowego przy głowicy skrętnej zamontowanej na stałe I1=-(I2+I3)

Wektor offsetu I2: Odstęp między punktem obrotu **osi obrotowej 1** i punktem obrotu **osi obrotowej 2**

Wektor offsetu I3: Odstęp między punktem odniesienia narzędzia i punktem obrotu **osi obrotowej 2**



Kinematyka kanał 1				
Kinematyka	Głowica skrętna		Nazwa	HEAD_2
			Nr.:	2
Odsunięcie	X	Y	Z	
Pozycja odsunięcia				200.000
Wektor offsetu I1	0.000	-172.000	-265.800	
Wektor osi obrotowej V1	0.000	1.000	0.000	
Wektor offsetu I2	0.000	172.000	172.000	
Wektor osi obrotowej V2	0.000	1.000	1.000	
Wektor offsetu I3	0.000	0.000	93.800	
Opcje wyświetlania				
Tryb skrętu:	pojedynczymi osiami + kąt projekcji			
Kierunek:	oś obrotowa 1			
Aktualizacja narzędzia:	nie			



Punkt odniesienia punktu obrotu osi obrotowych 1, 2 może być przesunięty na linii obrotu i nie musi zgadzać się z mechanicznym punktem obrotu.



Przykład 3: Table 2

Wektor osi obrotowej V1:

Wektor osi obrotowej V2:

Wektor offsetu I2:

Wektor offsetu I3:

Wektor offsetu I4:

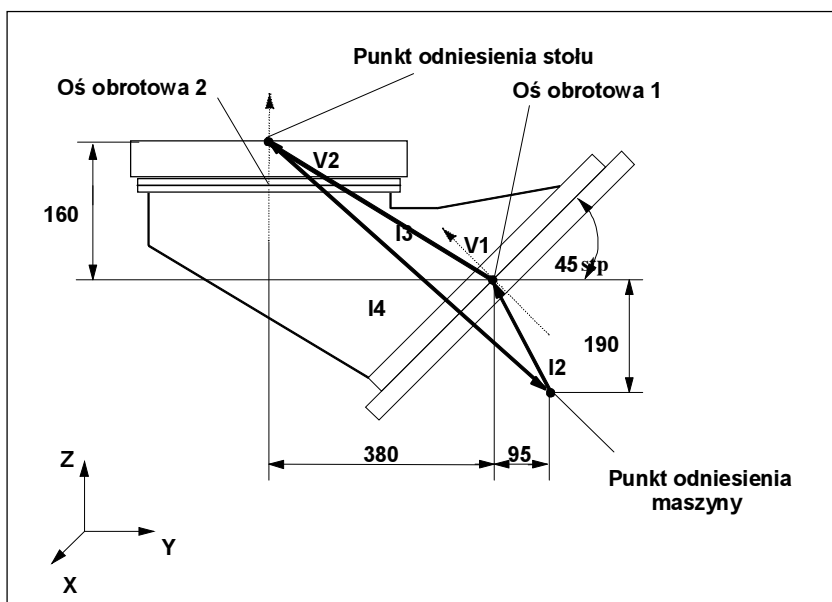
Oś obrotowa B obraca się wokół Y

Oś obrotowa C obraca się wokół Y i wokół Z

Odstęp między punktem odniesienia maszyny i punktem obrotu **osi obrotowej 1**

Odstęp między punktem obrotu **osi obrotowej 1** i punktem obrotu **osi obrotowej 2**

Zamknięcie łańcucha wektorowego $I4 = -(I2 + I3)$



Kinematyka kanał 1			
Kinematyka:	Stół skretny	Nazwa:	TABLE_2
		Nr:	3
Odsunięcie	X	Y	Z
Pozycja odsunięcia			100.000
Wektor offsetu I2	0.000	-95.000	190.000
Wektor osi obrotowej V1	0.000	-1.000	1.000
Wektor offsetu I3	0.000	-380.000	160.000
Wektor osi obrotowej V2	0.000	0.000	-1.000
Wektor offsetu I4	0.000	475.000	-350.000
Opcje wyświetlania			
Tryb wyświetlania:	pojedynczymi osiami + kąt projekcji + kąt przestrzenny		
Kierunek:	oś obrotowa 1		
Aktualizacja narzędzia:	nie		



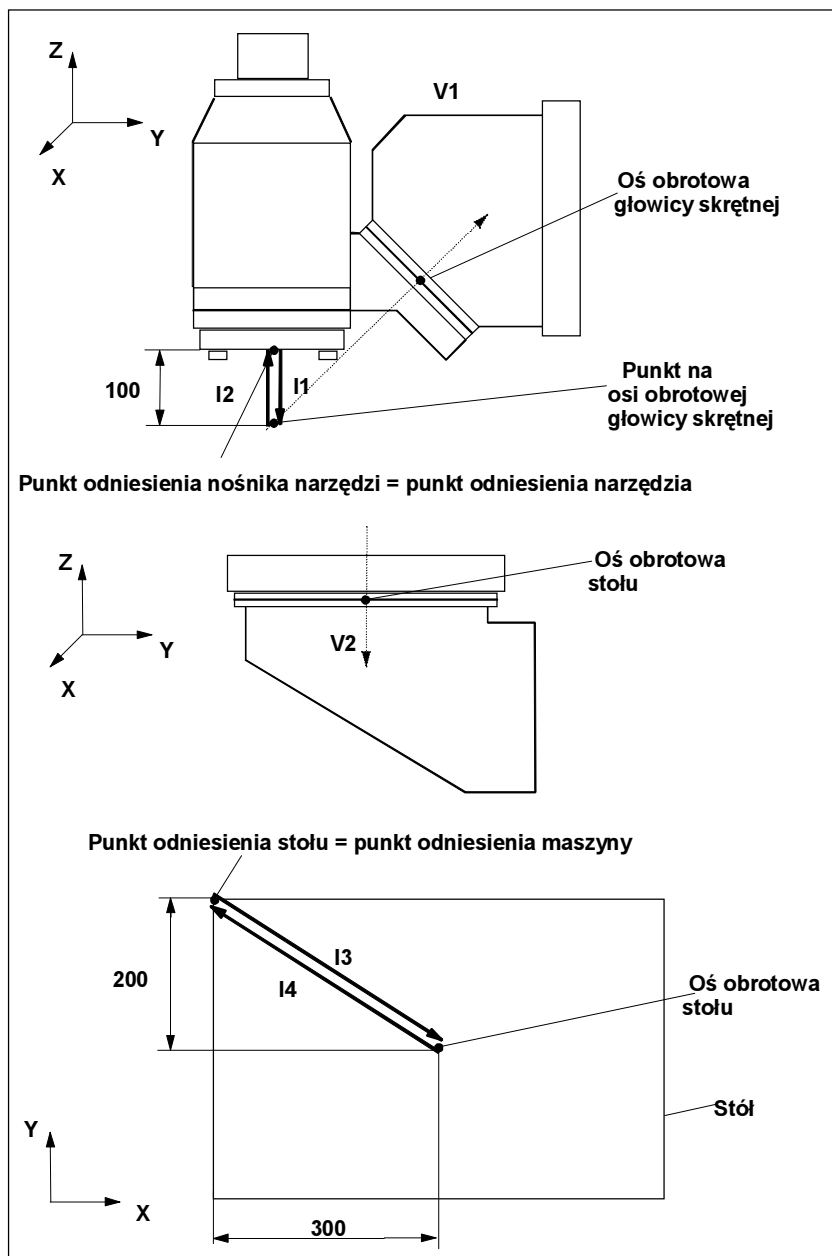
Przykład 4: MIXED 2

W tym przykładzie są identyczne zarówno punkt odniesienia nośnika narzędzi i narzędzia jak też punkt odniesienia stołu i maszyny.

Przez to obowiązuje: $I1=-I2$ i $I3=-I4$

Wynika z tego każdorazowo zamknięty system.

Zaletą tego sposobu postępowania polega na tym, że wartości pozycji w stanie bez skrętu nie zmieniają się, niezależnie od tego, czy zestaw danych skrętu jest wybrany czy nie.



Kinematyka kanał 1			
Kinematyka:	głowica skrętna + stół skrętny		Nazwa: MIXED_2 Nr.: 4
Odsunięcie:	X	Y	Z
Pozycja odsunięcia			100.000
Wektor offsetu I1	0.000	0.000	-100.000
Wektor osi obrotowej V1	0.000	1.000	1.000
Wektor offsetu I2	0.000	0.000	100.000
Wektor offsetu I3	300.000	-200.000	0.000
Wektor osi obrotowej V2	0.000	0.000	-1.000
Wektor offsetu I4	-300.000	200.000	0.000
Opcje wyświetlania	pojedynczymi osiami + kąt projekcji + kąt przestrzenny		
Tryb skrętu:	oś obrotowa 1		
Kierunek:	tak		
Aktualizacja narzędzia:	tak		

3.16.5 Cykl użytkownika TOOLCARR.spf



Programowanie

CYCLE800(_MODE, _TC1, _A1, _A2, _TC2)



Parametry

_MODE	Odpowiada znacznikom niżej opisanej struktury
_TC1	Numer głowicy skrętnej / stołu skrętnego
_A1	Kąt 1. osi obrotowej
_A2	Kąt 2. osi obrotowej (jeżeli jest)
_TC2	Rezerwa



Wskazówka:

Parametry obowiązują tylko w połączeniu z odpowiednim znacznikiem skoku w TOOLCARR --> patrz poniższa struktura programu.



Dopasowania przez producenta maszyny

Wszystkie pozycje osi przy skręcie wykonują ruch przy pomocy cyklu TOOLCARR.spf. Wywołanie następuje z cyklu skrętu CYCLE800 wzgl. E_TCARR (ShopMill) albo F_TCARR (ShopTurn). Cykl może przy uruchamianiu zostać zmodyfikowany przez producenta maszyny, aby uwzględnić specyficzne warunki w maszynie.

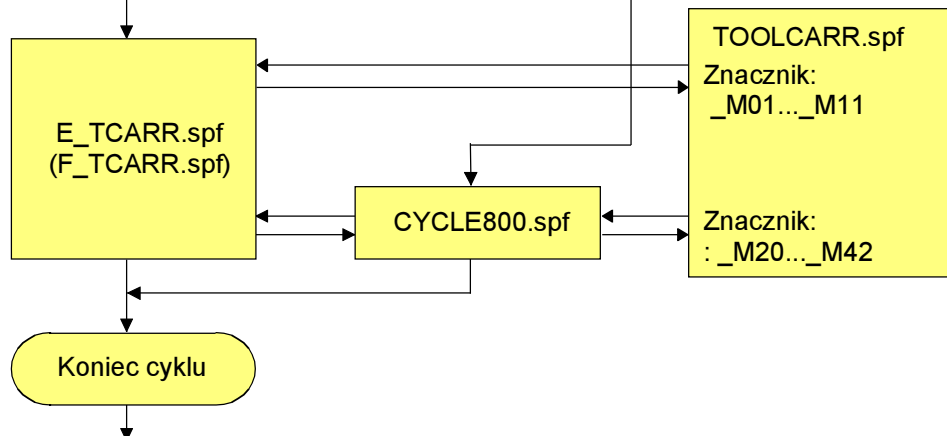
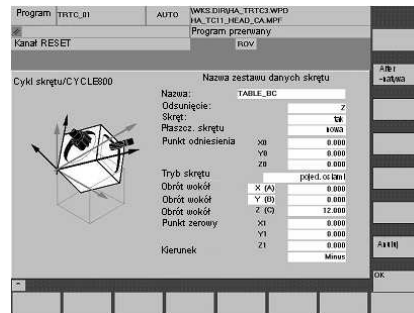
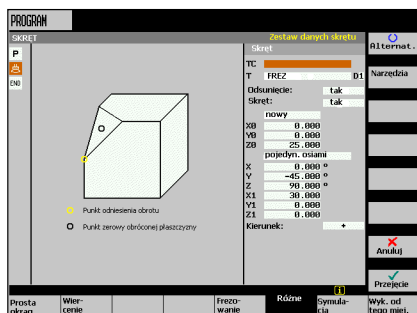
Gdy cykl użytkownika nie jest modyfikowany, jest przy odsuwaniu przed wykonaniem skręty najpierw wykonywany ruch w osi Z (znacznik _M41) albo w osi Z a następnie osiach X, Y (znacznik _M42).

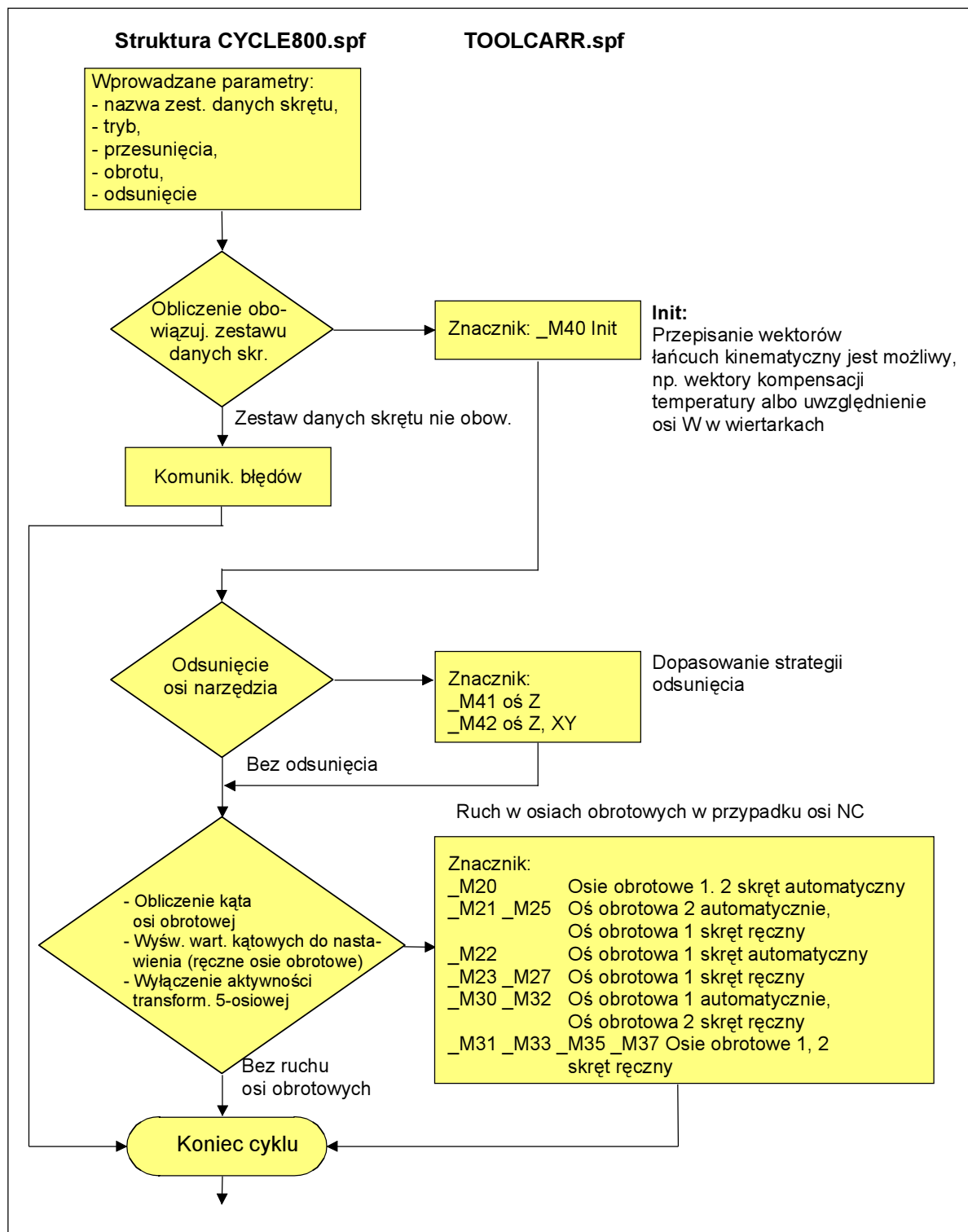
Pozycje odpowiadają menu uruchomieniowemu CYCLE800 „Kinematyka” → Pozycje odsunięcia.

Struktura (w przybliżeniu) cykle skrętu

Maska wprowadzania ShopMill/ShopTurn

Maska wprowadzania cyklu standardow. CYCLE800





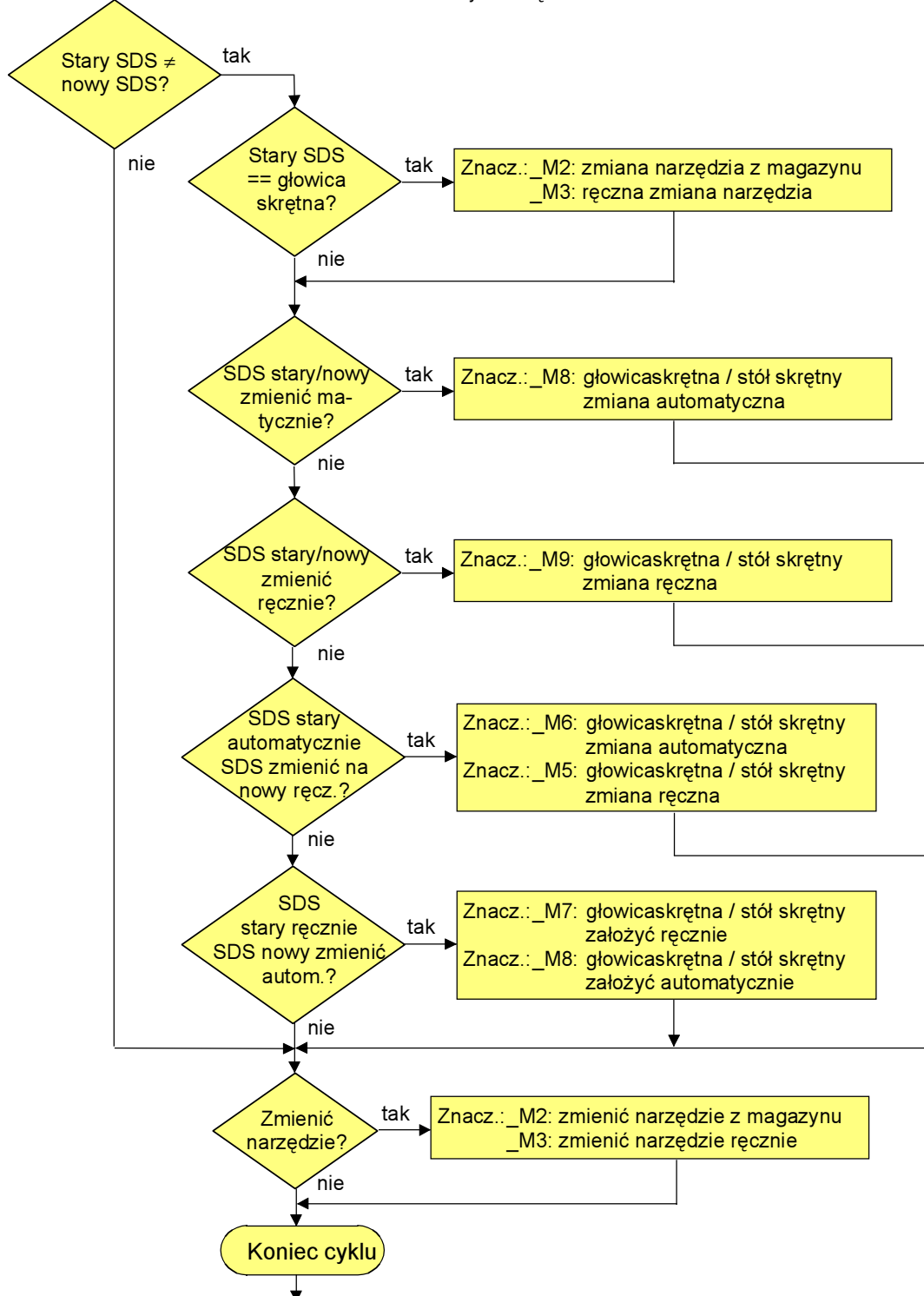
Struktura E_TCARR.spf (F_TCARR.spf)

TOOLCARR.spf

Nazwa narzędzia
Wprow. dane skreću

Poniższa struktura odnosi się zmiany zestawu danych skreću i związanej z nią zmiany narzędzia pod ShopMill/ShopTurn.

SDS --> zestaw danych skreću



**Wskazówka do znacznika _M20 do _M37**

Znaczniki _M20 do _M37 różnią się kinematykami z dwoma albo jedną osią obrotową. Poza tym rozróżnia się automatyczne osie obrotowe (są znane NCU) i osie ręczne.

Dla aktywnego zestawu danych skrętu obowiązuje zawsze tylko jeden znacznik. Kontrola poprzez parametr / zmienną GUD7 _TC_ST.

**Wskazówka do ShopMill/ShopTurn**

W cyklu użytkownika TOOLCARR.spf jest pod ShopMill/ShopTurn (patrz znaczniki _M2 do _M9) wywołany cykl E_SWIV_H wzgl. F_SWIV_H.

Parametry E_SWIV_H (Par 1, Par 2, Par 3)

- Par 1: Numer zestawu danych skrętu (_TC1)
- Par 2: Kąt 1. osi obrotowej
- Par 3: Kąt 2. osi obrotowej

Przykłady modyfikacji:

Jeżeli osie obrotowe (głowica skrętna / stół skrętny) przy zmianie danych skrętu / zmianie narzędzia nie mają być pozycjonowane, można wyłączyć wywołanie cyklu E_SWIV_H na odpowiednich znacznikach.

Jeżeli osie obrotowe mają wykonać ruch do odpowiedniej pozycji, można do parametrów Par 2, Par 3 przekazać wartość kątową.



Przykład programowania włączenie / wyłączenie „aktualizacji narzędzia“

Poniższy przykład zakłada, że jest ustawiona transformacja 5-osiowa, która jest ekwiwalentna z odpowiednim zestawem danych skrętu. Część programowa jest wbudowana w znacznik _20 cyklu producenta TOOLCARR.spf

_M20:

```

IF ( _TC_N_WZ==1) AND (NOT $P_SEARCH) AND ;Aktualizacja narzędzia
(NOT $P_ISTEST) ;tak=1 nie=0
TCARR=0
PAROTOF
TRAORI
N820 G0 G90
AX[AXNAME($TC_CARR35[_TC1))]=_A1
AX[AXNAME($TC_CARR36[_TC1))]=_A2
TRAFOOF
TCARR=_TC1
ELSE ;Bez aktualizacji narzędzia
N820 G0 G90
AX[AXNAME($TC_CARR35[_TC1))]=_A1
AX[AXNAME($TC_CARR36[_TC1))]=_A2
ENDIF
GOTOF _MEND

```

3.16.6 Komunikaty błędów



Objaśnienie

Alarmy źródło CYCLE800

Nr alarmu	Tekst alarmu	Objaśnienie, pomoc
61180	"Zestawowi danych skrętu nie przyporządkowano nazwy chociaż dana maszyna \$MN_MM_NUM_TOOL_CARRIER>1"	Zestawowi danych skrętu nie przyporządkowano nazwy chociaż jest wiele zestawów (\$MN_MM_NUM_TOOL_CARRIER>0) albo nie uzgodniono żadnego zestawu danych skrętu (\$MN_MM_NUM_TOOL_CARRIER=0)
61181	"Wersja oprogramowania NCK jest niewystarczająca (brak funkcji TOOLCARRIER)"	Funkcja TOOLCARRIER od NCU 6.3xx
61182	"Nazwa zestawu danych skrętu jest nieznaną"	Patrz uruchomienie cyklu skrętu CYCLE800 → Kinematyka Nazwa (zestaw danych skrętu)
61183	"Tryb odsunięcia GUD7 _TC_FR poza zakresem wartości 0..2"	Patrz uruchomienie cyklu skrętu CYCLE800 → Odsunięcie; 1. Parametr przekazania CYCLE800(x,...) jest błędny >2
61184	"Z aktualnymi wprowadzonymi wartościami kątowymi rozwiązanie jest niemożliwe"	
61185	"Nie uzgodniono albo uzgodniono nieprawidłowe (min>max) zakresy kątowe osi obrotowych"	Sprawdzić uruchomienie cyklu skrętu CYCLE800
61186	"Nie obowiązujące wektory osi obrotowych"	Uruchomienie cyklu skrętu CYCLE800: brak albo nieprawidłowy wpis wektora osi obrotowej V1 albo V2
61187	"Szukanie bloku z obliczaniem na punkt końcowy bloku jest w przypadku SKRĘTU niedopuszczalne"	Wybrać szukanie bloku z obliczaniem konturu
61188	"Nie uzgodniono nazwy 1. osi obrotowej"	Uruchomienie cyklu skrętu CYCLE800: brak wpisu pod identyfikatorem 1. osi obrotowej
62180	"Nastawić osie obrotowe x.x [stopni]"	Kąt do nastawienia w przypadku ręcznych osi obrotowych
62181	"Nastawić osie obrotowe x.x [stopni]"	Kąt do nastawienia w przypadku ręcznej osi obrotowej



Przykład wyświetlenia będącego do nastawienia kąta skrętu w przypadku ręcznej osi obrotowej w CYCLE800

62180	"Nastawić osie obrotowe B: 32.5 [stopni]"
-------	---

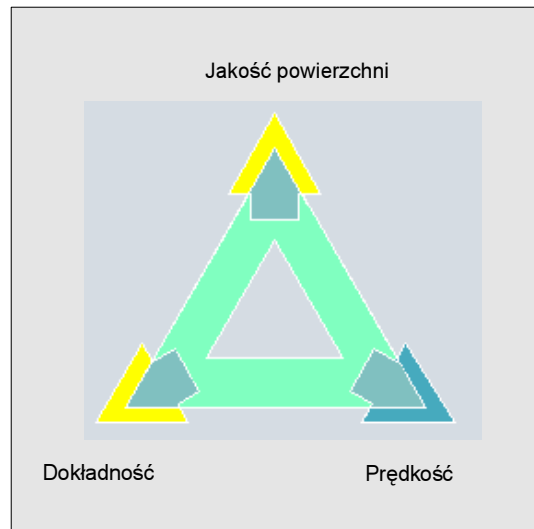
3.17 High Speed Settings - CYCLE832 (od w. opr. 6.3)



Cykl standardowy High Speed Settings CYCLE832 jest do dyspozycji dla HMI od w. opr. 6.3 i NCU w. opr. 6.3 (CCU w. opr. 4.3).

Zastosowanie cyklu CYCLE832:

- do technologicznego wspierania przy obróbce konturów o dowolnym kształcie (powierzchniach) w 3 wzgl. 5 osiowym zakresie obróbki z wysoką prędkością (High Speed Cutting - HSC)
- zastosowanie przede wszystkim w zakresie frezowania HSC (możliwość zastosowania przy obróbce tokarskiej albo szlifierskiej)
- obejmuje istotne G-Code i dane maszynowe oraz nastawcze, które są wymagane do obróbki HSC
- rozdzielenie geometrii technologii przez odpowiednią strukturę programu NC



Przy wykonywaniu programów CAM w zakresie HSC sterowanie musi realizować wysokie posuwy przy najkrótszych blokach NC. Jest przy tym przez użytkownika oczekiwana dobra **jakość powierzchni** przy wysokiej **dokładności** w zakresie μm przy ekstremalnie wysokich **posuwach roboczych** $>10 \text{ m/min}$. Przez różne strategie obróbki użytkownik może przy pomocy CYCLE832 dokładnie dopasować program.

Przy **obróbce zgrubnej**, w wyniku ścinania narożników konturu zasadnicza waga będzie przykładana do **prędkości**.

Przy **obróbce wykańczającej** waga będzie przykładana do **dokładności**.

W obydwu przypadkach przez podanie tolerancji obrabiany kontur będzie zachowywany, aby uzyskać pożądaną jakość powierzchni.

Przy ustalaniu wartości tolerancji ścinania narożników konturu osoba obsługująca musi posiadać dokładną znajomość następującego dalej programu CAM. Cykl CYCLE832 obsługuje typy maszyn, w przypadku których w obróbce uczestniczą maksymalnie 3 osie liniowe i 2 obrotowe.

Przez CYCLE832 mogą być definiowane wzgl. włączane/wyłączane następujące funkcje:

- 4 rodzaje obróbki: wykańczająca, wykańczająca wstępna, zgrubna, cofnięcie wyboru (nastawienie standardowe)
- pasmo tolerancji obrabianego konturu
- ścinanie narożników (G64, G641, G642)
- kompresor bloków NC (COMPCAD, COMPCURV, COMPOF)¹⁾
- sterowanie wyprzedzające (FFWON, FFWOF)
- ograniczenie szarpnięcia (SOFT, BRISK)
- transformacja 5-osiowa (TRAORI, TRAFOF)¹⁾
- B-SPLINE¹⁾

1) tylko gdy jest nastawiona odpowiednia opcja.



Działanie

Cykl CYCLE832 obejmuje istotne G-Code i dane maszynowe wzgl. nastawcze, które są wymagane do obróbki HSC.

W CYCLE832 rozróżnia się cztery obróbki technologiczne:

- „obróbka wykańczająca“
- „obróbka wykańczająca wstępna“
- „obróbka zgrubna“
- „cofnięcie wyboru“ (nastawienie standardowe)

Te cztery rodzaje obróbki są w przypadku programów CAM w obszarze HSC w bezpośrednim związku z dokładnością i prędkością ruchu po konturze (patrz obraz pomocy). Osoba obsługująca / programista może poprzez wartość tolerancji dokonywać odpowiedniego ważenia.

Tym czterem rodzajom obróbki mogą być przyporządkowane różne tolerancje i nastawienia (dopasowanie technologii).

W masce wprowadzania są wstępnie nastawione odpowiednie G-Code (dopasowanie technologii), które gwarantują ścinanie narożników konturu wzgl. wykonywanie programu CAM optymalne pod względem prędkości.

Cykl poprzedza program CAM w programie głównym (patrz przykład wywołania CYCLE832).

Są uwzględniane różne interpretacje wartości tolerancji. Np. w przypadku G641 wartość tolerancji jest przekazywana jako ADIS= a w przypadku G642 aktualizowana specyficzna dla osi MD 33100 COMPRESS_POS_TOL[AX].

Przy uaktywnieniu pola wprowadzania "Dopasowanie technologii" można dokonać włączenia albo wyłączenia (pozycja przełącznika z zamkiem ≥ 2).

- kompresji (COMPCAD, COMPCURV, COMPOF, B-SPLINE),
- pracy z płynnym przechodzeniem między blokami (G64, G641, G642) albo
- prowadzenia prędkości (FFWON, FFWOF, SOFT, BRISK)

Przy włączonej transformacji 5-osiowej (TRAORI) może być ona włączana i wyłączana w polu wprowadzania "Transformacja".



Przestrzegajcie danych producenta maszyny!

3.17 High Speed Settings - CYCLE832 (od w. opr. 6.3)**Przykład wywołania CYCLE832**

T1 D1

G54

M3 S12000

CYCLE832 (0.2, 1003) ;Obróbka zgrubna

EXTCALL „CAM_Form_Schrupp“

CYCLE832 (0.01, 102001) ;Obróbka wykańczająca

EXTCALL „CAM_Form_Schlicht“

CYCLE832 (0.1, 0) ;Cofnięcie wyboru (nastawienie standardowe)

M02



CYCLE832 nie zwalnia producenta maszyny od niezbędnych zadań optymalizacyjnych przy uruchamianiu maszyny. Dotyczy to optymalizacji osi uczestniczących w obróbce i ustawień NCU (sterowanie wyprzedzające, ograniczenie szarpnięcia, itd.).

Skrócone wywołanie programu

Są następujące możliwości wywoływania CYCLE832 ze skróconym przekazaniem parametrów:

- **CYCLE832()** odpowiada wyborowi maski wprowadzania "Obróbka" „cofnięcie wyboru“
G-Code używane w CYCLE832 (patrz punkt 3.17.5) są nastawiane na wartość nastawioną w MD 20150: GCODE_RESET_VALUE.
- **CYCLE832(0.01)** Wprowadzenie wartości tolerancji.
Aktywne polecenia G nie są zmieniane w cyklu.

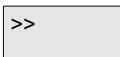
3.17.1 Wywołanie CYCLE832 w strukturze menu HMI



Objaśnienie parametrów

Wprowadzenie zakres programu / frezowanie

Jest wyświetlany przycisk programowany



Nast. wys.
prędkości

Maska wprowadzania CYCLE832 na standardowej otoczce graficznej

High Speed Settings		Wybór obróbki wykańczającej	
Jakość powierzchni	Obróbka	wykańczająca	<input checked="" type="radio"/>
	Tolerancja	_TOL	<input type="text"/>
	Transformacja		<input type="text"/>
	Dopasowanie		<input type="text"/>
	Kompresja		nie
	Sterowanie konturowe		G642
	Sterowanie wyprzedzające		FFWOF SOFT

Obróbka (_TOLM)

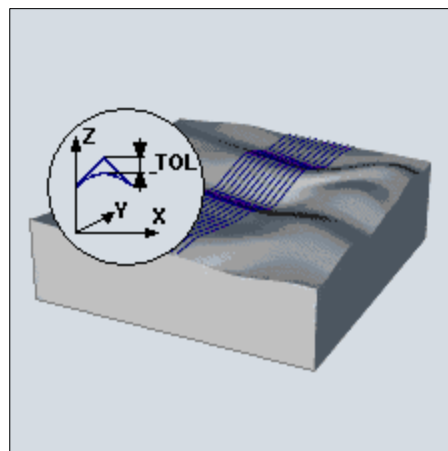
- Obróbka wykańczająca (domyślnie)
- Obróbka wykańczająca wstępna
- Obróbka zgrubna
- Cofnięcie wyboru

Kodowanie zmiennej _TOLM patrz punkt 3.17.2, Parametry.

Tolerancja (_TOL)

Tolerancja osi, które uczestniczą w obróbce. Wartość tolerancji jest w zależności od G-Code (G642, COMPCAD, COMPCURV,...) pisana w odpowiednich danych maszynowych wzgl. nastawczych (patrz punkt 3.1.7.5).

Jeżeli oś obróbki jest osią obrotową, wówczas wartość tolerancji jest ze współczynnikiem (wartość domyślna = 8) zapisywana w odpowiednich danych maszynowych wzgl. nastawczych osi obrotowej.



W przypadku G641 wartość tolerancji odpowiada wartości ADIS. Tolerancja jest przy pierwszym wprowadzaniu wyposażana domyślnie w następujące wartości:

- **Obróbka wykańczająca:** 0.01 (osie liniowe) 0.08 stopnia (osie obrotowe)
- **Obróbka wykańczająca wstępna:** 0.05 (osie liniowe) 0.4 stopnia (osie obrotowe)
- **Obróbka zgrubna:** 0.1 (osie liniowe) 0.8 stopnia (osie obrotowe)
- **Cofnięcie wyboru:** 0.01 (osie liniowe) 0.1 stopnia (osie obrotowe)

System pomiarowy mm/cale jest uwzględniany.



Jeżeli wartość tolerancji ma działać również na osie obrotowe, transformacja 5-osiowa musi być ustawiona przez producenta maszyny ale nie w każdym przypadku uaktywniona, np. wykonywanie programu CAM z odłączonymi osiami obrotowymi.

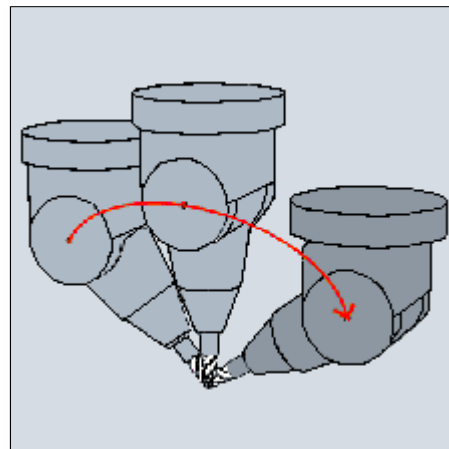
Transformacja (_TOLM)

Pole wprowadzania "Transformacja" jest wyświetlane tylko przy nastawionej opcji NC (pakiet obróbkowy 5 osi).

- **Nie**
- **TRAORI** → włączenie transformacji 1. 5-osiowej
- **TRAORI(2)** → włączenie transformacji 2. 5-osiowej

Wybór numeru transformacji albo cyklu producenta w celu wywołania transformacji 5-osiowej:

- W zmiennych GUD7 _TOLT2 można zapisać nazwę cyklu producenta, która prowadzi do wywołania cyklu producenta transformacji. Jeżeli _TOLT2 jest pusta (" " stan domyślny) jest przy wyborze transformacji 1,2... wywoływana transformacja 5-osiowa z TRAORI(1) wzgl. TRAORI(2).
- Jeżeli na płaszczyźnie obróconej (patrz CYCLE800) ma zostać uruchomiony program transformacji 5-osiowej, nośnik narzędzi jest kasywany i jest przejmowany frame skrętu (odniesienie obrabianego przedmiotu) WPFRAME po włączeniu TRAOR.



Dopasowanie, dopasowanie technologii (patrz punkt 3.17.3)

- tak
- nie

Poniższe parametry wprowadzania dają się zmieniać tylko wtedy, gdy dopasowanie jest ustawione na "tak".



Pole wprowadzania "Dopasowanie" i kolejne pola wprowadzania "Kompresja", "Sterowanie z płynnym przechodzeniem między blokami" i "Sterowanie wyprzedzające" nie są widoczne przy pozycji przełącznika z zamkiem 0 albo 1.

Kompresja, kompresor bloków NC (_TOLM)

- COMPOF (domyślnie)
- COMPCAD
- COMPCURV
- B-SPLINE



Pole wprowadzania jest wyświetlane tylko wtedy, gdy jest ustawiona opcja funkcji kompresji.

Wybór B-Spline następuje tylko wtedy, gdy jest ustawiona opcja interpolacji spline.

Opcja → A-, B- i C-Spline/funkcja kompresora

Sterowanie z przechodzeniem płynnym między blokami (_TOLM)

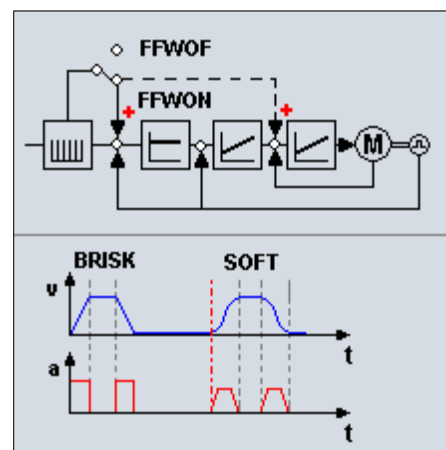
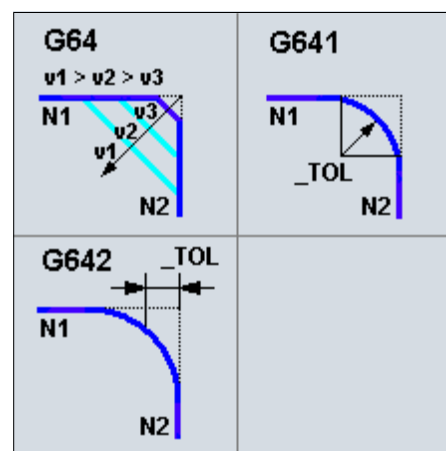
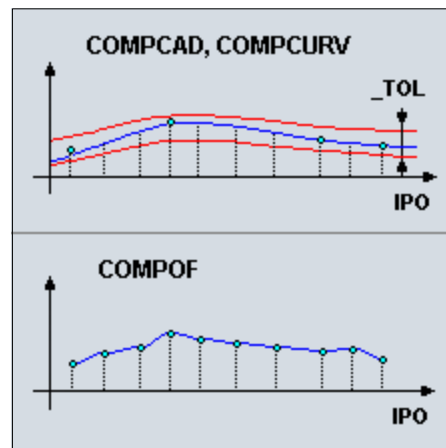
- G642 (domyślnie)
- G641
- G64

W przypadku kompresora bloków NC z COMPCAD, COMPCURV jest zawsze na stałe wybrane G642.

Sterowanie wyprzedzające, prowadzenie prędkości (_TOLM)

- FFWOF SOFT (domyślnie)
- FFWON SOFT
- FFWOF BRISK

Wybór sterowania wyprzedzającego (FFWON) i ograniczenie szarpnięcia (SOFT) zakłada optymalizację sterowania wzgl. osi obróbki przez producenta maszyny.



3.17.2 Parametry



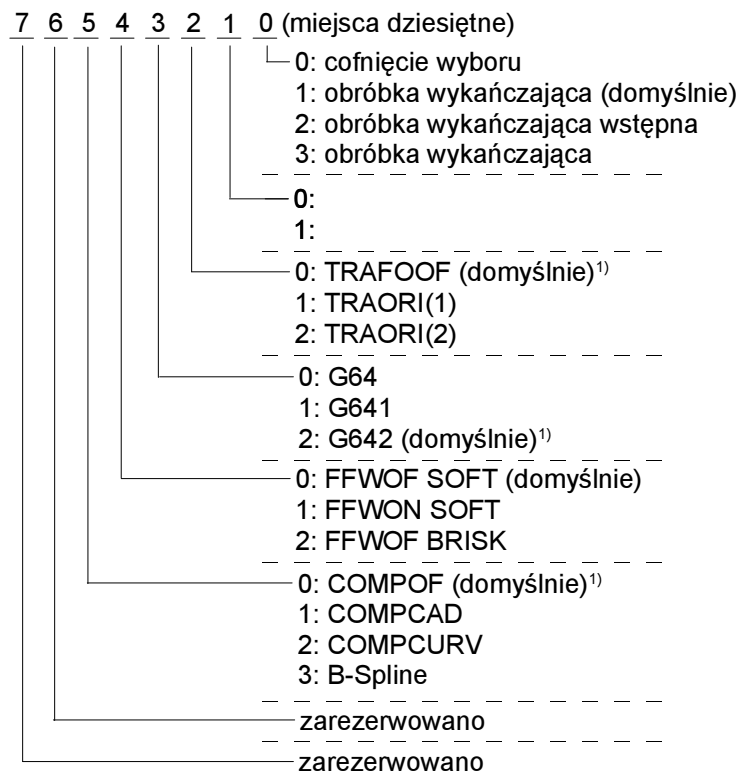
Programowanie

CYCLE832(_TOL, _TOLM)



Parametry

_TOL	real	Tolerancja osi obróbki → jednostka mm/cal; stopień
_TOLM	liczba całk.	Tryb tolerancja



1) Producent maszyny może zmienić ustawienie.
patrz punkt "Dopasowanie technologii"

3.17.3 Dopasowanie technologii



Przy pomocy pola wprowadzania "Dopasowanie technologii" "tak" zarówno producent maszyny jak i ustawiacz/obsługujący może dokonać dopasowania technologii przy obróbce HSC. Przy tym należy zawsze przestrzegać technologii następującego dalej programu CAM.

Dopasowania przez producenta maszyny

Warunki:



- **Jest ustawione hasło producenta,**
- Pole wprowadzania „Dopasowanie technologii” → „ja”
Przy otwarciu maski wprowadzania cykl CYCLE832 parametry są domyślnie wyposażane w wartości zmiennej GUD7 _TOLV[n], _TOLT[n].
n → obróbka: wykańczająca, wykańczająca
 wstępna, zgrubna, cofnięcie wyboru

Przy zmianie parametrów wartości są zapisywane bezpośrednio do zmiennych GUD7 _TOLV[n] wzgl. _TOLT[n]. Producent maszyny ma przez to możliwość dopasowania nastawień domyślnych do swoich zadań obróbkowych.

Przykład:

Wywołanie cyklu CYCLE832 obróbka zgrubna z 3 osiami tolerancja osi uczestniczących w obróbce 0.1 mm z G642 (wartości domyślne Siemens).

Producent maszyny może zmodyfikować technologię obróbki zgrubnej przy pomocy nastawienia: tolerancja osi uczestniczących w obróbce 0.3 mm, TRAORI, G641. Przy każdym wywołaniu cyklu tolerancji nastawienie to jest wówczas wyświetlane i działa przy wykonywaniu.



Wskazówki dla producenta maszyny

1. Aby zoptymalizować płynne przechodzenie między blokami, w CYCLE832 jest na nowo obliczany współczynnik przeciążenia dla skoków prędkości według następującej tablicy:

Obliczenie współczynnika przeciążenia dla skoków prędkości wszystkich osi uczestniczących w obróbce

IPO [ms]	Współczynnik przeciążenia
≥ 12	1.2
9	1.3
6	1.4
4	1.6
3	1.8

3.17 High Speed Settings - CYCLE832 (od w. opr. 6.3)

IPO: MD 10071: \$MN_IPO_CYCLE_TIME

Współczynnik przeciążenia: MD 32310:

\$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR[AX]



Obliczanie współczynnika przeciążenia przez CYCLE832 można wyłączyć przez ustawienie zmiennej **_OVL_on=0** w cyklu CYC_832T.

2. Tolerancja przy aktywnym kompresorze bloków NC (COMPCAP) wzgl. ścinaniu narożników (G642) jest zapisywana w CYCLE832 w MD 33100:
\$MA_COMPRESS_POS_TOL[AX] (osie obróbki liniowe).
Gdy w obróbce uczestniczą osie obrotowe (TRAORI) tolerancja ta jest ze współczynnikiem 8 zapisywana w MD 33100: \$MA_COMPRESS_POS_TOL[AX] osi obrotowych. Jeżeli ma być stosowany inny współczynnik, wówczas można zmienną lokalną FACTOR w cyklu CYC_832T wyposażyć w odpowiednią wartość.

Dopasowania przez ustawiacza/programistę

Warunki:



- **Hasło producenta jest skasowane**
- Pozycja przełącznika z zamkiem 2 albo 3
- Stopień ochrony 5, 4, 3, 2
- Zmienna wprowadzania „Dopasowanie technologii” → „tak“

W celu dopasowania technologii ustawiacz/programista musi wykazywać dokładną znajomość następującego dalej programu obróbki CAM.

Zmienione dane są stosowane do generowania CYCLE832 i obowiązują dla aktualnego wywołania CYCLE832.

Nastawienia domyślne przez producenta maszyny nie są przez to zmieniane.

3.17.4 Dopasowanie dodatkowych parametrów programu CYC_832T



Jeżeli producent maszyny życzy sobie dodatkowego zachowania się CYCLE832, które wykracza poza dopasowanie technologii, wówczas można w cyklu CYC_832T dokonać odpowiednich zmian. W tym celu CYC_832T powinien zostać skopiowany do katalogu CMA (producent HMI) i ponownie załadowany do NCU. CYC_832T stanowi program ramowy. Zmiany muszą zostać udokumentowane przez producenta maszyny. Cykl CYC_832T jest automatycznie wywoływany przez CYCLE832, gdy ten jest załadowany do NCU. Zmiana CYCLE832 w wyniku dopasowania CYC_832T nie jest wymagana.



Parametry

CYC_832T(_ASVS, _FACTOR, _OVL_on)

_ASVS	Na znacznikach _M0 do _M4 mogą zostać dokonane dopasowania specyficzne dla maszyny. _M4 = Init CYCLE832 Wywołanie następuje przed właściwym przebiegiem programu cyklu CYCLE832 _M0 = cofnięcie wyboru CYCLE832 _M1 = wykonanie obróbki wykańczającej _M2 = wykonanie obróbki wykańczającej wstępnej _M3 = wykonanie obróbki zgrubnej
_FACTOR ¹⁾	Współczynnik tolerancji osi obrotowej
_OVL_on ¹⁾	0=nie dopasowywać współczynnika przeciążenia MD \$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR

1) Parametry _FACTOR i _OVL_on działają tylko na znaczniku _M4(INIT).



Przykład programowania

Producent maszyny chce dokonać następujących zmian:

1. Tolerancja osi obrotowej powinna być o współczynnik 12 wyższa w stosunku do tolerancji osi liniowych
2. W rodzajach obróbki "wykańczająca" „wykańczająca wstępna” i „zgrubna” szarpnięcie po torze (MD \$MC_MAX_PATH_JERK) ma być ustalone na wartość 15 a szarpnięcie w osi (MD \$MA_MAX_AX_JERK[AX]) na wartość 150

3.17 High Speed Settings - CYCLE832 (od w. opr. 6.3)

3. Przy cofnięciu wyboru CYCLE832 zmienione dane maszynowe powinny zostać cofnięte do nastawień podstawowych (1000,15).

```
%_N_CYC_832T_SPF
; $PATH=/_N_CST_DIR

PROC CYC_832T(INT _ASVS,VAR INT
_FACTOR,VAR INT _OVL_on) SAVE DISPLOF
...
N801 CASE _ASVS OF 0 GOTOF _M0 1 GOTOF
_M1 2 GOTOF _M2 3 GOTOF _M3 4 GOTOF _M4
DEFAULT GOTOF _MEND
...
_M4:
_FACTOR=12 ;Init
GOTOF _MEND

_M0: ;cofnięcie wyboru
$MC_MAX_PATH_JERK=1000
$MA_MAX_AX_JERK[X]=15
$MA_MAX_AX_JERK[Y]=15
$MA_MAX_AX_JERK[Z]=15
GOTOF _MEND

_M1: ;obróbka wykańczająca
_M2: ;obróbka wykańczająca wstępna
_M3: ;obróbka zgrubna
$MC_MAX_PATH_JERK=15
$MA_MAX_AX_JERK[X]=150
$MA_MAX_AX_JERK[Y]=150
$MA_MAX_AX_JERK[Z]=150

GOTOF _MEND
_MEND:
RET
```

Aby dane maszynowe w CYC_832T mogły być w przebiegu programu zastępowane w przypadku wszystkich stopni ochrony, muszą zostać zdefiniowane przy pomocy REDEF.

Przykład:

```
%_N_MGUD_DEF
; $PATH=/_N_DEF_DIR

REDEF $MC_MAX_PATH_JERK APR 7 APW 7
REDEF $MA_MAX_AX_JERK APR 7 APW 7
```

M30

3.17.5 Interfejsy



G-Code

Lista poleceń G programowanych w CYCLE832:

- G64, G641, G642
- G601
- FFWON, FFWOF
- SOFT, BRISK
- COMPCAD, COMPCURV, COMPOF, B-SPLINE
- TRAORI, TRAORI(2), TRAOF OF
- UPATH

Wskazówka: Polecenia G nie powinny być generowane w następującym dalej programie CAM. Rozdzielenie technologia - geometria.



Dane maszynowe

W cyklu CYCLE832 następuje reakcja na następujące dane maszynowe, aby odpowiednio opisać wartości tolerancji:

Nr MD	Identyfikator danej maszynowej	Komentarz
10071	\$MN_IPO_CYCLE_TIME	Takt IPO
20480	\$MC_SMOOTHING_MODE	
20482	\$MC_COMPRESSOR_MODE	
24100	Dane maszynowe transformacji 5-osiowej	
	do	
24462		

Następujące dane maszynowe są przepisywane w cyklu CYCLE832:

Nr MD	Identyfikator danej maszynowej	Komentarz
20490	\$MC_IGNORE_OVL_FACTOR_FOR_ADIS	
33100	\$MA_COMPRESS_POS_TOL[AX]	Oś geometrii 1...3
33100	\$MA_COMPRESS_POS_TOL[AX]	Oś obrotowa 1 i 2 ¹⁾
32310	\$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR[AX]	Oś geometrii 1...3
32310	\$MA_MAX_ACCEL_OVL_FACTOR[AX]	Oś obrotowa 1 i 2 ¹⁾

1) wg. danych maszynowych transformacji 5-osiowej



Dane nastawcze

Lista danych nastawczych, które są przepisywane w CYCLE832:

Nr SD	Identyfikator danej nastawczej	Komentarz
42450	\$SC_CONTPREC	przy CPRECON i G64
42465	\$SC_SMOOTH_CONTUR_TOL	odpowiada tolerancji osi liniowych
42466	\$SC_SMOOTH_ORI_TOL	odpowiada tolerancji osi obrotowych
42475	\$SC_COMPRESS_CONTUR_TOL	tylko przy COMPCURV
42476	\$SC_COMPRESS_ORI_TOL	tylko przy COMPCURV

- 1) Skuteczność danych nastawczych \$SC_SMOOTH_CONTUR_TOL i \$SC_SMOOTH_ORI_TOL jest zależna od MD20480: \$MC_SMOOTHING_MODE.
Skuteczność danych nastawczych \$SC_COMPRESS_CONTUR_TOL i \$SC_COMPRESS_ORI_TOL jest zależna od MD20482: \$MC_COMPRESSOR_MODE

3.17 High Speed Settings - CYCLE832 (od w. opr. 6.3)**Specyficzna dla kanału zmienna GUD7**

Następujące zmienne specyficzne dla kanału muszą być uaktywnione w celu działania CYCLE832 (producent maszyny).

Definicje są częścią składową definicji GUD7 pakietu cykli standardowych SIEMENS.

Parametr	Format	Zajętość	Komentarz
_TOLT2 [2]	STRING[32]	„“ (domyślnie)	Nazwa podprogramu do wywołania transformacji 5-osiowej
_TOLT [4]	liczba całkowita	Tablica (4): 0: cofnięcie wyboru 1: obróbka wykańczająca 2: obr. wyk. wstępna 3: obróbka zgrubna	Tablica do zapisania nastawień danych technologicznych producenta maszyny Kodowanie odpowiada zmiennej _TOLM (patrz parametry)
_TOLV [4]	real	Tablica (4): 0: cofnięcie wyboru 1: obróbka wykańczająca 2: obr. wyk. wstępna 3: obróbka zgrubna	Tablica do zapisania wartości tolerancji osi uczestniczących w obróbce przez nastawienia przez producenta maszyny (patrz dopasowanie technologii). Wartości domyślne: 0.01 cofnięcie wyboru (GUD7.def) 0.01 obróbka wykańczająca 0.05 obr. wykańczająca wstępna 0.1 obróbka zgrubna

3.17.6 Komunikaty błędów**Objaśnienie****Alarmy źródło CYCLE832**

Nr alarmu	Tekst alarmu	Objaśnienie, pomoc
61191	"Transformacja 5-osiowa nie ustawiona"	1. Opcja pakiet obróbkowy interpolacji 5-osiowej wzgl. wieloosiowej nie ustawiona. 2. Kontrola MD 24100: \$MC_TRAFO_TYPE_1 do \$MC_TRAFO_TYPE_8 na obowiązujący typ transformacji 5-osiowej
61192	"Druga transformacja 5-osiowa nie ustawiona"	
61193	"Opcja kompresora nie ustawiona"	Nastawienie opcji interpolacji spline (funkcja spline A, B, C / funkcja kompresora
61194	"Opcja interpolacji spline nie ustawiona"	

3.18 Cykl grawerowania CYCLE60 (od w. opr. 6.4)



Programowanie

CYCLE60 (_TEXT, _RTP, _RFP, _SDIS, _DP, _DPR, _PA, _PO, _STA, _CP1, _CP2, _WID, _DF, _FFD, _FFP1, _VARI, _CODEP)



Parametry

_TEXT	STRING	Grawerowany tekst (maksymalnie 91 znaków)
_RTP	real	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)
_RFP	real	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
_SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa (addytywnie do _RFP, wprowadzić bez znaku liczby)
_DP	real	Głębokość (absolutnie)
_DPR	real	Głębokość w stosunku do płaszczyzny odniesienia (wprowadzić bez znaku liczby)
_PA	real	Punkt odniesienia dla usytuowania tekstu (absolutnie) <ul style="list-style-type: none"> • Pozycja 1. osi (przy _VARI = prostokątnie), albo • Promień łuku koła (przy _VARI = biegunowo)
_PO	real	Punkt odniesienia dla usytuowania tekstu (absolutnie) <ul style="list-style-type: none"> • Pozycja 2. osi (przy _VARI = prostokątnie), albo • Kąt do 1. osi (przy _VARI = biegunowo)
_STA	real	Kąt do 1. osi (tylko w przypadku _VARI = liniowo)
_CP1	real	Punkt środkowy okręgu (absolutnie), (tylko w przypadku ustawienia na okrąg) <ul style="list-style-type: none"> • Pozycja 1. osi (przy _VARI = prostokątnie), albo • Promień łuku koła (przy _VARI = biegunowo), w odniesieniu do punktu środkowego okręgu
_CP2	real	Punkt środkowy okręgu (absolutnie), (tylko w przypadku ustawienia na okrąg) <ul style="list-style-type: none"> • Pozycja 2. osi (_VARI = prostokątnie), albo • kąt do 1. osi (przy _VARI = biegunowo)
_WID	real	Wysokość pisma (wprowadzić bez znaku liczby)
_DF	real	Specyfikacja szerokości pisma (odpowiada _VARI miejsce dziesiątek tysięcy) <ul style="list-style-type: none"> • Odstęp znaków przyrostowo w mm/cal, albo • Szerokość całkowita tekstu przyrostowo w mm/cal, albo • kąt rozwarcia w stopniach
_FFD	real	Posuw dla dosuwu na głębokość
_FFP1	real	Posuw dla obróbki płaszczyzny

3.18 Cykl grawerowania CYCLE60 (od w. opr. 6.4)

_VARI	liczba całk.	<p>Rodzaj obróbki: (wprowadzić bez znaku liczby)</p> <p>MIEJSCE JEDNOSTEK:</p> <p>Punkt odniesienia</p> <p>Wartości: 0...układ prostokątny (kartezjański)</p> <p> 1...biegunowo</p> <p>MIEJSCE DZIESIĄTEK:</p> <p>Usytuowanie tekstu</p> <p>Wartości: 0...tekst na jednej linii</p> <p> 1...tekst na łuku koła u góry</p> <p> 2...tekst na łuku koła u dołu</p> <p>MIEJSCE SETEK:</p> <p>Zarezerwowano</p> <p>MIEJSCE TYSIĘCY:</p> <p>Punkt odniesienia tekstu poziomo</p> <p>Wartości: 0...po lewej</p> <p> 1...na środku</p> <p> 2...po prawej</p> <p>MIEJSCE DZIESIĄTEK TYSIĘCY:</p> <p>Punkt odniesienia tekstu pionowo</p> <p>Wartości: 0...u dołu</p> <p> 1...na środku</p> <p> 2...u góry</p> <p>MIEJSCE SETEK TYSIĘCY:</p> <p>Szerokość tekstu</p> <p>Wartości: 0...odstęp znaków</p> <p> 1...szerokość całkowita tekstu (tylko w przypadku tekstu liniowego)</p> <p> 2...kął rozwarcia (tylko w przypadku tekstu na łuku koła)</p> <p>7. miejsce od prawej (miliony):</p> <p>Punkt środkowy okręgu</p> <p>Wartości: 0...układ prostokątny (kartezjański)</p> <p> 1...biegunowo</p>
_CODEP	liczba całk.	<p>Numer strony kodowej wprowadzonego zestawu znaków</p> <p>1252...strona kodowa dla języków środkowoeuropejskich</p> <p>(wartość 0 jest wewnętrznie traktowana jak 1252)</p>

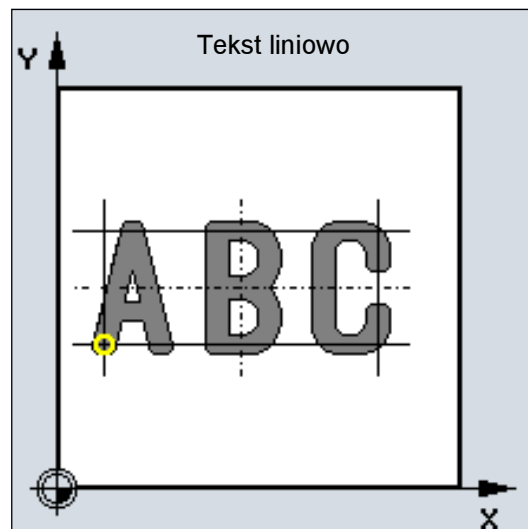


Działanie

Przy pomocy cyklu grawerowania CYCLE60 możecie frezować teksty umieszczone na linii albo na okręgu. Tekst może być usytuowany na okręgu u góry albo u dołu.

Wysokość pisma i szerokość całkowitą tekstu, odstępy znaków albo kąt rozwarcia przy usytuowaniu kołowym oraz usytuowanie tekstu można zmieniać poprzez różne parametry.

Na kształt znaków pisma nie można wpływać. Cykl stosuje pismo proporcjonalne, tzn. poszczególne znaki mają różną szerokość. Szerokość linii znaków odpowiada średnicy narzędzia.

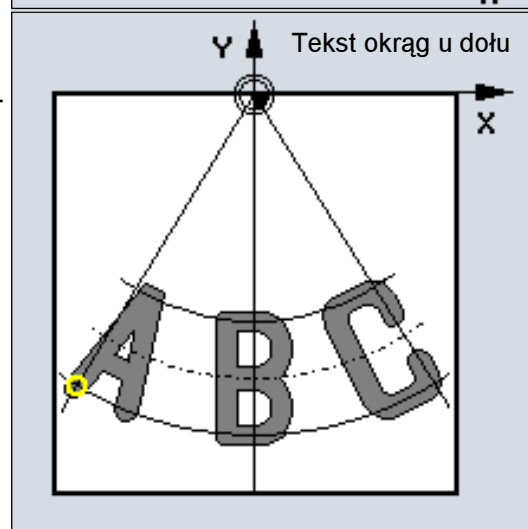
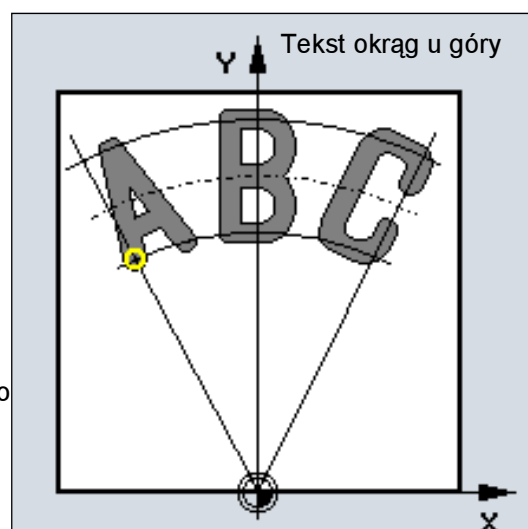


Przebieg

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:
Pozycją wyjściową jest dowolna pozycja, z której można bez kolizji dokonać dosunięcia do pierwszego znaku.

Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

- Pozycjonowanie przesuwem szybkim na pozycję startową w płaszczyźnie obróbki a następnie z G0 do płaszczyzny odniesienia przesuniętej do przodu o odstęp bezpieczeństwa
- Zagłębianie na zaprogramowaną głębokość z posuwem dla dosuwu na głębokość _FFD
- Obróbka poszczególnych znaków z posuwem dla obróbki płaszczyzny _FFP1
- Po wykonaniu każdego ze znaków następuje wycofanie z G0 do płaszczyzny bezpieczeństwa i pozycjonowanie z G0 na punkt startowy następnego znaku
- Po wykonaniu wszystkich zaprogramowanych znaków pisma narzędzie jest z G0 pozycjonowane na płaszczyznę wycofania.





Objaśnienie parametrów



Parametry `_RTP`, `_RFP`, `_SDIS` patrz analogicznie do `RTP`, `RFP`, `SDIS` punkt 2.1.2 (wiercenie, nakiełkowanie - CYCLE81).

`_TEXT` (tekst do wygrawerowania)

Grawerowany tekst jest ograniczony do 91 znaków. Dopuszczalnymi znakami są wszystkie litery duże i małe, cyfry jak też większość znaków specjalnych strony kodowej 1252.

Dopuszczalne znaki specjalne patrz wskazówka na następnej stronie pod "Zestaw znaków".

Jeżeli tekst zawiera niedopuszczalne znaki, cykl ulega przerwaniu z alarmem 61179 "Znak nie istnieje".

`_DP`, `_DPR` (głębokość pisma)

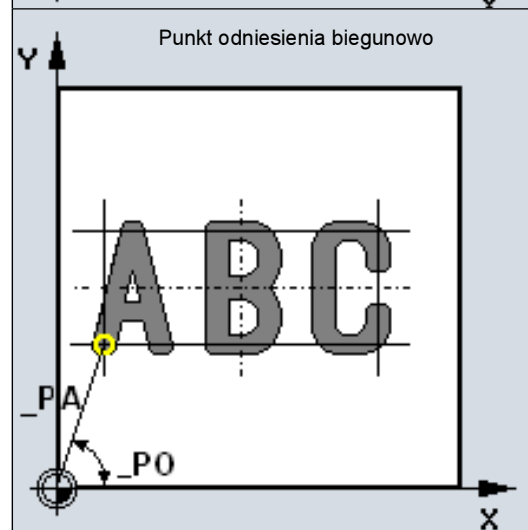
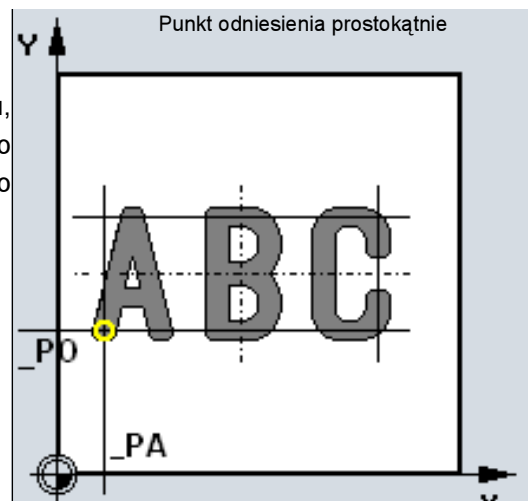
Głębokość pisma może zostać zadana do wyboru absolutnie (`_DP`) albo względnie (`_DPR`) w stosunku do płaszczyzny odniesienia. Przy podaniu względnym cykl samodzielnie oblicza wynikającą głębokość na podstawie położenia płaszczyzny odniesienia i płaszczyzny wycofania.

Głębokość pisma jest uzyskiwana jednym dosuwem, nie następuje podział na poszczególne kroki dosuwu. Dosuw na głębokość następuje dla każdego znaku prostopadłe z G1.

_PA, _PO (punkt odniesienia dla usytuowania tekstu)

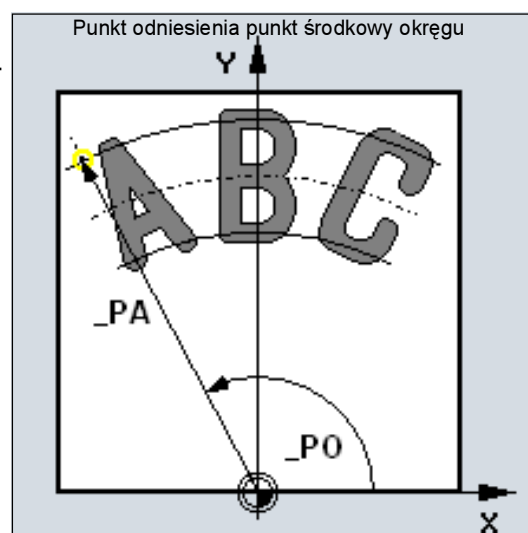
Niezależnie od usytuowania pisma na linii albo okręgu, zaprogramowanie punktu odniesienia jest możliwe do wyporu w układzie prostokątnym (kartezjańskim) albo biegunowym.

Przy liniowym usytuowaniu pisma punkt odniesienia wychodzi zawsze od aktualnego punktu zerowego obrabianego przedmiotu.



Przy usytuowaniu na okręgu i biegunowym zaprogramowaniu punktu odniesienia, punkt ten odnosi się zawsze do punktu środkowego okręgu.

Wyspecyfikowanie, czy punkt odniesienia jest w układzie prostokątnym czy biegunowym, następuje poprzez parametr _VARI.



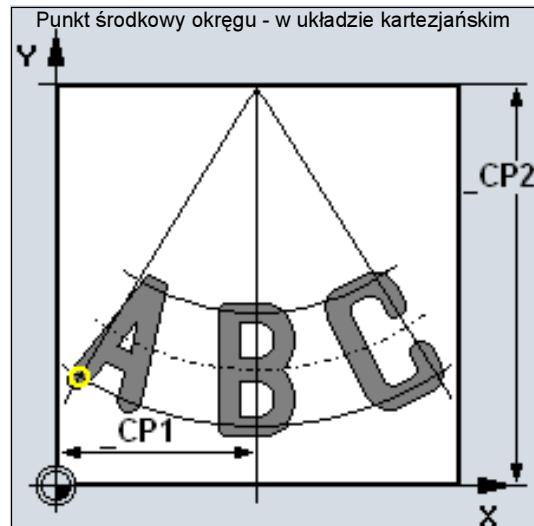
3.18 Cykl grawerowania CYCLE60 (od w. opr. 6.4)

_CP1, _CP2 (punkt środkowy okręgu)

Punkt środkowy okręgu przy usytuowaniu na okręgu może również do wyboru być programowany w układzie prostokątnym (kartezjańskim) albo biegunowym.

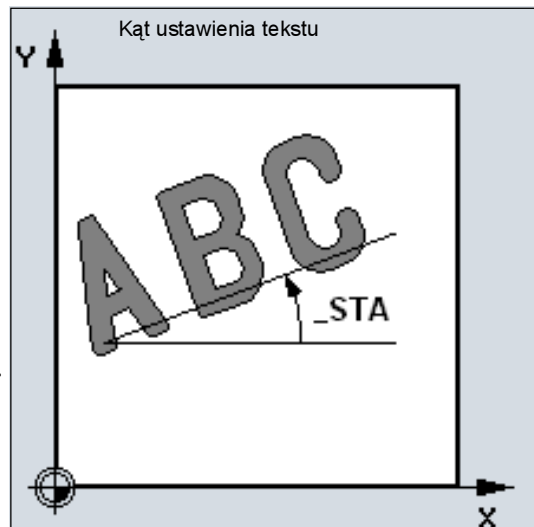
Wyspecyfikowanie, czy punkt środkowy okręgu jest w układzie prostokątnym czy biegunowym, następuje poprzez parametr _VARI.

Te parametry działają tylko przy usytuowaniu na okręgu.



_STA (kąt usytuowania okręgu)

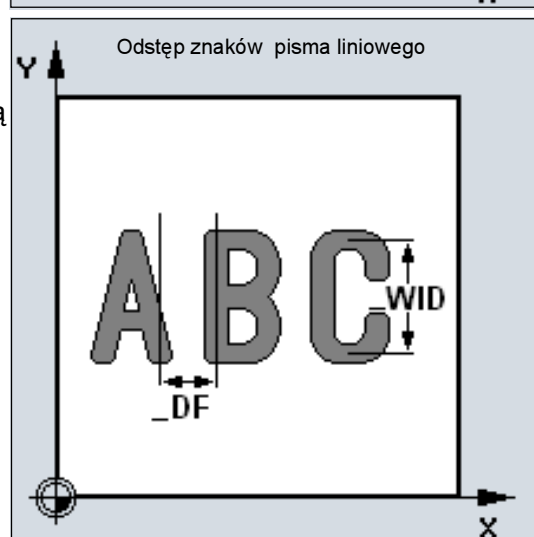
_STA podaje kąt między pierwszą osią płaszczyzny (odcięta) i usytuowaniem wzdłużnym (linia, na której stoi tekst) dla pisanego tekstu. Ten parametr działa tylko przy liniowym usytuowaniu tekstu.



_WID (wysokość pisma)

Zaprogramowana wysokość pisma odpowiada wysokości liter dużych albo cyfr minus 2*promień frezu.

W przypadku znaków specjalnych, na przykład (), należy do góry i do dołu dodać wymiar $0.15 \cdot \text{WID}$.



_DF (odstęp znaków)

Dla pisma liniowego można do wyboru podać odstęp znaków albo szerokość całkowitą pisma. Te wartości są wartościami przyrostowymi.

W cyklu następuje nadzorowanie, czy zaprogramowaną szerokość całkowitą w ogóle można zrealizować, tzn. czy suma szerokości znaków nie jest większa.

W przypadku błędu następuje alarm: 61176 "Długość tekstu _DF zaprogramowana za mała".

Przy usytuowaniu na okręgu można podać odstęp znaków albo kąt rozwarcia między pierwszym i ostatnim znakiem. Odstępem znaków nie jest przy tym liniowy odstęp między sąsiednimi znakami, lecz działa on na łuku koła jako wymiar łukowy.

Kąt rozwarcia jest zawsze podawany jako wartość dodatnia. Odnosi się ona do kąta między linią środkową 1. znaku i linią środkową ostatniego znaku.

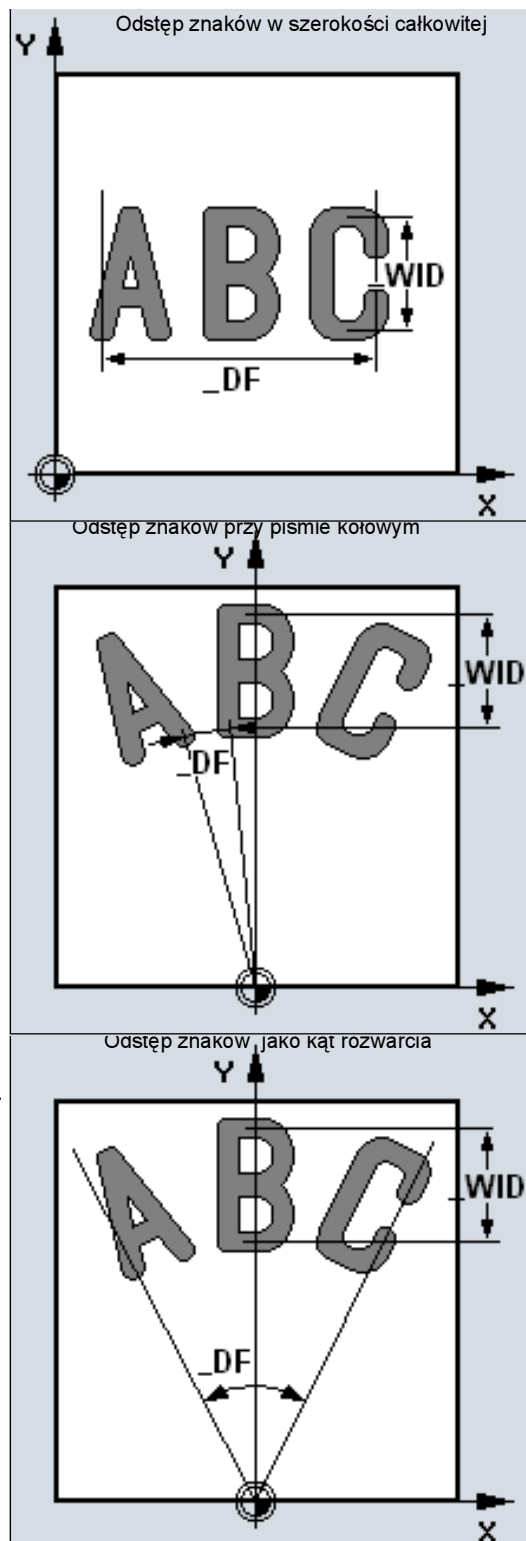
Specyfikacja odstępu znaków, szerokości całkowitej albo kąta rozwarcia następuje poprzez parametr **_VARI**.



Jeżeli znaki mają zostać równomierne rozmieszczone na pełnym okręgu, zaprogramujcie po prostu **_DF=360**. Cykl automatycznie rozmieści wówczas znaki na pełnym okręgu. Obliczenie kąta rozwarcia między pierwszym i ostatnim znakiem odpada.

_FFD, _FFP1 (posuw)

Posuw **_FFP1** działa przy wszystkich ruchach w płaszczyźnie (frezowanie znaków), posuw **_FFD** działa przy prostopadłym zagłębianiu narzędzia z G1.



3.18 Cykl grawerowania CYCLE60 (od w. opr. 6.4)

_VARI (nastawienie usytuowania tekstu)

Przy pomocy parametru _VARI jest określone usytuowanie tekstu.

Wartości patrz parametr _VARI w niniejszym punkcie.

_CODEP (numer strony kodowej)

W CYCLE są obecnie zrealizowane tylko znaki strony kodowej 1252. Parametr ma dlatego zawsze wartość 1252.

Gdy zostanie przekazany numer, którego cykl nie zna, jest wytwarzany alarm: 61178 "Kanał %1 blok %2: cykl pisma: brak strony kodowej" i cykl jest przerywany.

Zestaw znaków

Oprócz liter i cyfr są możliwe następujące znaki specjalne (znaki zapisu, nawiasy, znaki operacji obliczeniowych, symbole walut i inne znaki specjalne):

.	,	:	;	!	?	"	'	`	´	^	_
()	[]	{	}		#	Ø	ø	°	
+	-	*	/	\	÷	x	<	>	=	~	
€	\$	£	§	&	%	@	©	®			
à	á	â	ã	ä	å	Ä	Á	Â	Ã	Ä	Å
è	é	ê		ë		È	É	Ê		Ë	
ì	í	î		ï		Ì	Í	Î		Ï	
ò	ó	ô	õ	ö		Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	
ù	ú	û		ü		Ù	Ú	Û		Ü	
	ý			ÿ			Ý			ÿ	
ñ	Ñ	š	Š	ž	Ž	ç	Ç	¢	¥		
ß	μ	ø	Đ	þ	Ɔ	æ	Æ	œ	Œ		

Dla programowania przecinka górnego pojedynczego i podwójnego (znaki cudzysłowu) obowiązuje uregulowanie specjalne, ponieważ te znaki w przetwarzaniu łańcuchów znaków mają już określoną funkcję. W łańcuchu znaków muszą one być pisane w ujęciu w pojedyncze przecinki górne.

Przykład:

Powinien powstać następujący łańcuch znaków:

To jest tekst z " i ' .

W _TEXT należy zaprogramować:

To jest tekst z ' " ' i ' ' ' .

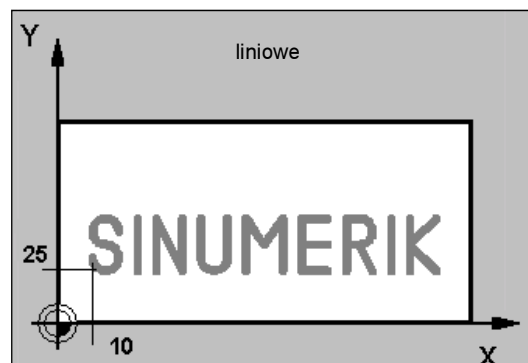


Przykład programowania

Przy pomocy tego programu jest grawerowany napis "SINUMERIK" na linii.

Punkt odniesienia leży na X10 Y25 po lewej u dołu.

Wysokość napisu wynosi 14 mm, podano odstęp między znakami 5 mm.



```
N10 G17 DIAMOF F2000 S1500 M3
```

```
N20 T1 D1
```

```
N30 M6
```

```
N40 G0 G90 Z100
```

```
N50 CYCLE60("SINUMERIK",100,0,1,-  
1.5,0,10,25,0,,,14,5,2500,2000,0,1252)
```

```
N60 M30
```

3.18 Cykl grawerowania CYCLE60 (od w. opr. 6.4)

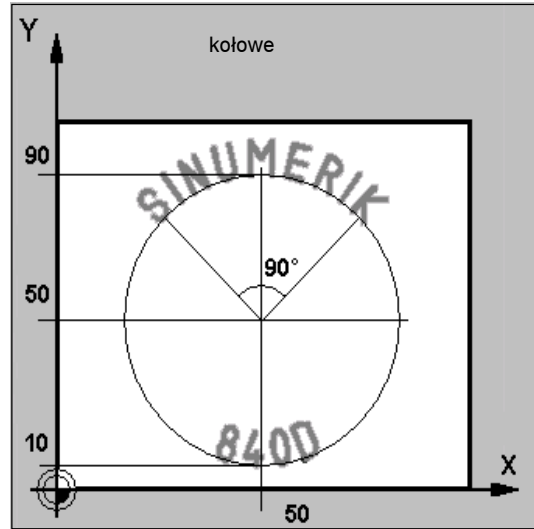


Przykład programowania 2

Przy pomocy tego programu są grawerowane 2 napisy na okręgu, "SINUMERIK" na okręgu u góry, "*40D" na okręgu u dołu.

Punkty odniesienia leżą każdorazowo na środku i u dołu na X50, Y90 i X50, Y10. Promień okręgu 40 mm wynika odstępu od punktów odniesienia i punktu środkowego okręgu X50, Y50.

Wysokość pisma wynosi każdorazowo 9 mm, odstęp znaków wynika z zaprogramowanych kątów rozwarcia 90 stopni wzgl. 30 stopni.



```
N10 G17 DIAMOF F2000 S800 M3
```

```
N20 T1 D1
```

```
N30 M6
```

```
N40 G0 G90 Z100
```

```
N50 CYCLE60("SINUMERIK",100,0,1,-1.5,          ;Napis na okręgu u góry
0,50,90,0,50,50,9,90,2500,2000,
201010,1252)
```

```
N60 CYCLE60("840D",100,0,1,-1.5,                ;Napis na okręgu u dołu
0,50,10,0,50,50,9,30,2500,2000,201020,125
2)
```

```
M30
```



Cykle toczenia

4.1	Wskazówki ogólne	4-270
4.2	Warunki	4-271
4.3	Cykl wytaczania – CYCLE93	4-274
4.4	Cykl podcięcia – CYCLE94	4-283
4.5	Cykl skrawania warstwowego – CYCLE95	4-287
4.6	Podcięcie gwinty – CYCLE96	4-300
4.7	Nacinanie gwintu – CYCLE97	4-304
4.8	Łańcuchy gwintów – CYCLE98	4-311
4.9	Poprawkowe nacinanie gwintów	4-317
4.10	Rozszerzony cykl skrawania warstwowego - CYCLE950	4-319

4.1 Wskazówki ogólne

W poniższych punktach opisano programowanie cykli toczenia. Rozdział powinien Was służyć jako przewodnik przy wyborze cykli i ich wyposażeniu w parametry. Obok opisu działania poszczególnych cykli i przynależnych parametrów znajdziecie na końcu każdego punktu przykład programowania, który ułatwi Wam obchodzenie się z cyklami.

Punkty są zbudowane według następującej zasady:

- **Programowanie**
- **Parametry**
- **Działanie**
- **Przebieg**
- **Objaśnienie parametrów**
- **Dalsze wskazówki**
- **Przykład programowania**

Punkty "Programowanie" i "Parametry" wystarczą obeznanemu użytkownikowi przy obchodzeniu się z cyklami, podczas gdy osoba początkująca znajdzie wszystkie niezbędne informacje do programowania cykli w punktach "Przebieg", "Objaśnienie parametrów", "Dalsze wskazówki" i "Przykład programowania".

4.2 Warunki

Moduł danych dla cykli toczenia

Cykle toczenia wymagają modułu danych GUD7.DEF. Jest on dostarczany na dyskietce razem z cyklami.

Warunki wywołania i powrotu

Funkcje G działające przed wywołaniem cyklu i programowane frame pozostają zachowane po zakończeniu cyklu.

Definicja płaszczyzn

Płaszczyznę obróbki należy zdefiniować przed wywołaniem cyklu. W przypadku toczenia z reguły będzie chodzić o G18 (płaszczyzna ZX). Obydwie osie aktualnej płaszczyzny przy toczeniu są dalej określane 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

Literatura: /PG/ Instrukcja programowania

Traktowanie wrzeciona

Cykle toczenia są tak sporządzane, że zawarte w nich polecenia dla wrzeciona zawsze odnoszą się do aktywnego wrzeciona prowadzącego sterowania. Jeżeli cykl ma być zastosowany w maszynie o wielu wrzecionach, wówczas aktywne wrzeciono należy przedtem zdefiniować jako wrzeciono prowadzące.

Literatura: /PG/ Instrukcja programowania

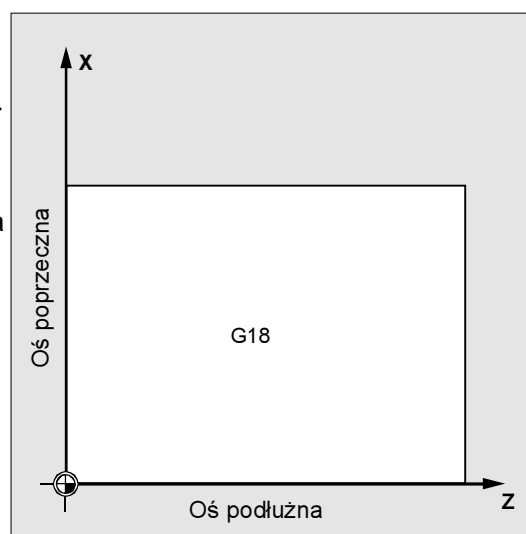
Komunikaty dot. statusu obróbki

Podczas wykonywania cykli toczenia są na ekranie sterowania wyświetlane komunikaty, które informują o statusie obróbki. Są możliwe następujące komunikaty:

- "Zwój gwintu <Nr> - obróbka jako gwint podłużny"
- "Zwój gwintu <Nr> - obróbka jako gwint poprzeczny"

W miejscu <Nr> w tekście komunikatu znajduje się każdorazowo numer właśnie obrabianego kształtu.

Te komunikaty nie przerywają wykonywania programu i pozostają tak długo, aż ukaże się następny komunikat albo cykl ulegnie zakończeniu.



4.2 Warunki

Dane nastawcze cykli

Dla cyklu skrawania CYCLE95 jest dana nastawcza, która jest tworzona w module GUD7.DEF.

Przez daną nastawczą cyklu `_ZSD[0]` można zmieniać branie do obliczeń dosuwu na głębokość MID w CYCLE95. Jeżeli jest ona nastawiona na zero, parametr jest brany do obliczeń jak dotychczas.

- `_ZSD[0]=1` MID jest wartością w promieniu
- `_ZSD[0]=2` MID jest wartością w średnicy

Dla cyklu wytoczenia CYCLE93 jest dana nastawcza w module GUD7.DEF. Przez tą daną nastawczą `_ZSD[4]` można wpływać na wycofanie po 1. wytoczeniu.

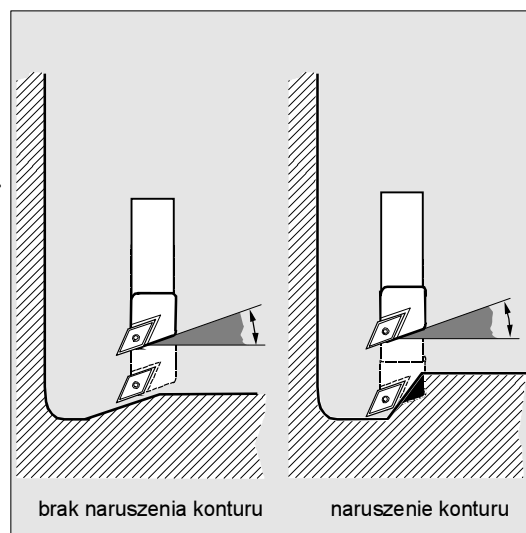
- `_ZSD[4]=1` wycofanie z G0
- `_ZSD[4]=0` wycofanie z G1 (jak dotychczas)

Dla cyklu wytoczenia jest w `_ZSD[6]` możliwość nastawienia zachowania się przy lustrzanym odbiciu.

- `_ZSD[6]=0` korekcje narzędzia są w cyklu przy aktywnym lustrzanym odbiciu zamieniane (do zastosowania bez orientowanego nośnika narzędzi)
- `_ZSD[6]=1` korekcje narzędzia nie są w cyklu przy aktywnym lustrzanym odbiciu zamieniane (do zastosowania z orientowanym nośnikiem narzędzi)

Nadzór konturu w odniesieniu do kąta przyłożenia narzędzia

Określone cykle toczenia, w których są wytwarzane ruchy postępowe z podcinaniem, nadzorują kąt podcięcia aktywnego narzędzia na możliwe naruszenie konturu. Ten kąt jest wpisywany jako wartość w korekcji narzędzia (pod parametrem P24 w korekcji D). Jako kąt należy wprowadzić wartość między 0 i 90 stopni bez znaku liczby.



Przy wprowadzaniu kąta przyłożenia należy pamiętać, że zależy on od rodzaju obróbki wzdłużnej albo poprzecznej. Jeżeli narzędzie ma być stosowane do obróbki wzdłużnej i poprzecznej, muszą przy różnych kątach przyłożenia być stosowane dwie korekcje narzędzia.

W cyklu następuje sprawdzenie, czy z wybranym narzędziem zaprogramowany kontur może zostać obróby.

Jeżeli obróbka tym narzędziem jest niemożliwa, wówczas

- cykl ulega przerwaniu z komunikatem błędu (przy skrawaniu warstwowym) albo
- obróbka konturu jest kontynuowana z wyprowadzeniem komunikatu (w przypadku cykli podcięcia).

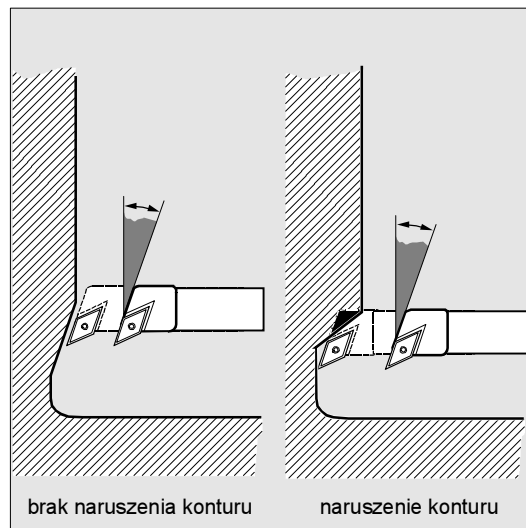
Geometria ostrza określa wówczas kontur.

Należy pamiętać, że w wyniku aktywnych współczynników skali albo obrotów w aktualnej płaszczyźnie zmieniają się warunki na kątach, co nie może zostać uwzględnione w nadzorze konturu wewnętrznym w cyklu.

Jeżeli kąt przyłożenia jest w korekcji narzędzia podany jako zero, nadzór ten nie następuje. Dokładne reakcje są opisane przy poszczególnych cyklach.

Cykle toczenia z aktywną transformacją dostosowawczą

Cykle toczenia mogą od w. opr. 6.2 NCK być wykonywane również z aktywną transformacją dostosowawczą. Są zawsze czytane przetransformowane dane korekcyjne narzędzia dla położenia ostrza i kąta przyłożenia.



4.3 Cykl wytaczania – CYCLE93



Programowanie

CYCLE93 (SPD, SPL, WIDG, DIAG, STA1, ANG1, ANG2, RCO1, RCO2, RCI1, RCI2, FAL1, FAL2, IDEP, DTB, VARI, _VRT)



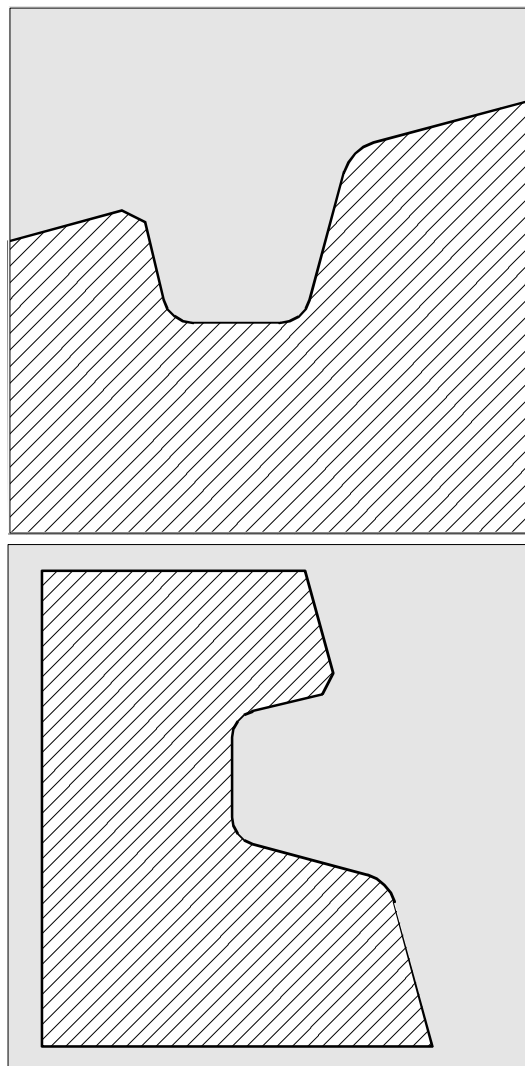
Parametry

SPD	real	Punkt początkowy w osi poprzecznej (wprowadzić bez znaku liczby)
SPL	real	Punkt początkowy w osi podłużnej
WIDG	real	Szerokość wytoczenia (wprowadzić bez znaku liczby)
DIAG	real	Głębokość wytoczenia (wprowadzić bez znaku liczby)
STA1	real	Kąt między konturem i osią podłużną Zakres wartości: $0 \leq \text{STA1} \leq 180$ stopni
ANG1	real	Kąt zbocza 1: na stronie wytoczenia określonej przez punkt startowy (wprowadzić bez znaku liczby) Zakres wartości: $0 \leq \text{ANG1} < 89.999$ stopni
ANG2	real	Kąt zbocza 2: na drugiej stronie (wprowadzić bez znaku liczby) Zakres wartości: $0 \leq \text{ANG2} < 89.999$
RCO1	real	Promień/fazka 1, na zewnątrz: na stronie określonej przez punkt startowy
RCO2	real	Promień/fazka 2, na zewnątrz
RCI1	real	Promień/fazka 1, wewnątrz: po stronie punktu startowego
RCI2	real	Promień/fazka 2, wewnątrz
FAL1	real	Naddatek na dnie wytoczenia
FAL2	real	Naddatek na zboczach
IDEP	real	Głębokość dosuwu (wprowadzić bez znaku liczby)
DTB	real	Czas oczekiwania na dnie wytoczenia
VARI	int	Rodzaj obróbki Zakres wartości: 1...8 i 11...18
_VRT	real	Zmienna droga odsunięcia od konturu, przyrostowo (wprowadzić bez znaku liczby)



Działanie

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



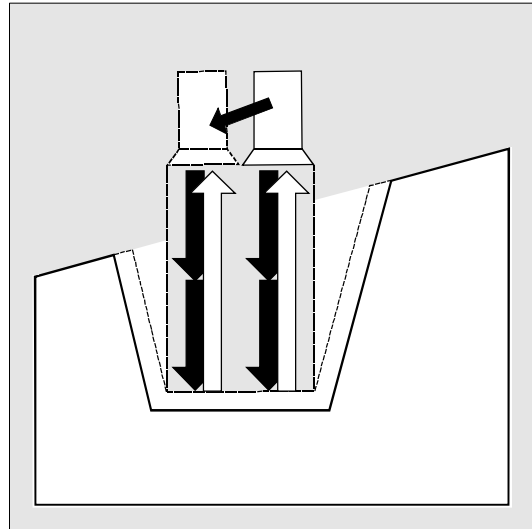
Przebieg

Dosuw na głębokości (w kierunku do dna wytoczenia) i na szerokości (od wcięcia do wcięcia) jest dzielony równomiernie z możliwie największą wartością. Przy wytaczaniu na skosach ruch od jednego wcięcia do drugiego następuje po najkrótszej drodze, a więc równoległe do stożka, na którym wytoczenie jest wykonywane. Przy tym odstęp bezpieczeństwa od konturu jest obliczany wewnętrznie w cyklu.

4.3 Cykl wytaczania – CYCLE93

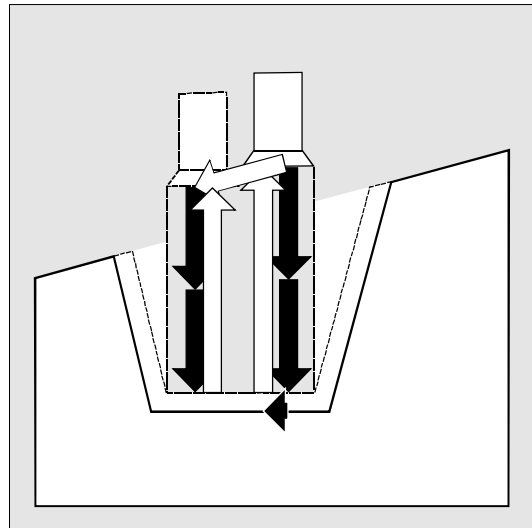
1. krok

Obróbka zgrubna równoległe do osi aż do dna w poszczególnych krokach dosuwu. Po każdym dosuwie następuje wyjście narzędzia z materiału w celu połamania wiórów.



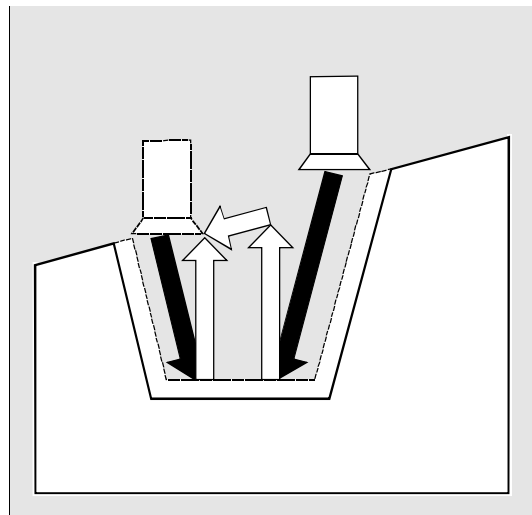
2. krok

Wytoczenie jest obrabiane prostopadle do kierunku dosuwu w jednym albo wielu skrawach. Każdy skraw jest przy tym znów dzielony odpowiednio do głębokości dosuwu. Od drugiego skrawu wzdłuż szerokości wytoczenia przed wycofaniem następuje każdorazowo odsunięcie o 1 mm.



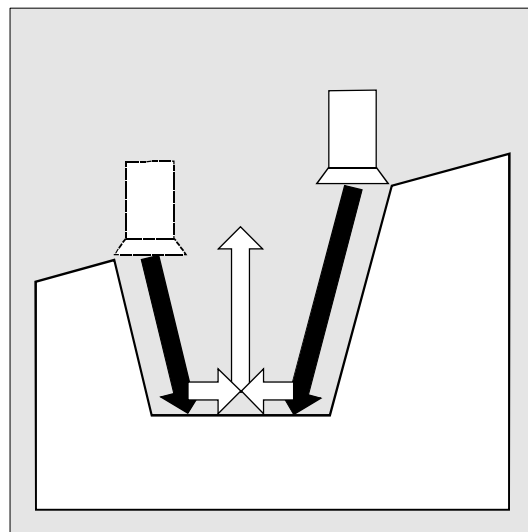
3. krok

Skrawanie 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.



4. krok

Skrawanie naddatku równoległe do konturu od brzegu do środka wytoczenia. Korekcja promienia narzędzia jest przy tym przez cykl automatycznie wybierana i ponownie cofana.



4.3 Cykl wytaczania – CYCLE93



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 oblicza swój punkt startowy, do którego na początku następuje dosunięcie. W przypadku wytoczenia zewnętrznego dosunięcie następuje najpierw w kierunku osi wzdłużnej, 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 krzywizny może zostać poprowadzona albo równoległa do osi prosta poprzez maksimum krzywizny albo skośna styczna w jednym z punktów brzegowych wytoczenia. Promienie i fazki na brzegu wytoczenia mają w przypadku konturów zakrzywionych sens tylko wtedy, gdy odpowiedni punkt brzegowy leży na prostej zadanej cyklowi.

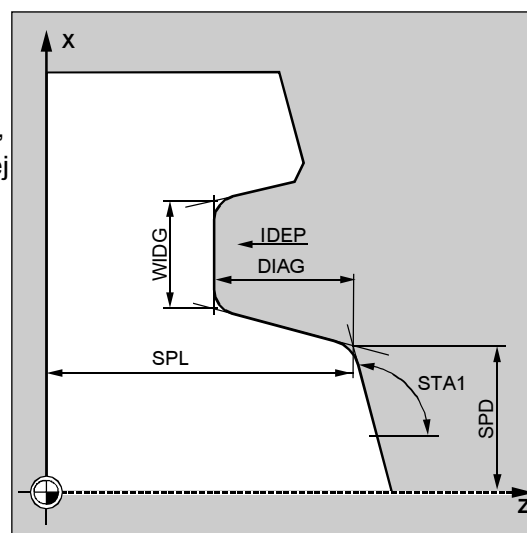
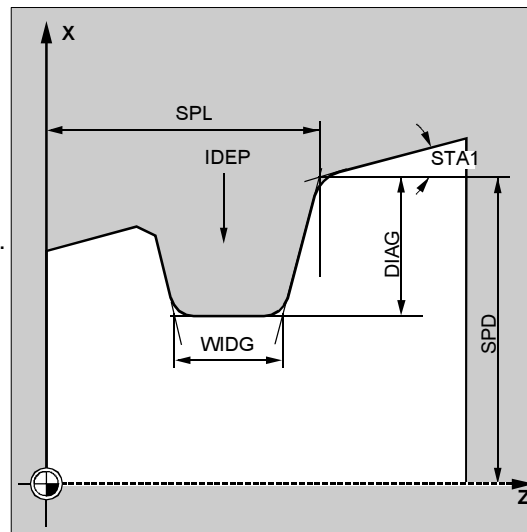
WIDG i DIAG (szerokość i głębokość wytoczenia)

Przy pomocy parametrów szerokość wytoczenia (WIDG) i głębokość wytoczenia (DIAG) określcie 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 krokach. Cała szerokość jest przy tym równomiernie dzielona przez cykl. Maksymalny dosuw wynosi 95% szerokości narzędzia po odjęciu zaokrągleń ostrza. Gwarantuje to zachodzenie skrawów na siebie.

Jeżeli zaprogramowana szerokość wytoczenia jest mniejsza niż rzeczywista szerokość narzędzia, ukazuje się komunikat błędu 61602 "Szerokość narzędzia nieprawidłowo zdefiniowana".

Nie rozpoczyna się wykonywanie cyklu, obróbka jest przerywana. Alarm ukazuje się również wtedy, gdy wewnątrz w cyklu zostanie rozpoznana szerokość ostrza o wartości zero.



STA1 (kąt)

Przy pomocy parametru STA1 programujecie kąt skosu, na którym ma zostać wykonane wytoczenie. Kąt może przyjmować wartości między 0 i 180 stopni i odnosi się zawsze do osi podłużnej.

ANG1 i ANG2 (kąt zbocza)

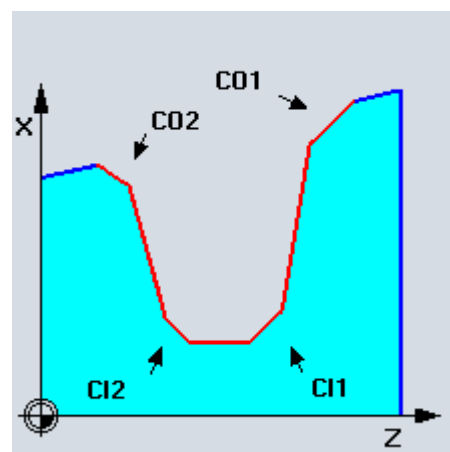
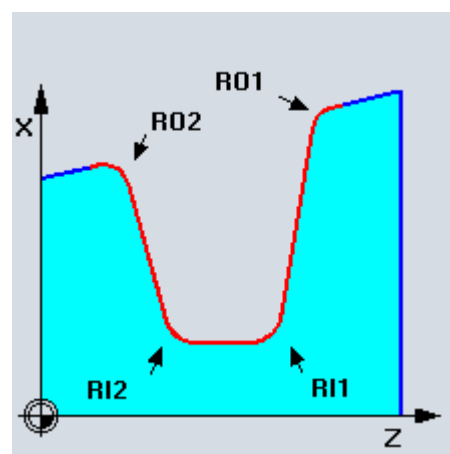
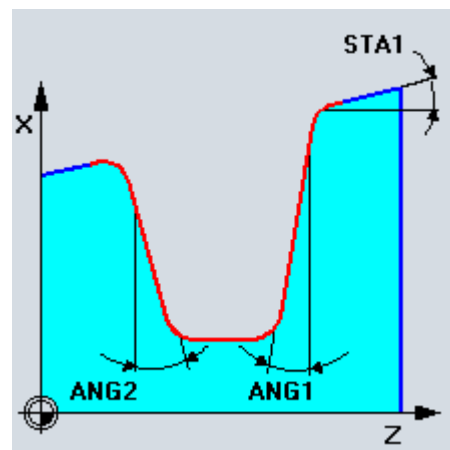
Przez oddzielnie zadawane kąty zboczy mogą być opisywane wytoczenia asymetryczne. Kąty mogą przyjmować wartości między 0 i 89.999 stopni.

RCO1, RCO2 =i RCI1, RCI2 (zaokrąglenie/fazka)

Kształt wytoczenia jest modyfikowany przez wprowadzanie zaokrągleń/fazek na brzegu wzgl. na dnie. Należy pamiętać, że zaokrąglenia są wprowadzane ze znakiem dodatnim a fazki z ujemnym.

W zależności od miejsca dziesiątek parametru VARI określcie rodzaj brania programowanych fazek do obliczeń.

- W przypadku $VARI < 10$ (miejsce dziesiątek=0) wartość bezwzględna tych parametrów jest traktowana jako długość fazki (fazki z programowaniem CHF).
- W przypadku $VARI > 10$ jest ona traktowana jako zredukowana długość toru (fazki z programowaniem CHR).



4.3 Cykl wytaczania – CYCLE93

FAL1 i FAL2 (naddatek)

Dla dna i zboczy wytoczenia możecie programować oddzielne naddatki na obróbkę wykańczającą. Przy obróbce zgrubnej skrawanie następuje do tych naddatków. Następnie następuje równoległy do konturu skraw wzdłuż konturu końcowego przy użyciu tego samego narzędzia.

IDEP (głębokość dosuwu)

Przez zaprogramowanie głębokości dosuwu możecie podzielić toczenie wgłębne równoległe do osi na wiele dosuwów na głębokość. Po każdym dosunięciu narzędzie jest wycofywane o 1 mm wzgl. o wartość zaprogramowaną pod _VRT w celu połamania wiórów. Parametr IDEP należy programować w każdym przypadku.

DTB (czas oczekiwania)

Czas oczekiwania na dnie wytoczenia należy wybrać taki, by nastąpił co najmniej jeden obrót. Jest on programowany w sekundach.

VARI (rodzaj obróbki)

Przy pomocy miejsca jednostek parametru VARI określcie rodzaj obróbki wytoczenia. Może on przyjmować wartości pokazane na rysunku.

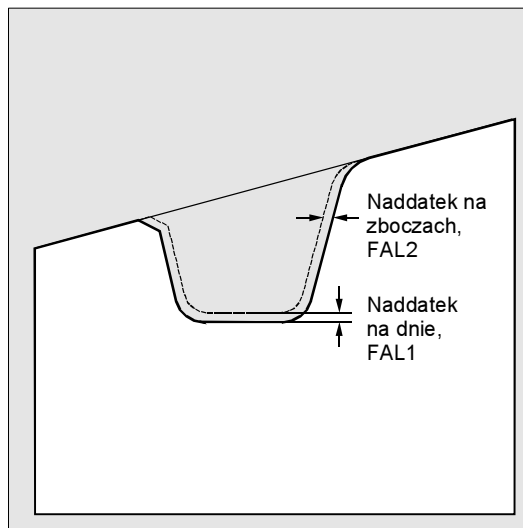
Przy pomocy miejsca dziesiątek parametru VARI jest określany rodzaj obliczania fazek.

VARI 1...8: fazki są obliczane jako CHF

VARI 11...18: fazki są obliczane jako CHR

Wprowadzenie miejsca jednostek jest w obsłudze cykli podzielone na trzy pola wyboru:

1. Pole: wzdłużnie/poprzecznie
2. Pole: na zewnątrz/wewnątrz
3. Pole: punkt startowy po lewej / po prawej (w przypadku "wzdłużnie") wzgl. u góry / u dołu (w przypadku "poprzecznie")



VARI		Wybor w obsłudze cyklu
1/11		Wzdłużna, zewnętrzna, po lewej
5/5		Wzdłużna, zewnętrzna, po prawej
3/13		Wzdłużna, wewnętrzna, po lewej
7/7		Wzdłużna, wewnętrzna, po prawej
6/16		Poprzeczna, zewnętrzna, u góry
8/8		Poprzeczna, zewnętrzna, u dołu
2/12		Poprzeczna, wewnętrzna, u góry
4/4		Poprzeczna, wewnętrzna, u dołu

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

Cykl sprawuje nadzór konturu w tym sensie, czy powstaje sensowny kontur wytoczenia. Tak nie jest, gdy zaokrąglenia/fazki na dnie wytoczenia dotyczą albo przecinają się albo gdy na elemencie konturu przebiegającym równolegle do osi podłużnej następuje próba wcinania poprzecznego. W takich przypadkach cykl ulega przerwaniu z alarmem 61603 "Kształt wytoczenia nieprawidłowo zdefiniowany".

_VRT (zmienna droga wycofania)

Pod parametrem _VRT można programować drogę wycofania nad zewnętrzną albo wewnętrzną średnicę wytoczenia.

W przypadku _VRT=0 (parametr nie zaprogramowany) następuje odsunięcie o 1 mm. Droga wycofania działa zawsze odnośnie zaprogramowanego systemu miar całkowego albo metrycznego.

Równocześnie ta droga wycofania działa przy łamaniu wiórów po każdym dosuwie na głębokość w wytoczeniu.



Dalsze wskazówki

Przed wywołaniem cyklu musi być uaktywnione narzędzie dwuostrzowe. Korekcje obydwu ostrzy musicie zapisać w dwóch kolejnych numerach D narzędzia, z których pierwszy musi zostać uaktywniony przed wywołaniem cyklu. Cykl sam określa, dla którego kroku obróbki której z obydwu korekcji narzędzia musi użyć i uaktywnia ją samoczynnie. Po zakończeniu cyklu jest ponownie aktywny numer korekcji zaprogramowany przed wywołaniem cyklu. Jeżeli przy wywołaniu cyklu nie jest zaprogramowany numer D dla korekcji narzędzia, wówczas wykonywanie cyklu jest przerywane z alarmem 61000 "Korekcja narzędzia nie jest aktywna".

4.3 Cykl wytaczania – CYCLE93

Przy pomocy danej nastawczej cyklu `_ZSD[4]` można wpływać na wycofanie po 1. wytoczeniu.

`_ZSD[4]=0` oznacza wycofanie z G1 jak dotychczas, `_ZSD[4]=1` oznacza wycofanie z G0.

Przy pomocy danej cyklu `_ZSD[6]` można nastawić traktowanie korekcji narzędzia w cyklu.

`_ZSD[6]=0` korekcja narzędzia jest zamieniana wewnętrznie w cyklu (bez orientowanego nośnika narzędzi)

`_ZSD[6]=1` korekcja narzędzia nie jest zamieniana wewnętrznie w cyklu (z orientowanym nośnikiem narzędzi)



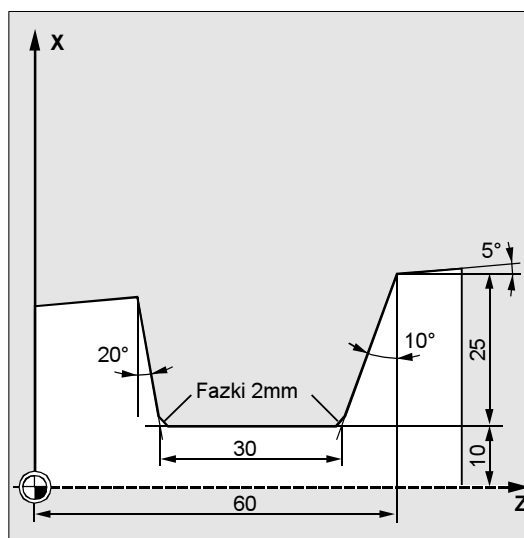
Przykład programowania

Toczenie wgłębne

Przy pomocy tego programu jest wykonywane wytoczenie na skosie podłużnym zewnętrznym.

Punkt startowy leży po prawej na X35 Z60.

Cykl stosuje korekcje D1 i D2 narzędzia T1. Nóż do toczenia rowków należy odpowiednio zdefiniować.



```
DEF REAL SPD=35, SPL=60, WIDG=30, ->
-> DIAG=25, STA1=5, ANG1=10, ANG2=20, ->
-> RCO1=0, RCI1=-2, RCI2=-2, RCO2=0, ->
-> FAL1=1, FAL2=1, IDEP=10, DTB=1
```

;Definicja parametrów
z przyporządkowaniami wartości

```
DEF INT VARI=5
```

```
N10 G0 G18 G90 Z65 X50 T1 D1 S400 M3
```

;Punkt początkowy przed rozpoczęciem
cyklu

```
N20 G95 F0.2
```

;Określenie wartości technologicznych

```
N30 CYCLE93 (SPD, SPL, WIDG, DIAG, ->
```

;Wywołanie cyklu

```
-> STA1, ANG1, ANG2, RCO1, RCO2, ->
```

```
-> RCI1, RCI2, FAL1, FAL2, IDEP, ->
```

```
-> DTB, VARI)
```

```
N40 G0 G90 X50 Z65
```

;Następna pozycja

```
N50 M02
```

;Koniec programu

-> musi zostać zaprogramowane w jednym bloku

4.4 Cykl podcięcia – CYCLE94



Programowanie

CYCLE94 (SPD, SPL, FORM, _VARI)



Parametry

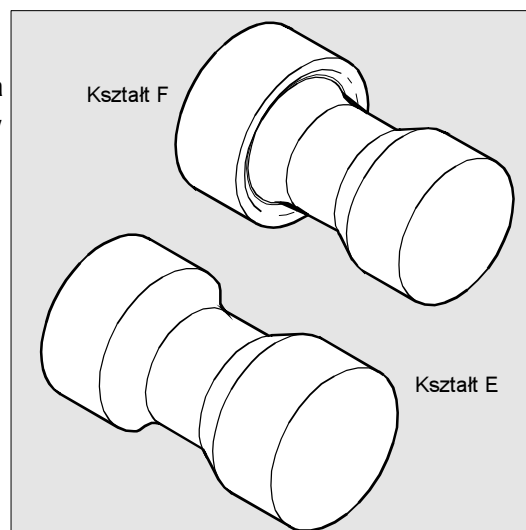
SPD	real	Punkt początkowy w osi poprzecznej (wprowadzić bez znaku liczby)
SPL	real	Punkt początkowy konturu w osi podłużnej (wprowadzić bez znaku liczby)
FORM	char	Definicja kształtu Wartości: E (dla kształtu E) F (dla kształtu F)
_VARI	int	Określenie położenia podcięcia Wartości: 0 odpowiednio do położenia ostrza narzędzia 1...4 zdefiniować położenie



Działanie

Przy pomocy tego cyklu możecie wykonywać podcięcia wg DIN509 kształtu E i F ze zwykłym obciążeniem przy średnicy części gotowej > 3 mm.

Do wykonywania podcięć gwintu jest dalszy cykl CYCLE96 (patrz punkt 4.6).



Przebieg

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycją wyjściową jest dowolna pozycja, z której można bez kolizji dokonać dosunięcia do każdego podcięcia.

Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

- Dosunięcie z G0 do punktu startowego obliczonego wewnętrznie w cyklu
- Wybór korekcji promienia ostrza odpowiednio do aktywnego położenia ostrza i przejście po konturze podcięcia z posuwem zaprogramowanym przed wywołaniem cyklu
- Wycofanie z G0 do punktu startowego i cofnięcie wyboru korekcji promienia ostrza z G40



Objaśnienie parametrów

SPD i SPL (punkt początkowy)

Pod parametrem SPD zadajecie średnicę części gotowej dla podcięcia. Przy pomocy parametru SPL określcie wymiar części gotowej w osi podłużnej. Jeżeli odpowiednio do wartości zaprogramowanej dla SPD wynika średnica < 3 , wówczas cykl ulega przerwaniu z alarmem 61601 "Za mała średnica części gotowej".

FORM (definicja)

Kształt E i kształt F są ustalone w DIN509 i należy je określić poprzez ten parametr.

Jeżeli parametr ma inną wartość niż E albo F, wówczas cykl ulega przerwaniu i jest wytwarzany alarm 61609 "Kształt nieprawidłowo zdefiniowany".

_VARI (położenie podcięcia)

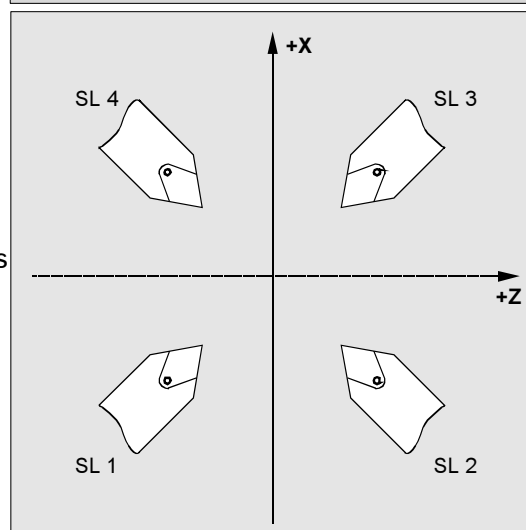
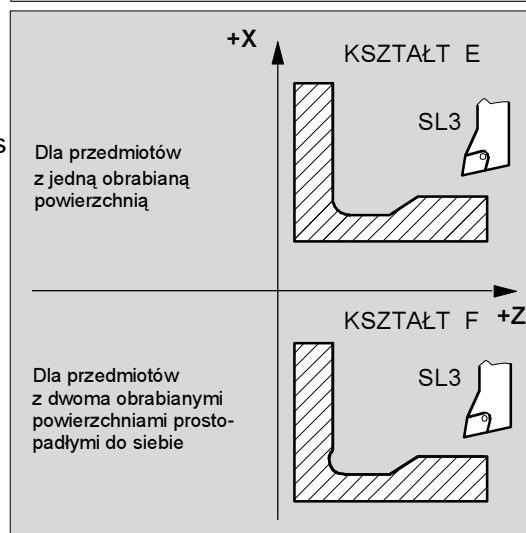
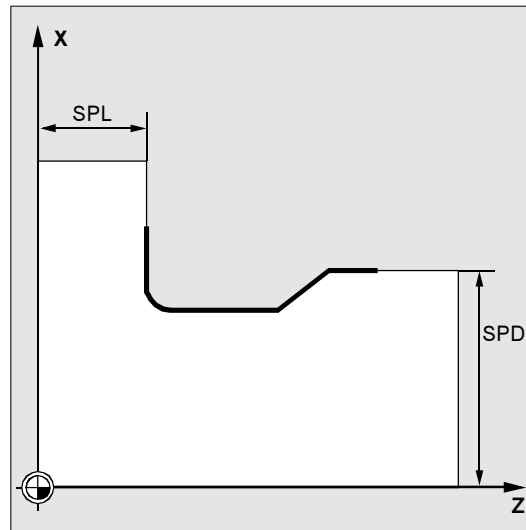
Przy pomocy parametru _VARI można albo bezpośrednio określić położenie podcięcia albo wynika ono z położenia ostrza narzędzia.

VARI=0: odpowiednio do położenia ostrza narzędzia Cykl samodzielnie oblicza położenie podcięcia (SL) narzędzia z aktywnej korekcji narzędzia. Cykl może wówczas pracować tylko z położeniami ostrza 1 ... 4.

Jeżeli cykl rozpozna położenie ostrza 5 ... 9, wówczas ukazuje się alarm 61608 "Zaprogramowano nieprawidłowe położenie ostrza" i cykl jest przerywany.

_VARI=1...4: Definicja położenia podcięcia

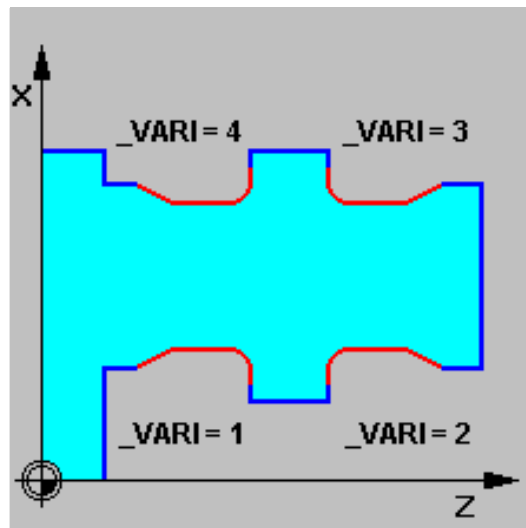
Cykl automatycznie określa punkt startu. Leży on w odległości 2 mm od średnicy końcowej i 10 mm od wymiaru końcowego w osi podłużnej. Położenie tego punktu startowego w stosunku do zaprogramowanych wartości współrzędnych jest określone przez położenie ostrza aktywnego narzędzia.



W cyklu następuje nadzór kąta przyłożenia aktywnego narzędzia, gdy w odpowiednim parametrze korekcji narzędzia jest zadana wartość. W razie stwierdzenia, że kształt podcięcia nie może zostać obróby przy pomocy wybranego narzędzia, ponieważ jego kąt przyłożenia jest za mały, na sterowaniu ukazuje się komunikat "Zmieniony kształt podcięcia". Obróbka jest jednak kontynuowana.

W przypadku $_VARI \neq 0$ obowiązuje co następuje:

- Rzeczywiste położenie ostrza narzędzia nie jest sprawdzane, tzn. wszystkie położenia ostrza mogą być stosowane, jeżeli ma to sens pod względem technologicznym
- Funkcje jak transformacja dostosowawcza, orientowany nośnik narzędzi, nie są specjalnie uwzględniane w cyklu - zakłada się, że użytkownik zna warunki w maszynie i odpowiednio prawidłowo zada położenie
- Lustrzane odbicie również nie jest specjalnie traktowane w cyklu, użytkownik musi wiedzieć co robi.



Dalsze wskazówki

Przed wywołaniem cyklu musicie uaktywnić korekcję narzędzia. W przeciwnym przypadku po wyprowadzeniu alarmu 61000 "Korekcja narzędzia nie jest aktywna" następuje przerwanie cyklu.

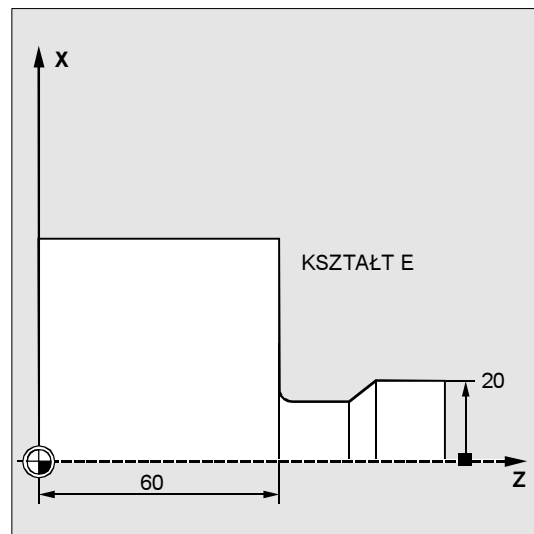
4.4 Cykl podcięcia – CYCLE94



Przykład programowania

Podcięcie_kształt_E

Przy pomocy tego programu możecie obrabiać podcięcie kształt E.



N10 T25 D3 S300 M3 G18 G95 F0.3

;Określenie wartości technologicznych

N20 G0 G90 Z100 X50

;Wybór pozycji startowej

N30 CYCLE94 (20, 60, "E")

;Wywołanie cyklu

N40 G90 G0 Z100 X50

;Dosunięcie do następnej pozycji

N50 M02

;Koniec programu

4.5 Cykl skrawania warstwowego – CYCLE95



Programowanie

CYCLE95 (NPP, MID, FALZ, FALX, FAL, FF1, FF2, FF3, VARI, DT, DAM, _VRT)



Parametry

NPP	string	Nazwa podprogramu konturu
MID	real	Głębokość dosuwu (wprowadzić bez znaku liczby)
FALZ	real	Naddatek w osi podłużnej (wprowadzić bez znaku liczby)
FALX	real	Naddatek w osi poprzecznej (wprowadzić bez znaku liczby)
FAL	real	Naddatek odpowiedni do konturu (wprowadzić bez znaku liczby)
FF1	real	Posuw dla obróbki zgrubnej bez podcięcia
FF2	real	Posuw do zagłębiania w elementy podcięcia
FF3	real	Posuw dla obróbki wykańczającej
VARI	int	Rodzaj obróbki Zakres wartości: 1 ... 12 MIEJSCE SETEK: Wartości: 0... z dociągnięciem na konturze Nie pozostaje materiał w narożnikach, na konturze następuje dociągnięcie "z zakładką". Oznacza to, do dociągnięcia następuje poza wiele punktów przecięcia. 2... bez dociągnięcia na konturze Następuje zawsze dociągnięcie do poprzedniego punktu przecięcia obróbki zgrubnej a następnie odsunięcie narzędzia. W zależności od stosunku promienia narzędzia do głębokości dosuwu (MID) może przy tym pozostać materiał w narożnikach.
DT	real	Czas oczekiwania przy łamaniu wiórów przy obróbce zgrubnej
DAM	real	Długość drogi, po przebyciu której każdy skraw jest przerywany w celu połamania wiórów
_VRT	real	Droga odsunięcia od konturu przy obróbce zgrubnej, przyrostowo (wprowadzić bez znaku liczby)

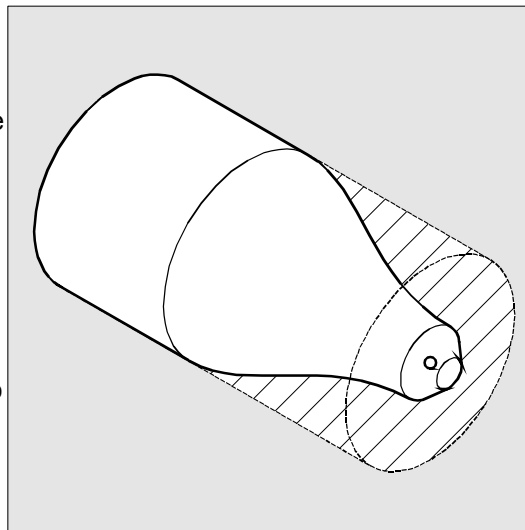


Działanie

Przy pomocy cyklu skrawania możecie wykonać z półfabrykatu kontur zaprogramowany w podprogramie przez skrawanie równoległe do osi.

W konturze mogą być zawarte elementy podcięć. Przy pomocy cyklu można obrabiać kontury w obróbce wzdłużnej i poprzecznej, zewnętrznej i wewnętrznej. Technologia może być dowolnie wybierana (obróbka zgrubna, dokładna, kompletna). Przy obróbce zgrubnej konturu są wytwarzane równoległe do osi skrawy o maksymalnie zaprogramowanej głębokości dosuwu a po osiągnięciu punktu przecięcia z konturem powstające narożniki reszkowe są natychmiast zbierane. Obróbka zgrubna jest prowadzona aż do zaprogramowanego naddatku.

Obróbka wykańczająca następuje w tym samym kierunku co zgrubna. Korekcja promienia narzędzia jest przez cykl automatycznie wybierana i cofana.



Przebieg

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

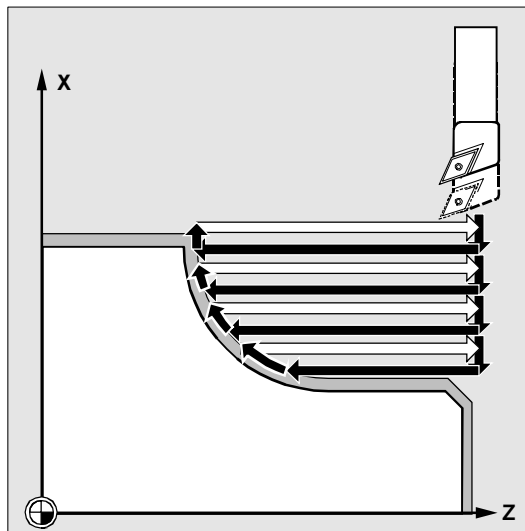
Pozycją początkową jest dowolna pozycja, z której można bez kolizji dokonać dosunięcia do punktu początkowego konturu.

Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

- Punkt startowy cyklu jest obliczany wewnętrznie i z G0 następuje dosunięcie równocześnie w obydwu osiach

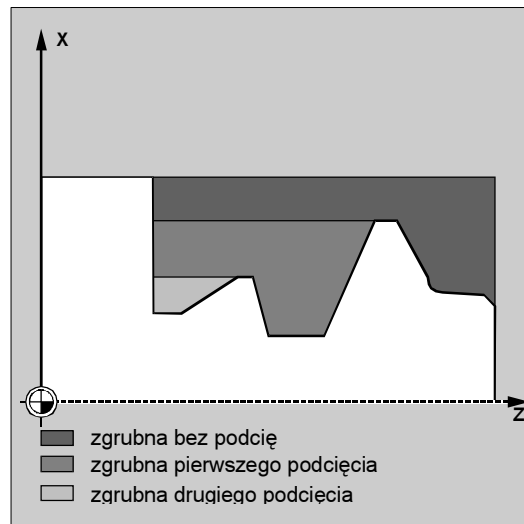
Obróbka zgrubna bez elementów podcięć:

- Równoległe do osi dosunięcie na aktualną głębokość jest obliczane wewnętrznie i dosunięcie następuje z G0.
- Dosunięcie do punktu przecięcia obróbki zgrubnej z G1 i posuwem FF1.
- Dociągnięcie równoległe do konturu wzdłuż konturu + naddatek do ostatniego punktu przecięcia obróbki zgrubnej z G1/G2/G3 i FF1.
- Odsunięcie o wielkość zaprogramowaną pod _VRT w każdej osi i wycofanie z G0.
- Ten przebieg jest powtarzany, aż zostanie osiągnięta głębokość całkowita odcinka obróbki.
- Przy obróbce zgrubnej bez elementów podcięć wycofanie do punktu startowego cyklu następuje pojedynczymi osiami.



Obróbka zgrubna elementów podcięć:

- Dosunięcie pojedynczymi osiami z G0 do punktu startowego dla następnego podcięcia. Jest przy tym przestrzegany dodatkowy, wewnętrzny w cyklu, odstęp bezpieczeństwa.
- Dosunięcie równoległe do konturu wzdłuż konturu + naddatek z G1/G2/G3.
- Dosunięcie do punktu przecięcia obróbki zgrubnej równoległe do osi z G1 i posuwem FF1.
- Dociągnięcie do ostatniego punktu przecięcia obróbki zgrubnej. Cofnięcie i odsunięcie następuje jak w przypadku pierwszego odcinka obróbki.
- Jeżeli są dalsze elementy podcięć, przebieg ten powtarza się dla każdego podcięcia.

**Obróbka wykańczająca:**

- Dosunięcie do obliczonego punktu startowego cyklu następuje z G0 równocześnie w obydwu osiach i przy tym jest wybierana korekcja promienia ostrza.
- Następuje dalszy ruch z G0 przed punkt początkowy konturu równocześnie w obydwu osiach do wielkości naddatku + promień ostrza + odstęp bezpieczeństwa 1 mm, stamtąd z G1 do punktu początkowego konturu.
- Obróbka wykańczająca wzdłuż konturu z G1/G2/G3 i FF3.
- Wycofanie do punktu startowego w obydwu osiach z G0.



Objaśnienie parametrów

NPP (nazwa)

Pod tym parametrem wprowadzacie nazwę podprogramu konturu. Podprogramem konturu nie może być jednak podprogram z listą parametrów.

Dla nazw podprogramu konturu obowiązują wszystkie konwencje nazw opisane w instrukcji programowania.

Literatura: /PG/ Instrukcja programowania



Kontur skrawania warstwowego może być również segmentem programu wywołującego albo dowolnego innego programu. Segment ten jest oznaczany etykietami początkową i końcową albo numerami bloków. Nazwa programu i etykiety / numery bloków są oznaczane przez ":".

Przykłady:

NPP="KONTUR_1"

Program skrawania jest kompletnym programem Kontur_1.

NPP="POCZĄTEK:KONIEC"

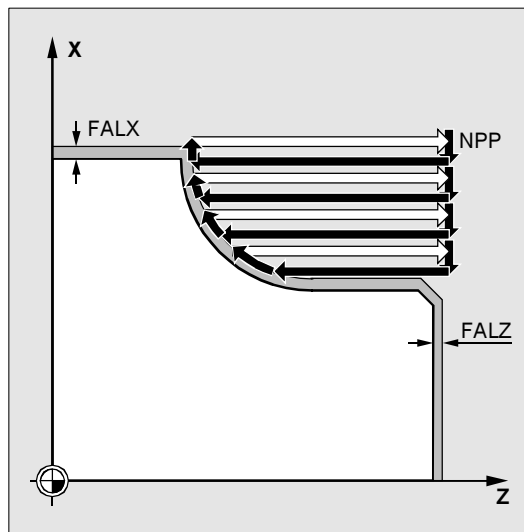
Kontur skrawania warstwowego jest zdefiniowany w blokach N130 do N210 programu KONTUR_1.

NPP="/_N_SPF_DIR/_N_KONTUR_1_SPF:N130:N210"

Kontur skrawania warstwowego jest zdefiniowany w blokach N130 do N210 programu KONTUR_1. Nazwa programu musi być pisana kompletnie ze ścieżką i rozszerzeniem, patrz opis w **literaturze**: /PGA/ Instrukcja programowania Przygotowanie pracy



Jeżeli segment jest definiowany przy pomocy numerów bloków, wówczas należy pamiętać, że po zmianie programu z następną czynnością obsługową "nowe numerowanie" muszą zostać również dopasowane numery bloków dla tego segmentu przy NPP.



MID (głębokość dosuwu)

Pod parametrem MID definiujecie maksymalnie możliwą głębokość dosuwu dla procesu obróbki wykańczającej.

Reakcja na ten parametr zależy, począwszy od 4. wersji oprogramowania, od danej nastawczej cykli `_ZSD[0]` (patrz punkt 4.2).

Cykl samodzielnie oblicza aktualną głębokość dosuwu, z która następuje praca przy obróbce zgrubnej.

W przypadku konturów z elementami podcięć proces skrawania zgrubnego jest dzielony przez cykl na poszczególne fragmenty skrawania. Dla każdego odcinka obróbki zgrubnej cykl oblicza na nowo aktualną głębokość dosuwu. Leży ona zawsze między zaprogramowaną głębokością dosuwu i połową jej wartości. Na podstawie głębokości całkowitej odcinka obróbki zgrubnej i zaprogramowanej maksymalnej głębokości dosuwu jest obliczana liczba niezbędnych skrawów zgrubnych i głębokość całkowita jest na nie równomiernie dzielona. Są przez to stwarzane optymalne warunki skrawania. Dla obróbki zgrubnej tego konturu wynikają kroki obróbki przedstawione na powyższym rysunku.

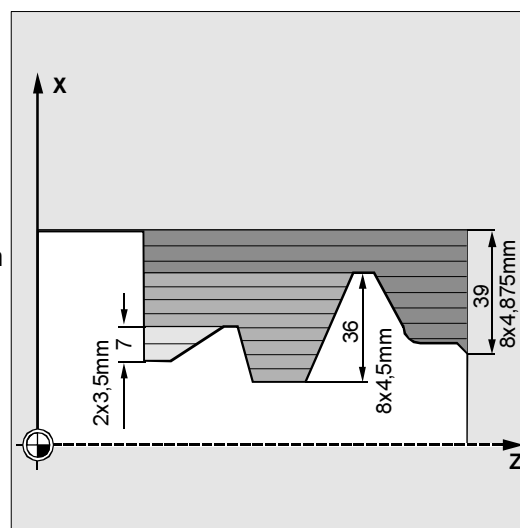
Przykład obliczenia aktualnych głębokości dosuwu:

Odcinek obróbki 1 ma głębokość całkowitą 39 mm.

Przy maksymalnej głębokości dosuwu 5 mm potrzeba więc 8 skrawów zgrubnych. Są one wykonywane z dosuwem 4,875 mm.

Na odcinku obróbki 2 jest wykonywanych również 8 skrawów zgrubnych z dosuwem każdorazowo 4,5 mm (różnica całkowita 36 mm).

Na odcinku obróbki 3 następuje przy aktualnym dosuwie 3,5 (różnica całkowita 7 mm) dwukrotne skrawanie zgrubne.



4.5 Cykl skrawania warstwowego – CYCLE95

FAL, FALZ i FALX (naddatek)

Zadanie naddatku przy obróbce zgrubnej następuje albo przez parametr FALZ i FALX, gdy chcecie zadań specyficznie dla osi różne naddatki, albo poprzez parametr FAL dla naddatku ciągłego. Wówczas wartość ta jest w obydwu osiach wliczana jako naddatek na obróbkę wykańczającą.

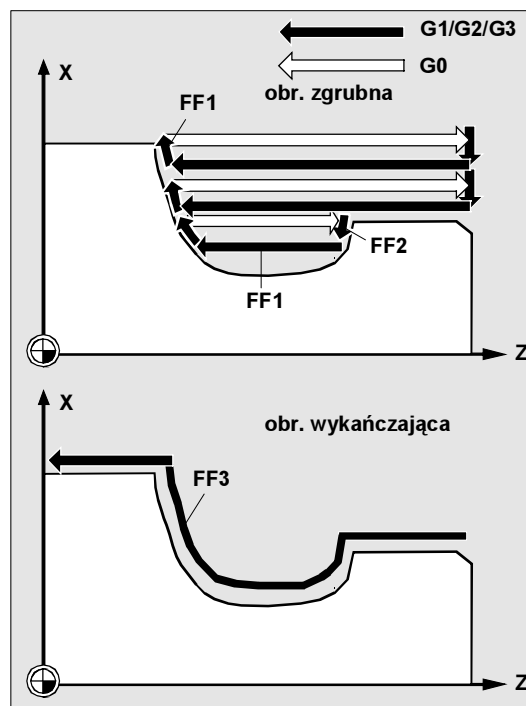
Nie następuje kontrola zrozumiałości zaprogramowanych wartości. Jeżeli więc wszystkie trzy parametry są wyposażone w wartości, wówczas wszystkie te naddatki są przez cykl brane do obliczeń. Sensowne jest jednak zdecydowanie się na jeden lub drugi sposób definiowania naddatku na obróbkę wykańczającą.

Obróbka zgrubna następuje zawsze do tych naddatków. Przy tym po każdym równoległym do osi procesie skrawania pozostający narożnik reszkowy jest równolegle do konturu natychmiast zbierany, tak że po zakończeniu skrawania zgrubnego nie jest konieczne skrawanie narożników reszkowych. Jeżeli naddatki na obróbkę wykańczającą nie są zaprogramowane, wówczas obróbka zgrubna jest prowadzona aż do konturu końcowego.

W przypadku rodzaju obróbki "obróbka wykańczająca" zaprogramowane wartości naddatku nie są uwzględniane, toczenie następuje zawsze na wymiar końcowy.

FF1, FF2 i FF3 (posuw)

Dla różnych kroków obróbki możecie zadać różne posuwy jak przedstawiono na rysunku obok.



VARI (rodzaj obróbki)

Rodzaj obróbki możecie wywołać jak następuje:

Obróbka
 (zgrubna/dokładna/kompletna)
 Wybór
 (podłużna/poprzeczna)
 Wybór
 (zewnątrzna/wewnętrzna)

Rodzaj obróbki możecie odczytać z następującej tablicy.

Wartość	Obróbka	Wybór	Wybór
1	zgrubna	podł.	zewn.
2	zgrubna	poprz.	zewn.
3	zgrubna	podł.	wewn.
4	zgrubna	poprz.	wewn.
5	wykańczająca	podł.	zewn.
6	wykańczająca	poprz.	zewn.
7	wykańczająca	podł.	wewn.
8	wykańczająca	poprz.	wewn.
9	kompletna	podł.	zewn.
10	kompletna	poprz.	zewn.
11	kompletna	wzdł.	wewn.
12	kompletna	poprz.	wewn.

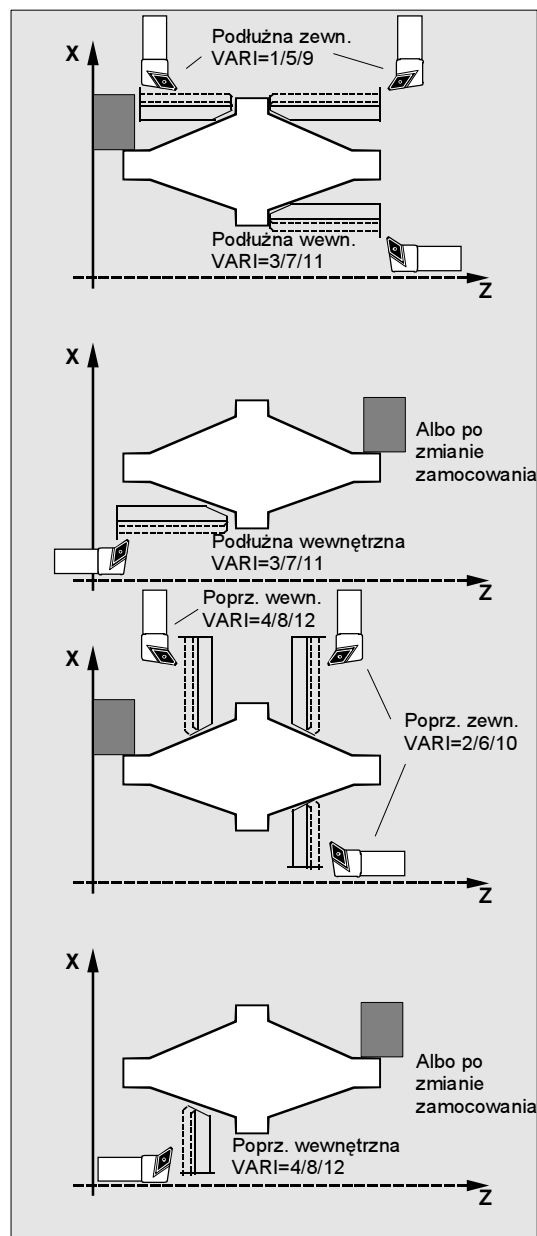


W przypadku obróbki podłużnej dosuw następuje zawsze w osi poprzecznej, w przypadku obróbki poprzecznej w osi podłużnej.

Obróbka zewnętrzną oznacza, że dosuw następuje w kierunku osi ujemnej. W przypadku obróbki wewnętrznej dosuw następuje w kierunku osi dodatniej.

Przy obróbce zgrubnej z CYCLE95 można wybierać między "z dociąganiem" na konturze albo "bez dociągania". W tym celu wprowadzono MIEJSCE SETEK w parametrze VARI.

Dla parametru VARI następuje kontrola zrozumiałości. Przy niedopuszczalnej wartości cykl jest przerywany z alarmem 61002 "Rodzaj obróbki nieprawidłowo zdefiniowany".



4.5 Cykl skrawania warstwowego – CYCLE95

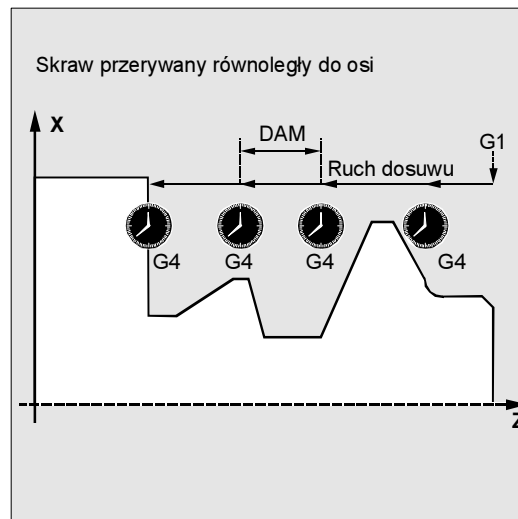
DT i DAM (czas oczekiwania i długość drogi)

Przy pomocy obydwu parametrów możecie uzyskać przerywanie poszczególnych skrawów zgrubnych po określonych odcinkach drogi w celu połamania wiórów. Te parametry mają znaczenie tylko w przypadku obróbki zgrubnej. W parametrze DAM jest definiowany maksymalny odcinek drogi, po którym ma następować łamanie wiórów. W DT można do tego zaprogramować czas oczekiwania, który jest realizowany w każdym w punktów przerywania skrawania. Gdy dla przerywania skrawania nie jest zadany odcinek drogi (DAM = 0), są wykonywane skrawania nie przerywane bez czasów oczekiwania.

_VRT (droga odsunięcia)

Pod parametrem _VRT może zostać zaprogramowana wielkość, o którą przy obróbce zgrubnej następuje cofnięcie narzędzia w obydwu osiach.

W przypadku _VRT=0 (parametr nie zaprogramowany) odsunięcie o 1 mm. Droga odsunięcia działa zawsze odnośnie zaprogramowanego systemu miar calowego albo metrycznego, tzn. _VRT=1 przy programowaniu w calach prowadzi do odsunięcia o jeden cal.



Dalsze wskazówki

Definicja konturu

Kontur programujecie w podprogramie, którego nazwę należy zadać jako parametr.

Podprogram konturu musi zawierać co najmniej 3 bloki z ruchami w obydwu osiach płaszczyzny obróbki.

Płaszczyzna obróbki (G17, G18, G19) jest nastawiana przed wywołaniem cyklu w programie głównym wzgl. działa odpowiednio do położenia podstawowego tej grupy G w maszynie. W podprogramie konturu nie można jej zmienić.

Jeżeli podprogram konturu jest krótszy, wówczas cykl jest przerywany po wyprowadzeniu alarmów 10933 "Podprogram konturu zawiera za mało bloków konturu" i 61606 "Błąd przy przygotowaniu konturu".

Elementy podcięć mogą być uszeregowane bezpośrednio jeden za drugim.

Bloki bez ruchów w płaszczyźnie mogą być pisane bez ograniczeń.

Wewnątrz w cyklu są przetwarzane wszystkie bloki ruchu postępowego dla pierwszych obydwu osi aktualnej płaszczyzny, ponieważ tylko one uczestniczą w skrawaniu. Ruchy dla innych osi mogą być zawarte w podprogramie konturu, ich drogi ruchu jednak nie działają podczas przebiegu cyklu.

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 ruchu, wówczas cykl ulega przerwaniu z alarmem 10930 "Niedozwolony rodzaj interpolacji w skrawanym konturze".

W pierwszym bloku z ruchem postępowym w aktualnej płaszczyźnie obróbki musi być zawarte polecenie ruchu G0, G1, G2 albo G1, w przeciwnym przypadku cykl ulega przerwaniu z alarmem 15800 "Nieprawidłowe warunki wyjściowe dla CONTPRON".

Ten alarm ukazuje się ponadto przy aktywnym G41/42. Punkt początkowy konturu jest pierwszą pozycją w płaszczyźnie obróbki zaprogramowaną w podprogramie konturu.

Liczba maksymalnie możliwych w konturze bloków z ruchami w płaszczyźnie zależy od konturu. Liczba podcięć jest zasadniczo nie ograniczona.

Jeżeli kontur zawiera więcej elementów konturu niż może pomieścić pamięć wewnętrzna dla cyklu, następuje anulowanie cyklu z alarmem 10934 "Przepełnienie tablicy konturu".

Obróbka musi wówczas zostać podzielona na wiele skrawów obróbkowych, z których każdy jest reprezentowany przez własny podprogram konturu, i cykl jest dla każdego odcinka oddzielnie wywoływany.

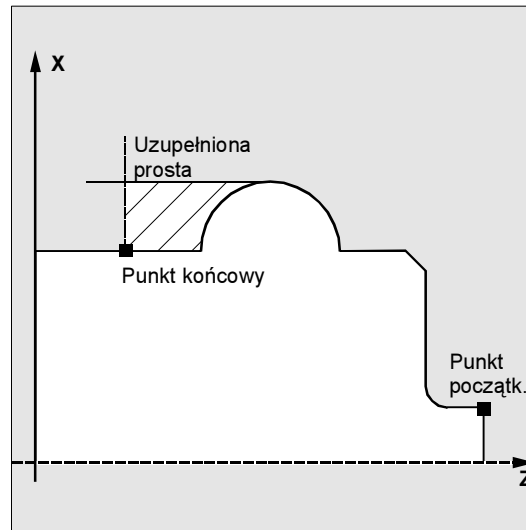
4.5 Cykl skrawania warstwowego – CYCLE95

Jeżeli w przypadku podprogramu konturu maksymalna średnica nie leży w zaprogramowanym punkcie końcowym wzgl. początkowym konturu, wówczas cykl na końcu obróbki automatycznie uzupełnia prostą równoległą do osi aż do maksimum konturu i tą część konturu skrawa jako podcięcie.

Zaprogramowanie

- płaszczyzny korekcyjnej promienia z G17/G18/G19,
- frame,
- ruchu postępowego w osi płaszczyzny, w której następuje skrawanie, jako osi pozycjonowania jak też
- wybór korekcji promienia narzędzia z G41/G42

w podprogramie konturu prowadzi z alarmem 10931 "Błędny kontur skrawania warstwowego" do przerywania cyklu.



Kierunek posuwu

Kierunek, w którym jest programowany skrawany kontur, można dowolnie wybrać. Wewnętrznie w cyklu kierunek jest określany automatycznie. Przy obróbce kompletnej kontur jest poddawany obróbce wykańczającej w tym samym kierunku co w przypadku obróbki zgrubnej.

Gdy jest wybrana tylko obróbka wykańczająca, przejście po konturze odbywa się zawsze w kierunku zaprogramowania.

Dla zdecydowania o kierunku obróbki są rozpatrywane pierwszy i ostatni zaprogramowany punkt konturu. Dlatego jest konieczne, by w pierwszym bloku podprogramu konturu zawsze napisać obydwie współrzędne.

Nadzór konturu

Cykl zapewnia nadzór konturu pod względem następujących punktów:

- kąt przyłożenia aktywnego narzędzia
- zaprogramowanie okręgu dla łuków o kącie rozwarcia > 180 Grad

W przypadku elementów podcięć następuje w cyklu sprawdzenie, czy obróbka przy pomocy aktywnego narzędzia jest możliwa. Jeżeli cykl rozpozna, że ta obróbka prowadzi do naruszenia konturu, przerywa 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 za duże łuki koła, ukazuje się alarm 10931 "Błędny kontur skrawania".

Kontury nawisowe nie mogą być obrabiane przy pomocy CYCLE95. Takie kontury nie są nadzorowane przez cykl, dlatego nie następuje komunikat alarmowy.

Punkt startowy

Cykl samodzielnie określa punkt startowy obróbki.

Punkt startowy leży w osi, w której jest wykonywany dosuw na głębokość, w oddaleniu od konturu o naddatek + droga odsunięcia (parametr `_VRT`).

W drugiej osi leży on o naddatek + `_VRT` przed punktem początkowym konturu.

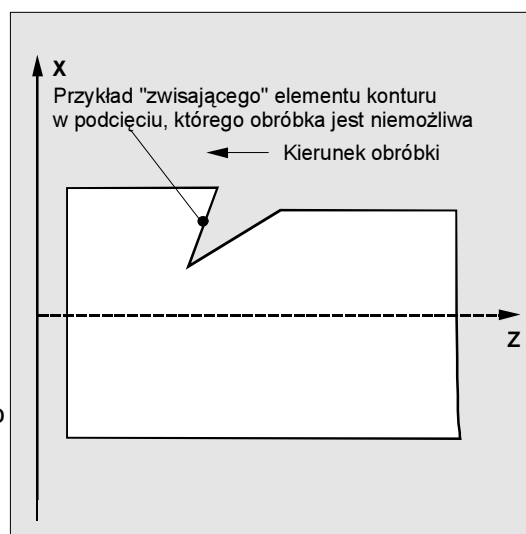
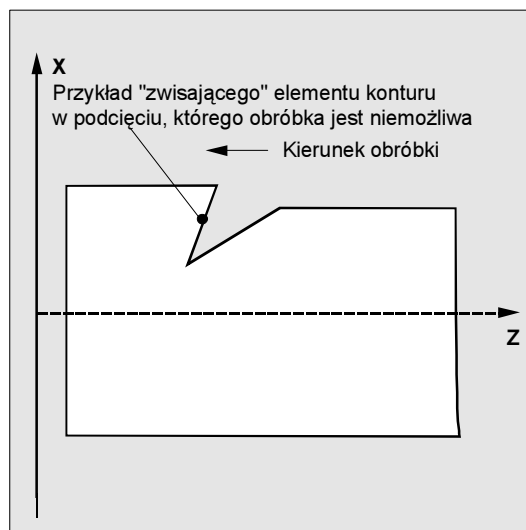
Przy dosuwaniu do punktu startowego jest wewnętrznie w cyklu wybierana korekcja promienia ostrza.

Ostatni punkt przed wywołaniem cyklu musi dlatego być tak wybrany, by było to możliwe bez kolizji i by było wystarczające miejsce dla odpowiedniego ruchu wyrównawczego.

Strategia dosunięcia do cyklu

Dosunięcie do obliczonego przez cykl punktu startowego następuje w przypadku obróbki zgrubnej zawsze równocześnie w obydwu osiach a w przypadku obróbki wykańczającej zawsze pojedynczymi osiami.

W przypadku obróbki wykańczającej zawsze najpierw wykonuje ruch oś dosuwu.



4.5 Cykl skrawania warstwowego – CYCLE95

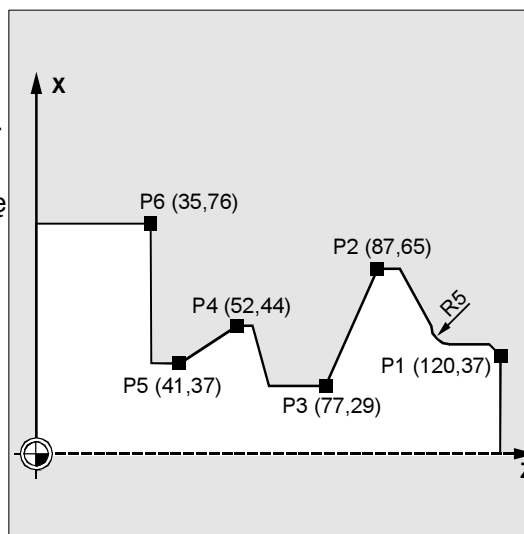


Przykład programowania 1

Cykl skrawania warstwowego

Kontur pokazany na rysunkach objaśniających parametry ma być obrabiany kompletnie wzdłużnie zewnętrznie. Są zadane specyficzne dla osi nadładki na obróbkę wykańczającą. Przy obróbce zgrubnej przerywanie skrawu nie następuje. Dosuw maksymalny wynosi 5 mm.

Kontur jest zapisany w oddzielnym programie.



DEF STRING[8] UPNAME	;Definicja zmiennej dla nazwy konturu
N10 T1 D1 G0 G18 G95 S500 M3 Z125 X81	;Pozycja dosunięcia przed wywołaniem
UPNAME="KONTUR_1"	;Przyporządkowanie podprogramów
N20 CYCLE95 (UPNAME, 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 pojedynczymi osiami
N50 M30	;Koniec programu
PROC KONTUR_1	;Początek podprogramu konturu
N100 G1 Z120 X37	;Ruch pojedynczymi osiami
N110 Z117 X40	
N120 Z112	;Zaokrąglenie o promieniu 5
N130 G1 Z95 X65 RND=5	;Ruch pojedynczymi osiami
N140 Z87	
N150 Z77 X29	
N160 Z62	
N170 Z58 X44	
N180 Z52	
N190 Z41 X37	
N200 Z35	
N210 G1 X76	
N220 M17	;Koniec programu podprogram

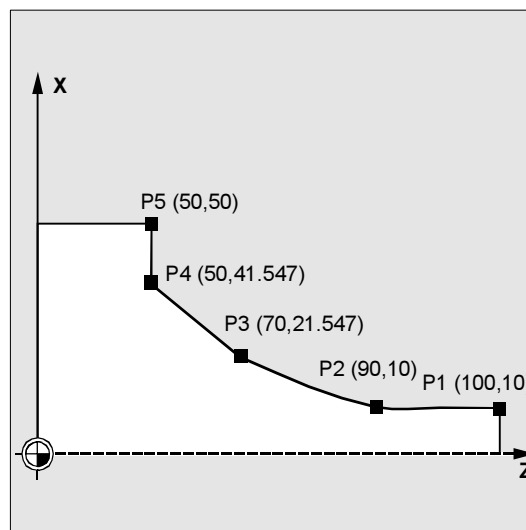
-> musi zostać zaprogramowane w jednym bloku



Przykład programowania 2

Cykl skrawania warstwowego

Skrawany kontur jest zdefiniowany w programie wywołującym. Program ulega zakończeniu po cyklu skrawania.



```
N110 G18 DIAMOF G90 G96 F0.8
```

```
N120 S500 M3
```

```
N130 T11 D1
```

```
N140 G0 X70
```

```
N150 Z60
```

```
N160 CYCLE95 ("POCZĄTEK:KONIEC",2.5,0.8, -;Wywołanie cyklu
```

```
>
```

```
-> 0.8,0,0.8,0.75,0.6,1)
```

```
N170 M02
```

```
POCZĄTEK:
```

```
N180 G1 X10 Z100 F0.6
```

```
N190 Z90
```

```
N200 Z=AC(70) ANG=150
```

```
N210 Z=AC(50) ANG=135
```

```
N220 Z=AC(50) X=AC(50)
```

```
KONIEC:
```

```
N230 M02
```

4.6 Podcięcie gwintu – CYCLE96**4.6 Podcięcie gwintu – CYCLE96****Programowanie**

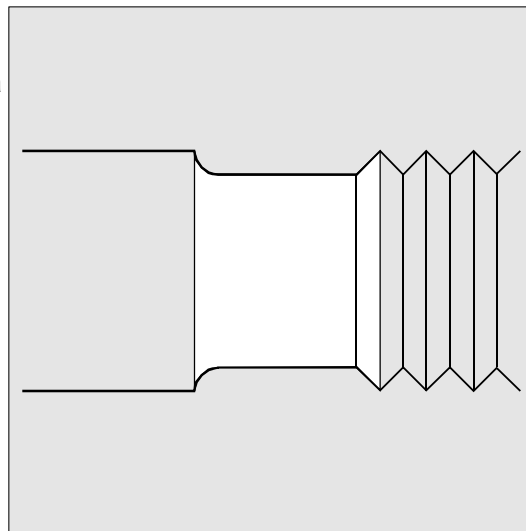
CYCLE96 (DIATH, SPL, FORM, _VARI)

**Parametry**

DIATH	real	Średnica nominalna gwintu
SPL	real	Punkt początkowy konturu w osi podłużnej
FORM	char	Definicja kształtu
		Wartości: A (dla kształtu A) B (dla kształtu B) C (dla kształtu C) D (dla kształtu D)
_VARI	int	Określenie położenia podcięcia
		Wartości: 0 odpowiednio do położenia ostrza narzędzia 1...4 definicja położenia

**Działanie**

Przy pomocy tego cyklu możecie wykonywać podcięcia gwintu według DIN76 dla części z gwintem metrycznym ISO.





Przebieg

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycją wyjściową jest dowolna pozycja, z której można bez kolizji dokonać dosunięcia do podcięcia gwintu.

Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

- Dosunięcie z G0 do punktu startowego obliczonego wewnętrznie w cyklu
- Wybór korekcji promienia narzędzia odpowiednio do aktywnego położenia ostrza. Przejście po konturze podcięcia z posuwem zaprogramowanym przed wywołaniem cyklu.
- Wycofanie do punktu startowego z G0 i cofnięcie wyboru korekcji promienia narzędzia z G40



Objaśnienie parametrów

DIATH (średnica nominalna)

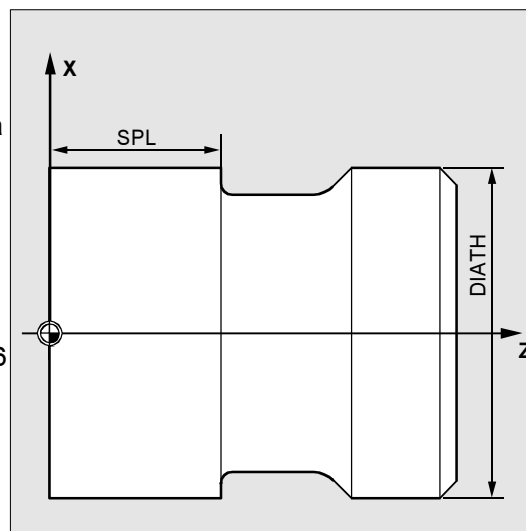
Przy pomocy tego cyklu możecie wykonywać podcięcia gwintu dla metrycznego gwintu ISO od M3 do M68.

Jeżeli odpowiednio do wartości zaprogramowanej dla DIATH wyniknie średnica <3 mm, wówczas cykl ulega przerwaniu i jest wytwarzany alarm 61601 "Średnica części gotowej za mała".

Gdy parametr ma inną wartość niż zadana przez DIN76 część 1, wówczas również tutaj cykl ulega przerwaniu i jest wytwarzany alarm 61001 "Skok gwintu nieprawidłowo zdefiniowany".

SPL (punkt początkowy)

Przy pomocy parametru SPL określcie wymiar gotowy w osi podłużnej.



4.6 Podcięcie gwintu – CYCLE96

FORM (definicja)

Podcięcia 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.

Gdy parametr ma inną wartość niż A ... D, cykl ulega przerwaniu i jest generowany alarm

61609 "Kształt nieprawidłowo zdefiniowany".

Wewnątrz w cyklu korekcja promienia narzędzia jest wybierana automatycznie.

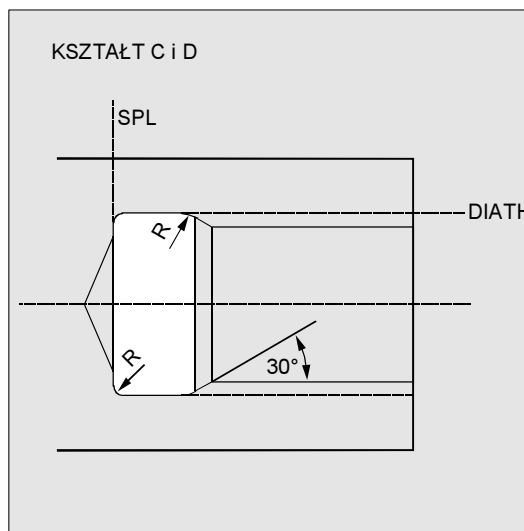
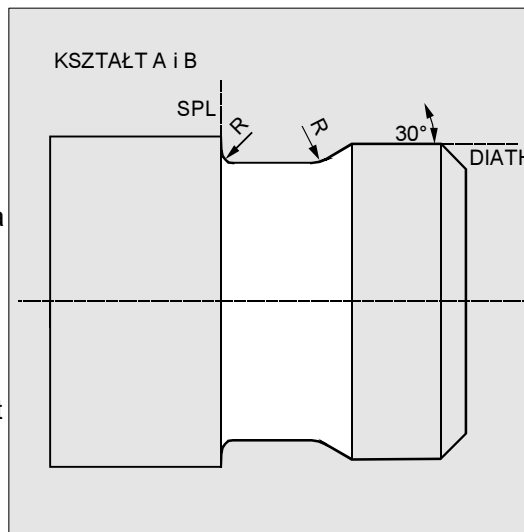
_VARI (położenie podcięcia)

Przy pomocy parametru _VARI można albo bezpośrednio określić położenie podcięcia albo wynika ono z położenia ostrza narzędzia.

Patrz _VARI przy CYCLE94

Cykl automatycznie określa 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 nastąpi stwierdzenie, że kształtu podcięcia nie można obrobić wybranym narzędziem, na sterowaniu ukazuje się komunikat "Zmieniony kształt podcięcia", obróbka jest jednak kontynuowana.



Dalsze wskazówki

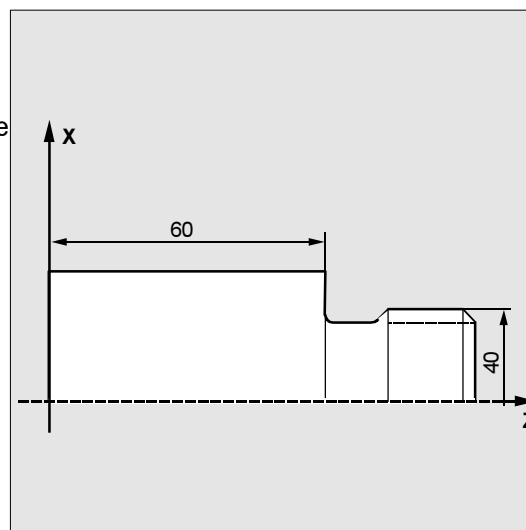
Przed wywołaniem cyklu musi zostać uaktywniona korekcja narzędzia. W przeciwnym przypadku po wyprowadzeniu komunikatu błędu 61000 "Korekcja narzędzia nie jest aktywna" następuje przerwanie cyklu.



Przykład programowania

Podcięcie gwintu_kształt_A

Przy pomocy tego programu możecie obrobić podcięcie gwintu o kształcie A.



N10 D3 T1 S300 M3 G95 F0.3

;Określenie wartości technologicznych

N20 G0 G18 G90 Z100 X50

;Wybór pozycji startowej

N30 CYCLE96 (10, 60, "A")

;Wywołanie cyklu

N40 G90 G0 X30 Z100

;Dosunięcie do następnej pozycji

N50 M30

;Koniec programu

4.7 Nacinanie gwintu – CYCLE97



Programowanie

CYCLE97 (PIT, MPIT, SPL, FPL, DM1, DM2, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, NSP, NRC, NID, VARI, NUMT, _VRT)



Parametry

PIT	real	Skok gwintu jako wartość (wprowadzić bez znaku liczby)
MPIT	real	Skok gwintu jako wielkość gwintu Zakres wartości: 3 (dla M3) ... 60 (dla M60)
SPL	real	Punkt początkowy gwintu w osi podłużnej
FPL	real	Punkt końcowy gwintu w osi podłużnej
DM1	real	Średnica gwintu w punkcie początkowym
DM2	real	Średnica gwintu w punkcie końcowym
APP	real	Droga wejścia (wprowadzić bez znaku liczby)
ROP	real	Droga wyjścia (wprowadzić bez znaku liczby)
TDEP	real	Głębokość gwintu (wprowadzić bez znaku liczby)
FAL	real	Naddatek (wprowadzić bez znaku liczby)
IANC	real	Kąt dosuwu Zakres wartości: "+" (dla dosuwu po jednej powierzchni nośnej) "–" (dla dosuwu naprzemiennego)
NSP	real	Przesunięcie startu dla następnego zwoju gwintu (wprowadzić bez znaku liczby)
NRC	int	Liczba skrawów zgrubnych (wprowadzić bez znaku liczby)
NID	int	Liczba skrawów jałowych (wprowadzić bez znaku liczby)
VARI	int	Określenie rodzaju obróbki gwintu Zakres wartości: 1 ... 4
NUMT	int	Liczba zwojów gwintu (wprowadzić bez znaku liczby)
_VRT	real	Zmienna droga wycofania nad średnicę początkową, przyrostową (wprowadzić bez znaku liczby)



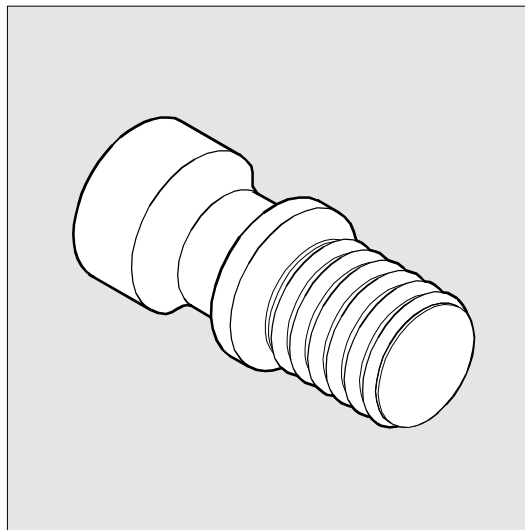
Działanie

Przy pomocy cyklu nacinania gwintu możecie wykonywać walcowe i stożkowe gwinty zewnętrzne i wewnętrzne o stałym skoku w obróbce podłużnej i poprzecznej. Gwinty mogą być zarówno jedno- lub wielozwojne. W przypadku gwintów wielozwojnych poszczególne zwoje gwintu są obrabiane kolejno.

Dosuw następuje automatycznie, możecie wybierać między wariantem stały dosuw na skraw albo stały przekrój skrawania.

Gwint prawy albo lewy jest określany przez kierunek obrotów wrzeciona, który należy zaprogramować przed wywołaniem cyklu.

Podczas bloków ruchu postępowego przy gwintowaniu override posuwu nie działa. Override wrzeciona nie można zmienić podczas wykonywania gwintu.



Literatura: /PG/, Instrukcja programowania Podstawy punkt Nacinanie gwintu o stałym skoku, G33



Warunkiem zastosowania tego cyklu jest wrzeciono z regulowaną prędkością obrotową z systemem pomiaru drogi.



Przebieg

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycją wyjściową jest dowolna pozycja, z której można bez kolizji dokonać dosunięcia do zaprogramowanego punktu początkowego gwintu + droga wejścia.

Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

- Dosunięcie z G0 do obliczonego wewnętrznie w cyklu punktu startowego na początku drogi wejścia dla pierwszego zwoju gwintu
- Dosuw do obróbki zgrubnej odpowiednio do rodzaju dosuwu ustalonego pod VARI.
- Nacinanie gwintu jest powtarzane odpowiednio do zaprogramowanej liczby skrawów zgrubnych.
- W następnym skrawie z G33 jest zbierany naddatek.
- Odpowiednio do liczby skrawów jałowych skraw ten jest powtarzany.
- Dla każdego następnego zwoju gwintu cały przebieg ruchów jest powtarzany.



Objaśnienie parametrów

PIT i MPIT (wartość i wielkość gwintu)

Skok gwintu jest wartością równoległą do osi i jest zadawana bez znaku liczby. Dla wykonania metrycznego gwintu walcowego jest również możliwe zadanie skoku gwintu poprzez parametr MPIT jako wielkość gwintu (M3 do M60). Obydwa parametry powinny być używane do wyboru. Jeżeli zawierają one wartości sprzeczne ze sobą, wówczas cykl generuje alarm 61001 "Nieprawidłowy skok gwintu"

i następuje jego przerwanie.

DM1 i DM2 (średnica)

Przy pomocy tego parametru określasz średnicę gwintu w punkcie początkowym i końcowym.

W przypadku gwintu wewnętrznego jest to średnica otworu rdzeniowego.

Zależność SPL, FPL, APP i ROP (punkt początkowy, punkt końcowy, droga wejścia i droga wyjścia)

Programowany punkt początkowy (SPL) wzgl. końcowy (FPL) przedstawia oryginalny punkt wyjściowy gwintu. Stosowany w cyklu punkt startowy jest jednak przesunięty do przodu o drogę wejścia APP punktem początkowym a punkt końcowy odpowiednio przesunięty do tyłu o drogę wyjścia ROP 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 cyklu.

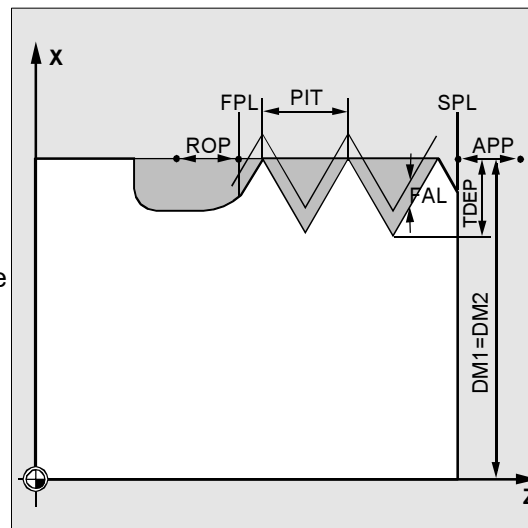
Zależność TDEP, FAL, NRC i NID (głębokość gwintu, naddatek, liczba skrawów)

Zaprogramowany naddatek na obróbkę wykańczającą działa równoległe do osi i jest odejmowany od zadanej głębokości gwintu TDEP

a pozostała reszta jest dzielona na skrawy zgrubne.

Cykl samodzielnie oblicza poszczególne aktualne głębokości dosuwu w zależności od parametru VARI.

Przy dzieleniu będącej do obrobienia głębokości gwintu na dosuwu ze stałym przekrojem skrawania siła skrawania pozostaje stała poprzez wszystkie skrawy. Dosuw następuje wówczas z różnymi wartościami głębokości dosuwu.



Drugim wariantem jest podzielenie całej głębokości gwintu na stałe głębokości dosuwu. Przekrój skrawania staje się przez to większy ze skrawu na skraw, jednak przy małych wartościach głębokości gwintu ta technologia może prowadzić do lepszych warunków skrawania.

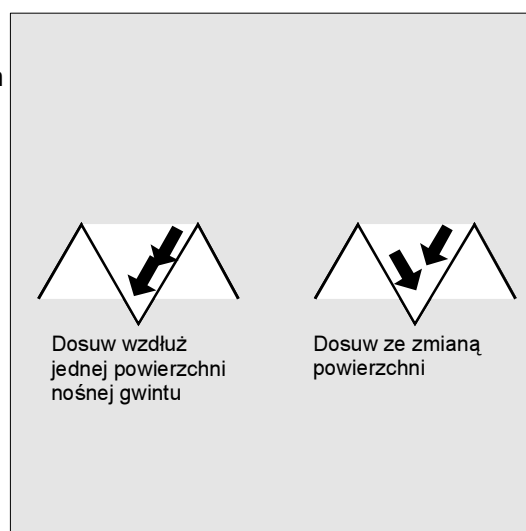
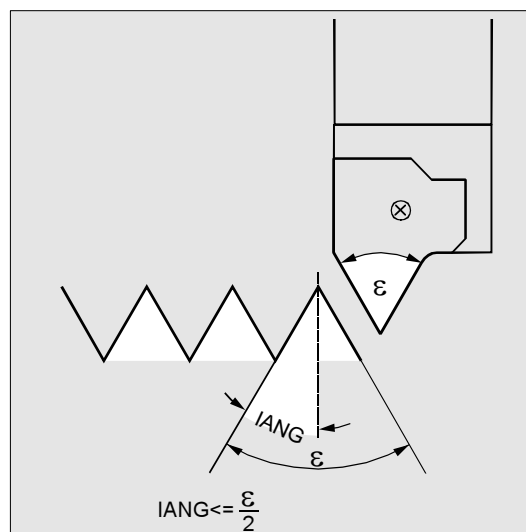
Nadatek na obróbkę wykańczającą FAL jest po obróbce zgrubnej zbierany w jednym przejściu narzędzia.

Następnie są wykonywane skrawy jałowe zaprogramowane pod parametrem NID.

LANG (kąt dosuwu)

Przy pomocy parametru LANG określasz kąt, pod którym następuje dosuw w gwincie. Jeżeli dosuw w gwincie ma następować prostopadle do kierunku skrawania, wówczas wartość tego parametru należy nastawić na zero. Oznacza to, że parametr można również pominąć na liście parametrów, ponieważ w takim przypadku następuje automatyczne przyjęcie wartości zero. Jeżeli dosuwanie ma się odbywać wzdłuż powierzchni nośnych, wartość absolutna tego parametru może maksymalnie wynosić połowę kąta zbocza narzędzia.

Znak liczby tego parametru określa wykonanie tego dosuwu. W przypadku wartości dodatniej dosuwanie następuje zawsze na tej samej powierzchni nośnej, w przypadku wartości ujemnej na przemian na obydwu powierzchniach. Dosuwanie na obydwu powierzchniach nośnych jest możliwe tylko w przypadku gwintu walcowego. Gdy wartość LANG w przypadku gwintu stożkowego jest jednak ujemna, wówczas cykl wykona dosuwanie wzdłuż jednej powierzchni nośnej.



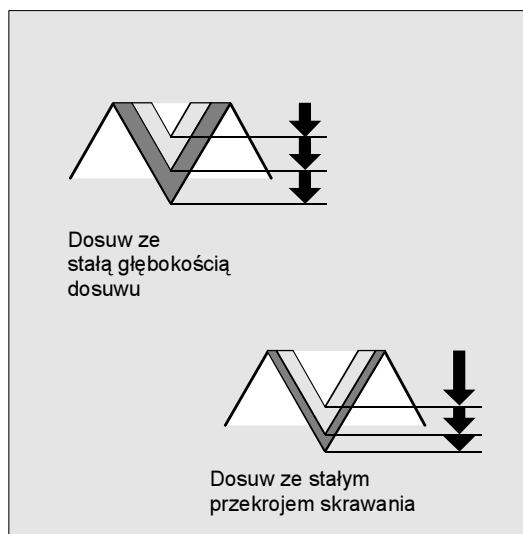
4.7 Nacinanie gwintu – CYCLE97

NSP (przesunięcie punktu startowego)

Pod tym parametrem możecie zaprogramować wartość kątową, która określa punkt rozpoczęcia pierwszego zwoju gwintu na obwodzie toczonej części. Chodzi przy tym o przesunięcie punktu startowego. Parametr może przyjmować wartości między 0.0001 i +359.999 stopni. Jeżeli nie podano przesunięcia punktu startowego wzgl. pominięto parametr na liście parametrów, pierwszy zwój gwintu rozpoczyna się automatycznie przy znaczniku punktu zerowego.

VARI (rodzaj obróbki)

Przy pomocy parametru VARIII ustalacie, czy obróbka ma być prowadzona na zewnątrz czy wewnątrz i z jaką technologią pracuje się odnośnie dosuwu przy obróbce zgrubnej. Parametr VARI może przyjmować wartości między 1 i 4 o następującym znaczeniu:



Wartość	Zewnętrzny/wewnętrzny	Stały dosuw/stały przekrój skrawania
1	zewnętrzny	stały dosuw
2	wewnętrzny	stały dosuw
3	zewnętrzny	stały przekrój skrawania
4	wewnętrzny	stały przekrój skrawania

Jeżeli zaprogramowano inną wartość parametru VARI, cykl ulega przerwaniu po wygenerowaniu alarmu 61002 "Rodzaj obróbki nieprawidłowo zdefiniowany".

NUMT (liczba zwojów)

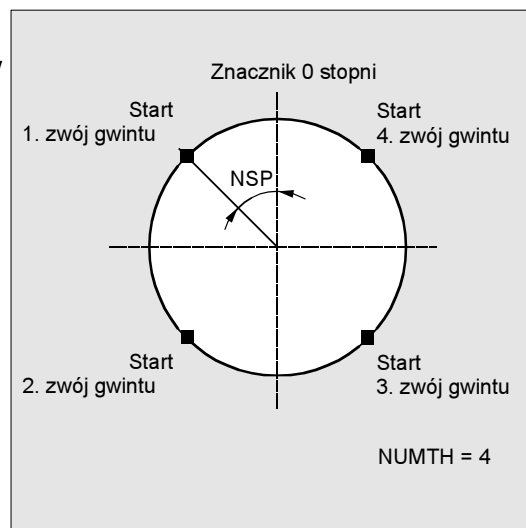
Przy pomocy parametru NUMT ustalacie liczbę zwojów gwintu w przypadku gwintu wielozwojowego. Dla gwintu jednozwojowego parametr należy wyposażyć w wartość zero albo można go pominąć na liście parametrów. Zwoje gwintu są równomiernie rozmieszczane na obwodzie toczonej części, pierwszy zwoj gwintu jest określany przez parametr NSP.

Jeżeli ma być wykonany gwint wielozwojowy o nierównomiernym rozmieszczeniu zwojów na obwodzie, wówczas cykl należy wywołać dla każdego zwoju gwintu przy zaprogramowaniu odpowiedniego przesunięcia punktu startowego.

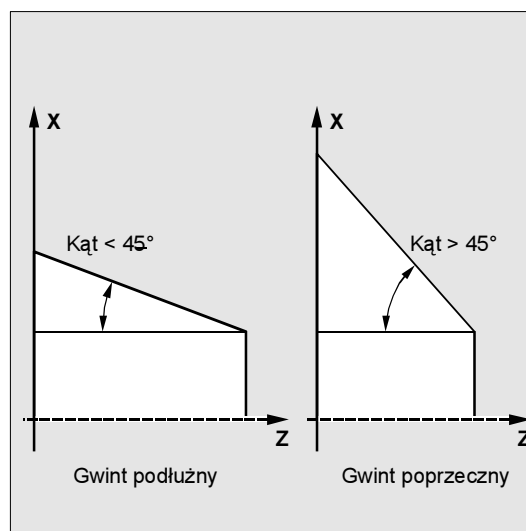
_VRT (zmienna droga wycofania)

Pod parametrem _VRT można zaprogramować drogę wycofania poza średnicę wyjścia gwintu.

W przypadku _VRT = 0 (parametr nie zaprogramowany) działa 1 mm jako droga wycofania. Droga wycofania odnosi się zawsze do zaprogramowanego systemu miar całkowego albo metrycznego.

**Dalsze wskazówki****Rozróżnienie gwintu podłużnego i poprzecznego**

Sam cykl decyduje, czy ma być obrabiany gwint podłużny czy poprzeczny. Jest to zależne od kąta stożka, na którym gwint ma być nacinany. Jeżeli kąt na stożku jest ≤ 45 stopni, wówczas jest obrabiany gwint osi podłużnej, w przeciwnym przypadku gwint poprzeczny.



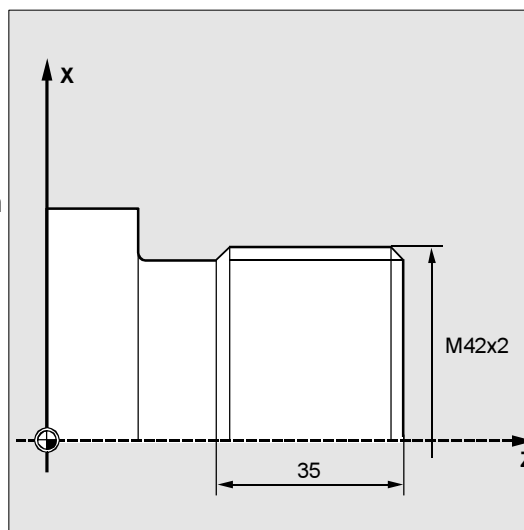
4.7 Nacinanie gwintu – CYCLE97



Przykład programowania

Nacinanie gwintu

Przy pomocy tego programu możecie wykonywać metryczny gwint zewnętrzny M42x2 z dosuwem po powierzchni(ach) nośnej(ych). Dosuw następuje ze stałym przekrojem skrawania. Jest wykonywanych 5 skrawów zgrubnych przy głębokości gwintu 1,23 mm bez nadkładu na obróbkę wykańczającą. Po zakończeniu są przewidziane 2 skrawy jałowe.



```
DEF REAL MPIT=42, SPL=0, FPL=-35,
DM1=42, DM2=42, APP=10, ROP=3,
TDEP=1.23, FAL=0, IANG=30, NSP=0
DEF INT NRC=5, NID=2, VARI=3, NUMT=1
```

;Definicja parametrów
z przyporządkowaniami wartości

```
N10 G0 G18 G90 Z100 X60
```

;Wybór pozycji startowej

```
N20 G95 D1 T1 S1000 M4
```

;Określenie wartości technologicznych

```
N30 CYCLE97 ( , MPIT, SPL, FPL, DM1, ->
-> DM2, APP, ROP, TDEP, FAL, IANG, ->
-> NSP, NRC, NID, VARI, NUMT)
```

;Wywołanie cyklu

```
N40 G90 G0 X100 Z100
```

;Dosunięcie do następnej pozycji

```
N50 M30
```

;Koniec programu

-> musi zostać zaprogramowane w jednym bloku

4.8 Łańcuchy 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, _VRT)



Parametry

PO1	real	Punkt początkowy gwintu w osi podłużnej
DM1	real	Średnica gwintu w punkcie początkowym
PO2	real	Pierwszy punkt pośredni w osi podłużnej
DM2	real	Średnica w pierwszym punkcie pośrednim
PO3	real	Drugi punkt pośredni
DM3	real	Średnica w drugim punkcie pośrednim
PO4	real	Punkt końcowy gwintu w osi podłużnej
DM4	real	Średnica w punkcie końcowym
APP	real	Droga wejścia (wprowadzić bez znaku liczby)
ROP	real	Droga wyjścia (wprowadzić bez znaku liczby)
TDEP	real	Głębokość gwintu (wprowadzić bez znaku liczby)
FAL	real	Naddatek (wprowadzić bez znaku liczby)
IANC	real	Kąt dosuwu Zakres wartości: "+" (dla dosuwu po jednej powierzchni nośnej) "–" (dla dosuwu naprzemiennego)
NSP	real	Przesunięcie punktu startowego dla pierwszego zwoju gwintu (wprowadzić bez znaku liczby)
NRC	int	Liczba skrawów zgrubnych (wprowadzić bez znaku liczby)
NID	int	Liczba skrawów jałowych (wprowadzić bez znaku liczby)
PP1	real	Skok gwintu 1 jako wartość (wprowadzić bez znaku liczby)
PP2	real	Skok gwintu 2 jako wartość (wprowadzić bez znaku liczby)
PP3	real	Skok gwintu 3 jako wartość (wprowadzić bez znaku liczby)
VARI	int	Określenie rodzaju obróbki gwintu Zakres wartości: 1 ... 4
NUMT	int	Liczba zwojów gwintu (wprowadzić bez znaku liczby)
_VRT	real	Zmienna droga wycofania nad średnicę początkową, przyrostowo (wprowadzić bez znaku liczby)



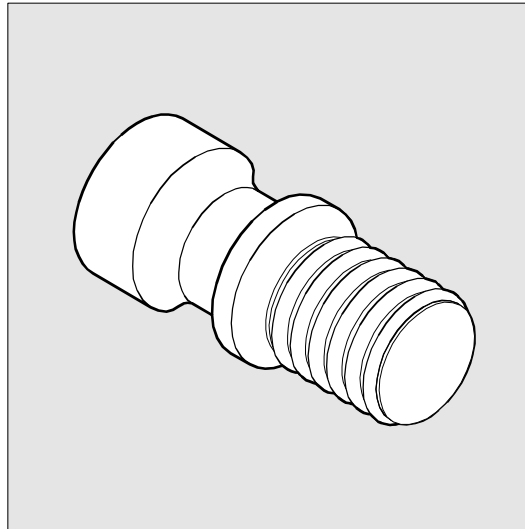
Działanie

Cykl umożliwia Wam wykonywanie wielu umieszczonych jeden za drugim gwintów walcowych albo stożkowych o stałym skoku w drodze obróbki wzdłużnej i poprzecznej, przy czym skok gwintu może być różny. Gwinty mogą być zarówno jedno- lub wielozwojne. W przypadku gwintów wielozwojnych poszczególne zwoje gwintu są obrabiane kolejno.

Dosuw następuje automatycznie, możecie wybierać między wariantem stały dosuw na skraw albo stały przekrój skrawania.

Gwint prawy albo lewy jest określany przez kierunek obrotów wrzeciona, który należy zaprogramować przed wywołaniem cyklu.

Podczas bloków ruchu postępowego przy gwintowaniu override posuwu nie działa. Override wrzeciona nie można zmienić podczas wykonywania gwintu.



Literatura: /PG/, Instrukcja programowania Podstawy punkt Nacina-
nie gwintu o stałym skoku, G33



Przebieg

Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:

Pozycją wyjściową jest dowolna pozycja, z której można bez kolizji dokonać dosunięcia do zaprogramowanego punktu początkowego gwintu
+ droga wejścia.

Cykl wytwarza następujący przebieg ruchów:

- Dosunięcie z G0 do obliczonego wewnątrznie w cyklu punktu startowego na początku drogi wejścia dla pierwszego zwoju gwintu
- Dosuw do obróbki zgrubnej odpowiednio do rodzaju dosuwu ustalonego pod VARI
- Nacinanie gwintu jest powtarzane odpowiednio do zaprogramowanej liczby skrawów zgrubnych.
- W następnym skrawie jest z G33 zbierany naddatek na obróbkę wykańczającą.
- Odpowiednio do liczby skrawów jałowych krok ten jest powtarzany.
- Dla każdego następnego zwoju gwintu cały przebieg ruchów jest powtarzany.



Objaśnienie parametrów

PO1 i DM1 (punkt początkowy i średnica)

Przy pomocy tych parametrów określcie oryginalny punkt startowy łańcucha gwintów. Punkt startowy obliczony przez sam cykl, do którego następuje na początku dosunięcie z G0, jest położony o drogę wejścia przed zaprogramowanym punktem startowym (punkt startowy A na rysunku na poprzedniej stronie).

PO2, DM2 i PO3, DM3 (punkt pośredni i średnica)

Przy pomocy tych parametrów określcie punkty pośrednie w gwincie.

PO4 i DM4 (punkt końcowy i średnica)

Oryginalny punkt końcowy gwintu programujecie pod parametrami PO4 i DM4.



W przypadku gwintu wewnętrznego DM1 ... DM4 jest średnicą otworu rdzeniowego.

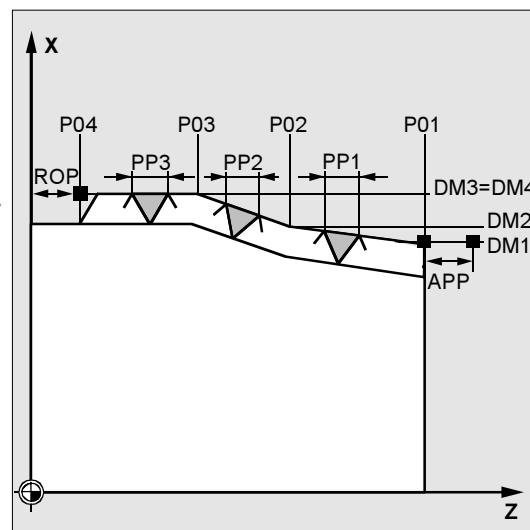
Zależność APP i ROP (droga wejścia, wyjścia)

Stosowany w cyklu punkt startowy jest przesunięty do przodu o drogę wejścia AOPP punktem początkowym a punkt końcowy odpowiednio przesunięty do tyłu o drogę wyjścia ROP 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 wewnątrz w cyklu.

Zależność TDEP, FAL, NRC i NID (głębokość gwintu, naddatek, liczba skrawów zgrubnych i jałowych)

Zaprogramowany naddatek na obróbkę wykańczającą jest odejmowany od zadanej głębokości gwintu TDEP a pozostała reszta jest dzielona na skrawy zgrubne. Cykl samodzielnie oblicza poszczególne aktualne głębokości dosuwu w zależności od parametru VARI. Przy dzieleniu będącej do obrobienia głębokości gwintu na dosuwu ze stałym przekrojem skrawania siła skrawania pozostaje stała poprzez wszystkie skrawy. Dosuw następuje wówczas z różnymi wartościami głębokości dosuwu.

Drugim wariantem jest podzielenie całej głębokości gwintu na stałe głębokości dosuwu. Przekrój skrawania staje się przez to większy ze skrawu na skraw, jednak przy małych wartościach głębokości gwintu ta technologia może prowadzić do lepszych warunków skrawa-



nia.

Naddatek na obróbkę wykańczającą FAL jest po obróbce zgrubnej zbierany w jednym przejściu narzędzia.

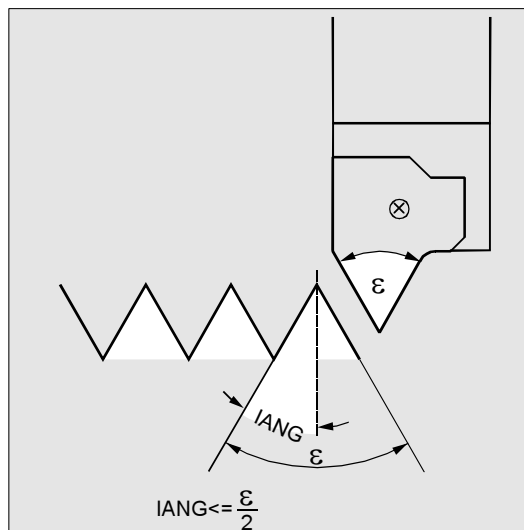
Następnie są wykonywane skrawy jałowe zaprogramowane pod parametrem NID.

LANG (kąt dosuwu)

Przy pomocy parametru LANG określacie kąt, pod którym następuje dosuw w gwincie. Jeżeli dosuw w gwincie ma następować prostopadle do kierunku skrawania, wówczas wartość tego parametru należy nastawić na zero. Oznacza to, że parametr można również pominąć na liście parametrów, ponieważ w takim przypadku następuje automatyczne przyjęcie wartości zero. Jeżeli dosuw ma się odbywać wzdłuż powierzchni nośnych, wartość absolutna tego parametru może wynosić maksymalnie połowę kąta zbocza narzędzia.

Znak liczby tego parametru określa wykonanie tego dosuwu. W przypadku wartości dodatniej dosuwanie następuje zawsze na tej samej powierzchni nośnej, w przypadku wartości ujemnej na przemian na obydwu powierzchniach. Dosuwanie na obydwu powierzchniach nośnych jest możliwe tylko w przypadku gwintu walcowego. Gdy wartość LANG

w przypadku gwintu stożkowego jest jednak ujemna, wówczas cykl wykona dosuwanie wzdłuż jednej powierzchni nośnej



NSP (przesunięcie punktu startowego)

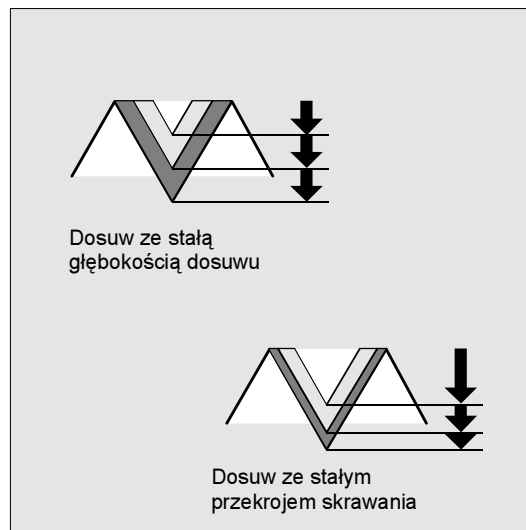
Pod tym parametrem możecie zaprogramować wartość kątową, która określa punkt rozpoczęcia pierwszego zwoju gwintu na obwodzie toczzonej części. Chodzi przy tym o przesunięcie punktu startowego. Parametr może przyjmować wartości między 0.0001 i +359.999 stopni. Jeżeli nie podano przesunięcia punktu startowego wzgl. pominięto parametr na liście parametrów, pierwszy zwoj gwintu rozpoczyna się automatycznie przy znaczniku punktu zerowego.

PP1, PP2 i PP3 (skok gwintu)

Przy pomocy tych parametrów określcie skok gwintu z trzech odcinków łańcucha gwintów. Wartość skoku należy przy tym wprowadzić bez znaku liczby jako wartość równoległą do osi.

VARI (rodzaj obróbki)

Przy pomocy parametru VARIII ustalcie, czy obróbka ma być prowadzona na zewnątrz czy wewnątrz i z jaką technologią pracuje się odnośnie dosuwu przy obróbce zgrubnej. Parametr VARI może przyjmować wartości między 1 i 4 o następującym znaczeniu:



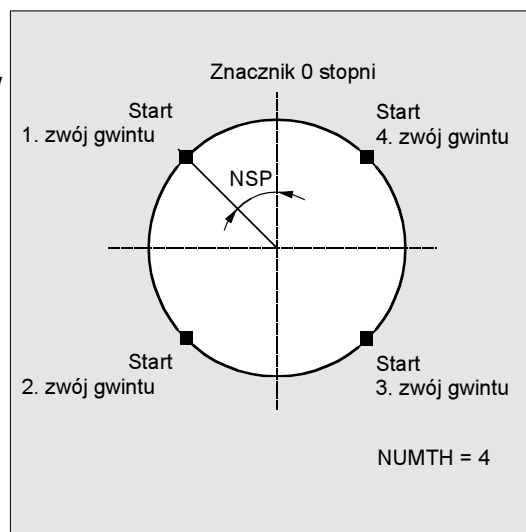
Wartość	Zewnętrzny/wewnętrzny	Stały dosuw/stały przekrój skrawania
1	zewewnętrzny	Stały dosuw
2	wewnętrzny	Stały dosuw
3	zewewnętrzny	Stały przekrój skrawania
4	wewnętrzny	Stały przekrój skrawania

Jeżeli zaprogramowano inną wartość parametru VARI, wówczas cykl przerywa generując alarm: 61002 "Rodzaj obróbki nieprawidłowo zdefiniowany".

NUMT (liczba zwojów)

Przy pomocy parametru NUMT ustalcie liczbę zwojów gwintu w przypadku gwintu wielozwojowego. Dla gwintu jednozwojowego parametr należy wyposażyć w wartość zero albo można go pominąć na liście parametrów. Zwoje gwintu są równomiernie rozmieszczone na obwodzie toczzonej części, pierwszy zwoj gwintu jest określany przez parametr NSP.

Jeżeli ma być wykonany gwint wielozwojowy o nierównomiernym rozmieszczeniu zwojów na obwodzie, wówczas cykl należy wywołać dla każdego zwoju gwintu przy zaprogramowaniu odpowiedniego przesunięcia punktu startowego.

**_VRT (zmienna droga wycofania)**

4.8 Łańcuchy gwintów – CYCLE98

Pod parametrem `_VRT` można zaprogramować drogę wycofania poza średnicę wyjścia gwintu.

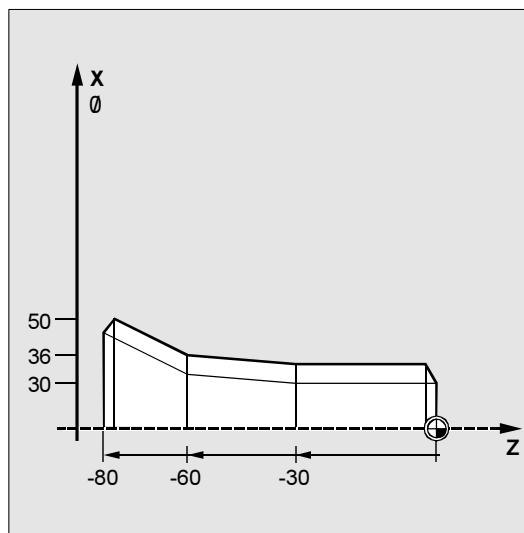
W przypadku `_VRT = 0` (parametr nie zaprogramowany) działa 1 mm jako droga wycofania. Droga wycofania odnosi się zawsze do zaprogramowanego systemu miar calowego albo metrycznego.



Przykład programowania

Łańcuch gwintu

Przy pomocy tego programu możecie wykonywać łańcuch gwintów rozpoczynając od gwintu walcowego. Dosuw następuje prostopadłe do gwintu, ani naddatek na obróbkę wykańczającą ani przesunięcie punktu zerowego nie jest zaprogramowane. Jest wykonywanych 5 skrawów zgrubnych i jeden skraw jałowy. Jako rodzaj obróbki jest zadana obróbka podłużna, zewnętrzna ze stałym przekrojem skrawania.



N10 G18 G95 T5 D1 S1000 M4

;Określenie wartości technologicznych

N20 G0 X40 Z10

;Dosunięcie do pozycji wyjściowej

N30 CYCLE98 (0, 30, -30, 30, -60, ->
-> 36, -80, 50, 10, 10, 0.92, , , , ->
-> 5, 1, 1.5, 2, 2, 3, 1)

;Wywołanie cyklu

N40 G0 X55

;Ruch pojedynczymi osiami

N50 Z10

N60 X40

N70 M30

;Koniec programu

-> musi zostać zaprogramowane w jednym bloku

4.9 Nacinanie gwintu



Cykle nacinania gwintu CYCLE(& i CYCLE98 umożliwiają obróbkę poprawkową gwintu.



Działanie

Przesunięcie kątowe zwoju gwintu, które powstało w wyniku pęknięcia narzędzia albo pomiaru kontrolnego, jest uwzględniane i wyrównywane przez funkcję "Nacinanie poprawkowe gwintu".

Funkcja może zostać wykonana w zakresie czynności obsługowych "Maszyna" w pracy JOG.

Z danych, które zostały obliczone przy synchronizacji w zwoj gwintu, cykle każdorazowo obliczają dodatkowy kąt przesunięcia, który działa addytywnie do zaprogramowanego przesunięcia punktu startowego.

Warunku

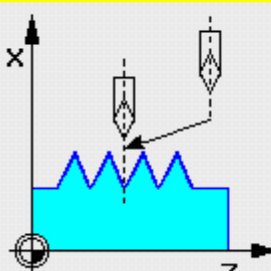
Kanał, w którym ma być wykonywany program poprawkowego nacinania gwintu, jest wybrany; uczestniczące osie muszą mieć odniesienie. Kanał jest w stanie reset, wrzeciono jest zatrzymane.



Przebieg

- Wybrać zakres czynności obsługowych "Maszyna" JOG.
- Nacisnąć przycisk programowany "Nacinanie poprawkowe gwintu"
- Otworzyć maskę dla tej funkcji.

Nacinanie gwintu
Wybór płaszczyzny G17, G18, G19



Wybór płaszczyzny		
Pozycja wrzeciona	C	0.000 stp
Pozycja	Z	0.000 mm
Pozycja	X	0.000 mm

G18

G17

- Wprowadzić nóż do gwintowania do zwoju gwintu.
- Nacisnąć przycisk programowany "Punkt synchronizacji", gdy nóż do gwintowania jest ustawiony dokładnie w zwoju gwintu.
- Przy pomocy przycisku "Anuluj" powracacie bez wyzwolenia funkcji do nadrzędnego paska przycisków programowanych, żadne wartości nie są w NC zapisywane.

4.9 Nacinanie gwintu

- Przy pomocy przycisku programowanego "OK" wszystkie wartości są przejmowane do GUD w NC.
- Następnie odsunąć narzędzie i przesunąć do pozycji startowej.
- Wybrać "automatykę" i w trybie szukania bloku ustawić wskaźnik programu przed wywołaniem cyklu gwintowania.
- Uruchomcie program przyciskiem NC-Start.



Funkcje dodatkowe

Przy pomocy kolejnego przycisku "Skasuj" można skasować wcześniej wprowadzone wartości.

Jeżeli w kanale jest wiele wrzecion, w masce ukazuje się kolejne pole wyboru, w którym można wybrać wrzeciono, którym ma być obrabiany gwint.



Uruchomienie

Nacinanie poprawkowe gwintu wymaga obsługi na obrazie podstawowym JOG. W tym celu musi zostać uaktywniony przycisk programowany HS8 "Nacinanie poprawkowe gwintu" w pliku MA_JOG.COM.

- Uruchomienie dla poprawkowego nacinania gwintu dla HMI Advanced:
Plik MA_JOG.COM należy w tym celu otworzyć i usunąć średnik w następujących wierszach:
 - ;HS8=(\$80720,,se1)
 - ;PRESS(HS8)
 - ;LM("GENS","drehen2.com")
 - ;END_PRESS
 Plik znajduje się w katalogu "Cykle standardowe". Przycisk programowany jest następnie aktywny. Następnie jest konieczny ponowny start HMI.
- Uruchomienie dla poprawkowego nacinania gwintu dla HMI Embedded:
W tym celu należy otworzyć plik COMMON.COM i skasować ";" przed SC108. Plik znajduje się w katalogu "Cykle użytkownika". Następnie jest konieczny ponowny start HMI.

4.10 Rozszerzony cykl skrawania warstwowego - CYCLE950



Rozszerzony cykl skrawania warstwowego jest opcją.
Wymaga on każdorazowo wersji opr. 6 w NCK i HMI.



Programowanie

```
CYCLE950 (_NP1, _NP2, _NP3, _NP4, _VARI, _MID, _FALZ, _FALX, _FF1, _FF2,
_FF3, _FF4, _VRT, _ANGB, _SDIS, _NP5, _NP6, _NP7, _NP8, _APZ, _APZA, _APX,
_APXA, _TOL1)
```



Parametry

_NP1	string	Nazwa podprogramu konturu części gotowej
_NP2	string	Etykieta / numer bloku początku konturu części gotowej, do wyboru (dzięki temu można definiować fragmenty konturu)
_NP3	string	Etykieta / numer bloku końca konturu części gotowej, do wyboru (dzięki temu można definiować fragmenty konturu)
_NP4	string	Nazwa generowanego programu skrawania
_VARI	liczba całkowita	Rodzaj obróbki: (wprowadzić bez znaku liczby) MIEJSCE JEDNOSTEK: Wartości: 1...wzdłużna 2...poprzeczna 3...równoległa do konturu MIEJSCE DZIESIĄTEK: Wartości: 1...zaprogramowany kierunek dosuwu X- 2...zaprogramowany kierunek dosuwu X+ 3...zaprogramowany kierunek dosuwu Z- 4...zaprogramowany kierunek dosuwu Z+ MIEJSCE SETEK: Wartości: 1...obróbka zgrubna 2...obróbka wykańczająca 3...kompletna MIEJSCE TYSIĘCY: Wartości: 1...z dociągnięciem 2...bez dociągnięcia (odsunięcie) MIEJSCE DZIESIĄTEK TYSIĘCY Wartości: 1...obróbka podcięć 2...bez obróbki podcięć MIEJSCE SETEK TYSIĘCY Wartości: 1...zaprogramowany kierunek obróbki X- 2...zaprogramowany kierunek obróbki X+ 3...zaprogramowany kierunek obróbki Z- 4...zaprogramowany kierunek obróbki Z+
_MID	real	Głębokość dosuwu (wprowadzić bez znaku liczby)
_FALZ	real	Naddatek w osi podłużnej (wprowadzić bez znaku liczby)

4.10 Rozszerzony cykl skrawania warstwowego - CYCLE950

_FALX	real	Naddatek w osi poprzecznej (wprowadzić bez znaku liczby)
_FF1	real	Posuw przy obróbce zgrubnej podłużnej
_FF2	real	Posuw przy obróbce zgrubnej poprzecznej
_FF3	real	Posuw przy obróbce wykańczającej
_FF4	real	Posuw na elementach przejściowych konturu (zaokrąglenie, fazka)
_VRT	real	Droga odsunięcia przy obróbce zgrubnej, przyrostowo (wprowadzić bez znaku liczby)
_ANGB	real	Kąt odsunięcia przy obróbce zgrubnej
_SDIS	real	Odstęp bezpieczeństwa do obchodzenia przeszkód, przyrostowo
_NP5	string	Nazwa programu konturu półfabrykatu
_NP6	string	Etykieta / numer bloku początku konturu półfabrykatu, do wyboru (dzięki temu można definiować fragmenty konturu)
_NP7	string	Etykieta / numer bloku koniec konturu półfabrykatu, do wyboru (dzięki temu można definiować fragmenty konturu)
_NP8	string	Nazwa programu zaktualizowanego konturu półfabrykatu
_APZ	real	Wartość osiowa do definicji półfabrykatu w osi podłużnej
_APZA	int	Interpretacja parametru _APZ absolutnie albo przyrostowo 90=absolutnie, 91=przyrostowo
_APX	real	Wartość osiowa do definicji półfabrykatu w osi poprzecznej
_APXA	int	Interpretacja parametru _APX absolutnie albo przyrostowo 90=absolutnie, 91=przyrostowo
_TOL1	real	Tolerancja półfabrykatu



Działanie

Przy pomocy rozszerzonego cyklu skrawania warstwowego CYCLE950 możecie wykonywać kontur przez skrawanie równoległe do osi albo równoległe do konturu. Można zdefiniować dowolny półfabrykat, który jest uwzględniany przy skrawaniu. Kontur części gotowej musi być spójny i może zawierać dowolnie wiele elementów podcięć. Półfabrykat może zostać zadany jako kontur albo poprzez wartości osiowe.

Przy pomocy cyklu mogą być obrabiane kontury w obróbce podłużnej i poprzecznej. Technologię można dowolnie wybrać (obróbka zgrubna, wykańczająca, kompletna, kierunek obróbki i dosuwu). Aktualizacja półfabrykatu jest możliwa.

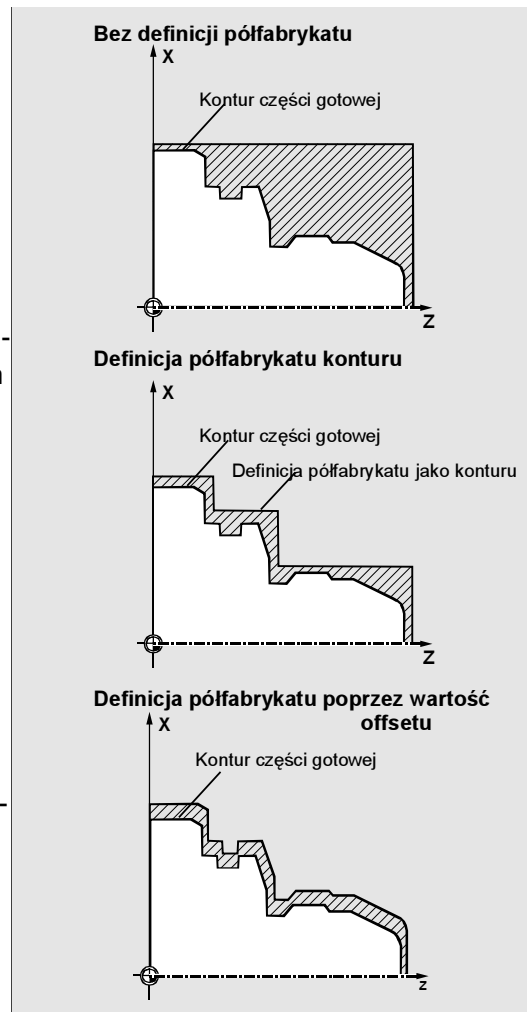
Przy obróbce zgrubnej zaprogramowana głębokość dosuwu jest dokładnie przestrzegana, ostatnie obydwa skrawki są dzielone równomiernie. Obróbka zgrubna jest prowadzona aż do zaprogramowanego naddatku.

Obróbka wykańczająca następuje w tym samym kierunku co zgrubna.

Korekcja promienia narzędzia jest przez cykl automatycznie wybierana i cofana.

Nowe funkcje w stosunku do CYCLE95:

- Półfabrykat można zdefiniować do wyboru przez zaprogramowanie konturu, przez podanie naddatku na konturze części gotowej albo przez podanie walca półfabrykatu (wzgl. cylindra wewnętrznego przy obróbce wewnętrznej).
- Jest możliwość rozpoznania pozostałego materiału, którego nie można zebrać aktywnym narzędziem. Cykl może z tego wygenerować zaktualizowany kontur półfabrykatu, który jest zapisywany jako program w pamięci programów obróbki.
- Kontury przy skrawaniu mogą być zadawane do wyboru
 - w oddzielnym programie,
 - w wywołującym programie głównym albo
 - jako segment dowolnego programu.
- Przy obróbce zgrubnej można wybierać między obróbką równoległą do osi i obróbką równoległą do konturu.
- Przy obróbce zgrubnej można do wyboru dociągać wzdłuż konturu, tak że nie pozostają narożniki materiału, albo odsuwać narzędzie natychmiast w punkcie przecięcia obróbki zgrubnej.
- Kąt, pod którym następuje odsunięcie od konturu przy obróbce zgrubnej, można programować.
- Podcięcia mogą przy obróbce zgrubnej do wyboru być obrabiane albo pomijane.

**Przebieg****Osiągnięta pozycja przed rozpoczęciem cyklu:**

Pozycją wyjściową jest dowolna pozycja, z której można bez kolizji dokonać dosunięcia do konturu półfabrykatu. Cykl oblicza bezkolizyjne ruchy dosuwu do punktu startowego obróbki, ale bez uwzględnienia danych nośnika narzędzi.

Przebieg ruchów przy obróbce zgrubnej równoległej do osi:

- Punkt wyjściowy przy obróbce zgrubnej jest obliczany wewnętrznie w cyklu i dosunięcie następuje z G0.
- Dosuw na następną głębokość, która jest obliczana odpowiednio do parametru `_MID`, następuje z G0, następnie następuje z G1 obróbka zgrubna równoległa do osi. Dosuw przy obróbce zgrubnej jest obliczany odpowiednio do toru jako posuw wynikowy, wewnętrznie w cyklu z zadanych wartości posuwu podłużnego i poprzecznego (`_FF1` i `_FF2`).

- W przypadku rodzaju obróbki "Dociąganie po konturze" następuje ruch równoległy do konturu do poprzedniego punktu przecięcia.
- Po osiągnięciu poprzedniego punktu przecięcia albo w przypadku rodzaju obróbki "bez dociągania po konturze" następuje odsunięcie pod kątem zaprogramowanym w `_ANGB` i wycofanie z `G0` do punktu wyjściowego następnego dosunięcia; w przypadku kąta 45 stopni jest również dokładnie przestrzegana zaprogramowana droga odsunięcia `_VRT`, przy innych kątach nie jest ona przekraczana.
- Ten przebieg jest powtarzany aż do uzyskania całkowitej głębokości odcinka obróbki.

Przebieg ruchów przy obróbce zgrubnej równoległej do konturu

- Punkt wyjściowy przy obróbce zgrubnej i poszczególne głębokości dosuwu są obliczane jak przy obróbce zgrubnej równoległej do osi a dosunięcie następuje z `G0` wzgl. `G1`.
- Obróbka zgrubna następuje po torach równoległych do konturu.
- Odsunięcie i wycofanie następuje jak przy obróbce zgrubnej równoległej do osi.



Objaśnienie parametrów

_NP1, _NP2, _NP3 (programowanie konturu części gotowej)

Kontur części gotowej można programować do wyboru we własnym programie albo w wywołującym programie głównym. Przekazanie do cyklu następuje poprzez parametry _NP1 - nazwa programu albo _NP2, _NP3 - oznaczenie segmentu programu od ... do przy pomocy numerów bloków albo etykiet.

Są przez to trzy możliwości programowania konturu:

- Kontur jest w oddzielnym programie - wówczas musi być tylko zaprogramowane _NP1;
(patrz przykład programowania 1)
- Kontur jest w programie wywołującym - wówczas muszą być zaprogramowane _NP2 i _NP3;
(patrz przykład programowania 2)
- Kontur skrawany jest częścią programu, ale nie programu wywołującego cykl - wówczas muszą zostać zaprogramowane wszystkie trzy parametry.

Przy programowaniu konturu jako segmentu programu, w ostatnim elemencie konturu (blok z etykietą albo numer bloku końca konturu półfabrykatu) nie może być zawarty promień ani fazka.

Nazwa programu w _NP1 może być pisana z podaniem ścieżki i typu programu.

Przykład:

```
_NP1="/_N_SPF_DIR/_N_CZEŚĆ1_SPF"
```

_NP4 (nazwa programu skrawania warstwowego)

Cykl skrawania generuje program bloków ruchu postępowego, które są potrzebne do skrawania między półfabrykatem i częścią gotową. Ten program jest zapisywany w pamięci programów obróbki w katalogu, w którym również znajduje się w wywołujący program, o ile jednocześnie nie jest podana żadna ścieżka.

W przeciwnym przypadku zapisanie następuje zgodnie z podaniem ścieżki. Program jest programem głównym (typ MPF), gdy nie jest podany inny typ.

Parametr _NP4 definiuje nazwę tego programu.

_VARI (rodzaj obróbki)

Przy pomocy parametru _VARI jest określany rodzaj obróbki.

Możliwymi wartościami są:

Miejsce jednostek:

- 1=podłużna
- 2=poprzeczna
- 3=równoległa do konturu

Miejsce dziesiątek:

- 1=zaprogramowany kierunek dosuwu X-
- 2=zaprogramowany kierunek dosuwu X+
- 3=zaprogramowany kierunek dosuwu Z-
- 4=zaprogramowany kierunek dosuwu Z+

Miejsce setek:

- 1=obróbka zgrubna
- 2=obróbka wykańczająca
- 3=obróbka kompletna

Miejsce tysięcy:

- 1=z dociąganiem
- 2=bez dociągania (odsunięcie)

Przez wybór z albo bez dociągania na konturze następuje określenie, czy odsunięcie następuje natychmiast w punkcie przecięcia skrawania zgrubnego czy też następuje dociągnięcie wzdłuż konturu do poprzedniego punktu przecięcia, tak że nie pozostają narożniki materiału.

Miejsce dziesiątek tysięcy:

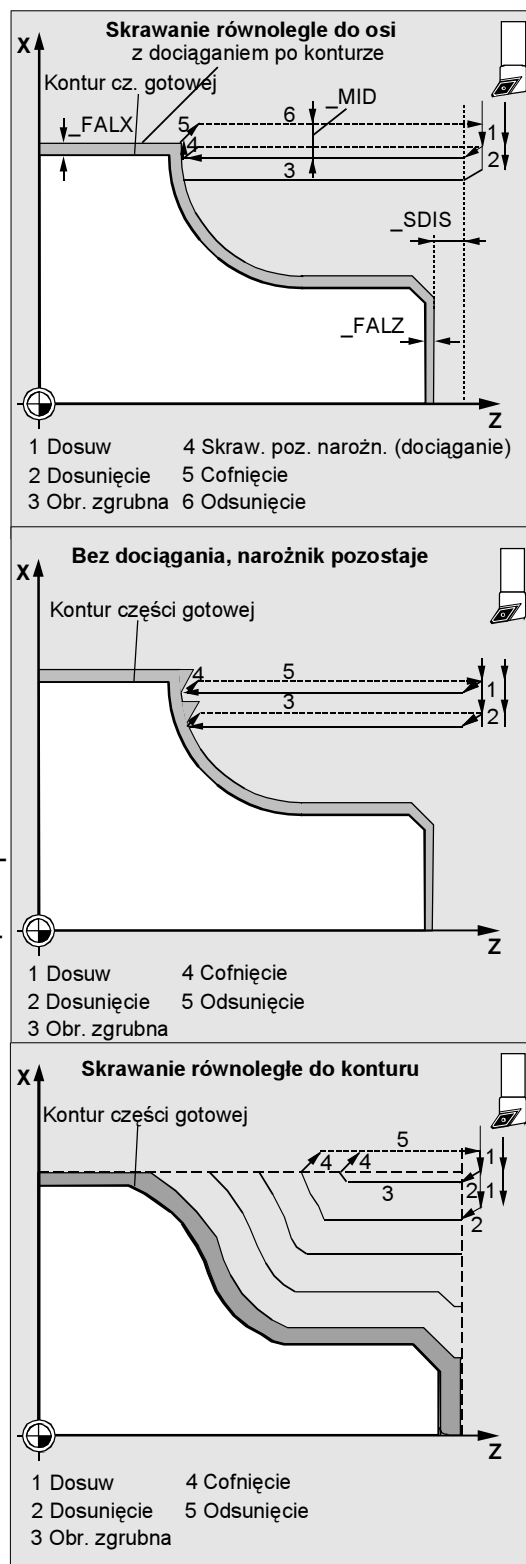
- 1=obróbka podcięć
- 2=bez obróbki podcięć

Miejsce setek tysięcy:

- 1=zaprogramowany kierunek obróbki X-
- 2=zaprogramowany kierunek obróbki X+
- 3=zaprogramowany kierunek obróbki Z-
- 4=zaprogramowany kierunek obróbki Z+

Przykład:

_VARI=312311 oznacza obróbkę:
 podłużną,
 kierunek dosuwu X- (a więc zewnętrzną),
 kompletną;
 bez dociągania wzdłuż konturu,
 podcięcia są obrabiane,
 kierunek obróbki Z-.



4.10 Rozszerzony cykl skrawania warstwowego - CYCLE950

_MID (głębokość dosuwu przy obróbce zgrubnej)

Głębokość dosuwu przy obróbce zgrubnej jest programowana pod parametrem **_MID**. Z tym dosuwem są wykonywane skrawy, aż pozostała głębokość wyniesie mniej niż $2 \cdot$ głębokość dosuwu. Następnie następują jeszcze dwa skrawy z każdorazowo połową tej pozostałej głębokości.

_MID jest z w zależności od danej nastawczej cyklu **_ZSD[0]** interpretowany jako promień albo średnica, w przypadku gdy przy obróbce zgrubnej w dosuwie uczestniczy oś poprzeczna.

_ZSD[0]=0: **_MID** jest interpretowany odpowiednio do grupy G dla programowania w promieniu/średnicy, w przypadku DIAMOF jako promień, w innym przypadku jako średnica.

_ZSD[0]=1: **_MID** jest wartością w promieniu

_ZSD[0]=2: **_MID** jest wartością w średnicy

Przy obróbce zgrubnej równoległej do konturu głębokość dosuwu działa nie w odniesieniu do podanej osi dosuwu, lecz prostopadle do konturu. Wynika przez to zawsze więcej skrawów niż przy obróbce zgrubnej równoległej do konturu przy tej samej wartości głębokości dosuwu.

_FALZ, _FALX (naddatek)

Zadanie naddatku przy obróbce zgrubnej następuje przez parametry **FALZ** (dla osi Z) i **FALX** (dla osi X). Obróbka następuje zawsze do tych naddatków.

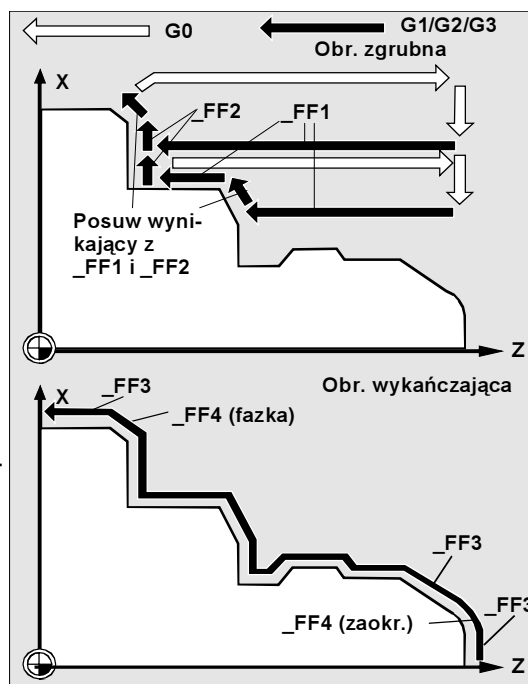
Jeżeli naddatki na obróbkę wykańczającą nie są zaprogramowane, wówczas obróbka zgrubna jest prowadzona aż do konturu końcowego.

_FF1, _FF2, _FF3 i FF4 (posuw)

Dla obróbki zgrubnej i obróbki wykańczającej można zadać oddzielne posuwy, jak to przedstawiono na rysunku obok.

Przy obróbce zgrubnej działają oddzielne posuwy dla obróbki wzdłużnej (**_FF1**) i poprzecznej (**_FF2**). Jeżeli przy dociąganiu wzdłuż konturu ruch następuje po skosach albo torach kołowych, wewnątrz w cyklu następuje obliczenie odpowiedniego posuwu wynikowego. Przy obróbce wykańczającej działają posuwy zaprogramowane na konturze. Jeżeli nie są tam żadne zaprogramowane, dla tych elementów przejściowych konturu działają posuw zaprogramowany w **_FF3** jako posuw obróbki wykańczającej i na zaokrągleniach i fazach posuw zaprogramowany w **_FF4**.

(Programowanie części na rysunku obok, patrz przykład programowania 1)



_VRT (droga odsunięcia) i _ANGB (kąt odsunięcia)

Pod parametrem _VRT może zostać zaprogramowana wielkość, o którą przy obróbce zgrubnej następuje cofnięcie narzędzia w obydwu osiach.

W przypadku _VRT=0 (parametr nie zaprogramowany) następuje cofnięcie o 1 mm.

Dodatkowo można pod parametrem _ANGB zaprogramować kąt, pod którym następuje odsunięcie od konturu. Jeżeli nic nie zaprogramowano, odsunięcie następuje pod kątem 45°.

_SDIS (odstęp bezpieczeństwa)

Parametr _SDIS określa, w jakim odstępnie są obchodzone przeszkody. Ten odstęp działa np. przy wychodzeniu z podcięcia i dosuwaniu do następnego podcięcia.

Jeżeli nic nie zaprogramowano, odstęp ten wynosi 1 mm.

_NP5, _NP6, _NP7 (programowanie konturu półfabrykatu)

Gdy półfabrykat jest programowany jako kontur, może zostać zaprogramowany jako nazwa programu pod parametrem _NP5 albo jako segment programu pod parametrami _NP6 i _NP7.

Ponadto programowanie następuje jak w przypadku części gotowej (patrz _NP1, _NP2, _NP3).

_NP8 (nazwa programu zaktualizowanego konturu półfabrykatu)

Cykl CYCLE950 może rozpoznać pozostały materiał, którego nie można zebrać aktywnym narzędziem.

Aby kontynuować tę obróbkę innym narzędziem, można z tego automatycznie wygenerować zaktualizowany kontur półfabrykatu. Jest on zapisywany jako program w pamięci programów obróbki. Nazwę tego programu możecie zadać pod parametrem _NP8 również do wyboru z podaniem ścieżki (patrz przykład programowania 3).

Zaktualizowany kontur półfabrykatu jest generowany zawsze wtedy, gdy jest generowany program ruchów postępowych.

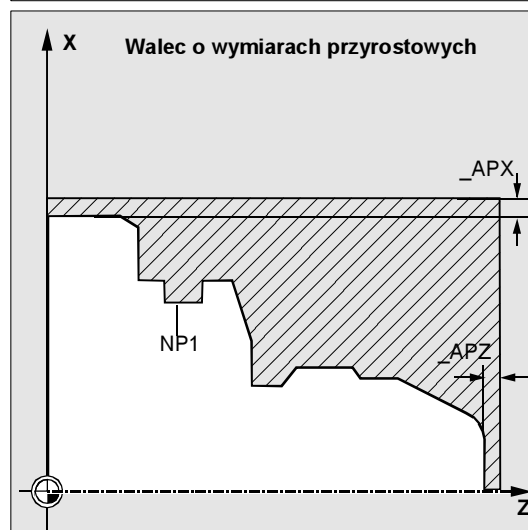
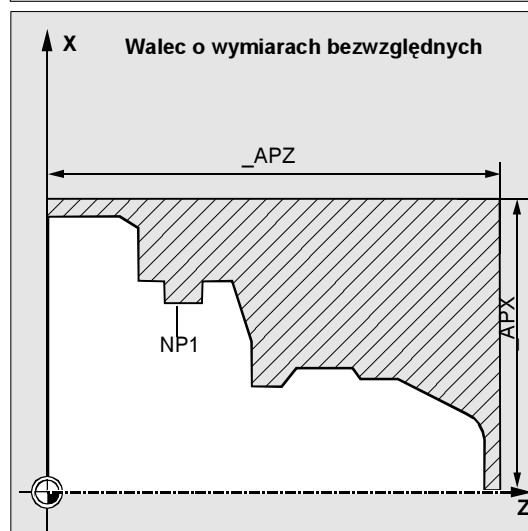
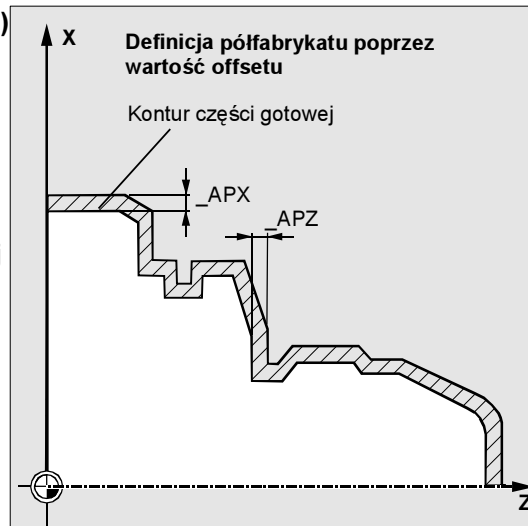
4.10 Rozszerzony cykl skrawania warstwowego - CYCLE950

_APZ, _APZA, _APX, _APXA (definicja półfabrykatu)

Półfabrykat może również zostać zdefiniowany przez podanie wymiarów walca półfabrykatu (wzgl. walca wnęki) albo nako naddatek na konturze części gotowej w parametrach _APZ i _APX.

Wymiary walca można do wyboru podać absolutnie albo przyrostowo, naddatek na konturze części gotowej jest zawsze traktowany przyrostowo.

Poprzez parametry _APZA i _APXA jest dokonywane rozróżnienie między wartościami absolutnymi i przyrostowymi (_APZA, _APXA: 90 - absolutnie, 91 - przyrostowo).



_TOL1 (tolerancja półfabrykatu)

Ponieważ półfabrykat, gdy jest np. odlewany albo kuty, nie zawsze odpowiada definicji półfabrykatu, celowe jest nie wykonywanie ruchu dosunięcia z G0 aż do konturu półfabrykatu, lecz na krótko przedtem uaktywnić G1, aby wyrównać ewentualne tolerancje. Parametr _TOL1 określa, w jakim odstępnie od półfabrykatu następuje uaktywnienie G1.

Od tej wielkości przyrostowej ruch odbywa się z G1. Gdy parametr jest nie zaprogramowany, ma wartość 1 mm.

Dalsze wskazówki**Definicja konturu**

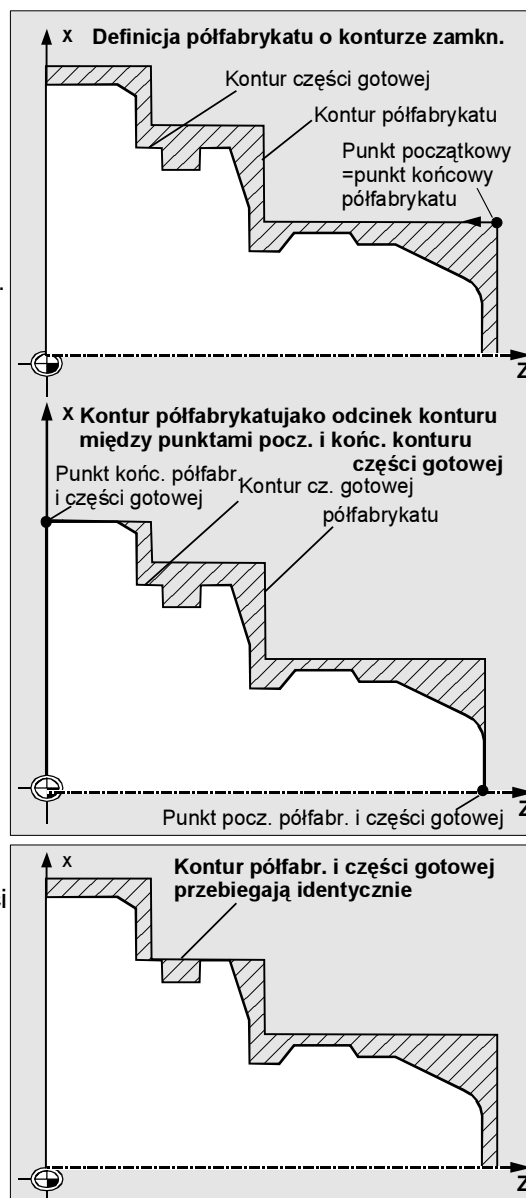
W odróżnieniu od CYCLE95 wystarczy przy programowaniu konturu jeden blok, który zawiera drogę w aktualnej płaszczyźnie.

Dalsze objaśnienia do definicji konturu patrz CYCLE95.

Definicja konturu półfabrykatu

Kontur półfabrykatu musi albo być konturem zamkniętym (punkt początkowy = końcowy), który całkowicie albo częściowo obejmuje kontur części gotowej, albo fragmentem konturu między punktami początkowym i końcowym konturu części gotowej. Kierunek programowania nie odgrywa przy tym żadnej roli.

Kontury półfabrykatów należy zawsze tak opisywać, by nie były one fragmentami identyczne z konturem części gotowej, tzn. by zbierany materiał nie miał przerw.



Objaśnienie struktury cyklu

Cykl CYCLE950 służy do rozwiązywania bardzo skomplikowanych problemów przy skrawaniu, które wymagają dużej mocy obliczeniowej sterowania. Aby wykonać to w optymalnym czasie obliczenie następuje w HMI. Obliczanie jest uruchamiane przez cykl i w jego wyniku jest generowany program z blokami ruchu postępowego do skrawania i zapisywany w systemie plików sterowania oraz natychmiast wywoływany i wykonywany przez cykl.

Ta struktura umożliwia, że konieczne jest obliczanie tylko przy pierwszym wykonywaniu programu z wywołaniem CYCLE950. Od drugiego wywołania program ruchów postępowych istnieje i może zostać od razu wywołany przez cykl.

Nowe obliczanie następuje, gdy:

- jeden z uczestniczących konturów zmienił się;
- zmieniły się parametry przekazania cyklu;
- przed wywołaniem cyklu zostało uaktywnione narzędzie z innymi danymi korekcyjnymi.

Zapisanie programu w systemie plików

Gdy kontury dla CYCLE950 są programowane poza wywołującym programem głównym, dla szukania w systemie plików sterowania obowiązuje co następuje

- Jeżeli program wywołujący jest w katalogu obrabianych przedmiotów, programy, w których jest kontur części gotowej wzgl. półfabrykatu, muszą być również w tym samym katalogu albo być programowane z podaniem ścieżki;
- Jeżeli wywołujący program znajduje się w katalogu "Programy obróbki" (MPF.DIR), programy są również tam szukane, gdy ścieżka nie jest podana.

Cykl wytwarza program, w którym są zawarte bloki ruchu postępowego skrawania jak też do wyboru zaktualizowany kontur półfabrykatu.

Te są albo zapisywane w katalogu, w którym jest program wywołujący cykl albo odpowiednio do podanej ścieżki.

Wskazówka dot. symulacji

Przy symulacji rozszerzonego cyklu skrawania CYCLE950 generowane programy są zapisywane w systemie plików NCU. Dlatego ma sens tylko nastawienie z "Danymi aktywnymi NC", ponieważ dane korekcyjne narzędzia wchodzi do obliczenia programów.

Aktualizacja półfabrykatu

Rozszerzony cykl skrawania CYCLE950 rozpoznaje materiał pozostały po obróbce zgrubnej i jest w stanie, poza obróbką, wytworzyć zaktualizowany kontur półfabrykatu, który może zostać użyty przy dalszej obróbce.

W tym celu wewnątrz cyklu uwzględnia kąt ostrza narzędzia.

Kąt przyłożenia narzędzia musi w tym celu zostać wprowadzony w danych korekcji narzędzia (parametr 24).

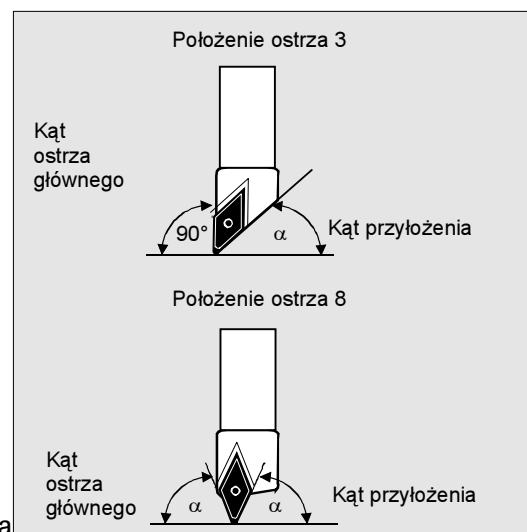
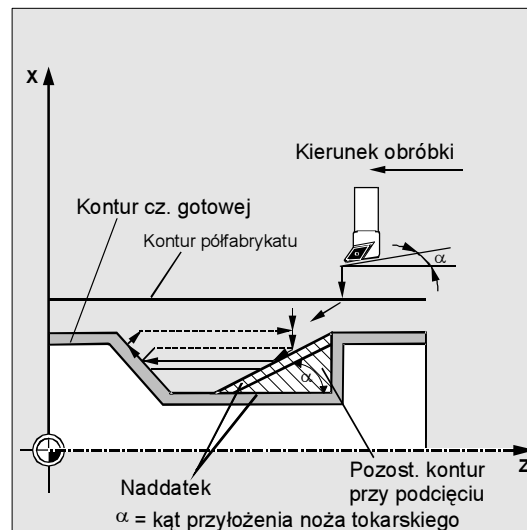
Kąt ostrza głównego jest ustalany przez cykl automatycznie odpowiednio do położenia ostrza.

Przy położeniach ostrza 1...4 dla aktualizacji półfabrykatu liczenie odbywa się z kątem ostrza głównego wynoszącym 90° . Przy położeniach ostrza 5...9 jest przyjmowany kąt ostrza głównego równy kątowi przyłożenia.

Gdy w programie CYCLE950 jest wywoływany wielokrotnie każdorazowo z aktualizacją półfabrykatu, muszą być nadawane różne nazwy generowanych konturów półfabrykatu; wielokrotne użycie nazwy programu (parametr _NP8) jest niedopuszczalne.



Rozszerzone skrawanie nie może być wykonywane z m:n konfiguracjami.



4.10 Rozszerzony cykl skrawania warstwowego - CYCLE950**Przykład programowania 1**

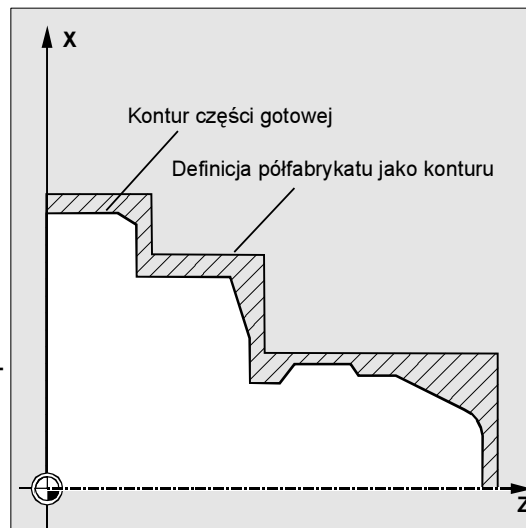
Z wstępnie ukształtowanego półfabrykatu ma zostać wykonany kontur zapisany w programie **Część1.MPF**.

Rodzajem obróbki dla procesu skrawania jest przy tym

- tylko obróbka zgrubna,
- wzdłużna,
- zewnętrzna,
- z dociąganiem (tak że nie pozostają narożniki materiału),
- podcięcia mają być obrabiane.

Kontur półfabrykatu jest zadany w programie **PÓLFABR1.MPF**.

Jest stosowany nóż tokarski o długości ostrza 3 i promieniu 0.8 mm.

**Program obróbki:**

```
%_N_PRZYKŁAD_1_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_SKRAWANIE_NOWY_WPD
; Przykład 1: skrawanie z półfabrykatem
; Sca, 01.04.99
;
; dane korekcyjne narzędzia
N10 $TC_DP1[3,1]=500 $TC_DP2[3,1]=3
$TC_DP6[3,1]=0.8 $TC_DP24[3,1]=60
N15 G18 G0 G90 DIAMON
N20 T3 D1
N25 X300
N30 Z150
N35 G96 S500 M3 F2
N45 CYCLE950("Część1",,,, "Wykonaj_Część1",
311111,1.25,1,1,0.8,0.7,0.6,0.3,0.5,45,2,
"Półfabr1",,,,,,,1)
N45 G0 X300
N50 Z150
N60 M2
```

Kontur części gotowej:

```
%_N_CZĘŚĆ1_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_SKRAWANIE_NOWY_WPD
; kontur części gotowej przykład 1
;
```

4.10 Rozszerzony cykl skrawania warstwowego - CYCLE950

```
N100 G18 DIAMON F1000
```

```
N110 G1 X0 Z90
```

```
N120 X20 RND=4
```

```
N130 X30 Z80
```

```
N140 Z72
```

```
N150 X34
```

```
N160 Z58
```

```
N170 X28 Z55 F300
```

```
N180 Z50 F1000
```

```
N190 X40
```

```
N200 X60 Z46
```

```
N210 Z30
```

```
N220 X76 CHF=3
```

```
N230 Z0
```

```
N240 M17
```

Kontur półfabrykatu:

```
%_N_PÓŁFABR1_MPF
```

```
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_SKRAWANIE_NOWY_WPD
```

```
; Kontur półfabrykatu przykład 1
```

```
;
```

```
N100 G18 DIAMON F1000
```

```
N110 G0 X0 Z93
```

```
N120 G1 X37
```

```
N130 Z55
```

```
N140 X66
```

```
N150 Z35
```

```
N160 X80
```

```
N170 Z0
```

```
N180 X0
```

```
N190 Z93
```

```
;Punkt końcowy=punkt początkowy
```

```
;kontur półfabrykatu musi być zamknięty
```

```
N200 M17
```

Po obróbce jest w obrabianym przedmiocie
SKRAWANIE_NOWY.WPD nowy program
WYKONAJ_CZĘŚĆ1.MPF. Ten program jest wytwa-
rzany podczas pierwszego wywołania programu
i zawiera ruchy postępowe do obróbki konturu odpo-
wiednio do półfabrykatu.

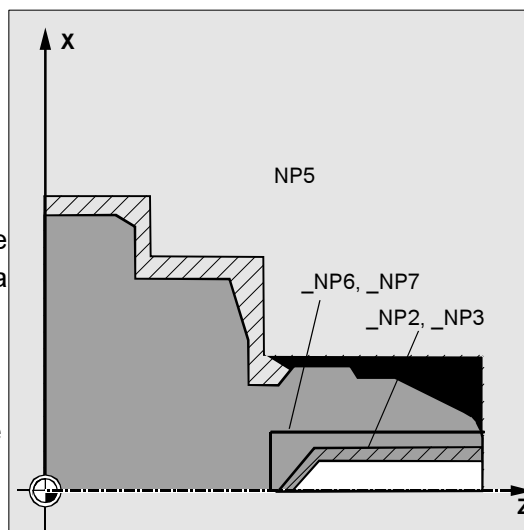
4.10 Rozszerzony cykl skrawania warstwowego - CYCLE950**Przykład programowania 2**

Na tej samej części co w przykładzie programowania 1 ma teraz być obrabiany zwykły kontur wewnętrzny. W tym celu najpierw następuje centryczne wiercenie wstępne wiertłem o średnicy 10.

Następnie kontur wewnętrzny jest obrabiany zgrubnie równoległe do konturu, ponieważ otwór odpowiada w przybliżeniu konturowi końcowemu.

W tym celu jest również ponownie definiowany kontur półfabrykatu dla obróbki wewnętrznej.

Kontur skrawania znajduje się w tym samym programie co wywołanie cyklu w blokach N400 do N420, kontur półfabrykatu w blokach N430 ... N490.

**Program obróbki:**

```
%_N_PRZYKŁAD_2_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_SKRAWANIE_NOWY_WPD
; Przykład 2: skrawanie wewnętrzne równoległe do konturu
; Sca, 01.04.99
;
; Dane korekcyjne narzędzia nóż tokarski obróbka wewnętrzna
N100 $TC_DP1[2,1]=500 $TC_DP2[2,1]=6
$TC_DP6[2,1]=0.5 $TC_DP24[2,1]=60
N105 $TC_DP1[1,1]=200 $TC_DP3[1,1]=100
$TC_DP6[1,1]=5
N110 G18 G0 G90 DIAMON
N120 X300
N130 Z150
N140 T1 D1 M6 ;Wprowadzenie do pozycji roboczej wiertła
;średnica 10
N150 X0 ;Otwór w trzech krokach
N160 Z100
N170 F500 S400 M3
N175 G1 Z75
N180 Z76
N190 Z60
N200 Z61
N210 Z45
N220 G0 Z100
N230 X300 ;Dosunięcie do punktu zmiany narzędzia
N240 Z150
N250 T2 D1 M6 ;Wprowadzenie do pozycji roboczej noża
;tokarskiego do obróbki wewnętrznej
N260 G96 F0.5 S500 M3
```

4.10 Rozszerzony cykl skrawania warstwowego - CYCLE950

```

N275 CYCLE950 ("", "N400", "N420",
"Wykonaj_część1_wewn", 311123, 1.25, 0, 0,
0.8, 0.5, 0.4, 0.3, 0.5, 45, 1, "", "N430", "N490"
,,,,,, 1)
N280 G0 X300
N290 Z150
N300 GOTOF _KONIEC ;Przeskok definicji konturu
N400 G0 X14 Z90 ;N400 do N420 kontur części gotowej
N410 G1 Z52
N420 X0 Z45
N430 G0 X10 Z90 ;N430 do N490 kontur półfabrykatu
N440 X16
N450 Z40
N460 X0
N470 Z47
N480 X10 Z59
N490 Z90
N500 _KONIEC:M2

```



Przykład programowania 3

Ta sama część co w przykładzie programowania 1 ma teraz zostać obróbiona w dwóch krokach.

W pierwszym kroku obróbki (N45) następuje obróbka zgrubna narzędziem o położeniu ostrza 9 i dużym promieniu z dużą głębokością dosuwu bez podania półfabrykatu. Jako wynik ma być generowany zaktualizowany półfabrykat o nazwie PÓŁFABR3.MPF.

Rodzajem obróbki dla tego kroku jest:

- tylko obróbka zgrubna,
- podłużna,
- zewnątrzna,
- z dociąganiem,
- Podcięcia nie mają być obrabiane.

W drugim kroku obróbki (N75) jest wychodząc od tego półfabrykatu usuwany pozostały materiał innym narzędziem a następnie przeprowadzona obróbka wykańczająca.

Rodzajem obróbki dla tego kroku jest:

- obróbka kompletna (zgrubna i wykańczająca)
- podłużna,
- zewnątrzna,
- z dociąganiem (tak że nie pozostają narożniki materiału),
- Podcięcia mają być obrabiane.

Program obróbki:

```
%_N_PRZYKŁAD_3_MPF
; $PATH=/_N_WKS_DIR/_N_SKRAWANIE_NOWY_WPD
; Przykład 3: skrawanie w dwóch krokach
; z aktualizacją konturu półfabrykatu
; Sca, 09.04.99
;
; Dane korekcyjne narzędzia
; T3: nóż zdzierak do obróbki zgrubnej,
; położenie ostrza 9, promień 5
N05 $TC_DP1[3,1]=500 $TC_DP2[3,1]=9
$TC_DP6[3,1]=5 $TC_DP24[3,1]=80
; T4: nóż tokarski do pozostałego mate-
; rialu i obróbki wykańczającej
; położenie ostrza 3, promień 0.4
```

4.10 Rozszerzony cykl skrawania warstwowego - CYCLE950

```
N10 $TC_DP1[4,1]=500 $TC_DP2[4,1]=3
```

```
$TC_DP6[4,1]=0.4 $TC_DP24[4,1]=80
```

```
N15 G18 G0 G90 DIAMON
```

```
N20 T3 D1
```

```
;Narzędzie do obróbki zgrubnej
```

```
N25 X300
```

```
N30 Z150
```

```
N35 G96 S500 M3 F2
```

```
N45 CYCLE950("Część1",,, "Wykonaj_część3",
```

```
321111,8,1,1,0.8,0.7,0.6,0.5,1,45,6,
```

```
"DEFAULT",,, "Półfabr3",0,91,0,91,1)
```

```
N50 G0 X300
```

```
N55 Z150
```

```
N60 T4 D1
```

```
;Narzędzie do obróbki zgrubnej pozostałego  
materiału i obróbki wykańczającej
```

```
N65 G96 S500 M3 F2
```

```
N75 CYCLE950("Część1",,, "Obróbka wykańczają-
```

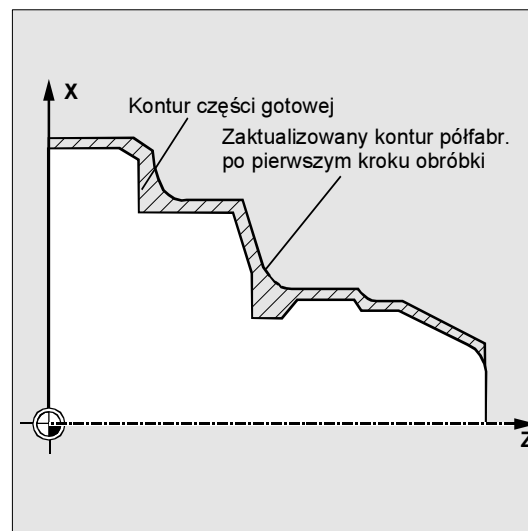
```
ca_część3",311311,0.5,0.25,0.25,0.8,0.7,0.6,0.
```

```
5,1,45,6,"Półfabr3",,,,,,1)
```

```
N160 M2
```

Kontur części gotowej:

jak w przykładzie programowania 1



4.10 Rozszerzony cykl skrawania warstwowego - CYCLE950**Objaśnienie****Alarmy źródło CYCLE950**

Nr alarmu	Tekst alarmu	Objaśnienie, pomoc
61701	"Błąd w opisie konturu części gotowej"	Albo żaden z parametrów _NP1, _NP2 i _NP3 nie ma wartości albo błąd w zaprogramowaniu konturu części gotowej
61702	"Błąd w opisie konturu półfabrykatu"	Albo żaden z parametrów _NP5, _NP6 i _NP7 nie ma wartości albo błąd w zaprogramowaniu konturu półfabrykatu
61703	"Wewnętrzny błąd cyklu przy kasowaniu pliku"	
61704	"Wewnętrzny błąd cyklu przy zapisywaniu pliku"	
61705	"Wewnętrzny błąd cyklu przy czytaniu pliku"	
61706	"Wewnętrzny błąd cyklu przy tworzeniu sumy kontrolnej"	
61707	"Wewnętrzny błąd cyklu przy ACTIVATE na MMC"	
61708	"Wewnętrzny błąd cyklu przy READYPROG na MMC"	
61709	"Przekroczenie czasu przy obliczaniu konturu"	
61720	"Nieuprawnione wprowadzenie"	
61721	"Błąd, kierunek konturu niemożliwy do obliczenia"	
61722	"Błąd systemowy"	
61723	"Obróbka niemożliwa"	Użyć narzędzia z większym kątem przyłożenia
61724	"Brak materiału"	
61725	"Problem z pamięcią, dlatego błąd przy generowaniu konturu"	
61726	"Błąd wewnętrzny: problem z miejscem w pamięci _FILECTRL_INTERNAL_ERROR"	
61727	"Błąd wewnętrzny: problem z miejscem w pamięci _FILECTRL_EXTERNAL_ERROR"	
61728	"Błąd wewnętrzny: problem z miejscem w pamięci _ALLOC_P_INTERNAL_ERROR"	
61729	"Błąd wewnętrzny: problem z miejscem w pamięci _ALLOC_P_EXTERNAL_ERROR"	
61730	"Błąd wewnętrzny: Invalid Memory"	
61731	"Błąd wewnętrzny: Floating-Point exception"	
61732	"Błąd wewnętrzny: Invalid Instruction"	
61733	"Błąd wewnętrzny: Floating_Point_Error"	

4.10 Rozszerzony cykl skrawania warstwowego - CYCLE950

61734	"Położenie ostrza niezgodne z kierunkiem obróbki wykańczającej"	
Nr alarmu	Tekst alarmu	Objaśnienie, pomoc
61735	"Część gotowa leży poza konturem półfabrykatu"	Sprawdzić definicję konturu półfabrykatu
61736	"Długość robocza narzędzia < głębokość obróbki"	
61737	"Głębokość skrawania > max_głębokość_skrawania_narzędzia"	
61738	"Głębokość skrawania < min_głębokość_skrawania_narzędzia"	
61739	"Położenie robocze narzędzia nieprawidłowe dla tej obróbki"	
61740	"Półfabrykat musi być konturem zamkniętym"	Półfabrykat musi być zamknięty, punkt początkowy = punkt końcowy
61741	"Anulowanie z powodu braku pamięci"	
61742	"Kolizja w wyniku dosunięcia, korekcja niemożliwa"	

4.10 Rozszerzony cykl skrawania warstwowego - CYCLE950

Notatki

Komunikaty błędów i usuwanie błędów

5.1	Wskazówki ogólne	5-342
5.2	Obchodzenie się z błędami w cyklach	5-342
5.3	Przegląd alarmów cykli	5-343
5.4	Komunikaty w cyklach	5-349

5.1 Wskazówki ogólne**5.1 Wskazówki ogólne**

Gdy w cyklu zostanie rozpoznany błędny stan, jest generowany alarm a wykonywanie cyklu jest przerywane. Ponadto cykle wyprowadzają komunikaty w wierszu dialogowym sterowania. Te komunikaty nie przerywają obróbki.



Błędy z wymaganymi reakcjami jak też komunikaty w wierszu dialogowym sterowania są opisane w poszczególnych cyklach.

5.2 Obchodzenie się z błędami w cyklach

Jeżeli w cyklach zostanie rozpoznany stan błędu, wówczas jest wytwarzany alarm i obróbka jest przerywana. W cyklach są generowane alarmy o numerach między 61000 i 62999. Ten zakres numerów jest jeszcze raz podzielony pod względem reakcji na alarm i kryteriów kasowania.

Tekst błędu, który jest wyświetlany równocześnie z numerem alarmu, bliżej informuje o przyczynie błędu.

Numer alarmu	Kryterium kasowania	Reakcja na alarm
61000 ... 61999	NC_RESET	Przygotowanie bloków w NC jest przerywane
62000 ... 62999	Przycisk kasowania	Przygotowanie bloków nie jest przerywane, tylko wyświetlenie

5.3 Przegląd alarmów cykli

Numerы błędów podlegają następującej klasyfikacji:

6	–	X	–	–
---	---	---	---	---

- X=0 ogólne alarmy cykli
- X=1 alarmy wiercenia, układu wierconych otworów i frezowania
- X=6 alarmy cykli toczenia

W poniższej tabeli znajdziecie błędy występujące w cyklach, miejsce ich występowania jak też wskazówki dot. usuwania.

Nr alarmu	Tekst alarmu	Źródło	Objaśnienie, pomoc
61000	"Źadna korekcja narzędzia nie jest aktywna"	LONGHOLE SLOT1 SLOT2 POCKET1 do POCKET4 CYCLE71 CYCLE72 CYCLE90 CYCLE93 bis CYCLE96	Korekcja D musi zostać zaprogramowana przed wywołaniem cyklu
61001	"Nieprawidłowy skok gwintu"	CYCLE84 CYCLE840 CYCLE96 CYCLE97	Sprawdzić parametr wielkości gwintu wzgl. dane dot. skoku gwintu (są ze sobą sprzeczne)
61002	"Rodzaj obróbki nieprawidłowo zdefiniowany"	SLOT1 SLOT2 POCKET1 do POCKET4 CYCLE71 CYCLE72 CYCLE76 CYCLE77 CYCLE93 CYCLE95 CYCLE97 CYCLE98	Wartość parametru VARI dla rodzaju obróbki jest nieprawidłowo zadana i musi zostać zmieniona

5.3 Przegląd alarmów cykli

Nr alarmu	Tekst alarmu	Źródło	Objaśnienie, pomoc
61003	"W cyklu nie zaprogramowano posuwu"	CYCLE71 CYCLE72	"Parametr posuwu jest nieprawidłowo zadany i musi zostać zmieniony".
61005	"3. oś geometryczna nie istnieje"	CYCLE86	Przy zastosowaniu na tokarce bez osi Y w płaszczyźnie G18.
61009	"aktywny numer narzędzia = 0"	CYCLE71 CYCLE72	Przed wywołaniem cyklu nie zaprogramowano narzędzia (T).
61010	"Za duży naddatek na obróbkę wykańczającą"	CYCLE72	Naddatek na obróbkę wykańczającą na dnie jest większy niż głębokość całkowita, musi zostać zmniejszony.
61011	"Skalowanie niedopuszczalne"	CYCLE71 CYCLE72	Jest aktywny współczynnik skali, który jest dla tego cyklu niedopuszczalny.
61012	"Skalowanie w płaszczyźnie różne"	CYCLE76 CYCLE77	
61101	"Płaszczyzna odniesienia nieprawidłowo zdefiniowana"	CYCLE71 CYCLE72 CYCLE81 do CYCLE90 CYCLE840 SLOT1 SLOT2 POCKET1 do POCKET4 LONGHOLE	Albo przy względnym podaniu głębokości wartości dla płaszczyzny odniesienia i wycofania należy wybrać różne albo musi zostać podana absolutna wartość głębokości
61102	"Nie zaprogramowano kierunku wrzeciona"	CYCLE86 CYCLE87 CYCLE88 CYCLE840 POCKET3 POCKET4	Parametr SDIR (wzgl. SDR w CYCLE840) musi zostać zaprogramowany
61103	"Liczba otworów wynosi zero"	HOLES1 HOLES2	Nie zaprogramowano liczby otworów
61104	"Naruszenie konturu rowków / otworów podłużnych"	SLOT1 SLOT2 LONGHOLE	Błędne sparametryzowanie obrazu frezowania w parametrach, które określają położenie rowków / otworów podłużnych na okręgu i ich kształt
61105	"Promień frezu jest za duży"	SLOT1 SLOT2 POCKET1 do POCKET4 LONGHOLE CYCLE90	Średnica zastosowanego frezu jest za duża dla kształtu będącego do wykonania; albo należy użyć narzędzia o mniejszym promieniu albo kontur musi zostać zmieniony

Nr alarmy	Tekst alarmu	Źródło	Objaśnienie, pomoc
61106	"Liczba wzgl. odstęp elementów na okręgu"	HOLES2 LONGHOLE SLOT1 SLOT2	Błędne sparametryzowanie NUM albo INDA, usytuowanie elementów w ramach pełnego okręgu jest niemożliwe
61107	"Pierwsza głębokość wiercenia nieprawidłowo zdefiniowana"	CYCLE83	Pierwsza głębokość wiercenia jest skierowana przeciwnie do całkowitej głębokości wiercenia
61108	"Niedopuszczalne wartości parametrów _RAD1 i _DP1"	POCKET3 POCKET4	Parametry _RAD1 i _DP do określania toru dosuwu na głębokość zostały nieprawidłowo zadane.
61109	"Parametr _CDIR nieprawidłowo zdefiniowany"	POCKET3 POCKET4	Wartość parametru kierunku frezowania _CDIR została nieprawidłowo zadana i musi zostać zmieniona.
61110	"Naddatek na dnie > dosuw na głębokość"	POCKET3 POCKET4	Naddatek na obróbkę wykańczającą na dnie stał się większy niż maksymalny dosuw na głębokość, albo zmniejszyć naddatek albo zwiększyć dosuw.
61111	"Szerokość dosuwu > średnica narzędzia"	CYCLE71 POCKET3 POCKET4	Zaprogramowana szerokość dosuwu jest większa niż średnica aktywnego narzędzia, musi zostać zmniejszona.
61112	"Ujemny promień narzędzia"	CYCLE72 CYCLE76 CYCLE77 CYCLE90	Promień aktywnego narzędzia jest ujemny, jest to niedopuszczalne.
61113	"Parametr _CRAD za duży dla zaokrąglenia narożnika"	POCKET3	Zadano za duży parametr dla promienia narożnika _CRAD, musi on zostać zmniejszony.
61114	"Kierunek obróbki G41/G42 nieprawidłowo zdefiniowany"	CYCLE72	Kierunek obróbki korekcji promienia frezu G41/G42 został nieprawidłowo wybrany.
61115	"Tryb dosunięcia i odsunięcia (prosta/okrąg/płaszczyzna/przestrzeń) nieprawidłowo zdefiniowany"	CYCLE72	Tryb dosunięcia albo odsunięcia do/od konturu został nieprawidłowo zdefiniowany, sprawdzić parametr _AS1 wzgl. _AS2.
61116	"Droga dosunięcia wzgl. odsunięcia = 0"	CYCLE72	Zadano drogę dosunięcia wzgl. odsunięcia równą zero; sprawdzić parametr _LP1 wzgl. _LP2.
61117	"Aktywny promień narzędzia <=0"	CYCLE71 POCKET3 POCKET4	Promień aktywnego narzędzia jest ujemny lub równy zero, jest to niedopuszczalne.
61118	"Długość albo szerokość = 0"	CYCLE71	Długość albo szerokość frezowanej powierzchni jest niedopuszczalna; sprawdzić parametry _LENG i _WID.

5.3 Przegląd alarmów cykli

Nr alarmu	Tekst alarmu	Źródło	Objaśnienie, pomoc
61124	"Szerokość dosuwu jest nie zaprogramowana"	CYCLE71	Przy aktywnej symulacji bez narzędzia musi być zawsze zaprogramowana wartość szerokości dosuwu <code>_MIDA</code> .
61125	"Wybór technologii w parametrze <code>_TECHNO</code> nieprawidłowo zdefiniowany"	CYCLE84 CYCLE840	Sprawdzić parametr <code>_TECHNO</code> .
61126	"Długość gwintu za krótką"	CYCLE840	Zaprogramować mniejszą prędkość obrotową wrzeciona / wyżej usytuować płaszczyznę odniesienia
61127	"Stosunek przełożenia osi gwintowania nieprawidłowo zdefiniowany (dane maszynowe)"	CYCLE84 CYCLE840	Sprawdzić dane maszynowe 31050 i 31060 w odpowiednim stopniu przekładni osi gwintowania
61128	"Kąt zagłębiania = 0 przy SLOTT1 zagłębianiu się z ruchem wahliwym albo po linii śrubowej"		Sprawdzić parametr <code>_STA2</code>
61180	"Zestawowi danych skrzętu nie przyporządkowano nazwy, chociaż MD <code>\$MN_MM_NUM_TOOL_CARRIER > 1</code> "	CYCLE800	Do zestawu danych skrzętu nie przyporządkowano nazwy, chociaż jest wiele zestawów (<code>\$MN_MM_NUM_TOOL_CARRIER > 0</code>) albo nie uzgodniono żadnego zestawu (<code>\$MN_MM_NUM_TOOL_CARRIER = 0</code>)
61181	"Wersja oprogramowania NCK niewystarczająca (błędne działanie TOOLCARRIER)"	CYCLE800	Funkcja TOOLCARRIER od NCU 6.3xx
61182	"Nazwa zestawu danych skrzętu jest nieznana"	CYCLE800	Patrz uruchomienie cyklu skrzętu CYCLE800 → nazwa kinematyki (zestaw danych skrzętu)
61183	"Tryb odsunięcia GUD7_TC_FR poza zakresem wartości 0..2"	CYCLE800	Patrz uruchomienie cyklu skrzętu CYCLE800 → odsunięcie; 1. parametr przekazania CYCLE800(x,...) jest błędnie >2
61184	"Z aktualnie wprowadzonymi kątami rozwiązanie jest niemożliwe"	CYCLE800	
61185	"Nie uzgodniono lub uzgodniono nieprawidłowe (min > max) zakresy kątowe osi obrotowych"	CYCLE800	Sprawdzić uruchomienie cyklu skrzętu CYCLE800
61186	"Wektory osi obrotowej nie obowiązujące"	CYCLE800	Uruchomienie cyklu skrzętu CYCLE800: brak albo nieprawidłowy wpis wektora osi obrotowej V1 albo V2
61187	"szukanie bloku z obliczaniem na koniec bloku niedopuszczalne w przypadku SKRĘTU"	CYCLE800	Wybrać szukanie bloku z obliczaniem konturu

Nr alarmu	Tekst alarmu	Źródło	Objaśnienie pomoc
61188	"Brak nazwy osi 1. oś obrotowa uzgodniona"		Uruchomienie cyklu skreśtu: brak wpisu pod osi obrotową 1 identyfikator
61191	"Transformacja 5-osiowa CYCLE832 nie ustawiona"		
61192	"Druga transformacja 5-osiowa nie ustawiona"	CYCLE832	
61193	"Opcja kompresora nie ustawiona"	CYCLE832	
61194	"Opcja interpolacji spline nie ustawiona"	CYCLE832	
61200	"Za wiele elementów w bloku obróbki"	CYCLE76 CYCLE77	Zmienić blok obróbki, ew. skasować elementy
61213	"Promień okręgu jest za mały"	CYCLE77	Wprowadzić większą wartość promienia okręgu
61215	"Wymiar surowy nieprawidłowo zaprogramowany"	CYCLE76 CYCLE77	Sprawdzić wymiary czopa półfabrykatu. Czop półfabrykatu musi być większy od czopa części gotowej.
61601	"Za mała średnica części gotowej"	CYCLE94 CYCLE96	Zaprogramowano średnicę części gotowej
61602	"Szerokość narzędzia nieprawidłowo zdefiniowana"	CYCLE93	Nóż do toczenia rowków jest większy niż zaprogramowana szerokość wytoczenia
61603	"Nieprawidłowo zdefiniowany kształt wytoczenia"	CYCLE93	<ul style="list-style-type: none"> • Zaokrąglenia/fazki na dnie wytoczenia nie pasują do jego szerokości • Wytoczenie poprzeczne na elemencie konturu przebiegającym równolegle do osi podłużnej jest niemożliwe
61604	"Aktywne narzędzie narusza zaprogramowany kontur"	CYCLE95	Naruszenie konturu w elementach podcięć uwarunkowane przez kąt przyłożenia zastosowanego narzędzia, tzn. użyć innego narzędzia wzgl. sprawdzić program konturu.
61605	"Kontur nieprawidłowo zaprogramowany"	CYCLE76 CYCLE77 CYCLE95	Rozpoznany niedopuszczalny element podcięcia
61606	"Błąd przy przygotowaniu konturu"	CYCLE95	Przy przygotowywaniu konturu został znaleziony błąd, alarm ten pozostaje zawsze w związku 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 program konturu
61608	"Zaprogramowano nieprawidłowe położenie ostrza"	CYCLE94 CYCLE96	Musi zostać zaprogramowane położenie ostrza 1...4, pasujące do kształtu podcięcia

5.3 Przegląd alarmów cykli

Nr alarmu	Tekst alarmu	Źródło	Wyjaśnienie, pomoc
61609	"Kształt nieprawidłowo zdefiniowany"	CYCLE94 CYCLE96 LONGHOLE POCKET3 SLOT1	Sprawdzić parametr kształtu podcięcia wzgl. kształt rowka albo wnęki
61610	"Nie zaprogramowano głębokości dosuwu"	CYCLE76 CYCLE77 CYCLE96	
61611	"Nie znaleziono punktu przecięcia"	CYCLE95	Nie można było obliczyć punktu przecięcia z konturem. Sprawdzić zaprogramowanie konturu albo zmienić głębokość dosuwu
61612	"Nacinanie gwintu jest niemożliwe"	CYCLE97 CYCLE98	
61613	"Położenie podcięcia nieprawidłowo zdefiniowane"	CYCLE94 CYCLE96	Sprawdzić wartość w parametrze _VARI
61803	"Zaprogramowana oś nie istnieje"	CYCLE83 CYCLE84 CYCLE840	Sprawdzić parametr _AXN
61807	"Zaprogramowany nieprawidłowy kierunek wrzeciona (aktywny)"	CYCLE840	Sprawdzić parametry SDR i SDAC
62100	"Cykl wiercenia nie jest aktywny"	HOLES1 HOLES2	Przed wywołaniem cyklu wiercenia nie jest modalnie wywołany żaden cykl wiercenia
62101	"Nieprawidłowy kierunek frezowania - jest wytwarzane G3"	POCKET3 POCKET4 SLOT2	Sprawdzić wartość w parametrze CDIR
62105	"Liczba kolumn albo wierszy wynosi zero"	CYCLE800	
62180	"Nastawić osie obrotowe x.x [stopni]"	CYCLE800	Kąt do nastawienia w przypadku ręcznych osi obrotowych
62181	"Nastawić osie obrotowe x.x [stopni]"	CYCLE800	Kąt do nastawienia w przypadku ręcznej osi obrotowej

5.4 Komunikaty w cyklach

Cykle wyprowadzają komunikaty w wierszu dialogowym sterowania. Te komunikaty nie przerywają obróbki. Komunikaty dają Wam wskazówki dot. określonych sposobów zachowania się cykli i postępu obróbki i pozostają z reguły poprzez pewien fragment obróbki albo do zakończenia cyklu. Są możliwe następujące komunikaty:

Tekst komunikatu	Źródło
"Głębokość: odpowiednio do wartości dla głębokości względnej"	CYCLE81...CYCLE89, CYCLE840
"Otwór podłużny jest obrabiany"	LONGHOLE
"Rowek jest obrabiany"	SLOT1
"Rowek kołowy jest obrabiany"	SLOT2
"Nieprawidłowy kierunek frezowania: jest wytwarzane G3"	SLOT1, SLOT2, POCKET1, POCKET2, CYCLE90
"Zmieniony kształt podcięcia"	CYCLE94, CYCLE96
"1. głębokość wiercenia: odpowiednio do głębokości względnej"	CYCLE83
"Uwaga: naddatek \geq średnica narzędzia!"	POCKET1, POCKET2
"Zwój gwintu: - obróbka jako gwint podłużny"	CYCLE97, CYCLE98
"Zwój gwintu: - obróbka jako gwint poprzeczny"	CYCLE97, CYCLE98
"Symulacja aktywna, narzędzie nie zaprogramowane, ruch po zaprogramowanym konturze końcowym"	POCKET1...POCKET4, SLOT1, SLOT2, CYCLE93, CYCLE72
"Symulacja aktywna, nie zaprogramowano narzędzia"	CYCLE71, CYCLE90, CYCLE94, CYCLE96
"Czekanie na odwrócenie kierunku obrotów wrzeciona"	CYCLE840

Notatki

Aneks

A	Skróty	A-352
B	Pojęcia.....	A-361
C	Literatura	A-381
E	Identyfikatory	A-393
E	Indeks	I-397
F	Polecenia, identyfikatory	I-399

A Skróty

A	Wyjście
AS	System automatyzacyjny
ASCII	American Standard Code for Information Interchange: amerykańska norma kodów do wymiany informacji
ASIC	Application Specific Integrated Circuit: obwód użytkownika
ASUP	Podprogram asynchroniczny
AV	Przygotowanie pracy
AWL	Lista instrukcji
BA	Rodzaj pracy
BAG	Grupa rodzajów pracy
BB	Gotowy do pracy
BuB, B&B	Obsługa i obserwacja
BCD	Binary Coded Decimals: liczby dziesiętne zakodowane w kodzie binarnym
BHG	Ręczny przyrząd obsługowy
BIN	Pliki binarne (B inary Files)
BIOS	Basic Input Output System
BKS	Bazowy układ współrzędnych
BOF	Otoczka graficzna
BOT	Boot Files: pliki inicjalizacyjne dla SIMODRIVE 611 D
BT	Pulpit obsługi
BTSS	Interfejs pulpitu obsługi
CAD	Computer-Aided Design

CAM	Computer-Aided Manufacturing
CNC	Computerized Numerical Control: skomputeryzowane sterowanie numeryczne
COM	Communication
CP	Communication Processor
CPU	Central Processing Unit: jednostka centralna
CR	Carriage Return
CRT	Cathode Ray Tube: kineskop
CSB	Central Service Board: zespół konstrukcyjny PLC
CTS	Clear To Send: komunikat o gotowości do wysyłania w przypadku szeregowych interfejsów danych
CUTOM	Cutradiuscompensation: korekcja promienia narzędzia
DAU	Przetwornik cyfrowo-analogowy
DB	Moduł danych w PLC
DBB	Bajt modułu danych w PLC
DBW	Słowo modułu danych w PLC
DBX	Bit modułu danych w PLC
DC	Direct Control: ruch osi obrotowej po najkrótszej drodze do pozycji absolutnej w ramach jednego obrotu
DCD	Carrier Detect
DDE	Dynamic Data Exchange
DEE	Terminal
DIN	Deutsche Industrie Norm, Niemiecka Norma Przemysłowa
DIO	Data Input/Output: wskaźnik przesyłania danych
DIR	Directory: katalog

DLL	Dynamic Link Library
DOE	Urządzenie do przesyłania danych
DOS	Disk Operating System
DPM	Dual Port Memory
DPR	Dual-Port-RAM
DRAM	Dynamic Random Access Memory
DRF	Differential Resolver Function: funkcja obrotowego selsynu różnicowego (pokrętko)
DRY	Dry Run: posuw próbny
DSB	Decoding Single Block: dekodowanie pojedynczymi blokami
DW	Słowo danych
E	Wejście
E/A	Wprowadzanie/wyprowadzanie
E/R	Jednostka zasilania / zwrotu energii (zasilanie elektryczne) SIMODRIVE 611(D)
EIA-Code	Specjalny kod taśmy perforowanej, liczba otworów na znak zawsze nieparzysta
ENC	Encoder: Iprzetwornik wartości rzeczywistej
EPROM	Erasable Programmable Read Only Memory (kasowalna, programowana elektrycznie pamięć do odczytu)
ERROR	Error from printer
FB	Moduł funkcyjny
FBS	Ekran płaski
FC	Function Call: moduł funkcyjny w PLC
FDB	Bank danych o wyrobach

FDD	Floppy Disk Drive
FEPROM	Flash-EPROM: pamięć do odczytu i zapisu
FIFO	First In First Out: pamięć, która pracuje bez podawania adresu i dane są czytane w tej samej kolejności, w jakiej zostały zapisane.
FIPO	Interpolator dokładny
FM	Moduł funkcyjny
FPU	Floating Point Unit: jednostka zmiennoprzecinkowa
FRA	Moduł frame
FRAME	Zestaw danych
FRK	Korekcja promienia frezu
FST	Feed Stop: posuw stop
FUP	Plan funkcji (metoda programowania dla PLC)
GP	Program podstawowy
GUD	Global User Data: globalne dane użytkownika
HD	Hard Disk: dysk sztywny
HEX	Skrótowe określenie liczby szesnastkowej
HiFu	Funkcja pomocnicza
HMS	System pomiarowy o wysokiej rozdzielczości
HSA	Napęd wrzeciona głównego
HW	Sprzęt
IBN	Uruchamianie
IF	Zezwolenie dla impulsów modułu napędowego
IK (GD)	Komunikacja niejawna (dane globalne)
IKA	Interpolative Compensation: kompensacja interpolacyjna

IM	Interface-Modul: moduł interfejsowy
IMR	Interface-Modul Receive: moduł interfejsowy dla odbioru
IMS	Interface-Modul Send: moduł interfejsowy dla wysyłania
INC	Increment: wymiar przyrostowy
INI	Initializing Data: dane inicjalizacyjne
IPO	Interpolator
ISA	International Standard Architecture
ISO	International Standard Organization
ISO-Code	Specjalny kod taśmy dziurkowanej, ilość otworów na znak zawsze parzysta
JOG	Jogging: ustawianie
K1 .. K4	Kanał 1 do kanał 4
K-Bus	Magistrala komunikacyjna
KD	Obrót współrzędnych
KOP	Plan styków (metoda programowania PLC)
K_v	Współczynnik wzmocnienia obwodu
K_Ü	Stosunek przełożenia
LCD	Liquid-Crystal Display: wyświetlacz ciekłokrystaliczny
LED	Light Emitting Diode: dioda świetlna
LF	Line Feed
LMS	System pomiaru położenia
LR	Regulator położenia
LUD	Local User Data
MB	Megabyte

MD	Dane maszynowe
MDA	Manual Data Automatic: wprowadzanie ręczne
MK	Obwód pomiarowy
MKS	Układ współrzędnych maszyny
MLFB	Czytane przez maszynę określenie wyrobu
MMC	Man Machine Communication: otoczka graficzna sterowania numerycznego dla obsługi, programowania i symulowania
MPF	Main Program File: program obróbki NC (program główny)
MPI	Multi Port Interface: interfejs wieloportowy
MS-	Microsoft (producent oprogramowania)
MSTT	Pulpit sterowniczy maszyny
NC	Numerical Control: sterowanie numeryczne
NCK	Numerical Control Kernel: rdzeń sterowania numerycznego z przygotowaniem bloków, zakresem ruchów itd.
NCU	Numerical Control Unit: sprzęt, jednostka NCK
NRK	Określenie systemu operacyjnego NCK
NST	Sygnał interfejsowu
NURBS	Non Uniform Rational B-Spline
NV	Przesunięcie punktu zerowego
OB	Moduł organizacyjny w PLC
OEM	Original Equipment Manufacturer
OP	Operation Panel: urządzenie obsługowe
OPI	Operation Panel Interface: interfejs pulpitu obsługi
OPT	Options: opcje

OSI	Open Systems Interconnection: normalizacja komunikacji komputerowej
P-Bus	Magistrala peryferii
PC	Personal Computer
PCIN	Nazwa oprogramowania do wymiany danych ze sterowaniem
PCMCIA	Personal Computer Memory Card International Association: normalizacja kart pamięci
PG	Przyrząd do programowania
PLC	Programmable Logic Control: sterowanie adaptacyjne
POS	... pozycjonowania
RAM	Random Access Memory: pamięć programów, która może być czytana i zapisywana
REF	Funkcja bazowania do punktu odniesienia
REPOS	Funkcja repozycjonowania
RISC	Reduced Instruction Set Computer: typ procesora o małym zasobie poleceń i szybkim ich wykonywaniu
ROV	Rapid Override: korekcja przesuwu szybkiego
RPA	Parametry R Active: obszar pamięci w NCK dla numerów parametrów R
RPY	Roll Pitch Yaw: rodzaj obrotu układu współrzędnych
RTS	Request To Send: włączenie części wysyłającej, sygnał sterowniczy od szeregowych interfejsów danych
SBL	Single Block: pojedynczymi blokami
SD	Dana nastawcza
SDB	Systemowy moduł danych
SEA	Setting Data Active: oznaczenie (typ pliku) dla danych nastawczych

SFB	Systemowy moduł funkcyjny
SFC	System Function Call
SK	Przycisk programowany
SKP	Skip: pominięcie bloku
SM	Silnik krokowy
SPF	Sub Program File: podprogram
SPS	Sterowanie programowane w pamięci
SRAM	Pamięć statyczna (buforowana)
SRK	Korekcja promienia ostrza
SSFK	Kompensacja błędu skoku śruby pociągowej
SSI	Serial Synchron Interface: interfejs szeregowy synchroniczny
SW	Oprogramowanie
SYF	System Files: pliki systemowe
TEA	Testing Data Active: oznaczenie danych maszynowych
TO	Tool Offset: korekcja narzędzia
TOA	Tool Offset Active: oznaczenie (typ pliku) dla korekcji narzędzi
TRANSMIT	Transform Milling into Turning: przeliczenie współrzędnych na tokarkach dla obróbki frezarskiej
UFR	User Frame: przesunięcie punktu zerowego
UP	Podprogram
VSA	Napęd posuwu
V.24	Interfejs szeregowy (definicja przewodów wymiany między DEE i DÜE)
WKS	Układ współrzędnych obrabianego przedmiotu
WKZ	Narzędzie

WLK	Korekcja długości narzędzia
WOP	Programowanie zorientowane na warsztat
WDP	Work Piece Directory: katalog obrabianych przedmiotów
WRK	Korekcja promienia narzędzia
WZK	Korekcja narzędzia
WZW	Zmiana narzędzia
ZOA	Zero Offset Active: oznaczenie (typ pliku) dla danych przesunięcia punktu zerowego
μC	Mikro-Controller

B Pojęcia

A

Adres

Adres jest oznaczeniem określonego argumentu albo zakresu argumentów, np. wejście, wyjście itd.

Adres osi

Patrz -> identyfikator osi

Akcja synchroniczna ruchu

Funkcja daje możliwość uruchamiania akcji synchronicznych z obróbką. Przez warunek (np. stan wejścia PLC, czas od początku bloku) jest definiowany czas rozpoczęcia tej akcji. Start akcji synchronicznych ruchu nie jest związany z granicami bloków. Typowe akcje synchroniczne ruchu to np.:

przekazanie do PLC funkcji M i funkcji pomocniczych H albo specyficzne dla osi skasowanie pozostałej drogi.

Akcje synchroniczne

1. Wyprowadzenie funkcji pomocniczej

Podczas obróbki mogą z programu CNC być wyprowadzane do PLC funkcje technologiczne (-> funkcje pomocnicze). Poprzez te funkcje są np. sterowane urządzenia dodatkowe obrabiarki, jak tuleja wrzecionowa, chwytak, uchwyt tokarski, itd.

2. Szybkie wyprowadzenie funkcji pomocniczej

Dla krytycznych pod względem czasu funkcji łączeniowych można zminimalizować czasy kwitowania dla -> funkcji pomocniczych i uniknąć niepotrzebnych punktów zatrzymania w procesie obróbki.

Akcje synchroniczne dają się łączyć w programy (cykle technologiczne). Programy osi można np. uruchamiać przez odpytywanie wejść cyfrowych w takim samym takcie IPO.

Alarmy

Wszystkie → komunikaty i alarmy są na pulpicie obsługi wyświetlane tekstem jawnym z podaniem daty i czasu zegarowego oraz odpowiedniego symbolu kryterium kasowania.

Wyświetlane są osobno alarmy i komunikaty.

1. Alarmy i komunikaty w programie obróbki

Alarmy i komunikaty mogą bezpośrednio z programu obróbki być wyświetlane tekstem jawnym.

2. Alarmy i komunikaty z PLC

Alarmy i komunikaty maszyny mogą być wyświetlane tekstem jawnym z programu PLC. Do tego nie są potrzebne żadne dodatkowe pakiety modułów funkcyjnych.

Analogowy zespół wejścia/wyjścia

Analogowe zespoły wejścia/wyjścia są zespołami kształtującymi sygnały dla potrzeb analogowych sygnałów procesu.

Analogowe zespoły wejścia zamieniają analogowe wielkości pomiarowe na wartości cyfrowe, które mogą być przetwarzane w CPU.

Analogowe zespoły wyjścia zamieniają wartości cyfrowe na analogowe wielkości nastawcze.

Archiwizowanie	Wyprowadzanie plików i/albo katalogów na zewnętrzne urządzenie zapisujące.
A-Spline	Akima-Spline przebiega zawsze stycznie przez zaprogramowane punkty oparcia (wielomian 3. stopnia)
Automatyka	Rodzaj pracy sterowania (praca z ciągiem bloków według DIN): rodzaj pracy w przypadku systemów NC, w którym -> program obróbki jest wybierany w sposób ciągły wykonywany.
B	
Back up	Wyprowadzenie treści czynnika pamięciowego (dysk twardy) do zewnętrznego urządzenia zapisującego w celu zabezpieczenia i/albo archiwizowania danych.
Bateria buforująca	Bateria buforująca gwarantuje, że -> program użytkownika w -> CPU jest zapisany w sposób odporny na przerwy zasilania a ustalone obszary danych i znaczniki, czasy i liczniki są utrzymywane.
Bazowanie do punktu odniesienia	Jeżeli zastosowanym systemem pomiaru drogi nie jest przetwornik bezwzględny, wówczas jest wymagane bazowanie do punktu odniesienia, aby zapewnić zgodność wartości rzeczywistych dostarczanych przez układ pomiarowy z wartościami układu współrzędnych maszyny.
Bazowy układ współrzędnych	Kartezjański układ współrzędnych, jest przez transformację odwzorowywany na układ współrzędnych maszyny. W -> programie obróbki programista używa nazw osi bazowego układu współrzędnych. Istnieje on, gdy -> transformacja nie jest aktywna, równoległe do -> układu współrzędnych maszyny. Różnica polega na identyfikatorach osi.
Blok	Część -> programu obróbki, ograniczona znakiem zmiany wiersza. Rozróżnia się -> bloki główne i -> bloki pomocnicze.
Blok główny	Oznaczony przez ":" blok, który zawiera wszystkie dane, aby móc uruchomić przebieg pracy w -> programie obróbki.
Bloki pośrednie	Ruchy postępowe z wybraną korekcją narzędzia (G41/G42) mogą być przerywane przez ograniczoną liczbę bloków pośrednich (bloki bez ruchów w osiach w płaszczyźnie korekcji), przy czym korekcja narzędzia może być jeszcze prawidłowo obliczana. Dopuszczalną liczbę bloków pośrednich, które sterowanie czyta wyprzedzająco, można nastawić poprzez parametry systemowe.
Blok pomocniczy	Rozpoczynający się od "N" blok zawierający informacje dot. kroku obróbkowego np. podanie pozycji.
B-Spline	W przypadku B-Spline zaprogramowane pozycje nie są punktami oparcia lecz tylko "punktami" kontrolnymi. Tworzona krzywa nie przebiega bezpośrednio przez punkty kontrolne, lecz tylko w ich pobliżu (do wyboru wielomiany 1., 2. albo 3. stopnia).
Bufor przebiegu, dynamiczny	Bloki ruchu są przetwarzane przed wykonaniem i zapisywane w "buforze przebiegu". Wykonywanie z bufora może przebiegać z bardzo szybkim następowaniem bloków jeden po drugim. Bufor jest podczas obróbki na bieżąco doładowywany.

C

Calowy system miar	System miar, który definiuje odległości w calach i ich ułamkach.
CNC	-> NC
COM	Komponent sterowania NC do realizacji i koordynacji komunikacji.
CPU	Central Processor Unit, -> sterowanie programowane w pamięci
C-Spline	C-Spline jest najbardziej znanym i najczęściej stosowanym spline. Przejścia w punktach oparcia są stale styczne lub zakrzywione. Są stosowane wielomiany 3. stopnia.
Cyfrowy zespół wejścia/wyjścia	Cyfrowe zespoły konstrukcyjne formują binarne sygnały procesowe.
Cykl	Chroniony podprogram do wykonywania powtarzającej się operacji obróbkowej na → obrabianym przedmiocie.
Cykle standardowe	Dla często powtarzających się zadań obróbkowych są do dyspozycji cykle standardowe: <ul style="list-style-type: none"> • dla technologii wiercenia/frezowania • dla mierzenia narzędzi i obrabianych przedmiotów • dla technologii toczenia (SINUMERIK FM-NC) W zakresie czynności obsługowych "Program" są w menu "Wspieranie cykli" wyszczególnione dostępne cykle. Po wyborze pożądanego cyklu obróbkowego są tekstem jawnym wyświetlane niezbędne parametry dla przyporządkowania wartości.

D

Dane nastawcze	Dane, które informują sterowanie NC p właściwościach obrabiarki w sposób zdefiniowany przez oprogramowanie systemowe. W przeciwieństwie do -> danych maszynowych osoba obsługująca może je zmieniać.
Definicja zmiennej	Definicja zmiennej obejmuje ustalenie typu danych i nazwy zmiennej. Przy pomocy nazwy zmiennej można sięgać do jej wartości.
Diagnoza	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zakres czynności obsługowych sterowania 2. Sterowanie posiada zarówno program samodiagnozy jak również pomocnicze możliwości testowe dla serwisu: wyświetlenia statusu, alarmu, serwisowe.
Dosunięcie do punktu stałego	Obrabiarki mogą w sposób zdefiniowany dokonywać dosunięcia do punktów stałych jak punkt zmiany narzędzia, punkt załadunku, punkt zmiany palety itd. Współrzędne tych punktów są zapisane w sterowaniu. Sterowanie wykonuje ruch w odnośnych osiach, jeżeli to możliwe, → przesuwem szybkim.
Dosunięcie do punktu stałego maszyny	Ruch do jednego z wcześniej zdefiniowanych -> punktów stałych maszyny.
DRF	Differential Resolver Funktion: funkcja NC, która w połączeniu z elektronicznym kółkiem ręcznym wytwarza przyrostowe przesunię-

cie punktu zerowego w pracy automatycznej.

E

Edytor

Edytor umożliwia sporządzenie, zmianę, uzupełnienie, łączenie i wstawianie programów/tekstów/bloków programu.

Edytor tekstów

-> Edytor

Elektroniczne kółko ręczne

Przy pomocy elektronicznych kółek ręcznych można równocześnie wykonywać ruchy w wybranych osiach w pracy ręcznej. Wartość działek kółek ręcznych jest ustalana poprzez ustalenie wartości wymiaru krokowego.

F

Frame

Frame jest to instrukcja obliczeniowa, która zmienia kartezjański układ współrzędnych w inny kartezjański układ współrzędnych. Frame zawiera komponenty -> przesunięcie punktu zerowego, -> obrót, -> skalowanie, -> lustrzane odbicie.

Funkcje bezpieczeństwa

Sterowanie zawiera stale aktywne nadzory, które rozpoznają zakłócenia w -> CNC, sterowaniu adaptacyjnym (-> PLC) i maszynie na tyle wcześniej, że są w dużym stopniu wykluczone uszkodzenia obrabianego przedmiotu, narzędzia albo maszyny. W przypadku zakłócenia przebieg obróbki jest przerywany a napędy są zatrzymywane, przyczyna zakłócenia jest zapisywana w pamięci i jest wyświetlany alarm. Równocześnie PLC otrzymuje informację, że jest alarm CNC.

Funkcje pomocnicze

Przy pomocy funkcji pomocniczych można w -> programach przekazywać -> parametry do -> PLC, które tam wyzwalają reakcje zdefiniowane przez producenta maszyny.

G

Geometria

Opis -> obrabianego przedmiotu w -> układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu.

Globalny program główny / podprogram

Każdy program główny / podprogram może występować w katalogu tylko jeden raz pod swoją nazwą. Tę samą nazwę można powtarzać w różnych katalogach.

Granica zatrzymania dokładnego

Gdy wszystkie osie uczestniczące w tworzeniu konturu osiągną swoją granicę zatrzymania dokładnego, wówczas sterowanie zachowuje się tak, jakby dokładnie osiągnęło punkt docelowy. Następuje przełączenie na następny blok -> programu obróbki.

Graniczna prędkość obrotowa

Maksymalna / minimalna prędkość obrotowa (wrzeciona): przez zadanie w danych maszynowych, -> PLC albo -> danych nastawczych można ograniczyć maksymalną prędkość obrotową wrzeciona.

Grupa rodzajów pracy

W danym momencie każda z osi/wrzecion jest przyporządkowana do dokładnie jednego kanału. Każdy kanał jest przyporządkowany do grupy rodzajów pracy. Kanałom grupy rodzajów pracy jest zawsze przyporządkowany taki sam -> rodzaj pracy.

Gwintowanie otworu bez oprawki wyrównawczej

Przy pomocy tej funkcji można gwintować otwory bez użycia oprawki wyrównawczej. Dzięki interpolującemu ruchowi wrzeciona jako osi obrotowej i ruchowi osi gwintowania gwint jest wykonywany dokładnie

	na głębokość końcową, np. gwint w otworze nieprzelotowym (warunek: praca wrzeczona jako osi).
H	
HOGHSTEP	Podsumowanie możliwości programowania dla -> PLC systemu AS300/AS400.
I	
Identyfikator	Słowa według DIN 66025 są uzupełniane przez identyfikatory (nazwy) zmiennych (obliczeniowych, systemowych, użytkownika), podprogramów, słów kluczowych i słów o wielu literach adresowych. Znaczenie tych uzupełnień jest pod względem znaczenia równoważne słowom przy budowie bloków. Identyfikatory muszą być jednoznaczne. Tego samego identyfikatora nie wolno jest użyć dla różnych obiektów.
Identyfikator osi	Osie są według DIN 66217 dla prawoskrętnego, prostokątnego -> układu współrzędnych określane przez X, Y, Z. Obracające się wokół X, Y, Z -> osie obrotowe otrzymują identyfikatory A, B, C. Dodatkowe osie, równoległe do podanych, mogą być oznaczane dalszymi literami adresowymi.
Inicjalizacja	Ładowanie programu systemowego po power on
Interfejs szeregowy V24	Dla wprowadzania/wyprowadzania danych znajduje się <ul style="list-style-type: none"> • module MMC 100 interfejs szeregowy V.24 (RS232) a w • modułach MMC101 i MMC102 dwa interfejsy V.24. Poprzez te interfejsy mogą być ładowane i zapisywane programy obróbki jak też dane producenta i użytkownika.
Interfejs wielopunktowy	Interfejs wielopunktowy (MPI) jest 9-biegunowym interfejsem D-Sub. Do interfejsu wielopunktowego można przyłączać parametryzowaną liczbę urządzeń i mogą się one ze sobą komunikować: <ul style="list-style-type: none"> • urządzenia do programowania • systemy obsługi i obserwacji • dalsze systemy automatyzacji Blok parametrów "Multipoint Interface MPI" w CPU zawiera -> parametry, które ustalają właściwości interfejsu wielopunktowego.
Interpolacja kołowa	-> narzędzie powinno poruszać się po okręgu między ustalonymi punktami konturu z zadaniem posuwem i prowadzić przy tym obróbkę.
Interpolacja linii śrubowej	Interpolacja linii śrubowej nadaje się szczególnie do prostego wykonywania gwintów wewnętrznych i zewnętrznych przy pomocy frezów kształtowych i do frezowania rowków smarowych. Linia śrubowa składa się przy tym z dwóch ruchów: <ol style="list-style-type: none"> 1. ruch kołowy w płaszczyźnie 2. ruch liniowy prostopadłe do tej płaszczyzny
Interpolacja prostoliniowa	Ruch narzędzia następuje po prostej do punktu docelowego i jest przy tym prowadzona obróbka.
Interpolacja spline	Przy pomocy interpolacji spline sterowanie może z tylko niewielu zadanych punktów oparcia zadanego konturu utworzyć gładki przebieg krzywej.

Interpolacja wielomiano- wa	Przy pomocy interpolacji wielomianowej mogą być wytwarzane naj- różniejsze przebiegi krzywych, jak funkcje prostoliniowe, parabo- liczne, wykładnicze, potęgowe (SINUMERIK 840D/810D).
Interpolator	Jednostka logiczna -> NCK, która po podaniu pozycji docelowych w programie obróbki określa wartości pośrednie dla ruchów będących do wykonania w poszczególnych osiach.
J	
Języki	Teksty komunikatów do prowadzenia osoby obsługującej i komunika- tów systemowych oraz alarmów są dostępne w pięciu językach sys- temowych (dyskietka): niemiecki, angielski, francuski, włoski i hiszpański. W sterowaniu są dostępne każdorazowo dwa z wymienionych języ- ków.
Język programowania CNC	Bazą języka programowania CNC jest DIN 66025 z rozszerzeniami języka wysokiego poziomu. -> Język wysokiego poziomu CNC i programowanie pozwala między innymi na definiowanie makropole- ceń (połączenie pojedynczych instrukcji).
Język wysokiego pozio- mu CNC	Język wysokiego poziomu udostępnia: -> zmienne użytkownika, -> domyślnie definiowane zmienne użytkownika, -> zmienne syste- mowe, -> programowanie pośrednie, -> funkcje obliczeniowe i kąto- we, -> operacje porównywania i operacje logiczne, -> skoki w pro- gramie i rozgałęzienia programu, koordynacja programu (SINUMERIK 840D), -> technika makr.
Jog	Rodzaj pracy sterowania (ustawianie): w rodzaju pracy Jog można ustawiać maszynę. Poszczególnymi osiami i wrzecionami można poprzez przyciski kierunkowe wykonywać ruch impulsowy. Dalsze funkcje w rodzaju pracy Jog to -> bazowanie do punktu odniesienia, -> repos jak też -> Preset (nastawienie wartości rzeczywistej).
K	
Kabel łączący	Kable łączące są prefabrykowanymi wzgl. wykonanymi przez użyt- kownika przewodami dwudrutowymi o 2 wtyczkach przyłączeniowych. Kable te łączą -> CPU poprzez interfejs wielopunktowy (MPI) z -> PG wzgl. innymi CPU.
Kanał wykonywania	Dzięki strukturze kanałowej można przez równoległe wykonywanie ruchów skrócić czasy uboczne, np. ruch manipulatora załadunkowego równocześnie z obróbką. Kanał CNC należy przy tym traktować jako oddzielne sterowanie CNC z dekodowaniem, przetwarzaniem bloków i interpolacją.
Klucze programowania	Znaki i ciągi znaków, które w języku programowania mają dla -> pro- gramu obróbki ustalone znaczenie (patrz instrukcja programowania).
Kompensacja błędu ćwiartki	Błędy konturu na przejściach między ćwiartkami, które powstają w wyniku zmieniających się warunków tarcia na prowadnicach, dają się w dużym stopniu wyeliminować przez kompensację błędu ćwiartki.

	Parametryzowanie kompensacji błędu ćwiartki następuje w drodze testu kształtu kołowego.
Kompensacja błędu skoku śruby pociągowej	Wyrównywanie niedokładności mechanicznych uczestniczącej w posuwie śruby pociągowej tocznej przez sterowanie na podstawie zapisanych wartości pomiarowych odchyień.
Kompensacja interpolacyjna	Przy pomocy kompensacji interpolacyjnej można kompensować uwarunkowane wykonawczo błędy skoku śruby pociągowej i błędy systemu pomiarowego (SSFK, MSFK).
Kompensacja luzów	Kompensacja mechanicznych luzów maszyny, np. luzy nawrotu w śrubach pociągowych tocznych. Dla każdej osi można kompensację luzu wprowadzić oddzielnie.
Kompensacja znosu	Podczas fazy ruchu z prędkością stałą w osiach CNC następuje automatyczna kompensacja znosu analogowej regulacji prędkości obrotowej (SINUMERIK FM-NC).
Komunikaty	Wszystkie zaprogramowane w programie komunikaty i rozpoznane przez system → alarmy są wyświetlane pulpicie obsługi tekstem jawnym z datą i czasem zegarowym i odpowiednim symbolem kryterium kasowania. Wyświetlane są osobno alarmy i komunikaty.
Konfiguracja S7	Konfiguracja S7 jest narzędziem, przy pomocy którego zespoły konstrukcyjne są parametryzowane. Przy pomocy konfiguracji S7 są nastawiane na → PG różne → bloki parametrów → CPU i peryferyjnych zespołów konstrukcyjnych. Te parametry są przenoszone do CPU.
Kontur	Obrys → obrabianego przedmiotu.
Kontur części gotowej	Kontur części obrabianej na gotowo. Patrz też → półfabrykat.
Kontur obrabianego przedmiotu	Kontur zadany wykonywanego/obrabianego przedmiotu → obrabiany przedmiot.
Korekcja narzędzia	Przez zaprogramowanie funkcji T (5 dekad całkowitoliczbowych) w bloku następuje wybór narzędzia. Każdemu numerowi T można przyporządkować do dziewięciu ostrzy (adresów D). Liczba narzędzi zarządzanych w sterowaniu jest nastawiana w ramach projektowania. Korekcja długości narzędzia jest wypierana przez programowanie D.
Korekcja promienia narzędzia	Aby móc bezpośrednio programować pożądany → kontur obrabianego przedmiotu, sterowanie musi przy uwzględnieniu promienia użytego narzędzia wykonywać ruch po torze równoległym do zaprogramowanego konturu.
Korekcja promienia ostrza	Przy programowaniu konturu zakłada się, że narzędzie jest szpiczaste. Ponieważ jest to w praktyce nie do zrealizowania, promień zakrzywienia użytego narzędzia jest podawany sterowaniu i przez nie uwzględniany. Przy tym punkt środkowy zakrzywienia jest prowadzony wokół konturu z przesunięciem o promień zakrzywienia.
K_Ü	Stosunek przełożenia.
K_V	Współczynnik wzmocnienia obwodu, techniczno-regulacyjna wielkość obwodu regulacji.

L

Look ahead

Przy pomocy funkcji **look ahead** jest przez "wyprzedzające czytanie" sparametryzowanej liczby bloków zawierających ruch postępowy uzyskiwane optimum prędkości obróbki.

Lustrzane odbicie

Przy lustrzanym odbiciu są zamieniane znaki wartości współrzędnych konturu odnośnie osi. Lustrzanego odbicia można dokonać równocześnie wokół wielu osi.

M

Magistrala S7-300

Magistrala S7-300 jest szeregową magistralą do przesyłania danych, poprzez którą zespoły konstrukcyjne komunikują się ze sobą i poprzez którą są zasilane w potrzebne napięcia. Połączenie między zespołami konstrukcyjnymi jest wykonywane przy pomocy złączy magistralnych.

Masa

Za masę uważa się całość połączonych ze sobą nieaktywnych części środka pracy, które również w przypadku błędu nie mogą uzyskać niebezpiecznego napięcia dotykowego.

Maszyna

Zakres czynności obsługowych sterowania.

MDA

Rodzaj pracy sterowania: Manual Data Automatic. W rodzaju pracy MDA poszczególne bloki programu albo ich ciągi mogą bez odniesienia do programu głównego albo podprogramu być wprowadzane a następnie natychmiast wykonywane przez naciśnięcie przycisku NC-Start.

Metryczny system miar

Znormalizowany system jednostek: dla długości np. mm milimetr, m metr.

Moduł

Jako moduły są określane wszystkie pliki, które są potrzebne do sporządzenia i wykonania programu.

Moduł danych

1. Jednostka danych -> PLC, do której mogą sięgać programy -> HIGHSTEP.
2. Jednostka danych -> NC: moduły danych zawierają definicje danych dla globalnych danych użytkownika. Dane mogą przy definicji być bezpośrednio inicjalizowane.

Moduł inicjalizacyjny

Moduły inicjalizacyjne są specjalnymi -> modułami programu. Zawierają one przyporządkowania wartości, które są dokonywane przed wykonywaniem programu.

Moduły inicjalizacyjne służą przede wszystkim do inicjalizacji domyślnie definiowanych danych albo globalnych danych użytkownika.

N

Nadzór konturu

Jako miara zgodności z konturem jest nadzorowany błąd propagowany w ramach definiowanego pasma tolerancji. Niedopuszczalnie wysoki błąd może wynikać np. z przeciążenia napędu. W takim przypadku następuje alarm i osie są zatrzymywane.

Napęd

- SINUMERIK FM-NC posiada interfejs analogowy $\pm 10V$ do systemu przetwornicowego SIMODRIVE 611A.
- System sterowania SINUMERIK 840D jest szybką magistralą

	cyfrową połączony z systemem przetwornicowym SIMODRIVE 611D.
Narzędzie	Działająca w obrabiarce część obrabiająca, np. frez, wiertło, ...
Nazwa osi	Patrz -> identyfikator osi
NC	Numerical Control: sterowanie NC obejmuje wszystkie komponenty sterowania obrabiarki → NCK, → PLC, → MMC, → COM. Wskazówka: Dla sterowań SINUMERIK 840D wzgl. FM-NC bardziej prawidłowe byłoby sterowanie CNC: computerized numerical control.
NCK	Numerical Control Kernel: komponent sterowania NC, który wykonuje → programy i w istotnej części koordynuje przebiegi ruchów w obrabiarce.
NRK	Numeric Robotic Kernel (system operacyjny -> NCK)
Numer użytkownika	Numer użytkownika jest "adresem" -> CPU wzgl. -> PG albo innego inteligentnego peryferyjnego zespołu konstrukcyjnego, gdy te komunikują się ze sobą poprzez sieć. Numer użytkownika jest przyporządkowywany CPU wzgl. PG przy pomocy S7-Tool -> "S7-Konfiguration".
NURBS	Wewnętrzne w sterowaniu prowadzenie prędkości i interpolacja torowa jest prowadzone na bazie NURBS (Non Uniform Rational B-Splines). W ten sposób wewnętrznie w sterowaniu jest dla wszystkich interpolacji do dyspozycji jednolita metoda (SINUMERIK 840D).
O	
Obrabiany przedmiot	Cześć wykonywana / obrabiana przez obrabiarkę.
Obróbka powierzchni skośnej	Obróbka wiertarska i frezarska przedmiotów, które nie leżą w płaszczyznach współrzędnych maszyny, może być prowadzona przy wsparciu przez funkcję "obróbka powierzchni skośnej". Położenie skośnej powierzchni w przestrzeni może zostać zdefiniowane poprzez obrót układu współrzędnych (patrz programowanie FRAME).
Obrót	Komponent programowanego przesunięcia, który definiuje obrót układu współrzędnych o określony kąt.
Obszar ochrony	Trójwymiarowa przestrzeń w ramach -> przestrzeni roboczej, do której narzędzie nie może wejść (ustalana poprzez MD).
Obwody pomiarowe	<ul style="list-style-type: none"> SINUMERIK FM-NC: niezbędne obwody pomiarowe dla osi i wrzecion są standardowo zintegrowane w module sterowania. W sumie można zrealizować maksymalnie 4 osie i wrzeciona, przy czym są możliwe maksymalnie 2 wrzeciona. SINUMERIK 840D: przetwarzanie sygnałów od przetworników pomiarowych odbywa się w modułach napędowych SIMODRIVE 611D. Maksymalna konfiguracja obejmuje w sumie 8 osi i wrzecion, przy czym jest dopuszczalnych do 5 wrzecion.
OEM	Dla producentów maszyn, którzy chcą sporządzać swoje własne otoczki graficzne albo umieszczać w sterowaniu funkcje specyficzne

Ograniczenie pola roboczego

dla technologii, są przewidziane przestrzenie dla indywidualnych rozwiązań (aplikacje OEM) dla SINUMERIK 840D.

Orientowane wycofanie narzędzia

Przy pomocy ograniczenia pola roboczego można dodatkowo do wyłączników krańcowych ograniczyć zakres ruchu osi. Dla każdej osi jedna para wartości służy do opisu chronionej przestrzeni roboczej.

Orientowane zatrzymanie wrzeciona

RETTOOL: Przy przerwaniu pracy (np. przy pęknięciu narzędzia) narzędzie może poprzez polecenie programowe zostać cofnięte o zdefiniowaną drogę przy zadanej orientacji.

Zatrzymanie wrzeciona obrabianego przedmiotu w zadanym położeniu kątowym, np. aby w określonym miejscu przeprowadzić dodatkową obróbkę.

Osie

Osie CNC są odpowiednio do zakresu swojego funkcjonowania podzielone na:

- osie: interpolujące osie biorąca udział w tworzeniu konturu
- osie pomocnicze: nie interpolujące osie dosuwu i pozycjonowania z posuwem specyficznym dla osi. Osie pomocnicze nie biorą udziału we właściwej obróbce, np. urządzenie podające narzędzia, magazyn narzędzi.

Osie maszyny

Osie fizycznie istniejące w obrabiarce.

Osie synchroniczne

Osie synchroniczne potrzebują dla przebycia swojej drogi takiego samego czasu co osie geometryczne dla swojego ruchu po torze.

Oś bazowa

Oś, której wartość zadana albo rzeczywista jest brana do obliczenia wartości kompensacji.

Oś C

Oś, wokół której następuje sterowany ruch obrotowy i pozycjonowanie przy pomocy wrzeciona obrabianego przedmiotu.

Oś geometryczna

Osie geometryczne służą do opisu obszaru 2- albo 3-wymiarowego w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu.

Oś kompensacji

Oś, której wartość zadana albo rzeczywista jest modyfikowana przez wartość kompensacji.

Oś liniowa

Oś liniowa jest to oś, która w przeciwieństwie do osi obrotowej opisuje prostą.

Oś obrotowa

Osie obrotowe powodują obrót obrabianego przedmiotu albo narzędzia do zadanego położenia kąowego.

Oś obrotowa obracająca się bez końca

W zależności od przypadku zastosowania może dla zakresu ruchu osi obrotowej zostać wybrana wartość modulo (nastawiana poprzez MD) albo obrót bez końca w obydwu kierunkach. Osie obrotowe obracające się bez końca są np. stosowane przy obrabianiu przedmiotów nieokrągłych, obróbkach szlifierskich i zadaniach nawijania.

Oś pozycjonowania

Oś, która wykonuje ruch pomocniczy w obrabiarce (np. magazyn narzędzi, transport palet). Osie pozycjonowania są to osie, które nie interpolują z -> osiami uczestniczącymi w tworzeniu konturu.

Oś rozkazowa

Osie rozkazowe są uruchamiane z akcji synchronicznych na podstawie wydarzenia (rozkazu). Mogą one być pozycjonowane, uruchamiane i zatrzymywane całkowicie asynchronicznie w stosunku do pro-

Oś skośna

gramu obróbki.

Interpolacja stałokątowa z uwzględnieniem skośnej osi dosuwu albo ściernicy przez wprowadzenie kąta. Osie są programowane i wyświetlane w kartezjańskim układzie współrzędnych.

Oś uczestnicząca w wykonywaniu konturu

Takimi osiami są wszystkie osie -> kanału uczestniczące w obróbce, które są przez -> interpolator tak prowadzone, że równocześnie rozpoczynają ruch, przyspieszają, zatrzymują się i osiągnają punkt końcowy.

Oś zaokrągleniowa

Osie zaokrągleniowe powodują obrót obrabianego przedmiotu albo narzędzia do położenia kąтового odpowiadającego rastrowi podziałowemu. Po osiągnięciu rastra oś zaokrągleniowa jest "w pozycji".

Otoczka graficzna

Otoczka graficzna (BOF) jest mającym postać ekranu medium do wyświetlania dla sterowania CNC. Jest ona wyposażona w osiem poziomych i osiem pionowych przycisków programowanych.

Override

Ręczna wzgl. programowa możliwość ingerencji, która pozwala osobie obsługującej na zmianę zaprogramowanych posuwów albo prędkości obrotowych, a celu ich dopasowania do określonego obrabianego przedmiotu albo materiału.

P**Pamięć korekcji**

Obszar danych w sterowaniu, w którym są zapisane dane korekcyjne narzędzi.

Pamięć programów PLC

- SINUMERIK FM-NC: W pamięci użytkownika PLC w CPU 314 program użytkownika PLC i dane użytkownika są zapisywane razem z programem podstawowym PLC. W przypadku S&-CPU314 jest w tym celu do dyspozycji pamięć użytkownika 24 kByte.
- SINUMERIK 840D: W pamięci użytkownika PLC program użytkownika PLC i dane użytkownika są zapisywane razem z programem podstawowym PLC. Pamięć użytkownika PLC można poprzez rozszerzenia pamięci dokonać zwiększenia do 128 kByte.
- SINUMERIK 810D: W pamięci użytkownika PLC w CPU 314 program użytkownika PLC i dane użytkownika są zapisywane razem z programem podstawowym PLC. W przypadku S7-CPU314 w zakresie podstawowym jest pamięć użytkownika o wielkości 64 kByte i może jako opcja zostać rozszerzona do 128 kByte.

Pamięć robocza

Pamięć robocza jest pamięcią RAM w -> CPU, do której sięga procesor podczas wykonywania programu użytkownika.

Pamięć użytkownika

Wszystkie programy i dane jak programy obróbki, podprogramy, komentarze, korekcje narzędzi, przesunięcia punktu zerowego / frame jak też dane użytkownika dla kanału i programu mogą być zapisywane we wspólnej pamięci użytkownika w CNC.

Parametr R

Parametr obliczeniowy, może być przez programistę -> programu obróbki być nastawiany i odpytywany w programie dla dowolnych

Parametry

celów.

1. S7-300: rozróżniamy 2 rodzaje parametrów:
 - parametry instrukcji STEP 7
Parametr instrukcji STEP 7 jest adresem przetwarzanego argumentu albo stałą.
 - parametry -> bloku parametrów
Parametr bloku parametrów określa zachowanie się zespołu konstrukcyjnego.
2. 840D/810D/FM-NC:
 - zakres czynności obsługowych sterowania
 - parametr obliczeniowy, może być przez programistę programu obróbki dowolnie nastawiany i odpytany dla dowolnych celów w programie.

Peryferyjny zespół konstrukcyjny

Peryferyjne zespoły konstrukcyjne stanowią połączenie między CPU i procesem. Peryferyjnymi zespołami konstrukcyjnymi są:

- → cyfrowe zespoły konstrukcyjne wejścia / wyjścia
- → analogowe zespoły konstrukcyjne wejścia / wyjścia
- → symulatorowe zespoły konstrukcyjne

PG

Przyrząd do programowania

PLC

Programmable Logic Control: → sterowanie programowane w pamięci. Komponent → sterowania NC: sterowanie adaptacyjne do obsługi logiki kontroli obrabiarki.

Plik inicjalizacyjny

Do każdego -> obrabianego przedmiotu jest możliwe utworzenie pliku inicjalizacyjnego. Mogą w nim zostać zapisane różne instrukcje wartości zmiennych, które obowiązują specjalnie dla tego obrabianego przedmiotu.

Podawanie wymiarów metryczne i calowe

W programie obróbki wartości pozycji i skoku można programować w calach. Niezależnie od programowanego podawania wymiarów (G70 / G71) sterowanie jest nastawiane na system podstawowy.

Podprogram

Ciąg poleceń → programu, który po wyposażeniu w różne parametry, może być w sposób powtarzany wywoływany, Wywołanie podprogramu następuje z programu. Każdy podprogram można zablokować przed nie autoryzowanym odczytem i wyświetleniem. → Cykle są formą podprogramów.

Podprogram asynchroniczny

- Program obróbki, który może zostać uruchomiony (do wersji opr. pakiet 3) asynchronicznie (niezależnie) podczas aktywnego programu obróbki przez sygnał przerwania (np. sygnał "szybkie wejście NC").
- Program obróbki, który może zostać uruchomiony (do wersji opr. pakiet 4) asynchronicznie (niezależnie) od aktualnego stanu programu przez sygnał przerwania (np. sygnał "szybkie wejście NC").

Posuw na obrót

W zależności od prędkości obrotowej wrzeczona prowadzącego w kanale jest dopasowywany posuw osi (programowanie przy pomocy G95).

Posuw po torze

Posuw po torze działa na -> osie uczestniczące w tworzeniu konturu. Stanowi on sumę geometryczną posuwów uczestniczących osi.

Posuw zależny od czasu	W przypadku SINUMERIK FM-NC i 840D można w zamiast prędkości posuwu dla prędkości w osi zaprogramować czas, którego powinien wymagać posuw po torze w ramach bloku (G93).
Poszukiwanie bloku	W celu testowania programów obróbki albo po przerwaniu obróbki można poprzez funkcję poszukiwania bloku wybrać dowolne miejsce w programie obróbki, od którego obróbkę można uruchomić albo kontynuować.
Power on	Wyłączenie i ponowne włączenie sterowania.
Półfabrykat	Część, od której jest rozpoczynana obróbka.
Praca z przejściem płynnym	Celem pracy z płynnym przechodzeniem między blokami jest uniknięcie większego hamowania -> osi uczestniczących w tworzeniu konturu na granicach bloków programu obróbki a przez to przechodzenie do następnego bloku z możliwie taką samą prędkością ruchu po torze.
Prawa dostępu	Moduły programowe CNC i dane są chronione przez 7-stopniową procedurę dostępu: <ul style="list-style-type: none"> • trzy stopnie ochrony hasłem dla producenta systemu, producenta maszyny i użytkownika jak też • cztery położenia przełącznika z zamkiem, których znaczenie można ustalić poprzez PLC.
Preset	Przy pomocy funkcji Preset można na nowo zdefiniować punkt zero-owy sterowania w układzie współrzędnych maszyny. W przypadku Preset nie odbywa się ruch w osiach, dla aktualnych pozycji w osiach jest tylko wpisywana nowa wartość pozycji.
Prędkość ruchu po torze	Maksymalnie możliwa do zaprogramowania prędkość ruchu po torze jest zależna od dokładności wprowadzania. Przy rozdzielczości np. 0,1 mm maksymalna możliwa do zaprogramowania prędkość ruchu po torze wynosi 1000 m/min.
Procedura przerwania	Procedury przerwania są specjalnymi -> podprogramami, które mogą być uruchamiane przez wydarzenia (sygnały zewnętrzne) od procesu obróbki. Wykonywany blok programu obróbki jest przerywany, pozycja przerwania w osiach jest automatycznie zapisywana w pamięci. Patrz -> ASUP
Program	1. Zakres czynności obsługowych sterowania 2. Ciąg instrukcji pod adresem sterowania
Program główny	Oznaczony numerem albo identyfikatorem -> program obróbki, w którym mogą być wywoływane dalsze programy główne, podprogramy albo -> cykle.
Program obróbki	Ciąg poleceń pod adresem sterowania NC, które w sumie powodują wykonanie określonego -> obrabianego przedmiotu, czyli wykonanie określonej obróbki -> półfabrykatu.
Programowane frame	Przy pomocy programowanych -> frame mogą dynamicznie, w trakcie wykonywania programu obróbki, być definiowane nowe punkty wyjściowe układu współrzędnych. Rozróżnia się ustalenie bezwzględne na podstawie nowego frame i ustalenie addytywne w odniesieniu do istniejącego punktu wyjściowego.

Programowane ograniczenie pola roboczego	Ograniczenie przestrzeni ruchów narzędzia do przestrzeni zdefiniowanej przez programowane ograniczenia.
Programowanie PLC	PLC jest programowane przy pomocy oprogramowania STEP 7 . Oprogramowanie do programowania STEP 7 bazuje na standardowym systemie operacyjnym WINDOWS i zawiera innowacyjnie rozwinięte funkcje programowania STEP 5.
Programowe wyłączniki krańcowe	Programowe wyłączniki krańcowe ograniczają zakres ruchu w osi i zapobiegają najechaniu sań na sprzętowy wyłącznik krańcowy. Na każdą oś można zadać 2 pary wartości, które można oddzielnie uaktywniać poprzez PLC.
Program przesyłania danych PCIN	PCIN jest programem pomocniczym do wysyłania i odbierania danych użytkownika CNC poprzez interfejs szeregowy, jak np. programy obróbki, korekcje narzędzi, itd. Program PCIN może być wykonywany pod MS-DOS na standardowym przemysłowym PC.
Program użytkownika	-> program obróbki
Prowadzenie prędkości	Aby w przypadku ruchów postępowych o bardzo małej długości na blok móc uzyskać akceptowalną prędkość ruchu, można nastawić reakcję wyprzedzającą na wiele bloków do przodu (-> look ahead).
Przebieg główny	W "przebiegu głównym" następuje wykonywanie bloków programu dekodowanych i przetwarzanych w "przebiegu".
Przełącznik z zamkiem	<ol style="list-style-type: none"> 1. S7-300: Przełącznik z zamkiem jest przełącznikiem rodzajów pracy -> CPU. Przełącznik jest obsługiwany przy pomocy wyjmowanego klucza. 2. 840D/FM-NC: Przełącznik z zamkiem na pulpicie sterowniczym maszyny posiada 4 położenia, które mają funkcje ustalone w systemie operacyjnym sterowania. Ponadto przełącznik ten posiada trzy różne klucze, które mogą być wyjmowane w podanych położeniach.
Przestrzeń robocza	Przestrzeń trójwymiarowa, w której może poruszać się wierzchołek narzędzia, ze względu na konstrukcję obrabiarki. Patrz też → obszar ochrony.
Przesunięcie punktu zerowego	<p>Zadanie nowego punktu odniesienia dla układu współrzędnych przez odniesienie do istniejącego punktu zerowego i -> frame</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nastawne SINUMERIK FM-NC: Można wybrać cztery niezależne przesunięcia punktu zerowego na oś CNC. SINUMERIK 840D: Do dyspozycji jest projektowana liczba nastawianych przesunięć punktu zerowego dla każdej osi CNC. Przesunięcia wybierane poprzez funkcje G działają alternatywnie. 2. Zewnętrzne Dodatkowo do wszystkich przesunięć, które ustalają położenie punktu zerowego obrabianego przedmiotu, można nałożyć na nie zewnętrzne przesunięcie punktu zerowego - kółkiem ręcznym (przesunięcie DRF) albo

	- od PLC.
	3. Programowane Przy pomocy instrukcji TRANS można programować przesunięcia punktu zerowego dla wszystkich osi uczestniczących w tworzeniu konturu i osi pozycjonowania.
Przesuw szybki	Najszybszy ruch w osi. Jest on np. stosowany, gdy narzędzie jest dosuwane z położenia spoczynkowego do → konturu obrabianego przedmiotu albo odsuwane od konturu.
Przycisk programowany	Przycisk, którego napis jest reprezentowany przez pole na ekranie, które dynamicznie dopasowuje się do aktualnej sytuacji obsługowej. Dowolnie wykorzystywane przyciski funkcyjne (przyciski programowane) są przyporządkowywane do funkcji definiowanych programowo.
Przyśpieszenie z ograniczeniem szarpnięcia	W celu uzyskania optymalnego zachowania się przy przyśpieszeniu w maszynie przy jednoczesnym oszczędzaniu mechaniki można w programie obróbki przełączać między przyśpieszeniem skokowym i stałym (bezsokowym).
Pulpit sterowniczy maszyny	Pulpit obsługi obrabiarki z elementami obsługi jak przyciski, przełączniki obrotowe itd. i prostymi elementami sygnalizacyjnymi jak diody. Służy on do bezpośredniego wpływania na maszynę poprzez PLC.
Punkt odniesienia	Punkt w obrabiarce, do którego odnosi się układ pomiarowy → osi maszyny.
Punkt stały maszyny	Punkt jednoznacznie definiowany przez maszynę, np. punkt odniesienia.
Punkt zerowy maszyny	Stały punkt obrabiarki, do którego można sprowadzić wszystkie (wyprowadzone) systemy pomiarowe.
Punkt zerowy obrabianego przedmiotu	Punkt zerowy obrabianego przedmiotu tworzy punkt wyjściowy dla → układu współrzędnych obrabianego przedmiotu. Jest on definiowany przez odstęp y od punktu zerowego maszyny.
R	
Ręczna zmiana prędkości posuwu	Na zaprogramowaną prędkość jest nakładane aktualnie nastawienie prędkości poprzez pulpit obsługi maszyny albo od PLC (0-200 %). Prędkość posuwu może dodatkowo w programie obróbki być korygowana przez programowany współczynnik procentowy (1 - 200 %). Korekcja jest możliwa również przez akcje synchroniczne ruchu, asynchronicznie do bieżącego programu.
Regulacja AC (adaptive control)	W zależności od zmierzonej wielkości procesowej (np. prąd wrzeciona) można sterować drugą wielkością procesową (np. posuw specyficzny dla toru ruchu albo osi). Zastosowanie do utrzymywania stałej objętości skrawania przy szlifowaniu.
Regulacja odstęp (3D), prowadzona czujnikiem	W zależności od zmierzonej wielkości procesowej (np. wejście analogowe, prąd wrzeciona ...) można specyficznie dla osi regulować przesunięcie pozycji. Funkcja ta umożliwia automatyczne utrzymywanie stałego odstępu technologicznie wymaganego przy obróbce.
REPOS	1. Ponowne dosunięcie do konturu w drodze czynności obsługowej Przy pomocy funkcji Repos można przyciskami kierunkowymi do-

	<p>konać ponownego dosunięcia do miejsca przerwania.</p> <p>2. Ponowne dosunięcie do konturu poprzez program</p> <p>Poprzez polecenia programowe jest do wyboru wiele strategii dosuwu: dosunięcie do punktu przerwania, dosunięcie do punktu początkowego bloku, dosunięcie do punktu końcowego bloku, dosunięcie do punktu na konturze między początkiem bloku i miejscem przerwania.</p>
Rodzaj pracy	Koncepcja przebiegu pracy sterowania SINUMERIK. Są zdefiniowane rodzaje pracy -> Jog, -> MDA, -> automatyka.
Ruch do oporu stałego	Funkcja ta umożliwia ruch w osiach (koniki, tuleje wrzecionowe) do oporu stałego aby np. zamocować obrabiany przedmiot. Siłę nacisku można zdefiniować w programie obróbki.
S	
Safety-Integrated	Zintegrowana w sterowaniu skuteczna ochrona osób i maszyny według dyrektywy WE >>89/392/EWG<< w >>kategorii bezpieczeństwa 3<< według EN-954-1 (w tej normie są zdefiniowane kategorie B. 1-4) dotyczącej bezpiecznego ustawiania i testowania. Zabezpieczenie przed pojedynczymi błędami jest zagwarantowane. Gdy wystąpi pojedynczy błąd, bezpieczeństwo pozostaje ciągle jeszcze zachowane.
Sieć	Sieć jest połączeniem wielu S7-300 i dalszych urządzeń końcowych, np. PG, poprzez -> kabel łączący. Poprzez sieć następuje wymiana danych między przyłączonymi urządzeniami.
Skalowanie	Komponent → frame, który powoduje specyficzną dla osi zmianę skali.
Skasowanie pozostałej drogi	Polecenie, które w programie obróbki powoduje zatrzymanie obróbki i kasuje drogę będącą jeszcze do wykonania.
Słowa kluczowe	Słowa o ustalonej pisowni, które w języku programowania mają dla -> programów obróbki zdefiniowane znaczenie.
Słowo danych	Jednostka danych o wielkości dwóch bajtów w ramach -> modułu danych PLC.
SPS	-> Sterowanie programowane w pamięci
Sterowanie programowane w pamięci	Sterowania programowane w pamięci (SPS) są to sterowania elektroniczne, których działanie jest zapisane jako program w urządzeniu sterującym. Budowa i okablowanie urządzenia nie zależą więc od jego funkcji. Sterowanie programowane w pamięci ma strukturę komputera; składa się ono z CPU (centralny zespół konstrukcyjny) z pamięcią, zespołów wejścia/wyjścia i wewnętrznego systemu przewodów magistralnych. Peryferia i język programowania są dostosowane do wymogów techniki sterowania.
Sterowanie wyprzedzające, dynamiczne	Niedokładności konturu, uwarunkowane błędem propagowanym dają się prawie całkowicie wyeliminować przez dynamiczne, zależne od przyspieszenia sterowanie wyprzedzające. Wynika z tego również przy dużych prędkościach ruchu po torze znakomita dokładność obróbki. Sterowanie wyprzedzające może zostać włączone i wyłączone poprzez program obróbki tylko wspólnie dla wszystkich osi.

Struktura kanałowa	Struktura kanałowa pozwala na wykonywanie -> programów poszczególnych kanałów równocześnie i asynchronicznie.
Synchronizacja	Instrukcje w -> programach obróbki służące do koordynacji przebiegów w różnych -> kanałach w określonych miejscach obróbki.
Szybkie odsunięcie od konturu	Przy wplynięciu przerwania można poprzez program obróbki CNC uruchomić ruch, który umożliwia szybkie cofnięcie narzędzia od właśnie obrabianego konturu. Dodatkowo można zaprogramować kąt wycofania i wielkość drogi. Po szybkim odsunięciu można dodatkowo wykonać procedurę przerwania (SINUMERIK FM-NC, 810D, 840D).
Szybkie wejścia/wyjścia cyfrowe	Poprzez wejścia cyfrowe mogą np. być uruchamiane szybkie procedury programowe CNC (procedury przerwania). Poprzez wyjścia cyfrowe CNC mogą być uruchamiane szybkie, sterowane przez program funkcje łączeniowe (SINUMERIK 840D).
Szybkość transmisji	Szybkość transmisji danych (bitów/s).
Szyna profilowa	Szyna profilowa służy do mocowania zespołów konstrukcyjnych S7-300.
T	
Tablica kompensacji	Tablica punktów przerwania. Dla wybranych pozycji osi bazowej wyznacza ona wartości kompensacji w osi kompensacji.
Takt interpolacji	Takt interpolacji jest wielokrotnością taktu podstawowego systemu. Podaje on czas cyklu, w którym jest aktualizowany interfejs wartości zadanej do regulatorów położenia. Takt interpolacji określa dokładność profili prędkości.
Teach In	Przy pomocy Teach In można sporządzać i korygować programy obróbki. Poszczególne programy można wprowadzać poprzez klawiaturę i natychmiast wykonywać. Mogą być zapisywane w pamięci również pozycje, do których dosunięcie nastąpiło przy pomocy przycisków kierunkowych albo pokręteł. Dodatkowe dane jak funkcje G, posuwy albo funkcje M mogą zostać wprowadzone w tym samym bloku.
Technika budowy	<ul style="list-style-type: none"> • SINUMERIK FM-NC jest włączony w szereg CPU urządzenia SIMATIC S7-300. Mający szerokość 200 mm, całkowicie obudowany moduł odpowiada pod względem budowy zewnętrznej zespołom konstrukcyjnym SIMATIC S7-300. • SINUMERIK 840D jest jako zwarty moduł włączony w system przetwornicowy 611D. Wymiary odpowiadają modułowi SIMODRIVE 611D o szerokości 50 mm. Moduł SINUMERIK 840D składa się z zespołu konstrukcyjnego NCU i skrzynki NCU. • SINUMERIK 810D jest zrealizowany w technice budowy SIMODRIVE 611D przy szerokości 150 mm. Są zintegrowane: SIMATIC S7-CPU, 5 cyfrowych regulacji napędu i 3 moduły mocowe urządzenia SIMODRIVE 611D.
Technika makr	Poszczególne instrukcje języka programowania można połączyć w instrukcję łączną. Ten skrócony ciąg instrukcji jest wywoływany

Tool**Transformacja****Transmit**

w programie CNC pod dowolnie definiowaną nazwą a makrorozkaz jest wykonywany odpowiednio do poszczególnych instrukcji. Narzędzie. Narzędzie potrzebne do obróbki (wiertło, frez, ...).

Programowanie w kartezjańskim układzie współrzędnych, wykonywanie w nie kartezjańskim układzie współrzędnych (np. z osiami maszyny jako osiami obrotowymi).

Funkcja ta umożliwia obróbkę frezarską konturów zewnętrznych na częściach toczonych, np. czop kwadratowy (oś liniowa z osią obrotową).

Interpolacja 3D z dwoma osiami liniowymi i jedną osią obrotową jest możliwa. Zalety to uproszczenie programowania i lepsza efektywność maszyny dzięki obróbce kompletnej: toczenie i frezowanie na jednej maszynie w jednym zamocowaniu.

U**Układ współrzędnych**

Patrz → układ współrzędnych maszyny, → układ współrzędnych obrabianego przedmiotu

Układ współrzędnych maszyny

Układ współrzędnych, który jest odniesiony do osi obrabiarki.

Układ współrzędnych obrabianego przedmiotu

Układ współrzędnych obrabianego przedmiotu ma swój punkt początkowy w → punkcie zerowym obrabianego przedmiotu. Przy programowaniu w układzie współrzędnych obrabianego przedmiotu wymiary i kierunki odnoszą się do tego układu.

Usługi

Zakres czynności obsługowych sterowania.

W**Wartość kompensacji**

Różnica między zmierzoną przez przetwornik pomiarowy pozycją w osi a pozycją pożądaną, zaprogramowaną.

Wrzeciona

Rozróżnia się dwa stopnie sprawności w działaniu wrzecion;

1. Wrzeciona: napędy wrzecion z regulowaną prędkością obrotową albo położeniem

analogowe $\pm 10V$ (SINUMERIK FM-NC)

cyfrowe (SINUMERIK 840D)

2. Wrzeciona pomocnicze: napędy wrzecion z regulowaną prędkością obrotową bez przetwornika wartości rzeczywistej położenia (np. dla napędzanych narzędzi).

Pakiet funkcyjny "wrzeciono pomocnicze" np. dla narzędzi napędzanych.

Wrzeciono synchroniczne

Dokładna pod względem kątowym praca synchroniczna wrzeciona prowadzącego i jednego albo wielu wrzecion nadążnych. W przypadku tokarki umożliwia płynne przekazanie obrabianego przedmiotu z wrzeciona 1 na wrzeciono 2.

Oprócz synchronicznych obrotów można również zadać względne położenie kątowe wrzecion w stosunku do siebie, np. płynne, zorientowane pod względem położenia przekazywanie nieokrągłych obrabianych przedmiotów.

Wspieranie cykli

Jest możliwa realizacja wielu par wrzecion synchronicznych.

W zakresie czynności obsługowych "Program" są pod menu "Wspieranie cykli" wyszczególnione dostępne cykle. Po wybraniu pożądanego cyklu obróbkowego są wyświetlane tekstem jawnym niezbędne parametry dla przyporządkowania wartości.

Współrzędne biegunowe

Układ współrzędnych, który ustala położenie punktu na płaszczyźnie przez jego odległość od punktu zerowego i kąt, który tworzą wektor promieniowy i ustalona oś.

Wymiar bezwzględny

Podanie celu ruchu w osi przez wymiar, który odnosi się do punktu zerowego aktualnie obowiązującego układu współrzędnych. Patrz też → wymiar przyrostowy.

Wymiar krokowy

Podanie długości ruchu poprzez liczbę przyrostów (wymiar krokowy). Liczba przyrostów może być zapisana jako → dana nastawcza wzgl. wybrana przez odpowiednio opisane przyciski 10, 100, 1000, 10 000.

Wymiar przyrostowy

Podanie celu ruchu w osi przez będący do przebycia odcinek drogi i kierunek w odniesieniu do już uzyskanego punktu. Patrz → wymiar bezwzględny.

Wyprzedzające rozpoznawanie naruszeń konturu

Sterowanie rozpoznaje i komunikuje następujące przypadki kolizji:

1. Droga po torze jest krótsza niż promień narzędzia.
2. Szerokość narożnika wewnętrznego jest mniejsza niż średnica narzędzia.

Z**Zakres ruchu**

Maksymalny dopuszczalny zakres ruchu w przypadku osi liniowych wynosi ± 9 dekad. Wartość bezwzględna jest zależna od wybranej dokładności wprowadzania i regulacji położenia oraz systemu jednostek (calowy albo metryczny).

Zamiana oś/wrzeciono

Oś/wrzeciono jest poprzez daną maszynową przyporządkowane określone kanałowi. Przy pomocy poleceń programowych jest możliwe zwolnienie osi/wrzeciona i przyporządkowanie innemu kanałowi.

Zarządzanie programami obróbki

Zarządzanie programami obróbki może być zorganizowane według → obrabianych przedmiotów. Liczba zarządzanych programów i danych jest zależna od rozbudowy pamięci w sterowaniu a ponadto można na nią wpływać poprzez MD. Każdemu plikowi (nazwa programu i dane) można nadać nazwę obejmującą maksymalnie 16 znaków alfanumerycznych.

Zatrzymanie dokładne

Przy programowanej instrukcji zatrzymania dokładnego dosunięcie do pozycji podanej w bloku jest dokonywane dokładnie i ew. bardzo powoli. W celu redukcji czasu zbliżania są dla przesuwu szybkiego i posuwu definiowane → granice zatrzymania dokładnego.

Zatrzymanie przebiegu

Polecenie programowe. Następny blok w programie obróbki jest wykonywany dopiero wtedy, gdy wszystkie przedtem przetworzone i zapisane bloki są całkowicie wykonane. Patrz też "bufor przebiegu".

Zewnętrzne przesunięcie punktu zerowego

Przesunięcie punktu zerowego zadane przez → PLC.

go

Złącze magistralne

Złącze magistralne jest częścią wyposażeniową S7-300, które jest dostarczane razem z -> peryferyjnymi zespołami konstrukcyjnymi. Złącze magistralne rozszerza magistralę S7-300 od -> CPU wzgl. peryferyjnego zespołu konstrukcyjnego do każdorazowo sąsiedniego peryferyjnego zespołu konstrukcyjnego.

Zmienna definiowana przez użytkownika

Użytkownicy mogą dla dowolnego użycia w -> programie części albo module danych (globalne dane użytkownika) uzgodnić zmienne definiowane przez użytkownika. Definicja zawiera podanie typu danych i nazw zmiennych. Patrz też -> zmienna systemowa.

Zmienna systemowa

Zmienna istniejąca bez udziału programisty -> programu obróbki. Jest ona zdefiniowana przez typ danych i nazwę, która rozpoczyna się od znaku \$. Patrz też -> zmienne definiowane przez użytkownika.

Zresetowanie całkowite

Przy zresetowaniu całkowitym są kasowane następujące pamięci -> CPU

- pamięć robocza
- obszar zapisu i odczytu pamięci ładowania
- pamięć systemu
- pamięć rezerwowa

C Literatura

/BU/

Dokumentacja ogólna

SINUMERIK & SIMODRIVE, Systemy automatyzacyjne dla maszyn obróbkowych

Katalog NC 60

Numer zamówieniowy: E86060-K4460-A101-A9

Numer zamówieniowy: E86060-K4460-A101-A9-7600 (angielski)

/IKPI/

Komunikacja przemysłowa i urządzenia polowe

Katalog IK PI

Numer zamówieniowy: E86060-K6710-A101-B2

Numer zamówieniowy: E86060-K6710-A101-B2-7600 (angielski)

/ST7/

SIMATIC

Produkty dla Totally Integrated Automation i Micro Automation

Katalog ST 70

Numer zamówieniowy: E86060-K4670-A111-A8

Numer zamówieniowy: E86060-K4670-A111-A8-7600 (angielski)

/Z/

MOTION-CONNECT

Technika połączeń & komponenty systemu dla SIMATIC, SINUMERIK, MASTERDRIVES und SIMOTION

Katalog NC Z

Numer zamówieniowy: E86060-K4490-A001-B1

Numer zamówieniowy: E86060-K4490-A001-B1-7600 (angielski)

/CD1/

Dokumentacja elektroniczna

System SINUMERIK

(Wydanie 03. 04)

DOC ON CD

(z całą dokumentacją SINUMERIK 840D/840Di/810D/802 i SIMODRIVE)

Numer zamówieniowy: 6FC5298-7CA00-0AG0

Dokumentacja użytkownika

/AUK/	SINUMERIK 840D/810D Krótka instrukcja Obsługa AutoTurn Numer zamówieniowy: 6FC5298-4AA30-0AP2	(Wydanie 09.99)
/AUP/	SINUMERIK 840D/810D Instrukcja obsługi Graficzny system programowania AutoTurn Programowanie / ustawianie Numer zamówieniowy: 6FC5298-4AA40-0AP3	(Wydanie 02.02)
/BA/	SINUMERIK 840D/810D Instrukcja obsługi MMC Numer zamówieniowy: 6FC5298-6AA00-0AP0	(Wydanie 10.00)
/BAD/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Instrukcja obsługi HMI Advanced Numer zamówieniowy: 6FC5298-6AF00-0AP3	(Wydanie 03.04)
/BAH/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Instrukcja obsługi HT 6 Numer zamówieniowy: 6FC5298-0AD60-0AP3	(Wydanie 03.04)
/BAK/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Krótka instrukcja Obsługa Numer zamówieniowy: 6FC5298-6AA10-0AP0	(Wydanie 02.01)
/BAM/	SINUMERIK 810D/840D Obsługa/programowanie ManualTurn Numer zamówieniowy: 6FC5298-6AD00-0AP0	(Wydanie 08.02)
/BAS/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Obsługa/programowanie ShopMill Numer zamówieniowy: 6FC5298-6AD10-0AP2	(Wydanie 11.03)
/BAT/	SINUMERIK 840D/810D Obsługa/programowanie ShopTurn Numer zamówieniowy: 6FC5298-6AD50-0AP2	(Wydanie 06.03)
/BEM/	SINUMERIK 840D/810D Instrukcja obsługi HMI Embedded Numer zamówieniowy: 6FC5298-6AC00-0AP3	(Wydanie 03.04)
/BNM/	SINUMERIK 840D840Di//810D Instrukcja użytkownika Cykle pomiarowe Numer zamówieniowy: 6FC5298-6AA70-0AP3	(Wydanie 03.04)
/BTDI/	SINUMERIK 840D840Di//810D Motion Control Information System (MCIS) Podręcznik użytkownika Tool Data Information Numer zamówieniowy: 6FC5297-6AE01-0AP0	(Wydanie 04.03)
/CAD/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Instrukcja obsługi CAD-Reader Numer zamówieniowy: (jest częścią składową pomocy online)	(Wydanie 03.02)

/DA/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Instrukcja diagnostyczna Numer zamówieniowy: 6FC5298-6AA20-0AP4	(Wydanie 03.04)
/KAM/	SINUMERIK 840D/810D Krótka instrukcja ManualTurn Numer zamówieniowy: 6FC5298-5AD40-0AP0	(Wydanie 04.01)
/KAS/	SINUMERIK 840D/810D Krótka instrukcja ShopMill Numer zamówieniowy: 6FC5298-5AD30-0AP0	(Wydanie 04.01)
/KAT/	SINUMERIK 840D/810D Krótka instrukcja ShopTurn Numer zamówieniowy: 6FC5298-6AF20-0AP0	(Wydanie 07.01)
/PG/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Instrukcja programowania Podstawy Numer zamówieniowy: 6FC5298-7AB00-0AP0	(Wydanie 03.04)
/PGA/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Instrukcja programowania Przygotowanie pracy Numer zamówieniowy: 6FC5298-7AB10-0AP0	(Wydanie 03.04)
/PGA1/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Podręcznik listowy Zmienne systemowe Numer zamówieniowy: 6FC5298-7AE10-0AP0	(Wydanie 03.04)
/PGK/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Krótka instrukcja Programowanie Numer zamówieniowy: 6FC5298-7AB30-0AP0	(Wydanie 03.04)
/PGM/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Programming Guide ISO Milling Numer zamówieniowy: 6FC5298-6AC20-0BP2	(11.02 Edition)
/PGT/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Programming Guide ISO Turning Numer zamówieniowy: 6FC5298-6AC10-0BP2	(11.02 Edition)
/PGZ/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Instrukcja programowania Cykle Numer zamówieniowy: 6FC5298-7AB40-0AP0	(Wydanie 03.04)
/PI/	PCIN 4.4 Oprogramowanie do przesyłania danych do/od modułu MMC Numer zamówieniowy: 6FX2060-4AA00-4XB0 (niem., ang., fr.) Miejsce zamawiania: WK Fürth	
/SYI/	SINUMERIK 840Di Przegląd systemu Numer zamówieniowy: 6FC5298-6AE40-0AP0	(Wydanie 02.01)

Dokumentacja producenta/serwisowa

a) Listy

/LIS/

SINUMERIK 840D/840Di/810D (Wydanie 03.04)
SIMODRIVE 611D

Listy

Numer zamówieniowy: 6FC5297-7AB70-0AP0

b) Sprzęt

/ASAL/

SIMODRIVE (Wydanie 10.03)
Instrukcja projektowania Część ogólna dla **silników asynchronicznych**
Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AC62-0AP0

/APH2/

SIMODRIVE (Wydanie 10.03)
Instrukcja projektowania **Silniki asynchroniczne 1PH2**
Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AC63-0AP0

/APH4/

SIMODRIVE (Wydanie 10.03)
Instrukcja projektowania **Silniki asynchroniczne 1PH4**
Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AC64-0AP0SIMODRIVE (Wydanie 01.04)
Instrukcja projektowania **Silniki asynchroniczne 1PH7**
Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AC65-0AP0

/APH7S/

SIMODRIVE (Wydanie 01.04)
Instrukcja projektowania **Silniki asynchroniczne 1PH7**
Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AC65-0AP0

/APL6/

MASTERDRIVES VC/MC (Wydanie 01.04)
Instrukcja projektowania **Silniki asynchroniczne 1PL6**
Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AC67-0AP0

/BH/

SINUMERIK 840D/840Di//810D (Wydanie 11.03)
Podręcznik **Komponenty obsługi**
Numer zamówieniowy: 6FC5297-6AA50-0AP3

/BHA/

SIMODRIVE Sensor (Wydanie 03.03)
Podręcznik użytkownika (HW) **Przetwornik bezwzględny z PROFIBUS-DP**
Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AB10-0YP2

/EMV/

SINUMERIK, SIROTEC, SIMODRIVE (Wydanie 06.99)
Instr. projektowania **Wytyczne do budowy wg. zasad toler. elektrom.**
Numer zamówieniowy: 6FC5297-0AD30-0AP1Aktualną deklarację zgodności znajdziecie w internecie pod
<http://www4.ad.siemens.de>

Proszę wprowadzić tam nr ident.: 15257461 w polu "Szukanie" (po prawej u góry) i kliknąć "go".

/GHA/

SINUMERIK/ SIMOTION (Wydanie 02.03)
ADI4 - Analogowy interfejs napędu dla 4 osi
Podręcznik urządzenia
Numer zamówieniowy: 6FC5297-0BA01-0AP1

/PFK6/	SIMODRIVE 611, SIMOVERT MASTERDRIVES (Wydanie 05.03) Instrukcja projektowania Serwomotory trójfazowe 1FK6 Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AD05-0AP0
/PFK7/	SIMODRIVE 611, SIMOVERT MASTERDRIVES (Wydanie 01.03) Instrukcja projektowania Serwomotory trójfazowe 1FK7 Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AD06-0AP0
PFS6/	SIMOVERT MASTERDRIVES (Wydanie 07.03) Instrukcja projektowania Serwomotory trójfazowe 1FS6 Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AD08-0AP0
/PFT5/	SIMODRIVE (Wydanie 05.03) Instrukcja projektowania Serwomotory trójfazowe 1FT5 Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AD01-0AP0
/PFT6/	SIMODRIVE 611, SIMOVERT MASTERDRIVES (Wydanie 01.04) Instrukcja projektowania Serwomotory synchroniczne 1FT6 Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AD02-0AP0
/PFU/	SINAMICS, SIMOVERT MASTERDRIVES, (Wydanie 09.03) MICROMASTER Silniki SIEMOSYN 1FU8 Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AC80-0AP0
/PHC/	SINUMERIK 810D (Wydanie 11.02) Podręcznik Projektowanie (sprzęt) Numer zamówieniowy: 6FC5297-6AD10-0AP1
/PHD/	SINUMERIK 840D (Wydanie 11.03) Podręcznik Projektowanie (sprzęt) Numer zamówieniowy: 6FC5297-6AC10-0AP3
/PJAL/	SIMODRIVE 611, SIMOVERT MASTERDRIVES MC (Wydanie 01.04) Instrukcja projektowania Serwomotory synchroniczne Część ogólna dla silników 1FT- / 1FK Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AD07-0AP0
/PJFE/	SIMODRIVE (Wydanie 02.03) Instrukcja projektowania Silniki synchroniczne do wbudowania 1FE1 Silniki trójfazowe do napędu wrzecion głównych Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AC00-0AP4
/PJF1/	SIMODRIVE (Wydanie 12.02) Instrukcja montażu Silniki synchroniczne do wbudowania 1FE1 051.-1FE1 147. Silniki trójfazowe do napędu wrzecion głównych Numer zamówieniowy: 610.43000.02
/PJLM/	SIMODRIVE (Wydanie 06.02) Instrukcja projektowania Silniki liniowe 1FN1, 1FN3 ALL Ogólnie na temat silnika liniowego 1FN1 Silnik liniowy trójfazowy 1FN1 1FN3 Silnik liniowy trójfazowy 1FN3 CON Technika przyłączeniowa Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AB70-0AP3

/PJM/	SIMODRIVE 611, SIMOVERT MASTERDRIVES (Wydanie 11.00) Instrukcja projektowania Serwomotory Silniki trójfazowe do napędu posuwów i wrzecion głównych Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AA20-0AP4
/PJM2/	SIMODRIVE (Wydanie 07.03) Instrukcja projektowania Serwomotory Silniki trójfazowe do napędu posuwów i wrzecion głównych Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AC20-0AP0
/PJTM/	SIMODRIVE (Wydanie 05.03) Instrukcja projektowania Silniki momentowe do wbudowania 1FW6 Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AD00-0AP1
/PKTM/	SIMODRIVE, SIMOVERT MASTERDRIVES (Wydanie 03.04) Instrukcja projektowania Kompletne silniki momentowe 1FW3 Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AC70-0AP0
/PJU/	SIMODRIVE 611 (Wydanie 02.03) Instrukcja projektowania Falowniki Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AA00-0AP6
/PMH/	SIMODRIVE Sensor (Wydanie 07.02) Instrukcja projektowania/montażu System pomiaru wałków drążonych SIMAG H Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AB30-0AP1
/PMH2/	SIMODRIVE Sensor (Wydanie 03.04) Instrukcja projektowania/montażu System pomiaru wałków drążonych SIMAG H2 Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AB31-0AP1
/PMHS/	SIMODRIVE (Wydanie 12.00) Instrukcja montażu System pomiarowy dla napędów wrzecion głównych Przetwornik na kole zębatym SIZAG2 Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AB00-0YP3
/PMS/	SIMODRIVE (Wydanie 03.04) Instrukcja projektowania Elektrowrzeciono ECO do napędu wrzecion głównych Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AD04-0AP1
PPH/	SIMODRIVE (Wydanie 12.01) Instrukcja projektowania Silniki 1PH2-/1PH4-/1PH7 Silniki asynchroniczne trójfazowe do napędu wrzecion głównych Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AC60-0AP0
/PPM/	SIMODRIVE (Wydanie 11.01) Instrukcja projektowania Silniki z wałkiem drążonym do napędu wrzecion głównych 1PM4 i 1PM6 Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AD03-0AP0

c) Oprogramowanie

/FB1/

SINUMERIK 840D/840Di/810D/FM-NC (Wydanie 03.04)

Opis działania **Maszyna podstawowa (część 1)**

(Niżej wymieniono zawarte książki)

Numer zamówieniowy: 6FC5297-7AC20-0AP0

- A2 Różne sygnały interfejsowe
- A3 Nadzory osi, zakresy ochrony
- B1 Praca z przejściem płynnym, zatrzymanie dokładne i Look Ahead
- B2 Przyspieszenie
- D1 Diagnostyczne środki pomocnicze
- D2 Programowanie dialogowe
- F1 Dosunięcie do oporu sztywnego
- G2 Prędkości, systemy wartości zadanej / rzeczywistej, regulacja
- H2 Wyprowadzenie funkcji pomocniczej do PLC
- K1 Grupa rodzajów pracy, kanał, programowanie
- K2 Układy współrzędnych, typy osi, konfiguracje osi, zbliżony do obrabianego przedmiotu system wartości rzeczywistych, zewnętrzne przesunięcie punktu zerowego
- K4 Komunikacja
- N2 WYŁĄCZENIE AWARYJNE
- P1 Osie poprzeczne
- P3 Program podstawowy PLC
- R1 Bazowanie do punktu odniesienia
- S1 Wrzeciona
- V1 Posuwy
- W1 Korekcja narzędzia

/FB2/

SINUMERIK 840D/840Di/810D (Wydanie 03.04)

Opis działania **Funkcje rozszerzające (część 2)**

łącznie z FM-NC: toczenie, silnik krokowy

(Niżej wymieniono zawarte książki)

Numer zamówieniowy: 6FC5297-7AC30-0AP0

- A4 Cyfrowe i analogowe peryferia NCK
- B3 Wiele pulpitów obsługi i NCU
- B4 Obsługa poprzez PG/PC
- F3 Diagnoza zdalna
- H1 Obsługa ręczna i obsługa kółkiem ręcznym
- K3 Kompensacje
- K5 Grupy rodzajów pracy (BAG), kanały, zamiana osi
- L1 Magistrała lokalna FM-NC
- M1 Transformacja kinematyczna
- M5 Pomiar
- N3 Zderzaki programowe, sygnały wyłączające
- N4 Tłoczenie i wycinanie
- P2 Osie pozycjonowania
- P5 Ruch wahliwy
- R2 Osie obrotowe
- S3 Wrzeciono synchroniczne
- S5 Akcje synchroniczne (do wersji oprogr. 3)
- S6 Sterowanie silnikiem krokowym
- S7 Konfiguracja pamięci
- T1 Osie podziału
- W3 Zmiana narzędzia
- W4 Szlifowanie

/FB3/

SINUMERIK 840D/840Di/810D (Wydanie 03.04)
 Opis działania **Funkcje specjalne** (część 3)
 (Niżej wymieniono zawarte książki)
 Numer zamówieniowy: 6FC5297-7AC80-0AP0
 F2 Transformacja 3- d0 5-osiowa
 G1 Osie Gantry
 G3 Czasy taktowania
 K6 Nadzór na tunel w konturze
 M3 Sprzężenie osi i ESR (dotychczas wleczenie i sprzężenie wartości prowadzącej)
 S8 Stała prędkość obrotowa obrabianego przedmiotu przy szlifowaniu bezkłowym
 S9 Układ wartości zadanej (S9)
 T3 Sterowanie styczne
 TE0 Instalacja i uaktywnienie cykli kompilacyjnych
 TE1 Regulacja odstępu
 TE2 Oś analogowa
 TE3 Sprzężenie prędkość obr. / moment obr. Master-Slave
 TE4 Pakiet transformacyjny Handling
 TE5 Przełączenie wartości zadanej
 TE6 Sprzężenie MKS
 TE7 Ponowne przyłożenie – Retrace Support
 TE8 Niezależne od taktu torowo-synchroniczne wyprowadzenie sygnału łączeniowego
 V2 Przetwarzanie wyprzedzające
 W5 Trójwymiarowa korekcja promienia narzędzia

/FBA/

SIMODRIVE 611D/SINUMERIK 840D/810D (Wydanie 03.04)
 Opis działania **Funkcje napędowe**
 (Niżej wymieniono zawarte rozdziały)
 Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AA80-1AP1
 DB1 Komunikaty robocze / reakcje alarmowe
 DD1 Funkcje diagnostyczne
 DD2 Obwód regulacji prędkości obrotowej
 DE1 Rozszerzone funkcje napędowe
 DF1 Zezwolenia
 DG1 Parametryzowanie przetworników
 DM1 Parametry silnika / zespołu przetwornikowego i obliczanie danych regulatora
 DS1 Obwód regulacji prądu
 DÜ1 Nadzory / ograniczenia

/FBAN/

SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611 digital (Wydanie 02.00)
 Opis działania **ANA-MODUL**
 Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AB80-0AP0

/FBD/

SINUMERIK 840D (Wydanie 07.99)
 Opis działania **Digitalizacja**
 Numer zamówieniowy: 6FC5297-4AC50-0AP0
 DI1 Uruchomienie
 DI2 Skanowanie czujnikiem dotykowym (scancad scan)
 DI3 Skanowanie laserem (scancad laser)
 DI4 Sporządzenie programu frezowania (scancad mill)

/FBDM/

SINUMERIK 840D/840Di/810D (Wydanie 09.03)
 Opis działania zarządzania programami NC
 Maszyny DNC
 Numer zamówieniowy: 6FC5297-1AE81-0AP0

/FBDN/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Motion Control Information System (MCIS) Opis działania Zarządzanie programami NC DNC Numer zamówieniowy: 6FC5297-1AE80-0AP0 DN1 DNC Plant / DNC Cell DN2 DNC IFC SINUMERIK, przesyłanie danych NC poprzez sieć	(Wydanie 03.03)
/FBFA/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Opis działania Dialekty ISO dla SINUMERIK Numer zamówieniowy: 6FC5297-6AE10-0AP3	(Wydanie 11.02)
/FBFE/	SINUMERIK 840D/810D Opis działania Diagnoza zdalna Numer zamówieniowy: 6FC5297-0AF00-0AP2 FE1 Diagnoza zdalna ReachOut FE3 Diagnoza zdalna pcAnywhere	(Wydanie 04.03)
/FBH/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Pakiet programowy HMI Numer zamówieniowy: (jest częścią składową dostawy oprogramowania) Część 1 Instrukcja dla użytkownika Część 2 Opis działania	(Wydanie 11.02)
/FBH1/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Pakiet programowy HMI ProTool/Pro Opcja SINUMERIK Numer zamówieniowy: (jest częścią składową dostawy oprogramowania)	(Wydanie 03.03)
/FBHL/	SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611 digital Opis działania Moduł HLA Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AB60-0AP3	(Wydanie 10.03)
/FBIC/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Motion Control Information System (MCIS) Opis działania TDI Ident Connection Numer zamówieniowy: 6FC5297-1AE60-0AP0	(Wydanie 06.03)
/FBMA/	SINUMERIK 840D/810D Opis działania ManualTurn Numer zamówieniowy: 6FC5297-6AD50-0AP0	(Wydanie 08.02)
/FBO/	SINUMERIK 840D/810D Opis działania Projektowanie Otoczka graficzna OP 030 (Poniżej wymieniono zawarte rozdziały) Numer zamówieniowy: 6FC5297-6AC40-0AP0 BA Instrukcja obsługi EU Otoczenie rozwojowe (pakiet projektowy) PSE Wprowadzenie do projektowania otoczki graficznej IK Pakiet instalacyjny: aktualizacja oprogramowania i konfiguracja	(Wydanie 09.01)
/FBP/	SINUMERIK 840D Opis działania Programowanie C-PLC Numer zamówieniowy: 6FC5297-3AB60-0AP0	(Wydanie 03.96)

/FBR/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Opis działania Sprzężenie komputera (SinCOM) Numer zamówieniowy: 6FC5297-6AD60-0AP0 NFL Interfejs do technologicznego komputera prowadzącego NPL Interfejs do PLC/NC	(Wydanie 09.01)
/FBSI/	SINUMERIK 840D/SIMODRIVE Opis działania SINUMERIK Safety Integrated Numer zamówieniowy: 6FC5297-6AB80-0AP2	(Wydanie 11.03)
/FBSP/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Opis działania ShopMill Numer zamówieniowy: 6FC5297-6AD80-0AP1	(Wydanie 08.03)
/FBST/	SIMATIC Opis działania FM STEPDRIVE/SIMOSTEP Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AA70-0YP4	(Wydanie 01.01)
/FBSY/	SINUMERIK 840D/810D Opis działania Akcje synchroniczne Numer zamówieniowy: 6FC5297-6AD40-0AP2	(Wydanie 10.02)
/FBT/	SINUMERIK 840D/810D Opis działania ShopTurn Numer zamówieniowy: 6FC5297-6AD70-0AP1	(Wydanie 01.02)
/FBTC/	SINUMERIK 840D/810D IT-Solutions Opis działania Tool Data Communication SinTDC Numer zamówieniowy: 6FC5297-5AF30-0AP0	(Wydanie 01.02)
/FBTD/	SINUMERIK 840D/810D IT-Solutions Opis działania Obliczenie zapotrzebowania na narzędzia (SinTDI) z pomocą online Numer zamówieniowy: 6FC5297-6AE00-0AP0	(Wydanie 02.01)
/FBTP/	SINUMERIK 840D/840Di/810D Motion Control Information System (MCIS) Opis działania Konserwacja zapobiegawcza TPM Numer zamówieniowy: Dokument jest częścią składową oprogramowania	(Wydanie 01.03)
/FBU/	SIMODRIVE 611 universal/universal E Opis działania Komponenty regulacyjne do regulacji prędkości obrotowej i pozycjonowania Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AB20-0AP9	(Wydanie 03.04)
/FBU2/	SIMODRIVE 611 universal Instrukcja montażu (jest dołączona do każdego SIMODRIVE 611 universal)	(Wydanie 04.02)
/FBW/	SINUMERIK 840D/810D Opis działania Zarządzanie narzędziami Numer zamówieniowy: 6FC5297-6AC60-0AP1	(Wydanie 03.04)
/HBA/	SINUMERIK 840D/840Di/810D	(Wydanie 03.02)

	Podręcznik @Event Numer zamówieniowy: 6AU1900-0CL20-0AA0	
/HBI/	SINUMERIK 840Di Podręcznik SINUMERIK 840Di Numer zamówieniowy: 6FC5297-6AE60-0AP2	(Wydanie 09.03)
/INC/	SINUMERIK 840D840Di//810D Opis systemu Narzędzie uruchomieniowe SINUMERIK SinuCOM NC Numer zamówieniowy: (część składowa pomocy Online dla IBN-Tools)	(Wydanie 06.03)
/PJE/	SINUMERIK 840D/810D Opis działania Pakiet projektowy HMI Embedded Aktualizacja oprogramowania, konfiguracja, instalacja Numer zamówieniowy: 6FC5297-6EA10-0AP0 (druk PS składnia projektowa jest częścią składową dostawy oprogramowania i jest dostępny w formacie pdf)	(Wydanie 08.01)
/POS1/	SIMODRIVE POSMO A Podręcznik użytkownika Decentralny silnik pozycjonujący na PROFIBUS DP Numer zamówieniowy: 6SN2197-0AA00-0AP6	(Wydanie 08.03)
/POS2/	SIMODRIVE POSMO A Instrukcja montażu (jest dołączona do każdego POSMO A)	(Wydanie 05.03)
/POS3/	SIMODRIVE POSMO SI/CD/CA Podręcznik użytkownika Technika decentralnych serwonapędów Numer zamówieniowy: 6SN2197-0AA20-0AP6	(Wydanie 03.04)
/POS4/	SIMODRIVE POSMO SI Instrukcja montażu (jest dołączona do każdego POSMO SI)	(Wydanie 08.03)
/POS5/	SIMODRIVE POSMO CD/CA Instrukcja montażu (jest dołączona do każdego POSMO CD/CAi)	(Wydanie 08.03)
/S7H/	SIMATIC S7-300 Podręcznik instalacji Funkcje technologiczne Numer zamówieniowy: 6ES7398-8AA03-8AA0 - Podręcznik referencyjny: dane CPU (opis sprzętu) - Podręcznik referencyjny: dane zespołów konstrukcyjnych	(Wydanie 2002)
/S7HT/	SIMATIC S7-300 Podręcznik STEP 7, Wiedza podstawowa, V. 3.1 Numer zamówieniowy: 6ES7810-4CA02-8AA0	(Wydanie 03.97)
/S7HR/	SIMATIC S7-300 Podręczniki STEP 7, Podręczniki referencyjne, V. 3.1 Numer zamówieniowy: 6ES7810-4CA02-8AR0	(Wydanie 03.97)
/S7S/	SIMATIC S7-300 Zespół konstrukcyjny pozycjonowania FM 353 dla napędu krokowego Zamawianie razem z pakietem projektowym	(Wydanie 04.02)
/S7L/	SIMATIC S7-300 Zespół konstrukcyjny pozycjonowania FM 354 dla serwonapędu Zamawianie razem z pakietem projektowym	(Wydanie 04.02)

/S7M/

SIMATIC S7-300

Wielokrotny zespół konstrukcyjny FM 357 dla
serwonapędów albo napędów krokowych
Zamawianie razem z pakietem projektowym

/SP/

SIMODRIVE 611-A/611-D

SimoPro 3.1

Program do projektowania napędów obrabiarek

Numer zamówieniowy: 6SC6111-6PC00-0AA□

Miejsce zamawiania: WK Fürth

d) Uruchomienie

/BS/

SIMODRIVE 611 analog

(Wydanie 10.00)

Opis **Oprogramowanie uruchomieniowe dla modułów****wrzeciona głównego i silnika asynchronicznego wersja 3.20**

Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AA30-0AP1

/IAA/

SIMODRIVE 611 analog

(Wydanie 10.00)

Instrukcja uruchomienia

Numer zamówieniowy: 6SN1197-0AA60-0AP6

/IAC/

SINUMERIK 810D

(Wydanie 11.02)

Instrukcja uruchomienia(łącznie z opisem oprogramowania uruchomieniowego
SIMODRIVE 611D)

Numer zamówieniowy: 6FC5297-6AD20-0AP1

/IAD/

SINUMERIK 840D/SIMODRIVE 611D

(Wydanie 03.04)

Instrukcja uruchomienia(łącznie z opisem oprogramowania uruchomieniowego
SIMODRIVE 611D)

Numer zamówieniowy: 6FC5297-7AB10-0AP0

/IAM/

SINUMERIK 840D/840Di/810D

(Wydanie 03.04)

Instrukcja uruchomienia HMI

Numer zamówieniowy: 6FC5297-6AE20-0AP3

AE1

Aktualizacje/uzupełnienia

BE1

Uzupełnienie otoczki graficznej

HE1

Pomoc online

IM2

Uruchomienie HMI Embedded

IM4

Uruchomienie HMI Advanced (PCU 50)

TX1

Sporządzanie tekstów w językach obcych

D Identyfikatory

Lista zmiennych wejściowych/wyjściowych cykli

<i>Nazwa</i>	<i>Pochodzenie angielskie</i>	<i>Odpowiednik polskojęzyczny</i>
AD	Allowance depth	Wymiar surowy głębokości wnęki od płaszczyzny odniesienia
AFSL	Angle for slot length	Kąt dla długości rowka
ANG1, ANG2	Flank angle	Kąt zbocza
ANGB	Liftoff angle for roughing	Kąt odsunięcia przy obróbce zgrubnej
AP1	Unfinished dimension in plane	Wymiar surowy długości wnęki/promień wnęki
AP2	Unfinished dimension in plane	Wymiar surowy szerokości wnęki
APP	Approach path	Droga wejścia
APX	Axial value for defining blank for facing axis	Wartość osiowa do definicji półfabrykatu w osi poprzecznej
APXA	Absolute or incremental evaluation of parameter APX	Interpretacja parametru _APX absolutnie albo przyrostowo
APZ	Axial value for defining blank for longitudinal axis	Wartość osiowa do definicji półfabrykatu w osi podłużnej
APZA	Absolute or incremental evaluation of parameter APZ	Interpretacja parametru _APZ absolutnie albo przyrostowo
AS1, AS2	Direction of approach/approach travel	Specyfikacja kierunku/toru dosuwu
AXN	Tool axis	Oś narzędzia
BNAME	Name for program of drill positions	Nazwa programu pozycji wiercenia
CDIR	Circle direction	Kierunek toczenia, kierunek frezowania
CPA	Center point, abscissa	Punkt środkowy koła otworów, odcięta (absolutnie)
CPO	Center point, ordinate	Punkt środkowy koła otworów, rzędna (absolutnie)
CRAD	Corner radius	Promień narożnika
DAM	Degression value, Path for roughing interrupt	Współczynnik regresji / długość drogi interrupt
DBH	Distance between holes	Odstęp między otworami
DIAG	Groove depth	Głębokość wytoczenia
DIATH	Diameter of thread	Średnica nominalna, średnica zewnętrzna gwintu
DIS1	Distance	Programowany odstęp wcześniejszego zatrzymania
DIS1	Distance between columns	Odstęp między kolumnami
DIS2	Number of lines, Distance between rows	Odstęp między wierszami
DM1 ... DM4	Diameter	Średnica gwintu w punkcie początkowym
DP	Depth	Głębokość (absolutnie)
DP1	First depth	Głębokość zagłębienia
DPR	Depth, relative	Głębokość w stosunku do płaszczyzny

		odniesienia
DT	Dwell time	Czas oczekiwania w celu połamania wiórów przy obróbce zgrubnej
DTB	Dwell time at bottom	Czas oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia/na dnie wytoczenia
DTD	Dwell time at depth	Czas oczekiwania na końcowej głębokości wiercenia
DTS	Dwell time at starting point	Czas oczekiwania w punkcie początkowym
ENC	Tapping with/without encoder	Gwintowanie otworu z/bez przetwornika
FAL	Finish allowance	Odpowiedni dla konturu naddatek na obrzeżu rowka/wnęki
FAL1	Finish allowance on groove base	Naddatek na dnie wytoczenia
FAL2	Finish allowance on flanks	Naddatek na zboczach
FALD	Finish allowance depth	Naddatek na dnie
FALZ	Finish allowance, z axis	Naddatek w osi podłużnej
FALX	Finish allowance, x axis	Naddatek w osi poprzecznej
FDEP	First depth	Pierwsza głębokość wiercenia (absolutnie)
FDIS	First distance	Odstęp pierwszego otworu od punktu odniesienia
FDP1	Overrun path in direction to plane	Wybieg w kierunku dosuwu w płaszczyźnie
FDPR	First depth, relative	Pierwsza głębokość wiercenia w stosunku do płaszczyzny odniesienia
FF1	Feedrate for roughing	Posuw dla obróbki zgrubnej
FF2	Feedrate for insertion	Posuw dla zagłębiania
FF3	Feedrate for finishing	Posuw dla obróbki wykańczającej
FF4	Feedrate for contour transition elements	Posuw na elementach przejściowych konturu
FFCP (od w. opr. 6.3)	Feedrate for circular positioning	Posuw dla pozycjonowania pośredniego po torze kołowym
FFD	Feedrate for depth	Posuw dla dosuwu na głębokość
FFP1	Feedrate surface	Posuw dla obróbki płaszczyzny
FFP2	Feedrate for finishing	Posuw dla obróbki wykańczającej
FFR	Feedrate	Posuw
FORM	Definition of form	Definicja kształtu
FPL	Final point along longitudinal axis	Punkt końcowy w osi podłużnej
FRF	Feedrate factor	Współczynnik posuwu
IANG	Infeed angle	Kąt dosuwu
INDA	Incremental angle	Kąt przełączania
IDEP	Infeed depth	Głębokość dosuwu
KNAME	Name of the contour subroutine	Nazwa programu konturu
LSANF	Block number/label identifying start of contour definition	Numer bloku/etykieta początku opisu programu
LSEND	Block number/label identifying end of contour definition	Numer bloku/etykieta końca opisu konturu
LP1	Length of approach travel, radius	Długość drogi dosunięcia, promień
LP2	Length of return travel, radius	Długość drogi odsunięcia, promień

KDIAM	Internal diameter of thread	Średnica rdzenia, średnica wewnętrzna gwintu
LENG	Elongated hole length, pocket length	Długość otworu podłużnego, długość wnęki
MDEP	Minimum depth	Minimalna głębokość wiercenia
MID	Maximum infeed depth	Maksymalna głębokość dosuwu dla jednego dosunięcia
MIDA	Maximum infeed width	Maksymalna szerokość dosuwu
MIDF	Maximum infeed depth for finishing	Maksymalna głębokość dosuwu dla obróbki wykańczającej
MPIT	Thread lead as thread size	Skok gwintu jako wielkość gwintu
NID	Number of noncuts	Liczba skrawów jałowych
NP1 ... NP8	Name/Label ...	Nazwa podprogramu konturu części gotowej/etykieta
NPP	Name of part program	Nazwa podprogramu konturu
NRC	Number of roughing cuts	Liczba skrawów zgrubnych
NSP	Start point offset first thread	Przesunięcie punktu startowego dla pierwszego zwoju gwintu
NUM	Number of holes	Liczba otworów
NUM1	Number of columns	Liczba kolumn
NUM2	Number of lines	Liczba wierszy
NUMT	Number of threads	Liczba zwojów gwintu
PA	Reference point, abscissa	Punkt odniesienia wnęki
PO	Reference point, ordinate	Punkt odniesienia wnęki
PO1 ... PO4	Point in longitudinal axis	Punkt początkowy/punkt pośredni/punkt końcowy gwintu w osi podłużnej
PIT	Thread lead	Skok gwintu jako wartość
PNAME	Name for pocket milling machining program	Nazwa programu frezowania wnęki
POSS	Position for oriented spindle stop	Pozycja wrzeciona
PP1 ... PP3	Thread pitch 1...3 as value	Skok gwintu 1...3 jako wartość
PRAD	Pocket radius	Promień wnęki
RAD	Radius	Promień okręgu
RAD1	Radius	Promień toru spiralnego przy zagłębianiu
RCO1, RCO2	Radius/chamfer outside	Zaokrąglenie/fazka, zewnątrz
RCI1, RCI2	Radius/chamfer inside	Zaokrąglenie/fazka, wewnątrz
RFF	Retract feed	Posuw wycofania
RFP	Reference plane	Płaszczyzna odniesienia (absolutnie)
ROP	Run out path	Droga wyjścia
RPA	Retract path, abscissa	Droga wycofania w odciętej
RPAP	Retract path, applicate	Droga wycofania w aplikacie
RPO	Retract path, ordinate	Droga wycofania w rzędnej
RL	Bypass contour	Obejście konturu środkowo
RTP	Retract plane	Płaszczyzna wycofania (absolutnie)

SDAC	Spindle direction after cyle	Kierunek obrotów po zakończeniu cyklu
SDIR	Spindle direction	Kierunek wrzeciona
SDIS	Safety distance	Odstęp bezpieczeństwa
SDR	Spindle direction for retraction	Kierunek obrotów dla wycofania
SPCA	Reference point, abscissa	Odcięta punktu odniesienia na prostej (absolutnie)
SPCO	Reference point, ordinate	Rzędna tego punktu odniesienia (absolutnie)
SPD	Starting point in the facing axis	Punkt początkowy w osi poprzecznej
SPL	Starting point along longitudinal axis	Punkt początkowy w osi wzdłużnej
SSF	Speed for finishing	Prędkość obrotowa przy obróbce wykańczającej
SST	Speed for tapping	Prędkość obrotowa dla gwintowania otworu
SST1	Speed for retraction	Prędkość obrotowa dla wycofania
STA, STA1	Angle	Kąt
STA2	Insertion angle	Maksymalny kąt zagłębiania dla ruchu wahliwego
TDEP	Thread depth	Głębokość gwintu
TN	Name of stock removal tool	Nazwa narzędzia wybierającego
TOL1	Blank tolerance	Tolerancja półfabrykatu
TYPTH	Typ of thread	Typ gwintu
VARI	Working	Rodzaj obróbki
VRT	Variable return path	Zmienna wielkość wycofania / droga wycofania
WID	(Pocket) width	Szerokość wnęki
WIDG	Groove width	Szerokość wytoczenia



**E Indeks**

Absolutna głębokość wiercenia 2-52, 3-118, 3-123, 3-137, 3-159, 3-197

Aktualizacja cykli w HMI Advanced 1-43

Aktualizacja półfabrykatu 4-331

Alarmy cykli 5-343

CONTPRON 4-295

CYCLE60 (od w. opr. 6.4) 3-259

CYCLE71 3-157

CYCLE72 3-163

CYCLE73 3-182, 3-188

CYCLE75 3-182, 3-185

CYCLE76 3-173

CYCLE77 3-178

CYCLE800 3-210

CYCLE801 2-102

CYCLE81 2-51

CYCLE82 2-54

CYCLE83 2-56

CYCLE832 (od w. opr. 6.3) 3-246

CYCLE84 2-63

CYCLE840 2-70

CYCLE85 2-78

CYCLE86 2-81

CYCLE87 2-85

CYCLE88 2-87

CYCLE89 2-89

CYCLE90 3-109

CYCLE93 4-274

CYCLE94 4-283

CYCLE95 4-287

CYCLE950 4-319

CYCLE96 4-300

CYCLE97 4-304

CYCLE98 4-311

Cykl grawerowania - CYCLE60 (od w. opr. 6.4) 3-259

Cykl podcięcia - CYCLE94 4-283

Cykl rozwiercania 2-49

Cykl skrawania - CYCLE95 4-287

Cykl wytoczenia - CYCLE93 4-274

Cykle frezowania 1-19

Cykle toczenia 1-20

Cykle wiercenia 1-119, 2-48

Cykle wiercenia układów otworów 1-19, 2-94

Cykle wiercenia układów otworów bez wywołania cyklu wiercenia 2-94

Dane maszynowe 1-40, 1-44

Dane nastawcze cykli, frezowanie 3-108

Dane nastawcze cykli, toczenie 4-272

Definicja konturu 4-294, 4-329

Definicja płaszczyzn 1-21

Dowolne programowanie konturu 1-30

FGROUP 3-109

Forma dostawy cykli w HMI Advanced 1-43

Frezowanie czopa kołowego - CYCLE77 3-178

Frezowanie czopa prostokątnego - CYCLE76 3-173

Frezowanie gwintu 3-109

Frezowanie konturowe 3-163

Frezowanie płaszczyzny 3-157

Frezowanie wnęki kołowej - POCKET2 3-139

Frezowanie wnęki kołowej - POCKET4 3-152

Frezowanie wnęki prostokątnej - POCKET1 3-135

Frezowanie wnęki prostokątnej - POCKET3 3-143

Frezowanie wnęki z wysepkami 3-182

Frezowanie wnęki z wysepkami - CYCLE73 3-188

Gwint podłużny 4-309

Gwint poprzeczny 4-309

Gwint wewnętrzny 3-111

Gwint zewnętrzny 3-110

Gwintowanie otworu bez oprawki wyrównawczej 2-63

Gwintowanie otworu z oprawką wyrównawczą 2-70

Gwintowanie otworu z oprawką wyrównawczą bez przetwornika 2-71

Gwintowanie otworu z oprawką wyrównawczą z przetwornikiem 2-72

High Speed Settings - CYCLE832 (od w. opr. 6.3) 3-246

HOLES1 2-95

HOLES2 2-99

Kąt przyłożenia 4-272

Koło otworów 2-99

Komunikaty 1-22, 5-349

Kontrola zrozumiałości 2-94

Kontur 1 prosta 1-30

Kontur 2 proste 1-30

Kontur 3 proste 1-30	Skręt - CYCLE800 3-210
Lista parametrów 1-23	SLOT1 3-121
LONGHOLE 3-116	SLOT2 3-129
Łańcuchy gwintów - CYCLE98 4-311	SPOS 2-65, 2-66
MCALL 2-91	Symulacja bez narzędzia 1-26
Nacinanie gwintu 4-17	Symulacja cykli 1-26
Nacinanie gwintu - CYCLE97 4-304	Szereg otworów 2-95
Nadzór konturu 4-272, 4-297	Traktowanie wrzeciona 4-271
Nakiełkowanie 2-51	Warunki powrotu 1-21
Obsługa cykli użytkownika 1-35	Warunki wywołania 1-21
Obsługa cykli w edytorze programów 1-27	Wiercenie 2-51
Odstęp bezpieczeństwa 2-52, 3-197	Wiercenie otworów głębokich 2-56
Otworu podłużne na okręgi - LONGHOLE 3-116	Wiercenie otworów głębokich z łamaniem wiórów 2-58
Parametry geometrii 2-49	Wiercenie otworów głębokich z usuwaniem wiórów 2-57
Parametry obróbki 2-49	Wiercenie, pogłębianie czołowe 2-54
Pliki definicji dla cykli 1-41	Wywołanie 1-21, 2-50
Płaszczyzna obróbki 1-21	Wywołanie cykli 1-23
Płaszczyzna odniesienia 2-52, 3-197	Wywołanie modalne 2-91
Płaszczyzna wycofania 2-52, 3-197	Względna głębokość wiercenia 2-52, 3-118, 3-123, 3-137, 3-159, 3-197
POCKET1 3-135	Zachowanie się w przypadku parametru liczby sztuk = zero 2-94
POCKET2 3-139	
POCKET3 3-143	
POCKET4 3-152	
Podcięcie gwintu - CYCLE96 4-300	
Podprogramy pomocnicze cykli 1-20	
Pozostały materiał 4-322	
Półfabrykat 4-322	
Programowanie konturu 4-324	
Programowanie zarysu konturu 1-30	
Przegląd alarmów cykli 5-343	
Przegląd cykli 1-18	
Przekazanie konturu wnęki - CYCLE74 3-183	
Przekazanie konturu wysepki - CYCLE75 3-185	
Przyporządkowanie osi 1-121	
Punkt startowy 4-297	
Rowek kołowy - SLOT2 3-129	
Rowki na okręgu - SLOT1 3-121	
Rozszerzony cykl skrawania - CYCLE950 4-319	
Rozwiercanie 2-49	
Rozwiercanie 1 2-78	
Rozwiercanie 2 2-81	
Rozwiercanie 3 2-85	
Rozwiercanie 4 2-87	
Rozwiercanie 5 2-89	
SETMS 3-108	
Siatka punktów 2-102	
Skrawanie równoległe do konturu 4-321	



F Polecenia, identyfikatory

C

CYCLE60 (ab SW 6.4) 3-259
CYCLE71 3-157
CYCLE72 3-163
CYCLE73 3-188
CYCLE74 3-183
CYCLE75 3-185
CYCLE76 3-173
CYCLE77 3-178
CYCLE800 3-210
CYCLE801 2-102
CYCLE81 2-51
CYCLE82 2-54
CYCLE83 2-56
CYCLE832 (ab SW 6.3) 3-246
CYCLE84 2-63
CYCLE840 2-70
CYCLE85 2-78
CYCLE86 2-81
CYCLE87 2-85
CYCLE88 2-87
CYCLE89 2-89
CYCLE90 3-109
CYCLE93 4-274
CYCLE94 4-283
CYCLE95 4-287
CYCLE950 4-319
CYCLE96 4-300
CYCLE97 4-304
CYCLE98 4-311

H

HOLES1 2-95
HOLES2 2-99

L

LONGHOLE 3-116

P

POCKET1 3-135
POCKET2 3-139
POCKET3 3-143
POCKET4 3-152

S

SLOT1 3-121
SLOT2 3-129



Notatki

Do

SIEMENS AG

A&D MC BMS

Postfach 3180

D-91050 Erlangen

(Tel. 0180 / 5050 - 222 [Hotline]

Fax 09131 / 98 - 2176 [dokumentacja]

email: motioncontrol.docu@.siemens.de)

Propozycje

Korekty

do druku:

SINUMERIK
840D/840Di/810D

CykleDokumentacja użytkownika

Nadawca

Nazwa/nazwisko

Adres Waszej formy/jednostki

Ulica:

Kod pocztowy:

Miejscowość:

Telefon:

/

Telefaks:

/

Instrukcja programowania

Nr. zamówieniowy: 6FC5298-7AB40-0AP0
Wydanie: 03.04

Gdybyście przy czytaniu niniejszej dokumentacji natknęli się na błędy drukarskie, prosimy o poinformowanie nas na niniejszym formularzu. Również będziemy wdzięczni za inspiracje i propozycje zmian.

Propozycje i/albo korekty

Wydanie Siemens AG

Obszar: technika automatyzacyjna

Dziedzina: systemy automatyzacji dla
obrobiarek, robotów i maszyn spe-
cjalnych

Postfach 3180, D-91050 Erlangen

Republika Federalna Niemiec